

На правах рукописи

Темиров Николай Николаевич

**КОРРЕКЦИЯ АФАКИИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА
МУЛЬТИФОКАЛЬНЫМИ ИНТРАОКУЛЯРНЫМИ ЛИНЗАМИ С
АСИММЕТРИЧНОЙ РОТАЦИОННОЙ ОПТИКОЙ**

14.01.07 – глазные болезни

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва, 2015г.

Работа выполнена на кафедре офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства», г. Москва.

Научный руководитель:

Трубилин Владимир Николаевич, доктор медицинских наук, профессор.

Официальные оппоненты:

Воронин Григорий Викторович, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела рефракционных нарушений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт глазных болезней».

Ченцова Екатерина Валериановна, доктор медицинских наук, профессор, и.о. руководителя отдела травматологии и реконструктивной хирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация :

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «___»_____2015г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.120.03 на базе ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России по адресу: 123371 Москва, Волоколамское шоссе, д.91.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России по адресу: 123371 Москва, Волоколамское шоссе, д.91.

Автореферат разослан «___»_____2015г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы. Возможность получения высокой остроты зрения на различном расстоянии после удаления мутного или прозрачного хрусталика является одной из интересных и перспективных проблем офтальмологии. Катаракта – одно из наиболее часто встречающихся глазных заболеваний – в 13-20% случаев приводит к слабовидению и слепоте (Л. Буратто, 1999). Ослабление и утрата аккомодации – удел каждого человека, достигнувшего определенного возраста. По данным Miranda M.N. (1979) из 6,7 млрд. людей, населяющих сегодня Землю, 1,4 млрд. – пресбиопы.

Широкое внедрение в повседневную практику ультразвуковой факоэмульсификации, прогнозируемый рефракционный эффект, создание гибких инжектируемых интраокулярных линз, минимальное количество послеоперационных осложнений делают решение этой проблемы вполне реальной.

В настоящее время в этом направлении наметились три пути: создание дозируемой искусственной анизометропии (monovision), разработка и имплантация аккомодирующих и псевдоаккомодирующих ИОЛ, использование мультифокальной интраокулярной оптики (МИОЛ).

Имплантация мультифокальных интраокулярных линз – один из основных реально работающих, в настоящее время, способов коррекции афакии с восстановлением зрения на различных расстояниях. В зависимости от конструкции оптической части, мультифокальные линзы делятся на: рефракционные, дифракционные, рефракционно-дифракционные (гибридные) и градиентные.

Все перечисленные мультифокальные ИОЛ имеют симметричную ротационную оптику, представленную зонами с различными преломляющими возможностями или дифракционными кольцами, располагающимися вокруг центра линзы. Наряду с обеспечением высоких зрительных функций, особенно при использовании современных моделей мультифокальных ИОЛ, например, Acrysof Restor (SN6AD1), подобным конструкциям свойственны и определенные недостатки: снижение контрастной чувствительности (потеря от 15-20% светового потока), глэр- и галозэффекты, необходимость нейроадаптации и зрачковая зависимость (для

некоторых моделей) (Chandhrasri S., Knorz M.C., 2006; Elgohary M.A., et al., 2006; Auffarth G.U., 2012).

Существует и другой принцип создания многофокусной оптической системы – ротационная асимметрия, при котором преломляющая поверхность интраокулярной линзы делится на два или более секторов с различной преломляющей силой, например, Lentis Mplus (мод. 313MF). Как показали клинические наблюдения ротационная асимметрия обеспечивает четкое проецирование удаленных и близлежащих объектов на центральные отделы сетчатки, при этом каждая зона такой МИОЛ является по сути монофокальной линзой. Свет, попадающий на границу зон, отделяется от оптической оси, что предотвращает появление аббераций, мешающих ясному зрению. Это не влияет на контрастную чувствительность (не более 7% потери светового потока), значительно снижает глэр- и галоэффекты, обеспечивает малую зависимость зрения от размеров зрачка (Лapid-Кортзак P., 2011; Alio J.L., et al., 2011; Aramberry J., 2012; Auffarth G.U., 2012; Grunberg A., 2012; Venter J.A., 2012).

Цель работы. Комплексный анализ всех аспектов клинического применения мультифокальных интраокулярных линз с ротационной асимметричной оптикой в коррекции афакии различного генеза.

Основные задачи работы:

1. Провести оценку остроты зрения на различных расстояниях у пациентов с мультифокальной ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой в условиях фотопического и мезопического освещения.
2. Изучить зависимость остроты зрения пациентов с мультифокальной ИОЛ ротационного асимметричного типа от уровня освещенности .
3. Изучить состояние пространственной контрастной чувствительности у пациентов после имплантации мультифокальной интраокулярной линзы с асимметричной ротационной оптикой в различные сроки после операции.
4. Определить устойчивость к дефокусировке и расположение главных фокусов у пациентов с мультифокальной ИОЛ ротационного асимметричного типа.
5. Измерить объем псевдоаккомодации у пациентов с мультифокальной ИОЛ ротационного асимметричного типа.

6. Изучить особенности предоперационной подготовки, ведения операции и послеоперационного периода у пациентов с мультифокальной ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой.

7. Провести субъективную оценку зрительных функций пациентов после имплантации мультифокальной линзы ротационного асимметричного типа методом анкетирования.

8. Разработать практические рекомендации по отбору, предоперационной подготовке, расчету целевой рефракции, особенностям хирургической техники и ведения послеоперационного периода у пациентов с мультифокальной ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Имплантация мультифокальных интраокулярных линз с асимметричной ротационной оптикой является эффективным способом коррекции афакии различного генеза, обеспечивающим восстановление утраченных зрительных функций.

2. Применение мультифокальных интраокулярных линз с асимметричной ротационной оптикой позволяет получить высокую остроту зрения вдаль ($0,89 \pm 0,1$) и на близком ($0,83 \pm 0,12$) расстоянии, при умеренном ее снижении на промежуточных дистанциях ($0,6 \pm 0,11$), практически не зависящую от уровня освещенности, улучшает пространственную контрастную чувствительность, по сравнению с дооперационным уровнем на 24,2% в области средних и на 45,3% в области высоких частот, обеспечивает объем псевдоаккомодации в пределах $3,69 \pm 0,04$ дптр, необходимый для выполнения различных видов зрительной работы.

3. Субъективная оценка пациентами результатов имплантации линз с асимметричной ротационной оптикой показывает высокий уровень их удовлетворенности проведенным лечением, позволяющим им не пользоваться дополнительной очковой коррекцией для дали в 87,2% случаев, на близком и промежуточном расстоянии соответственно в 82% и 84,6% наблюдений. Этому также способствует отсутствие нежелательных световых явлений (глер- и галозэффекты) днем в 89,7% и ночью в 66,7% случаев.

Научная новизна. Впервые в отечественной литературе были изучены и систематизированы все аспекты клинического применения мультифокальной ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой: острота зрения на различных расстояниях в условиях фотопического и мезопического освещения, пространственная контрастная чувствительность, устойчивость к дефокусировке и объем псевдоаккомодации.

Доказана независимость остроты зрения пациентов с мультифокальными интраокулярными линзами ротационно-асимметричного типа от уровня освещенности и ширины зрачка.

Разработана методика предоперационной подготовки пациентов к имплантации мультифокальных ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой, внесены изменения в хирургическую технику имплантации, заключающиеся в разметке лимбальной зоны роговицы и увеличении диаметра переднего капсулорексиса до 6,0 – 6,25 мм.

Доказана ведущая роль субъективного способа определения клинической рефракции у пациентов с мультифокальными ИОЛ ротационно-асимметричного типа по сравнению с объективной рефрактометрией.

Установлены оптимальные параметры расчета прогнозируемой клинической рефракции при имплантации мультифокальных ИОЛ с оптикой ротационного асимметричного типа: А-константа 118,0; расчетная рефракция 0 – (+) 0,25 дптр.

Теоретическая значимость работы заключается в комплексном изучении и систематизации всех аспектов клинического применения нового типа мультифокальных интраокулярных линз с асимметричной ротационной оптикой.

Практическая значимость работы. Разработаны рекомендации по предоперационной подготовке пациентов, особенностям хирургической техники, определению оптимальных параметров расчета рефракции цели, методике оценки полученной клинической рефракции при имплантации интраокулярных линз с асимметричной ротационной оптикой.

Внедрение работы в практику. Результаты диссертационной работы включены в материалы сертификационного цикла и цикла профессиональной переподготовки ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства». Разработанные методы предоперационной подготовки, особенности хирургической техники и расчета рефракции цели у пациентов при

имплантации мультифокальных ИОЛ ротационно-асимметричного типа внедрены в хирургическую практику офтальмологического комплекса «Леге Артис» (Ростов-на-Дону), клиники «Экимер» (Ростов-на-Дону), глазного отделения больницы СКЖД (Ростов-на-Дону)

Методология и методы исследования. В работе использован комплексный подход к оценке эффективности коррекции афакии различного генеза мультифокальными интраокулярными линзами с ротационной асимметричной оптикой, основанный на современных способах определения остроты зрения в условиях различной освещенности, пространственной контрастной чувствительности, устойчивости к дефокусировке и объема псевдоаккомодации.

Степень достоверности результатов. Степень достоверности результатов основывается на достаточном объеме клинического материала (288 операций ультразвуковой факоемульсификации с имплантацией мультифокальных ИОЛ), использовании современных и адекватных методов исследования и статистического анализа с определением средней арифметической вариационного ряда (M), ошибки средней арифметической (m), степени достоверности имеющихся различий (p).

Публикации и апробация. По теме исследования опубликовано 5 научных работ из них 3 в журналах рекомендованных ВАК.

Основные положения диссертации доложены XIV и XV научно-практических конференциях «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии» (Москва, 2013, 2014), на заседании Ростовского отделения общества офтальмологов России (Ростов-на-Дону, 2015).

Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России (28.01.2015).

Структура и объемы работы. Диссертация изложена на 110 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация содержит обзор литературы, описание материала и методов исследования, а также главу результатов собственных клинических наблюдений. Работа иллюстрирована 19 таблицами и 5 рисунками. Указатель литературы включает в себя 185 источников из них 64 отечественных и 121 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Исследования выполнялись на базе кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства» (Москва) и в «Офтальмологическом комплексе «Леге Артис» (Ростов-на-Дону).

Всего методом ультразвуковой факоэмульсификации было прооперировано 194 человека (288 глаз) из них, с катарактой различной степени зрелости 144 человека (188 глаз), с пресбиопией и аметропией высокой степени 50 человек (100 глаз). Осмотры осуществлялись на 1-й, 2-й, 3-й, 14-й день, через 1 и 6 месяцев после операции.

Все клинические наблюдения были разделены на две группы. В первую основную клиническую группу (132 человека, 194 глаза) вошли пациенты с катарактами различной степени зрелости (94 человека, 118 глаз), а также пресбиопы и аметропы высокой степени (38 человек, 76 глаз), которым была имплантация МИОЛ LentisMplus с плоскостной гаптикой (мод. 313 MF) с аддидацией 3 дптр. Средний возраст пациентов был равен $54,9 \pm 1,7$ года.

Вторую контрольную клиническую группу (62 человека, 94 глаза) составили пациенты с катарактой (50 человек, 70 глаз), пресбиопы и аметропы высокой степени (12 человек, 24 глаза), которым была имплантирована МИОЛ AcrysofRestor (мод. SN6AD1). Средний возраст составил $57,5 \pm 1,5$ года.

Вид катаракт, а также степень их зрелости в обеих анализируемых клинических группах носили сопоставимый характер.

Пред- и послеоперационное обследование пациентов включало в себя визометрию, субъективную и объективную рефрактометрию, офтальмометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, ультразвуковое исследование (эхобиометрию, В-сканирование), оптическую интерферометрию, тонометрию, эндотелиальную биомикроскопию, оптическую когерентную томографию.

Дополнительно в послеоперационном периоде исследовалась острота зрения вдаль (5м), на близком (0,2-0,4м) и промежуточном (0,5-0,7м) расстояниях без дополнительной очковой коррекции в условиях фотопического (85 кандел/м^2) и

мезопического (8 кандел/м²) освещения. Определяли также пространственную контрастную чувствительность (ПКЧ) и объем псевдоаккомодации (ОП). Помимо этого, строили кривую дефокусировки (КД). Уровень освещенности измеряли с помощью люксметра Testo 545. О характере зрения судили по хромотесту.

Расчет силы имплантируемой МИОЛ осуществляли методом оптической интерферометрии на приборе IOLMaster (CarlZeiss) с дублированием расчета на эхобиометре по формулам третьего поколения (SRK-T, Holladay, HofferQ, Haigis). Рефракцией цели являлась эметропия.

Пространственную контрастную чувствительность (ПКЧ) исследовали монокулярно на различных частотах при помощи автономной программы «Зебра» (версия 3.0) по методу, предложенному А.М. Шамшиновой, А.Е. Белозеровым, В.М. Шапиро и соавт. (1996). Тестирование проводилось по черно-белым решеткам на частотах 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0 цикл/градус. Контраст плавно менялся от 0,2% до 100%. Предоперационное обследование у пациентов с гиперметропией и миопией выполняли в условиях оптимальной очковой коррекции.

Объем псевдоаккомодации в диоптриях (А) определяли методом проксиметрии (Б.Л. Радзиховский, 1986 г.) по формуле:

$$A = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}, \text{ где}$$

P – расстояние от глаза (в метрах) до ближайшей точки ясного зрения,

R – расстояние до дальнейшей точки ясного зрения (в метрах).

В процессе исследования объема псевдоаккомодации на расстоянии до 0,5 метра ориентировались на шрифт №7 стандартной таблицы, при увеличении дистанции до 1,5 метров – на шрифт №8. Подсветку располагали над головой пациента, направляя свет на таблицу со знаками.

Построение кривой дефокусировки проводили у пациентов с высокой некорригированной остротой зрения вдаль (0,9-1,0) монокулярно по стандартным оптотипам через 14-30 дней после имплантации мультифокальных ИОЛ. Силу очковой линзы постепенно увеличивали от (-) 0,5 до (-) 5,0 дптр с шагом 0,5 дптр, фиксируя каждый раз остроту зрения.

Субъективную оценку качества зрительных функций изучали на основании анализа анкет, в которые были включены следующие вопросы:

1. Пользуетесь ли вы очками для дали?
2. Пользуетесь ли вы очками при чтении и письме? При ярком свете? В сумерках?
3. Испытываете ли вы затруднения при работе на средних дистанциях (экран монитора, показания приборов автомобиля и т.д.)?
4. Беспокоят ли вас ослепляемость ярким светом, круги светорассеивания вокруг источников света? Днем или ночью?
5. Испытывает ли вы затруднения при вождении автомобиля? Днем или ночью? (Только для водителей автомобилей).

Возможными вариантами ответов были: постоянно, изредка, никогда.

Операции ультразвуковой факоэмульсификация выполняли на аппарате «InfinitiOzil» (Alcon) с применением метода «Stop&Chop» по общепринятым правилам. Особенности предоперационной подготовки и хирургической техники при имплантации МИОЛ ротационно-асимметричного типа LentisMplus(мод. 313MF) заключались в следующем:

1. За 30-40 минут до операции пациенту в положении сидя проводили разметку лимбальной зоны глаза по горизонтальному меридиану NdYAG-лазером с помощью горизонтально стабилизированной целевой лампы (Н.Э. Темиров, 2013) или гравитационного разметчика.

2. Передний круговой капсулорексис формировали диаметром 6,0-6,25 мм, что облегчало последующую имплантацию ИОЛ с большой плоскостной гаптической частью.

3. После введения в капсулярный мешок ИОЛ позиционировали таким образом, чтобы горизонтальные метки на ее передней поверхности совпали с метками на лимбе, а сектор аддидации был ориентирован вниз к меридиану 6 часов.

В дальнейшем, операция и послеоперационный период в обеих клинических группах протекали без осложнений и каких либо специфических особенностей. Незначительный отек роговицы и транзиторная гипертензия, отмеченные в раннем послеоперационном периоде в единичных случаях, не требовали лечения и ликвидировались самостоятельно.

Результаты работы и их обсуждение

В результате проведенного анализа было установлено, что на 14 сутки после операции некоррегированная острота зрения (НКОЗ) вдаль у пациентов основной группы в фотопических и мезопических условиях составила $0,71 \pm 0,11$ и $0,70 \pm 0,12$, в контрольной группе, соответственно, $0,74 \pm 0,07$ и $0,71 \pm 0,11$. Минимальные различия показателей основной и контрольной клинических групп, а также их малая зависимость от уровня освещенности не являются статистически достоверными ($p > 0,05$) (таблица 1).

Таблица 1

Динамика восстановления остроты зрения ($M \pm m$) вдаль
у пациентов анализируемых клинических групп

Срок исследования	Основная группа		Контрольная группа	
	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение
	1	2	3	4
14 суток	$0,71 \pm 0,11$	$0,70 \pm 0,12$	$0,74 \pm 0,07$	$0,71 \pm 0,11$
1 месяц	$0,85 \pm 0,08$	$0,83 \pm 0,11$	$0,88 \pm 0,10$	$0,86 \pm 0,09$
6 месяцев	$0,89 \pm 0,10$	$0,88 \pm 0,11$	$0,88 \pm 0,09$	$0,87 \pm 0,12$
Через 14 сут.	$p_{1-3} = 0,62$	$p_{2-4} = 0,29$	$p_{1-2} = 0,41$	$p_{3-4} = 0,44$
Через 1 мес.	$p_{1-3} = 0,30$	$p_{2-4} = 0,62$	$p_{1-2} = 0,56$	$p_{3-4} = 0,85$
Через 6 мес.	$p_{1-3} = 0,72$	$p_{2-4} = 0,44$	$p_{1-2} = 0,63$	$p_{3-4} = 0,66$

Визометрия, проведенная через 1 месяц после оперативного вмешательства, зарегистрировала повышение некоррегированной остроты зрения вдаль у пациентов обеих клинических групп. В основной группе НКОЗ вдаль в фотопических и мезопических условиях освещения составила $0,85 \pm 0,08$ и $0,83 \pm 0,11$, в контрольной группе $0,88 \pm 0,10$ и $0,86 \pm 0,09$ соответственно. Различие в значениях НКОЗ вдаль между группами при одинаковых условиях освещения статистически недостоверно ($p > 0,05$).

Обследование, проведенное через 6 месяцев после операции, показало стабилизацию достигнутой остроты зрения по сравнению с предыдущим сроком наблюдения. В основной группе визуальный эффект в зависимости от освещенности находился в пределах $0,89\pm 0,10$ и $0,88\pm 0,11$ (снижение на 1,2%), в контрольной – $0,88\pm 0,09$ и $0,87\pm 0,12$ (снижение на 1,2%) соответственно. Как и в предыдущих наблюдениях, различие показателей между группами статистически недостоверно ($p>0,05$).

Важно отметить, что на остроту зрения вдаль в обеих группах мало влиял уровень освещенности.

Острота зрения пациентов на близком расстоянии (0,2-0,4м) без коррекции также оценивалась в условиях различной освещенности. На 14 сутки после операции некоррегированная острота зрения (НКОЗ) на близком расстоянии в фотопических условиях для пациентов основной и контрольной групп составила соответственно $0,77\pm 0,12$ и $0,78\pm 0,11$. Это различие статистически недостоверно ($p>0,05$). В то же время НКОЗ на расстоянии 20-40 см при мезопическом освещении у этих же пациентов значительно различается, составляя $0,68\pm 0,12$ в основной и $0,43\pm 0,10$ в контрольной группе. Различие статистически достоверно ($p<0,05$) (таблица 2).

Таблица 2

Динамика восстановления остроты зрения ($M\pm m$) на близком расстоянии у пациентов анализируемых клинических групп

Срок исследования	Основная группа		Контрольная группа	
	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение
	1	2	3	4
14 суток	$0,77\pm 0,12$	$0,68\pm 0,12$	$0,78\pm 0,11$	$0,43\pm 0,10$
1 месяц	$0,80\pm 0,11$	$0,72\pm 0,11$	$0,82\pm 0,12$	$0,50\pm 0,10$
6 месяцев	$0,83\pm 0,12$	$0,73\pm 0,10$	$0,81\pm 0,12$	$0,51\pm 0,11$
Через 14 сут.	$p_{1-3}=0,47$	$p_{2-4}=0,04$	$p_{1-2}=0,34$	$p_{3-4}=0,01$
Через 1 мес.	$p_{1-3}=0,33$	$p_{2-4}=0,03$	$p_{1-2}=0,21$	$p_{3-4}=0,01$
Через 6 мес.	$p_{1-3}=0,35$	$p_{2-4}=0,02$	$p_{1-2}=0,18$	$p_{3-4}=0,02$

Снижение остроты зрения при сумеречном освещении у пациентов с имплантацией Acrysof Restor связано с конструкцией оптической части линзы и значительным уменьшением светового потока, формирующим ближний фокус, при расширении зрачка. Эта же тенденция у МИОЛ LentisMplus проявляется в значительно меньшей степени и не носит статистически достоверного характера.

Офтальмологическое обследование, проведенное через 1 месяц после оперативного лечения, выявило повышение остроты зрения вблизи в фотопических условиях у пациентов, как основной, так и контрольной групп до $0,80 \pm 0,11$ и $0,82 \pm 0,12$ соответственно. Статистический анализ не подтвердил достоверность этого различия. В то же время, в условиях пониженного освещения имеющаяся разница в остроте зрения в основной ($0,71 \pm 0,11$) и в контрольной ($0,50 \pm 0,10$) группах статистически достоверна ($p < 0,05$).

Исследование, проведенное через 6 месяцев после операции, указывает на стабилизацию остроты зрения вблизи в обеих клинических группах. Острота зрения в фотопических условиях в основной и контрольной группах на близком расстоянии была практически равной $0,83 \pm 0,12$ и $0,81 \pm 0,12$ соответственно. Сохранялось также статически достоверное различие ($p < 0,05$) в мезопических условиях: $0,73 \pm 0,10$ в основной (снижение на 2,1%), против $0,51 \pm 0,11$ в контрольной группах (снижение на 37,1%).

Динамика восстановления остроты зрения на промежуточном расстоянии (0,5-0,7 м) у пациентов обеих клинических групп в условиях фотопического и мезопического освещения также была прослежена на протяжении 6 месяцев после операции. На 14 сутки послеоперационного периода некоррегированная острота зрения (НКОЗ) в фотопических условиях для пациентов основной и контрольной групп составила соответственно $0,52 \pm 0,12$ и $0,51 \pm 0,10$. Это различие статистически недостоверно. В то же время НКОЗ на расстоянии 0,5-0,7 метров в условиях пониженной освещенности у этих же пациентов различаются более значительно до $0,51 \pm 0,10$ и $0,32 \pm 0,08$ соответственно, что является достоверным ($p < 0,05$). Умеренное снижение остроты зрения в сумерках ($0,52 \pm 0,12$ против $0,51 \pm 0,10$) наблюдается и у пациентов с

LentisMplus, однако имеющееся различие не носит статистически достоверного характера (таблица 3).

Таблица 3

Динамика восстановления остроты зрения ($M \pm m$) на промежуточном расстоянии у пациентов анализируемых клинических групп

Срок исследования	Основная группа		Контрольная группа	
	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение	Фотопическое освещение	Мезопическое освещение
	1	2	3	4
14 суток	0,52±0,12	0,51±0,10	0,51±0,10	0,32±0,08
1 месяц	0,58±0,08	0,53±0,08	0,52±0,10	0,34±0,07
6 месяцев	0,60±0,11	0,56±0,09	0,55±0,08	0,36±0,1
Через 14 сут.	$p_{1-3}=0,16$	$p_{2-4}=0,04$	$p_{1-2}=0,34$	$p_{3-4}=0,03$
Через 1 мес.	$p_{1-3}=0,12$	$p_{2-4}=0,04$	$p_{1-2}=0,35$	$p_{3-4}=0,04$
Через 6 мес.	$p_{1-3}=0,08$	$p_{2-4}=0,03$	$p_{1-2}=0,36$	$p_{3-4}=0,04$

Визометрия, проведенная через один месяц после хирургического лечения, показала повышение некоррегированной остроты зрения на промежуточном расстоянии у пациентов обеих клинических групп. Средние значения НКОЗ на расстоянии 50-70см у обследуемых основной клинической группы в фотопических и мезопических условиях составили 0,58±0,08 и 0,53±0,08. У пациентов контрольной группы этот показатель соответствовал 0,52±0,10 в фотопических и 0,34±0,07 в мезопических условиях освещения. Если различия между показателями НКОЗ основной и контрольной групп в фотопических условиях являются недостоверными, то снижение остроты зрения в условиях пониженного освещения в контрольной группе по сравнению с основной остается статистически достоверным.

Исследование, проведенное через 6 месяцев после операции, выявило стабилизацию полученной остроты зрения. Средние значения НКОЗ у пациентов основной группы на промежуточном расстоянии в фотопических и мезопических условиях составили 0,60±0,11 и 0,56±0,09 (снижение на 6,7%), в контрольной группе эти показатели соответственно равнялись 0,55±0,08 и 0,36±0,10 (снижение на 34,6%).

Таким образом, анализ послеоперационной остроты зрения показал, что в обеих клинических группах, независимо от вида имплантированной МИОЛ, была получена высокая острота зрения вдаль, не зависящая от уровня освещенности. На близком расстоянии (0,2-0,4 м) в условиях фотопической освещенности пациенты, как с имплантированными Lentis Mplus, так и с AcrysofRestor видели одинаково хорошо. Однако в условиях сумеречного зрения острота зрения в основной группе была достоверно выше, чем в контрольной. Такая же зависимость зрения от уровня освещенности и ширины зрачка была отмечена при визометрии на промежуточной дистанции (0,5-0,7 м), что обусловлено конструкцией оптической части каждой из линз.

У всех пациентов в послеоперационном периоде оценивалась полученная клиническая рефракция. Определение клинической рефракции в обеих группах осуществлялось объективным и субъективным способами. В то время как у пациентов с имплантированной Acrysof Restor данные объективной и субъективной рефрактометрии, как правило, совпадали и эметропия соответствовала максимально высокому зрению вдаль, то в случаях с LentisMplus ведущая роль принадлежала субъективному способу. У пациентов с LentisMplus авторефрактометрия проводилась по верхнему и нижнему (в зоне добавочного сектора) краю зрачка. При этом зрение 1,0 вдаль и 0,8-1,0 вблизи соответствовали, по данным авторефрактометра, миопии в 0,25-1,25 дптр и 2,75-3,5 дптр соответственно, субъективно же никакой дополнительной коррекции не требовалось.

У большинства пациентов обеих клинических групп после операции была достигнута рефракция цели – эметропия вдаль при аддидации 3,0 дптр. В основной группе прогнозируемая рефракция была получена в 90,2% случаев, у пациентов контрольной группы – в 87,2%. Отклонение рефракции от эметропии в основной группе составило в среднем $0,62 \pm 0,28$ дптр, в контрольной $0,58 \pm 0,31$ дптр. Различия показателей между группами статистически недостоверны ($p > 0,05$). Ни у одного из пациентов отклонение от рефракции цели не превышало $\pm 1,0$ дптр. Оптимальные визуальные на результаты были достигнуты для LentisMplus при А-константе 118,0 и расчетной рефракции «0» - «+0,25» дптр, для AcrysofRestor – соответственно 118,6 и «0» - «-0,25» дптр.

Пространственная контрастная чувствительность (ПКЧ) исследовалась на 14 сутки и через 6 месяцев после оперативного вмешательства у пациентов обеих клинических групп. Получение значения ПКЧ представлены в таблице 4.

Таблица 4

ПКЧ (дБ, $M \pm m$) к ахроматическим синусоидальным решеткам у пациентов анализируемых клинических групп в послеоперационном периоде

Частота цикл/градус	Основная группа		Контрольная группа	
	14 сут. после операции	6 мес. после операции	14 сут. после операции	6 мес. после операции
	1	2	3	4
0,5	27,3±0,54	27,5±0,66	26,9±0,53	27,0±0,65
1,0	30,8±0,62	32,1±0,70	30,2±0,63	31,8±0,89
2,0	38,4±0,70	38,8±0,75	34,2±0,78	36,1±0,70
4,0	42,1±0,55	42,6±0,68	32,3±0,71	35,8±0,66
8,0	38,5±0,69	39,0±0,52	26,5±0,65	31,3±0,55
16,0	32,2±0,78	37,5±0,64	22,8±0,69	33,4±0,65
(0,5) $p_{1-3} > 0,05$; $p_{2-4} > 0,05$. (1,0) $p_{1-3} > 0,05$; $p_{2-4} > 0,05$. (2,0) $p_{1-3} > 0,05$; $p_{2-4} > 0,05$. (4,0) $p_{1-3} < 0,05$; $p_{2-4} < 0,05$. (8,0) $p_{1-3} < 0,05$; $p_{2-4} < 0,05$. (16,0) $p_{1-3} < 0,05$; $p_{2-4} < 0,05$.				

Анализируя полученные данные можно сделать заключение том, что у пациентов после факоэмульсификации с имплантацией МИОЛ LentisMplus в значительной степени повышается ПКЧ особенно в области средних (на 24,2%) и высоких (на 45,3%) пространственных частот, что связано с увеличением прозрачности оптических сред и улучшением функции зрительного анализатора в целом. Это повышение проявляется в первые дни послеоперационного периода и практически не меняется в последующем. Имплантация AcrysofRestor также обеспечивает повышение ПКЧ по сравнению с дооперационными данными на 12,1% в области средних и на 36,8% в области высоких частот, но это повышение менее значительно. Незначительная разница между ПКЧ сравниваемых клинических групп в области низких пространственных частот (0,5-1,0 цикл/градус) не носит статистически достоверного характера. Достоверность различий проявляется в зоне средних и

высоких частот (4-16 цикл/градус). К 6-му месяцу послеоперационного периода по мере развития нейроадаптации ПКЧ у пациентов с AcrysofRestor повышается, но различие с основной группой сохраняет прежнюю достоверность ($p < 0,05$).

С целью оценки глубины четко видимого пространства у пациентов обеих анализируемых клинических групп, была изучена острота зрения в условиях дефокусировки. Исследования проводились в фотопических условиях монокулярно по единой методике через 14 дней после операции (рисунок 1).

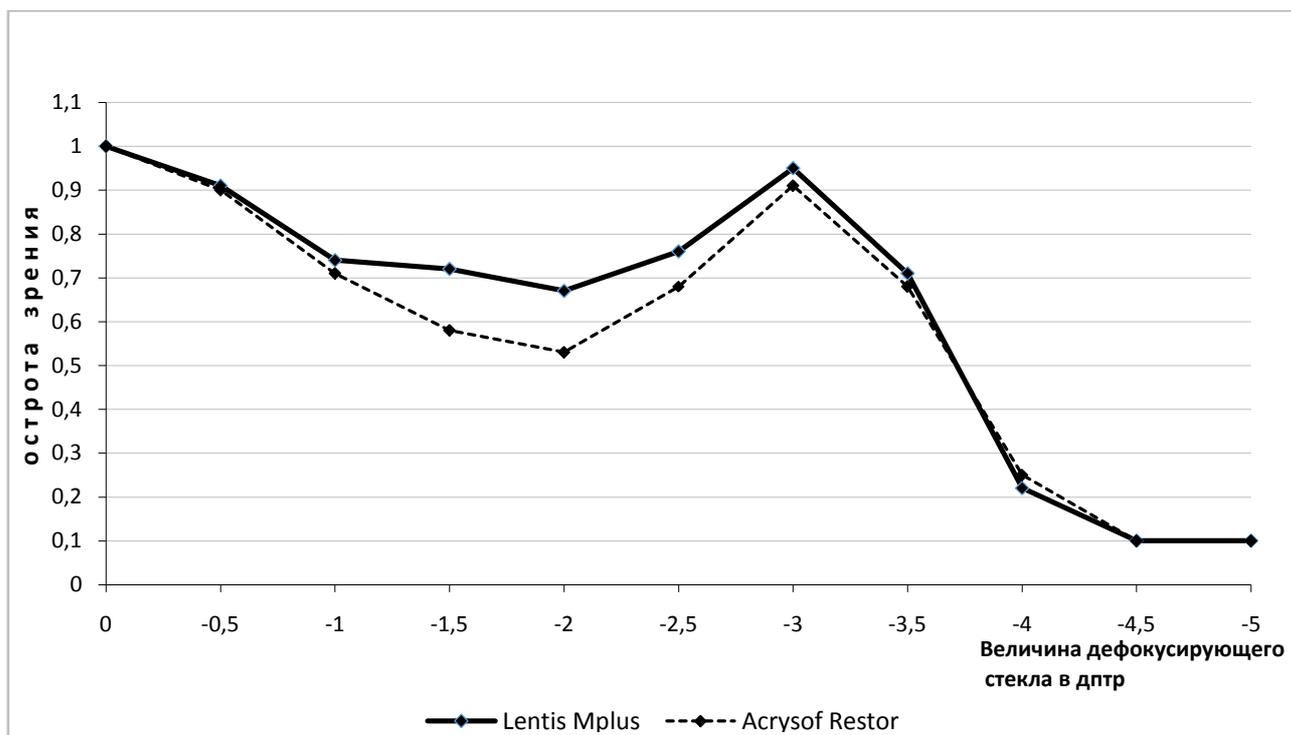


Рисунок 1. Кривая дефокусировки зрения у пациентов с мультифокальными ИОЛ через 14 суток после операции.

Анализируя полученные данные можно сделать заключение о том, что обе мультифокальные ИОЛ имеют два четко выраженных фокуса. При правильно рассчитанной силе МИОЛ дальнейшая точка ясного зрения находится у пациентов в бесконечности, а ближайшая на расстоянии 30 см от глаза, что соответствует аддциации в 3,0 дптр. В то же время МИОЛ с ротационной асимметричной оптикой менее чувствительна к дефокусировке (достоверные различия при стеклах - 1,5 и - 2,0 дптр), чем линза с круговой дифракционной решеткой. Это, с нашей точки

зрения, является подтверждением более высокой остроты зрения на промежуточных дистанциях у пациентов с LentisMplus.

Объем псевдоаккомодации был изучен у пациентов основной и контрольной клинических групп в условиях фотопического освещения в сроки 14 суток и 6 месяцев после операции ультразвуковой факоэмульсификации. Объем псевдоаккомодации и динамика ее изменения в послеоперационном периоде представлены в таблице 5.

Таблица 5

Объем псевдоаккомодации $M \pm m$ в дптр и динамика ее изменения у пациентов анализируемых клинических групп

Время исследования	Основная группа	Контрольная группа	Статистические показатели
14 суток после операции	3,55±0,05	3,48±0,04	p>0,05
6 месяцев после операции	3,69±0,04	3,67±0,04	p>0,05

Анализируя показатели псевдоаккомодации, представленные в таблице 5, можно сделать заключение о том, что ее объем достаточно высок. Это позволяет пациентам выполнять практически все виды зрительной работы на удаленном близком и промежуточном расстоянии от глаз. Объем псевдоаккомодации практически не зависит от вида МИОЛ, имплантируемых нами в настоящем исследовании. По мере увеличения продолжительности послеоперационного периода он незначительно возрастает за счет тренировки и нейроадаптации.

Анкетирование пациентов анализируемых клинических групп было проведено через 1 и 6 месяцев после операции. Из анализа результатов опроса, проведенного через 1 месяц после вмешательства следует, что пациенты с мультифокальными ИОЛ LentisMplus и AcrysofRestor лишь изредка пользовались очками для дали. При этом процентное соотношение пациентов, никогда не надевавших очки, практически одинаково (85,4% в основной и 83,3% в контрольной группах). На близком расстоянии в условиях фотопического освещения оба вида мультифокальных ИОЛ

также обеспечивали хорошее зрение без очков. Однако в сумерках пациенты с LentisMplus чувствовали себя значительно увереннее. В 81,2% наблюдений они вообще не пользовались очками, против 62,5% в случаях с имплантацией AcrysofRestor. На промежуточных дистанциях (50-70см) пациенты с LentisMplus также реже одевали очки (18,8%), чем их оппоненты в случаях с имплантацией AcrysofRestor (33,3%).

Интересным представляется анализ ответов пациентов в отношении беспокоящих их явлений дисфотопсии. Днем жалобы на повышенную ослепляемость и круги светорассеивания встречались редко и не зависели от вида имплантированной МИОЛ. Ночью же описанные жалобы отмечались большинством пациентов с AcrysofRestor(70,8%) и лишь половиной (45,9%) опрошенных с LentisMplus. Причем круги светорассеивания, беспокоившие пациентов с AcrysofRestor, располагались концентрично по всему полю зрения, а в случаях имплантации LentisMplus только в нижнем секторе. Однако, несмотря на явления дисфотопсии, лишь 9,3% водителей основной группы и 22,3% контрольной испытывали умеренные затруднения при вождении автомобиля ночью.

Сравнивая ответы пациентов на вопросы анкеты через 1 и 6 месяцев после операции, следует отметить субъективное улучшение всех зрительных функций по мере увеличения времени, прошедшего после операции. Особенно характерно уменьшение жалоб в темное время суток на круги светорассеивания вокруг источников света и повышенную ослепляемость, что связано с адаптацией пациентов к особенностям мультифокальной интраокулярной оптики.

Выводы

1. Имплантация мультифокальных интраокулярных линз с ротационной асимметричной оптикой является эффективным способом коррекции афакии различного генеза с хорошо предсказуемым рефракционным и функциональным результатом.

2. Ультразвуковая факоэмульсификация, проведенная по поводу катаракты или с рефракционной целью при аметропии высокой степени и пресбиопии с имплантацией мультифокальной ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой, обеспечивает

высокую остроту зрения вдаль ($0,89\pm 0,1$) и на близком расстоянии ($0,83\pm 0,12$) при умеренном ее снижении на промежуточных дистанциях ($0,6\pm 0,11$).

3. Острота зрения пациентов с мультифокальной ИОЛ ротационного асимметричного типа практически не зависит от уровня освещенности и ширины зрачка. В мезопических условиях снижение остроты зрения не превышает 6,7%.

4. Имплантация мультифокальной ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой обеспечивает повышение пространственной контрастной чувствительности по сравнению с дооперационным уровнем на 24,2% в области средних и на 45,3% в области высоких частот.

5. Мультифокальная ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой устойчива к дефокусировке, позволяет сохранить в условиях дефокуса остроту зрения в пределах $0,68\pm 0,06$. У линзы определяется наличие двух главных фокусов, соответствующих дальнейшей и ближайшей точкам ясного зрения, расположенных в бесконечности и на расстоянии 30 см от глаза.

6. Объем псевдоаккомодации у пациентов с мультифокальной ИОЛ ротационного асимметричного типа составляет $3,69\pm 0,04$ дптр, что позволяет им выполнять без дополнительной очковой коррекции практически все виды зрительной работы на различных расстояниях от глаз.

7. В процессе предоперационной подготовки пациентов к имплантации мультифокальной ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой необходимо проводить разметку горизонтального меридиана лимбальной зоны роговицы, а также формировать передний круговой капсулорексис диаметром 6,0-6,25 мм с целью облегчения имплантации и правильного позиционирования линзы. Дальнейшее течение операции и послеоперационного периода не отличается от таковых при имплантации других моделей мультифокальных ИОЛ.

8. Субъективная оценка пациентами с мультифокальной ИОЛ ротационно-асимметричного типа полученных зрительных функций весьма высока, так как характеризуется малой зависимостью зрения от уровня освещенности, отсутствием необходимости в дополнительной очковой коррекции для дали (87,2%), на близком (82%) и промежуточном расстоянии (84,6%), а также редкими жалобами на световые феномены днем (10,3%) и ночью (33,3%).

Практические рекомендации

1. Операция ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы с ротационной асимметричной оптикой LentisMplus показана пациентам с катарактой, пресбиопией, аметропией высокой степени, желающим получить свободу или резко снизить зависимость от дополнительной очковой коррекции при различных видах зрительной работы и предъявляющих высокие требования к своему зрению.

2. Плоскостной характер и большие размеры гаптической части LentisMplus требуют увеличения стандартного диаметра переднего кругового капсулорексиса до 6,0-6,25 мм для облегчения ее введения в капсулярный карман и последующего позиционирования.

3. Перед операцией факоэмульсификации с имплантацией LentisMplus, с целью получения стабильных рефракционных результатов, целесообразно проводить разметку лимбальной зоны глаза пациента по горизонтальному меридиану NdYAG-лазером с помощью горизонтально стабилизированной щелевой лампы или гравитационного разметчика и после введения линзы в капсулярный мешок устанавливать метки на ее передней поверхности в соответствии с метками на лимбе, а сектор аддидации ориентировать вниз к меридиану 6 часов.

4. При имплантации LentisMplus оптимальные функциональные результаты могут быть получены при А-константе 118,0 и расчетной рефракции 0-(+)0,25 дптр.

5. У пациентов с Lentis Mplus ведущая роль в оценке полученной рефракции принадлежит субъективному способу. Объективное определение клинической рефракции носит ориентировочный характер и его следует проводить как по верхнему, так и по нижнему краю зрачка.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Темиров Н.Э. Клинические результаты коррекции афакии и пресбиопии мультифокальными ИОЛ с асимметричной ротационной оптикой Lentis Mplus /Н.Э. Темиров, П.Б. Вакарев, **Н.Н. Темиров**// Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии.М.,-2013.-С.167-175.
2. Темиров Н.Э. Мультифокальные ИОЛ с ротационной асимметричной оптикой в коррекции пресбиопии и аметропии высокой степени /Н.Э. Темиров, **Н.Н. Темиров**// Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. М.,-2014.-С.91-94.
3. Трубилин В.Н. Коррекция афакии различного генеза мультифокальными интраокулярными линзами с асимметричной ротационной оптикой / В.Н. Трубилин, **Н.Н. Темиров** // Катарактальная и рефракционная хирургия. -2014.- №4.-С.20-25.
4. Темиров Н.Э. Субъективные ощущения пациентов после имплантации различных моделей мультифокальных ИОЛ/Н.Э. Темиров, **Н.Н. Темиров** // Катарактальная и рефракционная хирургия. -2015.- №1.-С.15-18.
5. **Темиров Н.Н.** Зрительные функции и клиническая рефракция пациентов после имплантации различных типов мультифокальных интраокулярных линз /**Н.Н. Темиров**, Н.Э. Темиров // Офтальмология. -2015.-№1.-С.21-24.

Список используемых сокращений

- ИОЛ – интраокулярная линза
 МИОЛ – мультифокальная интраокулярная линза
 КОЗ – скорректированная острота зрения
 НКОЗ – нескорректированная острота зрения
 ВГД – внутриглазное давление
 ПММА – полиметилметакрилат
 ПЭК – плотность эндотелиальных клеток
 ЗЭР – задний эпителий роговицы
 дптр – диоптрия
 ПКЧ – пространственная контрастная чувствительность
 ЗВП – зрительно-вызванные потенциалы