

*На правах рукописи*

**ЖОГОЛЕВ**

**Константин Сергеевич**

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ЛАМЕЛЛЯРНЫХ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВОВ**

14.01.07 – глазные болезни

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой  
степени кандидата медицинских наук

Москва – 2020

Работа выполнена на базе Санкт-Петербургского филиала ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

**Научный руководитель:**

*Панова Ирина Евгеньевна* – доктор медицинских наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Куликов Алексей Николаевич** - доктор медицинских наук, полковник медицинской службы, начальник кафедры офтальмологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

**Файзрахманов Ринат Рустамович** - доктор медицинских наук, заведующий центром офтальмологии ФГБУ «Национальный медикохирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт глазных болезней» Минздрава России

Защита диссертации состоится «26» октября 2020 г. в 12.00 часов на заседании диссертационного совета Д.208.014.01 при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

**Мушкова Ирина Альфредовна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Ламеллярный макулярный разрыв (ЛМР) характеризуется поражением центральной зоны сетчатки и представляет собой дефект ее внутренних слоев с сохранением наружных. Для него свойственно медленное, как правило, прогрессирующее течение, нередко – на обоих глазах, при отсутствии лечения приводящее к инвалидизации, что определяет актуальность изучения данной патологии. Частота данной патологии у пациентов возрастной группы от 40 до 75 лет составляет 1,1%, преимущественно заболевание наблюдается у женщин (Liesenborghs I. et al., 2018).

С появлением и развитием метода оптической когерентной томографии (ОКТ), когда появилась возможность не инвазивно и быстро получать прижизненные изображения, аналогичные гистологическим срезам, оценивать структурное состояние сетчатки, проводить морфометрические измерения произошел прорыв в понимании характера повреждений сетчатки при макулярных разрывах (Шпак А.А., 2011; Валеева Р.Р., 2010; Clamp M.F., 2014; Naouchine B., 2004; Michalewska Z., 2012; Tanaka, Y., 2011; Theodossiadis, P.G., 2009). Современная классификация ЛМР строится на данных ОКТ и включает три обязательных признака ЛМР: неправильный контур фовеолы, наличие полости в фовеоле с подрывными краями и видимый дефект ретинальной ткани. К дополнительным признакам ЛМР относятся: наличие эпиретинальной пролиферации, наличие центрального фовеолярного бугорка и нарушение эллипсоидной зоны (Hubschman J.P., 2020). Применение ОКТ позволяет не только безошибочно диагностировать ЛМР, но оценивать динамику течения процесса и определять показания к хирургическому лечению.

В настоящее время, несмотря на почти пятидесятилетнюю историю изучения данного вопроса, вопросы течения ЛМР и определение показаний и сроков к их хирургическому лечению остаются нерешенными. Так, по мнению

ряда авторов, ЛМР является стабильным состоянием и не требует хирургического лечения (Bottoni F. et al., 2013; Dell'Omo R. et al., 2018; Tanaka Y. et al., 2011). Однако результаты репрезентативного исследования E. Zampedri et al. (2017) свидетельствуют, что данная патология не является стабильной и приводит к вовлечению наружных слоев сетчатки в течение двух лет.

Особое место в изучении ЛМР отводится эпиретинальной пролиферации, которая нередко присутствует при данной патологии и представляет собой ткань, расположенную кнутри от внутренней пограничной мембраны, имеющую связь с наружными слоями сетчатки в основании дефекта (Pang C.E. et al., 2014). Основным методом ее визуализации является ОКТ. В отдельных исследованиях показано, что ЛМР с эпиретинальной пролиферацией характеризуется менее стабильным течением, более низкой максимально корригируемой остротой зрения (МКОЗ), вовлечением в патологический процесс наружных слоев сетчатки и эллипсоидной зоны и меньшей остаточной толщиной сетчатки (Frisina R. et al., 2018).

В отличие от сквозных макулярных разрывов, четкие показания к хирургическому лечению ЛМР до сегодняшнего дня не сформулированы. В большинстве случаев пациентам рекомендуется динамическое наблюдение с применением ОКТ (Валеева Р.Р., 2010; Bottoni F. et al., 2008; Clamp M.F. et al., 2014; Michalewska Z. et al., 2012; Michalewski J. et al., 2011; Parravano M. et al., 2013; Reibadi M. et al., 2012; Tanaka Y. et al., 2011; Theodossiadis P.G. et al., 2009; Toyama T. et al., 2016; Zampedri E. et al., 2017).

Данные о результатах хирургического лечения ЛМР противоречивы. По результатам исследований ряда авторов, задняя витрэктомия приводит к повышению зрительных функций в 70-90%, однако, нередко сообщения об отсутствии положительного эффекта, либо ухудшении зрения в результате операции (Casparis H. et al., 2011; Lee S.J. et al., 2012; Shiraga F. et al., 2013; Sun J.P. et al., 2013). В большинстве исследований оценка эффективности эндовитреального вмешательства при ЛМР проводилась по отдельным

критериям (МКОЗ, отдельные ОКТ параметры сетчатки) без учета комплекса клинико-инструментальных данных (Choi W.S. et al., 2018; Coassin M. et al., 2018; Ko J. et al., 2017; Sun J.P. et al., 2013).

Прогнозирование результатов хирургического лечения ЛМР представляет особый научно-практический интерес ЛМР. Данный вопрос хорошо изучен в отношении сквозных макулярных разрывов (Шпак А.А., 2016; Юханова О.А., 2015; Педанова Е.К., 2009; Gupta B., 2009 **Error! Reference source not found.**), прогностическая модель функционального исхода задней витрэктомии в хирургическом лечении ЛМР отсутствует.

Изложенное выше послужило основанием для выполнения данного исследования.

### **Цель работы:**

Разработать технологию прогнозирования результатов задней витрэктомии при хирургическом лечении ламеллярных макулярных разрывов.

### **Задачи исследования:**

1. В процессе комплексного клинико-инструментального мониторинга изучить динамику функциональных, ОКТ морфометрических показателей и характер ОКТ морфоструктурных изменений сетчатки у пациентов с ламеллярными макулярными разрывами.

2. На основе данных ОКТ, микропериметрии, а также теста субъективной оценки качества зрения установить особенности течения ламеллярных макулярных разрывов с наличием эпиретинальной пролиферации и определить диагностические возможности лазерной сканирующей офтальмоскопии в выявлении эпиретинальной пролиферации и измерении её площади.

3. Изучить функциональные результаты задней витрэктомии в хирургическом лечении ламеллярных макулярных разрывов у пациентов с различной исходной МКОЗ на основе визометрии, микропериметрии и теста субъективной оценки качества зрения.

4. На основе данных спектральной ОКТ оценить анатомические результаты задней витрэктомии при ламеллярных макулярных разрывах у пациентов с различной исходной МКОЗ.

5. На основе изучения информативности ОКТ морфометрических и структурных характеристик состояния витреомакулярного интерфейса разработать формулу прогноза увеличения МКОЗ при проведении задней витрэктомии у больных с ламеллярными макулярными разрывами.

### **Научная новизна**

Впервые на основе комплексного исследования с применением ОКТ, микропериметрии и теста субъективной оценки качества зрения установлено, что ЛМР, сопровождающиеся развитием эпиретинальной пролиферации, отличаются прогрессирующим течением со снижением средней светочувствительности, уменьшением ОКТ показателя минимальной толщины сетчатки и отрицательной динамикой теста субъективной оценки качества зрения.

Впервые определена высокая значимость теста субъективной оценки качества зрения как в определении динамики течения ЛМР, так и в оценке результатов хирургического лечения.

Впервые предложен способ визуализации эпиретинальной пролиферации при ЛМР на основе использования метода лазерной офтальмоскопии с измерением ее площади и установлена обратная корреляционная зависимость между значениями площади эпиретинальной пролиферации и минимальной толщины сетчатки.

Установлено, что задняя витрэктомия в хирургическом лечении ЛМР обеспечивает высокий анатомический и функциональный результат, при этом, достоверно более высокие показатели динамики МКОЗ, минимальной толщины сетчатки имеют место у пациентов с МКОЗ ниже 0,7.

Впервые установлены наиболее информативные исходные ОКТ морфометрические показатели (максимальный диаметр ЛМР, минимальная толщина сетчатки), которые следует учитывать в прогнозе результативности задней витрэктомии.

Впервые разработана формула прогноза хирургического лечения ЛМР, позволяющая с высокой долей вероятности (87,4%) прогнозировать увеличение МКОЗ у пациентов с ламеллярными макулярными разрывами после проведения задней витрэктомии.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

В результате длительного клинико-инструментального мониторинга пациентов установлена группа риска неблагоприятного течения ламеллярного макулярного разрыва (пациенты с наличием эпиретинальной пролиферации).

Показана значимость применения метода лазерной сканирующей офтальмоскопии для диагностики эпиретинальной пролиферации, позволяющая определить ее площадь и планировать объем хирургического лечения.

Установленная высокая эффективность задней витрэктомии при ЛМР у пациентов с исходной МКОЗ ниже 0,7, а также прогрессирующее течение ЛМР, сопровождающихся развитием эпиретинальной пролиферации позволяют рекомендовать проведение хирургического лечения данной группе больных.

Применение разработанной формулы прогноза хирургического лечения ЛМР, основанной на двух основных значимых критериях: «максимальный диаметр разрыва» и «минимальная толщина сетчатки» обеспечивают ее широкое использование в клинической практике для планирования хирургического лечения и определения возможного повышения МКОЗ.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Разработанная технология, заключающаяся в применении формулы  $P = 1 / (1 + 2,72^{-(-0,005*MaxD + 0,024*MinL)})$ , позволяет с высокой долей вероятности прогнозировать функциональный результат задней витрэктомии при ламеллярных макулярных разрывах у пациентов с МКОЗ ниже 0,7.

2. Ламеллярные макулярные разрывы, сопровождающиеся развитием эпиретинальной пролиферации, отличаются прогрессирующим течением, что сопровождается усугублением субъективных жалоб, снижением функциональных показателей сетчатки и отрицательной динамикой ОКТ морфометрических и структурных показателей сетчатки.

3. Задняя витрэктомия в хирургическом лечении ламеллярных макулярных разрывов обеспечивает высокий анатомический результат у подавляющего большинства пациентов, более высокая функциональная результативность наблюдается у больных с МКОЗ ниже 0,7.

### **Внедрение в клиническую практику**

Разработанные рекомендации внедрены в лечебную деятельность Санкт-Петербургского филиала ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, Чебоксарского филиала ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, Тамбовского филиала ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова

Материалы используются на занятиях по первичной специализации врачей, при проведении сертификационных циклов, при обучении интернов и клинических ординаторов кафедры офтальмологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова.

Получен патент на изобретение за № 2723506 от 11 июня 2020 г. «Способ прогнозирования результатов лечения ламеллярного макулярного разрыва у



пациентов с максимально корригируемой остротой зрения до 0,7». Авторы: К.С. Жоголев, И.Е. Панова, Я.В. Байбородов.

### **Апробация работы**

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на: XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии – 2018» (15-16 марта 2018, г. Санкт-Петербург); XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения – 2018» (21-22 июня 2018, г. Москва); XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии – 2019» (22-23 марта 2019, г. Сочи); Конференции «Floretina 2019» (06-09 июня 2019, г. Флоренция (Италия)); XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения – 2018» (27-28 июня 2019, г. Москва); Конференции «Euretina 2019» (05-08 сентября 2019, г. Париж (Франция)); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Лазерная интраокулярная и рефракционная хирургия», (13-14 декабря 2019, г. Санкт-Петербург); XXVI Международном Офтальмологическом Конгрессе «Белые ночи», (25-29 мая 2020, г. Санкт-Петербург); Научно-практическом вебинаре «Ретина-калейдоскоп» из Санкт-Петербургского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, (07 августа 2020, г. Санкт-Петербург).

## **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, из них 3 работы в рецензируемых изданиях.

## **Объем и структура диссертационной работы**

Диссертация изложена на 118 страницах машинописного текста и состоит из введения, 3 глав (обзор литературы, материалы и методы, результаты собственных исследований), заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Библиографический указатель включает 135 источников, из них 47 отечественных и 88 зарубежных. Работа содержит 19 таблиц и иллюстрирована 18 рисунками.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы**

В соответствии с задачами диссертационной работы, в исследование включено 123 пациента (123 глаза) с ламеллярным макулярным разрывом. Диагноз «Ламеллярный макулярный разрыв» был установлен на основании данных клинико-инструментального обследования в согласно современной классификации ЛМР и подобных состояний (Hubschman J.P., 2020).

В соответствии с задачами исследования, на первом этапе был проведен анализ течения ЛМР на основе клинико-инструментальных данных у 48 пациентов (48 глаз). Средний срок наблюдения составил  $15,9 \pm 2,3$  месяцев. Данную группу составили пациенты, ожидающие хирургического вмешательства, либо отказавшиеся от его проведения. В зависимости от исходной МКОЗ, пациенты были разделены на две группы: в первую группу вошли пациенты с исходной МКОЗ ниже 0,7 (N=25), во вторую группу –

пациенты с МКОЗ 0,7 и выше (N=23). Основанием для данного распределения по группам явилась градация степени нарушений функций зрительного анализатора для проведения медико-социальной экспертизы лиц с заболеваниями и повреждениями органа зрения (Копеева В.Г., 2018).

В ходе комплексного клинико-инструментального мониторинга особенности клинического течения ЛМР с эпиретинальной пролиферацией изучены в двух исследуемых группах: с отсутствием (N=27) и наличием (N=21) эпиретинальной пролиферации.

В рамках данного исследования, задняя витрэктомия была выполнена у 75 пациентов (75 глаз), результаты которой оценивали в двух группах в зависимости от исходной МКОЗ: «ниже 0,7» - 59 больных и «0,7 и выше» - 16 пациентов.

С целью прогнозирования результатов хирургического лечения ЛМР составляли модель логистической регрессии на основе анализа исходных ОКТ показателей и динамики МКОЗ у 48 пациентов с исходной МКОЗ ниже 0,7.

Диагностическое обследование включало: визометрию (SZP-111, Carl Zeiss Meditec (Германия), тонометрию (ТСП-1000, Tomey (Германия) и грузиком массой 10 грамм по Маклакову), кератометрию (RL-5000, Tomey (Германия), рефрактометрию (RC-5000, Tomey (Германия), биометрию (AL-3000, Tomey (Германия), периметрию (ППП-60), биомикроскопию (SM-70, Takagi (Япония).

Кроме этого, в ходе проводимого исследования выполнялись: исследование субъективных жалоб по данным «Теста субъективной оценки качества зрения» (Балашевич Л.И., Чиж Л.В., Гацу М.В., 2005), определение средней светочувствительности сетчатки в 2-х и 4-х градусной зонах по данным микропериметрии с помощью с помощью фундус- микропериметра МР-3 (Nidek, Япония), оценка ОКТ морфометрических и структурных показателей витреомакулярного интерфейса на оптическом когерентном томографе Cirrus HD-ОСТ (Carl Zeiss, Германия) и RTV-ue 100 (Optovue, США). Для визуализации эпиретинальной пролиферации и оценки ее площади выполняли

сканирующую лазерную офтальмоскопию на приборе Spectralis (Heidelberg Engineering, Германия).

Хирургическое лечение заключалось в выполнении задней витрэктомии с использованием одноразовых наборов калибра 25G и 27G на приборах CONSTELLATION® Vision System (Alcon, США), а также EVA Cataract and Vitrectomy system (Dorc, Германия). Применялся желто-зеленый световой поток низкой интенсивности. После удаления витреотомом передних слоёв стекловидного тела выполняли контрастирование задней гиалоидной мембраны с помощью кеналога, а затем ее отделение и удаление. В случае наличия эпиретинальной пролиферации осуществляли ее отделение от края ЛМР и удаление. Затем, с помощью пинцета выполняли удаление внутренней пограничной мембраны без использования витальных красителей. Проводили сближение краёв разрыва путём точечного вакуумного воздействия с помощью экструзии с силиконовым наконечником. Операция заканчивалась только воздушной тампонадой витреальной полости, газовой или силиконовой тампонады не производили. Выполняли удаление портов. Пациентам рекомендовалось положение лицом вниз на трое суток. Оперативное вмешательство выполнено двумя хирургами: Байбородов Я.В., Жоголев К.С.

Статическую обработку результатов исследования проводили в стандартных статистических программах. Для проверки формы распределения количественных данных использовали тест Колмагорова-Смирнова. Результаты описательной статистики представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее значение, а  $\sigma$  – стандартное отклонение, для параметрических данных, а также при помощи медианы, 25 и 75 квантилей для непараметрических данных. Для выявления достоверности различий по качественному признаку был использован критерий  $\chi^2$  с поправкой Йейтса. Для сравнения значений количественных признаков использовали Т-критерий Стьюдента. Для поиска корреляционной зависимости применяли коэффициент корреляции Спирмена. Для определения прогностических критериев применяли ROC-анализ (receiver operating

characteristic) с вычислением площади под ROC-кривой (area under the curve – AUC), а также чувствительности, специфичности и точек отсечения. Для составления формулы прогноза позитивного исхода хирургического лечения был использован метод бинарной логистической регрессии.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Клинико-инструментальные критерии в оценке течения и прогнозе хирургического лечения ламеллярных макулярных разрывов**

Для осуществления первой задачи был проведен клинико-инструментальный мониторинг состояния витреомакулярного интерфейса у 48 пациентов (48 глаз) с ЛМР с применением ОКТ, микропериметрии, теста субъективной оценки качества зрения.

Анализ результатов динамического наблюдения в течение  $15,9 \pm 2,3$  месяцев позволил установить достоверное увеличение суммарного показателя выраженности субъективных жалоб (с  $23,37 \pm 11,71$  до  $32,44 \pm 14,36$  ( $p=0,01$ )). Такие функциональные показатели, как МКОЗ, средняя светочувствительность (ССЧ) сетчатки в 2-градусной и 4-градусной зонах, продемонстрировали тенденцию к ухудшению, однако статистически значимых изменений в ходе клинико-инструментального мониторинга у пациентов обеих групп с различной исходной МКОЗ не продемонстрировали.

Статистически значимых изменений ОКТ морфоструктурных показателей сетчатки в течение срока наблюдения выявлено не было.

В ходе изучения исходных ОКТ морфометрических параметров центральной зоны сетчатки установлено, что у пациентов с ЛМР имело место развитие эпиретинальной пролиферации (56,2%) и эпиретинальной мембраны (45,8%), нарушение эллипсоидной зоны (20,8%) и наличие фовеолярного бугорка (12,5%), данные признаки достоверно чаще были диагностированы у пациентов первой группы с МКОЗ ниже 0,7. Формирование сквозного

макулярного разрыва имело место у двух пациентов в ходе их динамического наблюдения.

Для решения второй задачи было проведено изучение особенностей клинического течения ЛМР, сопровождающихся эпиретинальной пролиферацией. Для этого 48 пациентов (48 глаз) были разделены в зависимости от наличия эпиретинальной пролиферации. В первую группу вошли пациенты с ОКТ признаками эпиретинальной пролиферации (27 пациентов), во вторую группу – пациенты без их наличия (21 пациент). Проведен сравнительный анализ исходных функциональных, ОКТ морфометрических и структурных показателей витреомакулярного интерфейса, а также их изменений в динамике. Сканирующая лазерная офтальмоскопия применялась для визуализации эпиретинальной пролиферации у 21 пациента. Кроме этого, выполняли измерение площади эпиретинальной пролиферации по снимкам, полученным в результате исследования.

Установлено, что при наличии эпиретинальной пролиферации, пациенты с ЛМР имеют достоверно исходно более низкую МКОЗ ( $0,54 \pm 0,25$ ) по сравнению с пациентами без признаков эпиретинальной пролиферации ( $0,74 \pm 0,26$ ). Наблюдается более высокая частота встречаемости нарушений эллипсоидной зоны, фовеолярного бугорка и сочетания с эпиретинальной мембраной ( $p < 0,05$ ). У пациентов данной группы наблюдается статистически значимое снижение ССЧ сетчатки в 2-градусной зоне (с  $11,22 \pm 3,35$  Дб до  $8,86 \pm 3,91$  Дб), увеличение суммарного показателя субъективных жалоб (с  $26,40 \pm 10,47$  до  $34,65 \pm 12,44$ ), достоверное увеличение показателя максимальной толщины сетчатки (с  $368,14 \pm 105,46$  до  $433,70 \pm 111,96$  мкм), а также снижение показателя минимальной толщины сетчатки (с  $170,48 \pm 60,64$  до  $133,30 \pm 46,37$  мкм).

Применение лазерной сканирующей офтальмоскопии в сопоставлении с данными ОКТ позволило во всех случаях визуализировать эпиретинальную пролиферацию.

Площадь эпиретинальной пролиферации составила от 0,25 до 33,68 мм<sup>2</sup> (3,76 (1,18;7,50) мм<sup>2</sup>). Установлена обратная корреляционная зависимость между значениями площади эпиретинальной пролиферации и минимальной толщины сетчатки ( $R=-0,7$ ,  $p=0,005$ ).

Для реализации третьей и четвертой задач данного исследования проведен анализ результатов задней витрэктомии у 75 пациентов (75 глаз). Анатомическое закрытие дефекта в результате хирургического лечения достигнуто у 98,7% пациентов, восстановление фовеолярной ямки и нарушений эллипсоидной зоны – у 74% и 76% больных соответственно, во всех случаях устранена эпиретинальная пролиферация. В одном случае в результате хирургического лечения произошло формирование сквозного макулярного разрыва, что потребовало повторного хирургического вмешательства.

Результаты задней витрэктомии оценивались в двух группах пациентов: с МКОЗ ниже 0,7 (59 больных) и с МКОЗ 0,7 и выше (16 больных). Изучали динамику функциональных и ОКТ морфометрических показателей витреомакулярного интерфейса.

Установлено, что в результате хирургического лечения пациентов с ЛМР при МКОЗ ниже 0,7 происходит достоверное уменьшение суммарного показателя субъективных жалоб (с  $34,0 \pm 8,8$  до  $22,6 \pm 9,4$ ), повышение МКОЗ (с  $0,38 \pm 0,08$  до  $0,62 \pm 0,22$ ), а также средней светочувствительности сетчатки в 2-градусной зоне (с  $7,85 \pm 2,7$  до  $12,85 \pm 2,85$ ) и 4-градусной зоне (с  $8,95 \pm 2,6$  до  $14,05 \pm 2,75$ ). У пациентов с МКОЗ 0,7 и выше достоверной динамики данных показателей не наблюдается.

После проведения задней витрэктомии имеет место достоверное увеличение показателя минимальной толщины сетчатки у пациентов обеих групп и уменьшение показателя максимальной толщины сетчатки у пациентов с МКОЗ ниже 0,7 ( $p < 0,05$ ).

На заключительном этапе исследования осуществляли поиск наиболее информативных параметров макулярной зоны сетчатки, которые могут быть использованы в качестве прогностических критериев увеличения МКОЗ в

результате задней витрэктомии. Далее была разработана формула, позволяющая прогнозировать благоприятный функциональный исход задней витрэктомии при ЛМР (патент на изобретение № 2723506 от 11 июня 2020).

После проведения ROC-анализа были установлены следующие параметры витреомакулярного интерфейса, имеющие AUC-показатель более 0,7:

– максимальная толщина сетчатки (AUC=0,822, чувствительность 65,79%, специфичность 100%);

– минимальная толщина сетчатки (AUC=0,707, чувствительность 94,74%, специфичность 50%);

– максимальный диаметр ЛМР (AUC=0,762, чувствительность 84,21%, специфичность 70%).

В итоговое уравнение логистической регрессии было включено два основных информативных исходных ОКТ – морфометрических показателя, отличающихся высокой чувствительностью: максимальный диаметр ЛМР и минимальная толщина сетчатки (рисунок 1).

На основе данных параметров разработана следующая формула прогноза:

$$P = 1 / (1 + 2,72^{-(-0,005*MaxD + 0,024*MinL)}), \quad (1)$$

где P – вероятность повышения максимальной корригируемой остроты зрения;

Max D – Максимальный диаметр ЛМР;

Min L – Минимальная толщина сетчатки.

При показателе P более 0,5 прогноз оценивается как благоприятный, ожидается повышение максимальной корригируемой остроты зрения; при P менее 0,5 повышение максимальной корригируемой остроты зрения не ожидается.



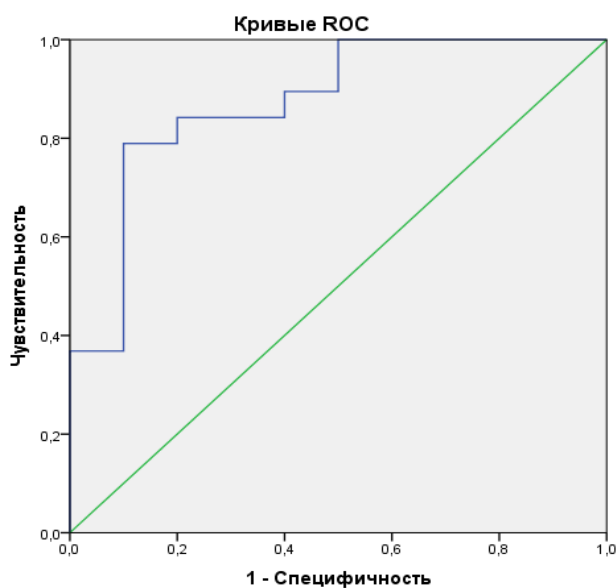


Рисунок 1 – ROC-анализ модели логистической регрессии.

Таким образом, в ходе выполненного исследования показано, что ЛМР представляет собой относительно стабильную, медленно прогрессирующую патологию. При этом, ЛМР с эпиретинальной пролиферацией отличаются исходно более низкими функциональными показателями, выраженным истончением сетчатки, что, вероятно, определяет прогрессирующее течение процесса.

Задняя витрэктомия является высокоэффективным методом хирургического лечения, приводящим к закрытию ЛМР у 98,7% пациентов, достоверному увеличению остроты зрения у пациентов с исходной МКОЗ ниже 0,7.

Разработанная в ходе исследования формула позволяет с высокой вероятностью (87,4%) прогнозировать увеличение МКОЗ после проведения задней витрэктомии у пациентов с ламеллярным макулярным разрывом.

## ВЫВОДЫ

1. На основе комплексного клинико-инструментального мониторинга установлено, что при ламеллярных макулярных разрывах в течение  $15,9 \pm 2,3$  месяцев наблюдается увеличение суммарного показателя выраженности субъективных жалоб (с  $23,37 \pm 11,71$  до  $32,44 \pm 14,36$  ( $p=0,01$ )), при этом, статистически значимых изменений МКОЗ, средней светочувствительности сетчатки, ОКТ морфометрических показателей центральной зоны сетчатки не происходит. ОКТ морфоструктурные изменения сетчатки характеризуются развитием эпиретинальной пролиферации (56,2%) и эпиретинальной мембраны (45,8%), нарушением эллипсоидной зоны (20,8%), наличием фовеолярного бугорка (12,5%) у пациентов с остротой зрения ниже 0,7.
2. Ламеллярные макулярные разрывы с эпиретинальной пролиферацией характеризуются статистически значимым снижением средней светочувствительности сетчатки в 2-градусной зоне (с  $11,22 \pm 3,35$  Дб до  $8,86 \pm 3,91$  Дб), увеличением суммарного показателя субъективных жалоб (с  $26,40 \pm 10,47$  до  $34,65 \pm 12,44$ ), уменьшением показателя минимальной толщины сетчатки (с  $170,48 \pm 60,64$  до  $133,30 \pm 46,37$  мкм) и увеличением показателя максимальной толщины сетчатки (с  $368,14 \pm 105,46$  до  $433,70 \pm 111,96$  мкм). Выполнение лазерной сканирующей офтальмоскопии позволяет определить площадь эпиретинальной пролиферации, которая имеет обратную корреляционную зависимость с показателями минимальной толщины сетчатки ( $R=-0,7$ ,  $p=0,005$ ).
3. В результате хирургического лечения – задней витрэктомии при ламеллярных макулярных разрывах у пациентов с МКОЗ ниже 0,7 достигнуто достоверное увеличение остроты зрения (с  $0,38 \pm 0,08$  до  $0,62 \pm 0,22$ ), средней светочувствительности сетчатки в 2-градусной зоне (с  $7,85 \pm 2,7$  до  $12,85 \pm 2,85$ ) и 4-градусной зоне (с  $8,95 \pm 2,6$  до  $14,05 \pm 2,75$ ), а

также уменьшение суммарного показателя субъективных жалоб (с  $34,0 \pm 8,8$  до  $22,6 \pm 9,4$ ). При более высоких показателях МКОЗ (0,7 и выше) статистически значимой разницы изменений МКОЗ, ССЧ сетчатки и теста субъективной оценки качества зрения в исходе хирургического лечения не наблюдалось.

4. На основе данных спектральной ОКТ установлено, что выполнение задней витрэктомии при ламеллярных макулярных разрывах обеспечивает анатомическое закрытие дефекта у 98,7% пациентов, восстановление фовеолярной ямки (74%) и нарушения эллипсоидной зоны (76%), устранение эпиретинальной пролиферации во всех случаях. По данным спектральной ОКТ происходит статически значимое увеличение показателя минимальной толщины сетчатки в фовеоле у всех пациентов, что сопровождается уменьшением показателя максимальной толщины сетчатки у пациентов с МКОЗ ниже 0,7 ( $p < 0,05$ ).
5. На основе установленных информативных исходных ОКТ морфометрических показателей (максимальный диаметр ЛМР, минимальная толщина сетчатки) разработана формулы прогноза, позволяющая с высокой долей вероятности (87,4%) прогнозировать увеличение МКОЗ у пациентов с ламеллярным макулярным разрывом после проведения задней витрэктомии.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. В динамическом наблюдении пациентов с ламеллярными макулярными разрывами целесообразно использовать комплексный диагностический подход с применением ОКТ, сканирующей лазерной офтальмоскопии, а также микропериметрии и теста субъективной оценки качества зрения.
2. Выполнение задней витрэктомии при ламеллярном макулярном разрыве целесообразно при исходной остроте зрения ниже 0,7, а также при наличии

эпиретинальной пролиферации. При более высокой остроте зрения к хирургическому лечению следует прибегать только на основе индивидуальной оценки состояния ламеллярного разрыва.

3. Использование формулы  $P = 1 / (1 + 2,72^{-(-0,005*MaxD + 0,024*MinL)})$  позволяет с высокой долей вероятности (87,4%) прогнозировать увеличение МКОЗ у пациентов с ламеллярным макулярным разрывом после проведения задней витрэктомии.

**СПИСОК РАБОТ,  
ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Байбородов, Я.В. Ретроспективный анализ результатов микроинвазивной задней витрэктомии в хирургическом лечении несквозных макулярных разрывов / Я.В. Байбородов, К.С. Жоголев, Л.И. Балашевич, И.Е. Панова, Д.Р. Мирсаитова // **Офтальмология. – 2018. – № 15 (2S). – С. 239-245.**
2. Жоголев, К.С. Динамика морфометрических и структурных показателей сетчатки после хирургического лечения несквозных макулярных разрывов / К.С. Жоголев, Я.В. Байбородов, И.Е. Панова, Д.Р. Мирсаитова // **Соврем. технологии в офтальмологии. – 2018. – № 1. – С. 104-106.**
3. Жоголев, К.С. Зависимость функционального результата малоинвазивного хирургического лечения несквозных макулярных разрывов от ОКТ-параметров витреомакулярного интерфейса / К.С. Жоголев, Я.В. Байбородов, Д.Р. Мирсаитова // **Современные технологии в офтальмологии. – 2018. – № 4. – С. 89-92.**
4. Жоголев, К.С. Клинико-инструментальный мониторинг в оценке течения несквозных макулярных разрывов (предварительные результаты) / К.С. Жоголев, Я.В. Байбородов, И.Е. Панова, Д.Р. Мирсаитова // **Соврем. технологии в офтальмологии. – 2019. – № 1. – С. 269-273.**
5. Жоголев, К.С. Прогностические критерии функционального результата хирургического лечения ламеллярных макулярных разрывов / К.С. Жоголев, Я.В. Байбородов // **Соврем. технологии в офтальмологии. – 2019. – № 4. – С. 99-102.**
6. Жоголев, К.С. Сканирующая лазерная офтальмоскопия в диагностике ламеллярных макулярных разрывов с премакулярной пролиферацией (предварительные результаты) / К.С. Жоголев, К.В. Пензева, И.Е. Панова // **Соврем. технологии в офтальмологии. – 2019. – № 6. – С. 32-35.**

7. **Жоголев, К.С. Современные представления о тактике лечения пациентов с несквозными макулярными разрывами: наблюдать или оперировать? / К.С. Жоголев, Я.В. Байбородов // Офтальмологические ведомости. – 2019. – № 1. – С. 37-44.**
8. **Жоголев, К.С. Ламеллярные макулярные разрывы: эволюция представлений о патогенезе и клинической картине. Развитие диагностических подходов. Современная классификация / К.С. Жоголев, Байбородов Я.В. // Офтальмологические ведомости. – 2020. – № 2. – С. 77-88.**
9. Жоголев, К.С. Функциональные, ОКТ-морфометрические и структурные показатели сетчатки в мониторинге течения ламеллярных макулярных разрывов / К.С. Жоголев, И.Е. Панова // *Соврем. технологии в офтальмологии.* – 2020. – № 1. – С. 319-324.

### **Изобретения по теме диссертации**

Патент № 2723506 Российская Федерация, А61В 3/00 (2020./02); А61В 8/10 (2020.02). Способ прогнозирования результатов лечения ламеллярного макулярного разрыва у пациентов с максимально корригируемой остротой зрения до 0,7 : № 2019123471 : заявл. 25.07.2019 : опубл. 11.06.2020 / Жоголев К.С., Панова И.Е., Байбородов Я.В.; заявитель и патентообладатель ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова МЗ РФ. – Бюл. 17.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВПМ	– Внутренняя пограничная мембрана
Дб	– Децибел
ЗГМ	– Задняя гиалоидная мембрана
ЛМР	– Ламеллярный макулярный разрыв
Мкм	– Микрометр
ОКТ	– Оптическая когерентная томография
СЛО	– Сканирующая лазерная офтальмоскопия
ССЧ	– Средняя светочувствительность
ЛНЕР	– Lamellar Hole-Associated Epiretinal Proliferation
Max D	– Максимальный диаметр ламеллярного макулярного разрыва
Min L	– Минимальная толщина сетчатки

### Автобиография

В 2011 году окончил Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации.

В 2011-2013 гг. учился в ординатуре «Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

С 2013 года по настоящее время – врач-офтальмолог 7-го офтальмологического витреоретинального отделения СПб филиала ФГАУ «НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Федорова Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В 2018 году прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по научной специальности «Глазные болезни» в ФГАУ «НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.