

*На правах рукописи*

МИХИНА ИННА ВАЛЕРЬЕВНА

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

14.00.07 – глазные болезни

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва, 2017

Работа выполнена в Тамбовском филиале ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России

**Научный руководитель:** доктор медицинских наук, директор Тамбовского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России  
**Фабрикантов Олег Львович**

**Официальные оппоненты:** доктор медицинских наук, профессор, заведующий офтальмологическим отделением Клинической больницы Управления делами Президента РФ  
**Иошин Игорь Эдуардович**

доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии ФГОУ ИПК Федерального медико-биологического агентства России, медицинский директор сети офтальмологических клиник «Эксимер»  
**Першин Кирилл Борисович**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт глазных болезней»

Защита состоится « 20 » ноября 2017 года в 12<sup>00</sup> часов на заседании Диссертационного Совета Д.208.014.01 при ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59 А.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

**И.А. Мушкова**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

В настоящее время ФЭК с имплантацией ИОЛ стала стандартным методом лечения катаракты во всем мире (Загребельная Л.В., 2012; Копаев С.Ю., Копаева В.Г., 2013, 2016; Малюгин Б.Э., 2014; Тахтаев Ю.В., 2008; 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 количество пациентов после операции вынуждено пользоваться очковой коррекцией, поскольку большинство имплантируемых ИОЛ – монофокальные, обеспечивающие высокую ОЗ только на фиксированном расстоянии (Алтынбаева Г.Р., 2012; Искаков И.А., 2006, 2009; Малюгин Б.Э., 2006, 2012, 2014; Рудакова Т.Е., 2004; Davison J.A., 2006; Findl.O., 2007). В связи с этим, сохранение или восстановление аккомодации артифакичного глаза является одной из актуальных проблем в офтальмологии (Першин К.Б., 2016; Малюгин Б.Э., 2014; Чупров А.Д., 2002; Alfonso J.F., 2007; Goes F., 2011). С этой задачей с успехом справляются мультифокальные ИОЛ. На сегодняшний день наибольшее распространение в клинической практике получили рефракционно-дифракционные бифокальные линзы (Искаков И.А., 2008; Коронкевич В.П., 1997; Auffarth G.U., 2001; Davison J.A., 2006).

Тем не менее, мультифокальные ИОЛ имплантируются в небольшом проценте случаев, что связано с целым рядом противопоказаний к их применению и высокой стоимостью (Малюгин Б.Э., 2004; Alfonso, J.F., 2007). В последние годы на российском рынке появилась доступная по цене отечественная бифокальная псевдоаккомодирующая рефракционно-дифракционная линза МИОЛ-Аккорд производства ООО «Репер–НН». Характерной особенностью данной ИОЛ является равное распределение энергии в нулевом и 1+ порядках дифракции, коррекция аберраций роговицы и самой ИОЛ в ближнем фокусе в дифракционном компоненте, что дает возможность пациенту видеть вдаль и вблизи (Искаков И.А., 2002, 2006, 2007, 2009; Коронкевич В.П., 1997; Ленкова Г.А., 2008).

Наличие сопутствующей офтальмопатологии (псевдоэкссфолиативный синдром, несостоятельность связочного аппарата хрусталика и функции зрачка), является относительным противопоказанием к имплантации мультифокальных ИОЛ (Малюгин Б.Э., 2014; Загребельная Л.В., 2012; Alvarez-Rementeria L., 2007). Катаракта часто сочетается с другой возрастной офтальмопатологией, и это один из значимых факторов редкого применения мультифокальных линз. Возникает «офтальмологическая коллизия». На сегодняшний день наиболее перспективным современным методом реабилитации пациентов с катарактой является ФЭК с имплантацией мультифокальных ИОЛ (Искаков И.А., 2007; Малюгин Б.Э., 2014; 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 этим методом реабилитации зрения из-за большого количества противопоказаний к имплантации мультифокальных ИОЛ в осложненных случаях, весомую долю из которых составляет ПЭС (Агафонова В.В., 2010; Брежнев А.Ю., 2012; Керимова Р.С., 2011; Иошин И.Э., 2010; Юрьева Т.Н., 2011; Konstas A., Tsironi S., Ritch R., 2006).

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 сопровождается катаракту в 50 и более процента случаев (Агафонова В.В., 2012; Егоров В.В., 2010; Керимова Р.С., 2011; Саруханян А.А., 2007; Фанковска-Герлак М.З., 2011; Conway R., 2004; Graham W.B., 2010; Puska P., 2001; Ritch R., 2001). Ранняя диагностика ПЭС с использованием традиционной биомикроскопии сложна, так как присущая данной патологии дистрофия радужки с нарушением ее диафрагмальной функции, часто скрывает проявления несостоятельности связочного аппарата хрусталика и изменения анатомических и пространственных соотношений структур иридоцилиарной зоны (Егорова Э.В., Узунян Д.Г., 2007; Тахчиди Х.П., Толчинская А.И., 2006; Шацких А.В., 2011; Sbeity Z., 2008; Schlotzer-Schrhardt U.M., Naumann G.O.N., 2004, 2006), поэтому рядом исследователей для этой цели был предложен метод ультразвуковой биомикроскопии (Керимова Р.С., 2011; Полянская Е.Г., 2011; Тахчиди Х.П., Агафонова В.В., Баринов Э.Ф., 2011; Sbeity Z., 2008). Однако в доступной литературе мы не нашли упоминаний об использовании метода УБМ в предоперационной диагностике перед плановой имплантацией мультифокальных ИОЛ с целью определения стадии ПЭС, а также об использовании послеоперационного УБМ-мониторинга для выявления ранних признаков контрактуры передней капсулы хрусталика.

Таким образом, изучение возможности современной зрительной реабилитации у пациентов с катарактой в сочетании с ПЭС на основе ФЭК 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 сопутствующим ПЭС с использованием мультифокальных ИОЛ.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи**:

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 КМ в различные сроки после ФЭК с имплантацией мультифокальной МИОЛ-Аккорд.

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

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

#### **Научная новизна результатов исследования:**

1. Изучена целесообразность и расширены показания к имплантации мультифокальных МИОЛ-Аккорд у пациентов с ПЭС.

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 КМ в различные сроки после ФЭК с имплантацией мультифокальной псевдоаккомодирующей МИОЛ-Аккорд.

4. Определены показания и сроки проведения YAG-лазерной капсулотомии после ФЭК 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 послеоперационном периоде при имплантации МИОЛ-Аккорд.

#### **Практическая значимость результатов исследования:**

1. Расширены показания к имплантации мультифокальных псевдоаккомодирующих рефракционно-дифракционных МИОЛ-Аккорд у пациентов с ПЭС, 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 УБМ является обязательным методом исследования перед факоэмульсификацией осложненной катаракты с плановой имплантацией МИОЛ-Аккорд, а также в послеоперационном периоде ежемесячно в течение 3 месяцев.

3. Определены показания и сроки к ранней YAG-лазерной капсулотомии после ФЭК 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 стадий с имплантацией бифокальной рефракционно-дифракционной псевдоаккомодирующей МИОЛ-Аккорд позволяет получить высокие зрительные функции.

2. УБМ 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 КМ позволяет снизить риск поздних послеоперационных осложнений.

## **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.

## **Формы внедрения**

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.

## **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 9-ю рисунками, 19-ю таблицами. Список литературы содержит 161 отечественный и 67 иностранных источников.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования.**

Настоящее исследование базируется на анализе клинико-функционального состояния 110-ти глаз 110-ти пациентов с катарактой и сопутствующим ПЭС I-III стадий, которым была выполнена ФЭК с имплантацией ИОЛ через разрез 2,2 мм. Возраст пациентов варьировал от 59-ти до 82-х лет (средний возраст составил  $70,13 \pm 10,94$  года). Для определения стадии ПЭС была использована клиническая классификация Ерошевой Е.Б. (1997) и УБМ-классификация Егоровой Э.В. и Саруханян А.А. (2006). 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 ОЗ на различных расстояниях. Основную группу составили 80 глаз (80 пациентов, из них 48 женщин и 32 мужчины) с имплантацией линзы МИОЛ-Аккорд производства ООО «Репер-НН» (Нижний Новгород, Россия). Распределение по стадиям ПЭС (по УБМ классификации): I стадия – 17 глаз, II стадия – 53 глаза, III стадия – 10 глаз. Контрольная группа – 30 глаз (30 пациентов, из них 18 женщин и 12 мужчин) с имплантацией монофокальной линзы МИОЛ-2, изготовленной тем же производителем из того же материала. Распределение по стадиям ПЭС (по УБМ классификации): I стадия – 8 глаз, II стадия – 17 глаза, III стадия – 5 глаз.

Всем пациентам проводилось комплексное клиничко-функциональное обследование, включающее визометрию, офтальмометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, гониоскопию, ультразвуковую эхобиометрию, УБМ, эндотелиальную микроскопию, электрофизиологические исследования, офтальмоэргонимические исследования с использованием прибора «Эрговижн» фирмы Essilor, на котором проводили исследования зрительных функций в различных условиях освещенности и 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.

Правильность центрации МИОЛ-Аккорд относительно оптической оси глаза определяли по световому рефлексу осветителя щелевой лампы по отношению к дифракционным зонам, которые визуализировались при биомикроскопии (Искаков И.А, Черных В.А. 2009 г.). Отдаленный срок наблюдения за больными составил от 6 месяцев до 5 лет.

В обеих группах максимальная ОЗ до операции составила от правильной светопроекции до 0,4; показатели офтальмометрии находилась в пределах 40,50-44,00 дптр; роговичный астигматизм не превышал 1,00 дптр; длина глаза находилась в пределах 22,08-24,71 мм; ВГД перед операцией у всех пациентов было в пределах нормы. Исходные показатели ОЗ, роговичного астигматизма, биометрии в исследуемых группах достоверно не отличались.

Статистическая обработка 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 проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

## Результаты исследований

Для достижения поставленной цели было выделено несколько этапов, соответствующих задачам исследования.

На первом этапе работы был проведен анализ клинико-функционального состояния 110-ти глаз 110-ти пациентов с катарактой, прооперированных методом микроаксиальной ультразвуковой факоэмульсификации. Все операции в обеих группах прошли без интраоперационных осложнений.

Послеоперационная ОЗ вдаль и вблизи повысилась у пациентов обеих групп. При сравнении показателей некорригированной ОЗ вдаль между основной и контрольной группами статистических отличий не было. По корригированной ОЗ вдаль и вблизи статистические различия между группами также отсутствовали. В то же время, ОЗ вблизи без коррекции в группе пациентов с МИОЛ-Аккорд значимо превышала ОЗ у пациентов с монофокальной линзой (таблица 1).

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

| 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<br>p > 0,05                 |
|           | с корр.   | 0,83±0,04             | 0,85±0,06                | t=0,82<br>p > 0,05                  |
| ОЗ вблизи | без корр. | <b>0,63±0,03</b>      | <b>0,20±0,06</b>         | <b>t=-6,38</b><br><b>p&lt;0,001</b> |
|           | с корр.   | 0,71±0,04             | 0,68±0,05                | t=-0,47<br>p > 0,05                 |

Анализ результатов офтальмоэргономических исследований показал, что ОЗ в условиях мезопического освещения при имплантации МИОЛ-Аккорд составила  $0,25 \pm 0,02$ , что достоверно не отличалась ( $p > 0,05$ ) от показателей с монофокальной ИОЛ ( $0,31 \pm 0,03$ ); восстановление зрения после засвета в основной группе ( $78,3 \pm 0,82$ ) происходило достоверно быстрее ( $p = 0,000$ ), чем в контрольной ( $84,6 \pm 1,34$ ). Некорригированная ОЗ на промежуточном расстоянии (66 см) у пациентов с МИОЛ-Аккорд достигла  $0,52 \pm 0,03$ , что было значимо выше ( $p < 0,05$ ), чем в контрольной группе ( $0,37 \pm 0,06$ ) и являлось достаточным для выполнения большинства повседневных действий.

При субъективной оценке зрения пациентами степень выраженности побочных световых эффектов была низкой. Активный характер жалоб на ореол был отмечен лишь у 2-х пациентов, неактивный у 22-х пациентов. 89 % пациентов после ФЭК с имплантацией МИОЛ-Аккорд не пользовались очковой коррекцией.

На втором этапе работы анализировались интраоперационные и послеоперационные осложнения в обеих группах, 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 первой группе (МИОЛ-Аккорд) на 71 (88,9%) глазу и во второй группе (МИОЛ-2) – на 25 (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 первой группе отмечалась на 7 (8,9%) глазах, и во второй группе пациентов – в 4 (13,3%) случаях (различия между группами были не значимы:  $\chi^2=0,77$ ,  $p=0,382$ ). В 2 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. 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 групп отмечалась реактивная гипертензия с умеренным повышением ВГД в раннем послеоперационном периоде, которое было купировано в течение первых двух суток под влиянием проводимой гипотензивной терапии. Все эти случаи были зафиксированы у пациентов с III стадией ПЭС.

При изучении зависимости некорригированной ОЗ вдаль и вблизи у пациентов основной группы от стадии ПЭС и децентрации ИОЛ, 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 2). Таким образом, для МИОЛ-Аккорд была 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.

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

Несостоятельность связочного аппарата хрусталика до операции в группах с I и II стадиями ПЭС проявлялась в растяжении волокон цинновой связки. У всех пациентов с III стадией ПЭС определялся частичный лизис цинновой связки, разница в длине волокон между различными сегментами доходила до 0,5-1,2 мм. В контрольной группе длина волокон цинновой связки также коррелировала со стадией ПЭС.

Таблица 2 - 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<br>n=17   | 0,81±0,06 <sup>Δ</sup> | 0,72±0,07 <sup>Δ</sup> | 12<br>(70%)                   | 4<br>(24%)  | 1<br>(6%)  | 17<br>(100%) <sup>Δ</sup> |
| ПЭС II<br>n=53  | 0,74±0,04*             | 0,65±0,05*             | 25<br>(47%)                   | 22<br>(42%) | 6<br>(11%) | 53<br>(100%)*             |
| ПЭС III<br>n=10 | 0,41±0,06              | 0,32±0,05              | –                             | 3 (30%)     | 7 (70%)    | 10<br>(100%)              |

Примечание. Δ – значимые различия ПЭС I и ПЭС III, \* – значимые различия ПЭС II и ПЭС III ( $p \leq 0,05$ ).

При обследовании методом УБМ волокон цинновой связки через 1 месяц после операции в обеих группах наблюдалось статистически значимое их укорочение по сравнению с предоперационными данными (с  $0,78 \pm 0,05$  до  $0,38 \pm 0,02$  в основной и с  $0,75 \pm 0,04$  до  $0,41 \pm 0,02$  в контрольной), которое сохранялось в течение пяти последующих месяцев. Сокращение волокон цинновых связок было достоверным для всех стадий ПЭС как через один месяц после операции, так и в сроки 3 и 6 месяцев, при этом наибольшая их длина выявлялась при III стадии ПЭС. Значимые различия в зависимости от стадии ПЭС отмечались только для пациентов с III стадией во все сроки наблюдения ( $0,35 \pm 0,01$  мм,  $0,36 \pm 0,01$  мм,  $0,35 \pm 0,01$  мм в сроки 1, 3 и 6 месяцев для II стадии ПЭС и  $0,69 \pm 0,03$  мм,  $0,60 \pm 0,03$  мм,  $0,62 \pm 0,02$  мм для III стадии ПЭС соответственно).

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. В соответствии с этими критериями, в данной работе при УБМ КМ измеряли его акустическую плотность и диаметр, определяли сроки визуализации. Прозрачная неизменная капсула на сканограммах не визуализировалась. При уплотнении КМ в сроки до двух недель капсула начинала визуализироваться сегментами. Выявлено, что сроки визуализации КМ зависят от стадии ПЭС, что согласуется с данными вышеупомянутых авторов. Было определено, что у 53% пациентов с первой стадией ПЭС КМ 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 КМ отмечалась уже к концу второй недели (различия с группами пациентов ПЭС I и ПЭС II были статистически значимыми). В контрольной группе наблюдалась аналогичная тенденция зависимости сроков визуализации от стадий ПЭС.

Также по данным УБМ получено, что через 1 месяц после ФЭК акустическая плотность визуализируемых участков КМ возрастала. В течение последующего срока наблюдалось дальнейшее увеличение АП визуализируемых участков КМ, при этом значимые межгрупповые различия на всех этапах исследования отмечены только для пациентов с III стадией ПЭС, АП КМ исследуемых групп I и II стадий ПЭС практически не отличалась также на всех этапах исследования.

При изучении динамики изменений диаметра переднего капсулорексиса во всех исследуемых группах в зависимости от стадии ПЭС 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 (рисунок 1).

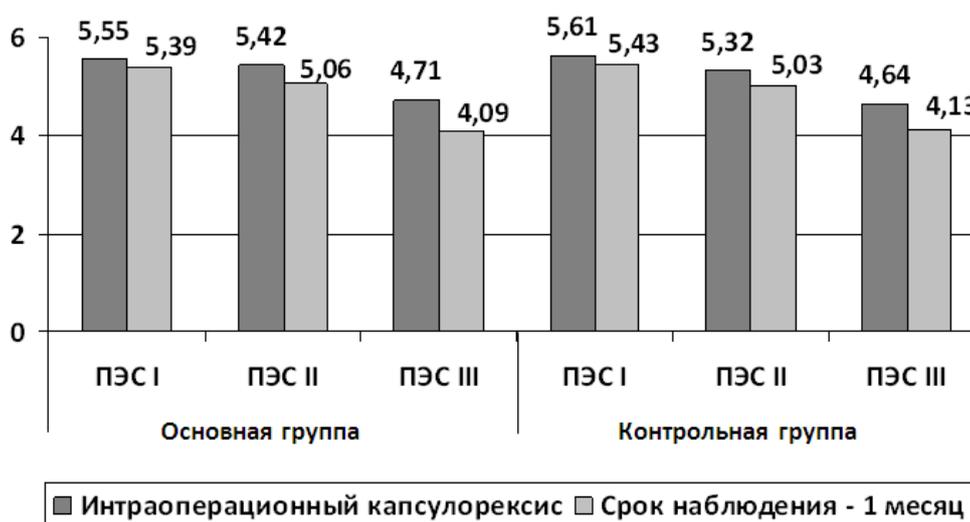


Рисунок 1 - Динамика диаметра переднего капсулорексиса к 1 мес. после операции

В течение года послеоперационного периода диаметр ПК в контрольной группе постепенно уменьшался. Значимый фимоз кольца капсулорексиса по сравнению с исходными данными при ПЭС I наблюдался только к 3-му месяцу, а при ПЭС II-III стадий – уже к 1-му месяцу после операции. При этом диаметр переднего капсулорексиса в группе ПЭС II был достоверно больше, 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 оценке размеров КМ в контрольной группе методом УБМ во всех стадиях ПЭС наблюдалась четкая тенденция к сокращению диаметра КМ 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.

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

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

использованием ИАГ-лазера, определены показания к ИАГ-лазерной капсулотомии и сроки ее проведения.

При выявлении доклинических симптомов контрактуры КМ (повышение АП капсулы более 70%, визуализация практически всей капсулы, увеличение толщины капсулы и уменьшение диаметра капсулорексиса менее 4,5 мм), нами был предложен метод профилактики фимоза кольца капсулорексиса (Способ профилактики контрактуры КМ хрусталика после внутрикапсульной имплантации ИОЛ. Фабрикантов О.Л., Михина И.В. Патент на изобретение №2539008 от 10.01.2015г): с помощью YAG-лазера длиной волны 1064 мощностью 1-2 мДж выполнялись четыре насечки передней капсулы длиной до 2-х мм от края капсулорексиса.

YAG-лазерная капсулотомия проведена 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. Все операции прошли без осложнений, реактивной гипертензии в раннем послеоперационном периоде не было выявлено ни в одном случае (рис.2).

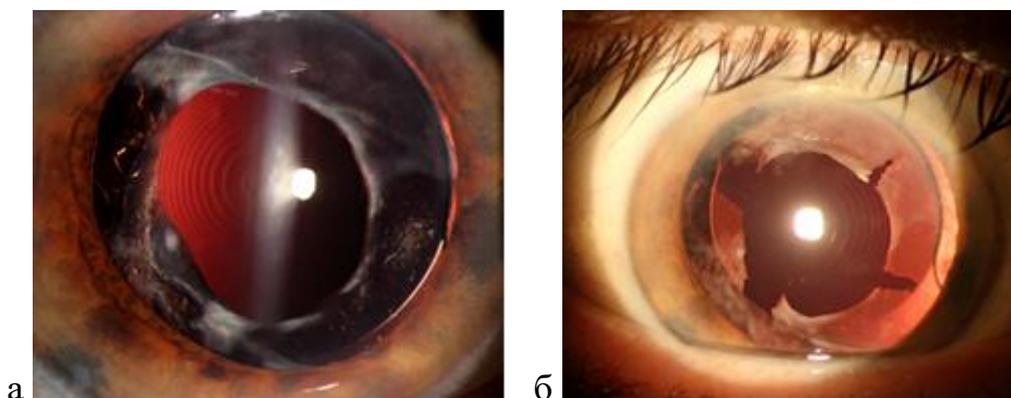


Рисунок 2 – Левый глаз пациентки 3. с ПЭС II через 1 мес. после ФЭК с имплантацией МИОЛ-Аккорд. Сужение кольца капсулорексиса (а – до капсулотомии, б – после капсулотомии)

На основании тех же доклинических критериев в группу сравнения были взяты 9 пациентов со II стадией ПЭС контрольной группы, капсулотомия которым не проводилась. В результате проведенного лечения было получено достоверное расширение кольца капсулорексиса у всех прооперированных пациентов основной группы (таблица 3). При сравнении динамики изменений диаметра ПК 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 ПК 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.

Таблица 3 - 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<br>p>0,05            | <b>t=-4,20</b><br><b>p&lt;0,001</b> | <b>t=-5,00</b><br><b>p&lt;0,001</b> | <b>t=-4,20</b><br><b>p&lt;0,001</b> |

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

Анализ размеров КМ 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 4) показал, что сокращение размеров КМ после капсулотомии во все сроки наблюдения было достоверно меньше, чем в контрольной группе, где капсулотомия не выполнялась.

Таблица 4 - 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<br>p>0,05            | <b>t=-8,96</b><br><b>p&lt;0,001</b> | <b>t=-10,43</b><br><b>p&lt;0,001</b> | <b>t=-12,64</b><br><b>p&lt;0,001</b> |

При дальнейшем наблюдении в сроки более 1 года после YAG-лазерной капсулотомии ни в одном случае не было выполнено дополнительного подшивания комплекса ИОЛ-КМ в связи с их децентрацией.

После обобщения данных настоящего исследования нами был разработан алгоритм зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и

сопутствующим ПЭС с использованием мультифокальных МИОЛ-Аккорд с учетом стадии ПЭС (рисунок 3).

Таким образом, созданный алгоритм позволяет провести современную полноценную реабилитацию пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим ПЭС и позволяет предотвратить дальнейшее развитие контрактуры КМ и избежать поздних послеоперационных осложнений, связанных с децентрацией комплекса ИОЛ-КМ.

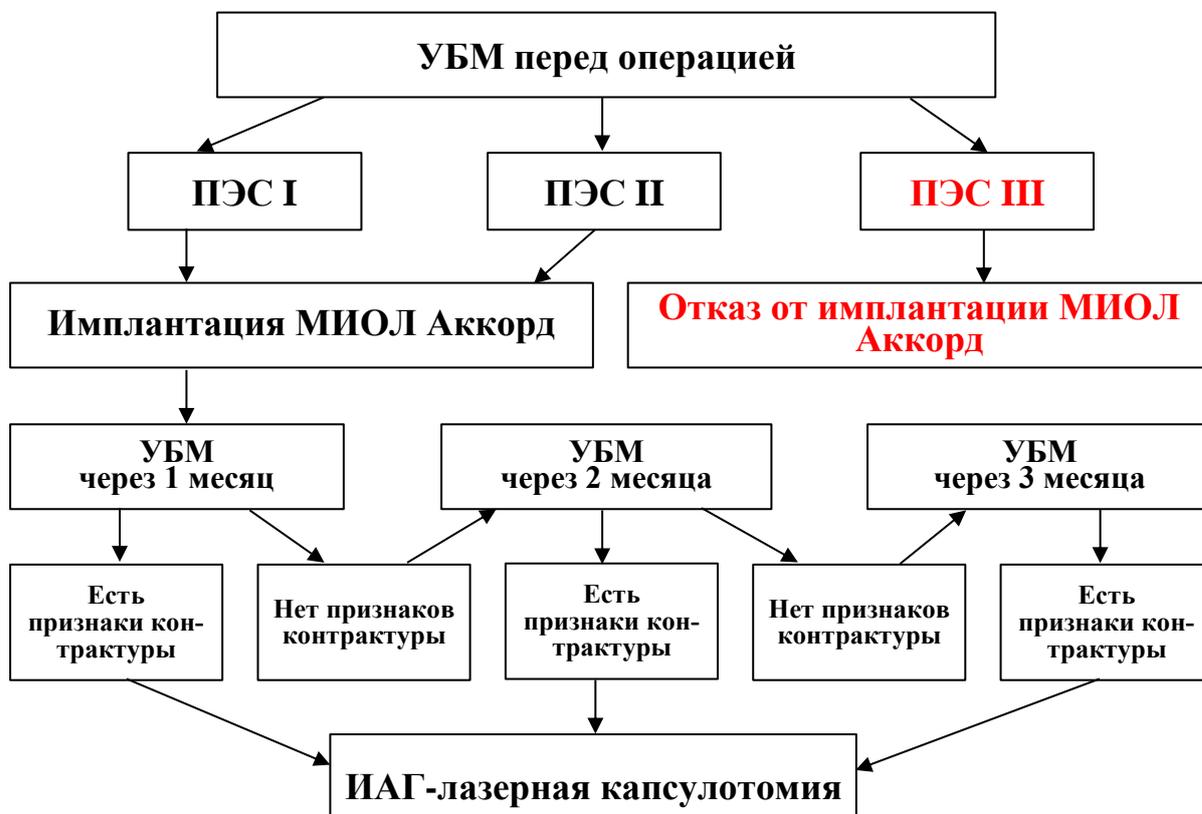


Рисунок 3 – Алгоритм зрительной реабилитации у пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим ПЭС с использованием бифокальной МИОЛ-Аккорд

## ВЫВОДЫ

1. Визометрическими и офтальмоэргономическими исследованиями доказано, что имплантация бифокальной МИОЛ-Аккорд при хирургии катаракты в сочетании с ПЭС позволяет достичь зрительной реабилитации и не пользоваться очковой коррекцией 89% пациентов за счет сопоставимой с монофокальной ИОЛ некорригированной ОЗ для дали, высокой ОЗ для близи без коррекции, которая в 3 раза превышает таковые показатели для монофокальной ИОЛ, и некорригированной ОЗ 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 ОЗ вдаль и вблизи.

3. Определено, что метод УБМ позволяет выявить в послеоперационном периоде доклинические признаки контрактуры КМ. К 1-му месяцу после операции контрактура КМ 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 КМ 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 КМ, 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 ОЗ вдаль и вблизи.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. Фабрикантов О.Л., **Михина И.В.**, Николашин С.И. Наш опыт имплантации мультифокальной МИОЛ-АККОРД при осложненных катарактах и сопутствующей глазной патологии. // Вестник Оренбургского государственного университета. – №14 – 2011. – С.258-260.

2. **Михина И.В.**, Фабрикантов О.Л. Предотвращение фимоза кольца капсулорексиса после факоэмульсификации осложненной катаракты. // Вестник Оренбургского государственного университета. – №14 – 2011. – С.377-379.

3. **Михина И.В.**, Фабрикантов О.Л. Современные аспекты псевдоэксфолиативного синдрома // Журнал «Практическая медицина» – №4(59). Т.2. 2012. – С.229-233.

4. **Михина И.В.**, Фабрикантов О.Л. Ультразвуковая биомикроскопия в оценке положения МИОЛ-Аккорд после факоэмульсификации осложненной катаракты на фоне псевдоэксфолиативного синдрома // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – Тамбов, 2013. – Т.18. – Вып. 1. – С. 262-265.

5. **Михина И.В.**, Фабрикантов О.Л. Особенности течения послеоперационного периода у пациентов с мультифокальными ИОЛ и псевдоэксфолиативным синдромом // Журнал «Практическая медицина» Офтальмология. – №1-3 (70). – 2013. – С. 48-52.

6. **Михина И.В.**, Фабрикантов О.Л. Показания к ранней лазерной капсулотомии у пациентов после факоэмульсификации осложненной катаракты с имплантацией псевдоаккомодирующих ИОЛ // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии-2013: Сб.науч.статей // ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза». – М., 2013. – С. 137-142.

7. **Михина И.В.**, Фабрикантов О.Л. Доклинические критерии развития контрактуры капсульного мешка после факоэмульсификации осложненной катаракты на фоне псевдоэкзофлиативного синдрома // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – Тамбов, 2014. – Т.19. – Вып. 1. – С.104-108.

8. Фабрикантов О.Л., **Михина И.В.** Functional results of multifocal iols implantation in patients with pseudoexfoliation syndrome // XII Международный конгресс офтальмологов юго-восточной Европы. I конгресс офтальмологов Черногории 15-18 октября 2015: Knjiga sazetaka book of abstracts. – Изд-во общество офтальмологов Черногории. - Подгорица. – 2015. – С.52.

9. **Михина И.В.** Особенности имплантации мультифокальных ИОЛ у пациентов с псевдоэкзофлиативным синдромом // XI Научно-практическая конференция молодых ученых и студентов ТГМУ им. Абуали ибн Сино с международным участием, посвященной 25-летию государственной независимости Республики Таджикистан, «Медицинская наука: достижения и перспективы», 29 апреля 2016 г. Душанбе: Сб. материалов. – М.: 2016. – С. 194.

10. **Михина И.В.** Демографические особенности псевдоэкзофлиативного синдрома в Тамбовской области // Практическая медицина - №6 (98). - 2016. – С. 88-93.

#### **Патенты РФ на изобретения по теме диссертации**

Патент РФ на изобретение №2539008 от 10. 01.2015 г. «Способ профилактики контрактуры капсульного мешка хрусталика после внутрикапсульной имплантации интраокулярной линзы». Авторы: Фабрикантов О.Л., Михина И.В.

#### **Биографические данные диссертанта**

**Михина Инна Валерьевна** в **1999** году окончила Астраханскую государственную медицинскую академию по специальности «Педиатрия». В **2001** году окончила интернатуру в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» по специальности «Офтальмология». С **2001** года работает в Тамбовском филиале ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава РФ врачом-офтальмологом первого офтальмологического отделения. В период подготовки диссертации соискатель Михина И.В. работала младшим научным сотрудником ТФ ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава РФ.

Автор 24 печатных работ (из них 9 в журналах, рекомендованных ВАК РФ) и 1 патента РФ.

#### **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АП - акустическая плотность

ИОЛ - интраокулярная линза

КМ - капсульный мешок

ОЗ - острота зрения

ПК - передний капсулорексис

ПЭС - псевдоэкзофлиативный синдром

УБМ - ультразвуковая биомикроскопия

ФЭК - факоэмульсификация катаракты