doi: 10.17116/oftalma2017133137-41

Клинические результаты коррекции афакии мультифокальными интраокулярными линзами

Г.В. ВОРОНИН[1, 2], В.Р. МАМИКОНЯН[1], В.М. ШЕЛУДЧЕНКО[1], М.Н. НАРБУТ[1]

[1]ФГБНУ «НИИ глазных болезней», ул. Россолимо, 11, А, Б, 119021, Москва, Российская Федерация; [2]ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, кафедра глазных болезней, ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация

Цель — анализ зрительных функций и офтальмоэргономических показателей при коррекции афакии мультифокальными интраокулярными линзами (МИОЛ) Lentis Comfort LS-313 MF15 в условиях двусторонней и односторонней имплантации. **Материал и методы.** Под наблюдением находились 20 пациентов. В 1-ю группу вошли 12 человек с симметричной двусторонней имплантацией МИОЛ M LENTIS LS-313 MF15, во 2-ю группу — 8 пациентов с односторонней имплантацией. Оценивали бинокулярную остроту зрения вдаль без коррекции, на близком и промежуточном расстояниях в фотопических и мезопических условиях освещения; объем псевдоаккомодации, пространственную контрастную чувствительность к ахроматическим синусоидальным решеткам, стабильность положения линзы в послеоперационном периоде, учитывая строение оптической части МИОЛ; анализировали оценку пациентами полученных зрительных функций. **Результаты.** В двух группах получена высокая бинокулярная острота зрения вдаль, не зависящая от уровня освещения. На промежуточном, близком и на расстоянии 0,5—0,6 м бинокулярная острота зрения в 1-й группе была выше, чем во 2-й, при любом уровне освещенности. В обеих группах объем псевдоаккомодации составил 3,50 и 3,25 дптр соответственно, пространственная контрастная чувствительность к ахроматическим решеткам имела типичный вид с максимальными значениями на средних частотах и снижением показателей на высоких частотах. Пациенты не использовали коррекцию для дали. Из 32 имплантированных МИОЛ через 1 мес после операции наблюдалась ротация в пределах от 10 до 25° в 7 наблюдениях, при этом ни в одном случае не предъявлялось жалоб, характерных для децентрации ИОЛ. **Заключение.** Симметричная двусторонняя имплантация МИОЛ M LENTIS LS-313 MF15 имеет преимущества перед односторонней имплантацией МИОЛ, так как наряду с сохранением высокой остроты зрения вдаль и на промежуточном расстоянии обеспечивает больший объем псевдоаккомодации и меньшую зависимость от уровня освещенности.

Ключевые слова: *Lentis Comfort LS-313 MF15, мультифокальная интраокулярная линза, пресбиопия, оптические аберрации, аддидация, ультразвуковая факоэмульсификация, рефракция.*

Clinical results of aphakia correction with multifocal intraocular lenses

G.V. VORONIN[1,2], V.R. MAMIKONYAN[1], V.M. SHELUDCHENKO[1], M.N. NARBUT[1]

[1]Research Institute of Eye Diseases, 11 A, B, Rossolimo St., Moscow, Russian Federation, 119021; [2]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Department of Ophthalmology), 8-2 Malaya Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119991

Aim — to assess visual functions and ergonomics after bilateral versus unilateral implantation of Lentis Comfort LS-313 MF15 multifocal intraocular lenses (MIOL) in aphakic eyes. **Material and methods.** A total of 20 patients with M LENTIS LS-313 MF15 MIOLs were followed up. Group 1 consisted of 12 patients after bilateral symmetric implantation, group 2 — of 8 patients after unilateral procedure. The following parameters were examined: uncorrected binocular visual acuity at far, near, and intermediate distances under photopic and mesopic conditions, the range of pseudoaccommodation, spatial contrast sensitivity to achromatic sinusoidal gratings, lens stability with account to its optical design, and patient satisfaction with the resultant vision. **Results.** In both groups, distance visual acuity was high under any lighting conditions. At near and intermediate distances as well as at 5—6 m, binocular visual acuity in group 1 was higher than in group 2, regardless of the lighting conditions. The range of pseudoaccommodation was 3.5 D and 3.25 D in groups 1 and 2, respectively. Spatial contrast sensitivity function appeared typical, with maximum values at intermediate frequencies and lower values at higher frequencies. None of the patients required distance correction. Of 32 eyes, 7 exhibited MIOL rotation of 10—25 degrees at 1 month after surgery, however, none of the patients presented complaints characteristic of IOL decentration. **Conclusion.** Bilateral symmetric implantation of M LENTIS LS-313 MF15 MIOLs has the advantage over a unilateral procedure, since it enables a wider range of pseudoaccommodation and less dependence on lighting conditions with no compromise of high visual acuity at far and intermediate distances.

Keywords: *Lentis Comfort LS-313 MF15, multifocal intraocular lens, presbiopia, optical aberrations, addition, ultrasound phacoemulsification, refraction.*

Первые мультифокальные интраокулярные линзы (МИОЛ) для коррекции пресбиопии появились в США в 1997 г. С этого времени производители стараются усовершенствовать технологию их изготовления, что способствует более широкому использованию ИОЛ для коррекции пресбиопии во время операций по поводу катаракты. В связи с появлением новых линз все большее количество пациентов имеют возможность отказаться от использования очков в послеоперационном периоде. В на-

© Коллектив авторов, 2017

Для корреспонденции:
Нарбут Мария Николаевна — аспирант
e-mail: belo4kamari@gmail.com

стоящее время очковая коррекция не требуется 80% больных. Наиболее популярными линзами, используемыми для коррекция пресбиопии, являются дифракционные МИОЛ, рефракционные МИОЛ, аккомодирующие ИОЛ с одной преломляющей поверхностью и аккомодирующие ИОЛ с двумя преломляющими поверхностями. Под понятием «мультифокальность» ИОЛ понимают чередование оптических зон для дали и для близи с определенной частотой [1, 2—9], что дает возможность для пациента получить зрение на различных расстояниях (вблизи, на средней дистанции и вдали) [22].

Современный ритм жизни также не стоит на месте, обусловливая потребность в высоком качестве зрительного восприятия.

Добиваясь возможности переводить взгляд на разные расстояния, применив МИОЛ, мы в значительной степени повышаем качество жизни пациента по сравнению с использованием монофокальных ИОЛ. Но качество зрительного восприятия при МИОЛ может иметь досадные недостатки, например снижение контрастной чувствительности, паразитарные оптические феномены («глэр», «гало», «берст», «диплопия»), трудности ночного зрения, длительную психологическую адаптацию. Иногда основными причинами таких недостатков могут быть, помимо сложной оптической конструкции МИОЛ, индуцирующей новые оптические аберрации, еще узкий зрачок и отсутствие его достаточной реакции на свет. Частично недостатки МИОЛ сглаживаются при бинокулярной имплантации [9—11].

Стремление избежать некоторых недостатков МИОЛ привело к созданию конструктивно новой мультифокальной модели ИОЛ — Lentis Comfort «Oculentis GmbH» (Германия, Нидерланды), основанной на принципе так называемой ротационной асимметрии. Благодаря новому подходу к расчету зоны аддидации (аддидация в 1,5, а не 3 дптр, как у предшествующего модельного ряда ИОЛ) часть проходящих лучей фокусируется в точке перед сетчаткой, в то время как остальные лучи — в зоне фовеа с минимальной световой потерей (около 7 %). Обе точки фокусировки находятся на одной оптической оси линзы. Оптический дизайн данной линзы обеспечивает высокую контрастную чувствительность и способствует более быстрой адаптации пациентов за счет сведения световых абберраций и бликов к минимуму.

Интраокулярная линза Lentis Comfort может быть использована для хирургии катаракты и рефракционных нарушений. Благодаря своей небольшой аддидации эта уникальная ИОЛ стирает грань между моно- и мультифокальными моделями, таким образом являясь, по сути, монофокальной плюс ИОЛ.

Основное преимущество этой линзы заключается в возможности получить высокую остроту зрения на среднем и дальнем расстоянии. Обеспечение же зрения вблизи не является главной задачей, как, к примеру, оптимальная глубина фокуса по сравнению с монофокальными. Эта линза является прекрасным выбором для пациентов, не имеющих предрассудков в ношении очков для близи в таких ситуациях, как чтение мелкого шрифта или чтение в течение длительного промежутка времени. Преломляющая часть для близкофокусного восприятия представляет собой нижний сектор оригинальной моноблочной конструкции, а вся остальная оптическая часть похожа на монофокальную ИОЛ. При этом задняя поверхность линзы асферична. Учитывая особенности конструкции МИОЛ, было высказано предположение, что такие линзы должны оказывать меньшее влияние на формирование после операции негативных эффектов зрительного восприятия. Одни исследования подтверждают улучшение качества зрения при имплантации ИОЛ Lentis [12, 13], другие, наоборот, признают преимущество МИОЛ других конструкций [14].

Производители уверяют, что благодаря своей небольшой аддидации эта уникальная ИОЛ стирает грань между моно- и мультифокальными моделями, таким образом являясь, по сути, монофокальной плюс ИОЛ, и представляет собой прекрасную альтернативу монофокальным.

Цель настоящей работы — анализ зрительных функций и офтальмоэргономических показателей при коррекции афакии МИОЛ Lentis Comfort LS-313 MF15 в условиях двусторонней и односторонней имплантации.

Материал и методы

Под наблюдением находились 20 пациентов (32 глаза) с помутнениями хрусталика различной степени плотности. Из общей выборки для операции были исключены пациенты с подтвержденной патологией сетчатки, роговицы, а также пациенты с диагнозом глаукомы и рефракционными хирургическими вмешательствами в анамнезе. В послеоперационном периоде острота зрения составила не менее 0,6, а предоперационный астигматизм роговицы был не более 1,0 дптр.

Для проведения анализа результатов пациенты были распределены по двум группам. К 1-й группе были отнесены 12 пациентов (24 глаза), которым была произведена билатеральная симметричная имплантация МИОЛ Lentis Comfort LS-313 MF15 с аддидацией (+)1,5 дптр. Второй глаз исследуемых был оперирован в период от 8 дней до 1 мес после вмешательства на первом глазу. Во 2-ю группу вошли 8 пациентов (8 глаз) с односторонней имплантацией этой же модели ИОЛ. При этом на парном глазу у этих пациентов катаракта отсутствовала и была высокая острота зрения вдаль (0,8 и более) без дополнительной коррекции (эмметропия).

Предоперационное обследование пациентов включало, помимо стандартного биомикроскопического осмотра, проверку остроты зрения вдаль, офтальмоскопию, кераторефрактометрию, биометрию. Силу имплантируемой ИОЛ рассчитывали с помощью бесконтактной биометрии на приборе IOLMaster («Carl Zeiss», Германия) и при контактном измерении на эхобиометре AL3000 («Tomey», Германия) по формулам третьего поколения: SRK-T, Holladay, Hoffer Q, Haigis. Выбор формулы расчета зависел от длины оси глазного яблока. Послеоперационной рефракцией цели являлась эмметропия.

Всем пациентам была проведена экстракция катаракты методом ультразвуковой факоэмульсификации с помощью аппарата Infinity (Alcon). ИОЛ имплантировали через роговичный тоннельный разрез 2,6 мм с капсулорексисом 5—5,5 мм. Все линзы с помощью инжектора были имплантированы в капсульный мешок согласно инструкции производителя и центрированы в нем по направлению меток вдоль горизонтального меридиана, сектор оптики для работы на близком расстоянии находился внизу **(рис. 1)**. ИОЛ Lentis Comfort LS-313 MF15 представляет собой одночастную двояковыпуклую линзу, состоящую из акрилатов, с гидрофобной поверхностью (сополимер HydroSmart), имеет асферическую заднюю поверхность. Данная модель имеет квадратные кромки, на задней кромке барьерный эффект 360-0°, оптическая часть 6 мм в диаметре, гаптическая — 11 мм. В послеоперационном периоде терапия состояла из инстилляций тобрадекса и индоколлира в течение 3 нед.

Пациентов осматривали на 1—7-е и 14-е сутки после операции, а также через 1, 3 и 6 мес после вмешательства. В ходе осмотра повторяли биомикроскопическое исследование, рефрактометрию, визометрию, тонометрию и визуализацию глазного дна.

В послеоперационном периоде бинокулярно и монокулярно в условиях фотопического (80—90 канд/м^2) и мезопического (5—7 канд/м^2) освещения определяли остроту зрения для дали на расстоянии 5 м без коррекции (НКОЗ) и с коррекцией, остроту зрения на среднем расстоянии 2,5—3 м, а также интермедиальную остроту зрения на расстоянии 50—60 см и на близком расстоянии — 33—40 см. Уровень освещенности замеряли с помощью люксометра (Testo 545). О характере зрения судили по хромотесту. Объем псевдоаккомодации определяли бинокулярно методом проксиметрии [15]. При этом пользовались оптотипами разной величины из таблицы для проверки остроты зрения для близи: текст №7 экспонировали на расстоянии до 0,5 м, текст №8 — на дистанции от 0,5 до 1,5 м. Пространственную контрастную чувствительность исследовали бинокулярно в фотопических и мезопических условиях при помощи автономной программы «Зебра» (версия 3,0) по методу, предложенному А.М. Шамшиновой и соавт. [15]. Тестирование проводили по черно-белым решеткам на частотах 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 и 16,0 цикл/град. Контраст менялся от 0,2 до 100% в принятых мезопических и фотопических условиях адаптации.

О субъективной оценке пациентами полученных зрительных функций судили на основании анализа анкет, в которые были включены вопросы о необходимости дополнительной очковой коррекции вдаль, при чтении или работе на промежуточных расстояниях, а также о наличии зрительного дискомфорта днем либо в ночное время суток. Анкета состояла из 14 вопросов, шкала оценки выглядела следующим образом: 0 — нет затруднений, 1 — минимальные затруднения, 2—3 — затруднения средней степени, 4—5 — значительные затруднения; для очков: 0 — не пользуюсь, 1 — редко, 2 — часто, 3 — всегда пользуюсь. Общая шкала удовлетворенности от 0 до 10. Результаты статистической параметрической обработки по Стьюденту представлены в виде отклонений среднего квадратичного и достоверности, равной или меньше 0,05.



Рис. 1. **Интраоперационная фотография: ИОЛ Lentis Comfort LS-313 MF15 до имплантации.**

Результаты и обсуждение

У всех пациентов операции протекали без осложнений, ИОЛ была имплантирована в капсулярный мешок и занимала в нем стабильное центральное положение. В раннем послеоперационном периоде кратковременный отек роговицы наблюдали в 2 случаях, транзиторную гипертензию — в 1 наблюдении. В фотопических условиях диаметр зрачка был 2,5±0,6 мм, в мезопических — 3,2±0,7 мм. Состояние зрачковой реакции можно было оценить как ригидное. Через 6 мес после операции помутнение задней капсулы, не требующее капсулотомии, было отмечено в 5 глазах, в 2 глазах была произведена лазерная дисцизия задней капсулы. К концу 1-го месяца после операции отмечалась стабилизация клинической рефракции и всех зрительных функций. Дальнейшие изменения в течение всего срока наблюдения были несущественными.

Прогнозируемая рефракция (эмметропия) была достигнута в 92% случаев со сферическим эквивалентом рефракции ±0,5 дптр. Все 100% случаев уложились в сфероэквивалент ±1,0 дптр. У 2 пациентов отклонение рефракции более 0,5 дптр было в сторону миопии, у 2 — в сторону гиперметропии. У всех пациентов сохранялось бинокулярное зрение.

Во всех группах была получена высокая острота зрения в фотопических и мезопических условиях. Так, НКОЗ была выше 0,7 в 98% случаев. Однако в группе с односторонней имплантацией МИОЛ пациенты отмечали разницу между остротой зрения обоих глаз как в количественном, так и в качественном отношении. Типичными для этой группы были жалобы на необходимость перестраиваться при переходе от зрения вдаль к условиям зрительной работы вблизи и от фотопических условий в мезопические.

Острота зрения на близком расстоянии в фотопических условиях 0,5 и более у пациентов с двусторонней имплантацией МИОЛ наблюдалась 90% случаев, в группе с односторонней имплантацией острота зрения на близком расстоянии 0,6 и более отмечена в 65% случаев (сказывается влияние парного пресбиопического глаза). При проведении визометрии на среднем расстоянии острота зрения 0,8 и более была в 96% случаев при бинокулярной и в 98% — при монокулярной имплантации.

При этом с изменением условий освещения на мезопические НКОЗ в группе с двусторонней артифакией снижалась до 0,5—0,6 в 52% случаев, в группе же с односторонней имплантацией МИОЛ не наблюдалось такого значительного снижения, 24% пациентов показывали остроту зрения 0,5—0,6, т.е. группа с односторонней имплантацией была менее чувствительна к снижению уровня освещенности. Наилучшая острота зрения на близком расстоянии на свету и в сумерках наблюдалась в группе с односторонней имплантацией МИОЛ. На промежуточном расстоянии острота зрения статистически достоверно выше наблюдалась у пациентов в группе с односторонней имплантацией данной ИОЛ. В этой же группе острота зрения в наименьшей степени зависела от уровня освещенности. Через 6 мес после оперативного лечения у всех обследуемых больных объем псевдоаккомодации находился на высоком уровне (1,75—3,5 дптр).

Данные пространственной контрастной чувствительности к ахроматическим решеткам, синусоидальным решеткам у всех пациентов с МИОЛ имели типичные отличия от нормальных данных неартифакичного глаза: снижение уровня по всем частотам от 8 до 16% при относительном сохранении значений в области средних частот (3—7 цикл/град).

Полученные результаты анкетирования пациентов свидетельствуют о том, что обследуемые всех клинических групп в подавляющем большинстве случаев не использовали очковую коррекцию для дали. Пациенты 1-й группы крайне редко пользовались очками при работе на близком расстоянии, у пациентов 2-й группы необходимость в коррекции на близком расстоянии отмечалась чаще. Лишь в 10% случаев пациенты обеих групп использовали дополнительную очковую коррекцию на близком расстоянии. Явления зрительного дискомфорта днем у пациентов двух групп возникали достаточно редко, в среднем в 3% случаев. В сумерках 14% пациентов всех групп постоянно отмечали возникновение ореолов вокруг источников света («гало»), ухудшение зрения при ярком освещении («глэр»), проблемы ночного зрения, ночного вождения и легкое двоение. У остальных исследуемых в условиях пониженного освещения эти явления отмечались редко. Однако перечисленные жалобы не были существенными для большинства пациентов.

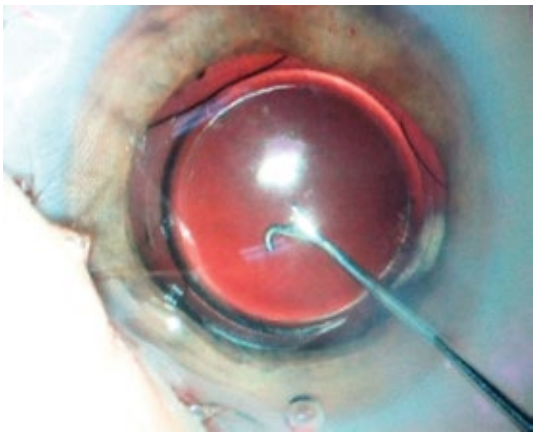

Рис. 2. **Интраоперационная фотография: имплантация ИОЛ Lentis Comfort LS-313 MF15.**

Стабильность линзы в послеоперационном периоде оценивали биомикроскопически при максимальном мидриазе по смещению гаптических элементов относительно горизонтального меридиана **(рис. 2)**. Было определено, что в 35% случаев такое смещение расположения горизонтального меридиана оптической части МИОЛ было возможно. Так, через 1 мес после операции ротация от 5 до 20° была отмечена в 7 глазах. При этом пациенты не предъявляли дополнительных жалоб, их функциональные показатели не отличались от показателей групп в целом. Тем не менее факт ротации данной модели МИОЛ диктует необходимость изменения формы гаптической части линзы для усиления стабильности ее положения, что и было сделано в новой модели Lentis Comfort.

Существует две категории зрительных жалоб после имплантации сложных видов ИОЛ. Первая — недостаточное зрение вдаль, на средних и близких дистанциях. Вторая включает оптические феномены: «глэр», «гало» и положительные дисфотопсии в виде искажений пространства, линий, цвета. Контрастная чувствительность может снижаться напо-

ловину по сравнению с нормальной или по сравнению с монолинзами. Настоящая линза Lentis Comfort LS-313 MF15 благодаря своему строению способна уменьшить «глэр» и «гало». Результаты показали, что линза позволяет получить зрение вдаль, на средних расстояниях и вблизи в 65—96% случаев. Данная линза имеет пресбиопическую добавку снизу [3]. Но и гибридные дифракционные линзы показали прекрасный результат для близкофокусного зрения во многих иследованиях. Это касается широко используемых линз Acrysof ReSTOR («Alcon») [14, 16, 17], Technis ZM900 («AMO») [18] и Acri.LISA 376D («Carl Zeiss Meditec») [19]. Lentis Comfort LS-313 MF15, результаты имплантации которой приведены в данной статье, позволяет получить зрение вдаль не ниже 0,8 и вблизи — 0,5. На первый взгляд это несколько ниже, чем при имплантации дифракционных ИОЛ. Но с другой стороны, исследуемая МИОЛ позволяет получить высокое зрение (более 0,8) на средних расстояниях, а этот показатель гораздо хуже для сложных линз дифракционного типа [20, 21]. В нашей работе мы не отметили снижения функций исследуемой ИОЛ в зависимости от реакции и величины зрачка, что часто отмечают пациенты с другими конструкциями сложных ИОЛ. Следует также заметить, что после имплантации Lentis Comfort LS-313 MF15 подавляющее число пациентов не пользовались дополнительной очковой коррекцией и все улучшили качество жизни.

Заключение

Имплантация мультифокальной ИОЛ (МИОЛ) Comfort LS-313 MF15, построенной на принципе ротационной асимметрии, позволяет получить высокое зрение вдаль и на средних расстояниях с возможностью работы на близком расстоянии, что не зависит от размера и ригидности зрачка.

Эргономические показатели зрения при имплантации МИОЛ устойчивы, особенно на средних расстояниях. Пациенты с имплантацией данной ИОЛ практически не пользуются очками и субъективно отмечают значительное повышение качества жизни.

Односторонняя имплантация МИОЛ M LENTIS LS-313 MF15 является допустимой и не вызывает снижения зрительной работоспособности.

Модель МИОЛ Lentis LS-313 MF15 имеет достаточно высокий процент ротации относительно горизонтального меридиана, однако в нашем исследовании не наблюдалось жалоб, характерных для децентрации сложных ИОЛ.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования: В.М.
Сбор и обработка материала: Г.В., М.Н.
Статистическая обработка: Г.В., М.Н.
Написание текста: Г.В.
Редактирование: В.Ш., В.М.

Конфликт интересов отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелудченко В.М. Оценка зрительного восприятия при имплантации мультифокальных интраокулярных линз с различной пресбиопической добавкой по результатам дефокусировки остроты зрения. *Вестник офтальмологии*. 2012;128(1):19-23.
2. Cervino A, Hosking SL, Montes-Mico R, Alio JL. Retinal straylight in patients with monofocal and multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34:441-446.
3. Cillino S, Casuccio A, Di Pace F, Morreale R, Pillitteri F, Cillino G, Lodato G. One-year outcomes with new-generation multifocal intraocular lenses. *Ophthalmology*. 2008;115:1508-1516.
4. Chang DF. Prospective functional and clinical comparison of bilateral ReZoom and ReSTOR intraocular lenses in patients 70 years or younger. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34:934-941.
5. Javitt JC, Steinert RF. Cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation:a multinational clinical trial evaluating clinical, functional, and quality-oflife outcomes. *Ophthalmology*. 2000;107:2040-2048.
6. Montes-Mico R, Alio J.L. Distance and near contrast sensitivity function after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:703-711.
7. Montes-Mico R, Espana E, Bueno I. Visual performance with multifocal intraocular lenses: mesopic contrast sensitivity under distance and near conditions. *Ophthalmology*. 2004;111:85-96.
8. Pepose JS, Qazi MA, Davies J. Visual performance of patients with bilateral combination Crystalens, ReZoom, and ReSTOR intraocular lens implants. *Am J Ophthalmol*. 2007;144:347-357.
9. Pieh S, Weghaupt H, Skorpik C. Contrast sensitivity and glare disability with diffractive and refractive multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24:659-662.
10. Темиров Н.Э., Корхов Е.А. Клинические результаты коррекции афакии различными типами мультифокальных ИОЛ. *Офтальмология*. 2010;7(1):8-13.
11. Woodward MA, Randleman JB, Stulting RD. Dissatisfaction after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract*. Surg 2009;35:992-997.
12. Alio JL, Pinero DP, Plaza-Puche AB, Chan MJ. Visual outcomes and optical performance of a monofocal intraocular lens and a new-generation multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37:241-250.
13. Munoz G, Albarrán-Diego C, Ferrer-Blasco T, Sakla HF, García-Lazaro S. Visual function after bilateral implantation of a new zonal refractive aspheric multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2011; 37(11):2043-2052.
14. Rosa AM, Loureiro-Silva MF, Lobo C, Mira JB, Farinha CL, Povoa JA, Castelo-Branco M, Murta JN. Comparison of visual function after bilateral implantation of inferior sector-shaped near-addition and diffractive-refractive multifocal IOLs. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(11):1653-1659.
15. Шамшинова А.М., Волков В.В. *Функциональные методы исследования в офтальмологии*. М., Медицина;1998.
16. Jacobi FK, Kammann J, Jacobi KW. Bilateral implantation of asymmetrical diffractive multifocal intraocular lenses. *Arch Ophthalmol*. 1999;117:17-23.
17. Kohnen T, Nuijts R, Levy P, Haefliger E, Alfonso JF. Visual function after bilateral implantation of apodized diffractive aspheric multifocal intraocular lenses with a +3.0 D addition. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35:2062-2069.
18. Ortiz D, Alió JL, Bernabeu G, Pongo V. Optical performance of monofocal and multifocal intraocular lenses in the human eye. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34:755-762.
19. Alfonso JF, Fernández-Vega L, Señaris A, Montés-Micó R. Prospective study of the Acri. LISA bifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:1930-1935.
20. Blaylock JF, Si Z, Vickers C. Visual and refractive status at different focal distances after implantation of the ReSTOR multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32:1464-1473.
21. Chiam PJ, Chan JH, Aggarwal RK, Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery:quality of vision. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32:1459-1463.
22. Toso A, Morselli S. What premium IOLs should be considered? *Cataract Refract Surg Today Europe*. 2010;5:37-39.