

На правах рукописи

Карпов Григорий Олегович

**ТРАНССКЛЕРАЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ
ПРИ АФАКИИ И СИЛИКОНОВОЙ ТАМПОНАДЕ ВИТРЕАЛЬНОЙ
ПОЛОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С РЕГМАТОГЕННОЙ ОТСЛОЙКОЙ
СЕТЧАТКИ**

3.1.5. Офтальмология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва— 2022

Работа выполнена на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (директор - академик Российской академии наук, доктор медицинских наук, профессор О.Э. Карпов)

Научный руководитель: заведующий кафедрой глазных болезней ИУВ ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, заведующий Центром офтальмологии ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, д.м.н. **Файзрахманов Ринат Рустамович**

Официальные оппоненты:

Бойко Эрнест Витальевич - директор СПб филиала ФГАУ «НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, заведующий кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России», д.м.н., профессор.

Короткий Сергей Александрович – заведующий кафедрой глазных болезней Уральского Государственного Медицинского Университета, д.м.н., профессор.

Ведущая организация: Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им акад. И.П. Павлова.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2022 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Минздрава России (105062, г. Москва, ул. Садовая - Черногрязская, д. 14/19).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации (105062, г. Москва, ул. Садовая - Черногрязская, д. 14/19; <http://helmholtzeyeinstitute.ru>).

Автореферат разослан «___» _____ 2022 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета, доктор
медицинских наук, профессор

Филатова И.А.

Введение

На сегодняшний день операцией выбора при регматогенной отслойке сетчатки (РОС), является субтотальная витрэктомия с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом (Нероев В.В. и соавт., 2020). Влияние афакии на течение патологического процесса витреальной полости, особенно при РОС, на сегодняшний день изучено недостаточно (Файзрахманов Р.Р. и соавт., 2022). При сочетанной патологии важным моментом является нивелирование изменений иридохрусталикового аппарата (Eibenberger K. et al., 2020). Проведение оперативного лечения пациентов с сочетанной патологией в условиях афакии и РОС может провоцировать ряд сложностей и особенностей течения в послеоперационном периоде (Коновалова К.И. и соавт., 2020). Комплексная оценка анатомических особенностей строения переднего и заднего сегментов глазного яблока при наличии РОС позволяет избежать развития неблагоприятного исхода при проведении операции (Hammer M. et al., 2022).

В условиях афакии и отсутствии естественного барьера между передней и задней камерой существует высокий риск миграции силиконового масла (СМ) в переднюю камеру (He K. et al., 2021). Данное осложнение незамедлительно ведет к снижению зрения пациента и к осложнениям, связанным с изменением морфологии роговицы (Нероев В.В. и соавт., 2020). Также ослабевает и само тампонирующее свойство силикона, ввиду уменьшения его количества в витреальной полости, что может вызывать рецидивы отслоек (Issa R. et al., 2020). Таким образом, существует необходимость создания барьера между передней и задней камерой (Karadag R. et al., 2020). Одним из решений данной проблемы стало использование интраокулярных линз (ИОЛ).

При отсутствии возможности внутрикапсульной фиксации линзы, хирурги прибегают к другим методам формирования барьера (Shen J.F. et al., 2020) таким как: применение переднекамерных линз, зрачковых линз, подшивание линзы к радужке, а также трансклеральная фиксация

(Mahapatra S. et al., 2021). На данный момент в современной литературе отсутствует общая картина изменения морфофункциональных и структурных показателей глазного яблока при РОС и силиконовой тампонаде витреальной полости с различными методами коррекции дефекта иридохрусталикового барьера. На сегодняшний день актуальной проблемой является особенность реабилитации пациентов при сочетанной патологии глаза, а именно афакии и отслойки сетчатки (Mayer C. et al., 2020). СМ является агентом выбора замещения стекловидного тела при тяжелых витреоретинальных патологиях в большинстве случаев и используется для долговременной тампонады витреальной полости (Rush R. et al., 2021). Для предотвращения возможности миграции СМ в переднюю камеру при сочетанной патологии, отслойки сетчатки и афакии, создание барьера между передней и задней камерой глаза, является необходимой мерой (Qureshi M. et al., 2020).

На сегодняшний день не сформирован единый подход к хирургической тактике в проблеме сочетанной патологии хрусталика и сетчатки (Mayer C. et al., 2020), что определяет необходимость разработки нового метода коррекции дефекта КСА на основе трансклеральной фиксации ИОЛ при силиконовой тампонаде витреальной полости.

Цель исследования

Разработка и оценка клинической эффективности технологии комбинированного хирургического лечения пациентов с афакией на основе модифицированного способа трансклеральной фиксации интраокулярной линзы и регматогенной отслойкой сетчатки с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом.

Задачи исследования

1. Оценить изменения морфофункциональных параметров глазного яблока у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки в зависимости от состояния иридохрусталикового барьера.

2. Разработать технологию комбинированного хирургического лечения пациентов с афакией и витреоретинальной патологией на основе модификации способа трансклеральной фиксации интраокулярной линзы с одномоментной тампонадой витреальной полости силиконовым маслом.
3. Определить динамику изменения структурных показателей переднего отдела глаза при силиконовой тампонаде витреальной полости у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки в условиях отсутствия коррекции дефекта капсулосвязочного аппарата.
4. Провести сравнительный анализ изменения анатомо-топографических параметров структур переднего отрезка глаза у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки при использовании одномоментной коррекции капсулосвязочного аппарата хрусталика на основе модификации трансклеральной фиксации интраокулярной линзы и проведении витреоретинального вмешательства с использованием силиконового масла в качестве тампонирующего агента витреальной полости.
5. Определить влияние силиконовой тампонады витреальной полости при регматогенной отслойке сетчатки на послеоперационное течение при различных вариантах состояния капсулосвязочного аппарата хрусталика.

Научная новизна исследования

1. Впервые при оценке изменений морфофункциональных параметров глазного яблока у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и афакией выявлено более выраженная депрессия гидродинамических показателей, увеличение деструктивных изменений со стороны витреальной полости, повышение частоты встречаемости витреомакулярного тракционного синдрома в сравнении с одноформатными показателями у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и артифакцией.
2. Разработана классификация положения интраокулярной линзы при использовании трансклеральной фиксации на основе выведенных параметров локализации относительно роговицы и лимба.

3. Выявлено, что при использовании силиконовой тампонады витреальной полости у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и афакией выявляется смещение высокомолекулярного соединения к зоне передней камеры глаза, что приводит к уменьшению угла и глубины передней камеры в верхних секторах, а также определяет миграцию тампонирующего агента.

4. Впервые выявлено, что модифицированный способ трансклеральной фиксации интраокулярной линзы у пациентов после витреоретинального вмешательства с использованием силиконового масла снижает вероятность эмульгации силиконового масла, повышение офтальмотонуса, риск рецидива отслойки сетчатки.

Теоретическая и практическая значимость

1. Впервые проведен анализ влияния различных вариантов коррекции дефекта иридохрусталикового барьера у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки на морфологические показатели структур глаза, состояние витроретинального интерфейса.

2. Разработан и внедрен в практику оригинальный метод трансклеральной фиксации интраокулярной линзы при комбинированном хирургическом вмешательстве коррекции дефекта иридохрусталикового барьера у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и одномоментной тампонадой витреальной полости силиконовым маслом.

3. Впервые определено дифференцированное влияние способа коррекции афакии на течение послеоперационного периода у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и тампонадой витреальной полости силиконовым маслом.

Методология и методы исследования

Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение методов научного познания. Работа

выполнена в дизайне клинического обсервационного проспективного когортного исследования с использованием мультимодального подхода, базирующегося на применении клинических, неинвазивных диагностических и статистических методов.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Выявлено влияние изменений структуры иридохрусталикового барьера у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки на показатели гидродинамики глазного яблока, прозрачности и морфологии роговицы, тракционный компонент витреомакулярного интерфейса.
2. Разработана технология комбинированного хирургического лечения пациентов с афакией и витреоретинальной патологией на основе модификации способа транссклеральной фиксации интраокулярной линзы с одномоментной тампонадой витреальной полости силиконовым маслом, обеспечивающая необходимый барьер между камерами глаза, нивелирующая изменения гидродинамики глаза.
3. Определено изменение морфологических параметров переднего отдела глаза у пациентов с афакией после тампонады витреальной полости по поводу регматогенной отслойки сетчатки.
4. При проведении сравнительного анализа изменений анатомо-топографических параметров структур переднего отрезка глаза у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки при использовании одномоментной коррекции капсулосвязочного аппарата хрусталика на основе модификации транссклеральной фиксации интраокулярной линзы и проведении витреоретинального вмешательства с использованием силиконового масла в качестве тампонирующего агента витреальной полости выявлены структурные особенности передней камеры глаза.
5. Определено влияние силиконовой тампонады витреальной полости при регматогенной отслойке сетчатки на послеоперационное течение при различных вариантах состояния капсулосвязочного аппарата хрусталика, в

частности тенденция повышения частоты эмульгации силиконового масла, увеличение частоты рецидивов патологического процесса витреальной полости у пациентов с афакией.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Степень достоверности полученных результатов определяется достаточным и репрезентативным объемом выборок исследований, экспериментальными и клиническими данными, полученными в результате длительного наблюдения, использования современной аппаратуры методов их регистрации, поэтапному плану работы и детальному описанию всего хода исследования. А также подтверждена статистической обработкой.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Пироговской офтальмологической академии (Орехово-Зуево, 2020), Пироговском офтальмологическом форуме (Москва, 2020), XVIII научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии – 2021» (Ростов-на-Дону, 2021), XIV Российском общенациональном офтальмологическом форуме 2021 (Москва, 2021), Пироговском офтальмологическом форуме (Москва, 2021), XIX Научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии – 2022» (Уфа, 2022), 18-й Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных с международным участием «Фёдоровские чтения» (Москва, 2022), научно-практической конференции «Лазерный клуб – 2022» (Челябинск, 2022)

Внедрение результатов работы в практику

Разработанная технология комбинированного хирургического лечения пациентов с афакией и витреоретинальной патологией на основе модификации способа трансклеральной фиксации интраокулярной линзы внедрена в клиническую практику Центра офтальмологии и учебный процесс

кафедры глазных болезней института усовершенствования врачей ФГБУ «НМХЦ им. Пирогова Н.И.» Минздрава России, г. Москва, в клиническую практику офтальмологического отделения ГБУ здравоохранения Новосибирской области «Новосибирская областная клиническая больница», в клиническую практику БУ «Республиканской клинической офтальмологической больницы», Минздрава Чувашии.

Получен патент РФ на изобретение «Способ склеральной фиксации интраокулярной линзы» № 2746909. Дата регистрации 22.04.2021.

Публикации

По теме диссертации опубликованы 15 печатных работ, из них 5 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья опубликована в журнале SCOPUS, 1 патент РФ на изобретение: «Способ склеральной фиксации интраокулярной линзы» № 2746909; монография на тему «Транссклеральная фиксация ИОЛ. От сложного к простому».

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 137 листах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 20 рисунками и 15 таблицами. Список литературы содержит 48 отечественных и 96 иностранных источников.

Содержание работы.

Клиническая часть работы, включающая отбор, обследование, проведение витреоретинальных операций и послеоперационное наблюдение пациентов проводили в Центре офтальмологии ФГБУ НМХЦ имени Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения РФ (зав. центром офтальмологии д.м.н. Файзрахманов Р.Р.).

Диссертационная работа включала 2 части, основанные на принципе оперативного лечения переднего отдела глаза. В первую часть исследования вошли 61 пациент (61 глаз), которые были разделены на 2 группы: **группа А** (19 глаз/19 пациентов) – пациенты с РОС и афакией. **Группа Б** (42 глаза/42 пациента) – пациенты с РОС и артификацией. Всем пациентам выполняли оперативное лечение РОС с использованием СМ на базе Центра офтальмологии ФБГУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова». Во второй части исследования пациентов распределяли по принципу выбранной методики коррекции иридохрусталикового барьера: **1-я группа** (13 глаз/13 пациентов) – пациенты с РОС, ранее прооперированные по поводу осложненной катаракты с имплантацией переднекамерной ИОЛ. **2-я группа** (12 глаз/12 пациентов) – пациенты с РОС, одномоментно прооперированные с имплантацией и трансклеральной фиксацией заднекамерной ИОЛ по оригинальной методике (пациенты из группы А). **3-я группа** (7глаз/7 пациентов) – пациенты с РОС и афакией (пациенты из группы А). **4-я группа** (42 глаза/42 пациента) – пациенты с РОС и артификацией (пациенты из группы Б) – группа контроля. Хирургическое лечение пациентам всех групп проводил заведующий Центра офтальмологии, доктор медицинский наук, Файзрахманов Ринат Рустамович, автор выступал ассистентом и лечащим врачом.

Возраст обследованных пациентов был в $64 \pm 6,3$ лет. Среди пациентов были 43 женщины и 31 мужчина. У всех пациентов в 100% случаях наблюдали регматогенную субтотальную отслойку сетчатки с 2-я и более верхними разрывами, с вовлечением и без вовлечения макулярной зоны.

Всем пациентам на дооперационном и послеоперационном периоде автор исследования самостоятельно проводил полное офтальмологическое обследование, которое включало визометрию, определение максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) по системе Snellen; тонометрию, биомикроскопию; офтальмоскопию с использованием асферических высокодиптрийных линз 60, 78 дптр, ультразвуковое В-сканирование,

биометрию, а также оптическую когерентную томографию (ОКТ) и микропериметрию. ОКТ переднего отрезка использовали в качестве главного метода исследования. Для детального исследования изменения показателей по данным ОКТ передняя камера была разделена на 4 сектора: верхний (superior – S), темпоральный (temporal - T), нижний (inferior - I) и назальный (nasalis – N). Измерение показателей передней камеры проводили в 12 секторах по типу часов циферблата. Были выделены основные параметры, характеризующие особенности передней камеры в послеоперационном периоде в зависимости от выбранного метода коррекции дефекта капсуло-связочного аппарата: угол передней камеры глаза (УПК), глубина передней камеры в 2мм от лимба (ГПК), расстояние от радужки до ИОЛ в 2мм от края оптической части ИОЛ (РИ), расстояние от лимба до края ИОЛ (ЛИ), расстояние от роговицы до ИОЛ по анатомической оси (РоИ), расстояние от роговицы до края ИОЛ (РоИ2) (рис.1). При проведении структурного анализа патологии витреальной полости всем пациентам проводили ОКТ макулярной области в режимах **Retina Map, HD Angio Retina**. Фундус-микропериметрия выполнялась в темном помещении в условиях медикаментозного мидриаза, не ранее, чем через 15 минут после инстилляции капель «Мидримакс» или «Феникамид». Исследование проводили на микропериметре Macular integrity Assesment (MAIA) CenterVue S.p.A., с версией программного обеспечения v2.0 в режиме отслеживания при повторных визитах follow up. Для тестирования использовали полный пороговый тест методом 4-2, стандартная решетка 10°, включающая 37 точек с вариацией диапазона интенсивности стимулов от 0 до 36 дБ.

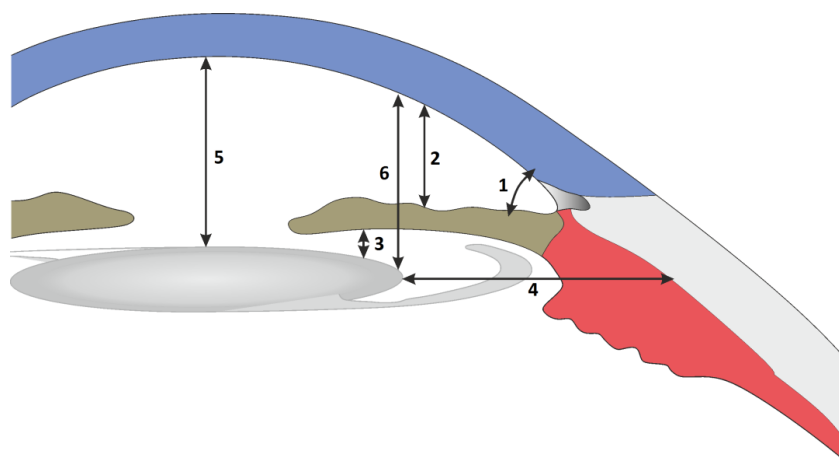


Рисунок 1. Морфологические показатели переднего отрезка глазного яблока.

Примечание: 1 - угол передней камеры глаза (УПК), 2 – глубина передней камеры в 2мм от лимба (ГПК), 3 – расстояние от радужки до ИОЛ в 2мм от края оптической части ИОЛ (РИ), 4 – расстояние от лимба до края ИОЛ (ЛИ), 5 – расстояние от роговицы до ИОЛ по анатомической оси (РоИ), 6 – расстояние от роговицы до края ИОЛ (РоИ2).

Статистический анализ был проведен автором исследования самостоятельно в программе Windows Excel 2020 версия 2020.1 от 03.03.2020, программе IBM SPSS Statistics версия 28.0.0.0. Проверка данных на нормальность распределения проводили по данным уровня значимости критериев Колмогорова-Смирнова с поправкой Лилефорса и Шапиро - Уилка. При наличии противоречащих друг другу результатов использовали критерий Шапиро-Уилка. При проведении дескриптивного статистического анализа в случае, если данные были количественные и подчинялись закону нормального распределения, в качестве характеристики центра распределения использовали среднее арифметическое, а в качестве характеристики формы распределения стандартное отклонение ($\text{mean} \pm \text{sd}$). В случае количественных данных, не подчиняющихся нормальному распределению, в качестве характеристики центра распределения использовали медиану, а в качестве характеристики формы распределения первый и третий квартили ($\text{Me} [Q1; Q3]$), качественные данные представляли в виде процентов. Для оценки различий между двумя несвязанными

группами, представленными количественными данными, подчиняющимися закону нормального распределения, использовали двухвыборочный критерий Стьюдента, если распределение было отличным от нормального — критерий Манна-Уитни.

Морфологические параметры переднего отдела глазного яблока при регматогенной отслойке сетчатки в условиях афакии

При исследовании внутриглазного давления (ВГД) у пациентов группы А данный показатель составил $11,3 \pm 3,4$ мм рт. ст., у пациентов группы Б — $19,2 \pm 4,1$ мм рт. ст. При этом у пациентов с афакией ВГД в 73,68% было менее 10,2 мм рт.ст.

При проведении биомикроскопии у пациентов обеих групп выявлены изменения со стороны переднего отдела глаза. Данные изменения обусловлены наличием или отсутствием барьера между передней и задней камерами глаза. Отличительной особенностью морфологии переднего отрезка глаза у пациентов группы А является локальное помутнение периферии роговицы ($p < 0,027$) (рис. 2). Данный признак у пациентов группы А встречается в 4,41 раз чаще, чем у пациентов группы Б. Не менее важным показателем является наличие складок десцеметовой оболочки, который встречается у пациентов группы А в 2,76 раза чаще, чем у пациентов группы Б ($p = 0,031$). Такой параметр как деструкция стекловидного тела встречается в 1,98 раза чаще у пациентов группы А. Наличие данного показателя связано с нарушением целостности структурных параметров иридохрусталикового аппарата, при проведении хирургии хрусталика глаза.

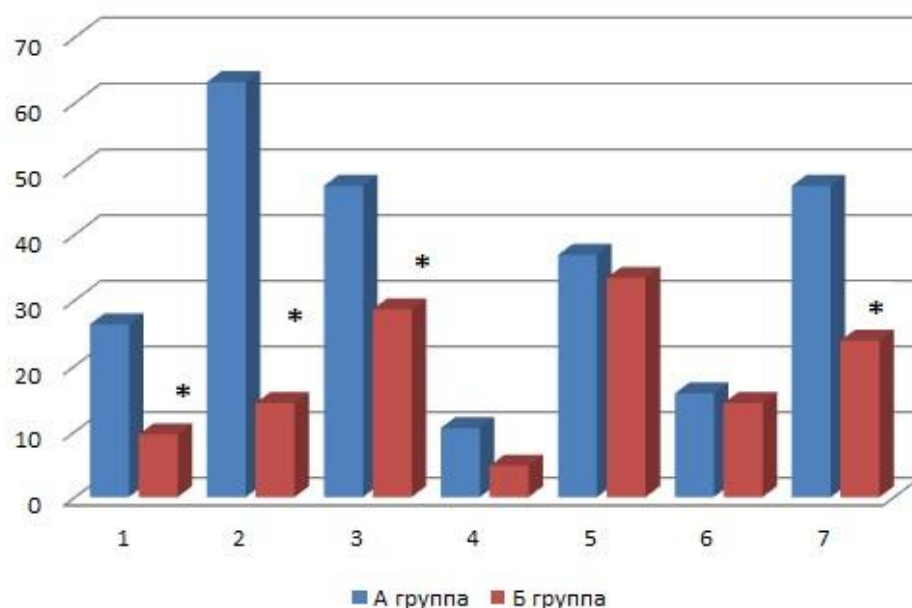


Рисунок 2. Параметры биомикроскопии пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки, %.

Примечание: 1- складки десцеметовой оболочки, 2- локальное помутнение периферии роговицы, 3- отсутствие зрачкового рефлекса, 4- неравномерность передней камеры, 5- атрофия пигментной каймы радужной оболочки, 6- васкуляризация радужки, 7- деструкция стекловидного тела. * - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов *группы А*, данные биомикроскопии.

Морфологические параметры заднего отдела глазного яблока при регматогенной отслойке сетчатки в условиях афакии

При проведении структурного анализа патологии витреальной полости пациентов обеих групп были выявлены изменения со стороны заднего отрезка глаза. В группе А у 4-х пациентов (21%), в группе Б у 7 (16%) пациентов была выявлена субтотальная отслойка сетчатки с 2-я и более верхними разрывами, без вовлечения макулярной зоны. Отличительной особенностью изменения структурных параметров витреальной полости по данным ОКТ является наличие витреомакулярного тракционного синдрома у пациентов группы А (рис.3). Данный показатель встречается в 1,75 раза чаще ($p=0,025$), чем у пациентов группы Б, что связано с перенесенной ранее хирургией хрусталика.

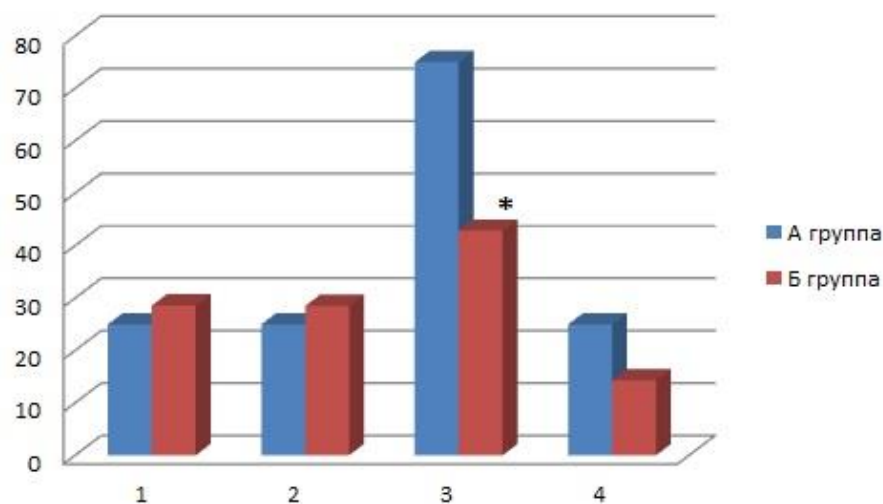


Рисунок 3. Параметры витреомакулярного интерфейса у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки, %

Примечание: 1- деформация фовеолярного профиля, 2- кистозный отек макулы, 3- витреомакулярный тракционный синдром, 4- наличие периферического кровоизлияния. * - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов *группы А*, данные офтальмоскопии.

Анализируя полученные данные при проведении ОКТ у пациентов обеих групп достоверных отличий выявлено не было, что может свидетельствовать, о том, что показатели фовеолярной перфузии при РОС без вовлечения макулярной зоны (*macula on*) при наличии или отсутствии иридохрусталикового барьера не изменяются

Функциональные параметры глазного яблока при регматогенной отслойке сетчатки в условиях афакии

Несмотря на то, что группы были однородны со стороны витреоретинальной патологии, у пациентов с афакией выпадение периферического поля зрения было на 19° больше, в частности 1,98 раз ($p = 0,035$). Проводя анализ показателей светочувствительности сетчатки, достоверных отличий общей световой чувствительности, у пациентов обеих групп выявлено не было. При исследовании центральной световой чувствительности МЗ у пациентов обеих групп выявлена статистически

достоверная разница ($p=0,041$). В частности, у пациентов группы А зарегистрировано снижение данного показателя 1,56 раз.

Методика трансклеральной фиксации ИОЛ у пациентов при регматогенной отслойке сетчатки

В диссертационном исследовании нами предложен оригинальный способ фиксации ИОЛ при РОС с использованием силиконовой тампонады (2-я группа). Методика основывается на трансклеральной фиксации ИОЛ на 6 и 12ч. Особенностью данного метода является то, что в процессе фиксации ИОЛ не использовались узлы. Для итоговой фиксации и центрации ИОЛ иглу проводили в точке выхода в толще склеры в роговице, затем проводили разворот и проводили нити от роговицы на склеру. По результатам данной части работы сформирована классификация положения ИОЛ при альтернативном варианте фиксации и предложены варианты коррекции (рис. 4). Классификация положения ИОЛ основывается на изменении Δ ЛИ и Δ РоИ2 в максимально варьируемых секторах. Показатель Δ ЛИ может изменяться от 0 до ~8 мм. Показатели Δ РоИ2 может изменяться от 0 до 3 мм. Данные значения определяют то, что при максимальном значении Δ ЛИ оптическая часть максимально смещена к лимбу, при максимальном Δ РоИ2 ИОЛ развернута относительно сагиттальной оси на 180° . Таким образом, при максимальном центральном положении ИОЛ степень дислокации соответствует Δ ЛИ 0 Δ РоИ2 0.

Для оценки положения ИОЛ при использовании оригинальной методики была инициирована часть работы, направленная на сравнение параметров глазного яблока у пациентов с трансклеральной фиксацией ИОЛ (2-я группа) и артифакцией (4-я группа) после оперативного лечения РОС. Для оценки положения ИОЛ у пациентов с трансклеральной фиксацией (2-я группа) были проанализированы ранее указанные показатели ЛИ (табл. 1) и РоИ2 (табл. 2). В качестве контроля были проанализированы идентичные показатели у пациентов с артифакцией (4-я группа).

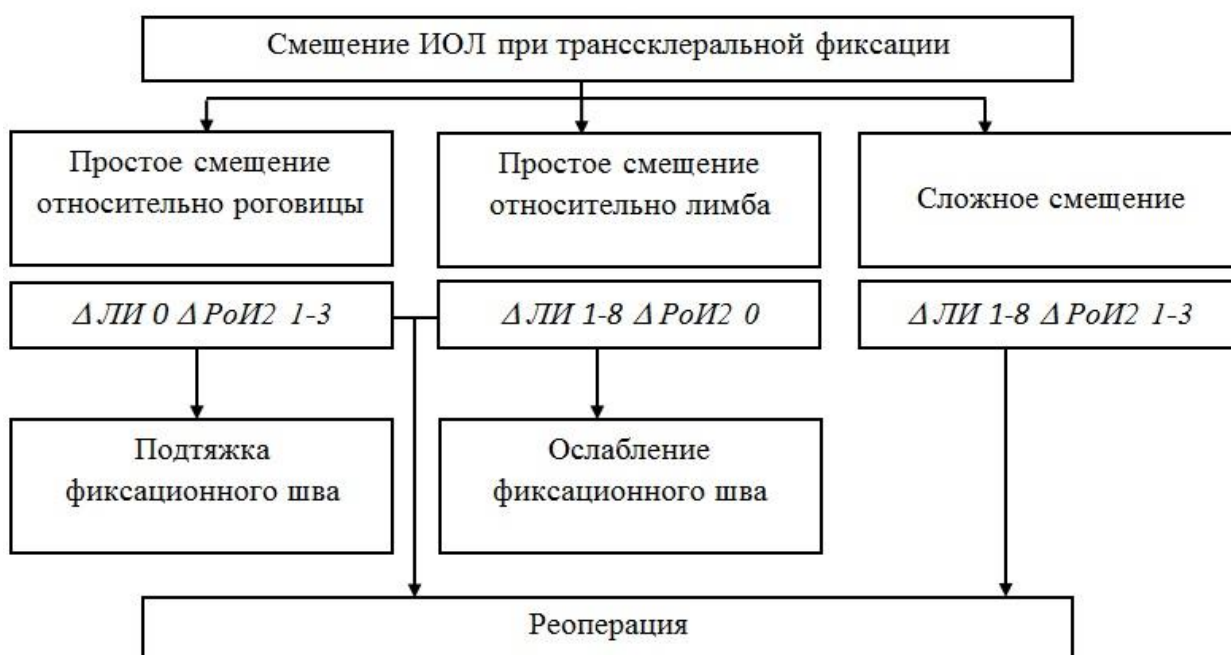


Рисунок 4. Тактика оперативного лечения при смещении интраокулярной линзы на фоне альтернативной фиксации.

При проведении трансклеральной фиксации средний показатель ЛИ во 2-й группе был равен $4,31 \pm 0,82$ мм, в группе контроля $4,11 \pm 1,03$ мм. ($p=0,015$). Отсутствие статистической разницы у пациентов обеих групп указывает на положение ИОЛ у пациентов 2-й группы соответствующее имплантации в капсульный мешок. Показатель РоИ2 у пациентов 2-й группы соответствовал $3,72 \pm 1,54$ мм, у пациентов группы контроля (4-я группа) соответствовал $3,21 \pm 1,48$ мм ($p=0,027$). В большинстве случаев при проведении трансклеральной фиксации ИОЛ у пациентов удалось достичь центрального положения линзы. Тем не менее при анализе результатов в группе с трансклеральной фиксацией показатель РоИ2 более вариабельный. Такие показатели как ЛИ и РоИ2 позволяют определить положение линзы при наличии или отсутствии тампонады витреальной полости, что определяет возможность формирования новых классификационных аспектов.

Таблица 1.

Расстояние от лимба до края ИОЛ (ЛИ) в мм, (М±σ)

	S			T			I			N		
	ЛИ-11	ЛИ-12	ЛИ-1	ЛИ-2	ЛИ-3	ЛИ-4	ЛИ-5	ЛИ-6	ЛИ-7	ЛИ-8	ЛИ-9	ЛИ-10
2-я группа	4,58± 0,71	4,69± 0,94	4,32± 0,61	4,42± 1,02	3,93± 1,21	4,16± 0,93	4,23± 0,86	3,98± 1,16	4,45± 0,36	4,79± 0,83	4,23± 0,56	3,89± 1,45
4-я группа	4,38± 0,61	4,29± 1,14	3,89± 1,35	4,16± 0,92	3,87± 1,37	3,79± 1,44	4,09± 0,98	4,12± 1,11	4,23± 0,86	4,54± 0,73	3,93± 1,06	4,09± 1,24

Примечание: ЛИ – расстояние от лимба до края ИОЛ, ЛИ 1- ЛИ 12 –градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis).

Таблица 2

Расстояние от роговицы до края ИОЛ (РоИ2) в мм, (М±σ)

	S			T			I			N		
	РоИ2-11	РоИ2-12	РоИ2-1	РоИ2-2	РоИ2-3	РоИ2-4	РоИ2-5	РоИ2-6	РоИ2-7	РоИ2-8	РоИ2-9	РоИ2-10
2-я группа	3,88± 0,81	4,09± 0,62	3,96± 0,61	3,85± 1,12	4,13± 0,54	3,96± 1,13	3,43± 0,79	3,64± 0,87	3,42± 0,56	4,07± 0,92	2,68± 1,26	3,54± 0,78
4-я группа	3,16± 0,68	3,46± 0,89	3,03± 0,95	2,96± 1,02	3,07± 1,12	3,21± 0,64	3,54± 0,98	3,46± 0,78	3,13± 0,68	3,24± 1,33	3,63± 0,76	2,79± 1,14

Примечание: РоИ2 – расстояние от роговицы до края ИОЛ, РоИ2 1- РоИ2 12 –градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis)

Морфофункциональные параметры глазного яблока у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки при различных вариантах коррекции дефекта капсулосвязочного аппарата

Для реализации цели была инициирована данная часть работы, направленная на сравнение морфофункциональных параметров глазного яблока у пациентов с переднекамерными ИОЛ (1-я группа), трансклеральной фиксацией ИОЛ (2-я группа), афакией (3-я группа) и артифакцией (4-я группа) после оперативного лечения РОС. При анализе динамики остроты зрения выявлено отсутствие достоверной разницы показателя у пациентов всех групп, что определяется патологическим процессом со стороны сетчатки. На 1-е сутки после операции МКОЗ у пациентов 1-й группы составила $0,12 \pm 0,07$, 2-й – $0,35 \pm 0,26$, 3-й $0,15 \pm 0,06$, 4-й – $0,41 \pm 0,31$. На 30-е сутки после операции МКОЗ у пациентов 1-й группы составила $0,31 \pm 0,12$, 2-й – $0,39 \pm 0,32$, 3-й – $0,22 \pm 0,16$, 4-й – $0,42 \pm 0,27$.

Анализ параметров угла передней камеры на 30-е сутки после оперативного лечения демонстрирует изменения данного показателя в зависимости от КСА (табл. 3). Выявлено достоверное снижение показателей УПК 11(S), УПК 12(S), УПК 1(S), у пациентов 3-й группы в сравнение с аналогичными данными пациентов 4-й и 2-й групп: УПК 11(S) меньше на 7,16 ($p = 0,042$) и 6,97 ($p = 0,048$) градусов, УПК 12(S) – на 6,31 ($p = 0,044$) и 8,99 ($p = 0,026$) градусов, УПК 1(S) – на 8,22 ($p = 0,028$) и 8,04 ($p = 0,034$) градусов соответственно. При исследовании особенностей изменения УПК в разных группах выявляется тенденция изменения данного показателя при использовании переднекамерной ИОЛ. Подобная тенденция в данном секторе выявлена у пациентов с афакией: УПК 3(T) в 3-й группе меньше относительно показателей 4-й группы на 8,73 ($p = 0,028$) градусов. Таким образом, в условиях афакии при силиконовой тампонаде витреальной полости у пациентов с РОС определяется снижение показателей УПК (S), что может характеризоваться действием СМ масла на радужную оболочку и смещением ее относительно плоскости лимба.

Таблица 3

Угол передней камеры у пациентов по 12 меридианам, градусы (M±σ)

	S			T			I			N		
	УПК-11	УПК-12	УПК-1	УПК-2	УПК-3	УПК-4	УПК-5	УПК-6	УПК-7	УПК-8	УПК-9	УПК-10
1-я группа	34,64± 2,89	36,14± 5,21	29,59± 4,91	35,28± 6,75	32,39± 3,81#	35,93± 5,72	38,18± 4,69	29,44± 6,96	32,21± 3,84	35,94± 6,79	34,42± 4,71	29,01± 5,79
2-я группа	38,12± 2,89*	36,09± 3,01*	37,11± 2,91*	38,23± 2,75*	36,31± 4,81	35,61± 3,68	38,53± 4,72	35,59± 2,58	33,62± 4,67	36,44± 3,84	38,38± 4,83	37,24± 2,86*
3-я группа	30,96± 2,96	29,78± 2,92	28,89± 2,94	30,12± 3,04	31,39± 3,26#	31,53± 3,62	31,68± 3,71	31,84± 3,96	31,64± 3,70	31,52± 3,67	31,42± 3,30	30,16± 3,21
4-я группа	37,93± 2,77*	38,91± 2,73*	36,93± 2,78*	35,98± 4,01	40,12± 2,76*	34,26± 3,84	37,34± 2,91	34,42± 4,96	36,36± 3,89	38,29± 2,71*	36,18± 3,85	35,12± 4,76

Примечание: УПК – угол передней камеры, УПК1-УПК12 –градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis), * - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 3-й группы, # - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 4-й группы.

На 30-е сутки после оперативного лечения всем пациентам был произведен расчет ГПК в различных секторах (табл. 4). Данный параметр характеризует не только положение радужки относительно роговицы, но и положение ИОЛ. Измерение ГПК проводили на расстоянии 2 мм от точки угла передней камеры. Достоверное снижение показателей ГПК у пациентов с переднекамерными линзами относительно пациентов с трансклеральной фиксацией и артификацией выявлено в верхнем секторе от 0,6 мм до 1,16 мм соответственно. Снижение показателей ГПК в темпоральном секторе наблюдается у пациентов с афакцией относительно пациентов с артификацией. Также выявляется достоверное снижение данного параметра в назальном секторе у пациентов с переднекамерными линзами и афакцией относительно артификационных пациентов. При общем анализе показателей ГПК выявляются общие тенденции в зависимости от выбранного метода коррекции дефекта КСА. В частности, у пациентов с переднекамерными линзами выявляется снижение данного показателя в верхнем секторе, а также изменение положения радужки за счет давления силиконового пузыря со стороны витреальной полости. Тенденция к снижению показателей ГПК у пациентов с переднекамерными линзами выявляется в нижнем и назальном секторах. Данный момент объясняется изменением положения радужки под давлением СМ из витреальной полости, что объясняет снижение показателей ГПК у пациентов с афакцией, где полностью отсутствует барьер между передней и задней камерами глаза.

При измерении расстояния от роговицы до интраокулярной линзы по анатомической оси (РоИ) произведены расчеты показателей у пациентов 1-й, 2-й и 4-й групп, так как у пациентов 3-й группы коррекция КСА не проводилась (рис. 5). Данный параметр рассчитывался от роговицы до передней поверхности ИОЛ. Наиболее показательными являются изменения

Таблица 4

Глубина передней камеры у пациентов всех групп по 12-и меридианам в мм, ($M \pm \sigma$)

	S			T			I			N		
	ГПК-11	ГПК-12	ГПК-1	ГПК-2	ГПК-3	ГПК-4	ГПК-5	ГПК-6	ГПК-7	ГПК-8	ГПК-9	ГПК-10
1-я группа	1,35± 0,44#	1,73± 0,21#	1,54± 0,39#	1,81± 0,44	2,35± 0,37	2,46± 0,38	1,64± 0,57#	2,16± 0,45	2,12± 0,61	1,72± 0,62#	2,14± 0,63	1,96± 1,02
2-я группа	2,32± 0,41*	2,53± 0,46*	2,67± 0,71*	2,68± 0,41*	2,65± 0,83	1,96± 0,83	2,18± 0,67	1,98± 0,49	2,96± 0,56	2,69± 0,34	2,44± 0,49	2,40± 0,65
3-я группа	1,46± 0,32	1,83± 0,64	2,14± 0,71	2,36± 0,68	1,63± 0,87#	2,12± 0,64	2,36± 0,58	1,94± 0,89	2,24± 0,67	1,49± 0,94#	2,12± 0,44	1,76± 0,73#
4-я группа	2,51± 0,59	2,39± 0,37	2,23± 0,24	2,89± 0,97	2,93± 0,44	2,73± 0,94	2,89± 0,47	2,68± 0,79	2,64± 0,98	2,91± 0,41	2,51± 0,48	2,94± 0,31

Примечание: ГПК – глубина передней камеры, ГПК 1- ГПК 12 –градация, соответствующая исследуемым меридианам, S – верхний сектор (superior), T – темпоральный сектор (temporalis), I – нижний сектор (inferior), N – назальный сектор (nasalis), * - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы, # - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 4-й группы.

параметра РоИ при использовании переднекамерной ИОЛ, в частности данный параметр в 1-й группе меньше, чем во 2-й в 1,48 раз ($p=0,032$) и в 4-й группе в 1,44 раза ($p=0,034$) соответственно. Выявленная достоверность определяется выбранным методом коррекции КСА. При анализе изменения показателей 2-й и 4-й групп, достоверных изменений выявлено не было, что определяет наличие барьерной функции у ИОЛ при проведении трансклеральной фиксации соответствующие имплантации ИОЛ в капсульный мешок.

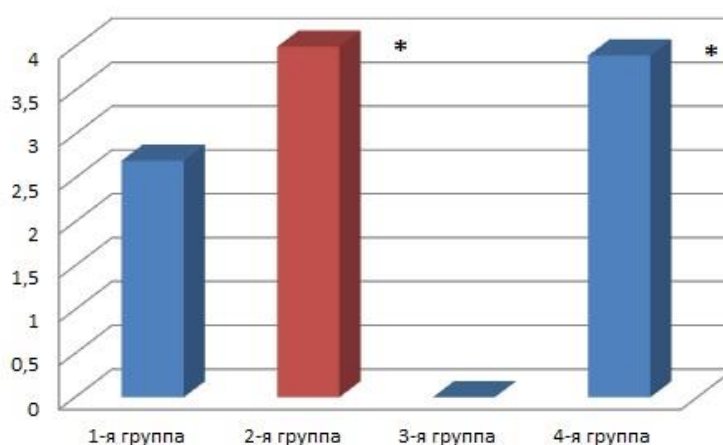


Рисунок 5. Расстояние от роговицы до интраокулярной линзы по анатомической оси в мм.

Примечание: РоИ – расстояние от роговицы до интраокулярной линзы по анатомической оси, * - $p < 0,05$ в сравнении с данными пациентов 1-й группы.

Особенности послеоперационного периода при регматогенной отслойке сетчатки на фоне силиконовой тампонады

В послеоперационном периоде встречались такие особенности как выход силикона в переднюю камеру, кератопатия. На 1-е сутки в послеоперационном периоде у пациентов 1-й группы наблюдался выход силикона в переднюю камеру в 23% случаев (3 случая), у пациентов 2-й группы в 8% (1 случай) ($p=0,027$ в сравнении с данными 3-й группы), в 3-й группе в 42% (3 случая). При дальнейшем динамическом наблюдении наблюдается тенденция изменения процента данного признака в зависимости от наличия ИОЛ и способа ее фиксации. Так, на 7-е сутки в

послеоперационном периоде выход СМ в переднюю камеру у пациентов 1-й группы наблюдался в 38% случаев (5 случаев), у пациентов 2-й группы данный показатель не изменился ($p=0,018$ в сравнении с данными 1-й группы, $p=0,012$ в сравнении с данными 3-й группы), у пациентов 3-й группы данный показатель увеличился до 71% (5 случаев). На 30-е сутки после оперативного лечения количество случаев выхода силикона в переднюю камеру глаза у пациентов 1-й и 2-й групп не изменилось ($p=0,018$ в сравнении с данными 1-й группы, $p=0,008$ в сравнении с данными 3-й группы), тем не менее у пациентов с афакией наблюдалось увеличение данного показателя до 100% (7 случаев). Наиболее важным аспектом оперативного лечения РОС, с точки зрения морфологии является отсутствие рецидива. Учитывая, что данные визометрии являются первичной конечной точкой исследования, то изменения морфологических параметров – вторичная конечная точка. На 7-е сутки после оперативного лечения у пациентов 1-й группы в 15% (2 случая) ($p=0,021$ в сравнении с данными 3-й группы) был выявлен рецидив РОС в нижнем секторе, у пациентов 2-й группы в 8% (1 случай) ($p=0,028$ в сравнении с данными 3-й группы), у пациентов 3-й группы 28% (2 случая) (рис. 5.6). Как правило, наличие рецидива определялось плоской отслойкой сетчатки в нижних отделах, что было связано с отсутствием полной блокады первоначального ретинального дефекта, несмотря на адекватную лазерную коагуляцию. На 30-е сутки после оперативного лечения у пациентов 1-й и 2-й групп показатель данного признака не изменился ($p=0,019$ и $p=0,024$ в сравнении с данными 3-й группы соответственно). Тем не менее у пациентов 3-й группы количество рецидивов РОС увеличилось до 42% (3 случаев). При проведении корреляционного анализа между такими признаками как выход силикона в переднюю камеру и наличие рецидива РОС была выявлена прямая корреляционная связь у пациентов 3-й группы на 7-е и 30-е сутки наблюдения ($r=0,61$), что может быть обосновано неадекватной тампонадой витреальной полости за счет смещения силиконового пузыря в зону передней камеры глаза.

Выводы

1. У пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и отсутствием иридохрусталикового барьера фиксируется снижение показателей гидродинамики глаза в 1,69 раза, как следствие повышение частоты встречаемости складок десцеметовой оболочки в 2,76 раза, отсутствие зрачкового рефлекса в 1,65 раз, изменение со стороны витреальной полости в виде повышения частоты деструкции стекловидного тела в 1,98 раза, повышение встречаемости витреомакулярного тракционного синдрома в 1,75 раза в сравнении данными пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и артифакцией.
2. Разработана оригинальная методика трансклеральной фиксации интраокулярной линзы у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и силиконовой тампонадой витреальной полости, обеспечивающая необходимый барьер между камерами глаза, препятствующая миграции высокомолекулярного соединения, сохраняющая гидродинамические показатели глазного яблока на физиологическом уровне.
3. При анализе структурных показателей переднего отдела глаза при силиконовой тампонаде витреальной полости у пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки в условиях афакии в сравнении с данными пациентов с регматогенной отслойкой сетчатки и трансклерально фиксированной интраокулярной линзой, а также группой контроля было выявлено снижение показателя угла передней камеры на 7,16 ($p=0,042$) и 6,97 ($p=0,048$) градусов на 11ч, на 6,31 ($p=0,044$) и 8,99 ($p=0,026$) градусов на 12ч, на 8,22 ($p=0,028$) и 8,04 ($p=0,034$) градусов на 1ч, а также снижение показателей глубины передней камеры относительно группы контроля на 1,3 мм ($p=0,015$) на 3ч, на 1,42 мм ($p=0,012$) на 8ч, на 1,18 мм ($p=0,019$) на 10ч, что обеспечило миграцию силиконового масла в переднюю камеру в 71% случаев ($p=0,019$ и $p=0,024$ соответственно).
4. При использовании трансклеральной фиксации интраокулярной линзы с одномоментным витреоретинальным вмешательством и использованием

силиконовой тампонады витреальной полости определяется достоверное увеличение расстояния от роговицы до интраокулярной линзы по анатомической оси в 1,48 раз ($p=0,032$), глубины передней камеры на 1,19 мм ($p=0,018$), 1,42 мм ($p=0,012$) в сравнении с данными пациентов с переднекамерными интраокулярными линзами и силиконовой тампонадой витреальной полости, что соответствует однотипным показателям пациентов с афакией.

5. При силиконовой тампонаде витреальной полости на 30-е сутки у пациентов с афакией выявлена тенденция повышения частоты эмульгации силиконового масла в 28% случаев ($p=0,027$) в сравнении с группой пациентов с трансклеральной фиксацией интраокулярной линзы, что коррелировало с изменением офтальмотонуса ($r=0,52$), рецидив отслойки сетчатки достоверно был выше у пациентов с афакией и использованием переднекамерной интраокулярной линзы ($p=0,019$ и $p=0,024$) в сравнении с использованием трансклеральной фиксацией интраокулярной линзы.

Практические рекомендации

1. При витреоретинальном вмешательстве и использовании силиконового масла у пациентов с афакией необходимо формировать барьер между камерами глаза с использованием интраокулярной линзы с целью снижения риска осложнений в послеоперационном периоде.
2. При выборе метода коррекции афакии предпочтительным вариантом является трансклеральная фиксация интраокулярной линзы.
3. Для определения положения интраокулярной линзы при использовании альтернативного способа фиксации необходимо проводить оптическую когерентную томографию переднего отдела глаза с целью выявления варианта децентрации линзы согласно представленной классификации и выбора варианта коррекции ее положения.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. **Карпов Г.О.**, Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Шишкин М.М., Суханова А.В. Сравнительный анализ коррекции афакии при витреоретинальной патологии // **Саратовский научно-медицинский журнал.** – 2021. – Т.17. – №2. – С. 304-307.
2. Суханова А.В., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., **Карпов Г.О.**, Босов Э.Д. Динамика параметров чувствительности центральной зоны сетчатки после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки с использованием силиконовой тампонады. // **Саратовский научно-медицинский журнал.** – 2021. – Т.17. – №2. – С. 383-388.
3. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Шишкин М.М., Крупина Е.А., Павловский О.А., Ларина Е.А., **Карпов Г.О.** Динамика перфузионных и морфологических параметров макулярной зоны при силиконовой тампонаде витреальной полости // **Вестник офтальмологии.** – 2020. – Т.136. – №5. – С. 46-51.
4. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Ларина Е.А., Павловский О.А., **Карпов Г.О.** Динамика перфузионных фовеолярных параметров на фоне силиконовой тампонады при регматогенной отслойке сетчатки (macula-off) // Medline.ru. **Российский биомедицинский журнал.** – 2020. – Т.21. – С. 44-54.
5. Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., **Карпов Г.О.**, Суханова А.В., Шаталова Е.О. Применение различных типов интраокулярных линз при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом в условиях афакии // **Уральский медицинский журнал.** – 2020. – Т.7. – №190. – С. 97-103.
6. **Карпов Г.О.**, Павловский О.А., Босов Э.Д., Калинин М.Е. Морфофункциональные параметры глазного яблока при регматогенной отслойке сетчатки в условиях афакии // Современные технологии в офтальмологии // – 2022. – Т.1. – №41. – С. 52-57.
7. **Карпов Г.О.**, Файзрахманов Р.Р. Морфофункциональные параметры переднего отдела глазного яблока с дефектом капсуло-связочного аппарата

при регматогенной отслойке сетчатки // Современные технологии в офтальмологии. – 2022. – Т.3. – №43. – С. 71-77.

8. **Карпов Г.О.**, Суханова А.В., Павловский О.А., Босов Э.Д., Калинин М.Е. Структурные особенности глаза при регматогенной отслойке сетчатки в условиях афакии и артификации. // Отражение. – 2022. – Т.1. – №13. – С. 50-54.

9. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Павловский О.А., Босов Э.Д., **Карпов Г.О.** Сравнение параметров ретинальной чувствительности после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки // Современные технологии в офтальмологии. – 2021. – Т.3. – №38. – С. 349-354.

10. **Карпов Г.О.**, Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Суханова А.В. Методы коррекции афакии при силиконовой тампонаде витреальной полости // Современные технологии в офтальмологии. – 2021. – Т.3. – №38. – С. 68-72.

11. Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Павловский О.А., Босов Э.Д., **Карпов Г.О.** Динамика ретинальной световой чувствительности после витрэктомии по поводу регматогенной отслойки сетчатки. // Российский общенациональный офтальмологический форум. – 2021. – Т.1. – С.184-188

12. **Карпов Г.О.**, Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Суханова А.В. Коррекция афакии в авитреальном глазу // Российский общенациональный офтальмологический форум. – 2021. – Т.1. – С. 275-279.

13. Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., **Карпов Г.О.**, Суханова А.В., Шаталова Е.О. Применение различных методов фиксации интраокулярных линз в условиях афакии при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2020. – Т.15. – №2. – С. 148-154.

14. **Патент** РФ на изобретение: «Способ склеральной фиксации интраокулярной линзы» № 2746909 Дата регистрации 22.04.2021.

15. Файзрахманов Р.Р., Шишкин М.М., Коновалова К.И., **Карпов Г.О.** Научная монография «Транссклеральная фиксация иол. от сложного к простому». 2020.

Список сокращений

ВГД	внутриглазное давление
ГПК	глубина передней камеры
ИОЛ	интраокулярная линза
КСА	капсулосвязочный аппарат
ЛИ	расстояние от лимба до края ИОЛ
МЗ	макулярная зона
МКОЗ	максимально скорректированная острота зрения
ОКТ	оптическая когерентная томография
РИ	расстояние от радужки до ИОЛ в 2мм от края оптической части ИОЛ
РоИ	расстояние от роговицы до ИОЛ по анатомической оси
РоИ2	расстояние от роговицы до края ИОЛ
РОС	регрессионная отслойка сетчатки
СМ	силиконовое масло
УПК	угол передней камеры

Биографические данные

Карпов Григорий Олегович в 2014г окончил первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова по специальности «Лечебное дело», РЭУ им. Г.В. Плеханова, факультет дистанционного обучения, бакалавр экономики по специальности «финансы и кредит». С 2014 по 2016 год проходил обучение в клинической ординатуре по офтальмологии на базе кафедры глазных болезней Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова». С 2018 года – врач – офтальмолог Центра Офтальмологии ФГБУ «Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова». С 2022 года соискатель кафедры глазных болезней Института усовершенствования врачей ФГБУ «Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова».

Автор 15 печатных работ, из них 5 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья опубликована в журнале SCOPUS, 1 монографии, имеет патент РФ на изобретение.