

УДК 617.7

## ЗРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАКТЫ С ИМПЛАНТАЦИЕЙ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ

### VISUAL FUNCTIONS AFTER CATARACT SURGERY WITH IMPLANTATION OF DIFFERENT TYPES OF INTRAOCULAR LENSES

А.В. Винницкий, Д.А. Винницкий  
A.V. Vinnitskiy, D.A. Vinnitskiy

Государственное бюджетное учреждение Республики Коми «Коми Республиканская Больница»  
Россия, 167000, г. Сыктывкар, ул. Пушкина, 114

Komi republic hospital, Russia, 167000, Syktyvkar, Pushkin St., 114

E-mail: Andvinnit@gmail.com, Denvinnit@gmail.com

#### Аннотация

В статье проведено сравнение функциональных результатов после имплантации различных типов интраокулярных линз (ИОЛ) в хирургии катаракты. Клиническое исследование включает 90 больных, которые были прооперированы по поводу катаракты и поделены на три группы: группа с монофокальными ИОЛ (МИОЛ-2) – 30 больных, группа с бифокальными ИОЛ (МИОЛ-Аккорд) – 30 больных и группа с трифокальными ИОЛ (МИОЛ-Рекорд) – 30 больных. Всем пациентам была произведена оценка остроты зрения, контрастной чувствительности, уровень субъективной удовлетворенности. В группе с монофокальными ИОЛ (МИОЛ-2) получена хорошая острота зрения вдаль ( $0.82 \pm 0.02$ ) при низком зрении вблизи ( $0.32 \pm 0.05$ ) и на средних расстояниях ( $0.25 \pm 0.01$ ). В группе с бифокальными ИОЛ (МИОЛ-Аккорд) получена хорошая острота зрения вдаль ( $0.76 \pm 0.08$ ) и вблизи ( $0.64 \pm 0.18$ ), при сниженной остроте зрения на промежуточных расстояниях ( $0.45 \pm 0.03$ ). В группе с трифокальными ИОЛ – хорошие показатели по остроте зрения вдаль ( $0.74 \pm 0.01$ ), вблизи ( $0.58 \pm 0.06$ ) и на средних расстояниях ( $0.6 \pm 0.04$ ). Однако после имплантации трифокальных ИОЛ наблюдалось более сильное снижение пространственно-контрастной чувствительности (ПКЧ) и появления «гало-эффектов» у пациентов. Субъективная удовлетворенность пациентов была высокая во всех исследуемых группах. Мультифокальные ИОЛ обеспечивают относительную зрительную независимость пациенту по сравнению с монофокальными ИОЛ.

#### Abstract

In this article were compared visual outcomes in patients implanted with mono- and multifocal intraocular lens (IOL) after cataract surgery. Clinical study included 90 cases of patients who underwent cataract surgery and were divided into three groups: group 1, including 30 eyes implanted with the monofocal IOL (Miol-2); group 2, including 30 eyes implanted with the bifocal IOL (Miol-Akkord) and group 3, including 30 eyes implanted with the trifocal IOL (Miol-Rekord). Visual acuity, contrast sensitivity function and quality of life were assessed during the follow up period. In group of monofocal IOL significant improvement was observed in the distance visual acuity ( $0.82 \pm 0.02$ ), with near visual acuity and intermediate visual acuity regressing to ( $0.32 \pm 0.05$ ) and ( $0.25 \pm 0.01$ ) respectively. In group of bifocal IOL significant improvement in both distance visual acuity ( $0.76 \pm 0.08$ ) and in near visual acuity ( $0.64 \pm 0.18$ ) was observed, with the intermediate visual acuity regressing ( $0.45 \pm 0.03$ ). Trifocal IOL showed better outcomes in the distance visual acuity ( $0.74 \pm 0.01$ ) and in near visual acuity ( $0.58 \pm 0.06$ ) as well as in intermediate visual acuity ( $0.6 \pm 0.04$ ). After implantation of trifocal IOL, however, there was significant reduction in scopic contrast sensitivity in patients, “Halo-effects” appearing. Postoperatively all patients with IOL implantation reported to be highly satisfied with the outcomes of the procedure. In comparison with a monofocal IOL, a multifocal IOL provides a wider range of functional vision for different distances.



**Ключевые слова:** катаракта, интраокулярная линза, мультифокальная интраокулярная линза, трифокальная интраокулярная линза, бифокальная интраокулярная линза, острота зрения пространственно-контрастная чувствительность.

**Keywords:** cataract, Intraocular lens, multifocal intraocular lens, bifocal intraocular lens, trifocal intraocular lens, visual acuity, scopic contrast sensitivity.

## Введение

Катаракта – это любое врожденное или приобретенное помутнение капсулы или вещества хрусталика, независимо от влияния на остроту зрения [Кански, 2009]. За 2016 год в Российской Федерации случаев госпитализации по поводу катаракты более 373 тысяч, что составило 43% среди всех госпитализированных больных с офтальмологической патологией. Проведено более 421 тысячи операций по поводу катаракты, что составило 52% от всех операций на органе зрения [Нероев, 2016]. После удаления нативного хрусталика требуется коррекция афакии, которая в настоящее время чаще всего выполняется в виде имплантации интраокулярной линзы как наиболее безопасный и эффективный вариант [Азнабаев, 2005; Буррато, 1999; Иошин, 2012]. Как правило, производится имплантация монофокальной модели интраокулярной линзы. В послеоперационном периоде пациенты зачастую вынуждены пользоваться различными видами коррекции (в основном – очковой коррекцией) для хорошего зрения вблизи, или вдаль, или на средние расстояния, в зависимости от полученной рефракции [Caladine et al., 2009; Kohl et al., 2014; Sunil Shah et al., 2015]. Таким образом, восстановление зрения только на дальние расстояния связано со снижением зрения на промежуточных и ближних дистанциях, которые оказывают влияние на качество жизни, ограничивая моменты, связанные с работой вблизи и на средних расстояниях (хобби пациента, использование гаджетов, просмотр телевизора и прочее) [Lundstrom et al., 2012].

Имплантация мультифокальных ИОЛ может уменьшить зависимость пациента от использования очков и обеспечить хорошее зрение на различных расстояниях. Современные модели мультифокальных ИОЛ не только улучшают остроту зрения у пациентов, но и повышают качество жизни [Gunvant et al., 2011].

Однако ряд пациентов недоволен полученными результатами [de Vries et al., 2009; Shimizu et al., 2014]. Зачастую неудовлетворенность больных связана с явлениями фотопсии, отсутствием четкого зрения на различных дистанциях, неоправданными ожиданиями [Gunvant et al., 2011; Woodward et al., 2009]. Вышеперечисленные симптомы связаны с помутнением задней капсулы, децентрацией линзы, послеоперационной аметропии, обострением синдрома сухого глаза, снижением пространственно-контрастной чувствительности. Изучение факторов, влияющих на реабилитацию пациента с имплантированными мультифокальными интраокулярными линзами, представляется перспективным и актуальным.

## Цель исследования

Оценка функциональных результатов имплантации различных видов мультифокальных интраокулярных линз в хирургии катаракты в сравнении с монофокальными интраокулярными линзами.

## Материалы и методы

В основу данного исследования положены результаты, полученные авторами на базе микрохирургического отделения Коми Республиканской больницы за период 2014–2016 года. В исследование включены мужчины и женщины, поступившие в микрохирургическое отделение Коми Республиканской больницы с диагнозом «катаракта». Им была проведена экстракция катаракты методом факоэмульсификации с последующей имплантацией ИОЛ.

Критериями включения пациента в исследование были:

- наличие катаракты;
- отсутствие офтальмологических диагнозов, при которых безвозвратно снижается острота зрения (макулярная дегенерация, глаукома, атрофия зрительного нерва и прочее);
- соматическая компенсация пациента;
- роговичный астигматизм не более 1.0 дптр;
- отсутствие сублюксации хрусталика;
- живая реакция зрачка на свет;
- возможность наблюдения в послеоперационном периоде.

При отсутствии возможности выполнения вышеперечисленных условий пациент исключался из исследования.

Использовались эластичные интраокулярные линзы производства ООО «Репер – НН», г. Нижний Новгород.

Было сформировано три основные группы пациентов.

1. Группа из тридцати пациентов с имплантированной бифокальной дифракционно-рефракционной интраокулярной линзой (МИОЛ-Аккорд) – 30 больных (30 глаз), средний возраст составил 67.4 года, стандартное отклонение – 9.02 (мин. 52 макс 80), женщин – 17, мужчин – 13. Средний показатель остроты зрения до операции составил 0.089, стандартное отклонение – 0.07 (минимум 0.005, максимальное значение 0.3). Распределение по исходной рефракции миопия – 4 случая, эметропия – 11 случаев, гиперметропия – 5 случаев.

2. Группа (30 пациентов) с имплантированными трифокальными рефракционно-дифракционными интраокулярной линзой (МИОЛ-Рекорд состоит из 30 больных (30 глаз). Средний возраст составил 58.5 лет, стандартное отклонение – 4.74 (мин. 51, макс 68), женщин – 12, мужчин – 18. Средний показатель остроты зрения до операции составил 0.14, стандартное отклонение – 0.12 (минимум – 0.02, максимальное значение – 0.4). Распределение по исходной рефракции миопия – 6 случаев, эметропия – 10 случаев, гиперметропия – 4 случая.

3. Третья группа контроля – с имплантированной монофокальной интраокулярной линзой (МИОЛ-2); было прооперировано 30 пациентов (30 глаз), средний возраст составил  $69 \pm 3.4$  лет, (минимальное значение – 55 лет, максимальный возраст – 85 лет); 14 мужчин и 16 женщин. Средняя скорректированная острота зрения вдаль до операции составляла 0.06 (стандартное отклонение – 0.05). Распределение по исходной рефракции миопия – 7 случаев, эметропия – 7 случаев, гиперметропия – 6 случаев.

Характеристика интраокулярных линз:

**МИОЛ-2** – заднекамерная монолитная эластичная монофокальная интраокулярная линза изготовлена из пространственно-сшитого полимера плотностью  $1.12 \text{ г/см}^3$  с показателем преломления 1.5. Диаметр оптической части – 6.0 мм, общий – 12 мм. А-константа «МИОЛ – 2» равна 118.4.

**МИОЛ-Аккорд** – заднекамерная монолитная эластичная бифокальная интраокулярная линза изготовлена из пространственно-сшитого полимера плотностью  $1.12 \text{ г/см}^3$  с показателем преломления 1.5. Диаметр рефракционной зоны – 6.0, дифракционной – 5 мм. Общий диаметр – 12 мм. Бифокальность обеспечивается наличием на задней плоской поверхности линзы дифракционной структуры. А-константа «МИОЛ – Аккорд» равна 117.4.

**МИОЛ-Рекорд** – заднекамерная монолитная эластичная мультифокальная интраокулярная линза изготовлена из пространственно-сшитого полимера плотностью  $1.12 \text{ г/см}^3$  с показателем преломления 1.505. Диаметр рефракционной зоны – 6.0, диаметр дифракционной – 3.4 мм. Общий диаметр – 12.5 мм. Оптическая часть состоит из рефракционной линзы и дифракционной структуры прямоугольного профиля. Параметры линзы были рассчитаны для дистанций резкого видения 25 см, 50 см и бесконечность. А-константа «МИОЛ-Рекорд» равна 117.3.



### Объекты и методы исследования

Всем пациентам были проведены следующие виды офтальмологического обследования:

1. Определение остроты зрения вдаль с помощью проектора знаков фирмы HUVITZ –ССС-3100.
2. Проверка остроты зрения вблизи на расстоянии 30–40 см с помощью таблиц для чтения.
3. Определение остроты зрения на промежуточном расстоянии (65–70 см) с помощью таблиц ETDRS .

Во всех случаях проверка остроты зрения проводилась в условиях различной освещенности (фотопическое и мезопическое).

Передняя биомикроскопия проводилась на щелевой лампе фирмы SHIN-NIPPON.

Офтальмоскопия (при отсутствии выраженного помутнения хрусталика) проводилась методом обратной офтальмоскопии с использованием щелевой лампы и асферической линзы.

Кератометрия и рефрактометрия выполнялись на авторефрактометре фирмы Huvitz.

Всем пациентом также проводилась гониоскопия, А-В-сканирование глазного яблока (используя АВ-скан Aviso фирмы «Quantel medical» программным обеспечением для расчета силы ИОЛ).

Исследование контрастной чувствительности выполнялось с помощью программы «Зебра» (ООО «Астроинформ»).

Расчет преломляющей силы ИОЛ проводился по эмпирическим регрессивным формулам (SRK/II, SRK/T) и по формулам третьего поколения (Haigis, Hoffer Q, Holladay,) как признанные наиболее точными [Арзамасцев и др., 2016; Стахеев, Балашевич, 2008]. Все измерения (кератометрия, а-сканирования глазного яблока) производились многократно, и выбиралось среднее значение для получения наиболее точного результата. Окончательный расчет силы имплантируемой ИОЛ производился с помощью программного обеспечения АВ-скан Aviso фирмы «Quantel medical».

Для определения субъективной удовлетворенности пациентов использовался анкетный опрос с помощью вопросника VFQ-25 (National Eye Institute, 2000).

Наблюдение за состоянием глаз у пациентов, которым была проведена операция, осуществляли ежедневно в течение 6 суток после операции, далее через 1, 3, 6 и 12 месяцев.

Операция проводилась в плановом порядке на следующий день после поступления. Перед операцией все пациенты получали местную превентивную антибактериальную терапию. В день операции для достижения максимального мидриаза производили двукратную инстилляцию Мидримакса [Князева, 2015; Поступаева, 2014]. После обработки операционного поля производилась факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ. У всех пациентов операции прошли планово, без осложнений. В семи случаях при наличии мутной задней капсулы выполнялся задний круговой непрерывный капсулорексис.

У всех больных послеоперационный период на фоне проводимой местной антибиотикотерапии и топических кортикостероидов протекал без особенностей. Пациенты были выписаны на шестой день после операции с рекомендациями: наблюдение окулиста по месту жительства, инстилляции антибиотика, кортикостероида, НПВС, лубрикантов, при необходимости.

Для статистической обработки полученных данных использовалось следующее программное обеспечение – STATISTICA 6.0 с применением стандартных методов математико-статистического непараметрического анализа данных и Exel. Сравнение между группами проводилось с использованием критерия Манна – Уитни.

### Результаты и обсуждение

Полученная рефракция, острота зрения в фотопсихических условиях и мезопических условиях и диаметр зрачка:

в послеоперационном периоде полученная клиническая рефракция была стабильной при клинически незначимой изменении силы сферы и цилиндра. Полученная рефракция соответствовала рассчитанной с отклонением  $\pm 0.5$  диоптрий и не требовала очковой коррекции в группе с монофокальными линзами – 86.7% (26 случаев), в группе с имплантированными в бифокальными линзами – 76.7% (23 случая) и в группе с трифокальными дифракционно-рефракционными ИОЛ – 70% (21 случай). В случаях «ухода» запланированной рефракции в сторону миопии или гиперметропии пациенту назначалась дополнительная очковая коррекция для дали или для близи. Средние показатели некорригированной остроты зрения и диаметра зрачка при различных условиях освещенности представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Table. 1

Средняя острота зрения и диаметр зрачка  
Visual acuity and pupil diameter

	Тип имплантированной линзы					
	«МИОЛ-2»		«МИОЛ-Аккорд»		«МИОЛ-Рекорд»	
Острота зрения	Фотопсихические условия	Мезопические условия	Фотопсихические условия	Мезопические условия	Фотопсихические условия	Мезопические условия
вдаль	0.82±0.02	0.8±0.02	0.76±0.08	0.75±0.08	0.74±0.01	0.72±0.01
вблизи	0.32±0.05	0.25±0.05	0.64±0.18	0.54±0.18	0.58±0.06	0.6±0.06
средние расстояния	0.25±0.01	0.25±0.01	0.48±0.03	0.45±0.03	0.6±0.04	0.58±0.05
	Диаметр зрачка					
	1.8 мм	2.5 мм	1.8 мм.	2.29 мм.	2.75 мм	2.1мм

Выявлено улучшение зрения во всех трех группах в фотопсихических условиях, ожидаемое снижение зрения у пациентов с монофокальной ИОЛ на близких и средних дистанциях. В группах с трифокальными ИОЛ наблюдается улучшение зрительных функций на средних дистанциях, по сравнению с бифокальными ИОЛ ( $p < 0.05$ ).

Контрастная чувствительность:

при исследовании монохромной и цветовой пространственной контрастной чувствительности (ПКЧ) выявлено снижение во всех исследуемых группах. Наиболее значительное уменьшение ПКЧ наблюдалось в диапазоне высоких и низких пространственных частот, причем к красному цвету в большей степени, чем к зеленому, синему и монохроматическому, особенно в группе с имплантированными трифокальными ИОЛ (МИОЛ-Рекорд). Кривые контрастной чувствительности представлены на рисунке (рис. 1).

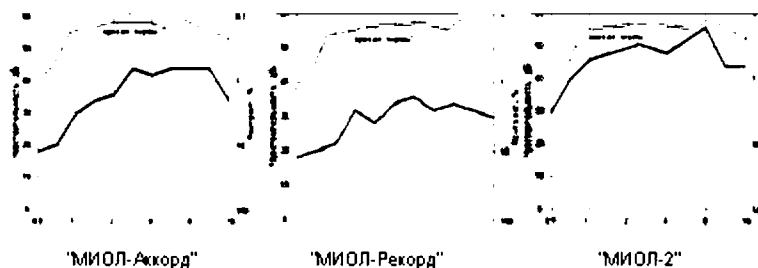


Рис. 1. Средние показатели ПКЧ у пациентов с имплантированными ИОЛ  
Fig. 1. Contrast sensitivity function comparison after IOL Implantation



Данные контрастной чувствительности показывают хорошие результаты после имплантации монофокальной ИОЛ, при сниженных показателях в группах с мультифокальными ИОЛ. Полученные результаты аналогичны ранее проведенным исследованиям других авторов [Чупров, Ивонин, 2016].

Субъективная удовлетворенность:

субъективная удовлетворенность пациентов была довольно высокая, возникновение бликов, засветов в основном показывали пациенты с имплантированными ИОЛ – «МИОЛ-Рекорд» при вождении автомобиля в вечернее время суток. Результаты о качестве жизни в группе пациентов с имплантированными трифокальными и бифокальными ИОЛ «МИОЛ-Рекорд» и «МИОЛ-Аккорд» представлены в виде опросника VF-14 (табл. 2).

Таблица 2  
Table. 2

Результаты опросника VF-14 о качестве жизни пациента  
Results of the VF-14 quality of life questionnaire

Пункты	«МИОЛ-Рекорд»	«МИОЛ-Аккорд»
	Оценка по шкале	Оценка по шкале
Чтение мелкого шрифта, как то: этикетки на лекарствах, телефонная книга, этикетки на продуктах	0.81±0.72	1.00±0.93
Чтение газеты или книги	0.29±0.36	0.50±0.53
Чтение книг или газет с крупным шрифтом или номера телефона	0.15±0.35	0.13±0.35
Узнавание людей на близком расстоянии	0.33±0.71	0.33±0.71
Способность рассмотреть лестницы, ступеньки	0.08±0.33	0.11±0.33
Чтение дорожных и уличных знаков, вывесок	0.11±0.33	0.11±0.33
Занятие мелким рукодельем шитье, вязание и проч.	0.75±0.89	0.75±0.89
Заполнение бланков	0.58±0.69	0.63±0.74
Игры, такие как лото, домино, карты и т.п.	0.00±0.00	0.00±0.00
Занятия спортом	0.00±0.00	0.00±0.00
Приготовление пищи	0.00±0.00	0.00±0.00
Просмотр телевизора	0.23±0.54	0.22±0.44
Вождение автомобиля днем	0.20±0.45	0.20±0.45
Вождение автомобиля ночью	1.4±0.56	1.20±0.45
Градационная шкала: 0 - нет проблем; 1 - немного проблематично; 2 - средне проблематично; 3 - очень проблематично; 4 - невозможно выполнить.		

Большинство пациентов были довольны полученными результатами, связанными с улучшением зрения. В группе с трифокальными ИОЛ «МИОЛ-Рекорд» общая субъективная удовлетворенность была незначительно выше, чем в случаях с имплантации бифокальных ИОЛ.

Наличие вторичной катаракты и дислокации ИОЛ:

за наблюдаемый период не было выявлено клинически значимого фиброза задней капсулы, который бы снижал показатели остроты зрения или данные ПКЧ. Наличие дислокации линзы было выявлено в двух случаях. В первом случае пациент с имплантированной «МИОЛ-Рекорд» при достаточно хороших показателях некоррегированной остроты зрения (даль -0.6, близь -0.6, средние расстояния -0.5) показывал снижение контрастной чувствительности и предъявлял жалобы на частое появление бликов. Во втором случае, с дислоцированной «МИОЛ-Аккорд», не отмечалось каких-либо проблем (высокая острота зрения, ПКЧ, сравнимое с пациентами в группе с бифокальными ИОЛ, хорошая субъективная удовлетворенность). В обоих случаях центральная, оптическая часть линзы, хоть и была смещена, находилась в проекции зрачка, и, учитывая высокие показатели остроты зрения и асимптом-

ность, пациенты отказались от репозиции или замене ИОЛ, которые применяются в этих случаях [Webers 2011]. При динамическом наблюдении увеличении дислокации не наблюдалось, функциональные показатели и субъективная удовлетворенность были стабильные.

### Выводы

Интраокулярная коррекция афакии мультифокальными интраокулярными линзами позволяет пациенту видеть на различных расстояниях и дает относительную зрительную независимость. Но, к сожалению, даже эти линзы не всегда соответствуют ожиданиям, как пациента, так и хирурга, и имеются определенные проблемы с качеством зрения. По сравнению с контрольной группой (с имплантированными монофокальными ИОЛ) пациенты с имплантированными мультифокальными ИОЛ показывают лучшие функциональные результаты и имеют относительную зрительную независимость при работе на различных расстояниях. Но с другой стороны появляется, так называемый «гало-эффект» - возникновение вспышек и засветов, особенно при вождении автомобиля в темное время суток. При сравнении функциональных показателей между бифокальными и трифокальными ИОЛ большую зрительную независимость показывают пациенты с имплантированными трифокальными ИОЛ – «МИОЛ-Рекорд», за счет улучшения показателей остроты зрения на промежуточных расстояниях. Бифокальные ИОЛ «МИОЛ-Аккорд» менее чувствительны к диаметру зрачка и условиям освещения по сравнению с трифокальными ИОЛ. При расчете силы ИОЛ целесообразно ориентироваться на эмметропию или миопию слабой степени, до одной диоптрии, как рефракцию цели, для лучшего проявления возможности мультифокальных ИОЛ. С практической точки зрения «кандидаты» на имплантацию трифокальных ИОЛ (МИОЛ-Рекорд) – молодые «гаджето – зависимые» пациенты. Бифокальные линзы (МИОЛ-Аккорд) имеют право быть имплантированы даже при ригидном зрачке.

### Список литературы

#### References

1. Азнабаев Б.М. 2005. Ультразвуковая хирургия катаракты. Факоэмульсификация. М.: Август Борг., 136.  
Aznabaev B.M. 2005. Ul'trazvukovaja hirurgija katarakty. Fakojemul'sifikacija [Ultrasonic surgery of a cataract. Phacoemulsification]. M.: Avgust Borg. 136. (in Russian)
2. Арзамасцев А.А., Фабрикантов О.Л., Зенкова Н.А., Белоусов Н.К. 2016. Оптимизация формул для расчета ИОЛ. Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. 21.  
Arzamascev A.A., Fabrikantov O.L., Zenkova N.A., Belousov N.K. 2016. Optimizacija formul dlja rascheta IOL [Optimization of formulas for calculation of IOL]. Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija Estestvennye i tehnicheckie nauki. 21. (in Russian)
3. Буррато Л. 1999. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции катаракты к факоэмульсификации. Fabiano Editore. 474.  
Burrato L. 1999. Hirurgija katarakty. Perehod ot ekstrakapularnoi ekstrakcii katarakty k fak-oemulsifikacii [Cataract surgery. From extracapsular extraction to phacoemulsification]. 474. (in Russian)
4. Иошин И.Э. 2012. Факоэмульсификация. М.: Апрель. 104.  
Ioshin I. E. 2012. Phakoemulsifikacija [Phacoemulsification] M. Aprel. 104. (in Russian)
5. Канс Кански Д. 2009. Клиническая офтальмология: систематизированный подход 2-е издание под ред. В.Н.Еричева. Wroclaw: Elsevier Urban &Partner. 944: 377.  
Kanski J. 2009. Klinicheskaja oftalmologija : sistamatizirovannij podhod [Clinical Ophthalmology]. Elsevier Urban &Partner 944: 377. (in Russian)
6. Князева Е.С., Кашперская Д.В. Интраоперационный мидриаз – поиск новых возможностей Российский офтальмологический журнал том 7 (3): 45.  
Knazeva E.S., Kashperskaja D. V. Intraoperacionnij midriaz – poisk novih vozmozhnostei. [Midriaz during surgery – finding new abilities]. Rossiiskij Oftalmoogicheskiy zhurnal tom 7 (3): 45. (in Russian)
7. Нероев В.В. Анализ деятельности офтальмологической службы за 2016 год.



Neroev V. V. Analiz deyatelnosti oftalmologicheskoi sluzhbi za 2016 god [Analysis of Ophthalmology work for 2016 year]. (in Russian)

8. Офтальмология: национальное руководство. 2008. Под ред. С.Э. Аветисова Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой, В.В. Нероева, Х.П. Тахчиди – М.: ГЭОТАР – Медиа. 2008. 944.

Ophthalmologia : nacionalnoe rukovodstvo. Avetisov S.E. Egorov E.A., Moshetova V.V., Neroev V.V., Tahchidi H.P. [ Ophthalmology: national guideline]. (in Russian)

9. Поступаева Н.В., Сорокин Е.Л., Поступаев А.В. 2014. Способ достижения медикаментозного мидриаза у пациентов с ригидным зрачком Современные технологии в офтальмологии. Выпуск 2:26.

Postupaeva N. V., Sorokin E.L., Postupaev A.V. 2014. Sposob dostizhenia medikamentoznogo midriaza u pacintov s rigidnim zrachkom [Methods of medical midriazis in patients with rigid pupil] Sovremennie tehnologii v ophthalmologii. Vipusk 2:26. (in Russian)

10. Стахеев А. А., Балашевич Л. И. 2008. Новый метод расчета силы интраокулярных линз для пациентов с катарактой, перенесших ранее радиальную кератотомию Офтальмохирургия. 2: 35.

Stahcev A.A. Balashevich L.I. 2008. Novii metod rascheta sili intraokularnih linz dla pacintov s kataraktoi, perenesnih ranee radialnuyu keratotomiyu [New method of assessment of intraocular lens power in patients with cataract who were underwent radial keratotomy] Ophthalmohirurgia. 2: 35. (in Russian)

11. Чупров А.Д., Ивонин К.С., Замыров А.А., Кудрявцева Ю.В. 2013. Оценка пространственно-контрастной чувствительности при артификации. Российский офтальмологический журнал. 6 (1): 54.

Chuprov A.D., Ivonin K. S., Zamirov A.A., Kudravceva Y.V. 2013. Ocenka prostranstvenno-kontrastoi chuvstvitelnosti pri arifikaii [Estimating of contrast sensitivity in patients with IOL] Rossiiskiy Oftalmoogicheskii zhurnal. 6 (1): 54. (in Russian)

12. Alio JL, Plaza-Puche AB, Pinero DP, Amparo F, Rodriguez-Pratz JL, Avala MJ. 2011. Quality of life evaluation after implantation of 2 multifocal intraocular lens models and a monofocal model. *Cataract Refract Surg.* 37:638–648. doi:10.1016/j.jcrs.2010.10.056.

13. Calladine D, Evans JR, Shah S, Leyland M. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;9:CD003169.

14. De Vries NE, Laurendeau C, Lafuma A, Berdeaux G, Nuijts RM. Lifetime costs and effectiveness of ReSTOR compared with a monofocal IOL and Array-SA40 in the Netherlands. *Eye (Lond).* 2010;24:663–672. doi:10.1038/eye.2009.

15. Gunvant P, Ablamowicz A, Gollamudi S. 2011. Predicting the necessity of LASIK enhancement after cataract surgery in patients with multifocal IOL implantation. *Clin Ophthalmol.* 5:1281–1285.

16. Kohl JC, Werner L, Ford JR, et al. Long-term uveal and capsular biocompatibility of a new accommodating intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2014; 40:2113–2119.

17. Lundstrom M, Barry P, Henry Y, Rosen P, Stenevi U. Evidence-based guidelines for cataract surgery: guidelines based on data in the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery database. *J Cataract Refract Surg.* 2012; 38:1086–1093.

18. Mamalis N, Brubaker J, Davis D, Espandar L, Werner L. 2008. Complications of foldable intraocular lenses requiring explantation or secondary intervention – 2007 survey update. *J Cataract Refract Surg.* 34 (9):1584–1591.

19. Kimiya Shimizu, Kazutaka Kamiya, Ken Hayashi, Kazuno Negishi, Masaki Sato, Hiroko Bissen-Miyajima

20. Survey Working Group of the Japanese Society of Cataract and Refractive Surgery Multifocal intraocular lens explantation: a case series of 50 eyes. *Am J Ophthalmol.* 2014;158(2):215–220.

21. Sunil Shah, MD; Cristina Peris-Martinez, MD, PhD; Thomas Reinhard, MD; Paolo Vinciguerra, MD Visual Outcomes After Cataract Surgery: Multifocal Versus Monofocal Intraocular Lenses *Journal of Refractive Surgery* October 2015 - Volume 31, Issue 10: 658-666.

22. Carroll A.B. Webers, MD, PhD, Niels E. de Vries, MD Wouter R.H. Touwslager, MD, Noel J.C. Bauer, MD, PhD, John de Brabander, PhD, Tos T. Berendschot, PhD, Rudy M.M.A. Nuijts, MD, PhD Dissatisfaction after implantation of multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2011; 37 (5):859–865.

23. Woodward MA, Randleman JB, Stulting RD. 2009. Dissatisfaction after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 35 (6):992–997.