

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА» ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.Н. ФЕДОРОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

НЕНАШЕВА ЮЛИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА

**ЗРИТЕЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С КАТАРАКТОЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИФОКАЛЬНОЙ ИНТРАОКУЛЯРНОЙ
ЛИНЗЫ С МАЛОЙ АДДАЦИЕЙ И АСИММЕТРИЧНОЙ ОПТИКОЙ**

3.1.5. - Офтальмология (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор
Фабрикантов Олег Львович

Тамбов-2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1. Методы коррекции афакии	12
1.2. Мультифокальные ИОЛ.....	13
1.3. Рефракционные ИОЛ.....	14
1.3.1. ИОЛ, основанные на принципе ротационной симметрии.....	14
1.3.2. ИОЛ, основанные на принципе ротационной асимметрии.....	20
1.4. Трифокальные ИОЛ.....	22
1.4.1. Сравнительный анализ результатов имплантации различных видов МИОЛ.....	24
1.5. Сочетание мультифокальной ИОЛ и монофокальной ИОЛ на парном глазу.....	27
1.6. ИОЛ EDOF (Extended Depth of Focus IOL) с увеличенной глубиной фокуса.....	29
1.6.1. ИОЛ Lentis Comfort.....	30
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	34
2.1. Общая характеристика материала исследования.....	34
2.2. Клинико-функциональные методы исследования.....	37
2.3. Особенности оперативного лечения пациентов.....	44
2.3.1. Предоперационная подготовка.....	44
2.3.2. Ход операции.....	44
2.3.3. Тактика ведения пациентов после операции.....	46
2.4. Методы статистической обработки результатов.....	46
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ С ИМПЛАНТАЦИЕЙ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ИОЛ, ОСНОВАННЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ОПТИКИ.....	48

3.1. Клинико-функциональные результаты обследования пациентов до и после факоэмульсификации с имплантацией мультифокальных ИОЛ с различными типами оптики.....	48
3.1.1. Клиническое обследование пациентов в предоперационном периоде.....	49
3.1.2. Данные визометрии в послеоперационном периоде.....	50
3.1.2.1. Исследование остроты зрения на различных дистанциях в раннем послеоперационном периоде.....	50
3.1.2.2. Исследование остроты зрения на различных дистанциях через 1 месяц после операции.....	51
3.1.2.3. Исследование остроты зрения на различных дистанциях через 6 месяцев после операции.....	53
3.1.3. Клиническая рефракция.....	54
3.1.4. Кривые дефокусировки.....	55
3.1.5. Оценка контрастной чувствительности.....	56
3.2. Оценка сумеречного зрения и чувствительности к ослеплению.....	59
3.2.1. Результаты оценки сумеречного зрения через 1 месяц после операции.....	59
3.2.2. Результаты оценки сумеречного зрения через 6 месяцев после операции.....	62
3.3. Субъективная удовлетворенность качеством полученного зрения.....	65
3.3.1. Результаты анкетирования через 1 месяц после операции.....	66
3.3.2. Результаты анкетирования через 6 месяцев после операции.....	69
3.4. Сравнительный анализ результатов приборной и субъективной оценки качества зрения у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики.....	73
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМПЛАНТАЦИИ ИОЛ LENTIS COMFORT ПАЦИЕНТАМ С НАЛИЧИЕМ РАННЕ ИМПЛАНТИРОВАННОЙ МОНОФОКАЛЬНОЙ ИОЛ НА ПАРНОМ ГЛАЗУ.....	78

4.1. Клинико-функциональные результаты обследования пациентов до и после факоэмульсификации катаракты с билатеральной или монологической имплантацией ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой.....	78
4.1.1. Данные предоперационного периода.....	79
4.1.2. Данные исследования остроты зрения в раннем послеоперационном периоде.....	79
4.1.3. Данные исследования остроты зрения через 1 месяц после операции.....	80
4.1.4. Данные исследования остроты зрения через 6 месяцев после операции.....	81
4.1.5. Клиническая рефракция.....	82
4.1.6. Суточное зрение и чувствительность к ослеплению.....	83
4.1.6.1. Качество суточного зрения через 1 месяц после операции....	83
4.1.6.2. Качество суточного зрения через 6 месяцев после операции..	85
4.2. Оценка субъективной удовлетворенности пациентами качеством полученного зрения.....	88
4.2.1. Результаты анкетирования через 1 месяц после операции.....	88
4.2.2. Результаты анкетирования через 6 месяцев после операции.....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	95
ВЫВОДЫ.....	104
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	106
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	107
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	108

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Катаракта - одно из самых распространенных офтальмологических заболеваний во всем мире, приводящее к слабовидению. Современным стандартным методом лечения катаракты является факоемульсификация с имплантацией интраокулярных линз (ИОЛ) (Балашевич Л.И., 2005; Головин А.В., 2011; Першин К.Б., 2007, 2012, 2016; Копаев С.Ю., Копаева В.Г., 2013, 2016; Корхов Е.А., 2012; Малюгин Б.Э., 2004, 2014; Тахтаев Ю.В., 2008; Ходжаев Н.С., 2000; Buratto L., 1997; David F. Chang, 2013).

Поскольку основная часть имплантируемых ИОЛ – монофокальные, которые способны обеспечить высокую остроту зрения на определенном расстоянии, пациентам после операции требуется дополнительная очковая коррекция (Алтынбаева Г.Р., 2012; Загребельная Л.В., 2012; Иошин И. Э., 1998; Искаков И.А., 1998, 2006, 2009; Карамян А.А., 1993; Малюгин Б.Э., 2004; 2006, 2012, 2014; Рудакова Т.Е., 2004; Тахтаев Ю.В., 2008; Davison J.A., 2006; Findl O., 2007).

В современных условиях значительная доля операций выполняется пациентам, ведущим активный образ жизни – они используют компьютер, водят автомобиль, что требует помимо высокой остроты зрения вдаль достижения таких же высоких показателей для среднего и близкого расстояния. В связи с этим в последнее десятилетие активно развивается новое направление – имплантация мультифокальных моделей ИОЛ (МИОЛ), обеспечивающих независимость от очковой коррекции для различных зрительных дистанций.

В зависимости от конструкции оптической части мультифокальные линзы делятся на рефракционные, дифракционные, рефракционно-дифракционные и градиентные. Все они имеют симметричную ротационную оптику, которая представлена различными преломляющими зонами или дифракционными кольцами, располагающимися концентрически вокруг

центра линзы. На сегодняшний день наибольший опыт накоплен по имплантации рефракционно-дифракционных ИОЛ (Искаков И.А., 2008; Карамян А.А., 1993; Коронкевич В.П., 1997; Auffarth G.U., 2001; Davison J.A., 2006). Имплантация данных МИОЛ после факоэмульсификации позволяет получить высокие зрительные функции на разных расстояниях и является наиболее современным методом зрительной реабилитации пациентов с катарактой. Однако, ряд пациентов после имплантации данных моделей ИОЛ отмечал возникновение выраженных световых феноменов, затрудняющих вождение автомобиля, снижение контрастной и цветовой чувствительности, появление эффектов «halo» и «glare» (особенно в мезопических условиях), невысокую остроту зрения на среднем расстоянии, длительную нейроадаптацию (Искаков И.А., 2004, 2008; Коронкевич В.П., Ленкова И.А., 1997; Малюгин Б.Э., 2012, 2014; Тахчиди Х.П., 2004; Першин К.Б., 2016; Auffarth G.U., 2001; Davison J.A., 2006; Findl O., 2007; Kuchle M., 2004; Repose J.S., 2007).

Другой принцип создания многофокусной оптической системы – ротационная асимметрия, при которой преломляющая поверхность интраокулярной линзы делится на два или более секторов с различной преломляющей силой. По данным клинических исследований, ИОЛ, основанные на данном принципе, наименее чувствительны к условиям пониженной освещенности, отмечается меньшее влияние на контрастную чувствительность, снижение количества эффектов «halo» и «glare» (Коновалов М.Е., 2017; Першин К.Б., 2019; Alio J.L., et al., 2011; Aramberry J., 2012; Auffarth G.U., 2012; Grunberg A., 2012; Venter J.A., 2012).

ИОЛ, основанной на данном принципе, является LentisComfort LS-313 MF-15 (производство Teleon Surgical B.V.). Оптическая часть линзы состоит из двух зон: верхней, которая обеспечивает зрение вдаль, и нижней, имеющей встроенный сектор с аддидацией +1,5 дптр, позволяющий четко воспринимать изображение с промежуточного расстояния. По данным производителя, особенности конструкции данной МИОЛ обеспечивают

высокую контрастную чувствительность, независимость от размера зрачка, а также сводят к минимуму световые аберрации, что способствует высокому качеству зрения пациентов.

Учитывая все более широкое распространение МИОЛ в связи с возможностью получения высокой остроты зрения на нескольких дистанциях и очковой независимости, возрастает количество пациентов, рассматривающих имплантацию данных ИОЛ. Однако, зачастую хирурги сталкиваются с ситуацией, когда у пациента ранее имплантирована монофокальная ИОЛ. В данном случае представляет интерес имплантация МИОЛ на парный глаз с целью получения высоких зрительных функций и комфортности зрительного восприятия двумя глазами.

Цель исследования

Разработать технологию зрительной реабилитации пациентов после факоэмульсификации катаракты с использованием мультифокальной ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой.

Задачи исследования

1. Провести оценку динамики остроты зрения на различных дистанциях после имплантации мультифокальных ИОЛ с различными типами оптики и степенью аддидации.
2. Проанализировать качество зрения в условиях пониженной освещенности у пациентов с различными типами мультифокальных ИОЛ на основании результатов оценки сумеречного зрения и чувствительности к яркому свету.
3. Провести сравнительный анализ удовлетворенности исходами лечения у пациентов после имплантации мультифокальных ИОЛ с различными типами оптики на основании оценки результатов анкетирования.

4. Оценить остроту зрения для различных дистанций и с различным уровнем контраста после билатеральной и монолатеральной имплантации ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой в сочетании с монофокальной ИОЛ на парном глазу на основании анализа клинико-функциональных результатов, сумеречного зрения и чувствительности к яркому свету.

5. Провести анализ субъективной удовлетворенности результатами лечения, оценить необходимость использования очковой коррекции для работы вблизи у пациентов после имплантации ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой в один и оба глаза посредством анкетирования и дать рекомендации по использованию данного типа ИОЛ в клинической практике.

Научная новизна работы

1. Показано преимущество применения ИОЛ с малой аддидацией Lentis Comfort, основанной на принципе ротационной асимметрии, у пациентов с повышенными требованиями к качеству зрения вдаль в различных условиях освещенности, а также у пациентов, предъявляющих повышенные требования к остроте зрения на средней дистанции.

2. Доказано, что имплантация мультифокальной ИОЛ с малой аддидацией у пациентов с наличием ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу обеспечивает высокое зрение для дальней и средней дистанций с незначительным его снижением вблизи.

Практическая значимость работы

1. Разработаны рекомендации для клинического применения ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой пациентам с повышенными требованиями к высокой остроте зрения на дальней и средней дистанциях.

2. Показана возможность имплантации ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой Lentis Comfort пациентам с ранее имплантированной

монофокальной ИОЛ на парном глазу для достижения комфортного зрения на разных расстояниях.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанная технология зрительной реабилитации пациентов после факоэмульсификации катаракты с использованием мультифокальной ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой, с клиническим анализом остроты зрения на различных дистанциях, контрастной чувствительности, исследовании качества зрения в условиях пониженной освещенности, а также оценке субъективной удовлетворенности пациентов, позволяет обеспечить полноценную зрительную реабилитацию с достижением высоких показателей остроты и качества зрения у пациентов на дальней и промежуточной дистанциях, снизить количество нежелательных световых феноменов в мезопических условиях.

2. Сочетание мультифокальной ИОЛ на одном глазу и ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу обеспечивает высокие показатели остроты зрения на различных дистанциях в условиях высокого и низкого контраста, снижает зависимость от очковой коррекции и может быть использовано для полноценной зрительной реабилитации данной категории пациентов после факоэмульсификации катаракты.

Внедрение в практику

Разработанные методики внедрены в практическую деятельность Тамбовского, Чебоксарского, Калужского, Хабаровского филиалов ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава России, в программу обучения ординаторов на кафедре офтальмологии Медицинского института ТГУ им. Г.Р. Державина,

Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на XXXI Всероссийской научно-практической конференции «Оренбургская конференция офтальмологов» (Оренбург, 2020 г.), Межрегиональной научно-практической конференции «Инновационные технологии диагностики, терапии и хирургии патологии переднего отдела глазного яблока, глаукомы и придаточного аппарата органа зрения». (Краснодар, 2020 г.), XIII Республиканской конференции с международным участием «Актуальные вопросы офтальмологии в условиях COVID-19» (Республика Беларусь, Минск, 2020 г.), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения» (Москва, 2020 г., 2021 г., 2022 г.), 21-ом Всероссийском научно-практическом конгрессе «Современные технологии катарактальной, рефракционной и роговичной хирургии» (Москва, 2021 г., 2022 г.), 39th Congress of the ESCRS (Амстердам, 2021 г.), Межрегиональной научно-практической конференции «Инновационные технологии в офтальмологии» (Волгоград, 2022 г.).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ. Из них 2 – в журналах, входящих в перечень рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных ВАК.

Получен патент на изобретение № 2779753 «Способ определения показаний для имплантации мультифокальной интраокулярной линзы у пациентов со зрелой катарактой» по заявке № 2021126171. Приоритет изобретения от 06.09.2021 г. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 13.09.2022 г.

Зарегистрирована заявка на изобретение № 2022106295 «Способ коррекции двусторонней афакии», дата подачи 11.03.2022.

Зарегистрирована заявка на изобретение № 2022106296 «Способ коррекции двусторонней афакии», дата подачи 11.03.2022.

Зарегистрирована заявка на изобретение № 2022113401 «Способ прогнозирования качества контрастного зрения после имплантации МИОЛ», дата подачи 19.05.2022.

Структура и объем диссертационной работы

Диссертация изложена на 124 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, состоящих из 2 глав, обсуждения результатов, заключения, выводов и списка литературы. Работа иллюстрирована 6 рисунками и 27 таблицами. Библиографический указатель содержит 150 источников (64 отечественных и 86 зарубежных).

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Методы коррекции афакии

Катаракта является одним из наиболее распространенных офтальмологических заболеваний с высокой распространенностью у пациентов старшей возрастной группы. По данным ВОЗ в 33% случаев катаракта является основной формой нарушения зрения, приводящей к обратимому слабозрению и слепоте [7, 8, 32, 82].

Каждый год в России выполняется более 400 тысяч операций по устранению катаракты [1, 2, 10, 14, 41, 61]. «Золотым стандартом» хирургического лечения катаракты является ультразвуковая факоэмульсификация через малый самогерметизирующийся «туннельный» разрез с имплантацией различных моделей интраокулярных линз (ИОЛ) [2, 37, 39, 44, 61, 64, 102].

Непрерывное совершенствование технологии факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярных линз позволяет оптимизировать операцию и получить высокие функциональные результаты. В последние годы имеется тенденция к увеличению количества пациентов с катарактой трудоспособного возраста, которые имеют повышенные требования к качеству зрения в послеоперационном периоде, не желая использовать очковую коррекцию для различных дистанций [3, 12, 13, 19, 23, 25, 29, 37, 50, 51, 54, 73, 96, 112].

Полноценная зрительная реабилитация пациентов в послеоперационном периоде может быть обеспечена за счет восстановления аккомодационной функции [35, 41, 62, 101, 109, 110].

В настоящее время в клинической практике в большинстве случаев используются монофокальные ИОЛ, которые позволяют получить высокую остроту зрения на одной дистанции, тем самым увеличивая зависимость от очковой коррекции, что сказывается на качестве жизни. По данным

многочисленных исследований, для достижения оптимальных послеоперационных результатов при выборе имплантируемой ИОЛ необходимо соотносить индивидуальные особенности пациентов с определенными характеристиками различных моделей ИОЛ [32, 136].

1.2 Мультифокальные ИОЛ

Одно из перспективно развивающихся направлений для достижения высокой остроты и качества зрения на различных дистанциях после удаления катаракты – это имплантация мультифокальных интраокулярных линз [68, 69, 80, 141, 145, 147, 150]. Широкий диапазон выбора ИОЛ, основанных на различных принципах фокусировки, позволяет снизить зависимость пациентов от очковой коррекции и удовлетворить их требования в послеоперационном периоде [94, 138, 147].

В зависимости от количества фокусных точек мультифокальные ИОЛ разделяются на бифокальные (2 фокусные точки) и трифокальные (3 фокусные точки) [40, 42].

В зависимости от принципа фокусировки изображения МИОЛ делятся на рефракционные, дифракционные, рефракционно-дифракционные и градиентные.

Мультифокальность рефракционных ИОЛ обеспечивается за счёт переменной преломляющей силы передней поверхности. Данный вид ИОЛ обеспечивает высокое зрение вдаль и на средней дистанции со снижением остроты зрения вблизи [35, 36, 38, 134].

Мультифокальность дифракционных ИОЛ обеспечивается самим явлением дифракции: свет, проходя через фазовую решетку в виде концентрических колец, расположенных на поверхности линзы, отклоняется и собирается на сетчатке в виде нескольких фокусов. Дифракционные МИОЛ позволяют получить хорошее зрение вдаль и на близком расстоянии, однако

на промежуточной дистанции зрение, как правило, снижено [16, 78, 119, 126, 135].

Рефракционно-дифракционные ИОЛ представляют собой плосковыпуклые или двояковыпуклые ИОЛ, на одну из поверхностей которых нанесена микроструктура в виде зон Френеля – центральной рефракционной зоны в форме круга – и кольцевых зон, расположенных вокруг центральной.

Градиентные ИОЛ работают за счет переменной преломляющей силы своей внутренней структуры за счёт изменения рефракционного индекса прозрачного полимера.

Клинические исследования мультифокальных ИОЛ начались еще в 80-х годах XX века. Cochen A. L. исследовал жесткую заднекамерную ИОЛ с пятью рефракционными зонами [95].

Также, в публикациях Keates R.H. и других ученых в 1987 году и Федорова С. Н. в 1993 году говорилось о возможности видения удаленного и ближайшего изображения [60, 116].

1.3 Рефракционные ИОЛ

В зависимости от типа оптики рефракционные ИОЛ подразделяются на ИОЛ с ротационной симметричной оптикой и ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой.

1.3.1. ИОЛ, основанные на принципе ротационной симметрии

Первой применяемой ИОЛ, основанной на данном принципе, была ИОЛ фирмы Vision Care Inc. (США). ИОЛ имела дифракционную структуру на задней поверхности линзы в виде секционированной зонной пластинки с "глубоким" фазовым профилем. Энергия между фокусами распределялась поровну. Дополнительная сила ИОЛ для высокого зрения вблизи составляла +3,0 дптр, в более поздних конструкциях +3,5 дптр.

Также в США для коррекции афакии широко использовалась ИОЛ Array SA40N (Allergan). Оптическая часть линзы содержала пять зон: для обеспечения зрения вдаль предусмотрены третья и пятая, для зрения вблизи – вторая и четвертая. 60% светового потока собирается в дальнем фокусе, 40 % – в ближнем. По данным литературы (Packer R. et al.), после билатеральной имплантации ИОЛ Array SA40N некорригированная острота зрения на дальней и близкой дистанции была от 0,5 и выше [65, 84, 92, 98, 117, 118, 149].

На основе опыта, полученного при создании и использовании ИОЛ Array SA40N, была разработана ИОЛ ReZoom (AMO). Она является трехчастной, обеспечивает зрение вдаль и вблизи, независима от размера зрачка, а также уровня освещенности. В своей конструкции линза имела пять оптических зон: две для близкой дистанции, две для дали и одну промежуточную зону – для среднего расстояния. По данным проведенных клинических исследований некорригированная острота зрения вдаль 1,0 была получена у 41% пациентов, для близкой дистанции некорригированная острота зрения 0,5 и выше была получена в 85% случаев [87, 89, 146].

Несмотря на удовлетворительные показатели остроты зрения, данным ИОЛ были свойственны определенные недостатки: зависимость остроты зрения от диаметра зрачка, снижение зрения на средних дистанциях, пониженная контрастная чувствительность, высокая чувствительность к децентрации линз [85, 106, 107].

Фирма Alcon выпустила жесткие ИОЛ Restor Diffractive multifocal в 5 моделях с различным диаметром оптической части – 5,5, 6,0, 6,5 мм; дополнительной силой для близи – 3,0, 3,5, 4,0 дптр; формой оптического элемента – мениск, двояковыпуклая; углом между гаптическим и оптическим элементами и общим размером линзы.

Немецкая фирма Acri.Tec выпустила дифракционно-рефракционные линзы для билатеральной имплантации AcriTwin из гидрофильного акрила с гидрофобным покрытием – модели 447D/443D (одночастная) и 527D/523D, а

также 737D/733D (трехчастная) из силикона. ИОЛ имели уменьшенную толщину в центре за счет нескольких рефракционных зон Френеля по периферии. Сила для близи у ИОЛ данного модельного ряда составляла +4,0 дптр [133].

Послеоперационные исследования остроты зрения показали, что вдаль функции выше были в глазу с более высоким уровнем энергии в дальнем фокусе, а вблизи — выше в глазу с большим уровнем энергии в ближнем фокусе [70, 111, 129, 139, 140, 142].

Для улучшения качества изображения в условиях пониженной освещенности была выпущена ИОЛ Acri.LISA. По данным производителя, это достигалось за счет изменения распределения энергии между дальним и ближним фокусами на 65% и 35%. Помимо этого, ИОЛ имела участок дифракционной ступеньки от дна к вершине («обратный скат»), что должно было способствовать уменьшению нежелательных световых эффектов (засветов и проблесков) [100]. Высокие показатели остроты зрения были получены для дали и близи, в ряде исследований были достигнуты ОЗ 0,5–0,6 на расстоянии около 70 см и нормальные значения контрастной чувствительности в фотопических и мезопических условиях [60, 68, 110]. Анализ оптического качества линзы AcriLISA показал результаты, сопоставимые с результатами исследования монофокальных и асферических линз [67].

Компания Rayner (Великобритания) выпустила ИОЛ M-flex. В зависимости от оптической силы она имела четыре или пять кольцевидных зон. Разница между оптической силой дальнего и ближнего фокуса составила 3,0 дптр. По данным исследований, ИОЛ позволила получить высокую остроту зрения вдаль и вблизи ($0,84 \pm 0,03$ и $0,66 \pm 0,02$ соответственно), с незначительным снижением на промежуточном расстоянии ($0,51 \pm 0,02$). Пациенты субъективно отмечали снижение качества зрения в условиях сниженной освещенности, а также дисфотопсии [29, 57, 58, 59].

Предприятием Репер-НН, Россия, разработана ИОЛ Аккорд. Рефракционная поверхность ИОЛ формирует фокус дальних предметов, дифракционная структура распределяет свет в двух направлениях, одно из которых совмещено с дальним фокусом, а второе формирует изображение близких предметов. За счет нестандартного изменения глубины и ширины кольцевых дифракционных зон от центра к периферии линзы исправляет aberrации глаза и самой ИОЛ в ближнем фокусе; имеет круглую центральную мини-зону диаметром 150 мкм, с плоским дном, которая направляет свет в дальний фокус и, тем самым, поддерживает зрение вдаль при ослеплении. Обратные скаты и сглаженные края дифракционной структуры выполнены с учетом сохранения неизменным соотношения энергии в дальнем и ближнем фокусах линзы по всей площади дифракционного элемента, что обеспечивает относительную независимость бифокального функционирования от ширины зрачка и при децентрации [17, 18, 20, 109].

По данным литературы, некорригированная острота зрения вдаль после имплантации ИОЛ Аккорд составила $0,76 \pm 0,08$, для средней дистанции – $0,48 \pm 0,03$, вблизи – $0,64 \pm 0,18$. Большинство пациентов были довольны полученными результатами, по данным опроса, в небольшом проценте случаев (14%) пациентов беспокоили нежелательные световые эффекты в мезопических условиях [9].

Одной из наиболее часто имплантируемых бифокальных ИОЛ в России и мире являлась ИОЛ AcrySof Restor фирмы Alcon, США. В ней дифракционная структура присутствует только в центральной части оптики и рассчитана таким образом, чтобы перераспределять энергию из ближнего в дальний фокус при увеличении размера зрачка.

В 2005 году аддидация у ИОЛ AcrySof Restor составляла + 4,0 дптр, в 2007 году появилась ReSTOR Aspheric с аддидацией +3,0 дптр, в 2012 году – +2,5 дптр. AcrySof Restor имеет центральную дифракционную зону диаметром 3,6 мм, состоящую из 9-12 колец, высота которых постепенно

снижается от центра к периферии от 1,3 до 0,2 мкм (аподизация). При узком зрачке деление светового потока между дальним и ближним фокусом равномерное. Благодаря чему при фотопических условиях острота зрения вдаль и на близком расстоянии высокая. При расширении зрачка в условиях сумеречного зрения дальний фокус становится доминирующим, а зрение на близком расстоянии снижается [63, 87, 113, 114].

Первый опыт имплантации ИОЛ AcrySof Restor в русской научной литературе был освещен в работах Балашевича Л. И. и Тахтаева Ю. В. В 2004 году [4, 52]. По мнению авторов, высокие показатели остроты зрения для дальней и ближней дистанций и снижение зависимости от очков компенсируют снижение контрастной чувствительности и повышенной слепимости.

Учитывая особенности конструкции ИОЛ AcrySof Restor, позволяющие получить высокие показатели остроты зрения вдаль, проводились сравнения ИОЛ с мультифокальными и монофокальными ИОЛ фирмы Alcon [91, 96, 105].

По всем показателям, за исключением контрастной чувствительности, в том числе аберрациям волнового фронта, пациенты с имплантированной линзой AcrySof Restor показали высокие зрительные функции, меньшую зависимость от очков и, как следствие, более высокое качество жизни [89, 125, 137, 144, 148].

Chaim P. J. в 2006 году в своих исследованиях отмечал наличие бликов и ореолов у 20% после имплантации ИОЛ AcrySof Restor [91].

Kohnen T. с соавторами в 2017 году проводили сравнительный анализ AcrySof Restor с аддидацией +4,0 дптр и +3,0 дптр [121]. Особое внимание уделялось зрению на близком расстоянии. По данным исследования было выявлено, что ближайшая точка ясного видения у лиц с ИОЛ с аддидацией +3,0 дптр находится от лица на расстоянии 40-45 см, что улучшает зрение на средних дистанциях, при этом острота зрения вдаль остается хорошей, а на близком расстоянии снижается незначительно. Объем жалоб на дисфотопсии

составил 13%, у 4% пациентов имелись проблемы с ночным зрением. Нежелательные оптические явления значительно уменьшались к 6 месяцам после операции.

В 2012 году появилась ИОЛ ReSTOR Aspheric с добавочной силой +2,5. Эта ИОЛ имела меньшую дифракционную часть, что способствовало увеличению энергии для дали и уменьшению энергии для близи, уменьшению высоты дифракционных ступеней и добавочной силы, сокращению числа ступеней и уменьшению диаметра дифракционной решетки. Центральная часть оптики ReSTOR +2,5 дптр обеспечивала зрение вдаль, в то время как центральная часть оптики ReSTOR +3,0 дптр отвечала за зрение на средних дистанциях. Высота ступеней аподизированной дифракционной части ReSTOR +2,5 дптр была изменена с переносом большей части энергии света для обеспечения зрения вдаль.

В связи с вышеизложенным, эволюция дифракционно-рефракционных ИОЛ, основанных на принципе ротационной симметрии, развивалась в направлении придания асферичности оптическим зонам, увеличения их количества, что позволяло получить высокую остроту зрения и снизить количество нежелательных световых феноменов [19, 96].

Однако по данным многочисленных исследований ИОЛ с симметричной ротационной оптикой оставались чувствительны к децентрации, наблюдалось снижение пространственной контрастной чувствительности и наличие большого количества дисфотопсий после их имплантации [86, 99].

Haring G. с соавторами в 2001 году исследовал фотические феномены (световые явления) после имплантации моно- и мультифокальных интраокулярных линз [108]. К указанным феноменам относятся: световые мелькания (lightstreaks), круги светорассеяния при взгляде на источник света (halos), вспышки, сверкание (flare), проблески (flashes), ослепительно яркий свет (glare). По данным исследований 9% пациентов с монофокальной и 41% пациентов с рефракционной мультифокальной интраокулярной коррекцией

отмечали световые явления в послеоперационном периоде, которые не были выявлены ранее. Ореолы (halos) и вспышки (flare) были упомянуты значительно чаще пациентами после имплантации мультифокальных ИОЛ, чем пациентами после имплантации монофокальных ИОЛ [22, 29, 77].

Для уменьшения недостатков рефракционной оптики в клиническую практику начали внедряться ИОЛ, основанные на принципе ротационной асимметрии.

1.3.2. ИОЛ, основанные на принципе ротационной асимметрии

Первые упоминания об использовании ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой датируются 1990 годом. В США была предложена ИОЛ в форме диска с дополнительным асферичным сектором и меньшим радиусом кривизны, занимающим 25% ее поверхности. По данным производителя, такая конструкция ИОЛ должна была обеспечить уменьшение нежелательных световых феноменов [133].

В 2009 году на европейском рынке появилась ИОЛ Lentis Mplus (Oculentis GmbH, Германия). Были представлены две модели: с S-образной гаптикой (312MF) и с плоскостной гаптикой (313MF). Такое строение гаптики должно было препятствовать децентрации. Оптическая часть Lentis Mplus состояла из двух зон: верхней, обеспечивающей зрение вдаль, и нижней, с встроенным сектором с аддидацией +3,0 дптр для зрения вблизи. Благодаря такому принципу два изображения четко разделены, отсутствует влияние на контрастную чувствительность, снижается выраженность нежелательных световых эффектов.

Alio J. L. в 2011 году представил первые результаты имплантации ИОЛ Lentis Mplus 17 пациентам (32 глаза) [67]. Острота зрения вдаль через 1 месяц после операции была 0,8 и выше, вблизи – от 0,7 и выше, жалобы на нежелательные световые феномены по данным опроса были незначительны.

Auffarth G. U. В 2013 году в своей работе проводил сравнительный анализ результатов имплантации Lentis Mplus с ИОЛ Tecnis (AMO), M-flex (Rayner) и AT.Lisa (C. Zeiss) [75]. Снижение интенсивности светового потока для ИОЛ Tecnis составило 22%, для M-flex – 14%, для AT.Lisa – 19%, для Mplus – 7%, что обуславливает хорошую переносимость данной ИОЛ.

В 2012 году Granberg A. и Aramberi J. в своих работах отмечали независимость зрения от уровня освещенности, отсутствие склонности к децентрации при использовании модели 313MF Lentis Mplus [76].

Venter J. A. в 2013 году проанализировал результат 10000 имплантаций ИОЛ Lentis Mplus в сети клиник в Великобритании [147]. Высокая некорригированная острота зрения была получена у 80% пациентов, 6% из них жаловались на проблемы, связанные с вождением автомобиля в ночное время суток.

В 2015 году Темиров Н. Н. в своих работах проводил сравнительный анализ остроты зрения на различных дистанциях, качество сумеречного зрения у пациентов после имплантации ИОЛ Lentis Mplus и AcrySof Restor [57, 58]. По данным исследования визометрии через 1 месяц после операции НКОЗ вдаль в фотопических и мезопических условиях освещения составила $0,85 \pm 0,08$ и $0,83 \pm 0,11$ у пациентов с Lentis Mplus, у пациентов с AcrySof Restor – $0,88 \pm 0,10$ и $0,86 \pm 0,09$ соответственно. Через 6 месяцев после операции зрение вдаль оставалось стабильным.

Некорригированная острота зрения вблизи в фотопических условиях у пациентов с Lentis Mplus составила $0,80 \pm 0,11$, с AcrySof Restor – $0,82 \pm 0,12$, в мезопических условиях отмечалось снижение остроты зрения у пациентов с AcrySof Restor до $0,50 \pm 0,10$ против $0,71 \pm 0,11$ у пациентов с Lentis Mplus.

Средние значения НКОЗ на промежуточном расстоянии (50-70 см) у обследуемых пациентов с ИОЛ Lentis Mplus в фотопических и мезопических условиях составили $0,58 \pm 0,08$ и $0,53 \pm 0,08$. У пациентов с AcrySof Restor этот показатель соответствовал $0,52 \pm 0,10$ в фотопических и $0,34 \pm 0,07$ в мезопических условиях освещения.

По данным опроса, проведенного через 1 месяц после операции, пациенты ИОЛ Lentis Mplus и AcrySof Restor лишь изредка пользовались очками для дали. При этом процентное соотношение пациентов, которые не пользовались очками для дали, практически одинаково – 84%. На близком расстоянии в условиях фотопического освещения оба вида ИОЛ обеспечивали хорошее зрение без очков. Однако, в условиях пониженной освещенности пациенты с Lentis Mplus чувствовали себя значительно увереннее. В 81,2% наблюдений они вообще не пользовались очками, против 62,5% в случаях с имплантацией AcrySof Restor. На средней дистанции пациенты с Lentis Mplus также реже одевали очки (18,8%), чем пациенты с имплантацией AcrySof Restor (33,3%). Жалобы на повышенную ослепляемость и круги светорассеивания в дневное время встречались редко и не зависели от вида имплантированной ИОЛ. Ночью нежелательные световые эффекты отмечались большинством пациентов с Acrysof Restor (70,8%) и лишь половиной (45,9%) опрошенных с Lentis Mplus. Причем круги светорассеивания, беспокоившие пациентов с AcrySof Restor, располагались концентрично по всему полю зрения, а в случаях имплантации Lentis Mplus только в нижнем секторе. Несмотря на явления дисфотопсии, лишь 9,3% водителей группы с ИОЛ Lentis Mplus и 22,3% пациентов с ИОЛ AcrySof Restor испытывали умеренные затруднения при вождении машины ночью.

В 2013 году появилась модификация ИОЛ Lentis Mplus X. По данным производителя, данная ИОЛ обладала зрачковой независимостью за счет удлинения части сектора, заходящего в центральную зону передней поверхности ИОЛ. Также было заявлено об уменьшении аббераций при расширении зрачка за счет изменения нижней части встроенного сектора [54].

1.4. Трифокальные ИОЛ

Первые имплантации трифокальных ИОЛ были выполнены в 2007 году отечественными учеными, разработавшими дифракционно-рефракционную

линзу модели Рекорд-3 (Репер-НН, Россия). Аддидация для ближней дистанции +5,0 дптр, для средней дистанции + 2,5 дптр. 23 пациента (23 глаза) были прооперированы по поводу катаракты с имплантацией ИОЛ. В срок наблюдения до 6 месяцев после операции наилучшую ОЗ вблизи (1,0) отмечали на расстоянии 20 см. На дистанции 33 см ОЗ составила 0,6-0,7; на 50 см – 0,4-0,5; а на 70 см – 0,3-0,4. Пространственная контрастная чувствительность в скотопических и фотопических условиях соответствовала норме, однако в мезопических условиях отмечалось незначительное снижение на высоких частотах. Все пациенты, в той или иной мере, предъявляли жалобы на повышенную чувствительность к слепящим источникам света в темное время суток [49].

Alio J.L. с соавторами в 2013 году проанализировал результаты имплантации линзы FineVision у 20 пациентов (40 глаз) [72]. Была оценена монокулярная и бинокулярная острота зрения, рефракционный статус, а также кривая дефокусировки и контрастная чувствительность через месяц и 6 месяцев после операции. Данная линза показала отличные результаты некорригированной и максимально корригированной остроты зрения на дальней, средней и ближней дистанциях. Кривая бинокулярной дефокусировки через 6 месяцев показала широкий диапазон полезного зрения с $0,19 \pm 0,08$ (logMAR) при расфокусировке в -1,50 диоптрий. Монокулярная контрастная чувствительность в скотопических условиях находилась в пределах нормального диапазона для больных старше 60 лет.

Mojzis P. с соавторами в 2014 году оценили рефракционные и зрительные результаты у 30 пациентов (60 глаз) спустя 6 месяцев после имплантации AT Lisa tri 839 MP (Carl Zeiss Meditec, Германия) [130]. Было отмечено значительное улучшение НКОЗ: для дали – $1,07 \pm 0,09$, вблизи – $0,63 \pm 0,12$ и на промежуточной дистанции – $0,83 \pm 0,10$. Также было отмечено повышение пространственной контрастной чувствительности в динамике через 6 месяцев после операции – самые высокие показатели были получены на средних (6 цикл/град) пространственных частотах.

В 2017 году Kohnen Т. с соавторами исследовали результаты билатеральной имплантации AcrySof IQ PanOptix 27 пациентам (54 глаза) [121]. Зрение вдаль двумя глазами составило $1,00 \pm 0,094$, для средней дистанции – $0,81 \pm 0,107$, для близкого расстояния – $0,98 \pm 0,087$. По данным опроса качества зрения, содержащего 19 вопросов, очковая независимость была достигнута у 96% пациентов, и только один пациент из 27 сообщил о применении очков для дали в послеоперационном периоде. В целом, 93% пациентов сообщили о наличии оптических феноменов (из них 89% ореолов, 11% бликов, 4% двоения и искажения изображений). Несмотря на то, что на дальней дистанции процент проявления ореолов был высок, эти световые феномены субъективно не беспокоили пациентов.

Garcia-Perez J. с соавторами в 2017 году опубликовали результаты имплантаций AcrySof IQ PanOptix 58 пациентам (116 глаз) [103]. Через 1 месяц после операции средняя НКОЗ вдаль бинокулярно в фотопических и мезопических условиях после операции составила 0,93, вблизи 0,95, и на промежуточной дистанции 0,76. Исследователи отметили высокие показатели пространственной контрастной чувствительности при фотопических и мезопических условиях.

Lawless M. с соавторами в 2017 году опубликовали результаты имплантации AcrySof IQ PanOptix 33 пациентам (66 глаз) [123, 124]. НКОЗ вдаль составила $0,98 \pm 0,10$, у 85,2% пациентов средняя НКОЗ вблизи была $0,78 \pm 0,04$, на промежуточной дистанции: $0,50 \pm 0,14$.

1.4.1. Сравнительный анализ результатов имплантации различных видов МИОЛ

Несомненный интерес представляет сравнительный анализ результатов имплантации различных видов ИОЛ.

По данным отечественной литературы, при сравнении бифокальных и трифокальных ИОЛ авторы акцентируют внимание на том, что ряд оптических феноменов (дисфотопсия, ослепляемость ярким светом, сниженная ПКЧ), которые характерны для всех МИОЛ дифракционно-рефракционного типа, наблюдались чаще при коррекции афакии трифокальными ИОЛ. Также авторы отмечают, что по сравнению с трифокальными, бифокальные ИОЛ менее требовательны к диаметру зрачка и имеют лучшие показатели пространственной контрастной чувствительности, но уступают им по остроте зрения на промежуточной дистанции [6].

Cochener В. в 2011 году сравнил клинические результаты имплантации ИОЛ FineVision (40 глаз) и Tecnis (24 глаза) и пришёл к выводу, что некорригированная острота зрения на всех дистанциях была выше в группе пациентов, которым имплантировали FineVision [93]. Оценивая остроту зрения с трифокальной МИОЛ в мезопических условиях, он отметил её умеренное снижение на близком и промежуточном расстояниях. В среднем 10–15% пациентов отмечали также «галло» и «глер» эффекты.

Marques E. и Ferreira T. в 2015 г. опубликовали данные о билатеральной имплантации трифокальных ИОЛ FineVision Micro F (+1,75 дптр/+3,50 дптр; PhysIOL – группа 1) и AT LISA TRI 839MP (+1,66 дптр/+3,33 дптр; Carl Zeiss – группа 2) [128]. Каждая выборка состояла из 15 пациентов (30 глаз). В результате проведённых исследований через 3 месяца после операции средняя НКОЗ вдаль составила в 1-й группе $0,93 \pm 0,08$ и во 2-й группе – $0,83 \pm 0,12$; на промежуточной дистанции – соответственно $0,81 \pm 0,13$ и $0,72 \pm 0,09$; вблизи – $0,91 \pm 0,09$ и $0,60 \pm 0,07$. Авторы не отметили значительной разницы в показателях контрастной чувствительности (КЧ) или степени выраженности световых феноменов в двух сравниваемых группах.

В 2018 году Marques E. F., Lapid-Gortzak L. провели мультицентровое сравнительное исследование после имплантации AcrySof IQ PanOptix (n=93) и AT LISA TRI 839 MP (n=89) [127]. В группе AcrySof IQ PanOptix была

отмечена значительно лучшая бинокулярно измеренная НКОЗ на промежуточной дистанции 60 см ($p < 0,002$) и вблизи на 40 см ($p < 0,003$) в сравнении с АТ LISA TRI 839 МР. На кривой дефокусировки в группе AcrySof IQ PanOptix была получена средняя ОЗ 0,8 и выше в диапазоне от +0,50 до -2,50 дптр, которая была выше средней ОЗ группы АТ LISA TRI 839 МР в диапазоне от -1,50 до -2,50 дптр. Обе МИОЛ продемонстрировали одинаковую ПКЧ в фотопических и мезопических условиях с засветом и без него. Субъективная удовлетворенность пациентов качеством зрения была $>95\%$ в обеих группах в срок 6 месяцев после операции. Незначительные ореолы и блики были отмечены несколькими пациентами в обеих группах в срок от 1 до 2 недель после имплантации, впоследствии они были разрешены без дополнительного вмешательства.

Монасо G. с соавторами в 2017 году опубликовали результаты имплантаций трифокальной ИОЛ TFNTOO (AcrySof IQ PanOptix), МИОЛ ZXROO (Tecnis Symfony) и монофокальной ИОЛ AcrySof SN60WF (Alcon) в группе из 76 пациентов (152 глаза) [131]. В результате проведенных исследований в срок 4 месяца после операции AcrySof IQ PanOptix обеспечила лучшую ОЗ вблизи и на промежуточной дистанции в сравнении с Tecnis Symfony. ОЗ вдаль была сопоставима после имплантации мультифокальных и монофокальной ИОЛ. Средний балл субъективной удовлетворенности качеством зрения был выше (лучше) в группе МИОЛ в сравнении с монофокальной линзой. Наиболее часто сообщаемыми световыми явлениями в послеоперационном периоде были ореолы незначительной и умеренной степени выраженности. 85% (AcrySof IQ PanOptix) и 70% (Tecnis Symfony) пациентов после операции получили полную очковую независимость. При этом 15% ($n=3$) пациентов в группе AcrySof IQ PanOptix и 25% ($n=5$) в группе Tecnis Symfony иногда применяли очки.

В 2018 году Cochener B. с соавторами провели сравнительную оценку двух дифракционных трифокальных ИОЛ AcrySof IQ PanOptix, Fine Vision и

Tecnis Symphony [94]. Не отмечалось статистически значимой разницы между группами при исследовании НКОЗ на 4 м как монокулярно, так и бинокулярно. НКОЗ на 40 см монокулярно и бинокулярно была статистически значительно лучше после имплантации обеих трифокальных ИОЛ по сравнению с Tecnis Symphony. Не отмечалось значительных различий между группами при бинокулярном исследовании НКОЗ на 60 см. 90% пациентов получили независимость от очковой коррекции после операции. ОЗ вблизи была значительно лучше после имплантации трифокальных ИОЛ по сравнению с Tecnis Symphony. ПКЧ была сопоставима среди трех групп ИОЛ, кроме того, отмечалось снижение ПКЧ в мезопических условиях. Зрительные жалобы в ночное время, ореолы и блики наблюдались у <1% пациентов в каждой группе. Показатели очковой независимости в послеоперационном периоде были сопоставимы: 89%, 90% и 86% в группах AcrySof IQ PanOptix, Fine Vision и Tecnis Symphony соответственно.

1.5. Сочетание мультифокальной ИОЛ и монофокальной ИОЛ на парном глазу

В связи с возрастающими требованиями к качеству зрения на разных дистанциях и очковой независимости, имплантация МИОЛ получает все более широкое распространение. Однако, зачастую хирурги сталкиваются с ситуацией, когда у пациента ранее имплантирована монофокальная ИОЛ. В данном случае может быть рассмотрена имплантация МИОЛ на парный глаз с целью получения высоких зрительных функций и комфортности зрительного восприятия двумя глазами.

Луговской А. Е. с соавторами в 2020 году исследовали особенности зрительного восприятия на различных дистанциях обоими глазами при моно- и билатеральной имплантации ИОЛ Lentis Comfort [33,34]. 29 пациентам (58 глаз) была имплантирована ИОЛ Lentis Comfort на один глаз в сочетании с монофокальной ИОЛ на другом глазу. В группу сравнения вошли 24

пациента с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort. Показатели НКОЗ для дальней и средней дистанций в обеих группах оказались сопоставимо высокими, составив $0,92 \pm 0,05$ и $0,93 \pm 0,07$ для дали; $0,71 \pm 0,09$ и $0,74 \pm 0,05$ – для средней дистанции. Для близкого расстояния средний показатель НКОЗ в группе сравнения оказался статистически значимо выше $0,5 \pm 0,08$ против $0,4 \pm 0,07$.

Помимо этого, той же группой авторов была исследована комфортность зрительного восприятия двумя глазами при работе на близкой дистанции [31]. В исследование были включены 36 пациентов, 20 из которых была имплантирована ИОЛ Lentis Comfort монолатерально, при наличии монофокальной ИОЛ на парном глазу, в контрольную группу были включены 16 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort. НКОЗ для дальней дистанции была сопоставимо высокой в обеих группах: $0,91 \pm 0,07$ с монолатеральной имплантацией против $0,93 \pm 0,07$ у пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort, для средней дистанции $0,72 \pm 0,10$ и $0,73 \pm 0,08$ соответственно. Для близкой дистанции острота зрения была выше у пациентов с билатеральной имплантацией и составила $0,5 \pm 0,08$, в группе с монолатеральной имплантацией ИОЛ в сочетании с монофокальной ИОЛ на парном глазу – $0,39 \pm 0,09$.

Далее сравнивали непрерывное чтение двумя глазами текста № 5 в течение 20 минут с дистанции 33 см. В группе с монолатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort непрерывное комфортное чтение отметили 7 пациентов (35%). Зрительная утомляемость через 5 минут от начала чтения беспокоила одного пациента, через 10 минут – 6 пациентов, через 15 минут – 3 пациентов, к 20 минутам – 3 пациентов.

В группе с сочетанием бифокальной и монофокальной ИОЛ непрерывное комфортное чтение отметили 7 пациентов (44%). К 10 минутам утомляемость появилась у 2 пациентов, к 15 минутам – у 3 пациентов, к 20 минутам – у 4 пациентов. Статистически значимых различий в группах выявлено не было.

1.6. ИОЛ EDOF (Extended Depth of Focus IOL) с увеличенной глубиной фокуса

Технология увеличенной глубины фокуса позволяет улучшить промежуточное зрение с сохранением контрастности изображения. Дифракционный рисунок на задней поверхности оптической части ИОЛ (echelette design – ступенчатый дизайн) расширяет диапазон зрения, а ахроматическая технология снижает хроматические aberrации роговицы, улучшая качество изображения на сетчатке и увеличивая контрастную чувствительность (Cochener B. et al., 2016). Удлиненное фокусное расстояние позволяет получать изображения в непрерывном диапазоне зрения. EDOF-линзы теоретически обеспечивают более постоянное зрение без резкого ухудшения на конкретных дистанциях с меньшей вероятностью появления дисфотопсий по сравнению с традиционными мультифокальными ИОЛ [47, 104, 120, 121].

В конструкции ИОЛ применяются различные стратегии для удлинения фокуса, расширяя фокусные точки до фокальных зон и модулируя асферичность и диафрагму.

Kohnen и Suryakumar предложили новую классификацию EDOF ИОЛ: малоапертурные, биоаналоговые, с дифракционной оптикой и с недифракционными оптическими манипуляциями [122].

В Российской Федерации доступны 4 модели EDOF ИОЛ – Lentis Comfort (Teleon, Нидерланды), Tecnis Symphony (Johnson and Johnson, США) и EdenSav-IOL (Swiss Advanced Vision, Швейцария), Vivity, (Alcon, США).

Tecnis Symphony модель ZXR00 (Johnson and Johnson, США) – моноблочная гидрофобная акриловая линза с новым дизайном, который способствует расширенному диапазону фокусировки, а также имеет заднюю дифракционную поверхность, а передняя сторона является асферической и добавляет 0,27 мкм сферической aberrации для компенсации положительной

сферической аберрации роговицы. ИОЛ имеет общий диаметр 13,0 мм с оптической зоной 6,0 мм. Концепция ИОЛ с увеличенной глубиной фокуса (EDOF), которой является модель ZXR00, может быть объяснена расщеплением световой энергии в удлинённый фокус, который может уменьшить перекрытие ближнего и дальнего изображений, вызываемого традиционными мультифокальными ИОЛ, что способствует снижению частоты оптических феноменов. Также используется проприетарная ахроматическая дифракционная эшелеттная конструкция, которая корректирует хроматическую аберрацию роговицы для снижения сферических аберраций. Является первой ИОЛ с непрерывным или удлинённым фокусом (Extended Depth of Focus, EDOF), апробированной в США в 2016 году.

Першин К. Б. с соавторами в 2021 году исследовали 27 пациентов (40 глаз) с моно- и билатеральной имплантацией ИОЛ Tecnis Symfony [47]. При оценке остроты зрения на всех исследуемых расстояниях отмечено его значимое увеличение по сравнению с дооперационным периодом. НКОЗ для дали составила $0,95 \pm 0,16$, для средней дистанции - $0,89 \pm 0,10$, для близи – $0,79 \pm 0,11$.

По данным опросника 9 пациентов из 24 (37,5%) выявлены постоянные или периодические оптические феномены, из них у 4 пациентов (16,7%) «галло», у 3 (12,5%) – «глэр» и у 2 (8,3%) – трудности при вождении автомобиля в темное время суток. Указанные побочные феномены не влияли на общую удовлетворенность пациентов – 22 пациента (91,7%) оценили результат операции на «отлично», а 2 пациента (8,3%) – на «хорошо».

1.6.1. ИОЛ Lentis Comfort

Lentis Comfort LS-313 MF-15 (производство Teleon® Surgical B.V.) – бифокальная ИОЛ, основанная на принципе ротационной асимметрии.

Темиров Н. Э. с соавторами в 2016 году исследовали 40 пациентов с бинокулярной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort [59]. Острота зрения вдаль у пациентов через 1 месяц после операции составила $0,92 \pm 0,08$, на средней дистанции $0,55 \pm 0,12$ и вблизи $0,48 \pm 0,10$. С целью оценки глубины четко видимого пространства у пациентов после имплантации Lentis Comfort была изучена острота зрения в условиях дефокусировки, что показало наличие у пациентов с Lentis Comfort двух четко выраженных фокусов, соответствующих дальнейшей точке ясного зрения, находящейся в бесконечности, и ближайшей – на расстоянии 0,6-0,7 см от глаза, что соответствует аддидации 1,5 дптр. Объем псевдоаккомодации, рассчитанный по формуле Радзиховского Б.Л., составил $1,55 \pm 0,05$ дптр, что давало возможность пациентам выполнять определенные виды работы на близком и промежуточном расстояниях без использования очков. Анкетирование пациентов с имплантированными ИОЛ Lentis Comfort было проведено через 6 месяцев после операции. Из анализа результатов опроса следовало, что пациенты не пользовались очками для дали и при работе на промежуточных дистанциях. При чтении и письме 72,5% пациентов одевали очки с положительными стеклами (+1,0; +2,0 дптр), но их использование не было постоянным. Особо важным нам представляется то обстоятельство, что никто из пациентов не предъявлял жалоб на круги светорассеивания вокруг источников света или повышенную ослепляемость. Лишь трое из них (7,5%) при дополнительных вопросах отмечали в ночное время слабо выраженные явления дисфотопсии, но это не мешало управлять автомобилем.

Егорова А. В. с соавторами в 2017 году исследовали результаты имплантации ИОЛ Lentis Comfort 35 пациентам в Хабаровском филиале МНТК [11]. Рефракция оперированных глаз при выписке практически соответствовала планируемой – от +0,5 до -0,75 (в среднем $-0,35 \pm 0,05$). Через 1 и 3 месяца после операции средние показатели рефракции не претерпели каких-либо значимых изменений ($-0,47 \pm 0,06$ и $-0,42 \pm 0,07$ соответственно).

Во всех случаях средние значения остроты зрения без коррекции при выписке были высокими: вдаль – $0,92 \pm 0,07$; на промежуточном расстоянии – $0,83 \pm 0,05$. В дальнейшем как и рефракция, показатели некорригированной остроты зрения артификачных глаз практически не изменились. Так, средняя острота зрения вдаль составила $0,91 \pm 0,07$ через 1 месяц и $0,96 \pm 0,06$ – через 3 месяца после операции. Средняя острота зрения на промежуточном расстоянии через 1 месяц была равна $0,78 \pm 0,06$, через 3 месяца – $0,81 \pm 0,03$.

Особого внимания заслуживала острота зрения вблизи, которая при выписке составила в среднем $0,63 \pm 0,08$, через 1 месяц после операции – $0,65 \pm 0,07$, а через 3 месяца – $0,68 \pm 0,08$. Полученный функциональный результат позволил подавляющему большинству пациентов (32 пациентам – 91,4%) читать без очков. В 3 случаях (8,6%) требовалась коррекция для близи $+0,5$ дптр. Жалоб на наличие в поле зрения эффектов «halo» и «glare» ни один пациент не предъявлял.

Song X. в 2020 году проводил сравнительную оценку ИОЛ Tecnis Symphony, Lentis Comfort и Lentis L-31 [143]. В исследование было включено 113 пациентов. Высокое качество зрения вдаль было получено во всех 3 исследуемых группах. Явления дисфотопсий в большем проценте случаев беспокоили пациентов после имплантации Tecnis Symphony.

Nakajima D. в 2021 году с соавторами оценивали удовлетворенность пациентов качеством полученного зрения после имплантации ИОЛ Lentis Comfort [132]. Был обследован 41 пациент. Высокие показатели остроты зрения были достигнуты для дали и средней дистанции с незначительным снижением зрения вблизи. По данным опроса, все пациенты были удовлетворены качеством полученного зрения, нежелательные световые эффекты беспокоили 2 пациентов.

Имплантация мультифокальных ИОЛ – перспективно развивающееся направление, которое позволяет повысить качество жизни пациентов после хирургии катаракты. Большую роль играют ИОЛ, обеспечивающие повышение остроты зрения на средних дистанциях. Однако, недостатком

мультифокальной коррекции является снижение качества зрения и наличие нежелательных световых феноменов в условиях пониженной освещенности.

Кроме того, в научной литературе недостаточно изучен вопрос об особенностях имплантации мультифокальных ИОЛ при наличии монофокальной ИОЛ на парном глазу.

Таким образом, в связи с возрастающими требованиями пациентов к высокому зрению на средних дистанциях и вдаль, представляет интерес ИОЛ с малой аддидацией Lentis Comfort, которая позволяет достичь эту цель, а также получить высокое качество зрения в условиях пониженной освещенности, что немаловажно, так как большая часть пациентов водит автомобиль.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика материала исследования

В данном исследовании представлен анализ клинико-функциональных результатов 240 глаз 180 пациентов с незрелой катарактой, которым была выполнена неосложнённая факоэмульсификация с внутрикапсульной имплантацией ИОЛ в Тамбовском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н.Федорова» Минздрава России за период с 2017 по 2022 год.

Критерии исключения пациентов из исследования:

- пациенты с роговичным астигматизмом $>0,75$ дптр;
- пациенты после рефракционных операций;
- пациенты с ПЗО $> 25,0$ мм и $<22,5$ мм;
- пациенты с рубцами и помутнениями роговицы;
- пациенты с заболеваниями сетчатки и ДЗН;
- пациенты с тяжелой соматической патологией;
- пациенты профессий, связанных с повышенными требованиями качества зрения (микроскописты, машинисты).

Исследование было разделено на 2 последовательных этапа.

На I этапе работы оценивали клинико-функциональные результаты факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ с различными видами оптики. В I этап были включены 120 пациентов (120 глаз), которые были разделены на II группы:

I а группу (основную) составили 80 пациентов (80 глаз) с катарактой, которым была имплантирована ИОЛ Lentis Comfort. Из них 37 женщин и 43 мужчины, средний возраст – 60 лет (54,00; 62,00).

В I б группу (контрольную) были включены 40 пациентов (40 глаз) с катарактой, которым была имплантирована ИОЛ AcrySof Restor. В

контрольной группе прооперированы 19 женщин и 21 мужчина, средний возраст – 57,5 лет (51,00; 62,50).

Lentis Comfort LS-313 MF-15 (производство Teleon® Surgical B.V.) – бифокальная ИОЛ, основанная на принципе ротационной асимметрии. Оптическая часть ИОЛ состоит из двух зон: верхней – для зрения вдаль, и нижней с встроенным сектором с аддидацией +1,5 дптр для обеспечения зрения на промежуточной дистанции (рисунок 1).



Рисунок 1 – ИОЛ Lentis Comfort LS-313 MF-15

AcrySof IQ ReSTOR SN6AD1 (производство Alcon, США) бифокальная дифракционно-рефракционная ИОЛ с симметричной ротационной оптикой и аддидацией +3,0 дптр. Имеет центральную дифракционную зону диаметром 3,6 мм, состоящую из 9-12 колец, высота которых постепенно снижается от центра к периферии (рисунок 2).

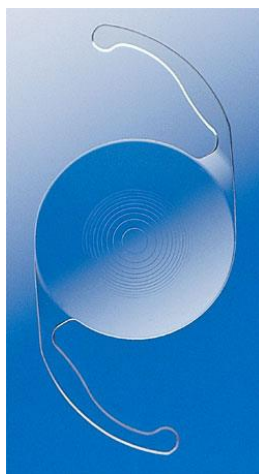


Рисунок 2 – AcrySof IQ ReSTOR SN6AD1

Распределение пациентов по возрасту и полу представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пациентов I этапа исследования по полу и возрасту

Возраст (лет)	Обследованные пациенты			
	I а (n=80)		I б (n=40)	
	женщины n=37	мужчины n=43	женщины n=19	мужчины n=21
40-50	7	6	6	4
51-60	14	16	5	8
61-70	11	18	5	6
Старше 70	5	3	3	3

На II этапе исследования был произведен анализ клинико-функциональных результатов билатеральной имплантации ИОЛ Lentis Comfort в сравнении с монолатеральной имплантацией и наличием ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу.

Группу II а составили 30 пациентов (60 глаз) с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort, из них 8 женщин и 22 мужчины, средний возраст – 60 лет (55,00; 65,00).

Группу II б составили 30 пациентов (60 глаз) с монолатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и наличием монофокальной ИОЛ на парном глазу, из них 8 женщин, 22 мужчины, средний возраст -59 лет (56,00; 63,00).

Распределение пациентов по возрасту и полу представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение пациентов II этапа исследования по полу и возрасту

Возраст (лет)	Обследованные пациенты			
	II а (n=30)		II б (n=30)	
	женщины n=8	мужчины n=22	женщины n=8	мужчины n=22
40-50	1	3	1	0
51-60	1	10	3	12
61-70	6	9	4	10

2.2. Клинико-функциональные методы исследования

Всем пациентам в пред- и послеоперационном периоде проводили стандартное офтальмологическое обследование, включавшее в себя визометрию, автокераторефрактометрию, тонометрию, оптическую биометрию, ультразвуковое В-сканирование, электрофизиологические исследования, биомикроскопию и офтальмоскопию (при достаточной прозрачности оптических сред). Обследование проводили перед операцией, в 1-е сутки, через 1 и через 6 месяцев после операции. Отдаленные сроки наблюдения составили от 6 месяцев до 5 лет.

Дополнительно в послеоперационном периоде исследовали остроту зрения вдаль (5 метров), на среднем расстоянии (70 см) и вблизи (30-40 см) без коррекции и с максимальной коррекцией.

Оценку контрастной чувствительности, сумеречного зрения и чувствительности к яркому свету производили через 1 и через 6 месяцев после операции.

Визометрию для дали проводили без коррекции и с максимальной коррекцией на фороптере CDR-3100, Huvits, Южная Корея с использованием проектора знаков ССР-3100, Huvits, Южная Корея. Некорригированную и корригированную остроту зрения для средней дистанции исследовали на анализаторе зрительных функций Vinoptometr 4P с помощью программы прибора. Визометрию для близи (30-40 см) проводили без коррекции и с максимальной коррекцией с использованием стандартных таблиц.

Автокераторефрактометрию выполняли на приборе Huvits MRK-3100, Южная Корея.

Тонометрию проводили на бесконтактном пневмотонометре Reichert-7CR, США и контактным методом с помощью тонометра Маклакова.

Оптическую биометрию производили на приборе Lenstar LS 900 от Haag-Streit Diagnostics (Швейцария).

Ультразвуковое В-сканирование выполняли на аппарате Tomey UD-8000, Япония. В ходе исследования оценивали состояние стекловидного тела (наличие грубых помутнений), состояние внутренних оболочек глаза (наличие отслойки сетчатки, внутриглазных новообразований).

При биомикроскопии до операции оценивали состояние придаточного аппарата глаза, конъюнктивы, роговицы (наличие псевдоэксфолиаций, пигмента на эндотелии), передней камеры (наличие дисперсии пигмента), радужной оболочки (наличие дистрофии, псевдоэксфолиаций, пигментной дисперсии, депигментации зрачкового края, ригидности зрачка) и хрусталика (степень помутнения вещества хрусталика, толщина хрусталика, признаки набухания, наличие факодонеза), стекловидного тела при достаточной прозрачности оптических сред.

После проведения хирургического вмешательства биомикроскопически оценивали:

- состояние роговицы (наличие или отсутствие отека, складок десцеметовой мембраны, пигмента на эндотелии),

- глубины и влаги передней камеры (наличие феномена Тиндаля, экссудативной реакции),
- радужной оболочки (реакция зрачка на свет),
- положение ИОЛ (центральное или децентрация ИОЛ),
- состояние стекловидного тела (наличие и выраженность его деструкции).

Расчет силы имплантируемой ИОЛ осуществляли на приборе Lenstar LS 900 от Haag-Streit Diagnostics (Швейцария) с дублированием расчета на эхобиометре по формулам третьего поколения (SRK-T, Holladay, Hoffer Q, Nalgis), как рекомендуется в большинстве современных исследований. Рефракцией цели являлась эметропия. При этом оптическая А-константа для Lentis Comfort составляла 118,5; для AcrySof Restor – 119,1.

Электрофизиологические исследования проводили с использованием электрофотоофтальмометра ЭФОМ-1 (Диагност, Красноярск). О сохранности функции внутренних слоев сетчатки судили по порогу возникновения электрофосфена, используя генератор прямоугольных электрических импульсов, а о состоянии зрительного нерва – по критической частоте слияния мельканий фосфена, вызванного частотным раздражением электрического тока интенсивностью, превышающей порог в 3 раза. За норму принимали порог 50-70 мкА, лабильность 35-45 Гц.

Офтальмоскопию глазного дна до операции проводили в прямом и в обратном виде, насколько позволяла прозрачность оптических сред. В прямом виде осмотр проводился при помощи прямого электрического офтальмоскопа «Heine», Германия, в обратном – при помощи обратного бинокулярного офтальмоскопа «Heine», Германия. При осмотре обращали внимание на состояние границ зрительного нерва, его цвет, характер и величину экскавации, положение сосудистого пучка, состояние сосудов сетчатки и состояние макулярной зоны сетчатки.

В необходимых случаях для оценки состояния центральных отделов сетчатки использовали оптический когерентный томограф RTVue-100, Optovue, США.

Гониоскопию проводили с помощью трехзеркальной гониолинзы Гольдмана. Оценивали форму и степень открытия угла передней камеры в разных сегментах, профиль радужки.

Оценку контрастной чувствительности, сумеречного зрения и чувствительности к яркому свету производили через 1 и через 6 месяцев после операции на анализаторе зрительных функций Vinoptometr 4P, Oculus, Германия (рисунок 3).



Рисунок 3 – Анализатор зрительных функций Vinoptometr 4P

Оценку контрастной чувствительности проводили монокулярно при стандартных условиях дневного освещения (проверка дневного зрения), пациенту предъявляли буквенные оптоотипы на светящемся фоне с различными уровнями контраста – 80%, 40%, 20%, 10%, 5%, 2,5% (рисунок 4). Максимальная острота зрения в рамках данного теста 0,4.

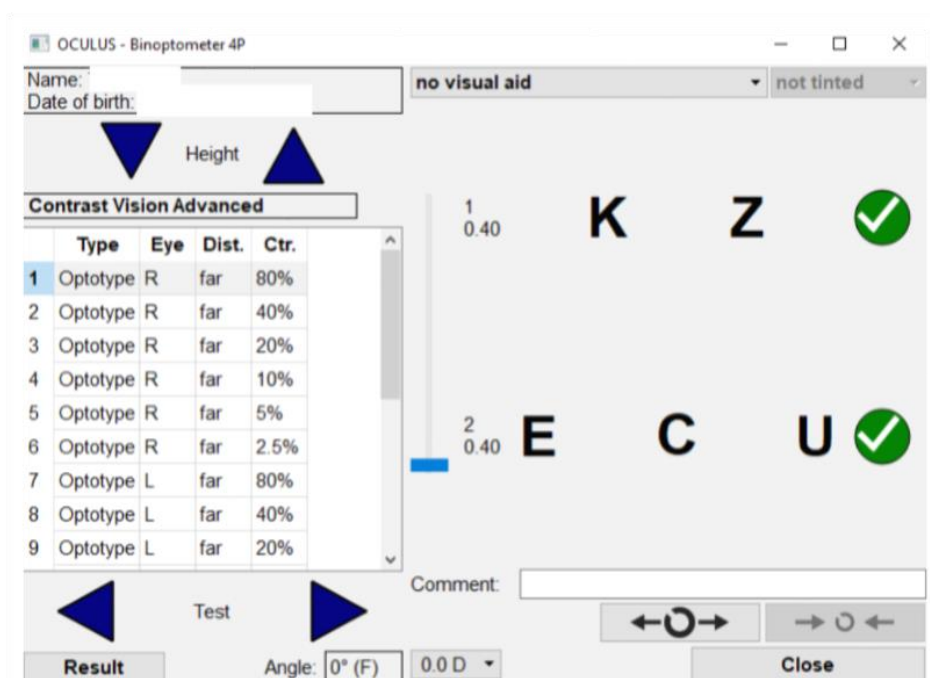


Рисунок 4 – Тест для оценки контрастной чувствительности

Оценку сумеречного зрения выполняли монокулярно после 5-ти минутной адаптации пациента в затемненной комнате без засвета и с засветом. Далее пациенту предлагали первым этапом зафиксировать взгляд на красной точке фиксации, т.к. в дальнейшем опто типы отображались в этом положении. Размер символа опто типа соответствовал уровню остроты зрения в 20/200.

Для адаптации к условиям освещенности, преобладающим на дороге в ночное время суток, на проверочном поле отображался символ опто типа с уровнем яркости в $0,032 \text{ кд/м}^2$, а для целей проведения теста с воздействием ярким светом использовалось проверочное поле с уровнем яркости в $0,1 \text{ кд/м}^2$. В отличие от теста для проверки остроты зрения в рамках данного теста размер символа опто типа не уменьшался, а снижалась его контрастность по отношению к контрастности окружающего его фона. Размер символа опто типа соответствовал уровню остроты зрения в 20/200. Для обеспечения снижения контрастности предусмотрены четыре различных уровня контрастности: 1:23; 1:5; 1:2,7; 1:2.

Вторым этапом осуществляли представление опто типов в виде колец Ландольта с ориентацией разрыва в 8-ми возможных положениях по различным уровням контраста (рисунок 5).

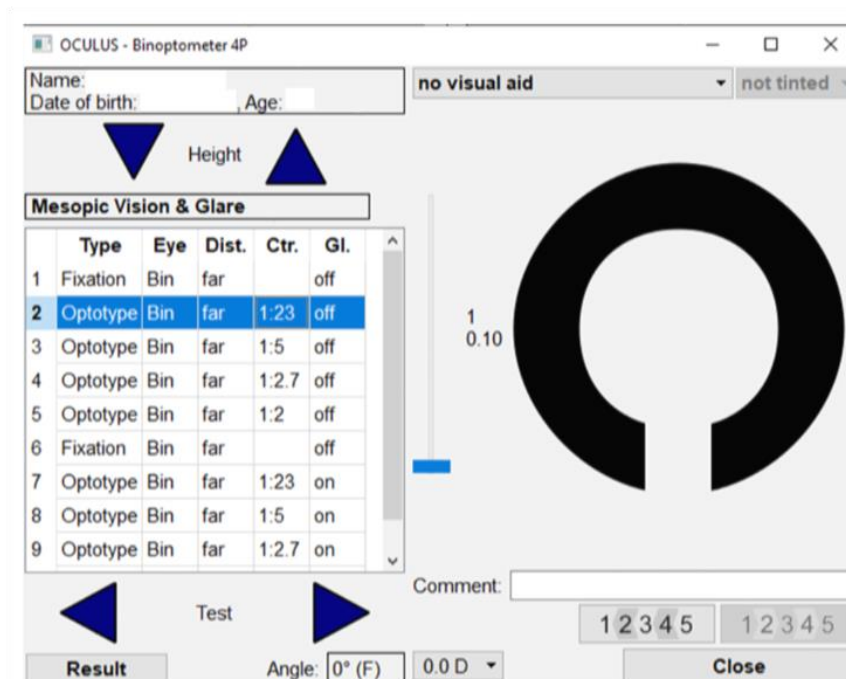


Рисунок 5 – Тест для оценки сумеречного зрения

Уровень контрастности в 1:23 представляет собой наибольшую контрастность в рамках данного теста, так как данный уровень легче всего идентифицировать. Контрастность соответствует соотношению уровня освещенности символа опто типа к таковому окружающего фона.

Проверку сумеречного зрения также можно осуществлять при использовании дополнительного уровня воздействия ярким светом. Воздействие яркого света осуществляется слева направо, как обычно происходит во время дорожного движения.

Тест считается пройденным, если пациент распознает 3 опто типа из 5 предложенных по определенному уровню контраста.

Оценку удовлетворенности качеством зрения производили через 1 и через 6 месяцев после операции с использованием опросника, предложенного Николаем Николаевичем Темировым (2015 г).

Анкета содержала следующие вопросы:

1. Удовлетворены ли Вы качеством зрения в настоящий момент? (удовлетворён в полной мере, относительно удовлетворён, не удовлетворён).

2. Используете ли Вы очки для дали – при вождении автомобиля, просмотре телевизора, на прогулках по улице? (Не использую, редко, всегда).

3. Используете ли Вы очки на расстоянии 60-70 см – при работе за компьютером, при приготовлении еды, для оценки показаний приборной панели автомобиля? (не использую, редко, всегда).

4. Используете ли Вы очки при чтении и письме? (не использую, редко, всегда).

5. Наблюдаете ли Вы снижение или нечёткость зрения в ночное время суток? (не наблюдаю, редко, всегда).

6. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в дневное время суток? (не беспокоят, редко, всегда).

7. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в ночное время суток? (не беспокоят, редко, всегда).

8. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в дневное время суток? (не вызывает, редко, всегда).

9. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в ночное время суток? (не вызывает, редко, всегда).

Помимо комплексного офтальмологического исследования всем пациентам до операции проводилось общее клиническое обследование, включающее: общий анализ крови, общий анализ мочи, кровь на наличие инфекций (ВИЧ, сифилис, гепатит В, С), электрокардиографию, флюорографию, консультации стоматолога, оториноларинголога, терапевта.

2.3. Особенности оперативного лечения пациентов

Всем пациентам была выполнена неосложненная факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ.

2.3.1. Предоперационная подготовка

Предоперационная подготовка пациентов начиналась вечером перед днем операции и включала в себя контроль артериального давления и применение седативных препаратов перорально. За 1 час до операции проводили четырехкратную инстилляцию раствором мидримакса (5,0% фенилэфрин + 0,8% тропикамид) для достижения необходимого медикаментозного мидриаза в ходе операции. Для профилактики послеоперационных осложнений параллельно закапыванию мидриатиков проводили инстилляцию раствора броксинака 0,09% или наклофа 0,1 % трехкратно. Все операции были выполнены под местной анестезией с использованием раствора алкаина 0,5%.

Расчет силы имплантируемой ИОЛ производили по формулам SRK-T, HolladayII, Varret. При окончательном выборе силы линзы, предпочтение отдавали ИОЛ, обеспечивающей слабую миопическую рефракцию (-0,5 дптр).

2.3.2. Ход операции

После обработки операционного поля антисептиком и закапывания анестетика, на края век накладывали блефаростат. Далее копьевидным ножом шириной 1,2 мм выполняли два роговичных парацентеза – на 2 и 9 часах. С целью поддержания объема передней камеры и защиты эндотелия роговицы переднюю камеру заполняли вискоэластиком. Затем копьевидным ножом выполняли роговичный самогерметизирующий тоннельный разрез на 12 часах шириной 2,2 мм. У пациентов контрольной группы переднюю капсулу

хрусталика вскрывали методом непрерывного кругового капсулорексиса диаметром 5,5 мм с помощью капсульного цангового пинцета. В глазах основной группы, учитывая значительные размеры и плоскостной характер гаптической части Lentis Comfort, передний круговой капсулорексис формировали диаметром 6,0 мм. После выполнения капсулорексиса при помощи шприца с тупой канюлей 27-го калибра проводилась гидродиссекция ядра хрусталика до свободного вращения ядра в капсульном мешке, и гидроделинеация, при которой происходило отделение внутренней компактной части ядра от эпинуклеуса. Удаление содержимого капсульного мешка осуществляли с применением стандартной методики факоэмульсификации с использованием ультразвуковой иглы 30° Tapered Kelman ABS standart и тонкостенного силиконового рукава Ultrasleeve, позволяющего обеспечить адекватный ирригационный поток при работе через микроразрез. Для проведения факоэмульсификации использовали прибор INFINITI, Alcon, США, со следующими настройками факомашины: высота бутылки 100-110 см; мощность ультразвука до 70%; ультразвук в режиме Burst; вакуум – до 350 мм рт. ст. Факоэмульсификацию проводили эндокапсулярно при герметичной передней камере с применением бимануального способа удаления ядра хрусталика в режиме Burst с использованием техники фрагментации ядра Phacochor в модификации быстрый вертикальный чоп. Интенсивность режима ультразвукового воздействия зависела от плотности катаракты. Затем ирригационно-аспирационной системой прибора бимануально через парацентезы удаляли остатки хрусталиковых масс, далее капсульный мешок заполняли вискоэластиком. Имплантацию мягкой эластичной ИОЛ выполняли через основной разрез 2,2 мм в капсульный мешок в свернутом виде с помощью специального инжектора. Во всех случаях использовали инжекторную методику имплантации ИОЛ. Картридж предварительно заполняли вискоэластиком, ИОЛ помещали в картридж, который присоединяли к инжектору, после чего проводили имплантацию ИОЛ в сложенном виде

через основной разрез. После имплантации ИОЛ в капсульный мешок осуществляли визуальный контроль адекватности центрации линзы, а для ИОЛ Lentis Comfort дополнительно проверяли ориентацию сектора с дополнительной аддидацией. Далее выполняли вымывание вискоэластика с помощью ирригационно-аспирационной системы факоэмульсификатора. Герметизацию основного разреза и парацентезов осуществляли методом гидратации краев раны при помощи тупой канюли 27 калибра, присоединенной к шприцу. После проведения гидратации проводили контроль адекватности герметизации разрезов с помощью микротупферов. На заключительном этапе операции в конъюнктивальную полость инстиллировали раствор антибиотика широкого спектра действия.

2.3.3. Тактика ведения пациентов после операции

Все оперированные пациенты были осмотрены через 3-4 часа после операции и ежедневно в течение 1-3-х суток их пребывания в стационаре. Дальнейшее наблюдение осуществляли в амбулаторных условиях. Послеоперационный медикаментозный режим включал в себя инстилляции раствора дексатобропта (дексаметазон 1 мг/мл + тобрамицин 3 мг/мл) 4 раза в день по 1-2 капли в течение 1 месяца.

2.4. Методы статистической обработки результатов

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью программы «Statistica 10.0» (Dell Inc., США). Поскольку распределение большинства признаков отличалось от нормального (проверяли по критерию Шапиро-Уилка), данные представлены в виде медианы и 25% и 75% квартилей ((Me (Q25; Q75)). Статистическую значимость различий количественных параметров оценивали с использованием критерия Манна-Уитни. Значимость межгрупповых

различий результатов анкетирования определяли по критерию χ^2 наблюдаемых и ожидаемых частот. В оценке взаимосвязи характеристик анкеты и параметров контрастной чувствительности использовали коэффициент корреляции Спирмана (r). Различия принимались статистически значимыми при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ С ИМПЛАНТАЦИЕЙ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ИОЛ, ОСНОВАННЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ОПТИКИ

Целью данной главы явилась оценка клинико-функциональных результатов интраокулярной коррекции после факоэмульсификации катаракты бифокальной ИОЛ Lentis Comfort (группа I а) в сравнении с ИОЛ Acrysof Restor (группа I б).

Для этого необходимо было выполнить следующее:

1. Оценить остроту зрения вдаль, на промежуточном расстоянии и вблизи после операции без коррекции и с коррекцией.
2. Проанализировать контрастную чувствительность.
3. На основе анализа визоконтрастометрии оценить качество сумеречного зрения в условиях пониженной освещенности без засвета и с засветом.
4. Посредством анкетирования оценить субъективную удовлетворенность результатами операции у пациентов основной и контрольной групп.

3.1. Клинико-функциональные результаты обследования пациентов до и после факоэмульсификации с имплантацией мультифокальных ИОЛ с различными типами оптики

Предварительно до операции факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальных ИОЛ была проведена комплексная оценка клинико-анатомических характеристик глаз пациентов – кандидатов на мультифокальную коррекцию. В послеоперационном периоде оценивали остроту зрения для различных дистанций, клиническую рефракцию, для более углубленного анализа проводили исследование контрастной

чувствительности.

3.1.1. Клиническое обследование пациентов в предоперационном периоде

Длина глаза у пациентов группы I а варьировала от 22,61 мм до 24,82 мм (медиана 23,55 мм), в группе I б – от 22,73 мм до 24,62 мм (медиана 23,36 мм).

Некорригированная острота зрения до операции у пациентов основной группы составила 0,10 (0,10; 0,20) в группе контроля – 0,10 (0,08; 0,20). Величина роговического астигматизма составила -0,5 дптр у пациентов обеих групп. Основные данные представлены в таблице 3.

Статистически значимых различий между группами по возрасту и дооперационным показателям выявлено не было.

Таблица 3 - Сравнительная характеристика исследуемых групп

Критерий	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (AcrySof Restor) n=40	Значимость различий
Возраст	60,00 (54,00; 62,00)	57,50 (51,00; 62,50)	Z=1,15 p=0,251
Длина глаза	23,55 (22,94; 24,12)	23,36 (22,97; 24,01)	Z=0,41 p=0,678
НКОЗ до операции	0,10 (0,10; 0,20)	0,10 (0,08; 0,20)	Z=0,19 p=0,848
Величина роговического астигматизма	-0,50 (-0,50; -0,50)	-0,50 (-0,50; -0,50)	Z=1,45 p=0,161

По данным биомикроскопии у всех пациентов глаза были спокойными, роговица и влага передней камеры прозрачными, зрачок округлой формы, 2,5-3,0 мм в диаметре.

При ультразвуковом В-сканировании грубой патологии: значительной деструкции стекловидного тела, отслойки оболочек глазного яблока, новообразований, – выявлено не было.

По данным ЭФИ нормальные показатели функционального состояния внутренних слоев сетчатки и аксиального пучка зрительного нерва в основной группе были выявлены на 69-ти глазах, незначительные изменения – на 9-ти глазах, умеренные – на 2-х глазах, в группе сравнения – нормальные показатели – на 34-х глазах, незначительные изменения – на 5-ти глазах, умеренные – на 1 глазу.

Исследование ВГД проводили в двух вариантах: бесконтактным пневмотонометром и контактным методом – 10 граммовым тонометром Маклакова. В первой группе оно составило 19,25 (15,50; 21,05) мм рт.ст., во второй – 18,65 (16,0; 21,50) мм рт.ст.

3.1.2. Данные визометрии в послеоперационном периоде

Исследование остроты зрения без коррекции и с максимальной коррекцией проводили у пациентов на 2-е сутки, через 1 месяц и через 6 месяцев после операции.

3.1.2.1. Исследование остроты зрения на различных дистанциях в раннем послеоперационном периоде

Послеоперационная острота зрения вдаль повысилась у пациентов обеих групп: в основной группе она варьировала от 0,75 до 1,0, в группе контроля – от 0,70 до 1,0. Статистически значимых различий по НКОЗ и МКОЗ вдаль у пациентов обеих групп выявлено не было. Острота зрения без

коррекции для средней дистанции вдвое превышала у пациентов с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort и составила в среднем 0,90 (0,80; 1,0). У пациентов с ИОЛ Acrysof Restor некорригированная острота зрения для среднего расстояния была 0,40 (0,40; 0,50). Для близкой дистанции НКОЗ была статистически значимо выше у пациентов с ИОЛ Acrysof Restor и составила 0,80 (0,80; 0,90). У пациентов группы Iа острота зрения без коррекции в среднем была 0,50 (0,50; 0,60). Максимально корригированная острота зрения статистически значимо не отличалась. Данные визометрии на 2-е сутки после операции представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Острота зрения для различных дистанций у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики на 2-е сутки после операции

Острота зрения		Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
Вдаль	НКОЗ	0,90 (0,80; 1,00)	0,80 (0,80; 0,95)	Z=1,88 p=0,060
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=1,34 p=0,179
Средняя дистанция	НКОЗ	0,90 (0,80; 1,00)	0,40 (0,40; 0,50)	Z=8,91* p=0,000
	МКОЗ	1,00 (0,90;1,00)	0,90 (0,80; 1,00)	Z=1,56 p=0,119
Вблизи	НКОЗ	0,50 (0,50; 0,60)	0,80 (0,80; 0,90)	Z=8,73* p=0,000
	МКОЗ	0,90 (0,80; 1,00)	0,95 (0,90; 1,00)	Z=0,89 p=0,375

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

3.1.2.2. Исследование остроты зрения на различных дистанциях через 1 месяц после операции

Через 1 месяц после операции наблюдали аналогичную тенденцию с сохранением стабильных показателей остроты зрения для средней и близкой дистанции без коррекции и с коррекцией. Для дали наблюдали повышение

некорректированной остроты зрения у пациентов обеих групп: в группе I а она варьировала от 0,80 до 1,0, аналогично – в группе II б. На промежуточном расстоянии острота зрения в среднем была 0,90 для пациентов с ИОЛ Lentis Comfort против 0,50 для пациентов с Acrysof Restor. Вблизи наблюдали аналогичную тенденцию с сохранением стабильных показателей остроты зрения у пациентов обеих групп: в группе I а – 0,50 (0,50; 0,60), в группе I б – 0,80 (0,80; 0,90).

Данные остроты зрения через 1 месяц после операции представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Острота зрения для различных дистанций у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 1 месяц после операции

Острота зрения		Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
Вдаль	НКОЗ	1,00 (0,90;1,00)	1,00 (0,90; 1,00)	Z=0,94 p=0,347
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=0,33 p=0,738
Средняя дистанция	НКОЗ	0,90 (0,80; 1,00)	0,50 (0,40; 0,50)	Z=8,91* p=0,000
	МКОЗ	1,00 (0,90; 1,00)	0,90 (0,90; 1,00)	Z=0,92 p=0,345
Вблизи	НКОЗ	0,50 (0,50; 0,60)	0,80 (0,80; 1,00)	Z=8,76* p=0,000
	МКОЗ	0,90 (0,80; 0,90)	0,95 (0,90; 1,00)	Z=1,13 p=0,258

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

3.1.2.3. Исследование остроты зрения на различных дистанциях через 6 месяцев после операции

Через 6 месяцев после операции острота зрения у пациентов обеих групп оставалась стабильной для всех исследуемых дистанций. Статистически значимые различия были выявлены при оценке некорригированной остроты зрения на промежуточной дистанции: она была выше у пациентов группы I а, вблизи, напротив, у пациентов группы I б. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Острота зрения для различных дистанций у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 6 месяцев после операции

Острота зрения		Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
Вдаль	НКОЗ	1,00 (0,90; 1,00)	1,00 (0,90; 1,00)	Z=1,22 p=0,224
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=0,33 p=0,738
Средняя дистанция	НКОЗ	0,90 (0,80; 1,00)	0,50 (0,40; 0,50)	Z=8,91* p=0,000
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	0,9 (0,90; 1,00)	Z=0,65 p=0,485
Вблизи	НКОЗ	0,50 (0,50; 0,60)	0,80 (0,80; 1,00)	Z=8,76* p=0,000
	МКОЗ	0,90 (0,90; 1,00)	1,00 (0,90; 1,00)	Z=0,89 p=0,375

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

3.1.3. Клиническая рефракция

У всех пациентов в раннем и позднем послеоперационном периоде оценивалась клиническая рефракция. Ведущая роль в определении клинической рефракции отводилась субъективному способу, так как после имплантации мультифокальных ИОЛ использование автоматической рефрактометрии затруднено. Это связано с тем, что «лучи» метки афторефрактометра могут искажаться на границах зон с разным радиусом кривизны. Планируемая рефракция цели в обеих группах в большинстве случаев была эметропической или слабой миопической (Таблица 7). Ни у одного из пациентов отклонение от рефракции цели не превышало $\pm 1,0$ дптр. Статистически значимых взаимосвязей между группами выявлено не было.

Таблица 7. Показатели клинической рефракции в послеоперационном периоде у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики, %

Вид клинической рефракции	I а (Lentis Comfort) n=80	I б (Acrysof Restor) n=40
На 2-е сутки после операции		
Эмметропия	77,50% (62)	75% (30)
Миопия	16,25% (13)	22,50% (9)
Гиперметропия	6,25% (5)	2,50% (1)
Через 1 месяц после операции		
Эмметропия	78,75% (63)	77,50% (31)
Миопия	15% (12)	17,50% (7)
Гиперметропия	6,25% (5)	5% (2)
Через 6 месяцев после операции		
Эмметропия	80% (64)	82,50 % (33)

Миопия	12,50% (10)	15% (6)
Гиперметропия	7,50% (6)	2,50 % (1)

У пациентов клиническая рефракция в коридоре от -0,75 дптр до +0,75 дптр не требовала дополнительной оптической коррекции, то есть при установке очкового стекла соответствующего знака и силы у них не наблюдалось статистически значимого улучшения зрительных функций. И в пределах этой рефракции наблюдали зрительную независимость, т.е. пациенты с имплантированными ИОЛ получали хорошую остроту зрения на заявленных производителем расстояниях.

3.1.4. Кривые дефокусировки

Для оценки глубины четко видимого пространства у пациентов после имплантации различных типов ИОЛ исследовали остроту зрения в условиях дефокусировки. Исследование проводилось через 1 месяц после операции, в фотопических условиях, монокулярно с рассеивающими стеклами от -0,5 дптр до -5,0 дптр с шагом 0,5 дптр. Результаты исследования в виде кривой дефокусировки представлены на рисунке 6.

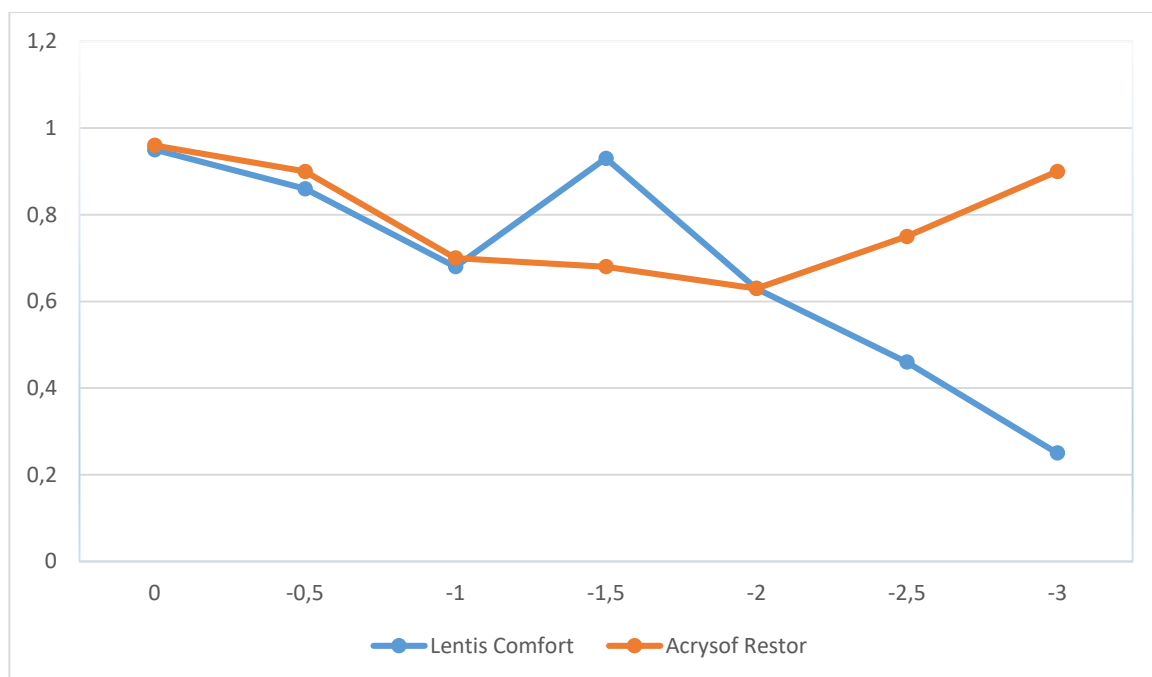


Рисунок 6 – Острота зрения в условиях дефокусировки у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 1 месяц после операции

Данные исследования свидетельствуют о том, что обе ИОЛ имеют 2 четко выраженных фокуса. Дальнейшая точка ясного зрения у пациентов группы I а и I б находится в бесконечности. Ближайшая точка ясного зрения у пациентов с Lentis Comfort расположена на расстоянии 60-70 см, что соответствует аддидации +1,5 дптр, а у пациентов с Acrysof Restor на расстоянии 30 см от глаза, что соответствует аддидации +3,0 дптр.

3.1.5. Оценка контрастной чувствительности

Для более углубленной оценки качества полученного зрения через 1 месяц после операции производили оценку контрастной чувствительности на анализаторе зрительных функций.

На максимальный уровень контраста (80%) острота зрения пациентов с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort во всех случаях составила 0,4, у пациентов с ИОЛ Acrysof Restor в 4 случаях была равна 0,3, в остальных 0,4.

С 40% контрастом острота зрения у пациентов группы I а в 30 случаях составила 0,3, в 50 случаях – 0,4; у пациентов группы I б в 9 случаях – 0,25, в 10 случаях – 0,3 и в 21 случае – 0,4.

С уровнем контраста 20% группе I а острота зрения 0,4 была достигнута у 5 пациентов, 0,3 – у 46 пациентов, 0,25 – у 29 пациентов; в группе I б острота зрения 0,4 была у 8 пациентов, 0,3 – у 15 пациентов, 0,25 – у 9 пациентов, 0,16 – у 5 пациентов, 0,1 – у 3 пациентов.

С контрастом 10% у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort острота зрения 0,3 была получена в 8 случаях, 0,25 – в 55 случаях, 0,16 – в 17 случаях. В группе с ИОЛ Acrysof Restor острота зрения 0,3 была у 3 пациентов, 0,25 – у 21 пациента, 0,16 – в 8 случаях, 0,1 – в 8 случаях.

С уровнем контраста 5% в группе I а максимальной была острота зрения 0,25 – у 6 пациентов, острота зрения 0,16 – у 52 пациентов, 0,1 – у 22 пациентов. У пациентов группы I б в 1 случае была острота зрения 0,25, 0,16 – у 14 пациентов, 0,1 – у 20 пациентов, в остальных случаях пациенты не распознали опто типы.

С минимальным уровнем контраста (2,5%) в группе I а 4 пациента имели остроту зрения 0,16, 52 пациента – остроту зрения 0,1, в остальных случаях пациенты опто типы не распознали. В группе I б острота зрения 0,16 была у 1 пациента, у 14 пациентов - 0,1, в остальных случаях опто типы не были распознаны.

По данным исследования на уровни контраста 80%, 40% и 20% статистических значимых различий между группами выявлено не было.

При снижении контраста (10%, 5%) наблюдали снижение остроты зрения у пациентов с имплантированной ИОЛ Acrysof Restor, что свидетельствовало о более высоком качестве зрения у пациентов основной

группы. С минимальным контрастом 2,5% значимых взаимосвязей между группами не наблюдалось.

Результаты исследования контрастной чувствительности представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка контрастной чувствительности после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 1 месяц после операции, %

Уровень контраста	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
80%	0,40 (0,40; 0,40)	0,40 (0,40; 0,40)	Z=1,34 p=0,182
40%	0,40 (0,30; 0,40)	0,35 (0,20; 0,40)	Z=1,86 p=0,062
20%	0,30 (0,25; 0,30)	0,30 (0,25; 0,30)	Z=0,47 p=0,640
10%	0,25 (0,25; 0,25)	0,25 (0,16; 0,25)	Z=2,15* p=0,032
5%	0,16 (0,10; 0,16)	0,10 (0,10; 0,16)	Z=2,55* p=0,011
2,5%	0,10 (0,10; 0,10)	0,10 (0,10; 0,10)	Z=0,03 p=0,978

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

Таким образом, высокая острота зрения вдаль была получена в обеих группах исследования. Показатели остроты зрения для средней дистанции были статистически значимо выше у пациентов группы I а, для близкого расстояния – у пациентов группы I б. У большинства пациентов обеих групп исследования была достигнута целевая рефракция. По данным оценки

контрастной чувствительности было выявлено, что при снижении контраста до уровней 10% и 5% наблюдалось снижение остроты зрения у пациентов с имплантированной ИОЛ Acrysof Restor, что свидетельствует о более высоком качестве зрения у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort.

3.2. Оценка сумеречного зрения и чувствительности к ослеплению

Оценка сумеречного зрения без засвета и в условиях засвета была проведена через 1 и через 6 месяцев после операции.

3.2.1. Результаты оценки сумеречного зрения через 1 месяц после операции

По результатам анализа качества сумеречного зрения без засвета через 1 месяц после операции было выявлено, что с максимальным уровнем контраста 1:23 результат 100% был достигнут у всех пациентов с ИОЛ Lentis Comfort, в группе с ИОЛ Acrysof Restor – в 38 случаях был получен максимальный показатель (100%), в 2 случаях – 80%.

С контрастом 1:5 в группе I а у 1 пациента качество сумеречного зрения было незначительно снижено – были распознаны 4 опто типа из 5 возможных (80%), в остальных случаях показатель оставался максимальным. В группе I б показатель 80% был выявлен у 2 пациентов, у остальных был равен 100%.

С уровнем контраста 1:2,7 у 71 пациента группы I а был достигнут наибольший показатель качества сумеречного зрения – 100%, в 9 случаях – 80%. У пациентов группы I б 100% показатель был выявлен у 29 пациентов, в 10 случаях были распознаны 4 опто типа из 5 возможных (80%), в одном случае показатель был 60%.

С наименьшим уровнем контраста 1:2 в группе с ИОЛ Lentis Comfort 100% показатель был получен у 41 пациента, 80 % – у 36 пациентов, 60% –

у 3 пациентов. В группе с ИОЛ Acrysof Restor у 10 пациентов был достигнут максимальный показатель (100%), показатель 80% – у 18 пациентов, 60% – у 12 пациентов.

Данные обследования представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Данные оценки сумеречного зрения без засвета после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 1 месяц после операции, %

Уровень контраста	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00;100,00	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,45 p=0,656
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,56 p=0,578
1:2,7	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (80,00; 100,00)	Z=1,92 p=0,055
1:2	100,00 (80,00; 100,00)	80,00 (60,00; 80,00)	Z=3,39* p=0,001

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

Статистически значимые различия были получены по минимальному уровню контраста 1:2, что свидетельствует о более высоком качестве зрения в условиях пониженной освещенности у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort. По остальным уровням контраста статистически значимых различий выявлено не было.

Для оценки чувствительности к ослеплению было проведено исследование качества зрения в мезопических условиях с засветом.

С уровнем контраста 1:23 и засветом в группе с ИОЛ Lentis Comfort максимального показателя (100%) достигли 64 пациента, у 16 пациентов он

был равен 80%. В группе с ИОЛ Acrysof Restor 28 пациентов распознали 5 опто типов из 5 (100%), 12 пациентов распознали 4 опто типа из 5 (80%).

При снижении контраста до 1:5 в условиях за света в группе I а в 63 случаях был достигнут показатель в 100%, у остальных – 80%. В группе I б максимальный показатель (100%) был получен у 9 пациентов, 80% – у 28 пациентов, 60% – у 3 пациентов.

С контрастом 1:2,7 в группе с ИОЛ Lentis Comfort в большем проценте случаев был достигнут показатель 80% – у 62 пациентов, в 8 случаях – он был максимален (100%), показатель 60% был выявлен в 9 случаях, 1 пациент не прошел тест – показатель составил 40%. В группе с имплантированной ИОЛ Acrysof Resrtor максимальный показатель по данному уровню контраста составил 80% – у 8 пациентов, большая часть назвала 3 опто типа из 5 (60%) – 20 пациентов, остальные пациенты тест не прошли: показатель 40% был получен у 10 пациентов, 20% – у 2 пациентов.

С минимальным контрастом 1:2 в группе I а показатель 80% был достигнут 4 пациентами, 60% – у 66 пациентов, 40% – у 9 пациентов, 20% – у 1 пациента. В группе I б 8 человек прошли тест – достигли пороговых значений – распознали 3 опто типа из 5 (60%). Показатель 40% был у 10 пациентов, 20% – у 16 пациентов, в 6 случаях пациенты не распознали ни одного опто типа. Результаты исследования представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные оценки сумеречного зрения с за светом после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 1 месяц после операции, %

Уровень контраста	Группа I а (Lentis Comfort)	Группа I б (Acrysof Restor)	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (80,00; 100,00)	Z=0,89 p=0,373
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	80,00 (80,00; 80,00)	Z=5,15* p=0,000

1:2,7	80,00 (80,00; 80,00)	60,00 (40,00; 60,00)	Z=6,44* p=0,000
1:2	60,00 (60,00; 60,00)	20,00 (20,00; 40,00)	Z=6,97* p=0,000

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

По данным оценки качества сумеречного зрения в условиях засвета по максимальному уровню контраста 1:23 статистически значимых различий между группами выявлено не было. По остальным уровням контраста показатели статистически значимо различались и были выше у пациентов с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort.

3.2.2. Результаты оценки сумеречного зрения через 6 месяцев после операции

В результате исследования качества сумеречного зрения без засвета через 6 месяцев после операции было выявлено, что с высоким уровнем контраста 1:23 все пациенты обеих групп достигли показателя 100%.

Аналогичную тенденцию наблюдали у пациентов группы I а с уровнем контраста 1:5 – всеми тест был пройден с максимальными показателями (100%). В группе I б 38 пациентов получили максимальный показатель – 100%, 2 пациента прошли тест с показателем 80%.

При снижении контраста до 1:2,7 в группе с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort 75 человек достигли 100% показателя, остальные 5 – показателя 80%. В группе с ИОЛ Acrysof Resrtor в 29 случаях пациенты назвали 5 опто типов из 5 (100%), 10 пациентов – распознали 4 опто типа из 5 (80%), в 1 случае – 3 опто типа из 5 (60%).

С низким уровнем контраста 1:2 в основной группе 31 пациент достиг показателя 80%, в остальных случаях показатель оставался максимален (100%). В контрольной группе по данному уровню контраста минимальным

был показатель 60% – у 8 пациентов, у 21 пациента показатель был равен 80%, максимальный показатель (100%) был получен у 11 пациентов. Данные обобщены в таблице 11.

Таблица 11 – Данные оценки сумеречного зрения без засвета после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 6 месяцев после операции, %

Уровень контраста	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0 p=1
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,45 p=0,656
1:2,7	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (80,00; 100,00)	Z=1,91 p=0,057
1:2	100,00 (80,00; 100,00)	80,00 (80,00; 100,00)	Z=3,70* p=0,000

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции

Через 6 месяцев после операции было отмечено улучшение качества зрения в условиях пониженной освещенности и в условиях засвета. Однако, по низкому уровню контраста была выявлена аналогичная тенденция статистически значимых различий между группами – показатели были выше у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort.

В условиях засвета на высокий уровень контраста 1:23 в группе I а 68 пациентов получили 100% результат теста, снижение показателя до 80% наблюдали у 12 пациентов. В группе I б 31 пациент прошел тест с максимальным показателем (100%), 9 пациентов достигли показателя в 80%.

Со средним уровнем контраста 1:5 и засветом в группе с Lentis Comfort в 68 случаях был достигнут максимальный показатель 100%, в 12 случаях – 80 %. В группе с ИОЛ Acrysof Restor наибольшее количество пациентов достигло показателя 80 % – 25 человек, у 13 пациентов показатель был максимален (100%), у двоих снижен до 60%.

С уровнем контраста 1:2,7 в условиях засвета в группе I а 63 пациента получили показатель 80%, в 9 случаях он был 100%, в 8 случаях – 60%. В группе I б по данному уровню контраста чаще встречался показатель 60% – у 21 пациента, у 9 – 80%, 10 пациентов тест не прошли (8 человек получили показатель 40%, двое – 20%).

С низким уровнем контраста 1:2 и засветом в группе с ИОЛ Lentis Comfort пороговых значений теста достигли 72 пациента (80% – 13 человек, 60% – 59 человек), в 8 случаях тест не был пройден (40%). В группе с ИОЛ Acrysof Restor тест прошли 7 человек (60%), в остальных случаях были достигнуты показатели 40% (у 12 человек) и 20% (у 16 человек), 5 не назвали ни одного оптотипа. Результаты оценки качества сумеречного зрения с засветом через 6 месяцев после операции представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Данные оценки сумеречного зрения с засветом после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 6 месяцев после операции, %

Уровень контраста	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,67 p=0,504

1:5	100,00 (100,00; 100,00)	80,00 (80,00; 100,00)	Z=4,74* p=0,000
1:2,7	80,00 (80,00; 80,00)	60,00 (60,00; 60,00)	Z=6,46* p=0,000
1:2	60,00 (60,00; 60,00)	20,00 (20,00; 40,00)	Z=7,10* p=0,000

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

Таким образом, через 1 месяц после операции статистически значимые различия были получены по минимальному уровню контраста без завета, а также на средние и низкий контрасты с засветом, что свидетельствует о более высоком качестве зрения в условиях пониженной освещенности у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort. Через 6 месяцев после операции было отмечено улучшение качества зрения в условиях пониженной освещенности. Однако, по низкому уровню контраста без завета и на средние и низкий контрасты с засветом сохранялась аналогичная тенденция статистически значимых различий между группами – показатели были выше у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort.

3.3. Субъективная удовлетворенность качеством полученного зрения

Субъективная удовлетворенность качеством полученного зрения была проведена посредством анкетирования через 1 и через 6 месяцев после операции. Анкета содержала в себе 9 вопросов, позволяющих оценить общую удовлетворенность результатами операции, необходимость использования очковой коррекции для различных дистанций, качество зрения в дневное и ночное время, комфортность управления автомобилем в различных условиях освещенности.

3.3.1. Результаты анкетирования через 1 месяц после операции

Большинство пациентов были удовлетворены качеством полученного зрения – 73 пациента (91,25%) основной группы и 34 пациента (85%). Очковая коррекция для дали непостоянно потребовалась 4 пациентам группы I а, 3 пациентам группы I б. Для среднего расстояния – пациентам с ИОЛ Lentis Comfort очковая коррекция не требовалась, пациентам с ИОЛ Acrysof Restor постоянная очковая коррекция требовалась 21 пациенту, периодическая очковая коррекция – 8 пациентам, 11 пациентов не использовали очки для работы на промежуточной дистанции. Для близкого расстояния в группе с ИОЛ Acrysof Restor пациенты не использовали очки, в группе с ИОЛ Lentis Comfort постоянно очки для близи использовали 44 пациента, периодически – 14 пациентов, не использовали 22 пациента.

Снижение или нечеткость зрения в сумерках и ночью постоянно беспокоили 5 пациентов группы I а и 6 пациентов группы I б, периодически – в 9 случаях у обеих групп. Нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов в дневное время суток в редких случаях беспокоили 4 пациентов с ИОЛ Lentis Comfort и пациентов с ИОЛ Acrysof Restor. В ночное время суток световые феномены в группе I а постоянно отмечали 5 пациентов, периодически – 9 пациентов, в группе I б всегда – в 9 случаях, периодически – в 10 случаях. Затруднения в вождении в дневное время суток изредка испытывали по 3 пациента в каждой группе исследования. В ночное время суток трудности при вождении автомобиля в группе I а постоянно испытывали 2 пациента, периодически 5 пациентов, в группе I б постоянно – 5 пациентов, изредка – 8 пациентов (таблица 13).

Таблица 13 – Результаты анкетирования пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 1 месяц после операции

Вопросы	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий групп по критерию χ^2 наблюдаемых и ожидаемых частот
1. Удовлетворены ли Вы качеством зрения в настоящий момент?			
удовлетворён в полной мере	73 (91,25%)	34 (85%)	p=0,117
относительно удовлетворён	7 (8,75%)	6 (15%)	
не удовлетворён	0	0	
2. Используете ли Вы очки для дали – при вождении автомобиля, просмотре телевизора, на прогулках по улице?			
не использую	80 (100%)	40 (100%)	p=1
редко	0	0	
всегда	0	0	
3. Используете ли Вы очки на расстоянии 60-70 см - при работе за компьютером, при приготовлении еды, для оценки показаний приборной панели автомобиля?			
не использую	80 (100%)	11 (27,5%)	p=0,000*
редко	0	8 (20%)	
всегда	0	21 (52,5%)	
4. Используете ли Вы очки при чтении и письме?			
не использую	22 (27,5%)	40 (100%)	p=0,000*
редко	14 (17,5%)	0	

всегда	44 (55%)	0	
5. Наблюдаете ли Вы снижение или нечёткость зрения в ночное время суток?			
не наблюдаю	66 (82,5%)	25 (62,5%)	p=0,245*
редко	9 (11,25%)	9 (22,5)	
всегда	5 (6,25%)	6 (15%)	
6. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в дневное время суток?			
не беспокоят	76 (95%)	36 (90%)	p=0,124
редко	4 (5%)	4 (10%)	
всегда	0	0	
7. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в ночное время суток?			
не беспокоят	66 (82,5%)	21 (52,5%)	p=0,246*
редко	9 (11,25%)	10 (25%)	
всегда	5 (6,25%)	9 (22,5%)	
8. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в дневное время суток?			
не вызывает	77 (96,25%)	37 (92,5%)	p=0,017
редко	3 (3,75%)	3 (7,5%)	
всегда	0	0	
9. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в ночное время суток?			
не вызывает	73 (91,25%)	27 (67,5%)	p=0,242*
редко	5 (6,25%)	8 (20%)	
всегда	2 (2,5%)	5 (12,5%)	

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

Статистически значимые различия были выявлены по вопросам, оценивающим необходимость очковой коррекции для среднего расстояния и вблизи: пациенты с ИОЛ Lentis Comfort были независимы от очков для промежуточной дистанции, пациенты с ИОЛ Acrysof Restor не нуждались в очковой коррекции для близкого расстояния. Помимо этого, значимые различия наблюдались по вопросам, позволяющим оценить наличие нежелательных световых эффектов в ночное время суток – в большем % случаев их отмечали пациенты группы I б (47,5% против 17,5% группы I а), что затрудняло вождение автомобиля у 13 пациентов с ИОЛ Acrysof Restor (против 7 пациентов с ИОЛ Lentis Comfort).

Полученные ранее данные по оценке контрастной чувствительности, сумеречного зрения с закатом и без него напрямую коррелируют с данными опроса пациентов.

3.3.2. Результаты анкетирования через 6 месяцев после операции

Учитывая данные многочисленных исследований о нейроадаптации пациентов после имплантации мультифокальных ИОЛ, представляет интерес оценка оперированными качества зрения в отдаленные сроки. Повторно анкетирование было проведено у пациентов через 6 месяцев после операции (таблица 14).

Количество пациентов, удовлетворенных результатами операции в полной мере повысилось до 75 в группе I а, до 35 пациентов – в группе II б. Необходимость периодической очковой коррекции для дали осталась прежней – 4 пациентам основной группы, 3 пациентам группы контроля. Для среднего расстояния пациенты с ИОЛ Lentis Comfort не использовали очки, пациенты с Acrysof Restor – в 22 случаях постоянно использовали очки для работы на промежуточном расстоянии, периодически – в 8 случаях. Для

работы вблизи постоянная очковая коррекция в группе с ИОЛ Lentis Comfort требовалась 44 пациентам, в редких случаях – 12 пациентам. Пациенты с ИОЛ Acrysof Restor очки для близи не использовали. Повышение качества зрения в вечернее и ночное время отмечали пациенты обеих групп. Снижение качества зрения в условиях пониженной освещенности беспокоило 11 пациентов основной группы, троих из них – постоянно, в группе контроля – 13 пациентов, 5 из них постоянно. Количество нежелательных световых эффектов в дневное время суток практически не беспокоило пациентов обеих групп, только изредка – в 2 случаях и в основной, и в контрольной группах. В вечернее время беспокойств было больше – в основной группе нежелательные световые феномены беспокоили 11 пациентов, (7 изредка, 4 всегда), в группе контроля – 16 пациентов (9 изредка, 7 всегда). Вождение автомобиля из-за этого в редких случаях было затруднено у 4 пациентов группы I а, в группе I б периодически затруднения испытывали 8 пациентов, постоянно – 4 пациента.

Таблица 14 – Результаты анкетирования пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики через 6 месяцев после операции

Вопросы	Группа I а (Lentis Comfort) n=80	Группа I б (Acrysof Restor) n=40	Значимость различий групп по критерию χ^2 наблюдаемых и ожидаемых частот
1. Удовлетворены ли Вы качеством зрения в настоящий момент?			
удовлетворён в полной мере	75 (93,75%)	35 (87,5%)	p=0,144
относительно удовлетворён	5 (6,25%)	5 (12,5%)	
не удовлетворён	0	0	

2. Используете ли Вы очки для дали – при вождении автомобиля, просмотре телевизора, на прогулках по улице?			
не использую	80 (100%)	40 (100%)	p=1
редко	0	0	
всегда	0	0	
3. Используете ли Вы очки на расстоянии 60-70 см - при работе за компьютером, при приготовлении еды, для оценки показаний приборной панели автомобиля?			
не использую	80 (100%)	10 (25%)	p=0,000*
редко	0	8 (20%)	
всегда	0	22 (55%)	
4. Используете ли Вы очки при чтении и письме?			
не использую	24 (30%)	40 (100%)	p=0,000*
редко	12 (15%)	0	
всегда	44 (55%)	0	
5. Наблюдаете ли Вы снижение или нечёткость зрения в ночное время суток?			
не наблюдаю	69 (86,25%)	27 (67,5%)	p=0,191
редко	8 (10%)	8 (20%)	
всегда	3 (3,75%)	5 (12,5%)	
6. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в дневное время суток?			
не беспокоят	78 (97,25%)	38 (95%)	p=0,017
редко	2 (2,75%)	2 (5%)	
всегда	0	0	
7. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в ночное время суток?			

не беспокоят	69 (86,25%)	24 (60%)	p=0,221*
редко	7 (8,75%)	9 (22,5%)	
всегда	4 (5%)	7 (17,5%)	
8. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в дневное время суток?			
не вызывает	78 (97,5%)	38 (95%)	p=0,016
редко	2 (2,5%)	2 (5%)	
всегда	0	0	
9. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в ночное время суток?			
не вызывает	76 (95%)	28 (70%)	p=0,218*
редко	4 (5%)	8 (20%)	
всегда	0	4 (10%)	

Примечание: * выделены статистически значимые коэффициенты корреляции.

Таким образом, при сравнении результатов опроса через 1 и через 6 месяцев после операции можно сделать вывод, что с течением времени улучшаются зрительные функции по мере адаптации пациентов к особенностям оптики ИОЛ. Однако, основные статистически значимые различия сохраняются: пациенты основной группы были независимы от очков для промежуточной дистанции, пациенты группы контроля не нуждались в очковой коррекции для близкого расстояния. Помимо этого, существенные отличия наблюдаются в наличии нежелательных световых эффектов в ночное время суток – в большем % случаев (40% против 13,75% основной группы) они наблюдались у пациентов с имплантированной ИОЛ Acrysof Restor, что затрудняло вождение автомобиля у 12 (30%) пациентов.

3.4. Сравнительный анализ результатов приборной и субъективной оценки качества зрения у пациентов после имплантации ИОЛ с различными типами оптики

С целью получения достоверных сопоставимых результатов в исследование вошли лишь случаи имплантации бифокальных ИОЛ у пациентов, острота зрения которых вдаль составила 0,9 - 1,0. Результаты анкетирования переводились в ранговые величины, где хорошее зрение соответствовало третьему рангу, а плохое – первому. Например, в вопросе №1 первый ответ (удовлетворен в полной мере) относился к третьему рангу, третий ответ (не удовлетворен) – к первому. После этого рассчитывали коэффициенты ранговой корреляции (по Спирману). Полученные результаты для ИОЛ Lentis Comfort представлены в таблицах 15, 16, для ИОЛ Acrysof Restor в таблицах 17, 18. Значимые коэффициенты выделены жирным шрифтом.

Таблица 15 – Результаты корреляционного анализа данных опроса с данными исследования сумеречного зрения без засвета на анализаторе зрительных функций в группе Lentis Comfort

Вопрос анкеты	Сумеречное зрение			
	1:23 без засвета	1:5 без засвета	1:2,7 без засвета	1:2 без засвета
1	0,000	-0,681	-0,247	-0,013
2	0,000 (все ответы были одинаковы)			
3	0,000 (все ответы были одинаковы)			
4	0,000	-0,017	-0,031	0,048
5	(все значения составили 100%)	-0,482	-0,437	-0,031
6		-0,464	-0,484	-0,450
7		-0,518	-0,610	-0,206
8		1,000	-0,169	-0,009
9		-0,681	-0,247	-0,013

Из таблицы 15 следует, что для оценки качества зрения после имплантации ИОЛ Lentis Comfort, наиболее информативными являются вопросы № 5, 6, 7, где высокое качество зрения без засвета по высокому и среднему уровням контрастности соответствовало ответам анкеты, относящимся к третьему рангу («не наблюдаю», «не беспокоят»). Аналогичной значимости для низкого уровня контрастности не выявлено.

Таблица 16 – Результаты корреляционного анализа данных опроса с данными исследования сумеречного зрения с засветом на анализаторе зрительных функций в группе Lentis Comfort

Вопрос анкеты	Сумеречное зрение			
	1:23 с засветом	1:5 с засветом	1:2,7 с засветом	1:2 с засветом
1	-0,247	-0,479	-0,197	-0,342
2	0,000 (все ответы были одинаковы)			
3	0,000 (все ответы были одинаковы)			
4	-0,275	-0,464	-0,445	-0,320
5	-0,295	-0,350	-0,263	-0,335
6	0,147	-0,169	-0,135	-0,233
7	-0,661	-0,661	-0,449	-0,222
8	-0,169	-0,169	-0,404	-0,555
9	-0,247	-0,479	-0,197	-0,342

По данным таблицы 16 для исследования качества зрения после имплантации ИОЛ Lentis Comfort наиболее сильные взаимосвязи наблюдались с вопросами № 7 и 8, где высокое качество зрения в условиях засвета с высоким и средним контрастом соотносилось с ответами анкеты третьего ранга («не беспокоят», «не вызывает»).

Таблица 17 – Результаты корреляционного анализа данных опроса с данными исследования сумеречного зрения без засвета на анализаторе зрительных функций в группе Acrysof Restor

Вопрос анкеты	Сумеречное зрение			
	1:23 без засвета	1:5 без засвета	1:2,7 без засвета	1:2 без засвета
1	-0,408	-0,509	-0,184	-0,207
2	0,000 (все ответы были одинаковы)			
3	-0,009	-0,095	-0,314	-0,172
4	0,000 (все ответы были одинаковы)			
5	-0,433	-0,446	-0,297	-0,217
6	-0,681	-0,850	-0,392	-0,434
7	-0,362	-0,451	-0,316	-0,326
8	-0,802	-0,630	-0,296	-0,246
9	-0,459	0,485	0,193	-0,166

По данным таблицы 17 для исследования качества зрения после имплантации ИОЛ Acrysof Restor более высокий коэффициент корреляции наблюдался по вопросам № 1, 5, 7, 8 и 9, где высокое качество зрения в условиях отсутствия засвета по высоким уровням контраста соответствовало ответами анкеты третьего ранга («удовлетворен в полной мере», «не наблюдаю», «не беспокоят», «не вызывает»), аналогичных значимостей для более низких уровней контраста выявлено не было.

Таблица 18 – Результаты корреляционного анализа данных опроса с данными исследования сумеречного зрения с засветом на анализаторе зрительных функций в группе Acrysof Restor

Вопрос анкеты	Сумеречное зрение			
	1:23 с засветом	1:5 с засветом	1:2,7 с засветом	1:2 с засветом
1	-0,554	-0,429	-0,752	-0,645
2	0,000 (все ответы были одинаковы)			
3	-0,176	-0,096	-0,083	-0,161
4	0,000 (все ответы были одинаковы)			
5	-0,576	-0,551	-0,539	-0,529
6	-0,419	-0,257	-0,410	-0,302
7	-0,567	-0,528	-0,661	-0,624
8	-0,356	-0,218	-0,267	-0,164
9	-0,618	-0,394	-0,604	-0,565

Из таблицы 18 следует, что информативным является вопрос № 1, где ответ «удовлетворен в полной мере» соответствует высокому качеству сумеречного зрения, а также вопросы 7 и 9.

Анализатор зрительных функций позволяет с высокой точностью оценить качество зрения в различных условиях освещенности после имплантации бифокальных интраокулярных линз, основанных на различных принципах строения оптики. Анкетирование пациентов в отдаленном послеоперационном периоде для субъективной оценки удовлетворенности качеством полученного зрения также позволяет получить достоверные данные, что соотносится с результатами приборной оценки. Наиболее информативными явились вопросы анкеты № 6, 7, 8, 9, позволяющие оценить качество зрения в дневное и сумеречное время, а также наличие нежелательных световых феноменов. Ответы на вопросы соответствовали

данным исследования качества зрения в различных условиях освещенности на анализаторе зрительных функций. Выполнение анкетирования является наименее трудоёмким процессом в сравнении с проведением исследований на приборах, что делает его более доступным и широко используемым в повседневной практике для оценки быстроты нейроадаптации и удовлетворенности пациентов результатами проведенной операции.

Полученные результаты исследования качества зрения после фактоэмульсификации катаракты с использованием интраокулярных линз с различными типами оптики свидетельствуют о возможности достижения высокой остроты зрения для дальней дистанции. ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой Lentis Comfort позволяют получить высокие показатели остроты зрения на средней дистанции со снижением зрения вблизи; ИОЛ с симметричной ротационной оптикой Acrysof Restor, напротив, позволяют получить высокую остроту зрения вблизи со снижением ее на промежуточной дистанции. Качество сумеречного зрения с низким контрастом без засвета и со средними и низким уровнями контраста с завсетом было значимо выше у пациентов основной группы, что соотносится также с результатами анкетирования.

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМПЛАНТАЦИИ ИОЛ С МАЛОЙ АДДАЦИЕЙ И АСИММЕТРИЧНОЙ ОПТИКОЙ ПАЦИЕНТАМ С НАЛИЧИЕМ РАНЕЕ ИМПЛАНТИРОВАННОЙ МОНОФОКАЛЬНОЙ ИОЛ НА ПАРНОМ ГЛАЗУ

Целью данной главы явилась оценка клинико-функциональных результатов билатеральной имплантации ИОЛ Lentis Comfort (группа II а) в сравнении с монолатеральной имплантацией и наличием ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу (группа II б).

Для реализации данной цели было необходимо:

1. Проанализировать некорригированную и корригированную остроту зрения двумя глазами для дали, средней дистанции (70 см) и вблизи (30-40 см).
2. Провести оценку качества зрения в условиях пониженной освещенности без засвета и с засветом.
3. Оценить субъективную удовлетворённость полученным зрением посредством анкетирования.

4.1. Клинико-функциональные результаты обследования пациентов до и после факоэмульсификации катаракты с билатеральной или монолатеральной имплантацией ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой

Предварительно до операции факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальных ИОЛ была проведена комплексная оценка клинико-анатомических характеристик глаз пациентов. В послеоперационном периоде оценивали остроту зрения для различных дистанций, исследовали клиническую рефракцию у пациентов с билатеральной или монолатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort.

4.1.1. Данные предоперационного периода

Возраст пациентов группы II а составил 60 лет (55,00; 65,00), в группе II б – 59 лет (56,00; 63,00).

Длина глаза у пациентов группы II а в среднем составила 23,87 мм (23,64; 23,98), в группе II б – 23,85 мм (23,69; 23,98).

У пациентов группы II а была произведена бинокулярная имплантация ИОЛ Lentis Comfort с интервалом между первым и вторым вмешательством от 3 недель до 1 года.

У пациентов группы II б ранее имплантированными монофокальными ИОЛ были Noya iSert 250 (HOYA Surgical Optics, Япония), AcrySof IQ SN60WF (Alcon, США), AcrySof Single-piece SA60AT (Alcon, США). В исследование были включены пациенты с остротой зрения не менее 0,8.

Расчет силы имплантируемой ИОЛ Lentis Comfort производили по формулам SRK-T, Holladay II, Barret. При окончательном выборе силы линзы, предпочтение отдавали ИОЛ, обеспечивающей слабую миопическую рефракцию (-0,5 дптр).

4.1.2. Данные исследования остроты зрения в раннем послеоперационном периоде

При проведении визометрических исследований в раннем послеоперационном периоде нами было выявлено, что высокие показатели некорригированной остроты зрения для дали и средней дистанции были получены в обеих группах уже в первые сутки после операции. У пациентов группы II а острота зрения без коррекции для дальней дистанции варьировала от 0,9 до 1,0, как и у пациентов группы II б. Для промежуточного расстояния НКОЗ в группе II а составила 0,8 (0,80; 0,90), в группе контроля – 0,7 (0,60; 0,80). Для близкого расстояния показатели НКОЗ составили 0,5 (0,40; 0,50) и 0,45 (0,40; 0,50) соответственно.

4.1.3. Данные исследования остроты зрения через 1 месяц после операции

По результатам оценки остроты зрения двумя глазами через 1 месяц после операции (таблица 19) было выявлено, что некорригированная острота зрения для дали у пациентов II а группы варьировала от 0,9 до 1,0, у пациентов II б группы также, от 0,9 до 1,0. Для средней дистанции острота зрения пациентов обеих групп была высокой и составила 0,9 (0,9; 1,00). Для близкого расстояния острота зрения пациентов группы II а составила от 0,4 до 0,7, у пациентов группы II б – от 0,4 до 0,6. Статистически значимые различия некорригированной и максимально корригированной остроты зрения отсутствовали по всем трем рабочим дистанциям для пациентов обеих групп.

Таблица 19 – Острота зрения двумя глазами для различных дистанций после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 1 месяц после операции

Острота зрения		Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий
Вдаль	НКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=-0,22 p=0,824
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=0,00 p=1,000
Средняя дистанция	НКОЗ	0,90 (0,90; 1,00)	0,90 (0,80; 1,00)	Z=1,56 p=0,119
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=0,00 p=1,000
Вблизи	НКОЗ	0,50 (0,50; 0,50)	0,50 (0,50; 0,50)	Z=1,75 p=0,080
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (0,90; 1,00)	Z=0,89 p=0,375

Проверка остроты зрения для близи бинокулярно без дополнительной очковой коррекции показала, что острота зрения 0,7 (текст № 4) была получена у 2 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort. Острота зрения 0,6 (текст № 5) была достигнута у 6 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и у 2 пациентов группы с сочетанием Lentis Comfort и монофокальной ИОЛ на парном глазу. Острота зрения 0,5 (текст № 6) была получена у 21 пациента II а группы и у 24 пациентов II б группы. Постоянная очковая коррекция для работы с мелким текстом потребовалась 21 пациенту (9 в группе II а, 12 в группе II б). Периодическую очковую коррекцию для близи использовали 28 пациентов (14 в группе II а и также 14 – в группе II б).

4.1.4. Данные исследования остроты зрения через 6 месяцев после операции

Через 6 месяцев после операции сохранялась аналогичная тенденция остроты зрения для различных дистанций (таблица 20). Статистически значимых различий при исследовании НКОЗ и МКОЗ между группами выявлено не было.

Таблица 20 – Острота зрения двумя глазами для различных дистанций после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ LentisComfort через 6 месяцев после операции

Острота зрения		Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий
Вдаль	НКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=-0,22 p=0,824
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=0,00 p=1,000

Средняя дистанция	НКОЗ	0,90 (0,90; 1,00)	0,90 (0,90; 1,00)	Z=1,13 p=0,258
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (1,00; 1,00)	Z=0,00 p=1,000
Вблизи	НКОЗ	0,60 (0,50; 0,60)	0,50 (0,50; 0,50)	Z=0,99 p=0,322
	МКОЗ	1,00 (1,00; 1,00)	1,00 (0,90; 1,00)	Z=0,67 p=0,506

4.1.5. Клиническая рефракция

По данным оценки субъективной клинической рефракции через 1 и через 6 месяцев после операции было выявлено, что в большинстве случаев была достигнута эмметропическая и слабая миопическая рефракция. Статистически значимых взаимосвязей у пациентов обеих групп не наблюдалось (таблица 21).

Таблица 21 – Показатели клинической рефракции в послеоперационном периоде после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ Lentis Comfort, %

Вид клинической рефракции	П а n=30	П б n=30
Через 1 месяц после операции		
Эмметропия	66,7% (20)	70% (21)
Миопия	30% (9)	22% (7)
Гиперметропия	3,3% (1)	7% (2)
Через 6 месяцев после операции		
Эмметропия	70% (21)	73,3 % (22)
Миопия	27,7% (8)	23,4% (7)
Гиперметропия	3,3% (1)	3,3% (1)

4.1.6. Сумеречное зрение и чувствительность к ослеплению

Для оценки зрительной работоспособности в послеоперационном периоде было проведено исследование качества зрения в условиях пониженной освещенности (с различными уровнями контраста без засвета, с засветом) через 1 и через 6 месяцев после операции.

4.1.6.1. Качество сумеречного зрения через 1 месяц после операции

Через 1 месяц после операции у пациентов обеих групп на уровне контраста 1:23 и 1:5 без засвета были достигнуты максимальные показатели качества сумеречного зрения – все пациенты распознали 5 опто типов из 5 предложенных по данным уровням контраста (100%).

На уровень контраста 1:2,7 без засвета 23 пациента группы II а и 26 пациентов группы II б достигли максимальных показателей качества сумеречного зрения (100%). Оставшиеся пациенты назвали 4 опто типа из 5 предложенных, что также свидетельствует о достижении пороговых значений теста.

На низкий уровень контраста 1:2 без засвета у 22 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и у 21 пациента с монолатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort наблюдались высокие показатели качества сумеречного зрения, в одном случае у пациентов группы II б этот показатель составил 60% (3 опто типа из 5 предложенных), что свидетельствует о незначительном снижении качества сумеречного зрения. В остальных случаях этот показатель составил 80%. Статистически значимых различий между группами выявлено не было (таблица 22).

Таблица 22 – Данные оценки сумеречного зрения без засвета двумя глазами после билатеральной и монолатеральной имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 1 месяц после операции, %

Уровень контраста	Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,00 p=1,000
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,00 p=1,000
1:2,7	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,67 p=0,506
1:2	100,00 (80,00; 100,00)	100,00 (80,00; 100,00)	Z=-0,07 p=0,947

Помимо оценки качества сумеречного зрения в стандартных условиях, было произведено исследование в условиях засвета, в результате чего было выявлено, что на уровень контраста 1:23 пациенты обеих групп показали высокие результаты качества сумеречного зрения, во всех случаях пациенты достигли показатель 100%.

На средний уровень контраста 1:5 с засветом показатель 100% был получен у 25 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и у 28 пациентов группы сравнения.

С уровнем контраста 1:2,7 с засветом наблюдается незначительное снижение показателей: 8 пациентов II а группы назвали 4 опто типа (80%) и 2 пациента 3 опто типа (60%). В группе II б 6 пациентов достигли показателя 80%, 1 пациент – 60%.

С низким уровнем контраста 1:2 и засветом 6 пациентов группы II а достигли показателя 60%, 5 пациентов – 80%, в остальных случаях

сохранялось максимальное качество сумеречного зрения (100%). В группе с монолатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort с наличием монофокальной ИОЛ на парном глазу максимальный показатель был достигнут у 21 пациента, в 7 случаях он был снижен до 80% и в 2 случаях до 60%. Незначительная разница между качеством сумеречного зрения в условиях засвета и без него не носили статистически значимого характера (таблица 23).

Таблица 23 – Данные оценки сумеречного зрения с засветом двумя глазами после билатеральной и монолатеральной имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 1 месяц после операции, %

Уровень контраста	Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,00 p=1,000
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,67 p=0,506
1:2,7	100,00 (80,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,69 p=0,487
1:2	100,00 (60,00; 100,00)	100,00 (80,00; 100,00)	Z=-1,23 p=0,220

4.1.6.2. Качество сумеречного зрения через 6 месяцев после операции

Через 6 месяцев после операции наблюдалась аналогичная тенденция показателей качества сумеречного зрения без засвета на уровни контраста 1:23 и 1:5 – 100% достигли пациенты обеих групп исследования.

Максимальные показатели (100%) на уровень контраста 1:2,7 остались прежними у пациентов обеих групп: у 23 пациентов группы II а и у 27 пациентов группы II б.

С уровнем контраста 1:2 без засвета повысились показатели у пациентов обеих групп: максимальные показатели были получены у 24 пациентов II а группы и у 27 пациентов II б группы. Данные оценки сумеречного зрения без засвета через 6 месяцев после операции представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Данные оценки сумеречного зрения без засвета двумя глазами после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 6 месяцев после операции, %

Уровень контраста	Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00;100,00)	Z=0,00 p=1,000
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,00 p=1,000
1:2,7	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,22 p=0,824
1:2	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,67 p=0,506

В условиях засвета с максимальным контрастом все пациенты достигли значения 100%.

На уровень контраста 1:5 27 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и 29 пациентов группы с монологической имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и сочетанием монофокальной ИОЛ на парном глазу

назвали 5 опто типов из 5 предложенных (100%), в остальных случаях этот показатель составил 80%.

С контрастом 1:2,7 в 7 случаях у пациентов II а группы и в 5 случаях у пациентов II б группы показатель качества сумеречного зрения составил 80%, в остальных случаях были достигнуты максимальные значения у пациентов обеих групп.

На низкий уровень контраста 1:2 в условиях засвета пациенты обеих групп показали повышение качества сумеречного зрения: максимальных значений достиг 21 пациент группы II а и 25 пациентов группы II б. Значимых взаимосвязей у пациентов обеих групп выявлено не было (таблица 25).

Таблица 25 – Данные оценки сумеречного зрения с засветом двумя глазами после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 6 месяцев после операции, %

Уровень контраста	Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий
1:23	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=0,00 p=1,000
1:5	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,44 p=0,657
1:2,7	100,00 (100,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-0,40 p=0,688
1:2	100,00 (80,00; 100,00)	100,00 (100,00; 100,00)	Z=-1,66 p=0,097

Таким образом, высокие показатели остроты зрения для дальней и средней дистанции были достигнуты у пациентов обеих групп, с незначительным снижением остроты зрения вблизи. По результатам исследования сумеречного зрения с различными уровнями контраста без засвета и с засветом было выявлено, что незначительное снижение качества зрения наблюдалось у пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort на низкие уровни контраста с засветом, но статистически значимых различий между группами выявлено не было.

4.2. Оценка субъективной удовлетворенности пациентами качеством полученного зрения

С целью оценки субъективной удовлетворенности качеством полученного зрения у пациентов было проведено анкетирование через 1 и через 6 месяцев после операции.

4.2.1. Результаты анкетирования через 1 месяц после операции

Пациенты обеих групп были удовлетворены качеством полученного зрения. Для дальней и промежуточной дистанций пациенты ни в одном случае не использовали дополнительную очковую коррекцию. Для близкого расстояния постоянно очки использовали 9 пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort и 12 пациентов группы сравнения, периодически – 14 пациентов и группы II а, и группы II б. В остальных случаях очковую коррекцию не использовали. Незначительное снижение качества зрения в ночное время суток отмечали 11 пациентов группы II а и 9 пациентов группы II б. Нежелательные световые эффекты (эффект «гало», вспышки, ореолы, проблески, возникающие вокруг источников света) в дневное время суток пациентов не беспокоили, затруднений в вождении не возникало. Зрительный дискомфорт в ночное время суток периодически

отмечали 9 пациентов группы II а и такое же количество пациентов группы сравнения. В связи с этим лишь в одном случае у пациента группы II а постоянно присутствовали трудности в вождении автомобиля в сумерках и ночью, в 7 случаях – изредка; у пациентов группы II б периодически дискомфорт при вождении возникал у 6 пациентов. У остальных пациентов трудностей в вождении автомобиля в условиях пониженной освещенности не было отмечено. Статистически значимых различий групп выявлено не было (таблица 26).

Таблица 26 – Результаты анкетирования пациентов после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 1 месяц после операции

Вопросы	Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий групп по критерию χ^2 наблюдаемых и ожидаемых частот
1. Удовлетворены ли Вы качеством зрения в настоящий момент?			
Удовлетворён в полной мере	28 (93%)	27 (90%)	p=0,543
Относительно удовлетворён	2 (7%)	3 (10%)	
Не удовлетворён	0	0	
2. Используете ли Вы очки для дали – при вождении автомобиля, просмотре телевизора, на прогулках по улице?			
Не использую	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	

3. Используете ли Вы очки на расстоянии 60-70 см - при работе за компьютером, при приготовлении еды, для оценки показаний приборной панели автомобиля?			
Не использую	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
4. Используете ли Вы очки при чтении и письме?			
Не использую	7 (24%)	4 (14%)	p=0,200
Редко	14 (46%)	14 (46%)	
Всегда	9 (30%)	12 (40%)	
5. Наблюдаете ли Вы снижение или нечёткость зрения в ночное время суток?			
Не наблюдаю	19 (63%)	21 (70%)	p=0,426
Редко	11 (37%)	9 (30%)	
Всегда	0	0	
6. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в дневное время суток?			
Не беспокоят	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
7. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в ночное время суток?			
Не беспокоят	19 (63%)	21 (70%)	p=0,805
Редко	9 (30%)	9 (30%)	
Всегда	2 (7%)	0	

8. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в дневное время суток?			
Не вызывает	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
9. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в ночное время суток?			
Не вызывает	22 (73%)	24 (80%)	p=0,577
Редко	7 (24%)	6 (20%)	
Всегда	1 (3%)	0	

4.2.2. Результаты анкетирования через 6 месяцев после операции

Через 6 месяцев после операции (таблица 27) следует отметить субъективное улучшение зрительных функций. Особенно характерно уменьшение жалоб в темное время суток и затруднение в вождении автомобиля, что связано с нейроадаптацией пациентов к особенностям бифокальной коррекции. Так, лишь у 4 пациентов основной и 6 пациентов группы контроля периодически возникали затруднения в вождении. Статистически значимых взаимосвязей по результатам опроса выявлено не было.

Таблица 27 – Результаты анкетирования пациентов после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ Lentis Comfort через 6 месяцев после операции

Вопросы	Группа II а n=30	Группа II б n=30	Значимость различий по критерию χ^2 наблюдаемых и ожидаемых частот
1. Удовлетворены ли Вы качеством зрения в настоящий момент?			
Удовлетворён в полной мере	30	28	p=1
Относительно удовлетворён	0	2	
Не удовлетворён	0	0	
2. Используете ли Вы очки для дали – при вождении автомобиля, просмотре телевизора, на прогулках по улице?			
Не использую	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
3. Используете ли Вы очки на расстоянии 60-70 см - при работе за компьютером, при приготовлении еды, для оценки показаний приборной панели автомобиля?			
Не использую	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
4. Используете ли Вы очки при чтении и письме?			
Не использую	7 (24%)	4 (14%)	p=0,200
Редко	14 (46%)	14 (46%)	
Всегда	9 (30%)	12 (40%)	

5. Наблюдаете ли Вы снижение или нечёткость зрения в ночное время суток?			
Не наблюдаю	22 (73%)	22 (73%)	p=1
Редко	8 (27%)	8 (27%)	
Всегда	0	0	
6. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в дневное время суток?			
Не беспокоят	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
7. Беспокоят ли Вас нежелательные световые эффекты – ослепляемость ярким светом, радужные круги вокруг светящихся объектов – в ночное время суток?			
Не беспокоят	22 (73%)	21 (70%)	p=0,690
Редко	8 (27%)	9 (30%)	
Всегда	0	0	
8. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в дневное время суток?			
Не вызывает	30	30	p=1
Редко	0	0	
Всегда	0	0	
9. Вызывает ли у Вас сложности вождение автомобиля в ночное время суток?			
Не вызывает	26 (86%)	24 (80%)	p=0,361
Редко	4 (14%)	6 (20%)	
Всегда	0	0	

Таким, образом, при анализе данных анкетирования через 1 и через 6 месяцев после операции следует отметить субъективное улучшение зрительных функций у пациентов после билатеральной и монологической

имплантации ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой в сочетании с монофокальной ИОЛ на парном глазу. Характерно уменьшение жалоб в темное время суток и на затруднение в вождении автомобиля.

Полученные данные проведенного исследования возможности коррекции афакии после факоемульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой в один глаз в сочетании с монофокальной ИОЛ на парном глазу или в оба глаза свидетельствуют о возможности достижения высокой остроты зрения двумя глазами для дальней и средней дистанций с незначительным снижением зрения вблизи. По результатам исследования сумеречного зрения с различными уровнями контраста без засвета и с засветом было выявлено, что незначительное снижение качества зрения наблюдалось у пациентов с билатеральной имплантацией ИОЛ Lentis Comfort на низкие уровни контраста с засветом, но статистически значимых различий между группами выявлено не было. Высокая субъективная удовлетворенность качеством полученного зрения наблюдалась у пациентов обеих групп и статистически достоверно не отличалась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для полноценной зрительной реабилитации хирургия катаракты должна обеспечивать восстановление высокой остроты зрения на различных дистанциях [12, 38, 46, 47, 51, 62]. Однако до сих пор в современной клинической практике широко используются монофокальные ИОЛ, которые способны обеспечить высокую остроту зрения на одной дистанции, что способствует зависимости от очковой коррекции [3, 15, 17, 51].

Быстро развивающееся направление в интраокулярной коррекции для достижения очковой независимости – имплантация мультифокальных интраокулярных линз [21, 53, 54, 55, 89]. В зависимости от принципа фокусировки изображения МИОЛ делятся на рефракционные, дифракционные, рефракционно-дифракционные и градиентные [35, 36, 38, 134]. Все они имеют симметричную ротационную оптику, которая представлена различными преломляющими зонами или дифракционными кольцами, располагающимися концентрически вокруг центра линзы. Ряд пациентов после имплантации данных моделей ИОЛ отмечали возникновение выраженных световых феноменов, затрудняющих вождение автомобиля, снижение контрастной и цветовой чувствительности, появление эффектов «halo» и «glare» (особенно в мезопических условиях), невысокую остроту зрения на среднем расстоянии, длительную нейроадаптацию [86, 99, 107].

Другой принцип создания многофокусной оптической системы – ротационная асимметрия, при которой преломляющая поверхность интраокулярной линзы делится на два или более секторов с различной преломляющей силой. По данным клинических исследований, ИОЛ, основанные на данном принципе, наименее чувствительны к условиям пониженной освещенности, отмечается меньшее влияние на контрастную чувствительность, снижение количества эффектов «halo» и «glare» [45, 120].

Целью работы явился анализ клинико-функциональных исходов лечения и полноценности зрительной реабилитации пациентов после имплантации ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: на основании анализа клинико-функциональных результатов провести оценку динамики остроты зрения на различных дистанциях после имплантации мультифокальных ИОЛ; на основании результатов оценки визоконтрастометрии проанализировать качество зрения в условиях пониженной освещенности у пациентов с различными типами мультифокальных ИОЛ; на основании анализа результатов анкетирования оценить удовлетворенность исходами лечения у пациентов после имплантации мультифокальных ИОЛ с различными типами оптики; на основании анализа клинико-функциональных результатов и визоконтрастометрии оценить остроту зрения для различных дистанций и с различным уровнем контраста после билатеральной и монологической имплантации ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой в сочетании с монофокальной ИОЛ на парном глазу; на основании данных анкетирования провести анализ субъективной удовлетворенности результатами лечения, оценить необходимость использования очковой коррекции для работы вблизи у пациентов после имплантации ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой в один и оба глаза.

Работа была разделена на два последовательных этапа.

На первом этапе оценивали клинико-функциональные результаты факоемульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ с различными видами оптики.

В I этап были включены 120 пациентов (120 глаз), которые были разделены на II группы:

I а - группу (основную) составили 80 пациентов (80 глаз) с катарактой, которым была имплантирована ИОЛ Lentis Comfort.

В I б - группу (контрольную) были включены 40 пациентов (40 глаз) с катарактой, которым была имплантирована ИОЛ Acrysof Restor. Все операции в обеих группах прошли без интраоперационных осложнений. Статистически значимых различий между группами по возрасту и дооперационным показателям выявлено не было.

На 2-е сутки послеоперационная острота зрения вдаль повысилась у пациентов обеих групп: в основной группе она варьировала от 0,75 до 1,0, в группе контроля – от 0,7 до 1,0. Статистически значимых различий по НКОЗ и МКОЗ вдаль у пациентов обеих групп выявлено не было. Острота зрения без коррекции для средней дистанции вдвое превышала у пациентов с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort и составила в среднем 0,9. У пациентов группы контроля некорригированная острота зрения для среднего расстояния была 0,4. Для близкой дистанции НКОЗ была статистически значимо выше у пациентов с ИОЛ Acrysof Restor и составила 0,8. У пациентов основной группы острота зрения без коррекции в среднем была 0,50. Максимально корригированная острота зрения статистически значимо не отличалась.

Через 1 месяц после операции наблюдали аналогичную тенденцию с сохранением стабильных показателей остроты зрения для средней и близкой дистанции без коррекции и с коррекцией. Для дали наблюдалось повышение некорригированной остроты зрения у пациентов обеих групп: в группе I а она варьировала от 0,8 до 1, аналогично – в группе II б. На промежуточном расстоянии острота зрения в среднем была 0,9 для пациентов с ИОЛ Lentis Comfort против 0,5 для пациентов с Acrysof Restor. Вблизи наблюдалась аналогичная тенденция с сохранением стабильных показателей остроты зрения у пациентов обеих групп: в основной – 0,5, в группе контроля – 0,8.

Через 6 месяцев после операции острота зрения у пациентов обеих групп оставалась стабильной для всех исследуемых дистанций. Статистически значимые различия были выявлены при оценке некорригированной остроты зрения на промежуточной дистанции: она была

выше у пациентов группы I а, вблизи, напротив, у пациентов группы I б. Полученные данные исследования остроты зрения для различных дистанций у мультифокальных ИОЛ с различными типами оптики согласуются с данными литературы [11, 58, 132].

Для более углубленной оценки качества полученного зрения через 1 месяц после операции производили оценку контрастной чувствительности на анализаторе зрительных функций [6, 9, 33, 59, 143]. По данным исследования на уровни контраста 80%, 40% и 20% статистических значимых различий между группами выявлено не было. При снижении контраста (10%, 5%) наблюдали снижение остроты зрения у пациентов с имплантированной ИОЛ Acrysof Restor, что свидетельствует о более высоком качестве зрения у пациентов основной группы. С минимальным контрастом 2,5 % значимых взаимосвязей между группами не наблюдали. Данные оценки контрастной чувствительности у пациентов с имплантированными ИОЛ, основанными на различных принципах фокусировки изображения согласовались с данными отечественных и зарубежных авторов [9, 16, 46, 89].

Исследование качества сумеречного зрения, проведенного через 1 месяц после операции, показало, что в условиях без засвета статистически значимые взаимосвязи были получены по минимальному уровню контраста 1:2, что свидетельствует о более высоком качестве зрения в условиях пониженной освещенности у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort. По остальным уровням контраста статистически значимых различий выявлено не было.

Для оценки чувствительности к ослеплению было проведено исследование качества зрения в мезопических условиях с засветом: по максимальному уровню контраста 1:23 статистически значимых различий между группами выявлено не было. По остальным уровням контраста показатели статистически значимо различались и были выше у пациентов с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort.

Через 6 месяцев после операции было отмечено улучшение качества зрения в условиях пониженной освещенности и в условиях засвета, что согласуется с данными литературы [93, 105, 109, 138, 144]. Однако по низкому уровню контраста сохранялась аналогичная тенденция статистически значимых различий между группами – показатели были выше у пациентов с ИОЛ Lentis Comfort. По данным оценки качества сумеречного зрения в условиях засвета по максимальному уровню контраста 1:23 статистически значимых различий между группами выявлено не было. По остальным уровням контраста показатели статистически значимо различались и были выше у пациентов с имплантированной ИОЛ Lentis Comfort.

Субъективная удовлетворенность качеством полученного зрения была проведена посредством анкетирования через 1 и через 6 месяцев после операции. Через 1 месяц после операции статистически значимые различия были выявлены по вопросам, оценивающим необходимость очковой коррекции для среднего расстояния и вблизи: пациенты основной группы были независимы от очков для промежуточной дистанции, пациенты группы контроля не нуждались в очковой коррекции для близкого расстояния. Помимо этого, значимые взаимосвязи наблюдались по вопросам, позволяющим оценить наличие нежелательных световых эффектов в ночное время суток – в большем % случаев их отмечали пациенты группы контроля (47,5% против 17,5% основной группы), что затрудняло вождение автомобиля у 10 пациентов с ИОЛ Acrysof Restor (против 7 пациентов с ИОЛ Lentis Comfort).

Полученные ранее данные по оценке контрастной чувствительности, сумеречного зрения с засветом и без него напрямую коррелируют с данными опроса пациентов, что отражено и в данных литературы [11, 59].

Учитывая данные многочисленных исследований о нейроадаптации пациентов после имплантации мультифокальных ИОЛ, представляет интерес оценка оперированными качества зрения в отдаленные сроки. [40, 46, 54, 58,

69, 75, 76, 147]. Повторно анкетирование было проведено у пациентов через 6 месяцев после операции.

При сравнении результатов опроса через 1 и через 6 месяцев после операции можно сделать вывод, что с течением времени происходит улучшение зрительных функций по мере адаптации пациентов к особенностям оптики ИОЛ. Однако, основные статистически значимые различия сохраняются.

По данным проведенных исследований было выявлено, что высокая острота зрения вдаль была получена в обеих группах исследования. Показатели остроты зрения для средней дистанции были статистически значимо выше у пациентов основной группы, для близкого расстояния – у пациентов группы контроля. Качество сумеречного зрения без засвета на низкий контраст, а также в условиях засвета на средний и низкие уровни контраста было значимо выше у пациентов основной группы, что подтверждается также данными анкетирования и согласуется с данными литературы [58, 59, 69, 76, 80, 90, 105].

Вторым этапом работы оценивали клиничко-функциональные результаты билатеральной имплантации ИОЛ Lentis Comfort (группа II а) в сравнении с монолатеральной имплантацией и наличием ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу (группа II б). Для достижения данной цели анализировали некорригированную и корригированную остроту зрения двумя глазами для дали, средней дистанции (70 см) и вблизи (30-40 см), производили оценку качества зрения в условиях пониженной освещенности без засвета и с засветом, а также субъективную удовлетворённость полученным зрением посредством анкетирования.

При проведении визометрических исследований в раннем послеоперационном периоде (на 2-е сутки после операции) нами было выявлено, что высокие показатели некорригированной остроты зрения для дали и средней дистанции были получены в обеих группах уже в первые

сутки после операции. У пациентов основной группы острота зрения без коррекции для дальней дистанции варьировала от 0,9 до 1,0, как и у пациентов группы контроля. Для промежуточного расстояния НКОЗ в основной группе составила в среднем 0,8, в группе контроля – 0,7. Для близкого расстояния показатели НКОЗ составили 0,5 и 0,45 в основной и контрольной группе соответственно.

По результатам оценки остроты зрения двумя глазами через 1 месяц после операции было выявлено, что некорригированная острота зрения для дали у пациентов II а группы варьировала от 0,9 до 1,0, у пациентов II б группы также – от 0,9 до 1,0. Для средней дистанции острота зрения пациентов обеих групп была высокой и составила 0,9. Для близкого расстояния острота зрения пациентов основной группы составила от 0,4 до 0,7, у пациентов группы контроля – от 0,4 до 0,6. Статистически значимые различия некорригированной и максимально корригированной остроты зрения отсутствовали по всем трем рабочим дистанциям для пациентов обеих групп.

Через 6 месяцев после операции сохранялась аналогичная тенденция остроты зрения для различных дистанций. Статистически значимых различий при исследовании НКОЗ и МКОЗ между группами выявлено не было. Полученные данные соответствуют литературным источникам [11, 33, 34].

Для оценки зрительной работоспособности в послеоперационном периоде было проведено исследование качества зрения в условиях пониженной освещенности (с различными уровнями контраста без засвета, с засветом) через 1 и через 6 месяцев после операции. Пациенты обеих групп показали высокое качество зрения в различных условиях освещенности, статистически значимых различий выявлено не было. В литературе не встречали данные по анализу качества сумеречного зрения у пациентов с сочетанием мультифокальной и ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу.

С целью оценки субъективной удовлетворенности качеством полученного зрения у пациентов было проведено анкетирование через 1 и через 6 месяцев после операции. Пациенты обеих групп были удовлетворены качеством полученного зрения. Для дальней и промежуточной дистанций ни в одном случае не использовали дополнительную очковую коррекцию. Для близкого расстояния постоянно очки использовали 9 пациентов основной и 12 пациентов группы контроля, периодически – 14 пациентов и основной, и контрольной групп. В остальных случаях очковая коррекция не требовалась. Незначительное снижение качества зрения в ночное время суток отмечали 11 пациентов II а и 9 пациентов II б группы исследования. Нежелательные световые эффекты (эффект «галло», вспышки, ореолы, проблески, возникающие вокруг источников света) в дневное время суток пациентов не беспокоили, затруднений в вождении не возникало. Зрительный дискомфорт в ночное время суток периодически отмечали 9 пациентов основной группы и такое же количество пациентов группы контроля. В связи с этим лишь в одном случае у пациента основной группы постоянно присутствовали трудности в вождении автомобиля в сумерках и ночью, в 7 случаях – изредка; у пациентов группы контроля периодически дискомфорт при вождении возникал у 6 пациентов. У остальных пациентов трудностей в вождении автомобиля в условиях пониженной освещенности не было отмечено. Статистически значимых различий групп выявлено не было.

Через 6 месяцев после операции следует отметить субъективное улучшение зрительных функций. Особенно характерно уменьшение жалоб в темное время суток и затруднение в вождении автомобиля, что связано с нейроадаптацией пациентов к особенностям бифокальной коррекции. Так, лишь у 4 пациентов основной и 6 пациентов группы контроля периодически возникали затруднения в вождении. Статистически значимых взаимосвязей по результатам опроса выявлено не было. Анализ полученных данных анкетирования согласуется с данными литературы [33, 34, 132, 143].

Высокие показатели остроты зрения для дальней и средней дистанции были достигнуты у пациентов обеих групп, с незначительным снижением остроты зрения вблизи. По результатам исследования сумеречного зрения с различными уровнями контраста без засвета и с засветом было выявлено, что незначительное снижение качества зрения наблюдалось у пациентов основной группы на низкие уровни контраста с засветом, но статистически значимых различий между группами выявлено не было. Высокая субъективная удовлетворенность качеством полученного зрения была получена у пациентов обеих групп и статистически достоверно не отличалась.

Результаты, полученные в ходе проведённых исследований, позволили сделать следующие выводы.

ВЫВОДЫ

1. При анализе послеоперационных результатов имплантации ИОЛ с различными типами оптики было выявлено, что высокие показатели остроты зрения для дальней дистанции были достигнуты у пациентов после имплантации обеих моделей мультифокальных ИОЛ. Для средней дистанции показатели остроты зрения были вдвое выше у пациентов после имплантации ИОЛ с малой аддидацией и асимметричной оптикой - 0,90 (0,80; 1,00), а для близи – у пациентов с ИОЛ, основанной на принципе ротационной симметрии - 0,80 (0,80; 1,00).

2. По результатам оценки качества зрения в мезопических условиях с высоким и средним контрастом без засвета обе ИОЛ позволяют достичь максимальные показатели: 100,00 (100,00; 100,00), со снижением качества зрения на низкий уровень контраста у пациентов после имплантации ИОЛ с симметричной ротационной оптикой: 80,00 (80,00; 60,00). При оценке качества зрения в условиях низкого уровня контраста и засвета ИОЛ с асимметричной оптикой позволяет получить достоверно более высокое качество зрения - 60,00 (60,00; 60,00) против 20,00 (20,00; 40,00) в группе с ИОЛ, основанной на принципе ротационной симметрии.

3. На основании данных анкетирования было выявлено, что подавляющее большинство пациентов обеих групп были удовлетворены зрительными функциями после операции, однако в группе с имплантированной ИОЛ с асимметричной оптикой удовлетворенность была выше (93,8% против 87,5%), особенно эта разница выражена в качестве зрения в условиях пониженной освещенности. Помимо этого, существенные отличия наблюдались в наличии нежелательных световых эффектов в ночное время суток – в большем % случаев (40% против 13,75%) они наблюдались у пациентов с ИОЛ с симметричной ротационной оптикой, что затрудняло вождение автомобиля у 12 (30%) пациентов.

4. После билатеральной и монологической имплантации ИОЛ с асимметричной оптикой достоверной разницы в остроте зрения вдаль, на средней дистанции и вблизи у пациентов как в ранние, так и в отдаленные сроки наблюдения выявлено не было. Острота зрения вдаль составила 0,90 (0,90; 100,00), для среднего расстояния – 0,90 (0,90; 100,00). Острота зрения вблизи без коррекции была незначительно снижена и составила 0,60 (0,50; 0,60) в группе с билатеральной имплантацией ИОЛ и 0,50 (0,50; 0,50) с монологической имплантацией, что требовало использования очковой коррекции у 23 и 26 пациентов соответственно. Качество зрения в условиях сниженной освещенности достоверно не различалось у пациентов обеих групп, тем не менее, у пациентов после билатеральной имплантации ИОЛ с асимметричной оптикой наблюдалось незначительное снижение качества сумеречного зрения – 100,00 (80,00; 100,00).

5. Как бинокулярная, так и монологическая имплантация с асимметричной оптикой при наличии ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на парном глазу обеспечивает высокие показатели остроты зрения на различных дистанциях в условиях высокого и низкого контраста, снижает зависимость от очковой коррекции и может быть рекомендована к широкому применению в клинической практике пациентам, предъявляющим повышенные требования к качеству зрения на дальней и средней дистанциях.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Имплантация интраокулярной линзы с малой аддидацией и асимметричной оптикой Lentis Comfort позволяет получить высокую остроту зрения на различных расстояниях, достичь лучших показателей контрастной чувствительности, качества сумеречного зрения, а также высокую субъективную оценку зрения в послеоперационном периоде, и может быть рекомендована пациентам, чья деятельность требует высоких показателей остроты зрения на промежуточной и дальней дистанциях.

2. Для достижения высокого качества зрения на близкой и средней дистанциях у пациентов с ранее имплантированной монофокальной ИОЛ на одном глазу рекомендуется имплантация в парный глаз ИОЛ Lentis Comfort с малой аддидацией и асимметричной оптикой с рефракцией цели до $-0,5$ дптр.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ВГД – внутриглазное давление

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

дптр - диоптрия

ИОЛ – интраокулярная линза

КЧ – контрастная чувствительность

МИОЛ – мультифокальная интраокулярная линза

МКОЗ – максимально скорригированная острота зрения

НКОЗ – некорригированная острота зрения

ОЗ – острота зрения

ПКЧ – пространственная контрастная чувствительность

ЭФИ – электрофизиологические исследования

EDOF – Extended Depth of Focus

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонова, В. В. Коррекция аметропий интраокулярными факичными линзами : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.00.08 / Агафонова Виктория Вениаминовна. – Москва, 2006. – 350 с.
2. Азнабаев, Б. М. Ультразвуковая хирургия катаракты / Б. М. Азнабаев. – Москва : Август Борг, 2005. – 129 с.
3. Алтынбаева, Г. Р. Особенности выбора мультифокальных интраокулярных линз в хирургии катаракты: автореферат диссертации ... кандидата медицинских наук : 14.01.07 / Алтынбаева Гульназ Рифовна. – Красноярск, 2012. – 22 с.
4. Балашевич, Л. И. Первый опыт клинического применения мультифокальных интраокулярных линз AcrySof Restor / Л. И. Балашевич, Ю. В. Тахтаев // Материалы 2-й международной научной конференции офтальмологов Причерноморья. – Одесса, 2004. – С. 46–47.
5. Балашевич, Л. И. Факоемульсификация катаракты - 10-летний опыт / Л. И. Балашевич, И. Я. Баранов, Л. А. Переведенцева // Офтальмохирургия. – 2005. – № 3. – С. 45-51.
6. Бойко, Э. В. Сравнение зрительной реабилитации с применением трифокальных и бифокальных интраокулярных линз (обзор литературы) / Э. В. Бойко, Д. А. Винницкий // Офтальмохирургия. – 2018. – № 2. – С. 67-74.
7. Борискина, Л. Н. ЭЭК и ИЭК. Забытые технологии или методы выбора при хирургическом лечении осложненных катаракт / Л. Н. Борискина, Б. Г. Джаши, О. Б. Маршева // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. – 2011 : сборник научных статей. – Москва, 2011. – С. 55-60.
8. Буратто, Л. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции катаракты к факоемульсификации / Л. Буратто. – Москва : Fabiano Editore, 1999. – 474 с.

9. Винницкий, А. В. Зрительные функции пациентов после оперативного лечения катаракты с имплантацией трифокальной и бифокальной интраокулярной линзы / А. В. Винницкий, Д. А. Винницкий // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия : Медицина. Фармация. – 2017. – № 26 (275). – С. 21-28.

10. Головин, А. В. Клинико-функциональные результаты микроинвазивной технологии факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: автореферат диссертации ... кандидата медицинских наук : 14.01.07 / Головин Андрей Владимирович. – Москва, 2011. – 27 с.

11. Егорова, А. В. Анализ функциональных результатов имплантации ИОЛ LentisComfort при факоэмульсификации возрастной катаракты / А. В. Егорова, А. В. Васильев, В. В. Егоров // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. – № 5. – С. 28-30.

12. Загребельная, Л. В. Клинико-функциональная оценка эффективности применения мультифокальных и псевдоаккомодирующих линз для коррекции афакии: диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.01.07 / Загребельная Лариса Викторовна. – Москва, 2012. – 130 с.

13. Иванов, М. Н. Сравнительное изучение современных формул расчета оптической силы ИОЛ / М. Н. Иванов, В. Е. Бочаров, В. Р. Мамиконян // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2003. – Т. 3, № 2. – С. 10-14.

14. Иошин, И. Э. Внекапсулярная фиксация ИОЛ при патологии хрусталика в осложненных случаях : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.00.08 / Иошин Игорь Эдуардович. – Москва, 1998. – 243 с.

15. Исаков, И. А. К вопросу о псевдоаккомодации при монофокальной астигматизации / И. А. Исаков // Офтальмохирургия. – 1998. – № 1. – С. 62-63.

16. Исаков, И. А. О “промежуточном” зрении после имплантации дифракционно-рефракционных ИОЛ / И. А. Исаков, А. Б. Мочалов, А. А. Карпеев // Доказательная медицина – основа современного здравоохранения :

материалы V Международного конгресса, Хабаровск, 25–29 сентября 2006 г. Т. 1. – Хабаровск, 2006 – С. 134–136.

17. Исаков, И. А. Оптические характеристики дифракционно-рефракционной бифокальной ИОЛ собственной конструкции / И. А. Исаков // Новые технологии в офтальмологии : материалы VI Западно-Сибирской региональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2006. – С. 52–56.

18. Исаков, И. А. Отечественная бифокальная дифракционно-рефракционная ИОЛ: конструкция, оптические свойства / И. А. Исаков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 12. – С. 85–88.

19. Исаков, И. А. Современная концепция оптико-функциональной реабилитации больных с афакией на основе использования отечественной бифокальной дифракционно-рефракционной ИОЛ: диссертация ... доктора медицинских наук : 14.00.08 / Исаков Игорь Алексеевич. – Новосибирск, 2009. – 261 с.

20. Исаков, И. А. Состояние поверхности бифокальной дифракционнорефракционной линзы МИОЛ-Аккорд после длительного нахождения в глазу / И. А. Исаков, Е. В. Смирнов // Высокие технологии в офтальмологии : сборник научных трудов. – Краснодар, 2008. – С. 197-200.

21. Исаков, И. А. Бинокулярные зрительные функции у пациентов после имплантации бифокальной линзы «МИОЛ-Аккорд» / И. А. Исаков, И. Л. Плисов // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2010 : сборник научных статей. – Москва, 2010. – С. 85-88.

22. Касьянов, А. А. Функционально-эргономический сравнительный анализ результатов мультифокальной и монофокальной интраокулярной коррекции афакии / А. А. Касьянов, В. И. Боев, Н. Н. Пивоваров // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2005. – Т. 5, № 1. – С. 26-33.

23. Карамян, А. А. Мультифокальные интраокулярные линзы. Современные аспекты коррекции афакии : диссертация ... доктора

медицинских наук : 14.00.08 / Карамян Арам Аашотович. – Москва, 1993. – 294 с.

24. Коновалов, М. Е. Клинические результаты факоэмульсификации с имплантацией мультифокальной ИОЛ ReSTOR для коррекции аметропии и пресбиопии у пациентов старшего возраста / М. Е. Коновалов, М. Л. Зенина, С. В. Милова // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2006 : сборник научных статей. – Москва, 2006. – С. 102-107.

25. Копаев, С. Ю. Лазерная хирургия катаракты без использования ультразвука / С. Ю. Копаев, В. Г. Копаева // Наука и Мир. – 2016. – Т. 1, № 7 (35). – С. 95-96.

26. Копаева, В.Г. Обобщение 15-летнего опыта лазерной хирургии катаракты / В. Г. Копаева, С. Ю. Копаев // Практическая медицина. – 2013. – № 1-3 (70). – С. 7-9.

27. Кормакова, Н. В. Современные аспекты патогенеза возрастной катаракты человека (обзор литературы) / Н. В. Корсакова, Н. П. Паштаев, В. Е. Сергеева // Офтальмохирургия. – 2012. – № 2. – С. 82-85.

28. Коронкевич, В. П. Бифокальная дифракционная рефракционная линза / В. П. Коронкевич, Г. А. Ленкова И. А. Искаков // Автометрия. – 1997. – № 6. – С. 26–41.

29. Корхов, Е. А. Коррекция афакии различными типами мультифокальных интраокулярных линз в условиях двусторонней симметричной и асимметричной имплантации : автореферат диссертации ... кандидата медицинских наук : 14.01.07 / Корхов Евгений Александрович. – Ростов-на-Дону, 2012. – 23 с.

30. Кохнер, Б. Новейшее поколение мультифокальных ИОЛ / Б. Кохнер // Новое в офтальмологии. – 2012. – № 3. – С. 30-36.

31. Либман, Е. С. Комплексная характеристика инвалидности вследствие офтальмопатологии в Российской Федерации / Е. С. Либман, Э. В. Калеева, Д. П. Рязанов // Федоровские чтения – 2011 : IX Всероссийская

научно-практическая конференция с международным участием, 22-24 июня 2011 г. – Москва, 2011. – С. 45.

32. Либман, Е. С. Слепота и инвалидность вследствие офтальмопатологии у людей пожилого и старческого возраста в России / Е. С. Либман, Е. В. Шахова // Самарские чтения. – Самара, 2002. – С. 427-428.

33. Луговской, А. Е. Исследование возможности имплантации мультифокальной ИОЛ с малой степенью аддидации при наличии на парном глазу имплантированной монофокальной модели / А. Е. Луговской, Е. Л. Сорокин, О. В. Коленко // Точка зрения. Восток - Запад. – 2020. – № 1 – С. 48.

34. Луговской, А. Е. Исследование возможности достижения комфортности зрения при имплантации ИОЛ Lentis Comfort пациентам с монофокальной ИОЛ на парном глазу / А. Е. Луговской, Е. Л. Сорокин // Современные технологии в офтальмологии. – 2019. – № 4. – С. 160-163.

35. Малюгин, Б. Э. Исторические аспекты и современное состояние проблемы мультифокальной интраокулярной коррекции / Б. Э. Малюгин, Т. А. Морозова // Офтальмохирургия. – 2004. – № 3. – С. 23-29.

36. Малюгин, Б. Э. Исторические и современные подходы к проблеме восстановления аккомодации артификачного глаза / Б. Э. Малюгин, Т. А. Морозова // Глаз. – 2003. – № 6. – С. 12-16.

37. Малюгин, Б. Э. Медико-технологическая система хирургической реабилитации пациентов с катарактой на основе ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.00.08 / Малюгин Борис Эдуардович. – Москва, 2002. – 298 с.

38. Малюгин, Б. Э. Результаты мультицентровых исследований имплантации исследований мультифокальной градиентной ИОЛ третьего поколения (Градиол3) / Б. Э. Малюгин, Ю. В. Тахтаев, Т. А. Морозова // Офтальмохирургия. – 2012. – № 2. – С. 36-40.

39. Малюгин, Б. Э. Современный статус и перспективы развития хирургии катаракты и интраокулярной коррекции / Б. Э. Малюгин // VIII съезд офтальмологов России : тезисы докладов. – Москва, 2005. – С. 556-558.

40. Малюгин, Б. Э. Сравнительный анализ зрительных результатов и субъективной удовлетворенности пациентов после имплантации двух моделей трифокальных дифракционных интраокулярных линз / Б. Э. Малюгин, Н. П. Соболев, О. В. Фомина, А. В. Белокопытов // Вестник офтальмологии. – 2020. – Т. 136, № 1. – С. 80-89.

41. Малюгин, Б. Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии / Б. Э. Малюгин // Вестник офтальмологии. – 2014. – Т. 130, № 6. – С. 80-88.

42. Малюгин, Б. Э. Исследование остроты зрения у пациентов после имплантации мультифокальной интраокулярной линз / Б. Э. Малюгин, О. В. Фомина, Т. А. Морозова // Современные технологии в офтальмологии. – 2015. – № 4 (8). – С. 163-166.

43. Першин, К. Б. Возможности имплантации различных моделей мультифокальных ИОЛ для коррекции пресбиопии в сравнительном аспекте / К. Б. Першин, Н. Ф. Пашинова, А. Ю. Цыганкова // Точка зрения. Восток - Запад. – 2017. – № 3. – С. 17-19.

44. Першин, К. Б. Занимательная факоэмульсификация. Записки катарактального хирурга / К. Б. Першин. – Санкт-Петербург : Борей Арт, 2007. – 133 с.

45. Першин, К. Б. Хирургическая коррекция пресбиопии – современные возможности / К. Б. Першин // Российский медицинский журнал. – 2016. – Т. 22, № 3. – С. 146-152.

46. Першин, К. Б. Анализ краткосрочных результатов имплантации мультифокальных и торических интраокулярных линз с увеличенной глубиной фокуса / К. Б. Першин, Н. Ф. Пашинова, А. Ю. Цыганков, Е. А. Антонов // Современные технологии в офтальмологии. – 2021. – № 5 (40). – С. 76-79.

47. Першин, К. Б. Первый опыт имплантации мультифокальной и торической интраокулярной линзы с увеличенной глубиной фокуса (анализ краткосрочных результатов) / К. Б. Першин, Н. Ф. Пашинова, А. Ю. Цыганков // Офтальмология. – 2021. – № 18 (3). – С. 408-414.

48. Першин, К. Б. Методы расчета оптической силы интраокулярной линзы с увеличенной глубиной фокуса/ К. Б. Першин, Н. Ф. Пашинова, А. Ю. Цыганков, Е. А. Антонов // Современные технологии в офтальмологии. – 2022. – № 5 (45). – С. 138-146.

49. Поздеева, Н. А. Первый опыт имплантации трифокальной дифракционно-рефракционной интраокулярной линзы с прямоугольным профилем дифракционной структуры «МИОЛ–РЕКОРД–3» / Н. А. Поздеева, Н. П. Паштаев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 78. – С.156-158.

50. Рудакова, Т. Е. Интраокулярные линзы для коррекции пресбиопии. Особенности аккомодации глаза с артефакцией и способы ее определения / Т. Е. Рудакова // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2004. – Т. 4, № 2. – С. 47-52.

51. Тахтаев, Ю. В. Интраокулярная коррекция аметропий и пресбиопии : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.00.08 / Тахтаев Юрий Викторович. – Санкт-Петербург, 2008. – 295 с.

52. Тахтаев, Ю. В. Первый опыт клинического применения мультифокальных ИОЛ AcrySof ReSTOR / Ю. В. Тахтаев, Л. И. Балашевич // Офтальмохирургия. – 2004. – № 3. – С. 30-33.

53. Тахтаев, Ю. В. Хирургическая коррекция гиперметропии и пресбиопии рефракционно-дифракционными линзами AcrySof Restor / Ю. В. Тахтаев, Л. И. Балашевич // Офтальмохирургия. – 2005. – № 3. – С. 12-16.

54. Тахчиди, Х. П. Результаты имплантации бифокальных дифракционнорефракционных линз разных моделей / Х. Д. Тахчиди, И. А. Искаков, Ю. В. Тахтаев // Современные технологии катарактальной и

рефракционной хирургии : сборник научных статей. – Москва, 2008. – С. 237–242.

55. Тахчиди, Х. П. Сравнительная оценка результатов имплантации бифокальных дифракционно-рефракционных и монофокальных интраокулярных линз / Х. П. Тахчиди, И. А. Искаков, Н. А. Пичикова // Офтальмохирургия. – 2009. – № 1. – С. 18-20.

56. Тахчиди, Х. П. Первые результаты имплантации мультифокальных градиентных интраокулярных линз «Градиол1» и «Градиол-2» / Х. П. Тахчиди, Б. Э. Малюгин, Т. А. Морозова // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии : сборник научных статей. – Москва, 2004. – С. 296-301.

57. Темиров, Н. Н. Зрительные функции и клиническая рефракция пациентов после имплантации различных типов мультифокальных интраокулярных линз / Н. Н. Темиров, Н. Э. Темиров // Офтальмология. – 2015. – № 2. – С. 37-42.

58. Темиров Н. Н. Коррекция афакии различного генеза мультифокальными интраокулярными линзами с асимметричной ротационной оптикой : автореферат диссертации ... кандидата медицинских наук : 14.01.07 / Темиров Николай Николаевич. – Москва, 2015. – 22 с.

59. Темиров, Н. Э. Клинические результаты коррекции афакии различными типами мультифокальных ИОЛ / Н. Э. Темиров, Е. А. Корхов // Офтальмология. – 2010. – № 1. – С. 8-13.

60. Федоров, С. Н. Эффективность и особенности коррекции афакии бифокальными интраокулярными линзами / С. Н. Федоров, В. Д. Захаров, А. А. Карамян // Офтальмохирургия. – 1993. – № 3. – С.10-14.

61. Ходжаев, Н. С. Хирургия катаракты с использованием малых разрезов: клинико-теоретическое обоснование: диссертация ... доктора медицинских наук : 14.00.08 / Ходжаев Назрулла Сагдуллаевич. – Москва, 2000. – 278 с.

62. Чупров, А. Д. Применение инновационных технологий факоэмульсификации катаракты и имплантации интраокулярных линз / А. Д. Чупров, А. А. Замыров // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии : сборник научных статей. – Москва, 2006. – С. 280-282.
63. Шелудченко, В. М. Функциональные результаты мультифокальной мезокоррекции в хирургии катаракты / В. М. Шелудченко // IX съезд офтальмологов России : тезисы докладов. – Москва : Издательство «Офтальмология», 2010. – С. 227.
64. Шиловских, О. В. Альтернативный способ гидратации роговичных тоннельных разрезов / О. В. Шиловских, А. Н. Ульянов, М. В. Иванова // Катарактальная и рефракционная хирургия – 2014. – № 3. – С. 10-14.
65. Akingbehin, A. PRELEX: evaluating the use of the multifocal AMO Array IOL / A. Akingbehin, K. Chatzinikolas // Congress of the ESCRS, 20-th : Abstracts. – France, 2002. – P. 99.
66. Alio, J. L. Clinical outcomes and intraocular optical quality of a diffractive multifocal intraocular lens with asymmetrical light distribution / J. L. Alio [et al.] // J. Cataract Refract Surg. – 2008. – Vol. 34, № 6. – P. 942–948.
67. Alio, J. L. Clinical outcomes of multifocal intraocular lens (Acri.LISA 366D) / J. L. Alio, G. Bernabeu, B. Elkady // Congress of the ESCRS, 25-th : Abstracts. – Stockholm, 2007. – P. 5.
68. Alio, J. L. Minimizing incisions and maximizing outcomes in cataract surgery / J. L. Alio, H. Fine // Springer. – Berlin, 2010. – P. 244-248.
69. Alio, J. L. Multifocal intraocular lenses: An overview / J. L. Alio, A. B. Plaza-Puche, R Fernández-Buenaga [et al.] // Surv. Ophthalmol. – 2017. – Vol. 62, № 5. – P. 611-634.
70. Alio, J. L. Near vision restoration with refractive lens exchange and pseudoaccommodating and multifocal refractive and diffractive intraocular lenses: comparative clinical study / J. L. Alio [et al.] // J. Cataract Refract Surg. – 2004. – Vol. 30, № 12. – P. 2494–2503.

71. Alio, J. L. Shape changing IOLs: NuLens / J. L. Alio, J. Ben-Nun, P. Kaufmann // *Mastering Refractive IOLs. The art and science* / ed. D. F. Chang. – Slack Inc. Thorofare, 2008. – P. 223-228.
72. Alio, J. L. Visual outcomes of a trifocal aspheric diffractive intraocular lens with microincision cataract surgery / J. L. Alio, R. Montalban, P. Pena-Garcia [et al.] // *J. Refract. Surg.* – 2013. – Vol. 29, № 11. – P. 756-761.
73. Alfonso, J. F. Prospective study of the Acri.LISA bifocal intraocular lens / J. F. Alfonso, L. Fern´andez-Vega, A. Se˜naris [et al.] // *J. Cataract Refract Surg.* – 2007. – Vol. 33, № 11. – P. 1930-1935.
74. Alfonso, J. F. Prospective visual evaluation of apodized diffractive intraocular lenses / J. F. Alfonso, L. Fernandes-Vega, M. B. Baamonde [et al.] // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2007. – Vol. 33, № 7. – P. 1235-1243.
75. Alio, J. L. Comparative analysis of the clinical outhomes with 2 multifocal intraocular lens models with rotational asymmetry / J. L. Alio, A. B. Plaza-Puche, D.P. Picero [et al.] // *J Cataract Refract Surg.* – 2011. – Vol. 37, № 9. – P. 1605-1614.
76. Aramberry, J. Intraocular lens Lentis Mplus at Lentis Mplus toric / J. Aramberry // *Cataract Refract Surg. Today Europe.* Jan. – 2012. – P. 1-15.
77. Arnold, P. N. Terms for photic phenomena / P. N Arnold // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2003. – Vol. 29, № 11. – P. 2047.
78. Auffarth, G.U., Attia M. S., Khoramnia R. et all. Near and intermediate visual and reading performance of patients with a multifocal apodized diffractive intraocular lens using an electronic reading desk. // *J Cataract Refract. Surg.* – 2016. – P. 582-590.
79. Auffarth, G.U. Multifocal intraocular lenses / G. U. Auffarth, H. B. Dick// *Ophthalmology.* – 2001. – Vol. 98, № 2. – P. 127-137.
80. Bellucci, R. Multifocal intraocular lenses / R. Bellucci // *Curr. Opin. Ophthalmol.* – 2005. – Vol. 16, № 1. – P. 33-37.
81. Bissen-Miyajima, H. Comparison of apodized diffractive multifocal intraocular lens and monofocal intraocular lens in a Japanese clinical trial / H.

Bissen-Miyajima, K. Hayashi, Y. Taira // Congress of the ESCRS, 24-th : Abstracts. – London, 2006. – P. 24.

82. Brian, G. Cataract blindness- challenges for the 21 century / G Brian, H. Taylor // Bulletin of the World Health Organization. – 2001. – № 79. – P. 249-256.

83. Buratto, L. Extracapsular cataract microsurgery / L. Buratto. – New York : Mosby, 1997. – 345 p.

84. Cagini, C. Cataract with multifocal AMO Array implants / C. Cagini, A. Sessa, M. Vaccaro [et al.] // Congress of the ESCRS, 20-th : Abstracts. – France, 2002. – P. 117.

85. Cagini, C., Jacobi P., Dietlein T., Jacobi F. Sessa A., Vaccaro M., et al. Outcomes of multifocal IOL implantation in young accommodative patients with unilateral cataract extraction // Congress of the ESCRS, 20-th; Abstracts.- France, 2002.- P.151.

86. Chandhrasri, S. Comparison of higher order aberrations and contrast sensitivity after LASIK, verisyse phakic IOL, and Array multifocal IOL / S. Chandhrasri, M. C. Knorz // J: Refract Surg. – 2006. – Vol. 22, № 3. – P. 231-236.

87. Chang, D. E. Prospective functional and clinical comparison of bilateral ReZoom and ReSTOR intraocular lenses in patients 70 years or younger / D. E. Chang // J. Cataract Refract Surg. – 2008. – Vol. 34. – P. 934-941.

88. Chang, S.W. Influence of ocular features and incision width on surgically induced astigmatism after cataract surgery / S.W. Chang, T.Y.Su, Y.L. Chen // Journal of Refractive Surgery. – 2015. – Vol.31.– № 2. – P.82–88.

89. Chiam, P. J. Functional vision with bilateral ReZoom and ReSTOR intraocular lenses 6 months after cataract surgery / P. J. Chiam, J. H. Chan, S. I. Haider // J. Cataract Refract Surg. – 2007. – Vol. 33. – P. 2057-2061.

90. Chiam, P. J. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: quality of vision / P. J. Chiam, J. H. Chan, R. K. Aggarwal, S. Kasabay // J. Cataract Refract. Surg. – 2006. – Vol. 32, № 9 – P. 1459-1463.

91. Churin, E.G. Preliminary experience of optical elements fabrication by X-ray lithography / E.G. Churin, V.P. Koronkevich [et al.] // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 1995. – Vol.359.– №2. – P.412–414
92. Cianem, S. Presbyopia and ametropia surgery: lens exchange with Array multifocal intraocular lens / S. Cianem // Congress of the ESCRS. 20-th: Abstracts- France, 2002. – P. 137.
93. Cochener, B. Clinical outcomes of a new extended range of vision intraocular lens: International Multicenter Concerto Study / B. Cochener. // J. Cataract Refract. Surg. – 2018. – Vol. 42, № 9. – P. 1268-1275
94. Cochener, B. Comparison of outcomes with multifocal intraocular lenses: a meta-analysis / B. Cochener, A. Lafuma, B. Khoshnood [et al.] L. // Clinical ophthalmology. – 2011. – Vol. 5. – P. 45-56.
95. Cohen, A. L. Patent № 4340283 USA : Phase shift multifocal zone plate: 1982 / A. L. Cohen.
96. Davison, J. A. History and development of the apodized diffractive intraocular lens / J. A. Davison, M. D. Simpson // J. Cataract. Refract. Surg. – 2006. - Vol. 32, № 5. – P. 849-858.
97. Duke-Elder, S. System of ophthalmology / S. Duke-Elder, E. Perkins // London. – 1966. – Vol. 9. – P. 143-146.
98. Eisenmann, D. The «Array» silicone multi-focal lens: experiences after 150 implantations / D. Eisenmann, F. K. Jacobi, B. Disk, K. W. Jacobi // Klin Monatsbl Augenheilkd. – 1996. – Vol. 208, № 5. – P. 270-272.
99. Elgohary, M. A. Effect of illumination on visual function after monofocal and multifocal intraocular lens implantation / M. A. Elgohary, A. B. Beckingsale // Eye. – 2006. – Vol. 20, № 2. – P. 144-149.
100. Fernandez-Vega, L. Symmetric bilateral implantation of a distance-dominant diffractive bifocal intraocular lens / L. Fernandez-Vega, J. F. Alfonso, M. B. Baamonde [et al.] // J. Cataract Refract Surg. – 2007. – Vol. 33, № 11. – P. 1913-1917.

101. Findl, O. Meta-analysis of accommodating intraocular lenses / O. Findl // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2007. – Vol. 33, № 3. – P. 522-527.
102. Fine, I. H. The chip and flip phacoemulsification technique / I. H. Fine // *J. Cataract Refract. Surg.* – 1991. – Vol. 17, № 3. – P. 366-371.
103. García-Pérez, J. L. Short term visual outcomes of a new trifocal intraocular lens / J. L. Garcia-Perez, J. Gros-Otero, C. Sánchez-Ramos [et al.]. // *BMC Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 17, № 1. – P. 72.
104. Gatinel, D. Clinically relevant optical properties of bifocal, trifocal, and extended depth of focus intraocular lenses / D. Gatinel, J. Loicq // *J Refract Surg.* – 2016 – № 32(4). – P. 273-280.
105. Gomes, M. AcrySof ReSTOR multifocal IOL: Our experience / M. Gomes [et al.] // *Congress of the ESCRS, 26-th: Abstracts.* – Berlin, 2008. – P. 56.
106. Gimbel, H. V. Visual and refractive results of multifocal intraocular lenses / H. V. Gimbel, D. R. Sanders, M. G. Raanan // *Ophthalmology.* – 1991. – Vol. 98, № 6. – P. 881-888.
107. Haring, G. Subjective photic phenomena with refractive multifocal and monofocal intraocular lenses. Results of a multicenter questionnaire / G. Haring, H. B. Disk, F. Krummenauer // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2001. – Vol. 27. – № 2. – P. 245–249.
108. Hayashi, K. A classification system of intraocular lens dislocation sites under operating microscopy, and the surgical techniques and outcomes of exchange surgery / K. Hayashi, S. Ogawa, S. Manabe [et al.] // *Graefes Arch Clin. Exp. Ophthalmol.* - 2016. - Vol. 254. - P. 505-513.
109. Iskakov, I. Novel Diffractive-Refractive Bifocal IOL: Optical Properties and Earliest Clinical Results / I. Iskakov [et al.] // *Congress of the ESCRS, 24th: Abstracts.* – London, 2006. – P. 217.
110. Iskakov, I. The Functional Results of the Novel Bifocal Diffractive-Refractive IOL Implantation / I. Iskakov [et al.] / *Congress of the ESCRS, 25th: Abstracts.* – Stockholm, 2007. – P. 204.

111. Jacobi, F. K. Bilateral implantation of asymmetrical diffractive multifocal intraocular lenses / F. K. Jacobi [et al.] // Arch. Ophthalmol. – 1999. – Vol. 117, № 1. – P. 17-23.
112. Jacobi, P. Outcomes of multifocal IOL implantation in young accommodative patients with unilateral cataract extraction / P. Jacobi [et al.] // Congress of the ESCRS, 20-th: Abstracts. – Paris, 2002. – P. 151.
113. Jakobsson, G. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the bag intraocular lenses: ocular and surgical characteristics and time to lens repositioning / G. Jakobsson, M. Zetterberg, M. Lundström [et al.] // J. Cataract Refract. Surg. - 2010. - Vol. 36. - P. 1637-1644.
114. Javitt, J. C. Cataract extraction with multifocal intraocular lens implantation: a multinational clinical trial evaluating clinical, functional, and quality - of-life outcomes / J. C Javitt, R. F. Steinert // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107, № 11. – P. 2040-2048.
115. Kaymak, H. Erste Ergebnisse mit einer neuen aberrationskorrigierten intraokularen Bifokallinse / H. Kaymak, U. Mester // Ophthalmologe. – 2007. – Vol. 104, № 12. – P. 1046-1051.
116. Keates, R. N. Clinical results of the multifocal lens / R. N. Keates // Journal of Cataract & Refractive Surgery. – 1987. – Vol.13, № 4. – P. 557-560.
117. Kisenmair, I. The Array multifocal lens-functional principle and clinical results / I. Kisenmair, R.W. Jacobi // klin Monatsbl Augenheilkd. – 1993. – Vol. 203, № 3. – P. 189-194.
118. Ko, G.G. Visual outcome with the array multifocal intraocular lens in patients with concurrent eye disease / G. G. Ko, S. Prasad, A. Danson, R. P. Philips // J. Cataract Refract. Surg. – 2000. – Vol. 26, № 4. – P. 576-581.
119. Koch, D. D. Glare and contrast sensitivity testing in cataract patients / D. D. Koch // J. Cataract Refract. Surg. – 1989. – Vol. 15, № 2. – P. 158-164.
120. Kohnen, T. The burden of too many intraocular lens choices. / T. Kohnen // Cataract Refract Surg. – 2020. – № 46 (2). – P. 167.

121. Kohnen, T. Visual Performance of a Quadrifocal (Trifocal) Intraocular Lens Following Removal of the Crystalline Lens / T. Kohnen, M. Herzog, E. Hemkepler [et al.] // *Am. J. Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 184. – P. 52-62.
122. Kohnen, T. Extended depth-of-focus technology in intraocular lenses / T. Kohnen, R. Suryakumar // *J Cataract Refract Surg.* – 2020. – № 46 (2). – P. 298-304.
123. Lawless, M. Visual and refractive outcomes following implantation of a new trifocal intraocular lens / M. Lawless, C. Hodge, J. Reich [et al.]. // *Eye and Vision.* – 2017. – Vol. 4, № 4. – P. 10.
124. Lawless, M. Visual outcomes following implantation of a new trifocal intraocular lens / M. Lawless // *Eye and Vision.* – 2017. – Vol. 4, № 4. – P. 17.
125. Lehmann, R. A comparison of patient-reported outcomes from an apodized diffractive intraocular lens and a conventional monofocal intraocular lens / R. Lehmann, C. Waycaster, K. Hileman // *Curr. Med. Res. Opin.* – 2006. – Vol. 22, № 12. – P. 2591-2602.
126. Lehmann, R. P. Paired comparison of contrast sensitivity in diffractive multifocal IOLs and conventional monofocal IOLs / R. P. Lehmann // *Austr. N. Z. J. Ophthalmol.* – 1990. – Vol. 18, № 3. – P. 325-328.
127. Marques, E. F. Comparison of visual outcomes of 2 diffractive trifocal intraocular lenses / E. F. Marques // *J. Cataract Refract.Surg.* – 2015. – Vol. 41, № 2. – P. 354-363.
128. Marques, E. F. Comparison of visual outcomes of 2 diffractive trifocal intraocular lenses / E. F. Marques, T. B. Ferreira // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2015. – Vol. 41. – P. 354-363.
129. Mester, U. Funktionelle Ergebnisse nach Implantation multifokaler Intraokularlinsen (MIOL) / U. Mester [et al.] // *Ophthalmologe.* – 2005. – Vol. 102, № 11. – P. 1051-1056.
130. Mojzis, P. Outcomes of a new diffractive trifocal intraocular lens / P. Mojzis, P. Pena-Garcia, I. Liehneova // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2014. – Vol. 40. – P. 60-69.

131. Monaco, G. Visual performance after bilateral implantation of 2 new presbyopia–correcting intraocular lenses: Trifocal versus extended range of vision / G. Monaco [et al.] // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2017. – Vol. 43, № 6. – P. 737-747.
132. Nakajima, D. Clinical Outcome of Lentis Comfort Intraocular Lens Implantation / D. Nakajima // *Nippon Med Sch.* – 2021. – Vol. 88. – P. 398-407.
133. Pearce, J. L. Multifocal intraocular lenses / J. L. Pearce // *Curr. Opin. Ophthalmol.* – 1996. – Vol. 7, № 1. – P. 2-10.
134. Pepose, J. S. Maximizing satisfaction with presbyopia-correcting intraocular lenses: the missing links / J. S. Pepose // *Am J Ophthalmol.* – 2008. – Vol. 146, № 5. – P. 641-648.
135. Percival, P. Indications for the multizone bifocal implant / P. Percival, // *J. Cataract Refract. Surg.* – 1990. – Vol. 16, № 2. – P. 193-197.
136. Randleman, J. B. Intraocular lens power calculations after refractive surgery: Consensus-K technique / J. B. Randleman, J. B. Foster, D. N. Loupe // *J. Cataract Refract Surg.* – 2007. – Vol. 33. – P. 1892-1898.
137. Rocha, K. M. Postoperative wavefront analysis and contrast sensitivity of a multifocal apodized diffractive IOL (ReSTOR) and three monofocal IOLs / K. M. Rocha // *J. Refract. Surg.* – 2005. – Vol. 21, № 6. – P. 808-812.
138. Salerno, L. C. Multifocal intraocular lenses: Types, outcomes, complications and how to solve them / L. C. Salerno // *Taiwan J. Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 7, № 4. – P. 179-184.
139. Schmidinger, G. R. Contrast sensitivity function in eyes with diffractive bifocal intraocular lenses / G. R. Schmidinger [et al.] // *J. Cataract Refract Surg.* – 2005. – Vol. 31, № 5. – P. 2076-2083.
140. Schmidinger, G. R. Depth of focus in eyes with diffractive bifocal and refractive multifocal intraocular lenses / G. R. Schmidinger [et al.] // *J. Cataract Refract Surg.* – 2006. – Vol. 32, № 10. – P. 1650-1656.

141. Schrecker, J. Additional multifocal sulcus-based intraocular lens: Alternative to multifocal intraocular lens in the capsular bag / J. Schrecker // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2013. – Vol. 39. – P. 548-555.
142. Simona, F. Acri. Tec diffractive IOL for presbyopia correction / F. Simona, P. Leuenberger, C. Stuessi // *Congress of the ESCRS, 24-th : Abstracts.* – London, 2006. – P. 140.
143. Song, X. Visual outcome and optical quality after implantation of zonal refractive multifocal and extended-range-of-vision IOLs: a prospective comparison / X. Song // *Cataract Refract Surg.* – 2020 – № 46(4). – P. 540-548.
144. Souza, C. E. Visual performance of AcrySof ReSTOR apodized diffractive IOL: a prospective comparative trial / C. E. Souza [et al.] // *Am J. Ophthalmol.* – 2006. – Vol. 141, № 5. – P. 827-832.
145. Steinert, R. F. Visual outcomes with multifocal intraocular lenses / R. F. Steinert // *Curr. Opin. Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 11, № 1. – P. 12- 21.
146. Toygar, B. Mixing and matching the ReZoom and the Tecnis ZM900 multifocal lenses in the same patient: a 6-month follow-up study / B. Toygar // *Congress of the ESCRS, 25-th: Abstracts.* – Stockholm, 2007. – P.146.
147. Venter, J. A. Visual outcomes and patient satisfaction in 9366 eyes using a refractive segmented multifocal intraocular lens / J. A. Venter // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2013. – Vol. 39. – P. 1477-1484.
148. Vingolo, E. M. Visual acuity and contrast sensitivity: AcrySof ReSTOR podized diffractive versus AcrySof SA60AT monofocal intraocular lenses / E. M. Vingolo [et al.] // *J. Cataract Refract Surg.* – 2007. – Vol. 33, N 7. – P. 1244-1247.
149. Weghaupt, H. Visual properties of the foldable Array multifocal intraocular lens / H. Weghaupt, S. Pieh, C. Skorpik // *J. Cataract Refract. Surg.* – 1996. – Vol. 22, Suppl. 2. – P. 1313-1317.
150. Yoshino, M. Assessment of whether visual outcomes with diffractive multifocal intraocular lenses vary with patient age / M. Yoshino // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2013. – Vol. 39. – P. 1502–1506.