

На правах рукописи

ВЛАСЕНКО АННА ВЛАДИМИРОВНА

**ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ
КАПСУЛЬНОГО БЛОКА В ОТДАЛЁННЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ
ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ С ИМПЛАНТАЦИЕЙ ИОЛ**

3.1.5. – Офтальмология (медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель: доктор медицинских наук, заведующий отделом хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Кобаев Сергей Юрьевич

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра офтальмологии ФМБА России ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

Трубилин Владимир Николаевич

доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, врач высшей категории, ведущий офтальмохирург и медицинский директор клиники «Эксимер»

Першин Кирилл Борисович

Ведущая организация: ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней имени М.М. Краснова»

Защита диссертации состоится 3 апреля 2023 года в 10:00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.021.01 при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, дом 59а.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Автореферат разослан «_____» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук

Мушкова Ирина Альфредовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

В настоящее время факоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) является одной из наиболее часто проводимых офтальмологических операций. Несмотря на отработанную технологию операции, полного удаления клеточного материала хрусталика достичь не удаётся, что порождает проблему вторичных изменений сохранных листков капсульного мешка.

Одним из редких осложнений катарактальной хирургии в позднем послеоперационном периоде является синдром капсульного блока. Данная патология характеризуется накоплением в капсульном мешке позади оптической части ИОЛ (ретрооптическое пространство) прозрачного или мутного содержимого, не имеющего сообщения с внутриглазной жидкостью.

На сегодняшний день недостаточно изучены клинико-морфологические характеристики синдрома капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде, отсутствуют чёткие дифференциально-диагностические критерии, что в ряде случаев приводит к затруднениям в постановке диагноза и неверной тактике ведения пациентов. Очевидна необходимость использования современных методов визуализации переднего сегмента глаза для верификации диагноза.

В различных исследованиях авторы использовали имеющиеся у них в арсенале методики для подтверждения синдрома капсульного блока: Шеймпфлюг-томографию (Jain R. et al., 2006), ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) (Sorenson A.L. et al 2000; Kucukevcilioglu M. et al., 2011), оптическую когерентную томографию (Baikoff G. et al., 2004). Тем не менее отсутствуют сравнительные данные по этим методикам, не описаны преимущества и ограничения этих методик для оценки структур зоны «ИОЛ-капсульный мешок», не определена оптимальная методика для диагностики синдрома капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде.

Разработанная Н.К. Kim и J.P. Shin в 2008 г. классификация на основе клинических наблюдений и биомикроскопической картины подразделяет синдром капсульного блока на фиброзный тип, возникающий в позднем послеоперационном периоде (через несколько месяцев-лет после операции), воспалительный и неклоточный типы, характерные для раннего послеоперационного периода. Эта классификация не включает всех вариантов течения синдрома капсульного блока в позднем послеоперационном периоде и не позволяет оптимизировать тактику ведения пациентов.

Для лечения пациентов с синдромом капсульного блока в позднем послеоперационном периоде в большинстве случаев выполняют ИАГ-лазерную дисцизию задней капсулы хрусталика. В других исследованиях описаны различные хирургические техники: субтотальная витрэктомия с капсулотомией, аспирацией и анализом содержимого капсульного мешка, аспирация содержимого капсульного мешка доступом pars plana с помощью иглы с последующим проведением передней витрэктомии и капсулотомии витреотомом, лаваж капсульного мешка с использованием автоматической ирригации-аспирации с последующим задним капсулорексисом и послабляющими надрезами края переднего капсулорексиса витреальными ножницами (Bergamo V.C. et al., 2019; Colakogly A. et al., 2007; Raina U.K. et al., 2015; Huang Y. et al., 2017; Titiyal J.S. et al., 2018). Тем не менее не предложен дифференцированный подход к лечению синдрома капсульного блока в позднем послеоперационном периоде. В связи с этим, необходимость разработки алгоритма ведения пациентов с синдромом капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде в зависимости от клинико-морфологического типа определяет актуальность данного исследования.

Цель исследования

Разработать тактику ведения пациентов при развитии различных вариантов синдрома капсульного блока артефакчного глаза в отдалённые сроки после факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

Задачи исследования:

1. На основании сравнительной оценки диагностических возможностей современных методов визуализации переднего отрезка глаза (оптическая когерентная томография, ультразвуковая биомикроскопия, Шеймпфлюг-томография) определить наиболее информативную методику для исследования структурных элементов зоны «ИОЛ-капсульный мешок» у пациентов в отдалённые сроки после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы.

2. На основании определённой наиболее информативной методики визуализации зоны «ИОЛ-капсульный мешок» выявить основные клиничко-диагностические характеристики и варианты течения синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде.

3. На основании результатов комплексного обследования пациентов с синдромом капсульного блока определить основные факторы риска развития синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде.

4. Разработать алгоритм лечения пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде в зависимости от клиничко-морфологического типа.

5. На основе анализа клиничко-функциональных результатов лечения пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза оценить эффективность разработанного алгоритма диагностических и реабилитационных мероприятий.

Научная новизна

1. Впервые среди имеющихся способов визуализации таких интраокулярных структур, как листки капсульного мешка, интраокулярная линза, содержимое ретрооптического пространства, определена наиболее информативная методика для диагностики и динамической оценки статуса синдрома капсульного блока артефакчного глаза – оптическая когерентная томография.

2. Впервые разработаны дифференциально-диагностические критерии, определены различные варианты течения и типы синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде.

3. Впервые на основе данных оптической когерентной томографии выделены четыре клинко-морфологических типа синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде.

4. Впервые предложен дифференцированный подход к ведению пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде на основе ИАГ-лазерных вмешательств и хирургической ревизии капсульного мешка в зависимости от выделенных клинко-морфологических типов синдрома капсульного блока.

Практическая значимость

1. Выявленные в работе данные об информативности оптической когерентной томографии для визуализации структур комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» позволяют повысить качество диагностики при нарушении прозрачности в данной зоне.

2. Определение дифференциально-диагностических критериев синдрома капсульного блока в позднем послеоперационном периоде и систематизация вариантов течения данного синдрома в виде четырёх клинко-морфологических типов на основе установленных с помощью оптической когерентной томографии признаков позволяют улучшить диагностику и

оценку статуса послеоперационных изменений комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» в динамике наблюдения.

3. Разработанный алгоритм ведения пациентов при развитии синдрома капсульного блока в позднем послеоперационном периоде на основе ИАГ-лазерных вмешательств и хирургической ревизии капсульного мешка обеспечивает дифференцированный подход к лечению этого осложнения, позволяет пациенту вернуть утраченные зрительные функции.

4. Предложенные критерии диагностики синдрома капсульного блока и тактика ведения пациентов при развитии синдрома капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде позволили систематизировать накопленные знания по данной проблеме в клинической практике и в научных целях и использовать их для дальнейшего изучения послеоперационных изменений капсульного мешка хрусталика в артефактных глазах.

Основное положение, выносимое на защиту

Разработанная технология определения тактики ведения пациентов с синдромом капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде, заключающаяся в динамическом наблюдении, применении ИАГ-лазерных вмешательств либо хирургической ревизии капсульного мешка в зависимости от клинико-морфологического типа синдрома капсульного блока, установленного на основании оптической когерентной томографии зоны «ИОЛ-капсульный мешок», обеспечивает дифференцированный подход к лечебным мероприятиям по восстановлению утраченных зрительных функций.

Степень достоверности полученных результатов

Достоверность полученных результатов обеспечивается тем, что научные положения и практические рекомендации, представленные в диссертации, основаны на изучении достаточного объема материала и использовании современных методов исследования. Для статистической

обработки материала использовались программы Microsoft Excel, версия 16.16.4 (181110) (Microsoft Office, Microsoft Corporation 2016) и IBM SPSS Statistics 25 (IBM).

Внедрение результатов исследования в практику

Разработанные методики внедрены в практическую деятельность головной организации и Калужского, Тамбовского и Оренбургского филиалов ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова», а также Центра офтальмологии ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Результаты и положения работы включены в программу теоретических и практических занятий циклов дополнительного профессионального образования офтальмологов и обучения аспирантов и ординаторов Института непрерывного профессионального образования ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Всероссийских научных конференциях молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы офтальмологии» (Москва; 2015, 2016, 2018); Научно-практических конференциях с международным участием «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии» (Москва; 2015, 2018); научно-клинических конференциях МНТК «Микрохирургия глаза» (Москва; 2015, 2016, 2019, 2021); Конгрессе Европейского общества катарактальных и рефракционных хирургов (Лиссабон; 2017); III Российском конгрессе с международным участием «Пролиферативный синдром в биологии и медицине» (секция офтальмологии, Москва; 2018), Научно-практических конференциях «Пироговский офтальмологический форум» (Москва; 2018, 2019), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Фёдоровские чтения» (Москва; 2021), Всероссийской научно-практической конференции с

международным участием «Лазерная интраокулярная и рефракционная хирургия» (Санкт-Петербург; 2021).

Публикации

По материалам исследования опубликовано 6 печатных работ, из них 3 – в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, в т.ч. 1 – в журналах, цитируемых в базах данных Scopus. По теме диссертационной работы получен патент РФ на изобретение (№ 2668704 от 02.10. 2018 г.).

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 135 листах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, заключения, выводов и списка литературы. Работа иллюстрирована 30 рисунками, 11 таблицами. Список литературы содержит 58 отечественных и 120 иностранных источников.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

В рамках клинического исследования отбор пациентов осуществляли в период с октября 2014 года по июнь 2019 года.

За указанный промежуток времени в институт обратились более 10 000 пациентов в различные сроки после хирургии хрусталика. Из них с целью отбора пациентов в основные группы за обозначенный период времени были обследованы более 400 пациентов, у которых с момента экстракции катаракты с имплантацией ИОЛ прошло более 3 лет.

В соответствии с поставленными задачами были сформированы 3 группы пациентов. В группу I (основная) вошли все пациенты, у которых за указанный период клинического исследования был выявлен синдромом капсульного блока. В группу II (сравнение) включили пациентов с вторичной катарактой, которые направлялись на ИАГ-лазерную дисцизию задней

капсулы хрусталика. В группу III (контроль) включили пациентов, которым была проведена ФЭК с имплантацией ИОЛ более трёх лет назад и не было выявлено признаков нарушения положения ИОЛ, патологических изменений листков капсульного мешка и нарушения прозрачности материала ИОЛ (нормальные артефактные глаза).

Критерии включения в исследование: срок после ФЭК с имплантацией ИОЛ более трех лет, внутрикапсульная фиксация ИОЛ.

Критерии исключения из исследования: нарушение положения ИОЛ, амавроз, помутнение роговицы, далекозашедшая некомпенсированная глаукома, помутнение материала ИОЛ, фимоз передней капсулы хрусталика (диаметр переднего капсулорексиса менее 3,5 мм).

Всего в исследование вошли 149 пациентов (149 глаз), из них 69 мужчин, 80 женщин, средний возраст составил $69,85 \pm 8,01$ (44-88) лет, срок после ФЭК с имплантацией ИОЛ – $5,35 \pm 1,56$ (3-10) лет.

Предварительный диагноз пациентам основной группы ставили на основании биомикроскопии за щелевой лампой: передняя капсула хрусталика полностью прилегает к передней поверхности ИОЛ, диаметр капсулорексиса меньше диаметра оптики ИОЛ, позади ИОЛ визуализируется полость, заполненная опалесцирующей жидкостью, задняя капсула прозрачна. Верификацию диагноза проводили с использованием ОКТ согласно разработанным дифференциально-диагностическим критериям.

Пациенты основной группы (49 глаз) были разделены на 4 подгруппы в зависимости от степени помутнения задней капсулы хрусталика и содержимого ретрооптического пространства (4 клинико-морфологических типа синдрома капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде).

Методы обследования

Обследование пациентов включало автокераторефрактометрию (KR-8900, Торсон, Япония), визометрию, пневмотонометрию (Торсон СТ80,

Япония), периметрию, биомикроскопию за щелевой лампой (SL 115, Carl Zeiss, Германия), фотографирование переднего сегмента глаза на фотощелевой лампе (BX 900 Haag-Srteit, Швейцария), офтальмоскопию, оптическую когерентную томографию (ОКТ) на приборе RTVue XR (Optovue Inc., США), ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) на приборе Eye Cubed (Ellex, Австралия). Оптическую биометрию выполняли с помощью прибора IOL Master V.3.01 (Carl Zeiss, Германия). Шеймпфлюг-томографию проводили на приборе Pentacam HR Scheimpflug (Oculus Inc., Lynnwood, WA, США).

Исследование комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» методом ОКТ и Шеймпфлюг-томографии проводили в условиях медицинского мидриаза: за 30 минут до исследования пациенту однократно инстиллировали в конъюнктивальную полость мидриатик «Мидримакс» (Sol.Phenylephrini 5%+ Sol.Tropicamidi 0,8%).

ОКТ-сканирование комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» проводили после установки модуля для переднего сегмента глаза. Для сканирования этой зоны использовались протоколы для роговицы, фокусировку прибора настраивали таким образом, чтобы между позиционными линиями располагалась ИОЛ. Для верификации диагноза проводили сканирование в режиме Cross-Line через центр зрачка, затем проводили более детальное исследование в режимах Cornea Line и 3D Cornea. Диаметр переднего капсулорексиса, диаметр зрачка и глубину ретрооптического пространства (расстояние между задней поверхностью ИОЛ и задней капсулой хрусталика в центральной зоне) измеряли по изображениям, полученным при горизонтальном сканировании через центр ИОЛ.

Методики лазерного и хирургического лечения синдрома капсульного блока

ИАГ-лазерную пункцию задней капсулы хрусталика проводили на оборудовании Visulas YAG III (Zeiss, Германия) в условиях медикаментозного

мидриаза под местной инстилляционной анестезией. Средняя энергия импульса составляла 1,1-1,2 мДж, среднее количество импульсов – 1-2. Содержимое капсульного мешка эвакуировалось в витреальную полость.

ИАГ-лазерную дисцизию задней капсулы хрусталика проводили на оборудовании Visulas YAG III (Zeiss, Германия) в условиях медикаментозного мидриаза под местной инстилляционной анестезией. Средняя энергия импульса составляла 1,1-1,2 мДж, среднее количество импульсов – 10-12. В момент лазерного «вскрытия» капсульного мешка жидкое содержимое капсульного мешка стремительно эвакуировалось в витреальную полость, далее проводилась лазерная задняя капсулотомия по стандартной методике, прозрачность оптических сред была восстановлена.

Сразу после проведения лазерных вмешательств пациенту инстиллировали двукратно антисептик (раствор пиклоксидина гидрохлорида 0,05%), на 2 недели назначали нестероидный противовоспалительный препарат местно по стандартной схеме.

Техника хирургической ревизии капсульного мешка

Для достижения необходимого в ходе операции мидриаза проводили двукратную инстилляцию раствора фенилэфрина гидрохлорида 5% + тропикамида 0,8% за 20-30 минут до вмешательства. В конъюнктивальную полость инстиллировали анестетик (раствор проксиметакаина 0,5%) 2 раза с интервалом 5 минут. Обработка операционного поля по стандартной методике. Забор материала из капсульного мешка осуществляли шприцем с иглой 30G через роговицу, затем выполняли два парацентеза, заполняли переднюю камеру дисперсным вискоэластиком. Шпателем отделяли край капсулорексиса и переднюю капсулу хрусталика от передней поверхности ИОЛ. Ирригационно-аспирационной системой прибора бимануально через парацентезы удаляли остатки содержимого капсульного мешка, кольцо Земмеринга. В ряде случаев кольцо Земмеринга отсепаровывали от капсулы при помощи шприца с тупой канюлей 27 G, заполненного сбалансированным

солевым раствором, а затем аспирировали. Далее промывали капсульный мешок, удаляли вискоэластик, восстанавливали переднюю камеру сбалансированным солевым раствором, герметизацию парацентезов осуществляли методом гидратации краев раны.

В раннем послеоперационном периоде всем пациентам назначали стандартную противовоспалительную терапию: инстиллянии антибактериальных препаратов в течение 7 дней, нестероидных противовоспалительных средств в течение 4 недель.

Статистическая обработка

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью программы IBM SPSS Statistics 25 (IBM).

Критический уровень значимости при проверке гипотез для принятия достоверных различий был принят $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение оптимальной инструментальной методики для изучения синдрома капсульного блока артификачного глаза

Согласно результатам исследования, на основании сравнительной оценки диагностических возможностей современных методов визуализации переднего сегмента глаза установлено, что метод ОКТ при исследовании зоны комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» имеет преимущество над альтернативными инструментальными методиками (УБМ, Шеймпфлюг-томография). Метод ОКТ позволяет с высоким разрешением визуализировать листки капсульного мешка, дифференцировать помутнения внутри него (синдром капсульного блока, помутнение материала ИОЛ, помутнение задней капсулы хрусталика), измерять глубину ретрооптического пространства, оценивать характер содержимого капсульного мешка. При достаточном

медикаментозном мидриазе ОКТ дает возможность визуализировать также и структуру передней капсулы хрусталика: спаянность с передней поверхностью ИОЛ; оценивать взаимодействие переднего и заднего листков капсульного мешка по краю оптики ИОЛ (фузионный барьер), зону оптико-гаптического соединения, частично кольцо Земмеринга.

В основной группе (n=49) в 13 случаях с помощью ОКТ визуализировали каналы, соединяющие экватор капсульного мешка и ретрооптическое пространство в зоне перехода «оптика-гаптика», что позволяет судить о патогенезе накопления жидкости в капсульном мешке. Пролиферация экваториальных эпителиальных клеток хрусталика способствует дезинтеграции листков капсульного мешка от периферии к центру, что приводит к нарушению фузионного барьера и формированию сообщения экваториальной зоны капсульного мешка с ретрооптическим пространством, куда проникают хрусталиковые клетки (в виде шаров Эльшнига), а также продукты их деградации, что проявляется в виде разнородного содержимого в капсульном мешке.

Клинико-диагностическая характеристика синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде

В ходе работы были установлены *дифференциально-диагностические критерии* синдрома капсульного блока артефакчного глаза на основании ОКТ: плотное прилегание передней капсулы хрусталика к передней поверхности ИОЛ во всех срезах, растяжение задней капсулы хрусталика содержимым капсульного мешка, что визуализируется в виде дугообразного контура задней капсулы хрусталика в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях (Рисунок 1), а также отсутствие сообщения содержимого капсульного мешка с передней или задней камерой глаза.

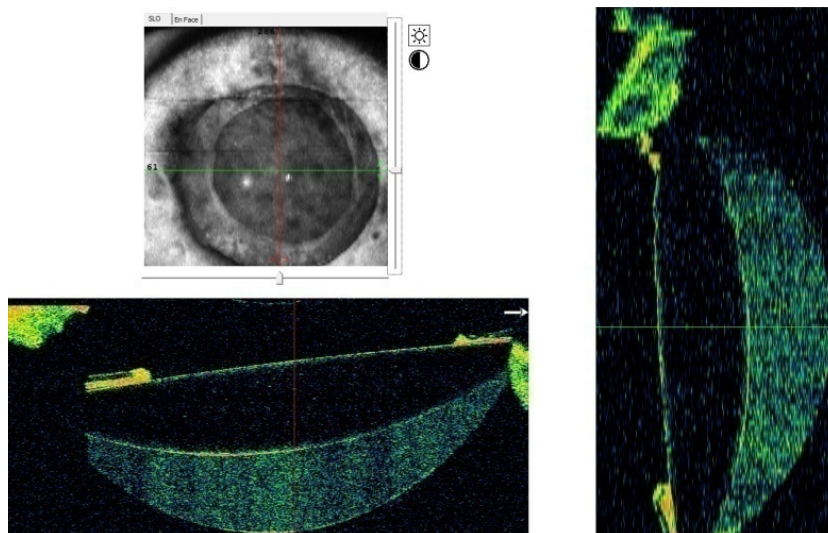


Рисунок 1 – ОКТ-картина синдрома капсульного блока искусственного глаза в позднем послеоперационном периоде в режиме Cornea Cross-Line

Анализ полученных клинико-морфологических данных позволил выделить четыре *клинико-морфологических типа* синдрома капсульного блока в позднем послеоперационном периоде в зависимости от степени помутнения содержимого капсульного мешка хрусталика и состояния задней капсулы хрусталика, установленных на основании ОКТ.

При наличии прозрачного содержимого в ретрооптическом пространстве и отсутствии помутнения задней капсулы хрусталика выделяем *синдром капсульного блока 1 типа*. При наличии мутного содержимого в капсульном мешке и прозрачной задней капсуле выделяем *синдром капсульного блока 2 типа*. При наличии прозрачного или полупрозрачного содержимого в ретрооптическом пространстве в сочетании с помутнением задней капсулы хрусталика выделяем *синдром капсульного блока 3 типа*. При наличии мутного содержимого в капсульном мешке в сочетании с помутнением задней капсулы хрусталика выделяем *синдром капсульного блока 4 типа*.

Пациентов четырёх типов синдрома капсульного блока (подгруппы 1-4 основной группы) сравнивали между собой по следующим параметрам:

острота зрения (максимально скорректированная острота зрения – МКОЗ), диаметр капсулорексиса, глубина ретрооптического пространства, длина глаза, срок возникновения синдрома капсульного блока (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика подгрупп 1-4

Параметр	Подгруппа 1 (n=13)	Подгруппа 2 (n=8)	Подгруппа 3 (n=12)	Подгруппа 4 (n=16)	p-значение
МКОЗ	0,78±0,16 0,8 [0,7; 0,9]	0,65±0,12 0,6 [0,6; 0,7]	0,41±0,17 0,4 [0,3; 0,5]	0,38±0,21 0,35 [0,25; 0,5]	0,000
Диаметр капсулорексиса, мм	4,85±0,49 4,91 [4,49; 5,15]	4,81±0,30 4,78 [4,55; 5,10]	4,93±0,33 4,9 [4,74; 5,09]	5,09±0,36 5,13 [4,84; 5,32]	0,241
Глубина ретрооптического пространства, мкм	261±61 243 [210; 323]	465±158 383 [353; 565]	354±76 350 [305; 395]	426±141 364 [349; 480]	0,000
Длина глаза, мм	23,58±0,89 23,45 [23,15; 24,15]	25,19±1,77 24,85 [23,89; 25,96]	23,46±0,65 23,45 [23,09; 23,65]	23,85±1,35 23,49 [22,87; 24,48]	0,060
Срок после ФЭК+ИОЛ, лет	4,85±1,62 5,0 [3,5; 6,0]	6,0±1,19 6,0 [5,25; 6,75]	6,5±1,45 6,5 [5,25; 7,75]	6,25±1,0 6,0 [5,25; 7,0]	0,062

Статистическая обработка материала в настоящем исследовании показала, что при сравнении подгрупп (1-4) основной группы на момент выявления синдрома капсульного блока имеются значимые различия между подгруппой 1 и подгруппой 3 ($p < 0,001$), между подгруппой 1 и подгруппой 4 ($p < 0,001$) по остроте зрения (Рисунок 2), что подтверждает тот факт, что синдром капсульного блока 1 типа (подгруппа 1) может протекать бессимптомно и выявляться при профилактических осмотрах. Статистически значимое различие выявлено также между подгруппой 2 и подгруппой 3 ($p = 0,016$), подгруппой 2 и подгруппой 4 ($p = 0,005$), что свидетельствует о том, что помутнение задней капсулы хрусталика вносит больший вклад в снижение остроты зрения, чем опалесцирующее содержимое ретрооптического пространства.

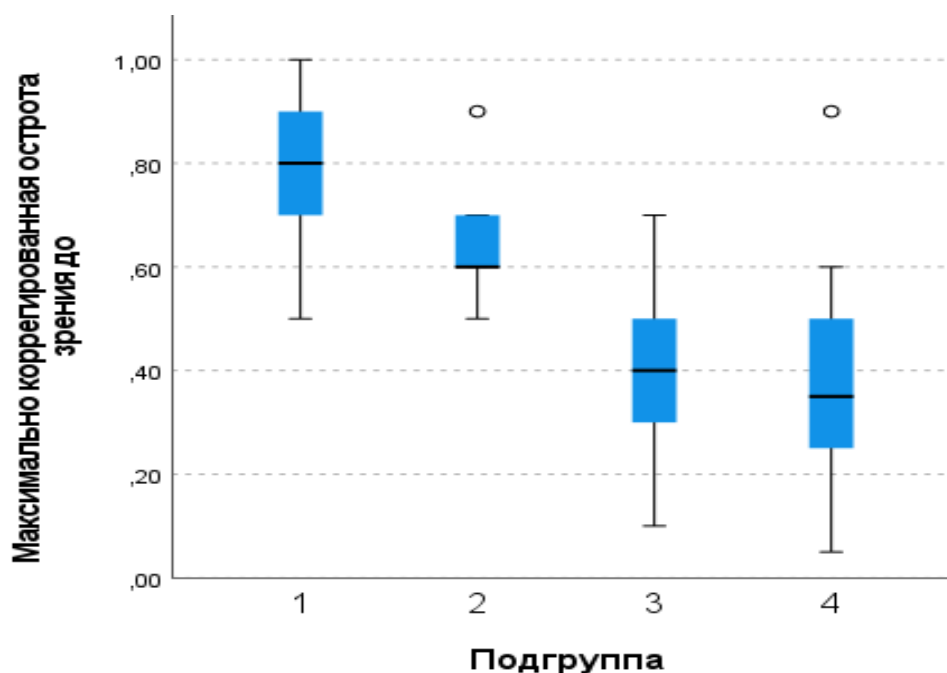


Рисунок 2 – Сравнение квартилей распределения МКОЗ по подгруппам 1-4

При сравнении подгрупп 1-4 по факторам диаметр капсулорексиса ($p=0,241$), длина глаза ($p=0,060$) достоверных различий между подгруппами выявлено не было.

При сравнении подгрупп 1-4 по фактору срок после ФЭК с имплантацией ИОЛ с помощью теста Краскела-Уоллиса достоверных различий между подгруппами не выявили ($p=0,062$). Тем не менее прослеживается тенденция: синдром капсульного блока 1 типа (подгруппа 1) возникает раньше после ФЭК с имплантацией ИОЛ, чем другие типы (подгруппы 2-4), что позволяет рассматривать синдром капсульного блока 1 типа как начальную стадию этого осложнения.

При сравнении подгрупп 1-4 по фактору глубина ретрооптического пространства (Рисунок 3) подгруппа 1 значительно отличается от подгруппы 2 ($p<0,001$), подгруппы 3 ($p=0,009$) и подгруппы 4 ($<0,001$), что также свидетельствует о том, что синдром капсульного блока 1 типа (подгруппа 1) является начальной стадией этого осложнения.

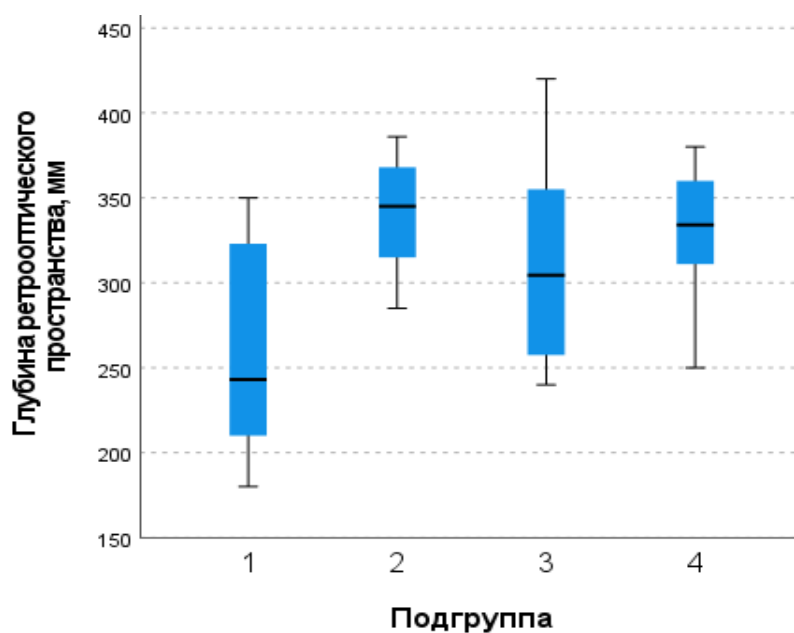


Рисунок 3 – Сравнение квартилей распределения глубины ретрооптического пространства по подгруппам 1-4

Определение факторов риска развития синдрома капсульного блока артефакичного глаза в позднем послеоперационном периоде

Для определения факторов риска развития синдрома капсульного блока в позднем послеоперационном периоде провели сравнительный анализ между тремя группами по факторам: диаметр капсулорексиса, осевая длина глаза, диаметр зрачка. Соответствующие измерения представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерения диаметра капсулорексиса, длины глаза и диаметра зрачка у пациентов трёх групп

Группа	Группа I основная, (капсульный блок)	Группа II сравнения, (вторичная катаракта)	Группа III (контроль)
Диаметр капсулорексиса, мм	4,94±0,39	5,10±0,42	5,26±0,38
Длина глаза, мм	23,9±1,29	23,63±1,23	23,31±1,26
Диаметр зрачка, мм	5,99±0,52	6,46±0,55	6,42±0,64

При сравнительном анализе трёх групп по факторам диаметр капсулорексиса, диаметр зрачка при максимальном мидриазе, осевая длина глаза было выявлено, что к развитию синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде предрасполагают диаметр капсулорексиса менее 5 мм, диаметр зрачка менее 6 мм при максимальном медикаментозном мидриазе, а также прослеживается тенденция к тому, что развитие синдрома капсульного блока более вероятно на глазах с большей осевой длиной.

Результаты лечения пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде

На основании полученных результатов динамического наблюдения и лечения пациентов разработан алгоритм ведения пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Алгоритм ведения пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде (схема)

При динамическом наблюдении пациентов с синдромом капсульного блока 1 типа (n=13) было установлено статистически достоверное изменение МКОЗ в исследуемые моменты времени (p=0,019), что обусловлено прогрессированием этого состояния. Показатели ВГД (p=0,979), сферозэквивалента (p=0,751) и глубина ретрооптического пространства (p=0,446) за период динамического наблюдения существенно не изменились. В 5 случаях выявили прогрессирование синдрома капсульного блока 1 типа в виде помутнений содержимого капсульного мешка, фиброза задней капсулы хрусталика, врастания шаров Эльшнига, пациентам было проведено лечение в соответствии с клинико-морфологическим типом.

При синдроме капсульного блока 2 типа (n=8) проводили ИАГ-лазерную пункцию прозрачной задней капсулы хрусталика в условиях медикаментозного мидриаза под местной инстилляционной анестезией. Всем пациентам с синдромом капсульного блока 3 типа (n=12) и 12 пациентам с синдромом капсульного блока 4 типа проводили ИАГ-лазерную дисцизию задней капсулы хрусталика. В 4 случаях была проведена ревизия капсульного мешка с аспирацией содержимого ретрооптического пространства. В 3 случаях хирургический метод лечения был обусловлен стремлением провести микробиологическое исследование содержимого капсульного мешка с целью оценки потенциального риска попадания содержимого капсульного мешка в витреальную полость. В одном случае хирургическая ревизия капсульного мешка с аспирацией содержимого была проведена в связи с полным заполнением капсульного мешка содержимым высокой оптической плотности, что создавало затруднения для проведения ИАГ-лазерной дисцизии задней капсулы хрусталика. В полученном аспирате (n=3) из капсульного мешка облигатных и факультативных анаэробов обнаружено не было.

Оценка эффективности лечения пациентов с синдромом капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде

Для оценки эффективности предложенных методов лечения синдрома капсульного блока артефакчного глаза проведён сравнительный анализ результатов лечения пациентов основной группы (синдром капсульного блока) и группы сравнения (вторичная катаракта). Всем пациентам группы сравнения была проведена ИАГ-лазерная дисцизия задней капсулы хрусталика, интраоперационных и послеоперационных осложнений не наблюдали.

Клинико-функциональные результаты обследования пациентов основной группы и группы сравнения до и через 1 месяц после лечения представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Клинико-функциональные результаты обследования пациентов основной группы и группы сравнения до и после лечения

Группа	Группа I (основная)		Группа II (сравнение)	
	до	после (1 мес.)	до	после (1 мес.)
МКОЗ	0,53±0,24	0,75±0,16	0,44±0,15	0,70±0,15
ВГД, мм рт.ст.	15,59±1,94	15,55±2,0	15,38±2,19	15,66±2,0
Сферозэквивалент, дптр	-0,37 [-0,5; -0,25]	-0,25 [-0,5; -0,25]	-0,5 [-0,5; -0,25]	-0,25 [-0,5; -0,25]

Примечание: Группа I (основная) – синдром капсульного блока артефакчного глаза. Группа II (сравнение) – артефакция, вторичная катаракта.

В результате лечения МКОЗ в основной группе и в группе сравнения достоверно увеличилась ($p < 0,001$). ВГД в основной группе и в группе сравнения значимо не изменилось ($p = 0,681$). Для оценки динамики переменной сферозэквивалент отдельно для каждой группы использовали критерий знаков Уилкоксона. Для основной группы выявлено значимое различие между значением сферозэквивалента рефракции через 1 месяц после

лечения по сравнению со значением сферозэквивалента на момент выявления синдрома капсульного блока ($p=0,008$), в группе сравнения динамики изменения исследуемой переменной не выявлено ($p=0,561$). Это отражает тот факт, что в ряде случаев у пациентов основной группы был миопический сдвиг в рефракции, который был нивелирован после проведенного лечения.

В основной группе наблюдали осложнение только в одном случае через 8 месяцев после ИАГ-лазерной дисцизии в виде дислокации комплекса «ИОЛ-капсульный мешок». Была проведена репозиция ИОЛ с подшиванием к радужной оболочке с полным восстановлением остроты зрения.

Статистический анализ клинико-функциональных результатов лечения пациентов с синдромом капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде подтверждает эффективность и безопасность разработанного алгоритма диагностических и лечебных мероприятий.

Выводы

1. При оценке структурных элементов зоны комплекса «ИОЛ-капсульный мешок» артефактного глаза установлено, что метод оптической когерентной томографии имеет преимущество среди современных альтернативных методик визуализации переднего сегмента глаза, так как позволяет с высоким разрешением визуализировать листки капсульного мешка, дифференцировать помутнение материала интраокулярной линзы от помутнения задней капсулы хрусталика, оценивать содержимое ретрооптического пространства, что является необходимым для изучения синдрома капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде.

2. На основании исследования зоны «ИОЛ-капсульный мешок» с помощью оптической когерентной томографии при развитии синдрома капсульного блока артефактного глаза выделены четыре клинико-морфологических типа синдрома капсульного блока артефактного глаза в позднем послеоперационном периоде в зависимости от степени помутнения

задней капсулы хрусталика и содержимого капсульного мешка, что позволяет систематизировать клинические случаи с последующим определением тактики ведения.

3. В результате проведенного исследования установлено, что факторами риска развития синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде являются выполнение капсулорексиса диаметром менее 5 мм, диаметр зрачка менее 6 мм при максимальном медикаментозном мидриазе, а также прослеживается тенденция к развитию синдрома капсульного блока в глазах с большей осевой длиной.

4. Характер клинико-морфологических проявлений синдрома капсульного блока артефакчного глаза, определяемый по выраженности выявленных с помощью оптической когерентной томографии признаков степени прозрачности в зоне «ИОЛ-капсульный мешок» определяет тактику ведения пациентов в позднем послеоперационном периоде:

- при наличии прозрачных структур (*синдром капсульного блока 1 типа*) показано наблюдение в динамике;
- при наличии прозрачной задней капсулы хрусталика с мутным содержимым капсульного мешка (*синдром капсульного блока 2 типа*) целесообразна ИАГ-лазерная пункция задней капсулы хрусталика;
- помутнение задней капсулы хрусталика при наличии прозрачного (*синдром капсульного блока 3 типа*) или мутного (*синдром капсульного блока 4 типа*) содержимого в ретрооптическом пространстве требует ИАГ-лазерной дисцизии задней капсулы хрусталика.

5. Предложенный алгоритм диагностических и лечебных мероприятий по поводу синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде является эффективным и безопасным.

Практические рекомендации

В сложных с точки зрения диагностики случаях нарушения прозрачности в зоне «ИОЛ-капсульный мешок» среди имеющихся современных методов визуализации переднего сегмента глаза, таких как УБМ, Шеймпфлюг-томография и ОКТ следует отдать предпочтение методу оптической когерентной томографии для детальной дифференциации структур, вовлечённых в патологический процесс.

При выявлении в позднем послеоперационном периоде синдрома капсульного блока целесообразно определить его клинико-морфологическую форму на основе ОКТ-признаков и использовать предложенный алгоритм ведения пациентов:

- *рекомендовать динамическое наблюдение с периодичностью в 6 месяцев при отсутствии жалоб, прозрачной задней капсуле хрусталика и прозрачном содержимом капсульного мешка;*

- *рекомендовать ИАГ-лазерную пункцию задней капсулы хрусталика при наличии мутного гомогенного содержимого и прозрачной задней капсуле хрусталика;*

- *рекомендовать ИАГ-лазерную дисцизию задней капсулы хрусталика при помутнении задней капсулы хрусталика и/или содержимого капсульного мешка.*

В качестве меры профилактики синдрома капсульного блока артефакчного глаза в позднем послеоперационном периоде рекомендовать: во время факоемульсификации при мидриазе менее 6 мм использовать устройства для расширения зрачка (ирис-ретракторы, кольцевой зрачковый ретрактор), проводить капсулорексис диаметром более 5 мм, максимально удалять хрусталиковые массы и вискоэластик, при гидратации разрезов избегать депонирования ирригационного раствора в капсульном мешке.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Власенко А.В., Копаев С.Ю., Верзин А.А., Тимохов В.Л., Узунян Д.Г., Шормаз И.Н. Синдром капсульного блока после факоемульсификации катаракты // Вестник офтальмологии. – 2019. – № 4. – С. 86-97.
2. Малюгин Б.Э., Верзин А.А., Власенко А.В., Узунян Д.Г. К вопросу о классификации синдрома капсульного блока // Офтальмохирургия. – 2018. – № 2. – С. 75-80.
3. Малюгин Б.Э., Верзин А.А., Власенко А.В. Синдром капсульного блока как осложнение операции факоемульсификации катаракты с имплантацией заднекамерной интраокулярной линзы // Офтальмохирургия. – 2015. – № 1. – С. 57-61.
4. Копаев С.Ю., Верзин А.А., Власенко А.В., Тимохов В.Л. Синдром капсульного блока в позднем послеоперационном периоде: диагностика, тактика ведения// OFTALMOLOGIYA. – 2015. – № 1(26). – С. 102-107.
5. Власенко А.В., Верзин А.А., Тимохов В.Л., Малюгин Б.Э. Синдром капсульного блока в позднем послеоперационном периоде, значение внутрикапсульного кольца на парном глазу (клинический случай) // Современные технологии в офтальмологии. – 2015. – № 3. – С. 39-42.
6. Власенко А.В., Верзин А.А., Узунян Д.Г., Малюгин Б.Э. Оценка комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» при помощи спектральной оптической когерентной томографии на приборе Optovue RTVue 100 // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. – № 4. – С. 48-53.

Патент

Патент на изобретение RU № 2668704 С1, 02.10.2018. Способ дифференциальной диагностики синдрома капсульного блока и неприлегания задней капсулы хрусталика в позднем послеоперационном периоде. Малюгин Б.Э., Верзин А.А., Власенко А.В., Узунян Д.Г., Шормаз И.Н., Сороколетов Г.В.

Список использованных сокращений

ОКТ – оптическая когерентная томография

ФЭК – факэмульсификация катаракты

ИОЛ – интраокулярная линза

ВГД – внутриглазное давление

УБМ – ультразвуковая биомикроскопия

МКОЗ – максимально скорригированная острота зрения

мкм – микрометр

Биографические данные

Власенко Анна Владимировна в 2014 году окончила Смоленскую государственную медицинскую академию по специальности «Лечебное дело».

С 2014 по 2016 гг. проходила ординатуру по офтальмологии на базе ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова, г. Москва. С 2016 по 2019 гг. проходила обучение в очной аспирантуре на базе ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова в отделе хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции.

С 2016 г. и по настоящее время работает врачом-офтальмологом в Центре офтальмологии ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова».

Автор и соавтор 12 печатных работ, 2 патентов РФ на изобретение. По теме диссертации является автором 6 печатных работ, из них 3 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК для публикации материалов, используемых в диссертационных работах на соискание ученой степени кандидата/доктора науки и 1 статья в журнале, индексируемой в международной базе данных «Scopus».

Призер (III место) Всероссийской научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии» (Москва, 2015), призер (II место) Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Фёдоровские чтения» (Москва, 2021).