

Федеральное государственное автономное учреждение
«Межотраслевой научно-технический комплекс
«Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

МИХИНА ИННА ВАЛЕРЬЕВНА

**ИМПЛАНТАЦИЯ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ЛИНЗ
У ПАЦИЕНТОВ С ОСЛОЖНЕННОЙ КАТАРАКТОЙ
И ПСЕВДОЭКСФОЛИАТИВНЫМ СИНДРОМОМ**

14.01.07 - глазные болезни

диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Фабрикантов Олег Львович

Москва – 2017

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1 Имплантация псевдоаккомодирующих ИОЛ как наиболее современный метод зрительной реабилитации больных с катарактой.....	12
1.2 Преимущества и недостатки мультифокальных ИОЛ.....	17
1.3 Противопоказания к имплантации мультифокальных ИОЛ.....	22
1.4 Псевдоэкзофолиативный синдром, как наиболее частая сочетанная патология на глазах с катарактой.....	24
1.5 Осложнения в хирургии катаракты при псевдоэкзофолиативном синдроме	31
ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	38
2.1 Общая характеристика клинического материала	38
2.2 Клинико-функциональные методы обследования	40
2.3 Клиническое обследование больных до операции.....	43
2.4 Особенности оперативного лечения	44
2.5 Статистическая обработка	51
ГЛАВА 3 СИСТЕМА ЗРИТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСЛОЖНЕННОЙ КАТАРАКТОЙ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ ГЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ИОЛ	53
3.1. Клинико-функциональные результаты имплантации МИОЛ-Аккорд	53
3.2. Анализ осложнений при имплантации МИОЛ-Аккорд и МИОЛ-2	59
3.3 Результаты УБМ-исследований у пациентов с имплантацией МИОЛ-Аккорд.....	64
3.4 Профилактика сужения кольца капсулорексиса у пациентов с имплантацией МИОЛ – Аккорд	75

3.5. Показания и противопоказания к имплантации МИОЛ-Аккорд у пациентов с осложненной катарактой на фоне псевдоэкзофолиативного синдрома	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
ВЫВОДЫ.....	93
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	95
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	97

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время факоэмульсификация с имплантацией интраокулярных линз стала стандартным методом лечения катаракты во всем мире (Балашевич Л.И., 2005; Головин А.В., 2011; Першин К.Б., 2007, 2016; 2012; 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). Так, по данным Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» за последние 5 лет из 26628 проведенных операций по поводу катаракты, имплантация ИОЛ выполнена на 26530 глазах (99,6%). В то же время, подавляющее большинство пациентов после операции вынуждено пользоваться очковой коррекцией, поскольку основная часть имплантируемых ИОЛ – монофокальные, обеспечивающие высокую остроту зрения только на фиксированном расстоянии (Алтынбаева Г.Р., 2012; Загребельная Л.В., 2012; 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 связи с этим, восстановление аккомодации артифакичного глаза является одной из актуальных проблем в офтальмологии (Загребельная Л.В., 2012; Искаков И.А., 2007; Карамян А.А., 1993; Малюгин Б.Э., 2003; Чупров А.Д., 2002; Alfonso J.F., 2007; Goes F., 2011).

По восстановлению аккомодационной способности все существующие модели интраокулярных линз можно разделить на три большие группы: неаккомодирующие, псевдоаккомодирующие и аккомодирующие (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). В большинстве конструкций мультифокальных линз их многофокусность достигается за счет преломления света по законам рефракции. В зональных рефракционных линзах каждая зона работает как отдельная линза с разным фокусным расстоянием. Бифокальные

псевдоаккомодирующие дифракционно-рефракционные ИОЛ используют явление дифракции света для создания дополнительной оптической силы, обеспечивающей зрение вблизи. В аккомодирующих линзах преломление света сочетается с изменением положения линзы вдоль оптической оси глаз. В линзах с градиентной оптикой второй фокус создается путем изменения коэффициента преломления материала в разных частях оптического элемента. Эффективность оптического действия у разных моделей отличается и служит предметом продолжающихся клинических исследований, однако, на сегодняшний день, наибольшее распространение в клинической практике получили дифракционно-рефракционные бифокальные ИОЛ (Искаков И.А., 2008; Карамян А.А., 1993; Коронкевич В.П., 1997; Auffarth G.U., 2001; Davison J.A., 2006).

Все мультифокальные линзы тем или иным способом призваны решить проблему улучшения зрения на всем диапазоне расстояний – от близкого до дальнего. Тем не менее, мультифокальные ИОЛ имплантируются в очень небольшом проценте случаев. По данным Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» с 2012 по 2016 год из 26530 имплантированных интраокулярных линз, мультифокальные ИОЛ составили лишь 317 (1,2 %). В последние годы на российском рынке появилась доступная по цене отечественная бифокальная псевдоаккомодирующая рефракционно-дифракционная МИОЛ-Аккордс треугольным профилем производства ООО «Репер-НН». Характерной особенностью данной ИОЛ является равное распределение энергии в нулевом и 1+ порядках дифракции. Коррекции аберраций роговицы и самой ИОЛ в ближнем фокусе в дифракционном компоненте дает возможность пациенту видеть вдаль и вблизи (Искаков И.А., 2002, 2006, 2007, 2009; Коронкевич В.П., 1997; Ленкова Г.А., 2008). Данный тип ИОЛ обеспечивает более полноценную оптическую реабилитацию по сравнению с традиционными монофокальными линзами, однако, наличие сопутствующей офтальмопатологии (псевдоэксфолиативный синдром, несостоятельность связочного аппарата хрусталика и функции зрачка) является противопоказанием к имплантации мультифокальных ИОЛ (Малюгин Б.Э., 2014; Загребельная Л.В., 2012; Alvarez-Rementeria L., 2007). В то же время, катаракта

часто сочетается с другой возрастной офтальмопатологией, и это один из значимых факторов редкого применения мультифокальных ИОЛ.

Согласно современной концепции, ПЭС рассматривается как системное заболевание организма, обусловленное нарушением метаболизма гликопротеинов, для которого характерно преимущественное поражение структур переднего сегмента глаза. Заболевание носит прогрессирующий характер, частота его увеличивается с возрастом и сопровождает катаракту до 50% и более (Агафонова В.В., 2012; Егоров В.В., 2010; Егорова Э.В., 2004; Керимова Р.С., 2011; Кроль Д.С., 1968; Курышева Н.И., 2001; Полянская Е.Г., 2011; Саруханян А.А., 2007; Тахчиди Х.П., Агафонова В.В., Фанковска-Герлак М.З., 2011; Conway R., 2004; Graham W.B., 2010; Naumann G.O.N., 1998; Puska P., 2001; Ritch R., 2001). Таким образом, возникает «офтальмологическая коллизия». На сегодняшний день наиболее полноценным современным методом реабилитации пациентов с катарактой является факоемульсификация с имплантацией мультифокальных ИОЛ (Искаков И.А., 2009; Малюгин Б.Э., 2014; Першин К.Б., 2016; Тахтаев Ю.В., 2008; Auffarth G.U., 2001; Alvarez-Rementeria L., 2007; Jacobi P., 2002; Steinert R.F., 2000), однако, значительная часть пациентов с катарактой и сопутствующей офтальмопатологией не может воспользоваться наиболее современным методом реабилитации зрения из-за большого количества противопоказаний к имплантации мультифокальных ИОЛ в осложненных случаях.

Этиопатогенетические механизмы появления и прогрессирования ПЭС разноречивы и окончательно не установлены. Однако специфической глазной симптоматикой является отложение эксфолиативного материала на всех структурах переднего сегмента глаза (Агафонова В.В., 2010; Брежнев А.Ю., 2012; Керимова Р.С., 2011; Курышева Н.И., 2008; Тачиева Е.С., 2004; Юрьева Т.Н., 2011; Konstas A., Tsironi S., Ritch R., 2006). В то же время, ранняя диагностика ПЭС сложна, так как присущая данной патологии дистрофия радужки с нарушением ее диафрагмальной функции, зачастую скрывает проявления несостоятельности связочного аппарата хрусталика и изменения анатомических и пространственных соотношений структур иридоцилиарной зоны (Егорова Э.В., Узунян Д.Г., 2007;

Керимова Р.С., 2011; Полянская Е.Г., 2011; Иошин И.Э., 2005; Тахчиди Х.П., Толчинская А.И., 2006; Шацких А.В., 2011; Sbeity Z., 2008; Schlotzer-Schrhardt U.M., Naumann G.O.N., 2004, 2006). В настоящее время наибольшее распространение в ранней диагностике ПЭС получил метод ультразвуковой биомикроскопии, который позволяет на качественно более высоком уровне не только визуализировать структуры переднего сегмента глаза в пространственном функциональном взаимодействии друг с другом, но и дать им четкие цифровые выражения (Керимова Р.С., 2011; Полянская Е.Г., 2011; Тахчиди Х.П., Агафонова В.В., Баринов Э.Ф., 2011; Sbeity Z., 2008). Тем не менее, в доступной литературе мы не встретили описания использования УБМ в комплексной диагностике перед плановой имплантацией мультифокальных ИОЛ с целью определения стадии ПЭС и тактики дальнейшего лечения, а так же проведения УБМ-мониторинга после операции ежемесячно в течение 3 месяцев для выявления ранних признаков контрактуры капсулы хрусталика.

Таким образом, изучение возможности современной зрительной реабилитации у пациентов с катарактой в сочетании с ПЭС на основе фактоэмульсификации с имплантацией мультифокальных ИОЛ, определение четких показаний и противопоказаний к операции и разработка методики профилактики поздних послеоперационных осложнений представляется актуальной задачей.

Цель исследования

Разработать систему зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и псевдоэкзофалиативным синдромом с использованием мультифокальных ИОЛ.

Задачи исследования

1. Оценить клинико-функциональные результаты интраокулярной коррекции афакии бифокальной дифракционно-рефракционной МИОЛ-Аккорд у пациентов с катарактой в сочетании с ПЭС в сравнении с монофокальной ИОЛ.

2. Изучить особенности течения послеоперационного периода у пациентов с МИОЛ-Аккорд и проанализировать влияние величины децентрации мультифокальной ИОЛ на функциональные результаты в зависимости от стадии ПЭС.

3. Изучить в динамике методом УБМ анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаза на глазах с ПЭС, раннюю симптоматику контрактуры капсульного мешка в различные сроки после факоемульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной МИОЛ-Аккорд.

4. Разработать методику профилактики поздних послеоперационных осложнений, связанных с фиброзом капсульного мешка с последующей децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок с использованием YAG-лазера, определить показания и сроки проведения.

5. Сформулировать показания и противопоказания к факоемульсификации с имплантацией МИОЛ-Аккорд у пациентов с катарактой в сочетании с ПЭС.

Научная новизна

1. Изучена целесообразность и расширены показания к имплантации мультифокальных рефракционно-дифракционных интраокулярных линз МИОЛ-Аккорд у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом.

2. Показана возможность хирургической коррекции афакии путем имплантации отечественной бифокальной интраокулярной линзы у пациентов различного возраста с нарушениями связочного аппарата хрусталика и функции зрачка.

3. Впервые изучена ранняя симптоматика контрактуры капсульного мешка в различные сроки после фактоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной псевдоаккомодирующей МИОЛ-Аккорд.

4. Определены показания и сроки проведения YAG-лазерной капсулотомии после фактоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальных псевдоаккомодирующих МИОЛ-Аккорд на глазах с ПЭС с целью профилактики поздних послеоперационных осложнений.

5. Впервые доказана необходимость УБМ перед операцией и УБМ-мониторинг в раннем послеоперационном периоде при имплантации МИОЛ-Аккорд.

Практическая значимость

1. Расширены показания к имплантации мультифокальных псевдоаккомодирующих рефракционно-дифракционных интраокулярных линз МИОЛ-Аккорд у пациентов с псевдоэксфолиативным синдромом, в связи с тем, что ее бифокальное функционирование не страдает при децентрации и ослабленной диафрагмальной функции зрачка у пациентов с ПЭС I и II стадий.

2. Доказано, что ультразвуковая биомикроскопия является обязательным методом исследования перед фактоэмульсификацией осложненной катаракты с плановой имплантацией МИОЛ-Аккорд, а также в послеоперационном периоде ежемесячно в течение 3 месяцев.

3. Определены показания и сроки ранней YAG-лазерной капсулотомии после фактоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной псевдоаккомодирующей МИОЛ-Аккорд на глазах с ПЭС с целью профилактики поздних послеоперационных осложнений.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработанная система зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и ПЭС I и II стадии с имплантацией бифокальной рефракционно-дифракционной псевдоаккомодирующей МИОЛ-Аккорд позволяет получить высокие зрительные функции.

2. Ультразвуковая биомикроскопия является обязательным методом исследования перед факоэмульсификацией осложненной катаракты с имплантацией псевдоаккомодирующей МИОЛ-Аккорд с целью определения стадии ПЭС, а также необходим УБМ-мониторинг после операции ежемесячно в течение 3 месяцев для выявления ранних признаков контрактуры передней капсулы хрусталика.

3. YAG-лазерное рассечение кольца капсулорексиса в виде радиальных насечек при выявлении доклинических признаков контрактуры капсульного мешка позволяет снизить риск поздних послеоперационных осложнений.

Внедрение в практику

Разработанные методики внедрены в практическую деятельность Тамбовского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Новосибирского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Чебоксарского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава России.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы доложены на XIII научно-практической конференции с международным участием «Современные

технологии катарактальной и рефракционной хирургии - 2012» (Россия, Москва; 2012); научно-практической конференции офтальмологов с международным участием «Филатовские чтения - 2013» (Украина, Одесса; 2013); XIV научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии - 2013» (Россия, Москва; 2013); научно-клинической конференции МНТК «Микрохирургия глаза» (Россия, Москва; 2014); Всероссийской научно-практической конференции «Современные достижения региональной офтальмологии», посвященной 25-летию Тамбовского филиала (Россия, Тамбов; 2015); XII Международном конгрессе офтальмологов юго-восточной Европы, I конгрессе офтальмологов Черногории (Черногория, Бечичи; 2015); научно-клинической конференции МНТК «Микрохирургия глаза» (Россия, Москва; 2017).

Публикации

По теме опубликовано 10 печатных работ, из них 7 в центральной печати. Получен 1 патент РФ.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 122-х листах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 5-ти глав собственных исследований, заключения, выводов и списка литературы. Работа иллюстрирована 8-ю рисунками, 19-ю таблицами. Список литературы содержит 161 отечественный и 67 иностранных источников.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Имплантация псевдоаккомодирующих ИОЛ как наиболее современный метод зрительной реабилитации больных с катарактой

На современном этапе развития офтальмологии катаракта продолжает являться самой распространенной патологией, вызывающей обратимую слепоту и слабовидение. Ежегодно в России выполняется более 200 тысяч операций по поводу катаракты [2, 8, 11, 30, 52, 97, 98, 99, 147, 170]. В настоящее время наиболее распространенной методикой экстракции катаракты является факоэмульсификация, разработанная S. Kelman в 1967 г. Однако за многолетнюю историю своего существования техника операции претерпела существенные изменения. Основными преимуществами ФЭК является проведение операции через малый «самогерметизирующий» разрез, низкая частота операционных и послеоперационных осложнений, уменьшение травматичности хирургического вмешательства, обеспечение высокой остроты зрения в раннем послеоперационном периоде [8, 30, 32, 97, 98, 147, 153, 170]. Следует отметить увеличение количества оперируемых пациентов молодого, трудоспособного возраста, и вместе с этим повышение требований к качеству послеоперационного зрения, а также желание пациентов получить высокую остроту зрения без дополнительной коррекции как вдаль, так и вблизи [9, 49, 50, 67, 70, 80, 81, 98, 121, 129, 137, 147, 163, 171, 176, 190].

Наиболее физиологичным методом коррекции афакии является имплантация интраокулярной линзы (ИОЛ) в капсульный мешок (КМ) хрусталика [30, 56, 98, 114, 170]. По мнению ряда исследователей, для достижения оптимальных результатов коррекции афакии при выборе ИОЛ необходимо учитывать определенные характеристики различных моделей МИОЛ и соотносить их с индивидуальными особенностями пациентов [49, 163, 168, 176, 178, 181, 190, 200, 207, 222]. В настоящее время хирургия катаракты по качеству зрения, получаемого

пациентом после операции, может быть отнесена к рефракционному типу вмешательств, что связано с внедрением новейших технологий офтальмохирургии и разработкой высококачественных ИОЛ [30, 63, 70, 81, 99, 100, 103, 107, 113, 121, 129, 153, 168]. В этой связи следует отметить, что важной задачей после хирургического лечения катаракты является сохранение или восстановление аккомодационной функции, что обеспечивает полноценную зрительную реабилитацию [99, 100, 103, 155, 178, 191, 192]. Тем не менее, в современной отечественной клинической практике наиболее широко применяются монофокальные ИОЛ различных моделей, которые, обеспечивая хорошее зрение на фиксированном расстоянии, не решают проблему восстановления аккомодации, делая пациента зависимым от очковой коррекции [9, 49, 60, 70, 81, 100, 103, 107, 129, 155].

История создания и совершенствования мультифокальной интраокулярной коррекции началась в 1985-1988 годах. Для коррекции артификаческой пресбиопии разработаны многочисленные модели ИОЛ, которые делятся на псевдоаккомодирующие и аккомодирующие [59, 78, 100, 103, 138, 163, 168, 176]. К первой группе относятся би- или трифокальные линзы, работающие на законах геометрической (мультифокальные рефракционные линзы) или волновой (мультифокальные дифракционные линзы) оптики. Ко второй принадлежат линзы, оптическая поверхность которых может смещаться вдоль зрительной оси глаза и таким образом изменять фокусное расстояние оптической системы. В большинстве конструкций мультифокальных линз их многофокусность достигается за счет преломления света по законам рефракции. В зональных рефракционных линзах каждая зона работает как отдельная линза с разным фокусным расстоянием. Бифокальные псевдоаккомодирующие дифракционно-рефракционные интраокулярные линзы используют явление дифракции света для создания дополнительной оптической силы, обеспечивающей зрение вблизи. В линзах с градиентной оптикой второй фокус создается путем изменения коэффициента преломления материала в разных частях оптического элемента. Эффективность оптического действия у разных моделей отличается и служит предметом

продолжающихся клинических исследований, однако, на сегодняшний день, наибольшее распространение в клинической практике получили бифокальные ИОЛ [81, 176,177, 181, 190, 191, 192, 222].

По мнению ряда авторов, наиболее оптимальным является разработка ИОЛ, которые физически могли бы перемещаться в глазу [200, 207]. Осевое изменение оптики приводит к сокращению глубины передней камеры (ГПК) глаза, обеспечивая достаточное преломление для обеспечения зрения вблизи. Наибольшие надежды возлагались на модели интраокулярных линз, способных смещаться относительно фокальной плоскости благодаря сохранившейся функции цилиарной мышцы. Однако для смещения фокуса, необходимого для коррекции пресбиопии 3,0 дптр, сдвиг оптической части ИОЛ кпереди во время аккомодационного усилия должен превысить 2,0 мм, что практически достичь нереально. Последние данные многоцентровых исследований подтверждают низкую эффективность применения биомеханических моделей ИОЛ в клинике [81, 177,178].

Предлагаются и другие экспериментальные способы решения данной проблемы, например, удаление катаракты и заполнение капсулы мягким материалом [103, 104, 138]. Однако прежде чем внедрить это в человеческих глазах, ученые должны выяснить степень заполнения капсулы, разработать хирургическую технику данного вида вмешательств. Среди всех новых поисков следует выделить методы, предотвращающие натяжение капсулы, которая теряет свою эластичность и прозрачность из-за формирования вторичной катаракты. Создание аккомодирующих или истинно аккомодирующих ИОЛ, обладающих способностью фокусировать на сетчатку изображение предметов, расположенных на разном расстоянии от глаза, за счет изменения преломляющей силы оптической части, представляет собой сложную техническую задачу. Наиболее эффективной стратегией коррекции пресбиопии представляется замена хрусталика, потерявшего эластичность, на комбинированную интраокулярную линзу, сочетающую две функции: восстановление нормальной аккомодации и устранение аномалий рефракции при зрении вдаль. Конструкцию этой ИОЛ можно кратко

описать так: эндокапсулярная жесткая мини-линза окружена гибкой гелевой аккомодирующей линзой [9, 49, 70, 121]. Это позволяет достичь обеих поставленных целей. Мягкая гелевая линза, управляемая цилиарной мышцей глаза, аккомодирует подобно здоровому хрусталику, обеспечивая полноценное зрение вблизи. Жесткая мини-линза сохраняет постоянную форму и имеет индивидуальные оптические характеристики, необходимые для четкого дальнего зрения. Оригинальная идея, высказанная J. Kessler в 1964 г. и получившая развитие в последующих исследованиях, реализована в линзе Smartlens, в настоящее время находящейся на стадии токсикологических и оптических испытаний [103, 121, 178].

В настоящее время достаточно широко представлен различный спектр ИОЛ, обеспечивающих широкий выбор для хирурга, исходя из различных клинических ситуаций и индивидуальных особенностей пациента. Одна из самых интересных технологий будущего – линза с возможностью изменения рефракции после имплантации путём светового воздействия (LAL, Calhoun Vision) [9, 49]. Это эластичная ИОЛ из силиконового полимера с добавлением фоточувствительного макромера. При воздействии на линзу света с длиной волны, близкой к ультрафиолету, происходит дозированная полимеризация фоточувствительных макромеров. При этом неполимеризованные макромеры перемещаются к центру ИОЛ, изменяя её радиус кривизны, и, следовательно, оптическую силу. Данным методом можно произвести "тонкую юстировку" оптики глаза, с коррекцией послеоперационной аметропии или астигматизма, а также aberrаций более высокого порядка. Еще один вариант аккомодирующей линзы – Tetraflex HD обеспечивают аккомодацию за счет объединенного эффекта движения линзы и изменения оптики, поскольку стекловидное тело перемещается в течение аккомодации [9, 49]. МИОЛ Vision Membrane, предложенная доктором Ли Норданом, представляет собой гидрофобную эластичную акриловую линзу, которая устанавливается в передней камере глаза и фиксируется в ее углу [9, 49]. В линзе используется запатентованная многокомпонентная дифракционная оптическая часть, что позволяет достичь эффекта увеличения глубины фокуса и

обеспечить псевдоаккомодацию до +2,0 дптр. Интраокулярная линза Power Vision [9, 49] с динамически изменяемой оптикой с использованием жидкого наполнителя и фиксированной жесткой гаптической частью. При аккомодативном стимуле жидкость нагнетается в оптическую часть, изменяя радиус её кривизны и, приводит к увеличению оптической силы линзы, что обеспечивает зрение вблизи. Аккомодирующая ИОЛ Visiogen Synchrony имеет каналы, обеспечивающие ток жидкости спереди назад для беспрепятственного обмена между передней камерой и внутрилинзовым пространством, а также для поддержания передней капсулы в натянутом состоянии [9, 49]. Однако, в настоящее время все вышеперечисленные ИОЛ по различным причинам не получили широкого клинического применения [9, 49, 177, 178].

Другое важное направление развития катарактальной хирургии – разработка и широкое применение псевдоаккомодирующих ИОЛ, которые позволяют пациентам получить максимальное зрение на различных расстояниях без дополнительной очковой коррекции [58, 59, 78, 81, 100, 115, 168, 176, 181, 207]. Перспективным направлением в данной области является изучение оптических систем с градиентным изменением коэффициента преломления, которые позволяют избавиться от «проблемной» переходной зоны и сопутствующих aberrаций [70, 103, 104, 107]. Рефракционные псевдоаккомодирующие линзы предоставляют хорошее зрение на промежуточном расстоянии и вдаль, однако результаты для зрения вблизи не всегда удовлетворительны [103, 104, 107, 207]. Эти линзы идеальны для тех, кому длительно приходится работать в течение дня, а также тем пациентам, которым необходимо промежуточное зрение, например, тем, кто вынужден длительное время проводить за компьютером [49, 107, 207]. Дифракционные мультифокальные ИОЛ могут обеспечить хорошее зрение и вблизи и вдаль, однако зрение на среднем расстоянии, как правило, страдает [68, 107, 207]. Данный вид линз подходит для пациентов, которые выполняют много близкой, детальной работы.

В этой связи привлекают внимание ИОЛ со смешанным дифракционно-рефракционным характером оптики (AcrySof ReSTOR, Diffractiva и др.), которые

позволяет достичь определенного компромисса между мультифокальностью и качеством зрения за счет аподизации - технологии нанесения фазовой решетки [59, 61-63, 66, 78, 90, 163, 176, 191, 192]. Особенностью отечественной бифокальной псевдоаккомодирующей дифракционно-рефракционной интраокулярной линзы МИОЛ-Аккорд производства ООО «Репер-НН» является равное распределение энергии в нулевом и 1+ порядках дифракции, пилообразный профиль дифракционной структуры, занимающий всю поверхность оптического элемента линзы, коррекции aberrаций роговицы и самой ИОЛ в ближнем фокусе в дифракционном компоненте, дает возможность пациенту видеть вдаль и вблизи [59, 61-63, 66, 78, 191].

Таким образом, несмотря на имеющиеся недостатки, имплантация псевдоаккомодирующих ИОЛ после факоэмульсификации позволяет получить высокие зрительные функции на разных расстояниях и является наиболее современным методом зрительной реабилитации пациентов с катарактой.

1.2 Преимущества и недостатки мультифокальных ИОЛ

Уже ранние исследования мультифокальных ИОЛ позволили определить, что рефракционный ключ успеха мультифокальной коррекции лежит в достижении остроты зрения 0,7 и выше для дали и 0,5 и выше для близи [103, 104]. По данным целого ряда исследований, более 85% пациентов, которым имплантировали дифракционно-рефракционные ИОЛ, полностью избавились от очковой зависимости [9, 67, 71, 81, 129, 148, 181, 190, 222]. Следует учитывать, что линзы этого типа имеют разные конструкции, при этом некоторые из них проявляют свои бифокальные функции в полном объеме лишь при хорошей работе зрачка и правильной центрации [36, 65, 103, 107, 110, 130, 148, 162, 169, 187].

Понимание проблем адаптации к мультифокальным ИОЛ – главный шаг к будущему успеху новой рефракционной технологии. Согласно данным литературы, надо учитывать процесс нейроадаптации, которая позволяет

пациентам чувствовать более качественное изображение, чем можно было бы ожидать. Мозг приучен к наблюдению только за одним изображением, но с мультифокальной ИОЛ, надо обработать два или больше изображений, чтобы поддержать остроту зрения. Для этого надо подавить зрение вблизи, пристально глядя на отдаленные объекты, и ограничить зрение вдаль, когда пациент сосредоточен вблизи [9, 129, 168]. В исследованиях не выявлено различие в способности чтения между "мотивированными" и пациентами "контроля". Но «мотивированные» пациенты менее зависели от очковой коррекции для чтения, и их способность выполнять действия в повседневной жизни без очков была значительно лучше.

В ряде публикаций начала 1990-х годов отмечалось, что использование мультифокальных ИОЛ связано с целым рядом побочных эффектов. В связи с имеющимися хирургическими методами на тот момент, возможными осложнениями являлась децентрация и индуцированный астигматизм [9, 65, 70, 81, 129]. Из-за особенностей строения оптики мультифокальные ИОЛ характеризовались потерей некорригированной остроты зрения вдаль, снижением пространственной контрастной чувствительности, резкими колебаниями остроты зрения при изменении освещенности, повышенной чувствительностью к слепящим источникам света, длительным периодом адаптации, высокими требованиями к хирургической технике при имплантации, сложностями в определении показаний к мультифокальной коррекции, а также значительной стоимостью линз [62, 67, 78, 90, 121, 129, 137, 184]. Современная микроаксиальная факоэмульсификация в значительной степени устранила проблемы, связанные с особенностями хирургической техники 90-х годов прошлого века и основным фактором, сдерживающим широкое внедрение мультифокальных ИОЛ, является не только снижение контрастной чувствительности, но и повышение слепимости, появление ореола вокруг точечных источников света в послеоперационном периоде [57, 63, 81, 90, 117, 129, 188, 222]. Это относится к любому типу мультифокальной ИОЛ, как рефракционных – полиметилметакрилатных линз фирмы Allergan Surgical Array PA 154N, Array SA 40 или силиконовой пятизональной SSM 26-NB, так и

дифракционных линз Acri Twin (Acri.Tec) и дифракционных ИОЛ фирмы ЗМ. По мнению целого ряда авторов, мультифокальные ИОЛ не только уступают монофокальным линзам в плане КЧ [71, 122, 123, 136, 149, 166, 184], но к тому же они весьма чувствительны к диаметру зрачка, наклону ИОЛ и ее децентрации, которая не должна превышать 0,9 мм [103, 107, 129, 148, 162, 187]. Повышенная слепимость, сниженная КЧ и зависимость от диаметра зрачка являются наиболее значимыми проблемами, обусловленными конструктивными особенностями рефракционных мультифокальных ИОЛ [168, 222]. Степень снижения КЧ прямо пропорциональна числу оптических зон в ИОЛ. После имплантации 5-зональной рефракционной мультифокальной ИОЛ Array SA 40N 43.8% пациентов испытывают зрительный дискомфорт в условиях яркой освещенности, 41% прооперированных отмечают появление различных оптических феноменов (лучей и ореолов вокруг точечных источников света), причем в половине случаев эти явления ограничивают возможности пациентов [184]. J.L. Pearce (1997) высказал мнение о том, что снижение КЧ в условиях низкой освещенности может ограничить профессиональные и бытовые возможности людей с мультифокальной артификацией, в первую очередь подразумевая ночное вождение.

Функционирование рефракционных МИОЛ зависят от размера зрачка, вызывая проблемы со зрением в вечерние время, а также весьма чувствительны к децентрации [49, 70, 81, 107, 121]. Дифракционные ИОЛ обеспечивают низкое зрение на средних расстояниях, это связано с потерей ПКЧ. Они чувствительны к децентрации и в значительно меньшей степени зависят от размера зрачка, однако снижают устойчивость к ослеплению и ПКЧ, особенно в условиях низкой освещенности. Снижение контраста изображения приводит к снижению различительной способности у пациентов как с монофокальными, так и с мультифокальными линзами [129]. Субъективно, пациенты с дифракционными ИОЛ требуют значительно больше яркого света для всех условий, особенно ночью [63, 70, 81, 129].

G. Haring с соавторами [184] исследовал фотические феномены (световые явления) после имплантации моно- и мультифокальных интраокулярных линз. 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 МИОЛ, чем пациентами после имплантации монофокальных ИОЛ [71, 81, 166, 184].

Новое поколение дифракционных МИОЛ относительно независимы от зрачка, обеспечивают лучшим зрением вблизи, на промежуточном расстоянии, меньшим количеством нежелательных световых явлений, и большой независимостью зрения от очковой коррекции.

Еще одним существенным недостатком импортных рефракционно-дифракционных МИОЛ является высокая цена, которая в ряде случаев вынуждает пациента предпочесть монофокальную линзу. В последние годы российским предприятием ООО «Репер-НН» серийно производится доступная по цене рефракционно-дифракционная МИОЛ-Аккорд, имеющая плоско-выпуклую форму с дифракционной структурой диаметром ~ 4,8 мм на задней плоской поверхности. Рефракционная поверхность линзы обеспечивает формирование фокуса дальних предметов, а дифракционная структура распределяет свет в двух направлениях, одно из которых совмещено с дальним фокусом, а второе формирует изображение близких предметов. Дифракционная структура линзы МИОЛ-Аккорд за счет нестандартного изменения глубины и ширины кольцевых дифракционных зон от центра к периферии линзы исправляет аберрации 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 [61, 62, 63, 66, 78, 191].

Корреляция между размером зрачка, децентрацией ИОЛ и остротой зрения на фоне интраокулярной коррекции – важный аспект мультифокальной коррекции. На основании ряда исследований определено, что диаметр зрачка менее 4,5 мм не обеспечивает хорошее зрение вблизи, а децентрация до 0,9 мм - максимально допустимый предел для адекватной остроты зрения вдаль [162, 187, 222]. Проблемы диаметра зрачка и децентрации МИОЛ значимы еще и тем, что они сопряжены с подбором пациентов и техникой выполнения операции. Влияние диаметра зрачка на функциональный исход операции определяет тщательность подбора пациентов в предоперационном периоде, что является одним из важнейших принципов хирургии катаракты с имплантацией мультифокальных ИОЛ. Даже в случае успешно проведенной операции обнаруживается незначительная децентрация линзы, причина которой воздействие контракционных сил самой капсулы [175, 195, 199, 202, 209, 216, 227, 228]. Существуют клинически значимые и клинически незначимые децентрации ИОЛ. Оптический центр ИОЛ занимает не одну точку, а распространяется на определенную площадь, в пределах которой рефракция постоянна. Если линза децентрирована таким образом, что это не отражается на рефракции глаза, то такое смещение принимается за клинически незначимое. Однако при этом могут наблюдаться дискомфорт и нежелательные оптические эффекты, что обусловлено общим диаметром оптической части ИОЛ, величиной мидриаза при уменьшении интенсивности света в темное время суток [162, 187].

На сегодняшний день, все разрешенные к клиническому использованию мультифокальные ИОЛ не лишены недостатков, однако наибольшее распространение получили бифокальные рефракционно-дифракционные ИОЛ [67, 176], которые обеспечивают высокие зрительные функции вдали и вблизи и обладают относительной независимостью от размеров зрачка.

1.3 Противопоказания к имплантации мультифокальных ИОЛ

На проходившем в Амстердаме XIII Европейском обществе катарактальных и рефракционных хирургов (ESCRS) была развернута обширная дискуссия по показаниям к имплантации мультифокальных интраокулярных линз, в результате которой был сформулирован ряд положений. Так как с возрастом происходит снижение контрастной чувствительности, то максимальным возрастным пределом, позволяющим провести имплантацию мультифокального хрусталика, было принято считать 83 года [100]. Нижнего уровня возрастных ограничений установлено не было. Прямым противопоказанием к интраокулярной коррекции с помощью мультифокальной линзы является внутриглазная патология или аномалия, наличие которой не даст возможность пациенту оценить преимущества мультифокальной коррекции [9, 49, 70, 104, 121, 129]. Особое значение имеет проведение пупиллометрии для выявления больных с очень узким или фиксировано широким зрачком [65, 162, 169, 187]. Исключаются больные с высокими степенями астигматизма. Степень астигматизма не должна превышать 1,5 дптр, астигматизм величиной 1,0 дптр и менее считается наилучшей для пациента [70, 81, 103, 121, 129]. Противопоказанием к мультифокальной коррекции рекомендуется считать аметропию высокой степени. У пациентов с высокими степенями аметропии тяжелее достичь желаемого результата из-за возникающих погрешностей при расчете силы интраокулярной линзы [2, 18, 19, 35, 121, 129].

Для выбора пациента важна его настроенность к решению проблемы артификаческой пресбиопии хирургическим путем за счет имплантации мультифокальной линзы. В свою очередь, хирург должен быть готов к длительной беседе с пациентом перед операцией с детальным разъяснением всех возможных трудностей в проведении операции и возможных осложнений в послеоперационном периоде. Особого внимания заслуживает тема дополнительной очковой коррекции. Пациент должен быть поставлен в известность о реальной вероятности очковой коррекции еще перед операцией [49, 70, 81, 129, 181, 190, 200].

При планируемой имплантации мультифокальной ИОЛ необходимо учитывать, что они не только уступают монофокальным линзам по КЧ [71, 122, 123, 149, 166, 184], но и весьма чувствительны к диаметру зрачка, наклону ИОЛ и ее децентрации [49, 70, 81, 107, 121]. Повышенная слепимость, сниженная КЧ и зависимость от сохранности диафрагмальной функции радужки являются наиболее значимыми проблемами, обусловленными конструктивными особенностями рефракционных мультифокальных ИОЛ [107, 168, 222]. Важным фактором успеха является тщательный отбор кандидатов для имплантации мультифокальной ИОЛ. Данные технологии предназначены для молодых и профессионально активных пациентов без сопутствующей глазной патологии. Условия успеха – роговичный астигматизм менее 1 дптр, эмметропия как рефракция цели, нормальный диаметр зрачка и его реакции на свет, аккомодацию и конвергенцию, идеальная центрация ИОЛ. Абсолютным противопоказанием, по мнению авторов, является роговичный астигматизм свыше 1 дптр, узкий или ригидный зрачок, сопутствующая глазная патология, монофокальная артификация парного глаза, профессиональная деятельность, требующая от пациента различения малоконтрастных объектов. Относительные противопоказания – престарелый возраст, а также случаи повышенной чувствительности к ослеплению [81, 103, 104, 107, 129, 168, 176, 178].

Корреляция между размером зрачка, децентрацией ИОЛ и остротой зрения на фоне интраокулярной коррекции ИОЛ – еще один важный аспект мультифокальной коррекции [162, 187, 222]. Влияние диаметра зрачка на функциональный исход операции определяет тщательность подбора пациента в предоперационном периоде, что является одним из важнейших принципов хирургии катаракты с имплантацией мультифокальных ИОЛ. Важным моментом предоперационной диагностики является оценка сохранности связочного аппарата хрусталика для снижения риска развития децентрации мультифокальных ИОЛ [74, 118, 133, 134, 135, 217]. Это имеет отношение и к проведению обязательно центрального капсулорексиса диаметром 5,0-5,5 мм, позиционированию линзы в капсульном мешке, и к тщательной очистке задней и передней капсул во избежание ее фиброза в послеоперационном периоде [17, 21, 34, 42, 108, 110, 130, 157, 175,

183, 195, 202]. В случае неадекватного выполнения этих этапов высок риск развития децентрации мультифокальных ИОЛ с резким снижением функционального исхода вмешательства [103, 104, 142].

Обобщая литературные данные, можно констатировать, что основными медицинскими противопоказаниями к имплантации бифокальных дифракционно-рефракционных ИОЛ является сопутствующая патология органа зрения: нарушения прозрачности и формы роговицы, осложнённые аметропии высоких степеней, псевдоэксфолиативный синдром с нарушением диафрагмальной функции радужки и патологией связочного аппарата хрусталика.

1.4 Псевдоэксфолиативный синдром, как наиболее частая сочетанная патология на глазах с катарактой

На сегодняшний день, по данным различных авторов, псевдоэксфолиативный синдром входит в группу как абсолютных, так относительных противопоказаний к имплантации мультифокальных ИОЛ [70, 83]. Псевдоэксфолиативный синдром (от англ. exfoliate – слущиваться) – это системное дистрофическое заболевание, ассоциированное с возрастом, для которого характерно преимущественное поражение структур переднего сегмента глаза [31, 72, 86, 132, 208]. Ключевые проявления ПЭС – образование и депонирование аномального экстрацеллюлярного микрофибриллярного материала на поверхности различных структур глаза, а также во внутренних органах (печень, почки, сердце, оболочки мозга и прочие) и коже – расценивают как системное нарушение метаболизма соединительной ткани [3, 31, 86, 132, 139, 161, 198, 205, 212]. За последнее десятилетие интерес к ПЭС значительно вырос, что связано и с увеличением среднего возраста жизни населения, и с совершенствованием методов прижизненной диагностики патологии глаза. Это позволило обнаружить признаки ПЭС более чем у 1/3 населения в возрасте старше 60 лет [23, 25, 29, 37, 87, 173, 213, 215].

Первое описание патологического процесса в глазу, известного как «старческая эксфолиация (псевдоэксфолиация) капсулы хрусталика», связано с именем финского исследователя Lindberg J.G., который в 1917 году описал серо-голубые хлопья на зрачковом крае радужной оболочки у 6,6% лиц преклонного возраста, у 20% больных старческой катарактой и почти у 50% больных хронической глаукомой [73, 82, 86, 118, 132, 135]. A.Vogt связал ПЭС с глаукомой [88]; R.Sampaolesi выявил нарушение гемато-офтальмического барьера при ПЭС [132]; A.Tarkanen обратил внимание на вовлечение в процесс цилиарных отростков [86]; A.Garner, R.Alexander обнаружили отложение материала ПЭС наzonулярных связках [139]. Термин «псевдоэксфолиативный» был предложен G. Dvorak-Teobald в 1959 году [160].

ПЭС диагностируется у пациентов во всем мире, причем климат и географическое положение страны не имеют существенного значения в выявлении этого заболевания [13, 132]. В литературе приводятся данные о частоте ПЭС в Англии – 4%, Германии - 4,7%, Норвегии - 6,3%, Исландии - 29%, Греции – 16,1%, Иране – 9,6%, Австралии – 0,98%, Китае – 0,4%, Индии – 5%, Японии – 3,4%, в странах Южной Африки – 6,5% [13, 94, 109, 132, 144]. Распространенность его увеличивается с возрастом: от 1-2,5% (50-59 лет) до 30% (61-70 лет) – 42% (у лиц старше 70 лет) [13, 88, 94, 109, 139, 144, 145, 205]. У населения центральной России псевдоэксфолиации обнаруживались у 6,2% лиц старше 50 лет и в 13,9% - в возрасте 70 лет. У больных со старческой катарактой частота заболевания возрастает до 40,4%, а у больных с открытоугольной глаукомой – до 73,3% [20, 37, 79, 96, 128, 210, 211, 213, 219].

Клинические проявления ПЭС, как правило, наблюдаются сначала на одном глазу и лишь спустя определенное время (5-10 лет) – на другом. Чаще ПЭС начинает формироваться с левого глаза. Исследования парных глаз продемонстрировали тонкие, специфичные для ПЭС структурные изменения тканей переднего сегмента глаза в клинически не вовлеченных в процесс глаз [7, 31, 131, 139, 156, 208]. Данная патология глаза чаще встречается у женщин, но тяжелее протекает у мужчин [23, 88, 132, 161]. До настоящего времени этиология

ПЭС, несмотря на многочисленные и многолетние исследования в области клиники, патофизиологии глаза и молекулярной биологии, остается невыясненной. Среди значимых факторов развития ПЭС выделяют генетические (предрасполагающие) и негенетические. К генетическим факторам относятся наследуемые нарушения экспрессии генов в ядре и митохондриях и приобретенные изменения генетической экспрессии, связанные с возрастом, повреждением ДНК активными формами кислорода, дисрегуляцией транскрипционных процессов. Частота проявлений ПЭС среди родственников на порядок выше, чем в среднем по популяции. На основании этого был сделан вывод об аутосомно-доминантном принципе наследования ПЭС [24, 132]. В последнее время уже обнаружено 14 антигенов HLA системы, ассоциированных с ПЭС. К негенетическим факторам развития и прогрессирования ПЭС относят ультрафиолетовое излучение, острые травмы и инфекции глаза, нарушение иммунного статуса глаза. Ультрафиолетовому излучению отводят ключевую роль в возникновении и прогрессировании ПЭС, так как оно индуцирует свободно-радикальное окисление и деструкцию биомембран клеток. Факторами, способствующими развитию ПЭС, могут быть курение, хронические заболевания системного характера. Отмечено, что ПЭС часто развивается на фоне гипертензии, атеросклероза, аневризмы аорты и другой сердечнососудистой патологии [4, 22, 45, 109, 205, 219].

Первоначально предполагалось, что основным источником синтеза псевдоэксфолиативного материала является эпителий хрусталика, но этот факт был опровергнут после того, как обнаружили развитие ПЭС у больных вскоре после интракапсулярной экстракции катаракты [86, 160]. В 1956 г. O.Sunde, изучая с помощью электронной микроскопии и гистохимии хрусталики больных с псевдоэксфолиацией передней капсулы, установил, что расположенное на ней вещество имеет белковую природу, состоит из пучков грубых и тонких фибрилл и образуется пигментным эпителием и меланоцитами стромы радужки [132]. Большой вклад в развитие представлений о природе псевдоэксфолиативного материала внес A. Ringvold, установивший, что указанный материал относится к амилоидоподобной субстанции [48, 73, 86, 128, 139, 145]. По современным данным,

при ультрамикроскопическом исследовании псевдоэксфолиативный материал представляет собой комплекс микрофибрилл и аморфного материала. Основными тканевыми компонентами, вовлеченными в патологический процесс, являются соединительная ткань, богатая пигментоцитами и кровеносными сосудами, и покрывающий ее пигментный эпителий. Все это свидетельствует о нарушении эпителио-мезенхимальных взаимоотношений в структурах глаза [45, 48, 72, 73, 139].

Особого интереса заслуживает точка зрения тех ученых, которые рассматривают ПЭС как вариант системной васкулопатии. [4, 22, 109, 146, 167, 196]. Эта теория признает связь ПЭС с патологией сердечно-сосудистой системы и риском развития кардиоваскулярных осложнений (гипертензии, аневризмы аорты, инфаркта миокарда и др.) и одновременно объясняет связь ПЭС с базальной мембраной сосудов [22, 109, 167, 205]. По мнению ряда авторов, нарушение гематофтальмического барьера является ключевым звеном в патогенезе ПЭС. Прорыв ГОБ связывают с повреждением стенок сосудов радужки, с нарушением синтеза их базальной мембраны. Сужение просвета сосудов радужной оболочки, увеличение коллагеновых тканей и утолщение их базальной мембраны относятся к инволюционным процессам, но при ПЭС эти изменения носят более выраженный характер: дезорганизация структур сосудов радужки в виде потери эндотелия и адвентиции с последующим их истончением. Далее компоненты ПЭС откладываются на адвентиции сосудов, вызывая дегенерацию гладких мышечных клеток, перицитов и эндотелиальных клеток вплоть до полного разрушения стенки сосудов радужки с образованием финестр и облитерации этих сосудов [48, 146, 196]. Кровоток в сосудах радужки больных ПЭС значительно снижен. Существенную роль в повреждении эндотелия радужной оболочки и трабекулы играет гипоксия переднего сегмента глаза. Следствием этого являются пролиферативные процессы в трабекулярной сети, атрофия мышц сфинктера и дилататора [48, 72, 86, 87, 116, 132].

В последние годы появились научные публикации, посвященные изучению роли иммунометаболических и воспалительных процессов в патогенезе ПЭС.

Доказано, что у пациентов с ПЭС в слезной жидкости определяется достоверное повышение концентраций ИЛ-6, участвующего в реализации воспалительных процессов; ИЛ-10, обладающего противовоспалительной активностью; острофазового белка лактоферрина; секреторного иммуноглобулина класса А, что может свидетельствовать о роли активации иммуновоспалительного процесса в механизмах развития ПЭС [24, 25, 41, 150].

В патологический процесс при ПЭС вовлечены практически все структуры глаза. Исследования показали, что при ПЭС снижается плотность эндотелиальных клеток [89, 119, 204]. Выделен особый тип кератопатии при ПЭС, который характеризуется неравномерным утолщением десцеметовой мембраны (вследствие накопления в ее толще ПЭМ) и выраженным захватом меланина клетками эндотелия роговицы [31, 88, 89, 204]. Предполагается участие корнеосклеральной трабекулы в активном образовании ПЭМ (особенно в эндотелии шлеммова канала), что приводит к дезорганизации архитектоники последнего [2, 3, 6, 10, 101]. Кроме того, происходит механическая закупорка увеальной части трабекулярной сети депозитами ПЭС. Еще одним фактором на пути препятствия оттоку жидкости является повышение концентрации белка в водянистой влаге вследствие нарушения проницаемости ГОБ, а также отложения гранул пигмента в трабекулярной сети. Меланин, который высвобождается при этом, оказывает цитотоксическое действие на эндотелиальные трабекулярные клетки [87, 125, 162, 204, 213].

Изменения в радужной оболочке глаза при ПЭС относят к ранним информативным клиническим симптомам. Отложение ПЭМ в крае зрачка отмечено у 32-94% пациентов [7, 31, 131, 156, 161]. Повреждение клеток пигментного эпителия радужки приводит к ее атрофии, воспроизводящей эффект трансиллюминации (просвечивание радужки в проходящем свете) в области сфинктера и зрачка. Начальные признаки ПЭС чаще всего появляются в нижней зрачковой части радужки. Дисперсия пигмента радужки относится к ранним, часто выявляемым признакам ПЭС [25, 31, 131, 161, 205, 208, 212, 219]. Выраженность патологических изменений в сфинктере и дилататоре радужки связана со степенью

ригидности зрачка. Зрачок с проявлениями ПЭС уже, чем в интактном глазу, и плохо поддается расширению [5, 7, 41, 72, 73, 161, 208]. На самых ранних стадиях развития ПЭС выявляются изменения в цилиарном теле [118] и связочном аппарате хрусталика. Волокна цинновой связки чаще всего деформированы и частично разорваны (слабость цинновой связки), что клинически проявляется факодонезом, подвывихом или вывихом хрусталика. Все эти процессы в случае ригидного зрачка или наличия задних синехий могут протекать скрыто [1, 7, 15, 73, 91, 93, 111, 126, 142, 224]. ПЭС предрасполагает к формированию синехий между задним пигментным эпителием радужки и передней капсулой хрусталика. И после удаления катаракты сохраняется тенденция к формированию синехий между радужкой и искусственным хрусталиком [12, 86, 151, 160, 211].

Выявляемую при биомикроскопии матовую поверхность хрусталика считают одним из ранних признаков ПЭС (прекапсулярная фаза). Далее следует презернистая фаза, которая характеризуется наличием кольца в середине передней капсулы, выявляемого при расширении зрачка. При поздней (зернистой) фазе картину формируют три зоны на передней капсуле хрусталика: центральная, образованная однородным кольцом ПЭМ, которое соответствует диаметру зрачка; промежуточная зона, свободная от ПЭМ; периферическая зернистая зона, представленная агрегатами аморфного вещества [31, 94, 132, 156, 217, 218].

Отложения ПЭМ в виде волокон или включений может наблюдаться на передней поверхности стекловидного тела или в полости при его передней отслойке [72, 86, 132, 160]. В научной литературе отмечается связь ПЭС с развитием макулярной дегенерации [37, 83, 86, 139, 160, 212]. По мнению отдельных авторов, ПЭС является фактором риска развития кровоизлияний на диске зрительного нерва, тромбоза центральной вены сетчатки и ее ветвей [4, 22, 132, 219]. ПЭМ можно обнаружить и в структурах вспомогательного аппарата глаза [120].

Несмотря на многочисленные работы, посвященные изучению этиологии и патогенеза ПЭС, расшифровке молекулярных механизмов нарушений метаболизма тканей глаза, приходится констатировать неудовлетворенность клиницистов

результатами лечения пациентов с ПЭС. Прежде всего, это связано с поздней диагностикой ПЭС, чаще на стадии выраженных глазных проявлений и развития осложнений [26, 37, 43, 56, 69, 74, 79, 135, 173, 174, 182, 210, 211]. Выходом является разработка критериев ранней «доклинической» диагностики ПЭС. Особенно информативным в этом плане является метод ультразвуковой биомикроскопии, который позволяет прижизненно выявить отложения на структурах переднего сегмента и иридоцилиарной зоны и оценить анатомо-топографические изменения структур этой области глаза [73, 118, 132, 134, 135, 217]. Именно исследователи ПЭС, использующие УБМ, впервые выделили «доклиническую» стадию, когда на сканограммах визуализируются отложения в области отростков цилиарного тела и периферической зоны хрусталика, которые не имеют видимых клинических проявлений [44, 73, 118, 134, 135, 156, 217, 218]. Исследования, начатые в 2004 году Тахчиди Х.П., Егоровой Э.В. и Узунян Д.Г., положили начало классификации ПЭС по данным УБМ. Авторы выделили 4 стадии патологического процесса [43, 44, 134, 135]. Каждой из стадий присущи качественные изменения.

I стадия характеризует начальные проявления псевдоэксфолиативного синдрома, при которой ПЭМ визуализируются в виде точечных и зернистых включений, которые располагаются на задней поверхности радужки, иридоцилиарной борозде, цилиарных отростках со слабой акустической плотностью (30-40% от склеральной плотности) при отсутствии клинической симптоматики. Волокна цинновой связки практически не изменены.

II стадия отражает появление начальных изменений связочного аппарата хрусталика, которые проявляются разницей в длине волокон цинновой связки в различных сегментах на 0,1-0,2 мм, их истончением, растяжением, а местами – утолщением, склеиванием волокон. ПЭМ в виде зерен и конгломератов располагается более густо, практически на всех структурах переднего сегмента глаза и имеет большую акустическую плотность (до 50-60%). Данная симптоматика была отмечена и другими авторами как ранний признак несостоятельности связочного аппарата хрусталика.

При III стадии ПЭС эксфолиативные включения визуализируются в виде конгломератов, сливающихся между собой, образуя пласт на фоне их большей интенсивности и акустической плотности до 80-90%. Волокна цинновой связки истончены, растянуты, различаясь в длине на 0,3-0,5 мм в различных сегментах, визуализируется лизис отдельных волокон. Разрыв волокон проявляется характерным признаком – появлением сферофакии в зоне дефекта.

IV стадия характеризуется обширным лизисом волокон цинновой связки с нарушением пространственных соотношений структур переднего сегмента глаза. Эти нарушения проявляются в выраженной асимметрии параметров в различных меридианах исследования: толщины цилиарного тела, радужки, задней камеры, угла передней камеры, волокон цинновой связки. При ультразвуковой биомикроскопии визуализируются обширные включения в виде конгломератов в передней камере, на задней поверхности радужки, цилиарных отростках, цилиарной борозде, капсуле хрусталика, волокнах цинновой связки, пограничной мембране стекловидного тела. Волокна цинновой связки растянуты, истончены, местами спаяны между собой [135].

Таким образом, высокая встречаемость ПЭС в популяции, прогрессирующие нарушения диафрагмальной функции радужки и связочного аппарата хрусталика, нарастающие изменения в переднем и заднем отрезках глаза, обуславливают актуальность ранней диагностики ПЭС для выработки четких показаний, перспективной тактики и стратегии хирургического лечения у пациентов с катарактой на фоне псевдоэксфолиативного синдрома.

1.5 Осложнения в хирургии катаракты при псевдоэксфолиативном синдроме

Многочисленные публикации различных авторов свидетельствуют о большой частоте операционных и послеоперационных осложнений при экстракции катаракты при ПЭС [10, 14-16, 27, 37-39, 46, 47, 52-54, 69, 75, 84, 85, 91, 112, 127, 133, 140, 141, 154, 159, 174, 175, 180, 183, 185, 193, 195, 199, 209]. Частота операционных осложнений нередко в 4-5 раз превышает таковые при

хирургии senильных катаракт [12, 37, 109, 205]. Среди характерных осложнений при ПЭС были отмечены: реактивная гипертензия, гифема, разрывы капсулы хрусталика, выпадение стекловидного тела, интраоперационное и послеоперационное смещение хрусталика, экссудативную реакцию. Закономерно, что частота операционных и послеоперационных осложнений во многом зависят от выраженности ПЭС [6, 12, 37, 69, 74, 96, 109, 125]. В тоже время, в научной литературе присутствуют публикации, в которых не выявлена существенная разница в частоте операционных и послеоперационных осложнений в глазах с ПЭС и без него [12, 86].

С внедрением непрерывного переднего капсулорексиса (ПК) факоэмульсификация катаракты сделала большой шаг вперед, т.к. он принес большое преимущество для стабильной и долгосрочной центрации ИОЛ [8, 11, 108, 147, 170]. Однако офтальмологи получили новое осложнение - синдром сокращения капсулы [108, 130, 175, 183, 195, 228]. В последние годы с большим интересом обсуждается проблема контрактуры капсульного мешка после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ. Понятие «контрактура капсульного мешка» или «синдром сокращения капсулы» впервые введено J. Davison в 1993 году [175]. Контрактура капсульного мешка не идентична понятию «помутнение капсульного мешка», хотя в литературе многие авторы не всегда их строго дифференцируют. Фактически это стадии одного процесса, который включает пролиферацию клеток капсулярного эпителия с формированием волокон, которые в дальнейшем приводят к уплотнению капсулы с последующим сокращением капсульного мешка и формированием контрактуры [92, 108, 183, 216, 228]. Патогенетический механизм контрактуры капсулы заключается в пролиферации эпителиальных хрусталиковых А-клеток, расположенных под передней капсулой хрусталика, и Е-клеток, расположенных в экваториальной зоне хрусталика. Клетки после хирургической травмы становятся активными и трансформируются в фибробласты и миофибробласты, которые продуцируют коллагеновые волокна вокруг края переднего капсулотомического отверстия. Новообразованные волокна слипаются с капсулой, формируют

закрытое пространство, в котором эпителиальные хрусталиковые клетки дифференцируются в хрусталиковые волокна. Регенерированные хрусталиковые волокна формируют кольцо Зоммеринга [132, 175, 194, 216, 228]. Эпителиальные хрусталиковые клетки при контакте с ИОЛ продуцируют цитокины, такие как интерлейкины IL-1, IL-6, IL-8, трансформирующий фактор роста - β (TGF- β), основной фибробласт растущий фактор α - TGF α , а также простагландин E₂ (PGE₂). Все они стимулируют синтез коллагена эпителиальными клетками хрусталика. Помимо цитокинов А-клетки выделяют трансферрины и различные клеточные адгезивные молекулы, такие как интегрин, ICAM-1, CD44. Эти клеточные адгезивные молекулы способствуют прикреплению эпителиальных клеток к капсуле хрусталика [108, 132, 157, 216, 228].

Помутнение листков передней капсулы, как правило, сопровождается контрактурой капсульного мешка, приводящей к ухудшению зрения и децентрации ИОЛ. Указанные изменения капсульного мешка в настоящее время определяют основные показания к лазерным и хирургическим вмешательствам по репозиции ИОЛ, а в некоторых случаях ее замене или удалению [33, 38, 39, 85, 127, 140, 142, 174]. Фиброз капсульного мешка диагностируется в различные сроки после операции, чаще от 3-х месяцев до 5-ти лет в 50% случаев имеется тенденция к прогрессированию с увеличением послеоперационного срока наблюдения [33, 75, 157, 174, 183, 195]. Так, по данным Schaumberg, частота осложнений через 1 год после операции составляет 11,8%; через 3 года - 20,7% и 28,5% - через 5 лет. Проведенные рядом авторов исследования переднего капсулотомического отверстия после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ показали, что идеальный размер капсулорексиса – 5,0-5,5 мм, при этом сокращение капсулорексиса к 3-м месяцам после операции доходит до 15% [104, 118, 124].

Таким образом, диаметр капсулорексиса к 3-м месяцам должен быть равен приблизительно 4,5-4,7 мм. При меньшем диаметре переднего капсулорексиса происходит адгезия листка передней капсулы с оптикой ИОЛ и отмечается не только предрасположенность к контрактуре, но и большая частота помутнения задней капсулы [17, 42, 118, 216, 228].

Патогенетические механизмы изменения капсульного мешка обусловлены процессами пролиферации, миграции и метаплазии эпителиальных клеток хрусталика. При стандартном выполнении факоэмульсификации сенильных катаракт с визуальным контролем полноты удаления хрусталиковых масс и вакуумной очистке капсулы в большинстве случаев удается добиться высоких зрительных функций. Вместе с тем процесс пролиферации остаточных хрусталиковых клеток может быть активным. К факторам, стимулирующим пролиферацию и последующую метаплазию хрусталиковых клеток относят возраст, этиологию катарактального процесса, выраженность послеоперационной воспалительной реакции, состояние местного и общего иммунного статуса, материал ИОЛ, конструкцию оптической и опорной частей линзы [75, 157, 188, 193, 221]. Многократно подтверждена большая частота помутнений задней капсулы у детей и пациентов относительно молодой возрастной группы 40-50 лет. Высокая предрасположенность объясняется возрастной регенераторной активностью капсулярного эпителия и сопутствующими иммунными нарушениями при катарактах этого возраста. После 60-ти лет тенденция к фиброзу капсульной сумки и развитию вторичной катаракты в 3 раза ниже, чем у больных моложе сорока лет. Частота помутнений задней капсулы при ПЭС диагностируется в 10-50% случаев [17, 157, 165]. Исследованиями различных авторов доказана высокая частота изменений капсульного мешка у пациентов с системными, синдромными заболеваниями, наличием сопутствующей патологии глаза; при глаукоме, миопии высокой степени, диабетических, травматических и увеальных катарактах, пигментной абитрофии сетчатки [142]. Частота возникновения фиброза капсульного мешка по данным различных авторов, колеблется в широком диапазоне от 10 до 70 % случаев [28, 34, 142, 157, 174]. Отмечается также увеличение поздних послеоперационных осложнений в глазах с ПЭС – задняя дислокация комплекса «ИОЛ-капсульный мешок», которое обусловлено прогрессирующим дистрофическим процессом. Частота осложнения, согласно публикациям, не превышает 1-2 %, однако оно не ординарно по методам

устранения и является наиболее частой причиной замены и удаления ИОЛ [16, 38, 39, 46, 47, 52, 127, 140, 141, 159, 174, 180, 185, 193, 197].

В настоящее время для стабилизации положения ИОЛ и предупреждения децентрации используются внутрикапсульные кольца, однако мнения ученых о возможности профилактики контракции капсульного мешка при помощи ВК противоречивы [27, 53, 74, 152, 197]. Для профилактики риска послеоперационной контракции КМ предложены лазерные послабляющие насечки в раннем послеоперационном периоде после хирургии катаракты. Авторами показано, что YAG-лазер был эффективным для предотвращения контракции у пациентов с высоким риском развития пролиферации, и не имел отрицательных воздействий [179]. В то же время, другие исследования выявили что, проведение подобного лазерного вмешательства связано с риском развития таких осложнений, как макулярный отек, отслойка сетчатки, реактивный подъем внутриглазного давления, повреждение ИОЛ [201].

Несмотря на повышенный риск осложнений, широкое внедрение современных технологий ФЭК обеспечило возможность неосложненного выполнения хирургического вмешательства при ПЭС [5, 8, 101, 102, 109, 118]. Однако, несмотря на это, доказано, что прогрессирование дистрофии радужки с нарушением ее диафрагмальной функции, нарастание симптоматики несостоятельности связочного аппарата зависят от стадии ПЭС и остаются факторами риска послеоперационных осложнений и в современной хирургии катаракты [69, 74, 96, 105, 116]. В литературе встречаются единичные работы, в которых упоминается о возможности имплантации псевдоаккомодирующих ИОЛ при ПЭС и слабости связочного аппарата хрусталика [67, 136, 137], однако исследований, направленных на формирование четких критериев отбора пациентов на имплантацию мультифокальных ИОЛ после факоэмульсификации с учетом стадии ПЭС не проводилось.

Эффективность проводимых мер профилактики операционных и послеоперационных осложнений зависит от уровня диагностики ПЭС, выявления ранних симптомов несостоятельности связочного аппарата хрусталика [26, 32, 93,

110, 111, 217]. Диагностика ПЭС на доклинических и ранних клинических стадиях заболевания с использованием общепринятых методов клинико-функциональных исследований остается непростой задачей. Классическая клиническая картина синдрома при биомикроскопии не соответствует стадии выраженных деструктивных изменений структур глаза [43, 44, 135, 217]. Не случайно, поэтому усилилось внимание к прогностически неблагоприятным ситуациям в возникновении осложнений при ПЭС. При этом оценка состояния и степени вовлечения в дистрофический процесс структур переднего сегмента глаза с использованием современного информативного метода ультразвуковой биомикроскопии позволяет выявить патологические изменения раньше, чем световая биомикроскопия [43, 44, 134, 135, 217]. УБМ позволяет на качественном более высоком диагностическом уровне не только визуализировать структуры переднего сегмента глаза в пространственном функциональном взаимодействии друг с другом, но и дать им четкие цифровые выражения [43, 44, 118, 134, 217].

Наиболее частыми осложнениями позднего послеоперационного периода после факоэмульсификации катаракты на глазах с псевдоэксфолиативным синдромом, приводящими к значительному снижению зрительных функций, являются фиброз капсульного мешка, сужение (фимоз) кольца капсулорексиса, сопутствующее прогрессирование недостаточности связочного аппарата хрусталика и, как следствие, децентрация (дислокация) комплекса ИОЛ-капсульный мешок. Указанные особенности течения послеоперационного периода являются противопоказанием к современной методике зрительной реабилитации с использованием мультифокальных ИОЛ у значительного количества пациентов с катарактой. В то же время четкие показания и противопоказания к имплантации мультифокальных ИОЛ в зависимости от стадии ПЭС в доступной литературе отсутствуют. Для профилактики контракции капсульного мешка после факоэмульсификации катаракты в сочетании с псевдоэксфолиативным синдромом предложена методика YAG-лазерной дисцизии передней капсулы хрусталика, однако результаты применения данной методики противоречивы и не позволяют сделать однозначных выводов о целесообразности ее применения [201].

Таким образом, восстановление или сохранение аккомодационной функции хрусталика после ФЭК с ИОЛ является одной из самых сложных и актуальных проблем в хирургии катаракты, которая представляет не только научный, но и практический интерес. Использование для этой цели ИОЛ, создающих в глазу сразу несколько фокусов, дает возможность приблизиться к решению этого вопроса наиболее оптимальным и современным путем. Применение в клинической практике мультифокальных ИОЛ определяет уровень катарактальной хирургии клиник и офтальмохирургов [67, 114]. К настоящему моменту выполнены многочисленные исследования, направленные на оценку клинико-функциональных результатов применения мультифокальных ИОЛ в хирургии неосложненной катаракты [9, 49, 67, 70, 121]. В то же время, в доступной литературе присутствуют лишь единичные исследования, рассматривающие эффективность применения мультифокальных ИОЛ у пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим ПЭС, распространенность и актуальность которого на сегодняшний день не вызывает сомнений. Поэтому изучение возможности зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой в сочетании с псевдоэксфолиативным синдромом на основе фактоэмульсификации с имплантацией мультифокальных ИОЛ, определение четких показаний и противопоказаний к операции с учетом стадии патологического процесса и разработка методики профилактики поздних послеоперационных осложнений представляется актуальной задачей.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика клинического материала

Настоящее исследование базируется на анализе клинико-функционального состояния 110-ти глаз 110-ти пациентов с катарактами различной этиологии после неосложненной факэмульсификации с внутрикапсульной имплантацией ИОЛ.

Критерии отбора пациентов для участия в данном исследовании включали в себя:

- наличие катаракты;
- наличие псевдоэксфолиативного синдрома I-III степени;
- астигматизм менее 1,0дптр;
- отсутствие у пациентов патологии сетчатки и помутнения роговицы;
- отсутствие у пациентов тяжелых сопутствующих соматических заболеваний.

В соответствии с задачами исследования были сформированы две группы пациентов с учетом стадии ПЭС и типа имплантируемой ИОЛ. Выбор группы сравнения был сделан исходя из практической значимости работы. Поскольку в клинической практике перед хирургом стоит выбор, какой метод интраокулярной коррекции предпочесть для пациента с катарактой на фоне ПЭС: стандартную методику с имплантацией монофокальной ИОЛ и необходимостью пользоваться очками после операции или наиболее современную методику с имплантацией мультифокальной ИОЛ, которая может обеспечить высокую некорригированную остроту зрения на различных расстояниях.

Основную группу составили 80 пациентов (80 глаз) с осложненной катарактой на фоне псевдоэксфолиативного синдрома различной степени выраженности с имплантацией бифокальной линзы МИОЛ-Аккорд. Контрольная группа – 30 пациентов (30 глаз) с осложненной катарактой на фоне

псевдоэксфолиативного синдрома различной степени выраженности с имплантацией монофокальной линзы МИОЛ-2. Возраст пациентов варьировал от 59-ти до 82-х лет (средний возраст $70,13 \pm 10,94$ года), из них в основной группе – 48 женщин и 32 мужчин, в контрольной группе – 18 женщин и 12 мужчин. Распределение больных по возрасту и полу представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение пациентов по возрасту и полу

Возраст (лет)	Обследованные пациенты					
	МИОЛ-Аккорд n=80		МИОЛ-2 n=30		Всего n=110	
	женщины n=48	мужчины n=32	женщины n=18	мужчины n=12	женщины n=66	мужчины n=44
50-60	5	4	3	2	8 (12%)	6 (14%)
61-70	19	11	5	4	24 (36%)	15 (34%)
старше 70	24	17	10	6	34 (52%)	23 (52%)
ВСЕГО	48	32	18	12	66 (100%)	44 (100%)

В обеих группах были пациенты с I-III стадией псевдоэксфолиативного синдрома. Распределение больных в зависимости от стадии ПЭС представлено в таблице 2 и достоверно не различалось при межгрупповом сравнении.

Таблица 2 - Распределение пациентов в зависимости от стадии ПЭС

ПЭС	МИОЛ-Аккорд	МИОЛ-2
Пациенты	глаза n=80	глаза n=30
1 степень	17 (21%)	8(27%)
2 степень	53 (66%)	17(57%)
3 степень	10 (13 %)	5(16%)
Всего	80(100%)	30(100%)

2.2 Клинико-функциональные методы обследования

Всем пациентам проводилось комплексное клинико-функциональное обследование, включающее визометрию, офтальмометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию, ультразвуковую эхобиометрию, УБМ, эндотелиальную микроскопию, электрофизиологические исследования (определение порогов электрической чувствительности и электрической лабильности), офтальмоэргономические исследования. Отдаленный срок наблюдения за больными составил от 6 месяцев до 5 лет.

Визометрия для дали проводилась без коррекции и с максимальной коррекцией на фороптере CDR-3100, Nuvits, Южная Корея; визометрия для близи проводилась без коррекции и с максимальной коррекцией на расстоянии 30-40 см с использованием стандартных таблиц.

Кераторефрактометрия проводилась на приборе Nuvits MRK-3100, Южная Корея. Роговичный астигматизм до и после операции оценивался через показатель разницы кератометрических показателей главных меридианов.

Биометрию выполняли контактным методом с использованием ультразвукового биометра TomeyAL-100, Япония.

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

При биомикроскопии до операции оценивалось 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, псевдоэксфолиации на передней капсуле и признаков набухания, наличие факодонеза), стекловидного тела.

После факоэмульсификации катаракты с имплантацией внутрикапсульной ИОЛ оценивались следующие параметры: степень реакции глаза на операционную травму, состояние роговицы (наличие отека, дисперсии псевдоэксфолиаций и

пигмента на эндотелии, десцеметита), влаги передней камеры (наличие симптома Тиндаля, экссудативной реакции), радужной оболочки (количество псевдоэксфолиаций, реакция зрачка на свет), положение ИОЛ, капсульного мешка (наличие фиброза, дефекта).

Степень выраженности клинических проявлений псевдоэксфолиативного синдрома оценивалась по классификации Ерошевой Е.Б., 1997г.

I степень - характеризует легкую атрофию радужки, иногда ограниченную корнем, неравномерной зрачковой каймой, нежными эксфолиативными наложениями на передней капсуле хрусталика, по зрачковому краю. Медикаментозный мидриаз ограничен до 5,0 мм;

II степень - умеренная атрофия стромы радужки, резкая атрофия пигментной зрачковой каймы с выраженной дисперсией пигмента на поверхности радужки и тканях угла передней камеры. Выраженные псевдоэксфолиативные наложения, зрачок медикаментозно расширяется до 3,5-4,0 мм;

III степень - резкая атрофия стромы радужки, пигментная зрачковая кайма в виде целлофановой пленки, зрачок не расширяется, факодонез.

Офтальмоскопия глазного дна проводилась с использованием прямого и бинокулярного электрических офтальмоскопов.

Оценку состояния заднего эпителия роговицы проводили при эндотелиальной микроскопии с помощью бесконтактного эндотелиального микроскопа Topcon S-3000P, Япония.

Ультразвуковое А- В-сканирование осуществлялись на аппарате Tomey UD-1000, Япония. Измерялись следующие параметры: глубина передней камеры, толщина хрусталика, величина переднезадней оси глазного яблока. В ходе исследования исключалось наличие гемофтальма, отслойки сетчатки и внутриглазных новообразований.

Ультразвуковая биомикроскопия проводилась на приборе TOMЕY UD-6000, Германия с использованием датчика с частотой 50 мГц и разрешающей способностью 50 мкм. УБМ-исследование проводилось всем пациентам до операции и через 1, 3, 6 месяцев, 1 год после операции по следующей методике:

после предварительной анестезии 0,1% алкаином в свод конъюнктивы помещали глазную воронку, заполненную контактной средой (1-2,5% раствор метилцеллюлозы или физиологического раствора), затем в нее погружали головку ультразвукового излучателя, располагающегося над поверхностью роговицы. Сканирование выполняли в 4-х меридианах: в радиальных и фронтальных - с обзором всех структур переднего отрезка глаза. После сканирования измерения проводились с помощью пакета программ «циркульным» методом, который включает линейные и угловые измерения.

Егоровой Э.В. и Саруханян А. А. (2006) выявлены характерные для ПЭС нарушения в топографии параметров структур переднего сегмента глаза и оценены методом ультразвуковой биомикроскопии (УБМ). Представленная симптоматика ПЭС при ультразвуковом исследовании отражает стадийность патологического процесса. В зависимости от интенсивности, акустической плотности эксфолиативных наложений по данным УБМ, их локализации, состояния волокон цинновой связки и наличия других анатомо-топографических изменений структур переднего сегмента глаза выделено 4 стадии проявления псевдоэксфолиативного синдрома.

Ультразвуковая биомикроскопия проведена на 110-ти глазах у 110-ти пациентов обеих групп исследования.

При изучении структурных особенностей переднего сегмента глаза при псевдоэксфолиативном синдроме в ходе ультразвукового биомикроскопического исследования определяли следующие параметры:

1. Акустическую плотность исследуемых структур (%) относительно плотности склеры исследуемого глаза, которую принимают за 100 %.
2. Протяженность волокон цинновой связки (мм), измеряли по расстоянию от верхушки цилиарных отростков до экватора хрусталика вдоль волокна в динамике.
3. Наличие и локализацию псевдоэксфолиативного материала на структурах переднего сегмента глаза с определением стадии псевдоэксфолиативного процесса по классификации Э.В. Егоровой с соавт. (2006).
4. Сроки визуализации капсульного мешка.

При оценке изменений капсулорексиса и капсульного мешка методом УБМ определялись следующие параметры:

1. Диаметр капсулорексиса (мм), измеряли по расстоянию между противоположными краями листков передней капсулы в динамике.

2. Диаметр капсульного мешка (мм), измеряли по расстоянию между противоположными меридианами в динамике.

3. Акустическая плотность капсулы (в процентах относительно плотности склеры исследуемого глаза, которую принимают за 100%).

Электрофизиологические исследования проводились 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.

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 Клиническое обследование больных до операции

Все больные предъявляли жалобы на постепенное снижение зрения в течение 1-3-х лет. По данным офтальмометрии оптическая сила роговицы находилась в пределах 40,50 – 44,00 дптр. Показатели рефрактометрии составили: сфера от - 1,50 дптр до + 2,50 дптр, цилиндр – от - 0,25 дптр до - 1,00 дптр. Внутриглазное давление

(по Маклакову) было от 17 мм Нг до 25 мм Нг. Длина глаза по данным ультразвуковой биометрии составляла от 22,08 до 24,71 мм.

При биомикроскопии помутнения хрусталика были локализованы в 51-м случае в ядерных отделах, в 23-х случаях преимущественно под задней капсулой и в 17-ти случаях хрусталик был диффузно мутным, рефлекс с глазного дна был значительно ослаблен или отсутствовал.

Офтальмоскопия глубже лежащих сред в деталях не представлялась возможной из-за помутнений хрусталика.

2.4 Особенности оперативного лечения

Всем пациентам обеих групп исследования выполнена ФЭК с имплантацией ИОЛ моделей МИОЛ-Аккорд (бифокальная) и МИОЛ-2 (монофокальная) производства Репер-НН, Нижний Новгород.

Предоперационная подготовка больных

Предоперационная подготовка пациентов перед операцией начиналась вечером накануне операции. Она включала контроль артериального давления и премедикацию (седативные препараты per os). Для достижения необходимого в ходе операции мириаза проводили 4х кратную инстилляцию мидриатиков раствором мидриадила 1% за 1 час до фактоэмульсификации катаракты. С целью профилактики послеоперационных осложнений выполняли инстилляции раствора индоколлина 0,1% или раствора наклофа 0,1% 3-хкратно одновременно с закапыванием мидриатиков. Все операции в обеих группах были выполнены под местной анестезией с использованием 0,5% раствора алкаина.

Расчет ИОЛ производился по общепринятым формулам, рефракция цели – эмметропия. Кроме того, производился расчет ожидаемой послеоперационной рефракции. При окончательном выборе силы имплантируемой линзы МИОЛ-

Аккорд предпочтение отдавалось линзе, обеспечивающей слабую (до 0,25 дптр) миопию согласно рекомендациям разработчика (Искаков И.А., 2009).

Этапы операции

После обработки операционного поля раствором антисептика, на края век устанавливали блефаростат. Затем приступали к выполнению 2-х роговичных парацентезов на 10-ти и 2-х часах копьевидным ножом шириной 1,2 мм. Далее с целью поддержания объема передней камеры и защиты эндотелия роговицы переднюю камеру заполняли вискоэластиком. Затем копьевидным ножом шириной 2,2 мм выполняли роговичный самогерметизирующийся тоннельный разрез. Ширина основного разреза соответствовала диаметру ультразвукового наконечника и модели имплантируемой ИОЛ. Переднюю капсулу хрусталика вскрывали методом непрерывного кругового капсулорексиса с помощью капсульного цангового пинцета. 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. Критерием достаточности гидроделинеации являлось появление кольца золотистого цвета, очерчивающего границу наружной и внутренней части ядра. 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 факотомашинны: 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 использовалась инжекторная методика имплантации ИОЛ. Картридж предварительно заполнялся вискоэластиком, ИОЛ помещалась в картридж, который присоединялся к инжектору, после чего проводилась имплантация ИОЛ в сложенном виде через основной разрез. После имплантации ИОЛ в капсульный мешок осуществляли визуальный контроль адекватности центрации линзы. Для интраокулярной коррекции использовали 2 модели ИОЛ: МИОЛ-Аккорд и МИОЛ-2. МИОЛ-Аккорд (Рисунок 1) имеет плоско-выпуклую форму с дифракционной структурой диаметром $\sim 4,8$ мм на задней плоской поверхности. Рефракционная поверхность линзы обеспечивает формирование фокуса дальних предметов, а дифракционная структура распределяет свет в двух направлениях, одно из которых совмещено с дальним фокусом, а второе формирует изображение близких предметов. Край оптического элемента и гаптики линзы прямоугольный. Производитель линзы МИОЛ-Аккорд декларирует, что ее конструкция обеспечивает равномерное распределение света в дальний и ближний фокус любой точкой линзы, поэтому изменение диаметра зрачка и децентрация линзы не влияет на распределение световой энергии между фокусами (Искаков И.А., 2009).

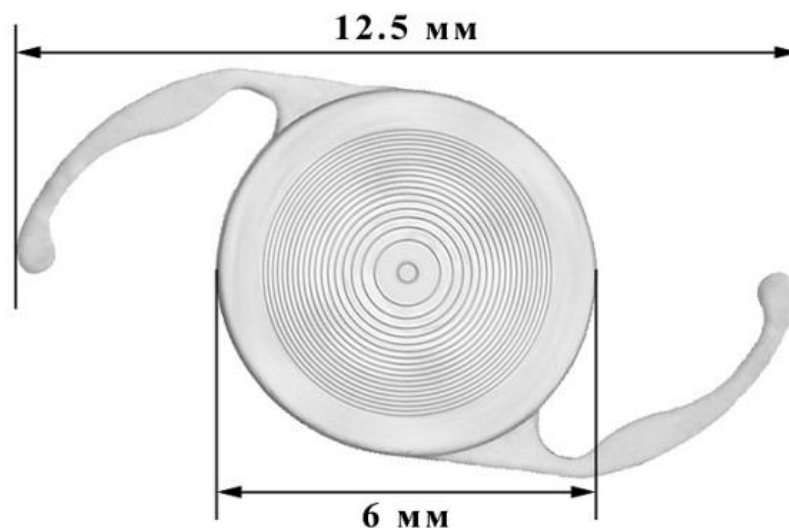


Рисунок 1 - Внешний вид линзы МИОЛ-Аккорд

Далее выполняли вымывание вязкоэластика с помощью ирригационно-аспирационной системы факоемульсификатора. Герметизацию основного разреза и парацентезов осуществляли методом гидратации краев раны при помощи тупой канюли 27 калибра, присоединенной к шприцу. После проведения гидратации проводился контроль адекватности герметизации разрезов с помощью микротупферов.

На заключительном этапе операции в конъюнктивальную полость инстиллировали раствор антибиотика широкого спектра действия.

Тактика ведения больных в послеоперационном периоде

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 осуществляется амбулаторно при неосложненном течении послеоперационного периода.

Послеоперационный медикаментозный режим включал в себя инстилляции стероидных противовоспалительных препаратов (раствор дексаметазона 0,1%) по 1-2 капли 4 раза в день в течение двух недель, антибиотика (раствор тобрекса 0,3%) по 1-2 капли 4 раза в день в течение двух недель и нестероидных

противовоспалительных препаратов (раствор индоколлина 0,1%) по 1-2 капли 4 раза в день в течение 1-го месяца.

Зрительные функции исследовались при выписке после операции и в сроки 1, 3, 6, 12 и более месяцев. Пациентам проводился контроль послеоперационной рефракции, определение остроты зрения вдаль и вблизи, без и с коррекцией. Осуществляли проверку ОЗ на промежуточном расстоянии, при разных уровнях контраста изображения и при ослеплении с использованием прибора «Эрговижн» фирмы Essilor (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Прибор «Ergovision» фирмы Essilor

Прибор «Ergovision» обладает рядом преимуществ: небольшие размеры; его работа не зависит от внутреннего освещения комнаты, в которой проводят обследование, поскольку у него есть собственное внутреннее освещение; он обеспечивает выполнение нескольких тестов с неподдающимися запоминанию знаками типа проверки дальней и ближней бинокулярной и монокулярной остроты зрения, глубины восприятия и т.д. Для объектов, расположенных на близком и

среднем расстоянии, может быть проведена оценка остроты ближнего зрения. Подобная оценка зрения не стандартизирована, носит субъективный характер.

Для исследования остроты зрения на расстоянии 66 см пациента просили прочитать самые мелкие цифры или буквы из тех, которые он может различить. Максимальной считали остроту зрения, при которой пациент правильно называл три из четырех предъявленных объектов.

Известно (Тахтаев Ю.В., 2008), что снижение контраста изображения приводит к снижению различительной способности у пациентов как с монофокальными, так и с мультифокальными линзами. В связи с этим для оценки зрительной работоспособности после интраокулярных вмешательств с заменой помутневшего хрусталика на моно- и бифокальные ИОЛ в данной работе были проведены исследования зрительных функций в различных условиях освещенности (острота зрения при ярком свете, снижении контраста изображения) и определен характер зрительного утомления. Также изучалось время восстановления зрения после засвета, который имитирует условия повседневной жизни и соответствует ситуации управления автомобилем в вечернее время суток при встречном движении машин с зажженными фарами.

Различение контрастов: на экране предъявлялись стимулы с убыванием остроты зрения на 0,2 и уменьшением контраста. Фиксировали ответы, соответствующие максимальной остроте зрения и самому низкому контрасту.

Мезопическое зрение. В мезопических условиях просили пациента прочитать строку с самым мелким шрифтом, какой только он сможет различить. За результат принимали максимальную остроту зрения, при которой пациент правильно читал три из четырех цифр или букв.

Время восстановления остроты зрения: после засвета: пациента просили смотреть на источник яркого света в течение 10-ти секунд, после того как источник погас, просили назвать количество точек в предъявляемом тесте для презентации. Когда получали правильный ответ, останавливали секундомер. Время фиксировали.

Субъективная оценка зрительных функций и удовлетворенность пациентов послеоперационным зрением проводилась с помощью анкетного опроса. Степень выраженности побочных световых феноменов в послеоперационном периоде также оценивалась с помощью опроса.

Была исследована ОЗ вдаль и вблизи в случаях децентрации линзы МИОЛ-Аккорд относительно зрительной оси глаза. Использовали способ оценки децентрации линзы по положению светового блика осветителя щелевой лампы относительно колец дифракционной структуры (Искаков И.А, Черных В.А., 2009). Правильность центрации МИОЛ-Аккорд на оптической оси глаза можно определить по световому рефлексу осветителя щелевой лампы по отношению к дифракционным зонам, которые визуализируются при биомикроскопии (Рисунок 3-4). Зная радиус центральной и последующих зон, можно определить степень децентрации.

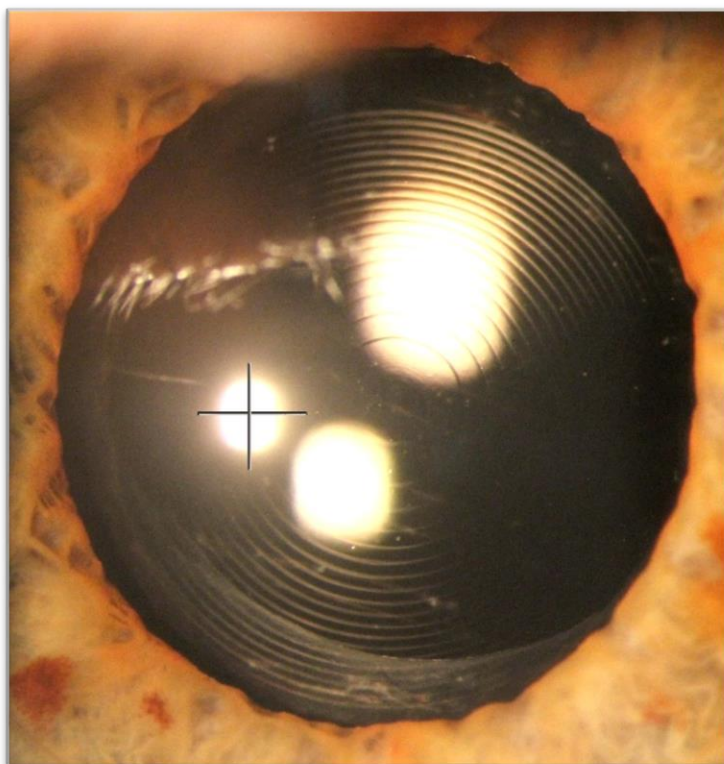


Рисунок 3 - Оценка децентрации МИОЛ-Аккорд по световому рефлексу

Для стабилизации положения МИОЛ-Аккорд в капсульном мешке у пациентов с нарушенным связочным аппаратом хрусталика предварительно имплантировали внутрикапсульное кольцо. Внутрикапсульное кольцо при имплантации мультифокальных линз ранее в клинической практике использовалось в единичных случаях [135]. Послеоперационный контроль положения комплекса МИОЛ-Аккорд - внутрикапсульное кольцо в капсульном мешке производился с помощью ультразвуковой биомикроскопии.

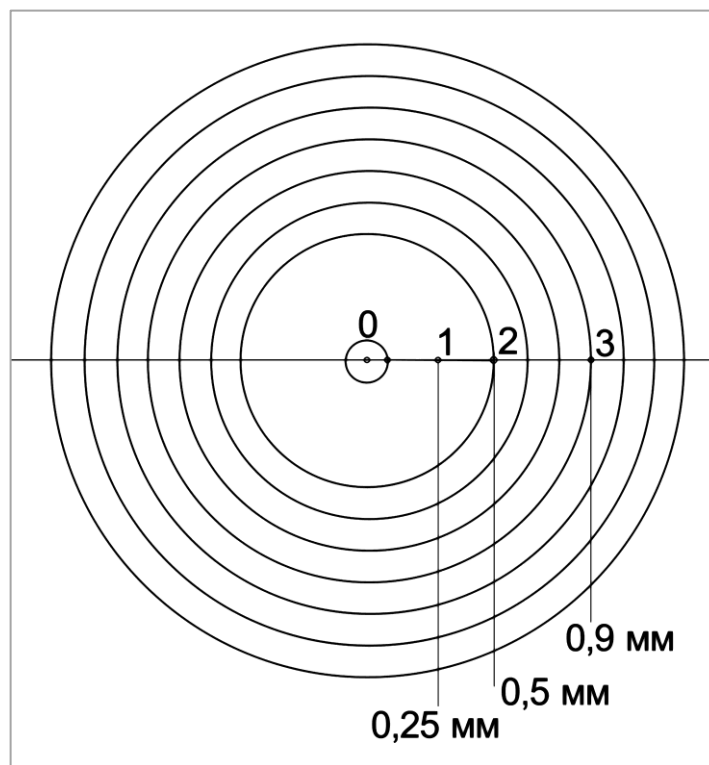


Рисунок 4 - Схема для оценки децентрации МИОЛ-Аккорд по световому рефлексу

2.5 Статистическая обработка

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с помощью программы «Statistica 10.0». Проверка на нормальность распределения признаков (с помощью критерия Шапиро-Вилка) показала, что большинство признаков имеют распределение близкое к нормальному, в связи с этим для

анализа количественных значений использовались параметрические статистические методы, для оценки долевых значений - непараметрические. Данные представлены как $M \pm m$ (выборочное среднее \pm стандартная ошибка средней). Оценку статистической значимости различий между средними проводили с использованием t-критерия Стьюдента и критерия Хи-квадрат. Критический уровень значимости (p) при проверки статистических гипотез принимался равным 0,05.

ГЛАВА 3 СИСТЕМА ЗРИТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСЛОЖНЕННОЙ КАТАРАКТОЙ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ ГЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ИОЛ

Для достижения поставленной цели работа была разделена на пять последовательных этапов, соответствующих задачам исследования. Вначале необходимо было оценить клинико-функциональные результаты интраокулярной коррекции афакии бифокальной дифракционно-рефракционной МИОЛ-Аккорд у пациентов с катарактой в сочетании с псевдоэкзофолиативным синдромом в сравнении с монофокальной ИОЛ МИОЛ-2. Также проанализировать интраоперационные и послеоперационные осложнения в группах с имплантацией МИОЛ-Аккорд и МИОЛ-2, включая влияние величины децентрации МИОЛ-Аккорд на функциональные результаты в послеоперационном периоде в зависимости от стадии ПЭС. Так как целенаправленным исследованием артефактного глаза методом УБМ после ФЭК с имплантацией псевдоаккомодирующих ИОЛ в динамике посвящены единичные работы, необходимо было изучить анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаза при ПЭС различных стадий, чтобы разработать методику профилактики поздних послеоперационных осложнений, связанных с фиброзом капсульного мешка и децентрацией ИОЛ, с использованием YAG-лазера.

3.1. Клинико-функциональные результаты имплантации МИОЛ-Аккорд

Первым этапом работы оценивались клинико-функциональные результаты интраокулярной коррекции афакии бифокальной дифракционно-рефракционной МИОЛ-Аккорд у пациентов с катарактой в сочетании с псевдоэкзофолиативным синдромом в сравнении с монофокальной ИОЛ МИОЛ-2. Для этого анализировались острота зрения вдаль и вблизи после операции без коррекции и с

коррекцией, острота зрения на промежуточном расстоянии, острота зрения при различных уровнях освещения в основной и контрольной группах.

В основной группе острота зрения до операции с коррекцией составила от 0,01 до 0,4. В контрольной группе острота зрения до операции с коррекцией также составила от правильной светопроекции до 0,4. Исходные показатели остроты зрения (Таблица 3) в исследуемых группах достоверно не отличались ($p>0,1$).

Таблица 3 - Острота зрения до операции, абс. (%)

Острота зрения	Основная группа, n=80	Контрольная группа, n=30	Значимость различий
0,01-0,05	30 (37,5%)	10 (33,3%)	$\chi^2=0,16$, $p=0,686$
0,06-0,1	15 (18,8)	6 (20%)	$\chi^2=0,02$, $p=0,882$
0,2 - 0,4	35 (43,8)	14 (46,7%)	$\chi^2=0,08$, $p=0,784$
Всего	80 (100%)	30 (100%)	

Роговичный астигматизм в основной группе до операции был в среднем $0,58\pm 0,39$ дптр, а в отдаленные сроки составил $0,51\pm 0,33$ дптр. В контрольной группе до операции роговичный астигматизм был $0,69\pm 0,48$ дптр, в отдаленном периоде – $0,65\pm 0,42$ дптр. Статистических различий до- и послеоперационных значений между группами не отмечалось ($p>0,05$), что свидетельствует об отсутствии индуцированного астигматизма. Сферозэквивалент послеоперационной рефракции был близким к рефракции цели и в основной группе составил $0,23\pm 0,46$ дптр, в контрольной – $0,28\pm 0,51$ дптр (различия между группами не значимы, $t=0,45$, $p>0,05$).

При биомикроскопии у всех больных глаза были спокойными, роговица и влага передней камеры прозрачными, зрачок округлой формы, 2,5-3,0 мм в

диаметре, частичная атрофия пигментной каймы радужки наблюдалась в 73-х случаях, псевдоэксфолиации на передней капсуле хрусталика и по зрачковому краю радужки – на 63-х глазах.

При ультразвуковом В-сканировании грубой деструкции стекловидного тела не выявлялось, отслойки оболочек глазного яблока и признаков отека не зафиксировано.

По данным ЭФИ нормальные показатели функционального состояния внутренних слоев сетчатки и аксиального пучка зрительного нерва в основной группе были выявлены на 44-х глазах, незначительные изменения – на 28-ми глазах, умеренные – на 8-ми глазах, в группе сравнения – нормальные показатели – на 17-ти глазах, незначительные изменения – на 12-ти глазах, умеренные – на 1 глазу.

Послеоперационная острота зрения вдаль и вблизи повысилась у пациентов обеих групп (Таблица 4). При сравнении показателей некорригированной ОЗ вдаль между основной группой и группой пациентов с монофокальной линзой МИОЛ-2 статистических отличий не было. По корригированной ОЗ вдаль статистические различия между основной и контрольной группами также отсутствовали. ОЗ вблизи без коррекции в группе пациентов с бифокальной линзой значимо превышала ОЗ у пациентов группы с монофокальной линзой. ОЗ вблизи с коррекцией была несколько выше в группе пациентов с линзой МИОЛ-Аккорд.

Следует отметить, проверка остроты зрения для близи без дополнительной коррекции (монокулярно) показала, что 11 пациентов после имплантации МИОЛ-Аккорд способны различать текст № 3 таблицы для проверки остроты зрения вблизи (острота зрения 0,8). Острота зрения 0,7 (текст № 4) без дополнительной коррекции получена у 60-ти пациентов. Острота зрения 0,6 и выше (текст № 5) была получена у 71-го пациента и все 80 пациентов были способны читать текст № 6 таблицы (острота зрения 0,5). 9-ти пациентам, работающим с мелким текстом, понадобилась небольшая очковая коррекция для близи.

Таблица 4 - Острота зрения вдаль и вблизи через 1 месяц после операции у пациентов сравниваемых групп, линий таблицы ($M \pm m$)

Параметр ОЗ, дптр		Основная группа, n=80	Контрольная группа, n=30	Значимость различий групп
ОЗ вдаль	без корр.	0,72±0,03	0,70±0,05	t=-0,35 p > 0,05
	с корр.	0,83±0,04	0,85±0,06	t=0,82 p > 0,05
ОЗ вблизи	без корр.	0,63±0,03	0,20±0,06	t=-6,38 p<0,001
	с корр.	0,71±0,04	0,68±0,05	t=-0,47 p > 0,05

Для оценки зрительной работоспособности после интраокулярных вмешательств с заменой помутневшего хрусталика на моно- и бифокальные ИОЛ в данной работе были проведены офтальмоэргонимические исследования зрительных функций в различных условиях освещенности (острота зрения при ярком засвете, снижении контраста изображения) и определен характер зрительного утомления. Также изучалось время восстановления зрения после засвета, который имитирует условия повседневной жизни и соответствует ситуации управления автомобилем в вечернее время суток при встречном движении машин с зажженными фарами. Результаты данной части исследования представлены в таблице 5. До операции возможности определения остроты зрения при различных уровнях освещения не было в виду низкой остроты зрения.

У пациентов с монофокальными линзами отмечалось снижение ОЗ в мезопических условиях, однако оно было менее выраженным по сравнению с пациентами с МИОЛ-Аккорд (-55,7% и -65,2%, соответственно), хотя межгрупповые различия при оценке некорригированной ОЗ в мезопических условиях оказались несущественными. В то же время, восстановление зрения после засвета в основной группе происходило достоверно быстрее ($p=0,000$).

Таблица 5 - Острота зрения через 1 месяц после операции при различных условиях освещения, $M \pm m$

Исследуемый показатель	Основная, n=80	Контрольная, n=30	Значимость различий групп
ОЗ без корр. в фотопических условиях	0,72±0,03	0,70±0,05	t=-0,35 p>0,05
ОЗ без корр. в мезопических условиях	0,25±0,02	0,31±0,03	t=1,69 p>0,05
Время восстановления после засвета, с	78,3±0,82	84,6±1,34	t=4,01 p=0,000

При анализе субъективной оценки зрения пациентов степень выраженности побочных световых эффектов была низкой. Активный характер жалоб на ореол был отмечен лишь у 2-х пациентов, неактивный у 22-х пациентов. Наличие жалоб на ореол объясняется особенностями светоделения в глазу с мультифокальной линзой. Зрение на промежуточном расстоянии давало возможность выполнения всех видов жизнедеятельности у 70-ти (87,5%) опрошенных пациентов. Разрешающая способность линзы МИОЛ-Аккорд в ближнем фокусе обеспечила ОЗ около 0,50 на промежуточном расстоянии, что является достаточным для выполнения большинства повседневных действий. У 9-ти (11,25%) пациентов отмечался легкий "провал" зрения на расстоянии далее вытянутой руки. Особенности зрения на промежуточном расстоянии обусловлены бифокальной конструкцией МИОЛ-Аккорд, имеющей две зоны наиболее высокого зрения (Таблица 6). Определить остроту зрения на промежуточном расстоянии до операции не было возможности в силу низкого зрения.

Таблица 6 - Острота зрения без коррекции через 1 месяц после операции на расстоянии 66 см, ($M \pm m$)

Основная группа, n=80	Контрольная группа, n=30	Значимость различий групп
0,52±0,03	0,37±0,06	t=2,23 p<0,05

В основной группе 30 пациентов (37,5%) с артефакцией отмечали некоторый дискомфорт при работе на средних расстояниях, из них 14 человек (17,5%) пользовались постоянной очковой коррекцией для решения зрительных задач на расстоянии 50-60 см, например, при работе с компьютером. В то же время, 24 пациента (80%) контрольной группы с монофокальной артефакцией постоянно пользовались очками для близости и еще 6 (20%) – периодически. Учитывая, что ожидания данной категории пациентов не включали условие достижения очковой независимости для близости, уровень удовлетворенности пациентов с монофокальной артефакцией результатами хирургической коррекции был не менее высоким, чем при бифокальной артефакции: 90% и 92% соответственно оказались удовлетворены результатами операции, которая оправдала их ожидания.

Таким образом, имплантация бифокальной МИОЛ-Аккорд при хирургии катаракты в сочетании с псевдоэксфолиативным синдромом позволила достичь полноценной зрительной реабилитации и не пользоваться очковой коррекцией 89% пациентов за счет высокой некорригированной остроты зрения для дали ($0,72 \pm 0,03$), которая достоверно не отличалась от показателей при имплантации монофокальной ИОЛ, и высокой остроты зрения для близости без коррекции ($0,63 \pm 0,03$), которая в 3 раза превышает таковые данные при имплантации монофокальной ИОЛ ($0,20 \pm 0,06$). Офтальмоэргономическими исследованиями установлено, что при имплантации МИОЛ-Аккорд у пациентов с ПЭС некорригированная острота зрения на промежуточном расстоянии равнялась

$0,52 \pm 0,03$, что достоверно выше, чем при имплантации монофокальной ИОЛ. Острота зрения в условиях мезопического освещения при имплантации МИОЛ-Аккорд составила $0,25 \pm 0,02$, что достоверно не отличалась от монофокальной ИОЛ, а время восстановления после завета $78,3 \pm 0,82$ с, что достоверно лучше монофокальной ИОЛ.

3.2. Анализ осложнений при имплантации МИОЛ-Аккорд и МИОЛ-2

На данном этапе работы анализировались интраоперационные и послеоперационные осложнения в группах с имплантацией МИОЛ-Аккорд и МИОЛ-2, влияние величины децентрации МИОЛ-Аккорд на функциональные результаты в послеоперационном периоде в зависимости от стадии ПЭС с выявлением корреляционной зависимости. Для этого оценивались течение послеоперационного периода, степень реакции на операционную травму, уровень ВГД, потеря эндотелиальных клеток, децентрация МИОЛ-Аккорд и зависимость децентрации от стадии ПЭС.

Послеоперационный период у большинства пациентов отличался ареактивным течением (Таблица 7). Полностью ареактивное течение (реакция 0 степени) отмечено в основной группе на 71-м (88,9%) глазу и в контрольной группе – на 25-ти (83,33%) глазах (различия между группами были незначимы). Послеоперационное ведение в данных клинических случаях заключалось в инстилляциях антибиотиков и кортикостероидов в течение 2-х недель и НПВС в течение 4-х недель. Незначительная реакция со стороны тканей глаза (I степени) в первой группе отмечалась на 7-ми (8,9%) глазах, и в контрольной группе – в 4-х (13,3%) случаях (различия между группами были не значимы). В 2-х глазах (2,5%) в основной группе и в одном глазу (3,3%) контрольной с ПЭС III стадии в 1-3 сутки после операции была отмечена воспалительная реакция II степени: умеренный отек

роговицы, наличие складок десцеметовой оболочки, феномен Тиндаля I-II степени во влаге передней камеры.

Таблица 7 - Воспалительная реакция через 1 день после операции

Группы исследования	Воспалительная реакция, абс. (%)			
	0	I	II	III
Основная, n=80	71(88,9%)	7 (8,9%)	2 (2,5%)	0
Контрольная, n=30	25 (83,3%)	4 (13,3%)	1 (3,3%)	0
Значимость различий групп	$\chi^2=0,58$, p=0,448	$\chi^2=0,45$, p=0,502	$\chi^2=0,06$, p=0,811	-

Послеоперационное ведение пациентов с воспалительной реакцией заключалось в однократной инъекции кортикостероидов под конъюнктиву, в дальнейшем – инстилляциях антибиотиков и кортикостероидов в течение 2-х недель и НПВС в течение 4-х недель. Такое относительно спокойное течение послеоперационного периода связано с особенностями технологии операции, обеспечивающими минимизацию хирургической травмы на всех основных этапах, начиная с момента вскрытия глазного яблока до герметизации операционной раны, что подтверждается данными эндотелиальной микроскопии, полученными через месяц после операции (Таблица 8). Статистически значимой потери эндотелиальных клеток в исследуемых группах не отмечено, различий между группами не выявлено ($p>0,05$).

Таблица 8 - Плотность эндотелиальных клеток до и через 1 месяц после операции (M±m)

Группы исследования	ПЭК до операции, мм ²	ПЭК после операции, мм ²	Значимость различий «до» и «после»
Основная, n=80	2266,8±98,6	2081,8±92,7	t=-1,38 p>0,05
Контрольная, n=30	2180,4±150,4	2010,5±141,6	t=-0,82 p>0,05
Значимость различий групп	t=-0,48 p>0,05	t=-0,41 p>0,05	-

В послеоперационный период выраженного повышения ВГД в целом по группам не наблюдалось (Таблица 9). Однако в 3-х случаях пациентов основной и в 2-х случаях у пациентов контрольной групп отмечалась реактивная гипертензия с умеренным повышением ВГД в раннем послеоперационном периоде. Нормализация ВГД наступала в течение первых двух суток после операции под влиянием проводимой гипотензивной терапии.

При изучении зависимости некорригированной остроты зрения вдаль и вблизи у пациентов основной группы от стадии ПЭС и децентрации ИОЛ после интраокулярной бифокальной коррекции афакии, наиболее высокие значения ОЗ наблюдались у пациентов с I и II стадиями ПЭС (различия между ними незначимы). Пациенты с III стадией ПЭС характеризовались более низкой ОЗ, причем различия данной группы с двумя другими были статистически значимыми (Таблица 10). При этом в группах ПЭС I и ПЭС II преобладали случаи с незначительной (до 0,25мм) децентрацией ИОЛ. Напротив, в группе пациентов с ПЭС III все пациенты имели децентрацию более 0,25 мм. При этом более значительная децентрация (0,5-0,9 мм)

отмечалась в группах ПЭС I и ПЭС II не более чем в 11%, а в группе пациентов с III стадией ПЭС – в 70%.

Таблица 9 - Результаты тонометрии до и после операции, $M \pm m$

Группы исследования		ВГД до, мм рт. ст.	ВГД после, мм рт. ст	Значимость различий «до» и «после»
Основная, n=80	1 стадия ПЭС n=17	15,95±0,42	15,25±0,46	t=-1,12 p>0,05
	2 стадия ПЭС n=53	14,13±0,36	13,65±0,39	t=-0,90 p>0,05
	3 стадия ПЭС n=10	13,50±0,49	13,41±0,45	t=-0,15 p>0,05
Контрольная, n=30	1 стадия ПЭС n=8	14,87±0, 53	14,30±0,49	t=-0,79 p>0,05
	2 стадия ПЭС n=18	13,60±0,45	13,76±0,55	t=0,25 p>0,05
	3 стадия ПЭС n=4	12,95±0,58	13,89±0,51	t=1,23 p>0,05
Значимость различий групп	1 стадия ПЭС	t=-1,60 p>0,05	t=-1,41 p>0,05	-
	2 стадия ПЭС	t=-0,92 p>0,05	t=0,18 p>0,05	-
	3 стадия ПЭС	t=-0,72 p>0,05	t=0,74 p>0,05	-

Таким образом, для рефракционно-дифракционной бифокальной линзы выявлена обратная взаимосвязь между степенью децентрации ИОЛ и ОЗ вдаль и

вблизи. Данное заключение подтверждается и результатами корреляционного анализа: коэффициент корреляции (по Пирсону) между величинами децентрации ИОЛ и ОЗ вдаль и вблизи оказался статистически значимым (соответственно, $r = -0,511$ и $r = -0,656$; $p < 0,05$). Следует отметить, что зависимость снижения ОЗ от степени децентрации бифокальной ИОЛ у пациентов с ПЭС носит пороговый характер: ОЗ заметно снижается при децентрации более 0,5 мм.

Таблица 10 - Зависимость остроты зрения от стадии ПЭС и децентрации ИОЛ в основной группе

	ОЗ без коррекции		Степень децентрации, абс. (%)			
	вдаль	вблизи	До 0,25 мм	0,25-0,5 мм	0,5-0,9 мм	Всего
ПЭС I n=17	0,81±0,06	0,72±0,07	12 (70%)	4 (24%)	1 (6%)	17 (100%)
ПЭС II n=53	0,74±0,04	0,65±0,05	25 (47%)	22 (42%)	6 (11%)	53 (100%)
ПЭС III n=10	0,41±0,06	0,32±0,05	–	3 (30%)	7 (70%)	10 (100%)
Значимость различий ПЭС I и ПЭС II	t=-0,96 p>0,05	t=-0,69 p>0,05	Z=-1,71 p=0,088			
Значимость различий ПЭС I и ПЭС III	t=-4,69 p=0,001	t=-4,83 p=0,001	Z=-3,22 p=0,001			
Значимость различий ПЭС II и ПЭС III	t=-4,58 p=0,001	t=-6,38 p=0,001	Z=-3,64 p=0,000			

В 5 (6%) случаях при имплантации линзы МИОЛ-Аккорд в послеоперационном периоде было выявлено помутнение задней капсулы хрусталика. В этих случаях была выполнена Nd: YAG-лазерная капсулотомия по стандартной методике в сроки от 6-ти до 12-ти месяцев. Повреждения дифракционной структуры МИОЛ-Аккорд лазером и изменения положения линзы по отношению к зрительной оси глаза ни в одном случае выявлено не было. У всех пациентов ОЗ повысилась по сравнению с ОЗ до лазерной дисцизии.

3.3 Результаты УБМ-исследований у пациентов с имплантацией МИОЛ-Аккорд

Целенаправленным исследованиям артифакичного глаза методом УБМ после ФЭК с имплантацией псевдоаккомодирующих ИОЛ посвящены немногочисленные работы, поэтому на третьем этапе исследований изучались анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаза при ПЭС методом УБМ после ФЭК с имплантацией эластичных заднекамерных псевдоаккомодирующих бифокальных ИОЛ.

При обследовании методом УБМ волокон цинновых связок (Таблица 11) определено, что уже через 1 месяц после операции как в основной, так и в контрольной группе наблюдалось статистически значимое укорочение волокон цинновых связок, которое усиливалось в течение пяти последующих месяцев. Выраженных отличий в основной и контрольной группах не наблюдалось. При анализе данных основной группы были выявлены различия этого показателя в зависимости от стадий ПЭС (Таблица 12).

Несостоятельность связочного аппарата хрусталика до операции в группах с I и II стадиями ПЭС проявлялась в растяжении волокон цинновых связок. У всех пациентов со II стадией ПЭС определялся частичный лизис задней порции цинновых связок, остальные порции были сохранены и различались по длине в различных сегментах на 0,1-0,2 мм. Морфометрически разница в длине волокон

между различными сегментами доходила до 0,5-1,2 мм, особенно была заметной при III стадии ПЭС (Рисунок 5).

Таблица 11 - Динамика изменений длины волокон цинновых связок (мм) после ФЭК с имплантацией ИОЛ в основной и контрольной группах

Сроки наблюдения		Группы исследования		Значимость различий групп
		Основная, n=80	Контрольная, n=30	
до операции		0,78±0,05	0,75±0,04	t=-0,47 p>0,05
1 месяц		0,38±0,02	0,41±0,02	t=1,06 p>0,05
3 месяца		0,36±0,03	0,39±0,02	t=0,83 p>0,05
6 месяцев		0,35±0,02	0,40±0,02	t=1,76 p>0,05
Значимость различий с исходным состоянием	1 месяц	t=-7,38 p<0,001	t=-7,57 p<0,001	
	3 месяца	t=-7,16 p<0,001	t=-8,02 p<0,001	
	6 месяцев	t=-7,94 p<0,001	t=-7,79 p<0,001	

Таблица 12 - Динамика длины волокон цинновых связок (мм) после ФЭК с имплантацией ИОЛ в основной группе в зависимости от стадии ПЭС

Группы исследования	Сроки наблюдения				Значимость различий исходного состояния и через 1 месяц
	до операции	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	
ПЭС I n=17	0,66±0,03	0,33±0,02	0,34±0,02	0,32±0,03	t=8,63 p=0,000
ПЭС II n=53	0,70±0,01	0,35±0,01	0,36±0,01	0,35±0,01	t=25,74 p=0,000
ПЭС III n=10	1,38±0,04	0,69±0,03	0,60±0,03	0,62±0,02	t=13,30 p=0,000
Значимость различий ПЭС I и ПЭС II	t=1,30 p>0,05	t=0,92 p>0,05	t=0,92 p>0,05	t=0,98 p>0,05	
Значимость различий ПЭС I и ПЭС III	t=14,29 p<0,001	t=9,70 p<0,001	t=7,01 p<0,001	t=8,63 p<0,001	
Значимость различий ПЭС II и ПЭС III	t=16,11 p<0,001	t=10,29 p<0,001	t=7,26 p<0,001	t=12,69 p<0,001	

В контрольной группе длина волокон цинновых связок также коррелировала со стадией ПЭС. В артефакичном глазу характерным для всех групп исследования

было сокращение волокон цинновых связок и исчезновение их асимметрии. Сокращение волокон цинновых связок во всех группах, выделенных по стадиям ПЭС, было статистически значимым уже через один месяц после операции, к 3-му и 6-му месяцу послеоперационного периода данная тенденция усиливалась. При этом значимые межгрупповые различия на всех этапах исследования отмечены только для пациентов с III стадией, длина волокон цинновых связок исследуемых групп I и II стадий ПЭС практически не отличалась на всех этапах исследования.

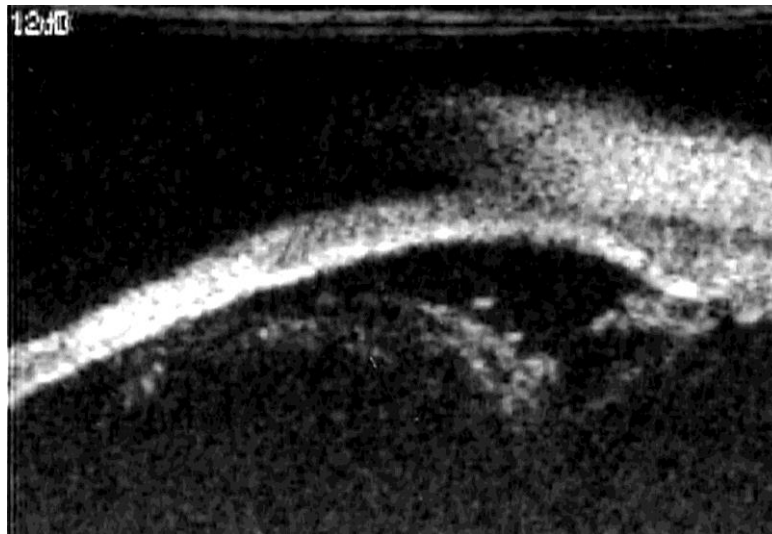


Рисунок 5 - Правый глаз пациента П. УБМ связочного аппарата хрусталика до операции. III стадия ПЭС (объяснение в тексте)

При УБМ капсульного мешка морфометрически измеряли его акустическую плотность и диаметр. При проведении УБМ прозрачная неизменная капсула на сканограммах не визуализировалась. При уплотнении капсульного мешка в сроки до двух недель капсула начинала визуализироваться сегментами. Сначала рефлексировали листки передней капсулы и, спустя некоторое время, визуализировались экваториальные зоны сначала передней, а затем и задней капсул. При этом визуализация фрагментов капсулы была не симметричная и зависела от наличия и выраженности ПЭС.

По данным УБМ сроки визуализации капсульного мешка зависят от стадии ПЭС (Таблица 13).

У 53% пациентов с первой стадией ПЭС I капсульный мешок визуализировался через 2 недели после операции, у остальных к концу первого месяца. Аналогичная тенденция наблюдалась в группе со II стадией ПЭС (межгрупповые различия в данном случае были не значимыми). В отличие от этих групп, для пациентов с III стадией ПЭС 100% визуализация отмечалась уже к концу второй недели (различия с группами пациентов ПЭС I и ПЭС II были статистически значимыми).

Таблица 13 - Сроки визуализации капсульного мешка по данным УБМ, абс. (%)

Группы исследования		Сроки визуализации	
		2 недели	1 месяц
Основная, n=80	ПЭС I n=17	9 (53%)	17 (100%)
	ПЭС II n=53	37 (70%)	53 (100%)
	ПЭС III n=10	10 (100%)	10 (100%)
	Значимость различий ПЭС I и ПЭС II	$\chi^2=1,63, p=0,202$	-
	Значимость различий ПЭС I и ПЭС III	$\chi^2=6,69, p=0,010$	-
	Значимость различий ПЭС II и ПЭС III	$\chi^2=4,05, p=0,044$	-

В контрольной группе наблюдалась та же тенденция зависимости сроков визуализации от стадий ПЭС. Также по данным УБМ получено, что через 1 месяц после факоэмульсификации акустическая плотность визуализируемых участков капсульного мешка возрастала (Таблица 14). В течение последующего срока

наблюдалось дальнейшее увеличение акустической плотности визуализируемых участков капсульного мешка.

При этом, как и в случае показателя длины цинновых связок, значимые межгрупповые различия на всех этапах исследования отмечены только для пациентов с III стадией ПЭС, акустическая плотность капсульного мешка исследуемых групп I и II стадий ПЭС практически не отличалась на всех этапах исследования.

Таблица 14 - Акустическая плотность капсульного мешка в основной группе, $M \pm m$, (%)

Стадия ПЭС	Сроки наблюдения			
	1 мес.	3 мес.	6 мес.	1 год
ПЭС I n=17	45,5±2,18	60,6±1,94	75,1±1,70	80,7±2,43
ПЭС II n=53	50,8±1,79	65,3±1,65	70,9±1,92	85,2±2,06
ПЭС III n=10	75,2±4,43	80,8±1,58	100,0±0	100,0±0
Значимость различий ПЭС I и ПЭС II	t=1,88 p>0,05	t=1,85 p>0,05	t=-1,54 p>0,05	
Значимость различий ПЭС I и ПЭС III	t=6,02 p<0,001	t=8,07 p<0,001	t=12,83 p<0,001	
Значимость различий ПЭС II и ПЭС III	t=5,11 p<0,001	t=6,49 p<0,001	t=15,13 p<0,001	

При изучении динамики изменений диаметра переднего капсулорексиса (Рисунок 6) во всех исследуемых группах отмечено выраженное значимое

сокращение капсулотомического отверстия уже через 1 месяц после операции (Таблица 15). При этом различий между основной и контрольной группами для всех стадий ПЭС не наблюдалось. Оценка различий между группами с разными стадиями ПЭС у пациентов с МИОЛ-Аккорд показала, что интраоперационный капсулорексис значительно отличается только для пациентов с III стадией ПЭС, а капсулорексис через 1 месяц существенно отличается для всех групп.

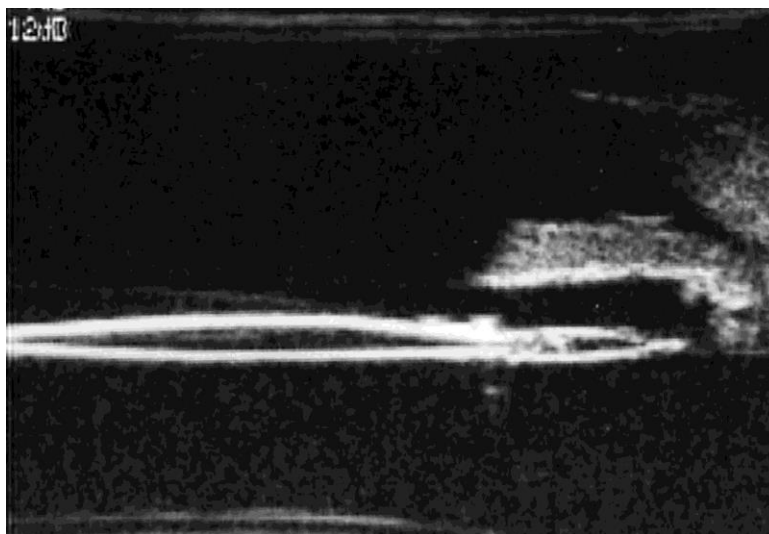


Рисунок 6 - Правый глаз пациента К. после ФЭК + ИОЛ. УБМ - оценка диаметра капсулорексиса

В течение года послеоперационного периода диаметр переднего капсулорексиса в контрольной группе постепенно уменьшался (Таблица 16). Значимый фимоз кольца капсулорексиса по сравнению с исходными данными при ПЭС I наблюдался только к 3-му месяцу после операции, при ПЭС II и ПЭС III – уже к 1-му месяцу после операции. При этом диаметр переднего капсулорексиса в группе ПЭС II был статистически значимо выше, чем в группе ПЭС III как через один месяц после операции ($t=-8,74$; $p<0,001$), так и через 3 месяца ($t=-10,44$; $p<0,001$). При анализе изменений диаметра капсулорексиса методом УБМ в течение года была исключена основная группа, так как части пациентов этой

группы проводилась профилактическая капсулотомия кольца капсулорексиса по разработанной нами методике, результаты которой приведены в главе 3.5.

Таблица 15 - Динамика диаметра переднего капсулорексиса в основной и контрольной группе по данным УБМ к 1 мес. после операции, мм

Группа и Стадия ПЭС	Интраоперационный капсулорексис	Срок наблюдения	
		1 месяц	Значимость различий исходного состояния и через 1 месяц
Основная ПЭС I, n=17	5,55±0,06	5,39±0,07 (-2,9%)	t=-1,72 p>0,05
Контрольная ПЭС I, n=8	5,61±0,07	5,43±0,06 (-3,2%)	t=-1,94 p>0,05
Основная ПЭС II, n=53	5,42±0,03	5,06±0,03 (-6,6%)	t=-8,42 p<0,01
Контрольная ПЭС II, n=17	5,32±0,06	5,03±0,05 (-5,5%)	t=-3,66 p<0,001
Основная ПЭС III, n=10	4,71±0,07	4,09±0,07 (-13,2%)	t=-6,30 p<0,001
Контрольная ПЭС III, n=5	4,64±0,08	4,13±0,09 (-11,0%)	t=-4,24 p<0,001
Значимость различий основной и контрольной групп с ПЭС I	t=0,64 p>0,05	t=0,43 p>0,05	

Продолжение Таблицы 15

Группа и Стадия ПЭС	Интраоперационный каспулорексис	Срок наблюдения	
		1 месяц	Значимость различий исходного состояния и через 1 месяц
Значимость различий основной и контрольной групп с ПЭС II	t=-1,48 p>0,05	t=-0,51 p>0,05	
Значимость различий основной и контрольной групп с ПЭС III	t=-0,66 p>0,05	t=0,35 p>0,05	
Значимость различий ПЭС I и ПЭС II в основной группе	t=-1,92 p>0,05	t=3,11 p<0,001	
Значимость различий ПЭС I и ПЭС III в основной группе	t=-9,10 p<0,001	t=-9,05 p<0,001	
Значимость различий ПЭС II и ПЭС III в основной группе	t=-9,36 p<0,001	t=-6,75 p<0,001	

Таблица 16 - Динамика диаметра переднего капсулорексиса по данным УБМ в контрольной группе в течение 1 года после операции, мм

Стадия ПЭС	Срок наблюдения				Значимость различий исходного состояния и через 1 месяц	Значимость различий исходного состояния и через 3 месяца	Значимость различий исходного состояния и через 6 месяцев	Значимость различий исходного состояния и через 1 год
	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	1 год				
ПЭС I, n=8	5,43±0,06 (-3,2%)	5,39±0,06 (-3,9%)	5,21±0,06 (-7,1%)	5,14±0,05 (-8,4%)	t=-1,94 p>0,05	t=-2,37 p<0,05	t=-4,31 p<0,001	t=-5,45 p<0,001
ПЭС II, n=17	5,03±0,05 (-5,5%)	4,93±0,04 (-7,3%)	4,86±0,04 (-8,6%)	4,82±0,03 (-9,4%)	t=-3,66 p<0,001	t=-5,42 p<0,001	t=-6,39 p<0,001	t=-7,43 p<0,001
ПЭС III, n=5	4,13±0,09 (-11,0%)	4,08±0,07 (-12,1%)	3,97±0,07 (-14,4%)	3,91±0,06 (-15,7%)	t=-4,24 p<0,001	t=-5,20 p<0,001	t=-6,22 p<0,001	t=-7,35 p<0,001

Примечание. Значения интраоперационного капсулорексиса приведены в таблице 15.

При оценке размеров капсульного мешка в контрольной группе методом УБМ (Таблица 17) во всех стадиях ПЭС наблюдалась четкая тенденция к сокращению диаметра капсульного мешка в течение года после операции, причем уже к 1-му месяцу изменения были статистически значимыми. При этом в группе пациентов с ПЭС III данные изменения наступали раньше и на всех этапах были более выражены. Данные пациентов основной группы не учитывались по той же

причине, что и для предыдущего параметра. Результаты для основной группы представлены в главе 3.5.

Таблица 17 - Динамика размеров капсульного мешка по данным УБМ в контрольной группе в течение 1 года после операции, мм

Стадия ПЭС	Срок наблюдения				Значимость различий состояний через 1 месяц и через 3 месяца
	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	1 год	
ПЭС I n=8	10,52±0,09	10,15±0,08 (-3,5%)	10,07±0,08 (-4,3%)	9,92±0,06 (-5,7%)	t=-3,08 p<0,05
ПЭС II n=17	9,30±0,05	8,91±0,04 (-4,2%)	8,80±0,04 (-5,4%)	8,78±0,04 (-5,6%)	t=-6,09 p<0,001
ПЭС III n=5	8,79±0,10	8,16±0,08 (-7,2%)	7,83±0,09 (-10,9%)	7,74±0,09 (-11,9%)	t=-4,90 p<0,001

Примечание - в скобках указаны различия с 1 месяцем наблюдения в процентах.

Так же можно отметить уплотнение капсулы хрусталика, выявленное биомикроскопически, от 1-го к 3-му месяцу наблюдения для всех исследуемых групп.

Таким образом, методом УБМ изучены в динамике анатомо-топографические особенности (длина волокон цинновых связок, сроки визуализации капсульного мешка, акустическая плотность капсульного мешка, диаметр переднего капсулорексиса, диаметр капсульного мешка после операции) переднего сегмента глаза после фактоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальных псевдоаккомодирующих МИОЛ-Аккорд на глазах с ПЭС. Установлено, что у пациентов с катарактой в сочетании с ПЭС после имплантации МИОЛ-Аккорд наблюдается контрактура капсульного мешка и фимоз

капсулорексиса, выявленные методом УБМ, в сроки до 3-х месяцев при ПЭС I стадии, до 2-х месяцев при ПЭС II стадии, до 1-го месяца при ПЭС III стадии.

3.4 Профилактика сужения кольца капсулорексиса у пациентов с имплантацией МИОЛ – Аккорд

Задачей данного этапа исследований явилась разработка методики профилактики поздних послеоперационных осложнений, связанных с фиброзом капсульного мешка с последующей децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок с использованием YAG-лазера, определение показаний к YAG-лазерной капсулотомии и сроки ее проведения.

Егоровой Э.В. и Полянской Е.Г. (2011) для оценки сморщивания капсульного мешка хрусталика через месяц после операции при проведении УБМ выделялись доклинические симптомы контрактуры капсульного мешка: повышение акустической плотности капсулы более 70%, визуализация практически всей капсулы, увеличение толщины капсулы и уменьшение диаметра капсулорексиса менее 4,5 мм.

Данные наших исследований коррелируют с работами вышеупомянутых авторов. Поскольку выявленная динамика изменений капсульного мешка и переднего капсулорексиса увеличивают риск развития контрактуры капсульного мешка и децентрации ИОЛ, что приводит к существенному нарушению функционирования бифокальной ИОЛ (Таблица 10), нами был разработан метод профилактики fimоза кольца капсулорексиса (Способ профилактики контрактуры капсульного мешка хрусталика после внутрикапсульной имплантации интраокулярной линзы. Фабрикантов О.Л., Михина И.В. Патент на изобретение №2539008 от 10.01.2015г). При выявлении методом УБМ (Рисунок 7) вышеперечисленных доклинических симптомов контрактуры капсульного мешка (Таблицы 13-17), нами выполнялись четыре насечки передней капсулы длиной до

2 мм от края капсулорексиса с помощью YAG-лазера с длиной волны 1064 и импульсной мощностью 1-2 мДж. YAG-лазерная капсулотомия произведена у 37 (46%) пациентов основной группы: у 10 пациентов (100%) с III стадией ПЭС, у 25 пациентов (47%) со II стадией ПЭС и у 2 пациентов (12%) с I стадией ПЭС.



Рисунок 7 – Левый глаз пациентки 3. УБМ - оценка доклинических симптомов контрактуры капсульного мешка

На основании тех же критериев в группу сравнения были взяты 9 пациентов со II стадией ПЭС контрольной группы, капсулотомия которым не проводилась.

Все операции прошли без осложнений, реактивной гипертензии в раннем послеоперационном периоде не было выявлено ни в одном случае. В результате проведенного лечения (Рисунок 8) было получено расширение кольца капсулорексиса у всех прооперированных пациентов (Таблица 18). Поскольку изменение диаметра кольца капсулорексиса в ряде случаев происходило неравномерно, за диаметр нами брался средний размер между вертикальным и горизонтальным размерами. При сравнении динамики изменений диаметра капсулорексиса после выполнения YAG-капсулотомии у пациентов основной группы со II стадией ПЭС и пациентов с той же стадией ПЭС контрольной группы, которым данное вмешательство не выполнялось, выявлено расширение кольца капсулорексиса в сроки 3 месяца после капсулотомии по сравнению с данными до проведенного вмешательства, причем в основной группе увеличение диаметра было статистически значимым. При дальнейшем наблюдении в сроки до 1-го года

размеры капсулорексиса в основной группе несколько уменьшились, но во все сроки после операции были достоверно больше, чем в контрольной группе и сохраняли значимое различие по сравнению с исходными данными.

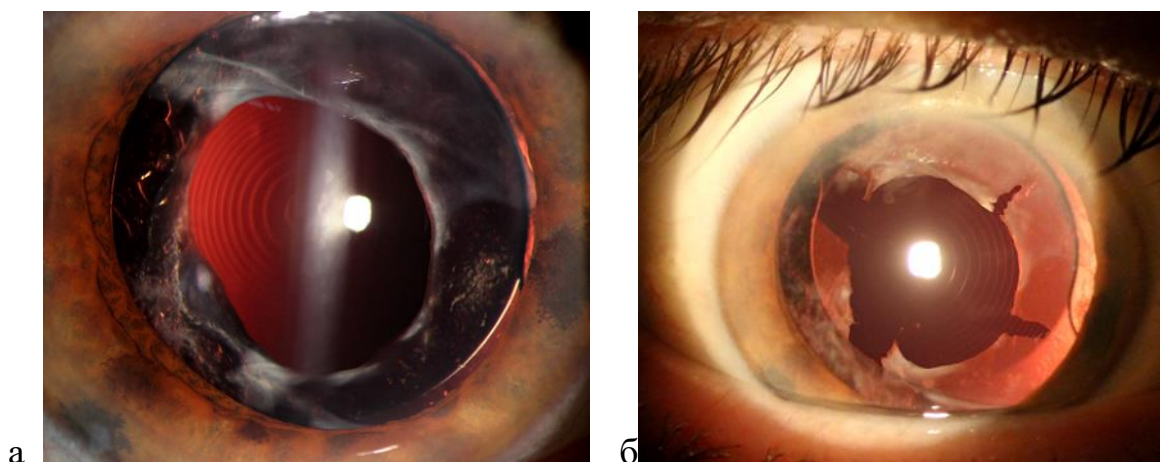


Рисунок 8 – Левый глаз пациентки 3. с ПЭС II через 1 мес. после ФЭК с имплантацией МИОЛ-Аккорд. Сужение кольца капсулорексиса (а – до капсулотомии, б – после капсулотомии)

Таблица 18 - Динамика диаметра переднего капсулорексиса у пациентов основной группы после YAG-лазерной капсулотомии и контрольной группы со II стадией ПЭС, мм

Группы, ПЭС II	Сроки наблюдения			
	Через 1 мес. после ФЭК с ИОЛ	Через 3 мес. после ФЭК с ИОЛ	Через 6 мес. после ФЭК с ИОЛ	Через 1 год после ФЭК с ИОЛ
Основная, n=25	4,48±0,03	4,82±0,06*	4,68±0,05*	4,64±0,07*
Контрольная, n=9	4,46±0,05	4,41±0,04	4,36±0,04	4,32±0,03*
Значимость различий между группами	t=-0,34 p>0,05	t=-4,20 p<0,001	t=-5,00 p<0,001	t=-4,20 p<0,001

Примечание. * – значимые различия с исходным состоянием, ($p \leq 0,05$)

Анализ размеров капсульного мешка методом УБМ до и после выполнения YAG-капсулотомии у пациентов основной группы со II стадией ПЭС и пациентов с той же стадией ПЭС контрольной группы (Таблица 19) показал, что уменьшение капсульного мешка после капсулотомии во все сроки наблюдения было достоверно меньше, чем в контрольной группе, где капсулотомия не выполнялась.

При дальнейшем наблюдении в основной группе в сроки более 1-го года ни в одном случае не было выполнено дополнительного подшивания комплекса ИОЛ-капсульный мешок в связи с их децентрацией.

Таблица 19 - Динамика размеров капсульного мешка у пациентов основной группы после YAG-лазерной капсулотомии и контрольной группы со II стадией ПЭС, мм

Группы, ПЭС II	Сроки наблюдения			
	Через 1 мес. после ФЭК с ИОЛ	Через 3 мес. после ФЭК с ИОЛ	Через 6 мес. после ФЭК с ИОЛ	Через 1 год после ФЭК с ИОЛ
Основная, n=25	9,35±0,04	9,55±0,06	9,46±0,05	9,40±0,03
Контрольная, n=17	9,30±0,05	8,91±0,04	8,80±0,04	8,78±0,04
Значимость различий между группами	t=-0,77 p>0,05	t=-8,96 p<0,001	t=-10,43 p<0,001	t=-12,64 p<0,001

Таким образом, при выявлении методом УБМ доклинических признаков контрактуры капсульного мешка (усиление акустической плотности капсулы более 70%, складчатость и увеличение ее толщины, уменьшение диаметра капсулорексиса менее 4,5 мм) в послеоперационном периоде (до 1-го месяца после операции), рекомендовано применение разработанного нами способа профилактики контрактуры капсульного мешка хрусталика после внутрикапсульной имплантации интраокулярной линзы с помощью YAG-лазера. Это позволяет предотвратить дальнейшее развитие контрактуры капсульного

мешка, увеличить кольцо капсулорексиса и избежать поздних послеоперационных осложнений, связанных с децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок.

3.5. Показания и противопоказания к имплантации МИОЛ-Аккорд у пациентов с осложненной катарактой на фоне псевдоэкзофликтивного синдрома

На пятом этапе работы были определены показания и противопоказания к имплантации МИОЛ-Аккорд у пациентов с осложненной катарактой на фоне ПЭС. После обобщения данных настоящего научного исследования нами был разработан алгоритм зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим псевдоэкзофликтивным синдромом с использованием мультифокальных МИОЛ-Аккорд с учетом стадии ПЭС (Рисунок 9).



Рисунок 9 – Алгоритм зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим ПЭС с использованием бифокальной МИОЛ-Аккорд

Перед плановой ФЭК с имплантацией МИОЛ-Аккорд у пациентов с псевдоэксфолиативным синдромом, проводится УБМ-исследование с целью определения стадии ПЭС. При ПЭС I и II стадии по УБМ классификации имплантация бифокальной МИОЛ-Аккорд возможна, т.к. она обеспечивает высокие зрительные результаты у данной категории пациентов. Однако при ПЭС III стадии имплантация бифокальной МИОЛ-Аккорд нецелесообразна, т.к. при этой стадии отмечается нарушение бифокального функционирования линзы, приводящее к снижению остроты зрения вдаль и вблизи.

Далее ежемесячно после операции проводится УБМ-мониторинг. При наличии доклинических признаков контрактуры капсулы (усиление акустической плотности капсулы более 70%, складчатость и увеличение ее толщины, уменьшение диаметра капсулорексиса менее 4,5 мм), показана YAG-лазерная капсулотомия. При отсутствии таковых, УБМ-исследование повторяют через 2 месяца после операции. При наличии признаков контрактуры также проводится YAG-лазерная капсулотомия и так далее по алгоритму.

Таким образом, созданный алгоритм позволяет провести зрительную реабилитацию пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим псевдоэксфолиативным синдромом и позволяет предотвратить дальнейшее развитие контрактуры капсульного мешка и избежать поздних послеоперационных осложнений, связанных с децентрацией комплекса ИОЛ - капсульный мешок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время хирургия катаракты по качеству зрения, получаемого пациентом после операции, может относиться к рефракционному типу вмешательств, что связано с внедрением новых технологий офтальмохирургии и разработкой высококачественных интраокулярных линз [9, 11, 30, 96, 98, 113-115, 171]. В этой связи следует подчеркнуть, что основной задачей после хирургического лечения катаракты является достижение высокой некорригированной остроты зрения на различных дистанциях, что обеспечивает полноценную зрительную реабилитацию [49, 107, 113, 115, 129, 153]. Тем не менее, в современной отечественной клинической практике наиболее широко применяются монофокальные ИОЛ различных моделей, которые, обеспечивая хорошее зрение только на фиксированном расстоянии (как правило, вдаль), не решают проблему восстановления аккомодации, делая пациента зависимым от очковой коррекции [9, 60, 62, 129].

Для коррекции артификаческой пресбиопии разработаны многочисленные модели ИОЛ, которые делятся на псевдоаккомодирующие и аккомодирующие [59, 90, 136, 153, 176]. К первой группе относятся би- или трифокальные линзы, работающие на законах геометрической или волновой оптики. Ко второй принадлежат линзы, оптическая поверхность которых может смещаться относительно заднего полюса глаза и таким образом изменять фокусное расстояние оптической системы. Эффективность оптического действия у разных моделей отличается и служит предметом продолжающихся клинических исследований, однако, на сегодняшний день, наибольшее распространение в клинической практике получили бифокальные ИОЛ [67, 70, 176, 190]. Данный тип ИОЛ обеспечивает более полноценную оптическую реабилитацию по сравнению с традиционными монофокальными линзами, однако наличие сопутствующей офтальмопатологии, в том числе ПЭС, и, как следствие, несостоятельность связочного аппарата хрусталика и нарушение функции зрачка считается относительным (а в ряде случаев и абсолютным) противопоказанием к имплантации мультифокальных

ИОЛ. Катаракта же часто сочетается с другой возрастной офтальмопатологией, и это еще один значимый фактор редкого применения мультифокальных ИОЛ. По данным литературы, ПЭС сопутствует катарактам различной этиологии, и частота его доходит до 50 и более процентов случаев [73, 80, 132, 210, 212].

За последнее десятилетие интерес к ПЭС значительно вырос, что связано и с увеличением среднего возраста жизни населения, и с совершенствованием методов прижизненной диагностики патологии глаза. Особенно информативным в этом плане является метод ультразвуковой биомикроскопии, который позволяет прижизненно выявить отложения на структурах переднего сегмента и иридоцилиарной зоны и оценить анатомо-топографические изменения структур этой области глаза [73, 131, 132, 135, 217]. Метод УБМ позволил обнаружить признаки ПЭС более чем у 1/3 населения в возрасте старше 60-ти лет. Кроме того, все большее число офтальмологов поддерживает мнение о роли ПЭС как триггера в развитии катаракты и глаукомы.

Таким образом, на сегодняшний день наиболее современным методом реабилитации пациентов с осложненной катарактой является факоемульсификация с имплантацией мультифокальных ИОЛ, однако научная информация о клинико-функциональных результатах, осложнениях, четких показаниях и противопоказаниях к факоемульсификации с имплантацией мультифокальных ИОЛ при ПЭС в литературе освещена недостаточно и не систематизирована. С учетом вышесказанного целью работы стало: создать систему зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и псевдоэксфолиативным синдромом с использованием мультифокальных ИОЛ.

Для достижения поставленной цели было выделено несколько этапов, соответствующих задачам исследования. На первом этапе работы оценивали клинико-функциональные результаты интраокулярной коррекции афакии бифокальной дифракционно-рефракционной МИОЛ-Аккорд у пациентов с катарактой в сочетании с псевдоэксфолиативным синдромом в сравнении с монофокальной МИОЛ-2. Для этого был проведен анализ клинико-функционального состояния 110 глаз 110-ти пациентов с катарактой,

прооперированных методом микрокоаксиальной ультразвуковой факоэмульсификации, которые были разделены на две группы с учетом стадии ПЭС и типа имплантируемой ИОЛ. В основной группе (80 глаз) имплантировалась бифокальная линза МИОЛ-Аккорд, в контрольной (30 глаз) – монофокальная МИОЛ-2. Все операции в обеих группах прошли без интраоперационных осложнений. Исходные показатели ОЗ, роговичного астигматизма, биометрии, распределение пациентов по стадиям ПЭС в исследуемых группах достоверно не отличались.

Послеоперационная острота зрения вдаль и вблизи повысилась у пациентов обеих групп. При сравнении показателей некорректированной ОЗ вдаль через 1 месяц после операции между основной группой и группой пациентов с монофокальной линзой МИОЛ-2 статистических отличий не было, что свидетельствует о хорошем оптическом качестве линзы МИОЛ-Аккорд, правильном определении показаний к имплантации и технике операции и совпадает с литературными данными об обеспечении современными конструкциями бифокальных дифракционно-рефракционных линз ОЗ, не уступающей зрительным функциям пациентов с монофокальными линзами [67]. По коррезированной ОЗ вдаль статистические различия между основной и контрольной группами также отсутствовали. ОЗ вблизи без коррекции в группе пациентов с бифокальной линзой значительно превышала ОЗ у пациентов группы с монофокальной линзой. ОЗ вблизи с коррекцией была несколько выше в группе пациентов с линзой МИОЛ-Аккорд, однако данные различия оказались не значимыми.

Для оценки зрительной работоспособности после интраокулярных вмешательств с заменой помутневшего хрусталика на моно- и бифокальные ИОЛ были проведены офтальмоэргономические исследования зрительных функций в различных условиях освещенности (острота зрения при ярком засвете, снижении контраста изображения), время восстановления зрения после засвета, который имитирует условия повседневной жизни и соответствует ситуации управления автомобилем в вечернее время суток при встречном движении машин с

зажженными фарами.

В мезопических условиях отмечалось снижение ОЗ у пациентов обеих групп. Острота зрения с МИОЛ-Аккорд при уменьшении контраста изображения и на фоне засвета снижалась сильнее по сравнению с результатами у пациентов с монофокальными линзами, что коррелирует с данными литературы и характерно для всех псевдоаккомодирующих линз [9, 49, 67, 158, 166], однако межгрупповые различия были незначимыми ($p > 0,05$). В то же время, восстановление зрения после засвета в основной группе происходило достоверно быстрее ($p = 0,000$). Этот феномен может быть связан с тем, что линза МИОЛ-Аккорд имеет круглую центральную мини-зону диаметром 150 мкм, с плоской поверхностью, которая направляет свет в дальний фокус и, тем самым, поддерживает зрение вдаль при ослеплении [59].

При анализе субъективной оценки зрения пациентов степень выраженности побочных световых эффектов была низкой. Активный характер жалоб на ореол был отмечен лишь у 2-х пациентов, неактивный у 22-х пациентов. Наличие жалоб на ореол объясняется особенностями светоделения в глазу с мультифокальной линзой. Важно, что опрошенные пациенты не испытывали дискомфорта в связи с наличием этого феномена. Ослепление светом фар не являлось у опрошенных пациентов критическим и не лишало возможности водить автомобиль в темное время суток. У опрошенных пациентов не было жалоб на проблески при боковых засветах. Возможно, это связано с особой формой профиля дифракционной структуры, имеющей пологие обратные скаты и микрозакругления на вершущках и в глубине дифракционных зон [67].

Таким образом, имплантация бифокальной МИОЛ-Аккорд при хирургии катаракты в сочетании с псевдоэксфолиативным синдромом позволяет достичь полноценной зрительной реабилитации и не пользоваться очковой коррекцией 89% пациентов за счет высокой некорригированной остроты зрения для дали ($0,72 \pm 0,03$), которая достоверно не отличалась от показателей при имплантации монофокальной ИОЛ, и высокой остроты зрения для близи без коррекции ($0,63 \pm 0,03$), которая в 3 раза превышает таковые данные при имплантации

монофокальной ИОЛ ($0,20 \pm 0,06$). Офтальмоэргонимическими исследованиями установлено, что при имплантации МИОЛ – Аккорд у пациентов с ПЭС некорригированная острота зрения на промежуточном расстоянии составляет $0,52 \pm 0,03$, что достоверно выше, чем при имплантации монофокальной ИОЛ. Острота зрения в условиях мезопического освещения при имплантации МИОЛ-Аккорд составила $0,25 \pm 0,02$, что достоверно не отличалась от монофокальной ИОЛ, а время восстановления после засвета $78,3 \pm 0,82$ с, что достоверно лучше монофокальной ИОЛ.

На втором этапе работы анализировали послеоперационные осложнения в группах с имплантацией МИОЛ-Аккорд и МИОЛ-2, а также влияние величины децентрации МИОЛ-Аккорд на функциональные результаты в послеоперационном периоде в зависимости от стадии ПЭС.

Послеоперационный период у большинства пациентов отличался ареактивным течением. Полностью ареактивное течение (реакция 0 степени) отмечено в основной группе в 71-м (88,9%) глазу и в контрольной группе – в 25-ти (83,33%) глазах (различия между группами были не значимы: $\chi^2=0,58$, $p=0,448$). Незначительная реакция со стороны тканей глаза (I степени) в основной группе отмечалась в 7-ми (8,9%) глазах, и в контрольной группе – в 4-х (13,3%) случаях (различия между группами были незначимы: $\chi^2=0,77$, $p=0,382$). В 2-х глазах (2,5%) в основной группе и в одном глазу (3,3%) контрольной с ПЭС III стадии в 1-3 сутки после операции была отмечена воспалительная реакция II степени: умеренный отек роговицы, наличие складок десцеметовой оболочки, феномен Тиндаля 1-2 степени во влаге передней камеры. Такое относительно спокойное течение послеоперационного периода связано с особенностями технологии операции, обеспечивающими минимизацию хирургической травмы на всех основных этапах, начиная с момента вскрытия глазного яблока до герметизации операционной раны.

В послеоперационный период выраженного повышения ВГД в целом по группам не наблюдалось. Однако в 3-х случаях пациентов основной и в 2-х случаях у пациентов контрольной группы отмечалась реактивная гипертензия с умеренным повышением ВГД в раннем послеоперационном периоде, которая была купирована

назначением гипотензивных препаратов в форме глазных капель. Все эти случаи были зафиксированы у пациентов с III стадией ПЭС, что коррелирует с данными литературы [3, 6, 10, 101, 102, 125].

Проблема децентрации мультифокальных линз является одной из самых существенных для бифокального функционирования ИОЛ, поэтому у пациентов после интраокулярных операций с имплантацией МИОЛ-Аккорд определяли наличие и степень децентрации линзы. МИОЛ-Аккорд позиционируется разработчиками как относительно «зрачковонезависимая» линза [67, 148, 191, 192]. Для реализации концепции независимости качества зрения от диаметра зрачка дифракционная структура покрывает практически всю поверхность линзы до внешнего края. Для поддержания равенства интенсивностей световой энергии в дальнем и ближнем фокусах глубина дифракционных зон увеличивается по мере их углубления к периферии линзы. При изучении зависимости некорригированной остроты зрения вдаль и вблизи у пациентов основной группы от стадии ПЭС и децентрации ИОЛ после интраокулярной бифокальной коррекции афакии, наиболее высокие значения ОЗ наблюдались у пациентов с I и II стадиями ПЭС (различия между ними незначимы). Пациенты с III стадией ПЭС характеризовались более низкой ОЗ, причем различия данной группы с двумя другими были статистически значимыми. Таким образом, для бифокальной линзы МИОЛ-Аккорд была выявлена обратная взаимосвязь между степенью децентрации ИОЛ и некорригированной ОЗ вдаль и вблизи. Данное заключение подтверждается и результатами корреляционного анализа: коэффициент корреляции (по Пирсону) между величинами децентрации ИОЛ и ОЗ вдаль и вблизи оказался статистически значимым (соответственно, $r = -0,511$ и $r = -0,656$; $p < 0,05$). Следует отметить, что зависимость снижения ОЗ от степени децентрации бифокальной ИОЛ носит пороговый характер: ОЗ заметно снижается при децентрации более 0,5 мм. В то же время, по данным литературы и результатам наших предыдущих исследований децентрация монофокальной линзы не ведет к существенному снижению ОЗ [67, 103, 104, 136, 137, 148, 187].

Целенаправленным исследованиям артефактного глаза методом УБМ после ФЭК с имплантацией мультифокальных ИОЛ посвящены немногочисленные работы, поэтому на третьем этапе исследования изучали анатомо-топографических особенностей переднего сегмента глаза при ПЭС методом УБМ после ФЭК с имплантацией бифокальной МИОЛ-Аккорд.

При обследовании методом УБМ волокон цинновой связки получено, что уже через 1 месяц после операции как в основной, так и в контрольной группе наблюдалось статистически значимое укорочение волокон цинновой связки, которое усиливалось в течение пяти последующих месяцев, что совпадает с данными литературы [34, 118, 128]. Выраженных отличий в основной и контрольной группах не наблюдалось. При анализе данных основной группы были выявлены некоторые отличия в зависимости от стадий ПЭС. Несостоятельность связочного аппарата в группах с I и II стадиями ПЭС проявлялась в растяжении волокон цинновой связки. Разница в длине волокон между различными сегментами доходила до 0,5-1,2 мм и особенно была заметной при III стадии ПЭС. В контрольной группе длина волокон цинновой связки также коррелировала со стадией ПЭС. В артефактном глазу характерным для всех групп исследования было сокращение волокон цинновой связки и исчезновение их асимметрии [118]. Сокращение волокон цинновых связок во всех группах, выделенных по стадиям ПЭС, было статистически значимым уже через один месяц после операции ($p=0,000$), к 3 и 6 месяцу послеоперационного периода данная тенденция усиливалась. При этом значимые межгрупповые различия на всех этапах исследования отмечены только для пациентов с III стадией.

Во время УБМ капсульного мешка морфометрически измеряли его диаметр и акустическую плотность. Акустическая плотность капсулы вычислялась по отношению к плотности склеры, которая принималась за 100% путем последовательного экранирования эхо-сигналов различной плотности до их исчезновения. При проведении УБМ прозрачная неизменная капсула на сканограммах не визуализировалась. При уплотнении капсульного мешка в сроки до двух недель капсула начинала визуализироваться сегментами. При этом

визуализация фрагментов капсулы была не симметричная и зависела от наличия и выраженности ПЭС, что соответствует данным литературы [118].

По данным УБМ сроки визуализации капсульного мешка зависят от стадии ПЭС. Было выявлено, что у 53% пациентов с первой стадией ПЭС капсульный мешок визуализировался через 2 недели после операции, у остальных к концу первого месяца. Аналогичная тенденция наблюдалась в группе со II стадией ПЭС. В отличие от этих групп, для пациентов с III стадией ПЭС 100% визуализация отмечалась уже к концу второй недели (различия с группами пациентов ПЭС I и ПЭС II были статистически значимыми). В контрольной группе наблюдалась та же тенденция зависимости сроков визуализации от стадий ПЭС, однако значимых межгрупповых различий не наблюдалось.

Также по данным УБМ получено, что через 1 месяц после факоэмульсификации акустическая плотность визуализируемых участков капсульного мешка возрастала. В течение последующего срока наблюдалось дальнейшее увеличение акустической плотности визуализируемых участков капсульного мешка. При этом, как и в случае показателя длины цинновых связок, значимые межгрупповые различия на всех этапах исследования отмечены только для пациентов с III стадией ПЭС, акустическая плотность капсульного мешка исследуемых групп I и II стадий ПЭС практически не отличалась также на всех этапах исследования.

По данным целого ряда авторов, проведенные исследования переднего капсулотомического отверстия после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ показали, что идеальный размер капсулорексиса – 5,0-5,5 мм [103, 130, 142], при этом сокращение капсулорексиса к 3-му месяцу после операции доходит до 15% [118]. При меньшем диаметре переднего капсулорексиса происходит адгезия листка передней капсулы с оптикой ИОЛ и отмечается не только предрасположенность к контрактуре, но и большая частота помутнения задней капсулы.

При изучении динамики изменений диаметра переднего капсулорексиса во всех исследуемых группах отмечено выраженное значимое сокращение

капсулотомического отверстия уже через 1 месяц после операции. При этом различий между основной и контрольной группами для всех стадий ПЭС не наблюдалось. Оценка различий между группами с разными стадиями ПЭС у пациентов с МИОЛ-Аккорд показала, что интраоперационный капсулорексис значительно отличается только для пациентов с III стадией ПЭС, а капсулорексис через 1 месяц существенно отличается для всех групп. В течение года послеоперационного периода диаметр переднего капсулорексиса в контрольной группе постепенно уменьшался. Значимый фимоз кольца капсулорексиса по сравнению с исходными данными при ПЭС I наблюдался только к 3-му месяцу после операции, при ПЭС II и ПЭС III – уже к 1-му месяцу после операции. При этом диаметр переднего капсулорексиса в группе ПЭС II был достоверно больше, чем в группе ПЭС III во все сроки наблюдения.

При оценке размеров капсульного мешка в контрольной группе методом УБМ во всех стадиях ПЭС наблюдается четкая тенденция к сокращению диаметра капсульного мешка в течение года после операции, причем уже к 1-му месяцу изменения были статистически значимыми. При этом в группе пациентов с ПЭС III данные изменения наступают раньше и на всех этапах более выражены.

При УБМ-исследовании на всех глазах определялось сокращение волокон цинновой связки и уменьшение их асимметрии. По данным УБМ к 3-му месяцу у пациентов с II-III стадиями ПЭС отмечалось уменьшение диаметра капсулорексиса на 20%, диаметра капсульного мешка на 5% и увеличение акустической плотности капсульного мешка до 60-70%, что коррелирует с данными литературы [27, 28, 118, 124].

Таким образом, установлено УБМ-исследованием, что у пациентов с катарактой в сочетании с ПЭС после имплантации МИОЛ-Аккорд наблюдается контрактура капсульного мешка и фимоз капсулорексиса, выявленные методом УБМ, в сроки до 3-х месяцев при ПЭС I стадии, до 2-х месяцев при ПЭС II стадии, до 1-го месяца при ПЭС III стадии.

На четвертом этапе работы была разработана методика профилактики поздних послеоперационных осложнений, связанных с фиброзом капсульного

мешка с последующей децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок с использованием YAG-лазера, определены показания к YAG-лазерной капсулотомии и сроки ее проведения.

Изменения сохраненной в ходе операции капсулы хрусталика, которые проявляются ее помутнением, фиброзными изменениями, контрактурой являются на сегодняшний день весьма веской причиной ухудшения зрения. Помутнение задней капсулы нередко требует лазерных вмешательств – дисцизии задней капсулы, которые после удаления осложненных катаракт в ряде случаев превышает 20%. Помутнение листков передней капсулы — переднего капсулорексиса, как правило, сопровождается контрактурой капсульного мешка, приводящей к ухудшению зрения и децентрации ИОЛ. Указанные изменения капсульного мешка в настоящее время определяют основные показания к лазерным и хирургическим вмешательствам по репозиции ИОЛ, а в некоторых случаях ее замене или удалению [47, 140-142, 151, 159, 174, 185]. При оценке состояния КМ хрусталика после операции Егоровой Э.В. и Полянской Е.Г. (2011) при проведении УБМ выделялись доклинические симптомы контрактуры КМ: повышение АП капсулы более 70%, визуализация практически всей капсулы, увеличение толщины капсулы и уменьшение диаметра капсулорексиса менее 4,5 мм [118]. Появление данных симптомов является показанием к YAG-лазерной капсулотомии с целью профилактики дальнейшего развития контрактуры капсульного мешка, приводящей к снижению остроты зрения и бифокальному функционированию МИОЛ-Аккорд.

Нами был разработан метод профилактики фимоза кольца капсулорексиса (Способ профилактики контрактуры капсульного мешка хрусталика после внутрикапсульной имплантации интраокулярной линзы. Фабрикантов О.Л., Михина И.В. Патент на изобретение №2539008 от 10.01.2015г). При выявлении вышеперечисленных доклинических симптомов контрактуры капсульного мешка, нами выполнялись четыре насечки передней капсулы длиной до 2-х мм от края капсулорексиса с помощью YAG-лазера длиной волны 1064 мощностью 1-2 мДж. YAG-лазерная капсулотомия проведена у 37-ми (46%) пациентов основной

группы: у 10-ти пациентов (100%) с III стадией ПЭС, у 25-ти пациентов (47%) со II стадией ПЭС и у 2-х пациентов (12%) с I стадией ПЭС. Все операции прошли без осложнений, реактивной гипертензии в раннем послеоперационном периоде не было выявлено ни в одном случае. Отсутствие реактивной гипертензии мы можем объяснить небольшой суммарной энергией, затраченной на проведение капсулотомии благодаря раннему выявлению доклинических признаков изменений капсульного мешка и капсулорексиса методом УБМ.

При сравнении динамики изменений диаметра капсулорексиса после выполнения YAG-капсулотомии у пациентов основной группы со II стадией ПЭС и пациентов с той же стадией ПЭС контрольной группы, которым данное вмешательство не выполнялось, выявлено расширение кольца капсулорексиса в сроки 3 месяца после капсулотомии по сравнению с данными к 1 месяцу после ФЭК с имплантацией МИОЛ-Аккорд. При дальнейшем наблюдении в сроки до одного года размеры капсулорексиса в основной группе несколько уменьшились, но во все сроки после операции были достоверно больше, чем в контрольной группе.

Анализ размеров капсульного мешка методом УБМ до и после выполнения YAG-капсулотомии у пациентов основной группы со II стадией ПЭС и пациентов с той же стадией ПЭС контрольной группы показал, что уменьшение капсульного мешка после капсулотомии во все сроки наблюдения было достоверно меньше, чем в контрольной группе, где капсулотомия не выполнялась.

При дальнейшем наблюдении в основной группе в сроки более 1-го года ни в одном случае не было выполнено дополнительного подшивания комплекса ИОЛ-капсульный мешок в связи с их децентрацией.

Таким образом, при выявлении методом УБМ доклинических признаков контрактуры капсульного мешка в послеоперационном периоде, рекомендовано с помощью YAG-лазера длиной волны 1064 мощностью 1-2 мДж проведение четырех насечек капсулы хрусталика длиной до 2-х мм. Это позволяет предотвратить дальнейшее развитие контрактуры капсульного мешка, увеличить кольцо капсулорексиса и избежать поздних послеоперационных осложнений, связанных с децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок.

На последнем этапе, учитывая все результаты данного исследования, был предложен алгоритм имплантации мультифокальных ИОЛ в зависимости от стадии ПЭС и профилактики поздних послеоперационных осложнений по данным УБМ.

Определены показания к имплантации линзы МИОЛ-Аккорд в зависимости от стадии псевдоэкзофолиативного синдрома по УБМ-классификации. У всех пациентов с I и II стадией ПЭС с имплантированными линзами МИОЛ-Аккорд достигнута высокая острота зрения вдаль и вблизи. III стадия ПЭС является противопоказанием к имплантации линз данного типа ввиду выраженной слабости цинновой связки и связанной с этим децентрации ИОЛ. Основываясь на УБМ-исследовании, разработаны показания и определены сроки проведения YAG-лазерной капсулотомии с целью профилактики дальнейшего развития контрактуры капсульного мешка.

Таким образом, созданный алгоритм позволяет провести зрительную реабилитацию пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим псевдоэкзофолиативным синдромом, предотвратить дальнейшее развитие контрактуры капсульного мешка и избежать поздних послеоперационных осложнений, связанных с децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок.

ВЫВОДЫ

1. Визометрическими и офтальмоэргономическими исследованиями доказано, что имплантация бифокальной МИОЛ-Аккорд при хирургии катаракты в сочетании с псевдоэксфолиативным синдромом позволяет достичь зрительной реабилитации и не пользоваться очковой коррекцией 89% пациентов за счет сопоставимой с монофокальной ИОЛ некорригированной остроты зрения для дали, высокой остроты зрения для близи без коррекции, которая в 3 раза превышает таковые показатели для монофокальной ИОЛ, и некорригированной остроты зрения на промежуточном расстоянии равной $0,52 \pm 0,03$, что также достоверно выше, чем при имплантации монофокальной ИОЛ.
2. Установлено, что при I и II стадиях ПЭС, выявляемых предоперационно методом УБМ, децентрация бифокальной МИОЛ-Аккорд в послеоперационном периоде не превышает 0,25-0,5 мм и не влияет на функциональные результаты, в то же время, при ПЭС III стадии децентрация МИОЛ-Аккорд может достигать 0,9 мм, что достоверно снижает некорригированную остроту зрения вдаль и вблизи.
3. Определено, что метод УБМ позволяет выявить в послеоперационном периоде доклинические признаки контрактуры капсульного мешка. К 1-му месяцу после операции контрактура капсульного мешка и сужение кольца капсулорексиса наблюдается при ПЭС III стадии в 100% случаев, при ПЭС II стадии – в 46% случаев и при ПЭС I стадии – в 12% случаев.
4. При выявлении методом УБМ доклинических признаков контрактуры капсульного мешка в послеоперационном периоде, рекомендовано с помощью YAG-лазера проведение четырех насечек передней капсулы хрусталика длиной до 2-х мм, что позволяет предотвратить дальнейшее развитие контрактуры капсульного мешка, увеличить кольцо капсулорексиса и избежать поздних послеоперационных осложнений, связанных с децентрацией комплекса ИОЛ-капсульный мешок.

5. Предложен алгоритм зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим ПЭС с использованием бифокальной МИОЛ-Аккорд. Показанием для имплантации бифокальной МИОЛ-Аккорд у данной категории пациентов является ПЭС I и II стадий. Противопоказанием к имплантации бифокальной МИОЛ-Аккорд является ПЭС III стадии, при которой отмечается нарушение бифокального функционирования линзы, приводящее к значимому снижению остроты зрения вдаль и вблизи.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Псевдоэксфолиативный синдром I-II стадии не является противопоказанием при плановой имплантации бифокальной МИОЛ-Аккорд, при этом ультразвуковая биомикроскопия является обязательным методом предоперационного исследования для определения стадии ПЭС.
2. Для выявления пациентов с риском развития поздних послеоперационных осложнений обязательным методом исследования в течение 1-3 месяцев после факоэмульсификации осложненной катаракты с имплантацией псевдоаккомодирующих ИОЛ является ультразвуковая биомикроскопия.
3. Усиление акустической плотности капсулы более 70%, увеличение ее толщины, уменьшение диаметра капсулорексиса менее 4,5 мм свидетельствует о развитии контрактуры капсульного мешка и является показанием к раннему YAG-лазерному рассечению кольца капсулорексиса.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АП - акустическая плотность
БМ - базальная мембрана
ВВ - водянистая влага
ВГД – внутриглазное давление
ГОб - гематоофтальмический барьер
ГПК - глубина передней камеры
ИОЛ - интраокулярная линза
КЧ - контрастная чувствительность
КМ - капсульный мешок
ОЗ - острота зрения
ПК - передний капсулорексис
ПКЧ - пространственная контрастная чувствительность
ПЭМ - псевдоэкзофолиативный материал
ПЭС - псевдоэкзофолиативный синдром
УБМ - ультразвуковая биомикроскопия
УПК - угол передней камеры
ФЭК - факоэмульсификация катаракты
ЭФИ - электрофизиологические исследования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисов, С.Э. Результаты интраокулярной коррекции афакии при несостоятельности связочно-капсулярного аппарата хрусталика / С.Э. Аветисов, Д.В. Липатов// Современные технологии хирургии катаракты: сб. науч. ст. – М., 2000. – С. 13-14.
2. Агафонова, В.В. Коррекция аметропий интраокулярными факичными линзами: дис. ...д-ра мед. наук: 14.00.08 / Агафонова Виктория Вениаминовна. - М., 2006. – 350 с.
3. Агафонова, В.В. Патогенез открытоугольной глаукомы при псевдоэксфолиативном синдроме (обзор литературы) / В.В. Агафонова, Э.Ф. Баринов, М.С. Франковска-Герлак [и др.] // Oftalmologiya. - 2010. – №3. – С. 106 – 114.
4. Агафонова, В.В. Оценка сосудистых нарушений и их коррекция при псевдоэксфолиативном синдроме / В.В. Агафонова, Г.Ф. Качалина, В.А. Соломин [и др.]// Вестник ОГУ. – 2011. -№ 14 (133). - С.20-23.
5. Агафонова, В.В. Возможность медикаментозного сопровождения факоемульсификации катаракты, осложненной псевдоэксфолиативным синдромом / В.В. Агафонова, Г.Ф. Качалина, М.З. Франковска-Герлак [и др.] // Вестник ОГУ.– 2012. - №12 (148). – С.6-8.
6. Агафонова, В.В. Влияние факоемульсификации катаракты на уровень внутриглазного давления в раннем послеоперационном периоде у пациентов с начальной стадией открытоугольной глаукомы на фоне псевдоэксфолиативного синдрома / В.В. Агафонова, М.З. Франковска-Герлак, В.С. Чубарь [и др.] // Практическая медицина. -2013. -№ 1-3. -С.23-27.
7. Агафонова, В.В. Клинико-морфологические доказательства двустороннего течения псевдоэксфолиативного синдрома в глазу / В.В. Агафонова, А.В. Шацких, Э.Ф. Баринов [и др.] // Практическая медицина. - 2012. - № 4-2 (59). - С. 237-240.
8. Азнабаев, Б.М. Ультразвуковая хирургия катаракты / Б.М. Азнабаев. - М.:Август Борг, 2005. -129 с.

9. Алтынбаева, Г.Р. Особенности выбора мультифокальных интраокулярных линз в хирургии катаракты: автореф. дисс. ... канд. мед. наук 14.01.07 / Г.Р. Алтынбаева. - Красноярск, 2012.- 122 с.
10. Арутюнян, И.А. Реактивная гипертензия после факоемульсификации катаракты и методы ее лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.08/ Арутюнян Инна Александровна. – М., 2002. – 22 с.
11. Балашевич, Л.И. Факоемульсификация катаракты -10-летний опыт / Л.И. Балашевич, И.Я. Баранов, Л.А. Переведенцева // Офтальмохирургия. - 2005. -№ 3. - С. 45-51.
12. Балян, М.Г. Профилактика операционных осложнений при факоемульсификации катаракты у больных с псевдоэкссфолиативным синдромом: автореф. дис. ... канд. мед.наук: 14.00.19 / Балян Мариам Григорьевна. - Ереван, 2007. –20 с.
13. Баранов, В.И. Псевдоэкссфолиативный синдром в центральной России: клинико-эпидемиологическое исследование / В.И. Баранов, А.Ю. Брежнев // Российский офтальмологический журнал. - 2012. - Т. 5, № 1. - С. 22-24.
14. Батьков, Е.Н. Имплантация эластичной заднекамерной интраокулярной линзы при несостоятельности капсульно-связочного аппарата хрусталика: автореферат дис. ... канд. мед.наук: 14.00.08 / Батьков Евгений Николаевич. - М., 2010. –25 с.
15. Белоноженко, Я.В. Вариант выбора способа хирургической коррекции афакии при выполнении факоемульсификации возрастной катаракты с легкой степенью подвывиха хрусталика / Я.В. Белоноженко, Е.Л. Сорокин // Практическая медицина. – 2012. – Т. 59, № 4-1. – С. 263-267.
16. Белоноженко, Я.В. Исходы спонтанной дислокации комплекса «ИОЛ-капсулярный мешок» нетравматического генеза после факоемульсификации / Я.В. Белоноженко, Е.Л. Сорокин, Ю.А. Терещенко //Современные технологии в офтальмологии. -2014. -№ 2. - С. 24-27.

17. Белый, Ю.А. Профилактика помутнений задней капсулы хрусталика после хирургии катаракты: обзор / Ю.А. Белый, А.В. Терещенко, М.В. Федотова // Рефракционная хирургия и офтальмология. - 2009. - № 3. - С. 4-10.
18. Бессарабов, А.Н. Адаптивный расчет оптической силы ИОЛ для рефракционной лenseктомии (I часть) / А.Н. Бессарабов, Е.Н. Пантелеев // Офтальмохирургия. – 2000. – № 4. – С. 46-57.
19. Бессарабов, А.Н. Адаптивный расчет оптической силы ИОЛ для рефракционной лenseктомии (II часть) / А.Н. Бессарабов, Е.Н. Пантелеев // Офтальмохирургия. – 2001. – № 1. – С. 40-50.
20. Бессмертный, А.М. Некоторые аспекты клинического течения псевдоэксфолиативной глаукомы / А.М. Бессмертный, О.А. Киселева, Н.Ф. Фатуллоева // Клиническая офтальмология. – 2008. - №4. – С. 62 – 63.
21. Бикбов, М.М. К вопросу об оптимальной технике проведения первичного заднего капсулорексиса / М.М. Бикбов, А.А. Бикбулатова // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии - 2008: сб. науч. ст. - М., 2008. - С. 21-26.
22. Ботабекова, Т.К. Псевдоэксфолиативный синдром и общая сосудистая патология / Т.К. Ботабекова, Н.А. Апдашева, А.А. Булгакова [и др.] // IV Всероссийская школа офтальмолога: сб. науч. тр. - М., 2005. - С. 68-70.
23. Брежнев, А.Ю. Клинический портрет пациента с псевдоэксфолиативным синдромом / А.Ю. Брежнев // Медицинский вестник Башкортостана. - 2015. - Т. 10, № 2. - С. 45-47.
24. Брежнев, А.Ю. Генетика псевдоэксфолиативного синдрома и псевдоэксфолиативной глаукомы: роль полиморфизмов генов LOXL1 / А.Ю. Брежнев, В.И. Баранов, В.П. Иванов [и др.] // Глаукома. – 2012. - № 3. – С. 53-61.
25. Брежнев, А.Ю. Проблемы ранней клинической диагностики псевдоэксфолиативного синдрома / А.Ю. Брежнев, Н.И. Курышева, В.Н. Трубилин [и др.] // Офтальмология. - 2012. – Т.9, № 1. – С. 49 – 52.

26. Виговский, А.В. Хирургические технологии экстракции катаракты и интраокулярной коррекции при подвывихе хрусталика: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.08 / Виговский Александр Владимирович. - М., 2002. - С. 35-58.
27. Власенко, А.В. Синдром капсульного блока в позднем послеоперационном периоде, значение внутрикапсульного кольца на парном глазу (клинический случай) / А.В. Власенко, А.А. Верзин, В.Л. Тимохов [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. - 2015. - № 3. - С. 39-42.
28. Власенко, А.В. Оценка комплекса «ИОЛ - капсульный мешок» при помощи спектральной оптической когерентной томографии на приборе optovuertvue 100 / А.В. Власенко, А.А. Верзин, Д.Г. Узунян [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. - 2016. - № 4. - С. 48-53.
29. Волик, Е.И. Псевдоэксфолиативный синдром в ранней диагностике глаукомы / Е.И. Волик, А.С. Апостолова, Е.В. Ильенко [и др.] // International Congress of BSOS VIII «Инновационная офтальмология». - Анапа, 2010. - С. 39–41.
30. Головин, А.В. Клинико-функциональные результаты микроинвазивной технологии факэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.07 / Головин Андрей Владимирович. – М., 2011. – 27 с.
31. Горбунов, А.Е. Классификация глазных проявлений псевдоэксфолиативного синдрома (обзор литературы) / А.Е. Горбунов, В.В. Агафонова, М.С. Франковска-Герлак // Oftalmologiya. - 2011. – № 5. – С. 100 – 103.
32. Горбунов, А.Е. Корреляция технологии фрагментации ядра с параметрами ультразвука при факэмульсификации у больных псевдоэксфолиативным синдромом / А.Е. Горбунов // Здоровье и образование в XXI веке. - 2017. - Т. 19, № 5. - С. 12-15.
33. Городничий, В.В. Хирургическая тактика при фиброзе капсулярного мешка после факэмульсификации (клинические случаи) / В.В. Городничий, А.В. Куроедов // РМЖ. Клиническая офтальмология. - 2014. - № 3. - С. 164-166.

34. Гринев, А.Г. Способ определения степени сжатия капсульного мешка после экстракции катаракты / А.Г. Гринев, К.Л. Антонов, Е.Г. Полещук // Офтальмохирургия. - 2008.- № 4.- С. 24-27.
35. Дементьев, Д.Д. Имплантация факичных заднекамерных ИОЛ (PRL, Ciba Vision) для коррекции аметропий / Д.Д. Дементьев, Е.В. Шестых, Т.Л. Фадейкина // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2003. – Т. 3, № 4. – С. 15-18.
36. Диковская, М. А. Положение дифракционно-рефракционной линзы МИОЛ-Аккорд в капсульном мешке при имплантации внутрикапсульного кольца / М. А. Диковская, И.А. Искаков // Высокие технологии в офтальмологии: сб. науч. тр. – Краснодар, 2008. – С. 36–38.
37. Егоров, В.В. Анализ влияния глазного псевдоэкзофолиативного синдрома на характер осложнений и функциональные результаты хирургии возрастной катаракты / В.В. Егоров, Г.А. Федяшев, Г.П. Смолякова // Катарактальная и рефракционная хирургия. - 2010. - № 1. - С. 14-21.
38. Егорова, А.В. Анализ эффективности хирургического лечения дислокации заднекамерной иол / А.В. Егорова, А.В. Васильев, Г.П. Смолякова// Современные технологии в офтальмологии. - 2016. - № 2. - С. 56-59.
39. Егорова, А.В. Результаты хирургического лечения дислокации интраокулярных линз / А.В. Егорова, А.В. Васильев, Г.П. Смолякова// Офтальмохирургия. - 2017. – № 1. – С. 6-9.
40. Егорова, Е.В. Расчет интраокулярной линзы при псевдоэкзофолиативном синдроме / Е.В. Егорова, А.В. Бетке, Е.А. Пичикова // Актуальные вопросы современной офтальмологии – 2013: Материалы Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции. Волгоград. - 2013. - С. 79-81.
41. Егорова, Е.В. Некоторые особенности иммунобиохимических нарушений в патогенезе псевдоэкзофолиативного синдрома / Е.В. Егорова, А.В. Бетке, А.Н. Трунов [и др.] // Офтальмохирургия. - 2013. - № 4. - С. 12-15.
42. Егорова, Э.В. Влияние морфо-функциональных параметров передней капсулы хрусталика при артифакции на визуализацию глазного дна / Э.В. Егорова,

Т.Н. Сиденко // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2011: сб. науч. ст. – М., 2011. – С. 93-96.

43. Егорова, Э.В. Изучение симптоматики псевдоэксфолиативного синдрома по данным ультразвуковой биомикроскопии в сравнительном аспекте с клинко-функциональными методами исследования / Э.В. Егорова, Д.Г. Узунян, А.И. Толчинская [и др.] // Вестник ОГУ.- 2004. - № 5. - С. 197-200.

44. Егорова, Э.В. Информативность ультразвуковой биомикроскопии в диагностике псевдоэксфолиативного синдрома / Э.В. Егорова, Д.Г. Узунян, А.И. Толчинская [и др.]// Съезд офтальмологов России, 8-й : тез. докл. - М., 2005.- С. 578-579.

45. Ермилов, В.В. Болезнь Альцгеймера и геронтоофтальмологические заболевания в аспекте амилоидогенеза / В.В. Ермилов, И.Н. Тюренков, А.А. Нестерова [и др.] // Архив патологии. - 2013. - Т. 75, № 2. - С. 37-42.

46. Жабоедов, Д.Г. Причины и факторы риска дислокации ИОЛ в позднем постоперационном периоде хирургии катаракты / Д.Г. Жабоедов // Таврический медико-биологический вестник. - 2013. - Т. 16, №3-2. - С. 61-64.

47. Жабоедов, Д.Г. Шовная фиксация ИОЛ б1.-907 в хирургии катаракты у больных с псевдоэксфолиативным синдромом / Д.Г. Жабоедов // Научный вестник Национального медицинского университета имени А.А.Богомольца. - 2013. - № 3. - С. 58-64.

48. Журавлев, В.С. Биомикроскопические и гистохимические исследования псевдоэксфолиаций в переднем отделе глаза / В.С. Журавлев // Вестник офтальмологии. – 1967. - № 4.- С. 58-60.

49. Загребельная, Л.В. Клинико-функциональная оценка эффективности применения мультифокальных и псевдоаккомодирующих линз для коррекции афакии: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.07 / Л.В. Загребельная. - Москва, 2012.-130с.

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

51. Иванов, М.Н. Формула расчета оптической силы интраокулярных линз / М.Н. Иванов, А.Ю. Шевелев // Вестник офтальмологии. – 2003. – Т. 119, № 4. – С. 52-54.
52. Иошин, И.Э. Внекапсульная фиксация ИОЛ при патологии хрусталика в осложненных случаях: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.08 / Иошин Игорь Эдуардович. - М., 1998. - 243 с.
53. Иошин, И.Э. Внутрикапсульное кольцо -профилактика осложнений экстракции катаракты при подвывихе хрусталика / И.Э. Иошин, Э.В. Егорова, С.Н. Багров [и др.] //Офтальмохирургия. - 2002. - № 1. -С.25 -28.
54. Иошин, И.Э. Факоемульсификация катаракты при подвывихе хрусталика / И.Э. Иошин, Э.В. Егорова, А.И. Толчинская [и др.] // Новые технологии в эксимерлазерной хирургии и факоемульсификации.- М., 2001.- С. 45.
55. Иошин, И.Э. Показания к хирургическому лечению у пациентов с децентрацией ИОЛ / И.Э. Иошин, М.А. Руднева, Э.Г. Алиев [и др.] // Офтальмохирургия.- 2005.- № 2.- С. 9-14.
56. Иошин, И.Э. Факоемульсификация катаракты с внутрикапсульной фиксацией ИОЛ при обширных отрывах цинновой связки / И.Э. Иошин, Р.Р. Тагиева // Офтальмохирургия. – 2005. - № 1. - С. 18-23.
57. Иошин, И.Э. Контрастная чувствительность артификачного глаза при различных материалах и типах фиксации ИОЛ / И.Э. Иошин, А.Ф. Шихбазов, М.А. Руднева // Офтальмохирургия. – 1997. – № 1. – С. 44-48.
58. Исаков, И.А. Дифракционные интраокулярные линзы: технологии изготовления / И.А. Исаков, В.П. Коронкевич // Бюллетень СО РАМН, приложение 1. – 2004. – С. 64–67.
59. Исаков, И.А. К вопросу о конструктивных особенностях дифракционно-рефракционных интраокулярных линз / И.А. Исаков, О.В. Ермакова // Офтальмохирургия. – 2008. – № 3. – С. 27–29.
60. Исаков, И. А. К вопросу о псевдоаккомодации при монофокальной артификации / И.А. Исаков // Офтальмохирургия. – 1998. – № 1. – С. 62–63.

61. Исаков, И.А. Новая технология создания дифракционной ИОЛ (предварительное сообщение) / И.А. Исаков, В.П. Коронкевич, Г.А. Ленкова // Вопросы диагностики и лечения глазных заболеваний: тез. докл. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 1995. – С. 12–13.
62. Исаков, И.А. Оптические характеристики дифракционно-рефракционной бифокальной ИОЛ собственной конструкции / И.А. Исаков // Новые технологии в офтальмологии: материалы VI Зап.-Сиб. регион. научн.-практ. конф. – Новосибирск, 2006. – С. 52–56.
63. Исаков, И.А. Отечественная бифокальная дифракционно-рефракционная ИОЛ: конструкция, оптические свойства / И.А. Исаков, В.П. Корольков, В.П. Коронкевич [и др.] // Вестник ОГУ. – 2007. – № 12. – С. 85–88.
64. Исаков, И.А. Состояние поверхности бифокальной дифракционно-рефракционной линзы МИОЛ-Аккорд после длительного нахождения в глазу / И.А. Исаков, Е.В. Смирнов, Г.А. [и др.] // Высокие технологии в офтальмологии: сб. науч. тр. – Краснодар, 2008. – С. 197–200.
65. Исаков, И.А. Степень зрачковой независимости у разных конструкций дифракционно-рефракционных ИОЛ / И.А. Исаков, И.Б. Дружинин, И.М. Морозова [и др.] // Офтальмология стран Причерноморья: сб. науч. тр. – Краснодар, 2006. – С. 114–117.
66. Исаков, И.А. Упрощенная технология изготовления бифокальной дифракционно-рефракционной интраокулярной линзы / И.А. Исаков, В.П. Коронкевич, Г.А. Ленкова [и др.] // Актуальные вопросы современной медицины : тез. докл. 12-й научн.-практ. конф. врачей. – Новосибирск, 2002. – С. 397.
67. Исаков, И.А. Современная концепция оптико-функциональной реабилитации больных с афакией на основе использования отечественной бифокальной дифракционно-рефракционной ИОЛ: дис. ... д-ра мед.наук: 14.00.08 / Исаков Игорь Алексеевич. - Новосибирск, 2009. -261 с.
68. 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 Междунар. конгресса. – Хабаровск, 2006. – Ч. 1. – С. 134–136.

69. Каменских, Т.Г. Интраоперационные осложнения при хирургии катаракты у больных с псевдоэксфолиативным синдромом / Т.Г. Каменских, О.А. Андрейченко, Т.В. Рязанцева // Федоровские чтения-2009: VIII Всерос. конф. с междунар. участием. - М., 2009. - С. 121.

70. Карамян А.А. Мультифокальные интраокулярные линзы. Современные аспекты коррекции афакии: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.08 / Карамян Арам Аашотович. – М., 1993. – 294 с.

71. 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.

72. Керимова Р.С. Симптомокомплекс ранних глазных проявлений псевдоэксфолиативного синдрома (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд мед. наук: 14.01.07 / Керимова Рашида Сардар кызы. – М., 2011. – 24 с.

73. Керимова, Р.С. Морфологическая верификация ультрабиомикроскопических признаков псевдоэксфолиативного синдрома в глазу / Р.С. Керимова, Н.Б. Халудорова, А.В. Шацких // Медицинская визуализация. - 2011. - № 3. - С. 50-53.

74. Ковылина, И.В. Оценка факторов риска отрыва капсулярного мешка от цинновых связок при экстракции катаракты у больных псевдоэксфолиативным синдромом / И.В. Ковылина, С.К. Дмитриев, Н.Ф. Леус Н.Ф. [и др.] // Офтальмологический журнал. - 2005.- № 3.- С. 18-20.

75. Кокорев В.Л. Анализ факторов, влияющих на риск развития послеоперационного фиброза капсулы хрусталика: научное издание / В. Л. Кокорев, М. А. Ковалевская, А. С. Коцинян // Российский офтальмологический журнал. - 2013. - Т. 6, № 2. - С. 33-36.

76. 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.
77. 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.
78. Коронкевич, В.П. Бифокальная дифракционная рефракционная линза / В.П. Коронкевич, Г.А. Ленкова, И.А. Искаков [и др.]// Автометрия. – 1997. – № 6. – С. 26–41.
79. Коротких, С.А. Частота встречаемости глазных проявлений псевдоэкзофолиативного синдрома у пациентов с катарактой, анализ тактики и исходов хирургического лечения / С.А. Коротких, А.Г. Гринев, М.Б. Свиридова //Точка зрения. Восток – Запад. - 2014. - № 1. - С. 82-84.
80. Кормакова, Н.В. Современные аспекты патогенеза возрастной катаракты человека (обзор литературы) / Н.В. Корсакова, Н.П. Паштаев, В.Е. Сергеева [и др.] // Офтальмохирургия. - 2012. - № 2. - С. 82-85.
81. Корхов, Е.А. Коррекция афакии различными типами мультифокальных интраокулярных линз в условиях двусторонней симметричной и ассиметричной имплантации: автореф. дисс. .кан. мед. наук (14.00.08) / Е.А. Корхов. - Ростов на Дону, 2012. - 23 с.
82. Кроль, Д. С. Псевдоэкзофолиативный синдром и его роль в патогенезе глаукомы / Д.С. Кроль // Вестник офтальмологии. – 1968. - № 1. – С. 9–15.
83. Кумар Винод. Оценка эффективности и безопасности факоэмульсификации у больных с псевдоэкзофолиативным синдромом / Кумар Винод, М.А. Фролов, И.Е. Маковецкая [и др.] // Катарактальная и рефракционная хирургия. - 2012. - Т. 12, № 3. - С. 11-14.
84. Кумар Винод. Интраокулярная коррекция афакии при нестандартных ситуациях / Кумар Винод, А.А. Рябцева//Современные технологии хирургии катаракты -2002: сб. ст.- М., 2002. - С.185-193.
85. Куроедов, А.В. Хирургическая тактика при фиброзе капсулярного мешка после факоэмульсификации (клинические случаи) / А.В. Куроедов // Клиническая офтальмология. – 2014. - № 3. - С. 164.

86. Курышева, Н.И. Псевдоэксфолиативный синдром / Н.И. Курышева // Вестник офтальмологии. – 2001. - № 3. – С. 47–50.
87. Курышева, Н.И. Псевдоэксфолиативный синдром и псевдоэксфолиативная глаукома: учеб.-метод. пособие / Н.И. Курышева. – Москва, 2008. -64 с.
88. Курышева, Н.И. Распространенность псевдоэксфолиативной глаукомы в Центральном и Центрально-Черноземном регионах России / Н.И. Курышева, А.Ю. Брежнев, С.Г. Капкова // Глаукома. - 2008. – № 3. – С. 11–15.
89. Курышева, Н.И. Случай развития эндотелиальной дистрофии Фукса у больной псевдоэксфолиативной глаукомой / Н.И. Курышева, В.Н. Трубилин, С.Г. Капкова [и др.]// Офтальмология. - 2011. – Т.8, № 4. – С. 33–36.
90. Ленкова, Г.А. Дифракционно-рефракционные интраокулярные линзы / Г.А.Ленкова, В.П. Корольков, В.П. Коронкевич [и др.] // Автометрия. – 2008. – № 4. – С. 75–88.
91. Липатов, Д.В. Несостоятельность связочно-капсулярного аппарата хрусталика: классификация, диагностика, лечение и профилактика / Д.В. Липатов, А.А. Толкачева //Вестник офтальмологии. -2007. - Т.123, № 6. - С. 57-61.
92. Малов, В.М. К технологии факоэмульсификации катаракты у больных псевдоэксфолиативным синдромом / В.М. Малов, Е.Б. Ерошевская, И.В. Малов // Евразийский союз ученых. - 2016. - № 1-4 (22). - С. 76-78.
93. Малов, В.М. К технике расширения ригидного зрачка при факоэмульсификации катаракты / В.М. Малов, Е.Б. Ерошевская, И.В. Малов [и др.] //Единый всероссийский научный вестник. - 2016. - № 2. Ч. 3. - С. 59-62.
94. Малов, В.М. Распространенность псевдоэксфолиативного синдрома, классификация и результаты хирургического лечения больных при подвывихе хрусталика / В.М. Малов В.М., Е.Б. Ерошевская Е.Б., И.В. Малов [и др.]//Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2013.-Т. 15, № 3 (6). - С.1853-1856.
95. Малов, В.М. Фрагментация ядра хрусталика при факоэмульсификации у больных псевдоэксфолиативным синдромом / В.М. Малов, Е.Б. Ерошевская, И.В.

Малов [и др.]//Вестник Оренбургского государственного университета. -2015. - № 12. - С.130-132.

96. Мальцев, Э.В. Катаракта у больных с псевдоэксфолиативным синдромом / Э.В. Мальцев, С.К. Дмитриев, И.В. Ковылина // Офтальмологический журнал. - 2005. - № 2. - С. 49-55.

97. Малюгин, Б.Э. Медико-технологическая система хирургической реабилитации пациентов с катарактой на основе ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.08 / Малюгин Борис Эдуардович. - М., 2002. – 50 с.

98. Малюгин, Б.Э. Медико-технологическая система хирургической реабилитации пациентов с катарактой на основе ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.08 / Малюгин Борис Эдуардович. - М., 2002. - 298 с.

99. Малюгин, Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция афакии: достижения, проблемы и перспективы развития / Б.Э. Малюгин // Вестник офтальмологии. – 2006. – Т. 122, № 1. – С. 37-41.

100. 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.

101. Малюгин, Б.Э. Оценка влияния факоэмульсификации катаракты на уровень внутриглазного давления у пациентов с псевдоэксфолиативным синдромом / Б.Э. Малюгин, В.В. Агафонова, М.З. Франковска-Герлак [и др.] // Офтальмологический журнал. – 2015. - №3. – С. 18-23.

102. Малюгин, Б.Э. Влияние факоэмульсификации катаракты на уровень внутриглазного давления у пациентов с псевдоэксфолиативным синдромом / Ю.Э. Малюгин, В.В. Агафонова, М.З. Франковска-Герлак [и др.]//Сибирский научный медицинский журнал. - 2015. - Т. 35, № 1. - С. 48-54.

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

104. 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.
105. Малюгин, Б.Э. Клинико-функциональные результаты иридокапсульной фиксации иол при дефектах связочного аппарата хрусталика / Малюгин Б.Э., Покровский Д.Ф., Семакина А.С. // Офтальмохирургия. – 2017. - №1. - С. 10-15.
106. Малюгин, Б.Э. Сравнительные результаты экспериментально-клинического исследования зрачковых колец и полимерных ретракторов при факоэмульсификации на глазах с недостаточной диафрагмальной функцией радужки / Б.Э. Малюгин, М.В. Семикова, А.А. Верзин [и др.] // Офтальмохирургия. - 2003. - № 3. - С. 18-25.
107. Малюгин, Б.Э. Результаты мультицентровых исследований имплантации исследований мультифокальной градиентной ИОЛ третьего поколения (Градиол-3) / Б.Э. Малюгин, Ю.В. Тахтаев, Т.А. Морозова и [др.] // Офтальмохирургия. - 2012. - № 2. - С. 36-40.
108. Малюгин, Б.Э.К вопросу о клинико-морфологических аспектах формирования контрактуры капсульного мешка при артификации / Б.Э. Малюгин, А.В. Шацких, А.В. Головин // Офтальмохирургия.— 2010.— № 2.— С. 45-50.
109. Михина, И.В. Демографические особенности псевдоэксфолиативного синдрома в Тамбовской области / И.В. Михина // Практическая медицина. – 2016. - №6 (98).- С. 88-93.
110. Ораби, М. Оптимизация передней капсулотомии при экстракции катаракты, сочетанной с узким и ригидным зрачком: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.08 / Ораби Мохамад. - М., 2006. – 108 с.
111. Осипова, Т.А. Сравнительные результаты методов хирургического лечения больных с подвывихом хрусталика / Т.А. Осипова, Е.Б. Ерошевская, И.В. Малов// Вестник Оренбургского государственного университета. - 2013. - № 4 (153). - С. 197-200.

112. Паштаев, Н.П. Классификация дислокаций хрусталика, современная тактика лечения / Н.П. Паштаев// Актуальные проблемы хирургии хрусталика, стекловидного тела и сетчатки: сб. науч. тр. – М., 1986. – С. 34-37.
113. Першин К.Б., Возможности имплантации различных моделей мультифокальных ИОЛ для коррекции пресбиопии в сравнительном аспекте / К.Б. Першин, Н.Ф. Пашинова, А.Ю. Цыганкова, О.П. Мийович // Точка зрения. Восток – Запад. - 2017. - № 3. - С. 17-19.
114. Першин, К.Б. Занимательная факоемульсификация. Записки катарактального хирурга / К.Б. Першин // СПб.: Борей Арт, 2007. – 133с.
115. Першин, К.Б. Хирургическая коррекция пресбиопии – современные возможности / К.Б. Першин// Российский медицинский журнал. - 2016. Т. 22. - № 3. - С. 146-152.
116. Петрачешкий, А.В. Прогнозирование операционных осложнений на основе оценки локальных нейроциркуляторных и трофических изменений в переднем сегменте глаза при псевдоэкзофолиативном синдроме (сообщение второе) / А.В. Петрачешкий, И.А. Гндоян, Л.Б. Куштарева // Офтальмохирургия. — 2009. — № 1. — С. 9-13.
117. Плисов, И. Л. Функции моно- и бинокулярного зрения у пациентов после имплантации бифокальной дифракционно-рефракционной ИОЛ «МИОЛ-Аккорд» / И.Л. Плисов, И.А. Искаков // Всерос. научн.-практ. конф. "Новые технологии в офтальмологии": сб. науч. ст. – Чебоксары, 2007. – С. 56–58.
118. Полянская, Е.Г. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаза после неосложненной факоемульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы при псевдоэкзофолиативном синдроме: автореф. дис. ... канд мед. наук: 14.01.07 / Полянская Елена Георгиевна. – М., 2011. – 24 с.
119. Потёмкин, В.В. Состояние глазной поверхности при псевдоэкзофолиативном синдроме / В.В. Потёмкин, Е.В. Агеева // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова.- 2016. -Том XXIII, № 1. -С. 47-50.

120. Потёмкин, В.В. Состояние вспомогательного аппарата глаза при псевдоэксфолиативном синдроме / В.В. Потёмкин, В.В. Рахманов, Е.В. Агеева [и др.] // Офтальмологические ведомости. - 2016. - Т. 9, № 3. - С. 15-21.
121. 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.
122. Руднева, М.А. Зрительные вызванные потенциалы и контрастная чувствительность у пациентов после имплантации мультифокальных ИОЛ / М.А. Руднева, А.А. Карамян // Офтальмохирургия. – 1992. – № 4. – С. 19-22.
123. Руднева, М.А. Результаты офтальмоэргонимических исследований у пациентов с «реверсной» ИОЛ после факоемульсификации при двусторонней миопии высокой степени в отдаленном периоде наблюдений / М.А. Руднева, Э.Р. Туманян, А.А. Шпак [и др.] // Офтальмохирургия. – 2002. – № 1. – С. 37-39.
124. Саруханян, А.А. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента глаз при прогрессировании катаракты, сочетающейся с глаукомой и псевдоэксфолиативным синдромом, по данным ультразвуковой биомикроскопии: дисс. ... канд. мед. наук / А.А.Саруханян. - Москва, 2007.-150 с.
125. Серик, А.Н. Особенности реактивной гипертензии после факоемульсификации катаракты у пациентов с псевдоэксфолиативным синдромом / А.Н. Серик, П.Е. Брижак, И.В. Никитина // Военно-медицинский журнал. - 2017. - Т. 338, № 2. - С. 30-36.
126. Старцев, И.С. Результаты хирургического лечения больных псевдоэксфолиативным синдромом при подвывихе хрусталика / И.С. Старцев, М.А. Полунина // Аспирантский вестник Поволжья. - 2014. - № 1-2. -С. 233-235.
127. Стебнев, С.Д. Дислокация интраокулярных линз. Причины, характер, хирургическая тактика, результаты лечения / С.Д. Стебнев, В.М. Малов // Современные технологии хирургии катарактальной и рефракционной хирургии: Междунар. науч.-практ. конф., 8-я: сб. науч. ст. -М., 2007. - С.237-243.

128. Сулеева, Б.О. Псевдоэксфолиативный синдром в сочетании с глаукомой и катарактой / Б.О. Сулеева, Х.М. Отман, А. Адилханкызы // Вестник Алматинского государственного института усовершенствования врачей. - 2014. - № 4. - С. 61-64.
129. Тахтаев, Ю.В. Интраокулярная коррекция аметропий и пресбиопии: дисс. ... д-ра мед. наук / Ю.В. Тахтаев. СПб., 2008. - 295 с.
130. Тахчиди, Х.П. Передний капсулорексис: история появления, способы выполнения и дозирования (обзор литературы) / Х.П. Тахчиди, В.В. Агафонова, А.А. Верзин [и др.] // Офтальмохирургия. - 2010. - № 5. - С. 47-51.
131. Тахчиди, Х.П. Клинико-морфологические признаки начальных глазных проявлений ПЭС / Х.П. Тахчиди, В.В. Агафонова, М.З. Франковска-Герлак [и др.] // Офтальмохирургия. - 2011. - № 1. - С. 59-65.
132. Тахчиди, Х.П. Патология глаза при псевдоэксфолиативном синдроме / Х.П. Тахчиди, Э.Ф. Баринов, В.В. Агафонова. – М.: Офтальмология, 2010. - 156 с.
133. Тахчиди, Х.П. Влияние изменений связочного аппарата хрусталика при псевдоэксфолиативном синдроме на точность расчета оптической силы ИОЛ / Х.П. Тахчиди, Е.Н. Пантелеев, А.Н. Бессарабов [и др.] // Офтальмохирургия. - 2011. - № 3. - С. 32-35.
134. Тахчиди, Х.П. Выбор тактики хирургии катаракты с учетом оценки симптоматики псевдоэксфолиативного синдрома по данным ультразвуковой биомикроскопии / Х.П. Тахчиди, Э.В. Егорова, А.И. Толчинская А.И. [и др.] // Офтальмохирургия. - 2006. - №4. - С. 4-9.
135. Тахчиди, Х.П. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза / Х.П. Тахчиди, Э.В. Егорова, Д.Г. Узунян. – М.: Микрохирургия глаза, 2007. - 126 с.
136. 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.
137. Тахчиди, Х. П. Результаты имплантации бифокальных дифракционно-рефракционных линз разных моделей / Х.П. Тахчиди, И.А. Искаков, Ю.В. Тахтаев //

Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2008: сб. науч. ст. – М., 2008. – С. 237–242.

138. Тахчиди, Х.П. Мультифокальные ИОЛ: патентный поиск и классификация / Х.П. Тахчиди, Б.Э. Малюгин, Т.А. Морозова // Новое в офтальмологии. – 2004. – № 4. – С. 31-39.

139. Тачиева, Е.С. Псевдоэксфолиативный синдром: клинико-морфологические особенности, лечение псевдоэксфолиативной глаукомы: автореф. дис. ... канд мед. наук: 14.00.08 / Тачиева Елена Санловна. – М., 2004. – 23 с.

140. Терещенко, Ю.А. Выяснение причин дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» в позднем послеоперационном периоде хирургии катаракты / Ю.А. Терещенко, С.В. Кривко, Е.Л. Сорокин [и др.] // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии: сб. ст. науч.-практ. конф. – М., 2010. – С. 192-195.

141. Терещенко, Ю.А. Спонтанная дислокация заднекамерных интраокулярных линз в позднем послеоперационном периоде: частота, причины, осложнения / Ю.А. Терещенко, С.В. Кривко, Е.Л. Сорокин [и др.] // Клиническая офтальмология. - 2010. - № 3. -С. 100-102.

142. Фабрикантов, О.Л. Предотвращение фимоза кольца капсулорексиса после факоэмульсификации осложненной катаракты / О.Л. Фабрикантов, И.В. Михина // Вестник ОГУ. - 2011. - № 14. - С. 237-238.

143. Фатуллоева, Н.Ф. Особенности хирургического лечения псевдоэксфолиативной глаукомы и в сочетании ее с катарактой: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.08 / Фатуллоева Наргис Файзуллоевна. - М., 2009. – 25 с.

144. Фатуллоева, Н.Ф. Псевдоэксфолиативная глаукома: эпидемиология, клиника, особенности терапии / Н.Ф. Фатуллоева, А.М. Бессмертный // Глаукома. - 2007. – № 2. – С. 72–78.

145. Федяшев, Г.А. Клиническая эффективность профилактического применения геля «Ламифарэн» в сочетании с препаратом «Селцинк» у пациентов с повышенным риском развития глазных проявлений псевдоэксфолиативного

синдрома / Г.А. Федяшев, Г.П. Смолякова, В.В. Егоров // Бюллетень СО РАМН. – 2009. - № 4. – С. 127-130.

146. Халудорова, Н.Б Сосудистые нарушения в переднем отделе глаза при различных стадиях псевдоэкзофолиативного синдрома: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.07 / Халудорова Наталья Будаевна. -Москва, 2014. – 25 с.

147. Ходжаев, Н.С. Хирургия катаракты с использованием малых разрезов: клиничко-теоретическое обоснование: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.08 / Ходжаев Назрулла Сагдуллаевич. - М., 2000. - 278 с.

148. Черных, В.В. Клинические преимущества зрачковой независимости бифокальной дифракционно-рефракционной линзы "МИОЛ-Аккорд" / В.В. Черных, И.А. Исаков, Е.В. Егорова // Глаукома. – 2009. – № 1. – С. 43–45.

149. Черных, В.В. Острота зрения при разных уровнях контраста изображения и контрастная чувствительность у пациентов с дифракционно-рефракционными и монофокальными линзами / В.В. Черных, И.А. Исаков, Е.В. Егорова [и др.] // V Евро-Азиатская конф. по офтальмологии: материалы. – Екатеринбург, 2009. – С. 328–329.

150. Черных, В.В. О возможной роли иммунных нарушений в патогенезе псевдоэкзофолиативного синдрома / В.В. Черных, Е.В. Егорова, О.В. Ермакова [и др.] // Бюллетень СО РАМН. – 2009. - № 4. – С. 131-135.

151. Чувашова, Л.В. Псевдоэкзофолиативный синдром и дислокация искусственного хрусталика / Л.В. Чувашова // Научный диалог: Молодой ученый: сб. науч. тр. по материалам V международ. науч. конф. - 2017. - С. 13-15.

152. Чупров, А.Д. Применение капсульного кольца в хирургическом лечении осложненных катаракт / А.Д. Чупров, А.А. Замыров // Современные технологии хирургии катаракты: сб. науч. ст. - М., 2001. - С. 222–226.

153. Чупров, А.Д. Применение инновационных технологий факоэмульсификации катаракты и имплантации интраокулярных линз / А.Д. Чупров, А.А. Замыров // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии: сб. науч. ст. - М., 2006. - С. 280-282.

154. Чупров, А.Д. Причины возникновения и результаты хирургической коррекции децентрации или люксации интраокулярных линз при отсутствии капсульной поддержки / А.Д. Чупров, А.А. Замыров А.А. // Российский симпозиум по рефракционной и пластической хирургии: материалы конф. - М., 2002. - С. 200–202.
155. Чупров, А.Д. О некоторых особенностях оптической системы артификачных глаз и возможных механизмах псевдофакической аккомодации / А.Д. Чупров, А.А. Замыров, Ю.А. Плотникова // Офтальмохирургия. – 1998. – № 2. – С. 26-30.
156. Шацких, А.В. Сравнительная морфология ультрабиомикроскопических признаков ПЭС в глазу / А.В. Шацких, М.С. Франковска-Герлак, В.В. Агафонова В.В. [и др.] // «Федоровские чтения»: материалы IX Всерос. науч. конф. с международ. участием. – М., 2011. – С. 275-277.
157. Школяренко, Н.Ю. Изменения капсульного мешка хрусталика после экстракции катаракты / Н.Ю. Школяренко, Ю.Н. Юсеф // Вестник офтальмологии. - 2005. - № 3. - С. 40-43.
158. Шостак, В.И. Зрительное утомление и его оценка / В.И. Шостак// Военно-медицинский журн. – 1979. – № 5. – С. 43-45.
159. Щуко, А.Г. Факторы риска и осложнения, возникающие при поздних спонтанных дислокациях комплекса «заднекамерная ИОЛ – капсульный мешок» в стекловидное тело / А.Г. Щуко, О.П. Мищенко, Н.Я. Сенченко [и др.] // Офтальмохирургия. - 2017. – № 1. – С. 21–26.
160. Щуко, А.Г. Дифференциальная диагностика редких форм глаукомы / А.Г. Щуко, Т.Н. Юрьева, Л.Т. Чекмарева [и др.].- Иркутск: Облмашинформ, 2004. – 192 с.
161. Юрьева, Т.Н. Закономерности и механизмы формирования билатерального псевдоэкзофалиативного синдрома / Т.Н. Юрьева // Офтальмология. – 2011. - № 2. – С. 74-80.
162. Alfonso, J. F. Correlation of pupil size with visual acuity and contrast sensitivity after implantation of an apodized diffractive intraocular lens / J. F. Alfonso, L.

Fernández-Vega, M. B. Baamonde [et al.] // J. Cataract Refract Surg. – 2007. – Vol. 33, N 3. – P. 430–438.

163. Alfonso, J.F. Prospective visual evaluation of apodized diffractive intraocular lenses / J.F. Alfonso, L. Fernandez-Vega, M.B. Baamonde [et al] // J. Cataract Refract. Surg. – 2007.– Vol. 33, № 7.– pp.1235-1243.

164. Aose, M. Influence of intraocular lens implantation on anterior capsule contraction and posterior capsule opacification. / M. Aose, H. Matsushima, K. Mukai, Y. Katsuki, N. Gotoh, T. Seno // J. Cataract Refract Surg. - 2014. - № 40.-pp. 2128–2133.

165. Apple, D.J. Surgical prevention of posterior capsule opacification / D.J. Apple, Q. Peng. // J Cataract Refract Surg. - 2000. - Vol. 26. - pp. 180-197.

166. Arnold, P.N. Terms for photic phenomena / P.N. Arnold// J. Cataract Refract. Surg. – 2003.– Vol. 29, № 11. – P. 2047.

167. Atalar, P.T. Impaired systemic endothelial function in patients with pseudoexfoliation syndrome / P.T. Atalar, E. Atalar, H. Kilicetal H. //International Heart Journal. - 2006. - Vol. 47 (1). - pp. 77-84.

168. Auffarth, G.U. Multifocal intraocular lenses / G.U. Auffarth, H.B. Dick// Ophthalmology.–2001.–Vol. 98, № 2.– pp. 127-137.

169. Alvarez-Rementería, L. Pseudoaccommodating intraocular lens implantation in patient with irregular nonreactive pupillae / Alvarez-Rementería, R. Montes-Mico // J. Cataract. Refract. Surg. – 2007.- Vol.33. - № 10. – P. 1823-1825.

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

171. Chang, David F. Phaco Chop and Advanced Phaco Techniques: Strategies for Complicated Cataracts / David F. Chang. - 2013. – 384 p.

172. Clark, A. Whole population trends in complications of cataract surgery over 22 years in Western Australia / A. Clark, N. Morlet, J.Q. Ng [et al.] // Ophthalmology. - 2011. - Vol. 18. - pp. 1055-1061.

173. Conway, R. Pseudoexfoliation syndrome: pathological manifestations of relevance to intraocular surgery / R. Conway, U. Schlötzer-Schrehardt, M. Kuehle // Clin. Experiment. Ophthalmol. - 2004. - V. 32, № 2. - P.199-210.

174. Dabrowska-Kloda, K. Incidence and risk factors of late in-the-bag intraocular lens dislocation: evaluation of 140 eyes between 1992 and 2012 / K. Dabrowska-Kloda, T. Kloda, S. Boudiaf [et al.] // J. Cataract Refract. Surg. - 2015. - Vol. 41. - pp. 1376-1382.
175. Davison, J.A. Capsule contraction syndrome / J.A. Davison // J. Cataract. Refract. Surg. - 1993. - Vol. 19, № 5. - pp. 582–589.
176. Davison, J.A. History and development of the apodized diffractive intraocular lens / J.A. Davison, M.J. Simpson // J. Cataract. Refract. Surg. - 2006. - Vol. 32, № 5. - pp. 849–858.
177. Findl, O. Intraocular lens movement caused by ciliary muscle contraction / O. Findl [et al.] // Cataract Refract Surg. – 2003. – Vol. 29, № 4. – P. 669–676.
178. Findl, O. Meta-analysis of accommodating intraocular lenses / O. Findl, C. Leydolt // J. Cataract Refract. Surg. - 2007. - Vol. 33, № 3.- P. 522-527.
179. Gendelin, J. In-vivo imaging of IOL damage after Nd: YAG laser treatment / J. Gendelin, J. Korynta // Eur. J. Implant. Refract. Surg. - 1994. - Vol. 6. - P. 128-131.
180. Gimbel, H.V. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence / H.V. Gimbel, G.P. Condon, T. Kohnen [et al.] // J. Cataract Refract. Surg. - 2005. - Vol. 31, № 11. - P. 2193-2204.
181. Goes, F. Multicenter registry to assess visual outcomes in eyes implanted with refractive-diffractive multifocal IOL combination / F. Goes, A. Scheider // J. Emmetropia. - 2011. - № 2. - P. 121-126.
182. Graham, W. B. Cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome / W.B. Graham, K.V. Devesh, I. Iqbal [et al.] // Current Opinion in Ophthalmol. -2010. -Vol. 21. - P. 25-34.
183. Hansen, S. Progressive constriction of the anterior capsular opening following intact capsulorhexis / S. Hansen, A. Crandall, R. Olson // J. Cataract Refract. Surg. - 1993. - Vol. 19, № 1. - pp. 77–82.
184. Haring, G. Subjective photic phenomena with refractive multifocal and monofocal intraocular lenses results of a multicenter questionnaire / G. Haring, H.B. Dick, F. Krummenauer [et al.] // J. Cataract Refract. Surg.– 2001.– Vol. 27, № 2.– P. 245-249.

185. 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.
186. Hayashi, K. Anterior capsule relaxing incisions with neodymium: YAG laser for patients at high-risk for anterior capsule contraction / K. Hayashi, M. Yoshida, A. Hirata, H. Hayashi // J. Cataract Refract Surg. - 2011.- Vol. 37, № 1. - P. 97-103.
187. Hayashi, K. Correlation between Pupillary Size and Intraocular Lens Decentration and Visual Acuity of a Zonal-progressive Multifocal Lens and a Monofocal Lens/ K. Hayashi, H. Hayashi, F. Nakao, F. Hayashi // Ophthalmology.-2001.- Vol. 108, № 11.-P. 2011-2017.
188. Hayashi, K. Reduction in the area of the anterior capsule opening after PMMA, silicone, and soft intraocular lens implantation / K. Hayashi, H. Hayashi, F. Nakao [et al.] // Am. J. Ophthalmol. - 1997. - Vol. 123, № 4. - P. 441–447.
189. Holt, D.G. ACIOL, sutured PCIOL, or glued IOL: Where do we stand? / D.G. Holt, B. Stagg, J. Young [et al.]// Cur. Opin. Ophthalmol. - 2012. – Vol. 23. - P. 62-67.
190. Jacobi, P. Outcomes of multifocal IOL implantation in young accommodative patients with unilateral cataract extraction / P. Jacobi, T. Dietlein, F. Jacobi [et al.] // Congress of the ESCRS, 20-th: Abstracts.–Paris, 2002.–P. 151.
191. Iskakov, I. Novel Diffractive-Refractive Bifocal IOL: Optical Properties and Earliest Clinical Results / I. Iskakov, E. Egorova, V. Koronkevich [et al.] // Congress of the ESCRS, 24th: Abstracts. - London, 2006. – P. 217.
192. Iskakov, I. The Functional Results of the Novel Bifocal Diffractive-Refractive IOL Implantation / I. Iskakov, V. Koronkevich, G. Lenkova // Congress of the ESCRS, 25th: Abstracts. Stockholm, 2007. – P. 204.
193. 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.

194. Joo, C. Capsular opening contraction after continuous curvilinear capsulorhexis and intraocular lens implantation / C. Joo, J. Shin, J. Kim // *J. Cataract Refract. Surg.* - 1996. - Vol. 22. - P. 585-590.
195. Kato, S. Risk factors for contraction of the anterior capsule opening after cataract surgery / S. Kato, T. Suzuki, Y. Hayashi [et al.] // *J. Cataract Refract. Surg.* – 2002. - Vol. 28, № 1. - P. 109–112.
196. Kchle, M. The bloodaqueous barrier in eyes with pseudoexfoliation syndrome / M. Kchle, N. Nguyen, E. Hannappel // *Ophthalmic Res.* -1995. -Vol. 27, № 1. – P. 136-142.
197. Klysik, A. Axial Length of the Eyeball Is Important in Secondary Dislocation of the Intraocular Lens, Capsular Bag, and Capsular Tension Ring Complex / A. Klysik, K. Kaszuba-Bartkowiak, P. Jurowski // *J. Ophthalmology.* – 2016. – <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6431438>.
198. Konstas, A. Current concepts in the pathogenesis and management of exfoliation syndrome and exfoliative glaucoma / A. Konstas, S. Tsironi, R. Ritch // *Comp. Ophthalmol. Update.* - 2006. - Vol. 7, № 3. - P. 131-141.
199. Krėpštė, L. Possible predisposing factors for late intraocular lens dislocation after routine cataract surgery / L. Krėpštė, L. Kuzmienė, A. Miliauskas [et al.]// *Medicina.* - 2013. - Vol. 49. - P. 229-234.
200. Kuchle, M. Comparison of 6-month results of implantation of the 1CU accommodative intraocular lens with conventional intraocular lenses / M. Kuchle M. [et al.] // *Ophthalmology.* – 2004. – Vol. 111, № 2. – P. 318–324.
201. Lewis, H. Aprospective study of cystoid macular edema after neodymium: YAG-laser posterior capsulotomy / H. Lewis, T.R. Singer, T.A. Hanscom [et al.] // *Ophthalmology.* — 1987. — Vol. 94, № 4. — P. 478- 482.
202. Liu, X. Role of anterior capsule polishing in residual lens epithelial cell proliferation / X. Liu, B. Cheng, D. Zheng, Y. Liu // *J. Cataract Refract. Surg.* -2010. - Vol. 36, №2.-P. 208-214.
203. Matsumoto, M. Spontaneous dislocation of in-the-bag intraocular lens primarily in cases with prior vitrectomy / M. Matsumoto, K. Yamada, M. Uematsu [et al.] // *Europ. J. Ophthalm.* - 2012. - Vol. 22. - P. 363-367.

204. Naumann, G.O. Keratopathy in pseudoexfoliation syndrome as a cause of corneal endothelial decompensation: clinicopathologic study / G.O. Naumann, U. Schlotzer-Schrehardt // *Ophthalmology*. - 2000. – Vol. 107, №6. - P. 1111–1124.
205. Naumann, G.O.H. Pseudoexfoliation Syndrome for the comprehensive ophthalmologist. Intraocular and systemic manifestations / G.O.N. Naumann, U. Schlotzer-Schrehardt, M. Kuchle // *Ophthalmology*. -1998. – Vol. 105. - P. 951-968.
206. Østern, A.E. Late in-the-bag intraocular lens dislocation in eyes with pseudoexfoliation syndrome / A.E. Østern, G.F. Sandvik, L. Drolsum // *Acta Ophthalmol.* - 2014. - Vol. 92. - P. 184-191.
207. Pepose, J. S. Visual performance of patients with bilateral vs combination Crystalens, ReZoom, and ReSTOR intraocular lens implants / J. S. Pepose [et al.] // *Am. J. Ophthalmol.* – 2007. – Vol. 144, N 9. – P. 347–357.
208. Prince, A.M. Preclinical diagnosis of pseudoexfoliation syndrome / A.M. Prince, B.W. Streeten, R. Ritch [et al.] // *Arch. Ophthalmol.* - 1987. – Vol. 105. - P. 1076 – 1082.
209. Pueringer S.L. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980-2009: a population-based study / S.L. Pueringer, D.O. Hodge, J.C. Erie // *Am. J. Ophthalmol.* - 2011. - Vol. 152. - P. 618-623.
210. Puska, P. Exfoliation syndrome as a risk factor for cataract development / P. Puska, A. Tarkkanen // *J. Cataract Refract. Surg.* -2001. -Vol. 27. - P. 1992-1998.
211. Rao, A. Diurnal curve after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome and cataract / A. Rao // *Semin. Ophthalmol.* - 2012. Vol. 27 (2). - P. 1-5.
212. Ritch, R. Exfoliation syndrome / R. Ritch // *Curr. Opin. Ophthalmol.* - 2001. – Vol. 12, № 2. - P. 124 – 130.
213. Ritch, R. Why is glaucoma associated with exfoliation syndrome? / R. Ritch, U. Schlotzer-Schrehardt, A.G. Konstas // *Prog. Retin. Eye Res.* — 2003. — Vol. 22, №. 3. — P. 253-275.
214. Romaniuk, W. Phacoemulsification in patients with cataract and pseudoexfoliation syndrome-own experience / W. Romaniuk, B. Wojcik-Niklewska, J. Markowska [et al.] // *KlinOczna.* -2004. -№ 106. -P. 593-594.

215. Sarda, V. Pseudoexfoliation syndrome and phacoemulsification: comparative study with a control population / V. Sarda, C. Rohart, F. Fajnkuchen [et al.] // J. Fr. Ophthalmol. -2010. -Vol. 33 (5). - P.319-326.
216. Saxby, L. Lens epithelial cell proliferation, migration and metaplasia following capsulorhexis / L. Saxby, E. Rocen, M. Boulton // Br. J. Ophthalmol. - 1998. - Vol. 82, № 8. - P. 945–952.
217. Sbeity, Z. Ultrasound biomicroscopy of zonular anatomy in clinically unilateral exfoliation syndrome / Z. Sbeity, S.K. Dorairaj, S. Reddy [etal.] // Acta Ophthalmologica. -2008. - Vol.86. - P. 565-568.
218. Schlotzer – Schrhardt, U.M. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome / U.M. Schlotzer – Schrhardt, G.O.H. Naumann // Am. J. Ophthalmol. - 2004. – Vol. 118. - P. 730.
219. Schlotzer-Schrehardt, U.M. Ocular and systemic pseudoexfoliation syndrome / U.M. Schlotzer-Schrehardt, G.O.H. Naumatm // Am. J. Ophthalmol. -2006. -Vol. 141, № 5. - P. 921-937.
220. Shingleton, B.J. Outcomes of phacoemulsification in patients with and without pseudoexfoliation syndrome / B.J. Shingleton, J. Heltzer, M.W. O’Donoghue // J. Cataract Refract. Surg. -2003. -Vol.29 (6). - P. 1080-1086.
221. Stark, W. Surgical technique for suture fixation of an acrylic intraocular lens in the absence of capsule support/W. Stark // World Ophthalmology Congress 2010 ICC (3 -9 June 2010). - Berlin, 2010. - P. 95.
222. Steinert, R.F. Visual outcomes with multifocal intraocular lenses / R.F. Steinert// Curr. Opin. Ophthalmol. – 2000.– Vol. 11, № 1.– P. 12-21.
223. Steinert, R.F. Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd: YAG laser posterior capsulotomy / R.F. Steinert, C.A. Puliafi, S.R. Kumar [et al.] // Amer. J. Ophthalmol. — 1991. — Vol. 112, №. 3. — P. 373-380.
224. Stephen, G. Intraocular Lens Dislocation: a vitreoretinal perspective / G. Stephen, W. Harry, E. Smiddy // Ophthalmology management. - 2009. - № 5. - P. 1531–1533.

225. Sufi, A. R. Outcome of phacoemulsification in patients with and without pseudoexfoliation syndrome in Kashmir / A.R. Sufi, T. Singh, A.A. Mufti //BMC Ophthalmol. -2012. - № 6. -P.12-13.
226. Tao, L.W. In-bag dislocation of intraocular lens in patients with uveitis: a case series / L.W. Tao, A. Hall // J. Ophthalmic Inflamm. Infect. - 2015. - Vol. 5. - P. 10.
227. Yang, Gao. Influences of anterior capsule polishing on effective lens position after cataract surgery: a randomized controlled trial / Yang Gao, Guang-Fu Dang, Xu Wang , Lian Duan, Xin-Yi Wu // Int J.Clin Exp Med.- 2015.-№ 8 (8). - P.13769-13775.
228. Young, M. Причины возникновения синдрома контракции капсулы / М. Young // Новое в офтальмологии. - 2008. - № 4. - С. 58-59.