

Зрительные функции и клиническая рефракция пациентов после имплантации различных типов мультифокальных интраокулярных линз



Н. Н. Темиров



Н. Э. Темиров

Офтальмологический комплекс «Леге Артис», ул. Суворова, д. 39, Ростов-на-Дону, 344006, Россия

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2015; 12 (2): 37–42

Цель. Клинический анализ остроты зрения, клинической рефракции и устойчивости к дефокусировке после имплантации мультифокальной интраокулярной линзы с ротационной асимметричной оптикой Lentis Mplus (мод. 313 MF) в сравнительном аспекте с Acrysof ReSTOR (мод. SN6AD1).

Материалы и методы. Методом ультразвуковой факоэмульсификации было прооперировано 194 человека (288 глаз) – 144 человека (188 глаз) с катарактой различной степени зрелости и 50 человек (100 глаз) с пресбиопией и аметропией высокой степени. Пациенты были разделены на две группы. В первую – основную – группу (132 человека, 194 глаза) вошли пациенты, которым была проведена имплантация Lentis Mplus, а вторую – контрольную – группу (62 человека, 94 глаза) составили пациенты, которым имплантировали Acrysof ReSTOR. Во всех случаях выполнялись визометрия вдаль (5 м), на близком (0,2-0,4 м) и промежуточном (0,5-0,7 м) расстояниях без очковой коррекции в условиях фотопического (85 кд/м²) и мезопического (8 кд/м²) освещения, объективная и субъективная рефрактометрия и проверка устойчивости к дефокусировке.

Результаты. У всех пациентов в послеоперационном периоде была получена высокая острота зрения без коррекции вдаль и на близком расстоянии при умеренном снижении на промежуточной дистанции. В сравнительном аспекте с пациентами, которым устанавливали Acrysof ReSTOR, пациенты с Lentis Mplus лучше видели на близком и промежуточном расстоянии в условиях пониженного освещения. В основной группе эметропия (целевая рефракция) была получена в 90,2% случаев, а в контрольной группе – в 87,2% случаев. Ведущая роль в оценке полученной рефракции у пациентов с Lentis Mplus принадлежала субъективному способу. Оптимальная А-константа составила 118,0 для Lentis Mplus и 118,6 для Acrysof ReSTOR. В условиях дефокусировки у пациентов с Lentis Mplus результаты по зрению оказались лучше, чем у пациентов с Acrysof ReSTOR, что косвенно подтверждает более четкое зрение на промежуточном расстоянии.

Заключение. Имплантация Lentis Mplus обеспечивает высокое зрение на различных расстояниях, мало зависящее от уровня освещенности при минимально выраженных явлениях дисфотопсии.

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в предоставленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует.

Ключевые слова: факоэмульсификация, мультифокальные ИОЛ, Lentis Mplus, Acrysof ReSTOR, зрение, клиническая рефракция, дефокусировка.

ENGLISH

Visual acuity and clinical refraction following implantation of various multifocal intraocular lenses

N. N. Temirov, N. E. Temirov
Ophthalmological complex «Lege Artis», 39, Suvorov Str. Rostov-on-Don, 344006, Russia

SUMMARY

Aim. To analyze visual acuity, clinical refraction, and defocusing tolerance after the implantation of monofocal IOL with rotational asymmetric optic (Lentis Mplus 313 MF) compared with Acrysof ReSTOR SN6AD1.

Materials and methods. Phacoemulsification was performed in a total of 194 patients (288 eyes), i.e., 144 patients (188 eyes) with cataract and 50 patients (100 eyes) with presbyopia and high ametropia. The patients were divided into two groups. Study group included 132 patients (194 eyes) implanted with Lentis Mplus while control group included 62 patients (94 eyes) implanted with Acrysof ReSTOR. Uncorrected distance (5 m), intermediate (50-70 cm), and near (20-40 cm) visual acuity under photopic (85 cd/m²) and mesopic (8 cd/m²) conditions were measured, objective and subjective refractometry were performed, and defocusing tolerance was evaluated.

Results. Postoperatively, uncorrected distance and near visual acuity was high while intermediate visual acuity was moderately low. Lentis Mplus patients had better near and intermediate visual acuity under mesopic conditions as compared with Acrysof ReSTOR patients. Emmetropia (target refraction) was achieved in 90.2% of study group patients and in 87.2% of control group patients. In patients implanted with Lentis Mplus, refraction was measured by subjective method. Optimal A-constant for Lentis Mplus and Acrysof ReSTOR was 118.0 and 118.6, respectively. Under defocusing, Lentis Mplus patients had better visual acuity than Acrysof ReSTOR patients. This indirectly confirms better intermediate vision.

Conclusions. Lentis Mplus provides better vision at various distances that does not almost depend on light levels and induces minimal dysphotopsia.

Financial disclosure: Authors have no financial or property interests related to this article.

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Key words: phacoemulsification, multifocal IOLs, Lentis Mplus, Acrysof ReSTOR, vision, clinical refraction, defocusing.

Ophthalmology in Russia. 2015; 12 (2): 37-42

ВВЕДЕНИЕ

Современная хирургия катаракты в оптимальном варианте должна обеспечивать высокую остроту зрения на различных расстояниях [1-4]. Имплантация мультифокальных интраокулярных линз (ИОЛ) в настоящее время является одним из основных реально работающих способов достижения поставленной цели [5-9].

В зависимости от конструкции оптической части мультифокальные линзы делятся на рефракционные, дифракционные, рефракционно-дифракционные (гибридные) и градиентные. Все перечисленные мультифокальные ИОЛ имеют симметричную ротационную оптику, представленную зонами с различными преломляющими возможностями или дифракционными кольцами. Общими недостатками всех ИОЛ этой группы являются снижение контрастной чувствительности вследствие потери значительной части светового потока (от 15 до 22% [10]), возникновение бликов и гало, необходимость нейроадаптации и зрачковая зависимость (для некоторых моделей).

Как показала клиническая практика, эти недостатки круговой симметричной оптики в значительной степени можно уменьшить, используя мультифокальные ИОЛ, основанные на принципе ротационной асимметрии [11-12].

Lentis Mplus — это мультифокальная асферичная ИОЛ производства компании Oculentis GmbH (Германия). В линзе реализован принцип ротационной асимметрии. Оптическая часть Lentis Mplus состоит из двух зон: верхней, обеспечивающей зрение вдаль, и нижней, имеющей встроенный сектор с аддидацией 3,0 или 1,5 Дптр и позволяющий видеть на близком или промежуточном расстоянии. Свет, попадающий на границу зон, отделяется от оптической оси, что пре-

дотвращает появление aberrаций, мешающих ясному зрению. Принцип ротационной асимметрии обеспечивает четкое разделение двух изображений, т.к. каждая зона мультифокальной ИОЛ является по сути монофокальной линзой. Это не влияет на контрастную чувствительность (не более 7% потери светового потока), ослабляет выраженность бликов и гало и уменьшает зависимость зрения от размеров зрачка.

ЦЕЛЬ

Анализ остроты зрения, клинической рефракции и устойчивости к дефокусировке после имплантации мультифокальной ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой (Lentis Mplus) в сравнительном аспекте с наиболее распространенной мультифокальной ИОЛ рефракционно-дифракционного типа (Acrysof ReSTOR).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Всего методом ультразвуковой факоэмульсификации было прооперировано 194 человека (288 глаз) — 144 человека (188 глаз) с катарактой различной степени зрелости и 50 человек (100 глаз) с пресбиопией и аметропией высокой степени.

Все пациенты были разделены на две группы. В первую — основную — группу вошли пациенты с катарактой различной степени зрелости (94 человека, 118 глаз), а также лица с пресбиопией и аметропией высокой степени (38 человек, 76 глаз), которым была проведена двухсторонняя (98 человек) и односторонняя (34 человека) имплантация мультифокальной ИОЛ Lentis Mplus с плоскостной гаптикой (мод. 313MF) и аддидацией 3 Дптр. Вторую — контрольную — группу (62 человека, 94 глаза) составили пациенты с катарактой (50 человек, 70 глаз), пресбиопией и аметропией высокой степени (12 человек,

Таблица 1. Некорректированная острота зрения вдаль, на близком и промежуточном расстояниях через 1 месяц после имплантации мультифокальных ИОЛ Lentis Mplus и Acrysof ReSTOR.

Расстояние при определении остроты зрения	Основная группа (Lentis Mplus)		Контрольная группа (Acrysof ReSTOR)	
	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение
5 м	0,85±0,08	0,83±0,11	0,88±0,10	0,86±0,09
0,2-0,4 м	0,80±0,11	0,72±0,11	0,82±0,12	0,50±0,10
0,5-0,7 м	0,58±0,08	0,53±0,08	0,52±0,10	0,34±0,07

Table 1. Uncorrected visual acuity (VA) at distance, intermediate, and near at one year after multifocal IOL (Lentis Mplus or Acrysof ReSTOR) implantation.

Distance at which VA is measured	Study group (Lentis Mplus)		Control group (Acrysof ReSTOR)	
	Photopic conditions	Mesopic conditions	Photopic conditions	Mesopic conditions
5 m	0.85±0.08	0.83±0.11	0.88±0.10	0.86±0.09
0.2-0.4 m	0.80±0.11	0.72±0.11	0.82±0.12	0.50±0.10
0.5-0.7 m	0.58±0.08	0.53±0.08	0.52±0.10	0.34±0.07

Таблица 2. Клиническая рефракция через 6 месяцев после имплантации мультифокальных ИОЛ Lentis Mplus и Acrysof ReSTOR.

Клиническая рефракция	Основная группа (Lentis Mplus)	Контрольная группа (Acrysof ReSTOR)
Эмметропия	175 (90,2%)	82 (87,2%)
Миопия до 1,0 Дптр	15 (7,7%)	8 (8,5%)
Гиперметропия до 1,0 Дптр	4 (2,1%)	4 (4,3%)
Всего	194 (100%)	94 (100%)

Table 2. Clinical refraction at 6 months after multifocal IOL (Lentis Mplus or Acrysof ReSTOR) implantation.

Clinical refraction	Study group (Lentis Mplus)	Control group (Acrysof ReSTOR)
Emmetropia	175 (90.2%)	82 (87.2%)
Myopia up to 1.0 D	15 (7.7%)	8 (8.5%)
Hyperopia up to 1.0 D	4 (2.1%)	4 (4.3%)
Total	194 (100%)	94 (100%)

24 глаза), которым была имплантирована мультифокальная ИОЛ Acrysof ReSTOR (мод. SN6AD1) на обоих глазах (32 человека) или на одном глазу (30 человек).

Клиническое обследование и хирургическое лечение пациентов проводили в офтальмологическом комплексе «Леге Артис» (г. Ростов-на-Дону).

Вид катаракты, а также степень ее зрелости в обеих анализируемых клинических группах носили сопоставимый характер. Оперировали, как правило, последовательно оба глаза. Интервал между вмешательством на первом и втором глазу составлял от 10 дней до 3 месяцев.

Пред- и послеоперационное обследование пациентов включало в себя все общепринятые офтальмологические методы. Дополнительно в послеоперационном периоде исследовали остроту зрения вдаль (5 м), на близком (0,2-0,4 м) и промежуточном (0,5-0,7 м) расстояниях без дополнительной очковой коррекции в условиях фотопического (85 кд/м²) и мезопического (8 кд/м²) освещения. Также определяли клиническую рефракцию, объем псевдоаккомодации и устойчивость зрения к дефокусировке.

Результаты определения остроты зрения представлены в таблице 1.

Из анализа данных, приведенных в таблице 1, следует, что вне зависимости от вида имплантируемой мультифокальной ИОЛ в обеих клинических группах была получена высокая острота зрения вдаль (5 м), не зависящая от уровня освещенности. На близком расстоянии (0,2-0,4 м) в условиях фотопической освещенности пациенты как с Lentis Mplus, так и с Acrysof ReSTOR также видели одинаково хорошо. Однако в условиях сумерек острота зрения в основной группе была достоверно выше ($p < 0,05$), чем в контрольной, что связано с конструкцией оптической части Acrysof ReSTOR и значительным уменьшением светового потока, формирующего ближний фокус, при расширении зрачка. Такая же зависимость зрения от уровня освещенности и ширины зрачка была отмечена при визометрии на промежуточной дистанции (0,5-0,7 м).

Расчет силы имплантируемых мультифокальных ИОЛ осуществляли методом оптической интерферометрии с помощью прибора IOLMaster (Carl Zeiss, Германия) и дублировали посредством эхобиометрии по формулам третьего поколения (SRK-T, Holladay, Hoffer Q, Haigis), как рекомендуется в большинстве современных исследований [13-19]. Рефракцией цели являлась эмметропия.

Определение клинической рефракции в обеих группах в послеоперационном периоде осуществляли объективным и субъективным способами. В то время как у пациентов с Acrysof ReSTOR данные объек-

тивной и субъективной рефрактометрии, как правило, совпадали, а эметропия соответствовала максимально высокому зрению вдаль, у пациентов с Lentis Mplus ведущая роль принадлежала субъективному способу. У пациентов с Lentis Mplus авторефрактометрию проводили по верхнему и нижнему (в зоне добавочного сектора) краю зрачка. Зрение, равное 1,0 вдаль и 0,8-1,0 вблизи, соответствовало, по данным авторефрактометрии, миопии в 0,25-1,25 Дптр и 2,75-3,5 Дптр, соответственно, при этом субъективно никакой дополнительной коррекции не требовалось.

Результаты определения клинической рефракции представлены в таблице 2.

Из данных, приведенных в таблице 2, следует, что у большинства пациентов обеих клинических групп после операции была достигнута рефракция цели (эметропия) вдаль при аддидации 3,0 Дптр. В основной клинической группе прогнозируемая рефракция была получена в 90,2% случаев, а в контрольной группы — в 87,2% случаев. Отклонение рефракции от эметропии в основной группе составило в среднем $0,62 \pm 0,28$ Дптр, в контрольной группе — $0,58 \pm 0,31$ Дптр. Различия показателей между группами оказались статистически недостоверными ($p > 0,05$). Ни в одном случае отклонение от рефракции цели не превышало 1,0 Дптр. Аконстанта составляла 118,0 для Lentis Mplus и 118,6 для Acrysof ReSTOR. Следует отметить, что при одинаковой степени аметропии некорректированная острота зрения вдаль в группе Lentis Mplus была выше ($0,69 \pm 0,10$), чем в группе Acrysof ReSTOR ($0,65 \pm 0,08$). Однако в виду немногочисленности случаев отклонения от рефракции цели данное клиническое наблюдение не получило статистически достоверного подтверждения.

Дефокусировку мультифокальных ИОЛ проводили у пациентов в фотопических условиях монокулярно с помощью стандартных оптопиков через 14-30 дней после имплантации. Силу очкового стекла постепенно увеличивали от $-0,5$ до $-5,0$ Дптр с шагом 0,5 Дптр, фиксируя каждый раз остроту зрения.

Таблица 3. Средние значения остроты зрения в анализируемых клинических группах в условиях дефокусировки.

Величина дефокусирующего стекла, Дптр	Основная группа (Lentis Mplus)		Контрольная группа (Acrysof ReSTOR)		P
	14 дней после операции	6 месяцев после операции	14 дней после операции	6 месяцев после операции	
-0,5	$0,91 \pm 0,06$	$0,93 \pm 0,06$	$0,90 \pm 0,07$	$0,92 \pm 0,06$	>0,05
-1,0	$0,74 \pm 0,07$	$0,76 \pm 0,07$	$0,71 \pm 0,06$	$0,72 \pm 0,06$	>0,05
-1,5	$0,72 \pm 0,06$	$0,73 \pm 0,06$	$0,58 \pm 0,07$	$0,60 \pm 0,06$	<0,05
-2,0	$0,67 \pm 0,07$	$0,68 \pm 0,08$	$0,53 \pm 0,06$	$0,54 \pm 0,07$	<0,05
-2,5	$0,76 \pm 0,08$	$0,76 \pm 0,08$	$0,68 \pm 0,07$	$0,66 \pm 0,08$	>0,05
-3,0	$0,93 \pm 0,06$	$0,90 \pm 0,07$	$0,91 \pm 0,07$	$0,92 \pm 0,06$	>0,05
-3,5	$0,71 \pm 0,07$	$0,70 \pm 0,06$	$0,68 \pm 0,08$	$0,66 \pm 0,07$	>0,05
-4,0	$0,22 \pm 0,04$	$0,24 \pm 0,05$	$0,25 \pm 0,04$	$0,26 \pm 0,04$	>0,05
-4,5	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	>0,05
-5,0	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	>0,05

Table 3. Mean visual acuity in study and control groups under defocusing.

Defocusing lens power, diopters	Study group (Lentis Mplus)		Control group (Acrysof ReSTOR)		P
	14 days after the surgery	6 months after the surgery	14 days after the surgery	6 months after the surgery	
-0.5	0.91 ± 0.06	0.93 ± 0.06	0.90 ± 0.07	0.92 ± 0.06	>0.05
-1.0	0.74 ± 0.07	0.76 ± 0.07	0.71 ± 0.06	0.72 ± 0.06	>0.05
-1.5	0.72 ± 0.06	0.73 ± 0.06	0.58 ± 0.07	0.60 ± 0.06	<0.05
-2.0	0.67 ± 0.07	0.68 ± 0.08	0.53 ± 0.06	0.54 ± 0.07	<0.05
-2.5	0.76 ± 0.08	0.76 ± 0.08	0.68 ± 0.07	0.66 ± 0.08	>0.05
-3.0	0.93 ± 0.06	0.90 ± 0.07	0.91 ± 0.07	0.92 ± 0.06	>0.05
-3.5	0.71 ± 0.07	0.70 ± 0.06	0.68 ± 0.08	0.66 ± 0.07	>0.05
-4.0	0.22 ± 0.04	0.24 ± 0.05	0.25 ± 0.04	0.26 ± 0.04	>0.05
-4.5	0.10 ± 0.02	0.10 ± 0.02	0.10 ± 0.02	0.10 ± 0.02	>0.05
-5.0	0.10 ± 0.02	0.10 ± 0.02	0.10 ± 0.02	0.10 ± 0.02	>0.05

Острота зрения в условиях дефокусировки в анализируемых группах представлена в таблице 3.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что обе мультифокальные ИОЛ имеют два четко выраженных фокуса. При правильно рассчитанной силе линзы дальнейшая точка ясного зрения находится в бесконечности, а ближайшая — на расстоянии 30 см от глаза, что соответствует аддидации в 3,0 Дптр. В то же время мультифокальная ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой менее чувствительна к дефокусировке (достоверные различия при стеклах $-1,5$ и $-2,0$ Дптр), чем линза с круговой дифракционной решеткой ($p \leq 0,05$). Это, с нашей точки зрения, является подтверждением более

высокой остроты зрения на промежуточной дистанции у пациентов с Lentis Mplus.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Ультразвуковая факоэмульсификация, проведенная по поводу катаракты или с рефракционной целью при аметропии высокой степени и пресбиопии, с имплантацией мультифокальной ИОЛ Lentis Mplus с ротационной асимметричной оптикой обеспечивает высокую остроту зрения вдаль и на близком расстоянии при умеренном ее снижении на промежуточных дистанциях.
2. Острота зрения у пациентов с Lentis Mplus практически не зависит от уровня освещенности. При имплантации Acrysof ReSTOR отмечается снижение остроты зрения на близком и промежуточном расстоянии в условиях сумерек.

3. У пациентов с Lentis Mplus объективное определение клинической рефракции носит ориентировочный характер, и его следует проводить как по верхнему, так и по нижнему краю зрачка. Ведущая роль в оценке полученной рефракции принадлежит субъективному способу.
4. После имплантации Lentis Mplus отмечается появление двух четко выраженных фокусов, соответствующих дальнейшей и ближайшей точкам ясного зрения, которые расположены соответственно в бесконечности и на расстоянии 30 см от глаза. Оптимальные функциональные результаты могут быть достигнуты при А-константе 118,0 и расчетной рефракции $0 \pm 0,25$ Дптр.

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рудакова Т.Е. Интраокулярные линзы для коррекции пресбиопии. Особенности аккомодации глаза с артефакцией и способы ее определения. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2004; 4 (2): 47-52.
2. Bellucci R. Multifocal intraocular lenses. Curr. Opin. Ophthalmol. 2005; 16 (1): 33-37.
3. Малюгин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция афакии: достижения, проблемы и перспективы развития. Вестник офтальмологии. 2006; 122 (1): 37-41.
4. Pepose J.S., Qazi M.A., Davis J., Doane J.F., Loden J.C., Sivalingham V., Mahmoud A.M. Visual performance of patients with bilateral vis combination Crystals, ReZoom and ReSTOR intraocular lens implants. Am.J. Ophthalmol. 2007; 144 (3): 347-357.
5. Тахтаев Ю.В., Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция гиперметропии и пресбиопии рефракционно-дифракционным псевдоаккомодирующими линзами AcrySof ReSTOR. Офтальмохирургия. 2005; 3: 12-16.
6. Chiam P.J., Chan J.H., Aggarwal R.K., Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: quality of vision. J. Cataract Refract. Surg. 2006; 32 (9): 1459-1463.
7. Тахчиди Х.П., Исаков И.А., Пичикова Н.А. Сравнительная оценка результатов имплантации бифокальных дифракционно-рефракционных и монофокальных интраокулярных линз. Офтальмохирургия. 2009; 1: 18-20.
8. Федорова И.С., Копяев С.Ю., Кузнецова Т.С., Узунян Д.Г. Интраокулярная коррекция аметропий крайних степеней с применением индивидуальных мультифокальных ИОЛ LentisMplus. Офтальмохирургия. 2013; 3: 46-51.
9. Темиров Н.Э., Корхов Е.А. Клинические результаты коррекции афакии различными типами мультифокальных ИОЛ. Офтальмология. 2010; 1: 8-13.
10. Auffarth G.U. Intraocular lens Lentis Mplus et Lentis Mplus toric. Cataract Re-
- fract. Surg. Today Europe. 2012: 1-15.
11. Alio J.L., Plaza-Puche A.B., Picero D.P., Javaloy J., Ayala M.J. Comparative analysis of the clinical outcomes with 2 multifocal intraocular lens models with rotational asymmetry. J. Cataract Refract Surg. 2011; 37 (9): 1605-1614.
12. Granberg A. Intraocular lens Lentis Mplus et Lentis Mplus toric. Cataract Refract. Surg. Today Europe. 2012, Jan; 1-15.
13. Zaldivar R., Shultz M.C., Davidorf J.M., Holladay J.T. Intraocular lens power calculation in patients with extreme myopia. J. Cataract Refract. Surg. 2000; 26 (5): 668-674.
14. Бессарабов А.Н., Пантелеев Е.Н. Адаптивный расчет оптической силы ИОЛ для рефракционной линзэктомии (I часть). Офтальмохирургия. 2000; 4: 46-57.
15. Бессарабов А.Н., Пантелеев Е.Н. Адаптивный расчет оптической силы ИОЛ для рефракционной линзэктомии (II часть). Офтальмохирургия. 2001; 1: 40-50.
16. Иванов М.Н., Бочаров В.Е., Мамиконян В.Р., Шевелев А.Ю., Ганцовский П.И. Сравнительное изучение современных формул расчета оптической силы ИОЛ. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2003; 3 (2): 10-14.
17. Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р., Касьянов А.А., Ширшиков Ю.К., Рыжкова Е.Г. Ретроспективный анализ точности различных формул расчета оптической силы ИОЛ, оценка эффективности расчета персонализированной константы. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2003; 3 (4): 21-27.
18. Иванов М.Н., Шевелев А.Ю., Формула расчета оптической силы интраокулярных линз. Вестник офтальмологии. 2003; 119 (4): 52-54.
19. Касьянов А.А. Анализ методов расчета оптической силы ИОЛ. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2004; 4 (1): 61-65.

REFERENCES

1. Rudakova T.E. [Intraocular lenses for presbyopia correction. Accommodation of pseudophakic eye and its assessment]. Intraokulyarnye linzy dlya korrektsii presbiopii. Osobennosti akkomodatsii glaza s artifakiei i sposoby ee opredeleniya. [Refractive Surgery & Ophthalmology]. Refraktsionnaya khirurgiya i oftal'mologiya 2004; 4 (2): 47-52. (in Russ.).
2. Bellucci R. Multifocal intraocular lenses. Curr. Opin. Ophthalmol. 2005; 16 (1): 33-37.
3. Maljugin B.E. [Cataract surgery and intraocular correction of aphakia: advances, problems, and perspectives]. Khirurgiya katarakty i intraokulyarnaya korrektsiya afakii: dostizheniya, problemy i perspektivy razvitiya. [Annals of Ophthalmology]. Vestnik oftal'mologii. 2006; 122 (1): 37-41. (in Russ.).
4. Pepose J.S., Qazi M.A., Davis J., Doane J.F., Loden J.C., Sivalingham V., Mahmoud A.M. Visual performance of patients with bilateral vis combination Crystals, ReZoom and ReSTOR intraocular lens implants. Am.J. Ophthalmol. 2007; 144 (3): 347-357.
5. Takhtaev Yu. V., Balashevich L. I. [Surgical correction of hyperopia and presbyopia with pseudoaccomodative lenses AcrySof ReSTOR]. Khirurgicheskaya korrektsiya gipermetropii i presbiopii refraktsionno-difraktsionnym psevdokkomodiruyushchimi linzami AcrySof ReSTOR. [Ophthalmosurgery]. Oftal'mokhirurgiya. 2005; 3: 12-16. (in Russ.).
6. Chiam P.J., Chan J.H., Aggarwal R.K., Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: quality of vision. J. Cataract Refract. Surg. 2006; 32 (9): 1459-1463.
7. Takhchidi Kh.P., Isakov I.A., Pichikova N.A. [Comparative assessment of the outcomes of bifocal diffractive-refractive and monofocal intraocular lens implantation]. Sravnitel'naya otsenka rezul'tatov implantatsii bifokal'nykh difraktsionno-refraktsionnykh i monofokal'nykh intraokulyarnykh linz. [Ophthalmosurgery]. Oftal'mokhirurgiya. 2009; 1: 18-20. (in Russ.).
8. Fedorova I.S., Kopaev S.Yu., Kuznetsova T.S., Uzunyan D.G. [Intraocular correction of high ametropia with individual multifocal IOLs]. Intraokulyarnaya korrektsiya ametropiy kraynikh stepeney s primeneniem individual'nykh mult'ifokal'nykh IOL LentisMplus. [Ophthalmosurgery]. Oftal'mokhirurgiya. 2013; 3: 46-51. (in Russ.).

9. Temirov N.E., Korkhov E.A. [Clinical outcomes of aphakia correction with various models of multifocal IOLs]. Klinicheskie rezul'taty korrektsii afakii razlichnymi tipami mul'tifokal'nykh IOL. [Ophthalmology]. *Oftal'mologiya*. 2010; 1: 8-13. (in Russ.)
10. Auffarth G.U. Intraocular lens Lentis Mplus et Lentis Mplus toric. Cataract Refract. Surg. Today Europe. 2012: 1-15.
11. Alio J.L., Plaza-Puche A.B., Picero D.P., Javaloy J., Ayala M.J. Comparative analysis of the clinical outcomes with 2 multifocal intraocular lens models with rotational asymmetry. J. Cataract Refract Surg. 2011; 37 (9): 1605-1614.
12. Granberg A. Intraocular lens Lentis Mplus et Lentis Mplus toric. Cataract Refract. Surg. Today Europe. 2012, Jan;1-15.
13. Zaldivar R., Shultz M.C., Davidorf J.M., Holladay J.T. Intraocular lens power calculation in patients with extreme myopia. J. Cataract Refract. Surg. 2000; 26 (5): 668-674.
14. Bessarabov A.N., Panteleev E.N. [Adaptive IOL power calculations for refractive lensectomy (Part I)]. Adaptivnyy raschet opticheskoy sily IOL dlya refraktsionnoy lensektomii (I chast'). [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 2000; 4: 46-57. (in Russ.)
15. Bessarabov A.N., Panteleev E.N. [Adaptive IOL power calculations for refractive lensectomy (Part II)]. Adaptivnyy raschet opticheskoy sily IOL dlya refraktsionnoy lensektomii (I chast'). [Ophthalmosurgery]. *Oftal'mokhirurgiya*. 2001; 1: 40-50. (in Russ.)
16. Ivanov M.N., Bocharov V.E., Mamikonyan V.R., Shevelev A.Yu., Gantsovskiy P.I. [Comparative study of modern IOL power calculation formulas]. Sravnitel'noe izuchenie sovremennykh formul rascheta opticheskoy sily IOL. [Refractive Surgery & Ophthalmology]. *Refraktsionnaya khirurgiya i oftal'mologiya*. 2003; 3 (2): 10-14. (in Russ.)
17. Avetisov S.E., Mamikonyan V.R., Kas'yanov A. A., Shirshikov Yu.K., Ryzhkova E.G. [Retrospective study of IOL power calculation formula accuracy, evaluation of A constant calculation efficacy]. Retrospektivnyy analiz tochnosti razlichnykh formul rascheta opticheskoy sily IOL, otsenka effektivnosti rascheta personifitsirovannoy konstanty. [Refractive Surgery & Ophthalmology]. *Refraktsionnaya khirurgiya i oftal'mologiya*. 2003; 3 (4): 21-27. (in Russ.)
18. Ivanov M.N., Shevelev A.Yu., [Intraocular lens power calculation formula]. Formula rascheta opticheskoy sily intraokulyarnykh linz. [Annals of Ophthalmology]. *Vestnik oftal'mologii*. 2003; 119 (4): 52-54. (in Russ.)
19. Kas'yanov A. A. [Analysis of IOL power calculation techniques]. Analiz metodov rascheta opticheskoy sily IOL. [Refractive Surgery & Ophthalmology]. *Refraktsionnaya khirurgiya i oftal'mologiya*. 2004; 4 (1): 61-65. (in Russ.)