

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-133-139>



Хирургия катаракты у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией: вопросы и противоречия

Е.И. Дмитриева¹, А.Ж. Фурсова^{1, 2} ✉, И.Ф. Никулич^{1, 2}, Т.Ю. Ким¹, Ю.А. Гамза^{1, 2}

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Красный проспект, д. 52, Новосибирск, 630091, Россия

² ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», ул. Немировича-Данченко, д. 130, Новосибирск, 630087, Россия

Проблема хирургического лечения катаракты у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД) является актуальной в связи с высокой распространенностью коморбидного течения этих заболеваний. Вопросы эффективности выполнения факоэмульсификации катаракты (ФЭК) у лиц с ВМД, ее влияния на течение ВМД, характеристики зрительных функций, качества жизни пациентов продолжают оставаться дискуссионными. Изучение факторов риска развития хориоидальной неоваскуляризации, влияния особенностей хирургического лечения, а также количества инъекций на частоту интраоперационных осложнений представляется достаточно актуальным для понимания возможных механизмов прогрессирования ВМД после ФЭК. Оно поможет разработке мероприятий по предупреждению реактивации патологического процесса, улучшению зрительных функций и качества жизни пациентов после оперативного лечения катаракты. Спектр противопоказаний для выполнения ФЭК у пациентов с неоваскулярной ВМД (нВМД) достаточно узкий, а продолжение анти-VEGF терапии останавливает активную экссудацию и увеличивает остроту зрения у пациентов с нВМД. Сохранение функциональных показателей, улучшение периферического зрения, контрастной чувствительности, улучшение качества визуализации при оптической когерентной томографии дают значимые преимущества как для зрения пациента, так и для контроля заболевания и повышения точности его мониторинга.

Ключевые слова: катаракта; возрастная макулярная дегенерация; факоэмульсификация; оптическая когерентная томография; хориоидальная неоваскуляризация

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Дмитриева Е.И., Фурсова А.Ж., Никулич И.Ф., Ким Т.Ю., Гамза Ю.А. Хирургия катаракты у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией: вопросы и противоречия. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (1): 133-9. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-133-139>

Cataract surgery in patients with age-related macular degeneration: questions and controversies

Elena I. Dmitrieva¹, Anzhella Zh. Fursova^{1, 2} ✉, Ida F. Nikulich^{1, 2}, Tatyana J. Kim¹, Julia A. Gamza^{1, 2}

¹ Novosibirsk State Medical University, 52, Krasny Prospekt, Novosibirsk, 630091, Russia

² Novosibirsk State Regional Hospital, 130, Nemirovich-Danchenko St., Novosibirsk, 630087, Russia
anzhellafursova@yandex.ru

The issue of surgical treatment of cataracts in patients with age-related macular degeneration (AMD) is important due to a high incidence of the comorbid course of the two diseases. The effectiveness of phacoemulsification of cataract (FEC) in patients with AMD, its influence on the course of AMD, the characteristics of visual functions, and the quality of life of these patients are still controversial. The study of risk factors for the development of choroidal neovascularization, the influence of the characteristics of surgical treatment and the number

of injections on the incidence of intraoperative complications seems to be quite relevant for understanding the possible mechanisms of AMD progression after FEC. This study is instrumental in the development of measures preventing the reactivation of the pathological process, improving visual functions and the quality of life of patients after surgical treatment of cataracts. The range of contraindications for FEC in patients with neovascular AMD is rather limited, and continuation of anti-VEGF therapy stops active exudation and increases visual acuity in patients with neovascular AMD. Maintaining functional parameters, improving peripheral vision, contrast sensitivity, improving the quality of OCT imaging provides both significant benefits for the patient and boosts the control of the disease, increasing the accuracy of monitoring.

Keywords: cataract; age-related macular degeneration; phacoemulsification; optical coherence tomography; choroidal neovascularization

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Dmitrieva E.I., Fursova A.Zh., Nikulich I.F., Kim T.J., Gamza Yu.A. Cataract surgery in patients with age-related macular degeneration: questions and controversies. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (1): 133-9 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-133-139>

Катаракта и возрастная макулярная дегенерация (ВМД) являются основными причинами слепоты и слабовидения у пожилых людей [1]. Операция по удалению катаракты — единственное экономически эффективное и наиболее часто выполняемое во всем мире хирургическое вмешательство для повышения зрительных функций и улучшения качества жизни. Возможности современной ультразвуковой факоэмульсификации катаракты (ФЭК), позволяющие малотравматично удалять хрусталик любой степени плотности у пациентов, в том числе с сопутствующими офтальмологическими заболеваниями, высокие функциональные результаты, способствовали значительному увеличению количества таких операций во всем мире [2]. ВМД является установленным фактором риска плохого зрительного исхода после оперативного лечения катаракты. Несмотря на то, что антиангиогенная терапия произвела революцию в лечении неоваскулярной ВМД (нВМД), высокая стоимость и хроническое течение заболевания являются тяжелым экономическим и социальным бременем. Более того, не существует эффективного лечения атрофической формы ВМД. В связи с этим хирургия катаракты у пациентов с ВМД продолжает оставаться предметом дискуссии, учитывая необходимость повышения зрения за счет восстановления прозрачности оптических сред и возможность повышенного риска прогрессирования макулярной дегенерации. Детальное изучение данного вопроса представляется достаточно актуальным для понимания возможных механизмов развития ВМД и разработки мероприятий, способствующих ее предупреждению.

Риск развития и прогрессия ВМД. Изучению взаимосвязи хирургии катаракты и ВМД посвящено большое количество исследований, результаты которых весьма противоречивы. В 1989 г. I. Liu и соавт. [3] при наблюдении за 3087 пациентами показали увеличение риска развития хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) в 4,6 раза при отсутствии имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ), S. Cugati и соавт. [4] констатировали увеличение риска развития в 3,4 раза, A. Pollack и соавт. [5] показали увеличение частоты развития нВМД в 19,1 % оперированных глаз против 4,3 %. J. Wang и соавт. [6], сравнивая парные глаза, доказали, что экстракция катаракты (ЭК) не повлияла на развитие ВМД, в то время как наличие друз было наиболее важным фактором риска ее прогрессии. E. Freeman и соавт. [7], объединив результаты трех популяционных исследований, показали высокий риск развития ВМД после хирургии катаракты, подтвержденный 10-летним исследованием Blue Mountain Eye, определившим более высокий риск развития как нВМД, так и географической атрофии [8]. F. Ferris и соавт. [9] показали, что при наличии друз риск развития поздней ВМД достигает 50 % через 5 лет.

Факторы риска и их роль в прогрессии ВМД. Существует несколько предполагаемых механизмов повышения риска развития ВМД после оперативного лечения катаракты. Немаловажной является роль генетического фактора. Так, J. Но и соавт. [10] сообщили об увеличении вероятности развития нВМД в 2–3 раза через 5 лет после экстракции катаракты в южнокорейской популяции по сравнению с неоперированными пациентами, что может быть связано с различным генетическим полиморфизмом ВМД у азиатов и европейцев. C. Cheng и соавт. [11] обнаружили более высокий риск развития всех типов ВМД для гомозиготных носителей CFH Y402H. I. Kaiserman и соавт. [12] полагают, что физиологические или генетические факторы, способствующие нарушению прозрачности хрусталика, являются одновременно причиной развития дегенерации макулы. Большое значение придается роли патологического воздействия инфракрасного света на структуры сетчатки, что получило подтверждение в работах I. Liu и соавт. [3], связавших увеличение послеоперационного риска развития ВМД с повреждением сетчатки продуктами перекисного окисления, свободными радикалами, образовавшимися в результате светового воздействия. Нативный хрусталик способен более эффективно обеспечивать защиту от коротковолнового излучения по сравнению с ИОЛ. Световая токсичность дополняется увеличением светового воздействия на сетчатку во время операции [13]. Так, M.A. Mainster [14] констатировал усиление пигментации сетчатки и депигментации ретинального пигментного эпителия (РПЭ) при длительном течении операции. Сама операция по удалению катаракты может напрямую влиять на прогрессирование ранней ВМД из-за светового повреждения сетчатки, вызванного операционным микроскопом [15], механическим повреждением или изменением внутриглазного давления (ВГД), вызывающими травму сетчатки и/или сосудистой оболочки глаза, особенно при наличии признаков ранней ВМД, когда мембрана Бруха изменена [13–15], что облегчает развитие неоваскуляризации сетчатки. Третьим возможным фактором, индуцированным хирургией катаракты, является внутриглазное воспаление. Одним из провокационных факторов, усугубляющих течение данного патологического процесса, является изменение содержания воспалительных цитокинов во влаге передней камеры и в слезной жидкости после ФЭК, с которым связывают возникновение ишемии сетчатки и развитие макулярного отека. Показана роль острого или хронического послеоперационного воспаления в нарушении гематоретинального барьера, увеличения сосудистой проницаемости, активации факторов системы комплемента, индукции макрофагов и провоспалительных хемокинов, действующих как дополнительный ангиогенный

стимул, ведущий к увеличению толщины сетчатки и развитию макулярного отека [16–18].

Влияние ФЭК на параметры оптической когерентной томографии (ОКТ) и их колебания в послеоперационном периоде. Возможная триггерная роль оперативного лечения на изменение сетчатки и хориоидеи широко дискутируется. Исследования С. Lobo и соавт. [19] продемонстрировали локальный ликедж флуоресцеина из сетчатки в стекловидное тело в результате нарушения гематоретинального барьера, сопровождающегося увеличением центральной толщины сетчатки (ЦТС). В работе Т. Yilmaz и соавт. [20] показано увеличение ЦТС и хориоидеи при отсутствии кистозного макулярного отека в группе пациентов с неосложненной ФЭК с полным регрессом через 6 мес. Авторы предположили роль воспалительного процесса как возможного триггера развития поздней ВМД. Y. Noda и соавт. [21] обнаружили статистически значимое увеличение толщины субфовеальной хориоидеи в первый месяц после операции и его сохранение до 6 мес. Показано статистически значимое увеличение толщины хориоидеи (ТХ) и ЦТС с первого дня, которая не регрессировала до предоперационных значений в течение 3 мес наблюдения [22]. Н. Ohnogi и соавт. [23] отметили статистически значимое увеличение ТХ субфовеально и в нижних перифовеолярных отделах. М. Falcao и соавт. [24] отметили незначительное увеличение перипапиллярной и субфовеальной ТХ при контрольном наблюдении через месяц после операции. В то же время Y. Liu и соавт. [3] не отметили развития ВМД ни у одного пациента за 12 мес наблюдения, но толщина субфовеальной хориоидеи продолжала увеличиваться. Авторы связывают этот феномен со значительным снижением ВГД, ими получена отрицательная корреляция между уровнем ВГД и ТХ. Влияние мощности и количественных показателей средней энергии ультразвука во время ФЭК и ее длительность не вызывают сомнений, но использование местных противовоспалительных препаратов в рутинной клинической практике для подавления воспаления не позволяет точно оценить влияние операции на динамику этих показателей [25]. Тем не менее по данным ОКТ диагностировано увеличение ЦТС в макулярной области у 41 % оперированных больных с катарактой, что расценивается как субклиническая стадия макулярного отека. Утолщение сетчатки в макулярной зоне даже на 10 мкм приводит к снижению контрастной чувствительности, что может стать препятствием для получения полноценных функциональных результатов [20].

Показано усиление риска развития макулярного отека с увеличением числа интраоперационных осложнений: травмы радужной оболочки, разрыва задней капсулы хрусталика (РЗК), потери стекловидного тела или дислокации хрусталика [26]. Z. Nagy и соавт. [27] сообщили о снижении риска развития отека при фемтосекундном лазерном сопровождении ФЭК за счет уменьшения манипуляций на переднем сегменте и, как следствие, выброса простагландинов. Нельзя исключить неправильную диагностику или определение стадии ВМД из-за помутнения хрусталика, более травматичную технологию экстракапсулярной ЭК по сравнению с современной операцией ФЭК (из-за более резкого изменения ВГД и более выраженного послеоперационного воспаления). Представляет интерес исследование Y. Weill и соавт. [28], где всем пациентам в обязательном порядке выполнялась спектральная ОКТ перед операцией по поводу катаракты. Сканы были сопоставлены с результатами биомикроскопического исследования глазного дна. В целом лечение 107 (26,0 %) из 411 пациентов было изменено из-за результатов ОКТ в макулярной области, которые были либо

пропущены (22,8 %), либо недооценены (3,2 %). Изменения в дооперационном ведении пациентов включали изменение вариантов коррекции пресбиопии (73 глаза, 17,8 %) и направление к ретинологу (34 глаза, 8,3 %) [28].

Данные ряда авторов свидетельствуют о значительном увеличении плотности макулярных сосудов у пациентов после ФЭК: Е. Pilotto и соавт. [26] сообщили об увеличении на 3–5 % плотности среднего и глубокого капиллярного сплетения; Z. Zhao и соавт. [29] обнаружили повышение плотности парафовеолярных сосудов на 5 % через месяц после ФЭК. X. Jia и соавт. [30] на большом количестве пациентов с неосложненной ФЭК показали, что параметры кровотока в области макулы постепенно увеличиваются и стабилизируются через неделю после операции. Параметры, связанные с фовеальной аваскулярной зоной (ФАЗ), были стабильны до и после операции. Основные параметры ФЭК не показали статистически значимой корреляции с изменениями макулярной гемодинамики. Кроме того, не установлено статистически значимой корреляции между послеоперационной максимально скорректированной остротой зрения (МКОЗ) и плотностью макулярных сосудов, включая артериолы, венулы и капилляры. По мнению Z. Wang и соавт. [31], пациенты с сахарным диабетом (СД) являются более уязвимой категорией при выполнении ФЭК, что проявляется более выраженными и длительными нарушениями сосудистой плотности глубокого капиллярного сплетения и развитием послеоперационного отека в области макулы. Так, при анализе 21 глаза 21 пациента с СД и 21 глаза пациентов контрольной группы, не страдающих СД, отмечено, что изменение плотности парафовеолярных сосудов глубокого сплетения сетчатки у пациентов с СД ($-1,90 \pm 2,61$ %) значительно отличалось от такового в группе контроле ($1,31 \pm 2,61$ %, $p < 0,001$).

Особое внимание исследователей уделяется ФАЗ, которая имеет решающее значение для центральной зрительной функции и, будучи затронутой, может способствовать дальнейшему развитию нВМД. Показано, что увеличение площади ФАЗ может быть обусловлено окклюзией капилляров и отсутствием перфузии в макулярной области сетчатки, кроме того, отмечено, что площадь ФАЗ у пациентов после ФЭК уменьшается на 27 % через 3 мес после оперативного вмешательства и это сопровождается хорошим восстановлением остроты зрения [29].

Влияние ФЭК на активность ХНВ и функциональные результаты. В работах самых последних лет не обнаружено никакой связи между хирургией катаракты и прогрессированием ВМД. Исследования AREDS1 и AREDS2 выявили среднее улучшение на +4 и +11 букв logMAR у пациентов с ВМД средней степени тяжести, перенесших операцию по удалению катаракты, при этом у пациентов с исходной МКОЗ выше 0,5 ее послеоперационные значения были такими же, как в контрольной группе [32]. В рандомизированном исследовании С. Ноорег и соавт. [33] подтверждено значительное повышение остроты зрения в прооперированной группе, проведение ФАГ (до и через 6 мес после операции) показало наличие активизации ХНВ только у одного из 27 пациентов. Даже при отсутствии достоверного повышения МКОЗ при необратимой деструкции нейросенсорной сетчатки, расположенной в фовеа (географическая атрофия), в послеоперационном периоде возможно улучшение контрастной чувствительности, периферического и цветового зрения, а соответственно, и качества жизни [34]. Так, согласно данным В. Teh и соавт. [35], риск падений снизился на 54 % после операции на одном глазу и на 73 % после операции парного глаза, уменьшение частоты которых коррелировало с улучшением

бинокулярной МКОЗ и контрастной чувствительности. Опубликованный Н. Casparis и соавт. [36] в 2012 г. метаобзор двух рандомизированных исследований демонстрирует, что, несмотря на улучшение МКОЗ у пациентов с ВМД после оперативного лечения катаракты, долгосрочных результатов нет. Тем не менее по этическим соображениям нельзя отказать пациенту в операции или отложить ее на несколько лет [36]. Другой систематический обзор С. Qian и соавт. [37], включавший различные дизайны исследований, показал, что связь между хирургией катаракты и ВМД остается сомнительной из-за ограниченности доступных доказательств. Не менее важным вопросом дискуссии остается вопрос о влиянии ФЭК на активность ХНВ. Когортное исследование Н. Hogg и соавт. [38] 327 пациентов с нВМД Национального офтальмологического регистра Объединенного Королевства Великобритании, получавших лечение ингибиторами ангиогенеза, не показало выраженного усиления активности ХНВ после ФЭК, при этом не было значимым даже увеличение количества инъекций. Уверенность в клинической нерелевантности любого незначительного влияния ФЭК на активность заболевания также доказывается возможностью искусственного интеллекта точно определять динамику объемов жидкостей сетчатки для определения возможного субклинического воздействия [39].

Регистр Fight Retinal Blindness (FRB) анализировал результаты лечения 124 пациентов после операции по поводу катаракты и 372 пациентов контрольной группы. Среднее повышение МКОЗ составило 10,6 буквы (7,8, 13,2; $p < 0,001$) через 12 мес после операции; 26,0 % набрали ≥ 3 строк и 1,6 % потеряли ≥ 3 строк. МКОЗ через 12 мес после операции была выше, чем в контроле: 65,8 (17,1) против 61,3 (20,8) буквы ($p = 0,018$). Доля посещений, при которых ХНВ была признана активной, а также среднее количество инъекций было одинаковым до и после операции, тогда как эти показатели снизились в контрольной группе, что позволило предположить, что ЭК увеличила уровень активности ХНВ. Прооперированные пациенты в течение первых 6 мес терапии анти-VEGF чаще теряли, чем улучшали зрение (снижение МКОЗ у 20,8 против 12,8 %, $p = 0,023$). Возраст, инъекция препарата за 2 нед до операции и тип ХНВ не имели значимой связи с исходами [40].

Эффективность анти-VEGF и лучший контроль ВГД, обеспечиваемый ФЭК, позволили в настоящее время более безопасно проводить операцию по удалению катаракты. Хирургия катаракты на фоне медикаментозного сопровождения антиангиогенными препаратами стала золотым стандартом у пациентов с нВМД и предметом многочисленных исследований. С. Furino и соавт. [41] анализировали результаты ФЭК у пациентов с активной нВМД и интравитреальным введением бевацизумаба в конце операции и сообщили о значительном увеличении МКОЗ и уменьшении ЦТС через месяц. По данным Н. Tabandeh и соавт. [42], операция по удалению катаракты улучшила МКОЗ у пациентов, получающих терапию анти-VEGF, без увеличения реактивации во время последующего наблюдения. В ретроспективном исследовании S. Saraf с соавт. [43] также показано, что ЭК улучшает МКОЗ и не влияет на прогрессирование ВМД. Подводя итоги 5-летнего наблюдения пациентов с нВМД после ФЭК, S. Suñi и соавт. [44] сделали выводы о возможности хирургического лечения катаракты в сочетании с введением ингибиторов ангиогенеза с целью повышения функциональных показателей. Так, повышение МКОЗ в группе оперированных пациентов составило $0,46 \pm 0,29$, в группе наблюдения — $0,28 \pm 0,31$ ($p = 0,026$), изменение ЦТС — 59 ± 45 и 92 ± 97 мкм ($p = 0,135$), среднее количество инъекций за год — $6,2 \pm 1,9$

и $5,7 \pm 1,8$ ($p = 0,271$) соответственно. В конце первого года субретинальная жидкость наблюдалась у 3 (13 %) пациентов и у 5 (10,2 %) пациентов ($p = 0,721$), а интравитреальная жидкость — у 3 (13 %) пациентов и у 4 (8,2 %) ($p = 0,515$) [44]. Некоторые авторы придерживаются тактики интравитреального введения анти-VEGF во время операции по удалению катаракты для снижения риска активации ХНВ и сообщают о хороших результатах. При этом регистр FRB не обнаружил взаимосвязи между инъекцией за 2 нед до операции и МКОЗ, в отличие от диабетического макулярного отека, где показана эффективность даже интраоперационного введения [45]. Е. Choi и соавт. [46] оценили отдаленные результаты и прогностические факторы хирургического вмешательства по поводу катаракты в глазах с экссудативной ВМД. Ретроспективное когортное исследование, включавшее 65 глаз (61 пациент), которые получали анти-VEGF в течение 6 мес до операции, выявило, что через 6 мес после операции МКОЗ улучшилась на 0,23 logMAR по сравнению с дооперационной, улучшение сохранялось до 3 лет наблюдения. После операции интервал между инъекциями анти-VEGF увеличился в 3,4 раза ($p = 0,001$), а средний период без экссудации увеличился почти в 4 раза. Факторами риска плохой МКОЗ были низкий уровень зрения до операции ($p < 0,001$) и длительность заболевания нВМД ($p = 0,003$), которые коррелировали с более частой потребностью в инъекциях ($p = 0,028$ и $p = 0,003$ соответственно). Авторы сделали вывод о безопасности оперативного лечения и благоприятных долгосрочных результатах. Важной представляется роль интраоперационных осложнений, связанных со значительно худшими функциональными результатами [46].

По результатам Королевского колледжа офтальмологов Англии в период с 2010 по 2018 г. средняя частота разрыва задней капсулы составила чуть менее 1 % [47]. Показано, что количество предшествующих интравитреальных инъекций является предиктором повышенного риска РЗК во время ФЭК. Анализ результатов 65 836 операций, из которых в 1935 (2,9 %) глаз ранее были выполнены интравитреальные инъекции, показал увеличение риска РЗК в 2,6 раза при количестве 10 и более инъекций [48].

Роль ИОЛ в профилактике развития и прогрессии ВМД. Изучение вопроса эффективности выполнения одномоментной ФЭК с имплантацией ИОЛ и интравитреального введения анти-VEGF препарата с целью лечения ВМД является актуальной проблемой. Вопрос выбора ИОЛ широко дискутируется. Использование асферических ИОЛ, исключаящих положительные сферические aberrации, определяет их преимущество благодаря улучшению контрастной чувствительности и светочувствительности. Недостатком мультифокальных ИОЛ, направленных на устранение пресбиопии, является сниженная контрастная чувствительность и большое количество aberrаций по сравнению с монофокальными моделями, что является относительным противопоказанием для их имплантации [49]. ИОЛ, блокирующие энергию УФ-света вне видимого спектра, достигающего макулы, широко доступны и показаны для использования у всех пациентов. Менее понятным остается вопрос фильтрации коротковолнового синего света в видимом спектре в дополнение к ультрафиолетовому и имитации естественного хрусталика. В 1991 г. были представлены ИОЛ с фильтром синего света, которые сегодня используются в 25 % операций в мире, но количество исследований, подтверждающих их роль в предотвращении развития ВМД, ограничено. Исследование *in vitro* показало, что ИОЛ, поглощающая ультрафиолет и синий свет, демонстрирует значительно лучшую защиту от индуцированного светом

окислительного стресса, старения и структурного повреждения ПЭС, чем ИОЛ, поглощающая ультрафиолет [50]. Небольшое ретроспективное исследование А. Papis и соавт. [51] показало, что через год прогрессия географической атрофии в группе ИОЛ, блокирующих УФ-излучение, была значительно выше, чем в группе комбинированных ИОЛ, блокирующих УФ-излучение и синий свет. При этом в ряде работ показана роль синего света в улучшении скотопического зрения, подавлении мелатонина и регуляции циркадных ритмов, что вызвало опасения по поводу нарушения ночного зрения, нарушения сна и влияния на качество зрения, но это не было доказано [52]. В когортном исследовании на основе Шведского национального реестра катаракты и макулы с 2010 по 2017 г. проводился анализ влияния ИОЛ с синим фильтром на развитие и прогрессирование нВМД после ЭК. Авторы пришли к выводу, что если использование ИОЛ с блокировкой синего света обеспечивает какую-либо защиту от нВМД после операции по удалению катаракты, то такой эффект должен быть очень небольшим [53]. Н. Nagai и соавт. [54] провели проспективное исследование с участием 174 пациентов, основной целью которого было сравнение изменений аутофлуоресценции глазного дна через 2 года после имплантации желтоотонированных или бесцветных ИОЛ. Они не обнаружили новых или аномальных аутофлуоресценций глазного дна в группе с желтыми ИОЛ (блокирующими синий свет), но в 12 (15,2 %) глазах в группе с бесцветными ИОЛ были выявлены прогрессирующие аномальные аутофлуоресценции ($p = 0,0016$).

Влияние ФЭК на качество жизни пациентов с ВМД. Исследования, изучающие результаты ФЭК в отношении зрительных функций и качества жизни (КЖ), в основном сосредоточены на пациентах с легкой и умеренной ВМД. Наиболее дискуссионным остается вопрос КЖ пациентов с далеко зашедшей ВМД и сниженной остротой зрения [54, 55].

Большинство исследователей едины во мнении, что ФЭК способствует значительному улучшению зрительных функций и КЖ для большинства пациентов. Но количество исследований у пациентов с поздней стадией ВМД остается немногочисленным. Согласно результатам исследования в течение 1–10 мес после операции с помощью опросника Daily Living Tasks Dependent on Vision, основными критериями, по которым наблюдалась положительная динамика, являются: просмотр телевизора, различение черт лица человека на расстоянии вытянутой руки, приспособление к свету после пребывания в темноте и чтение уличных знаков и имен [55]. Y. Ma и соавт. [56] с помощью китайской версии опросника Low Vision Quality of Life также показали улучшение остроты зрения и КЖ после операции по удалению катаракты у пациентов с поздней стадией ВМД и умеренным нарушением остроты зрения. У пациентов повысилась психологическая адаптация, повседневная активность, они отмечали повышение возможности чтения, выполнения работы на близком расстоянии в течение 3-месячного периода наблюдения [56]. Недавнее исследование пациентов с поздней стадией ВМД после ФЭК, проведенное M. Dag и соавт. [57] с помощью опросника NEI VFQ-25, свидетельствует об улучшении показателя КЖ и остроты зрения. В исследование были включены 10 пациентов с тяжелым нарушением зрения из-за развитой двусторонней ВМД. Пациентам, не получавшим активного лечения нВМД, была проведена двусторонняя операция по удалению катаракты с целевой эметропической рефракцией. Качество жизни, связанное со зрением, оценивалось у пациентов в возрасте $82,5 \pm 6,2$ года с помощью опросника Национального института зрения-25

(NEI VFQ-25) до операции и через 3 мес и год после нее. Средний общий суммарный балл NEI VFQ-25 изменился с $44,0 \pm 7,1$ до $54,9 \pm 13,7$ через 3 мес и до $56,9 \pm 15,6$ через год ($p = 0,045$, критерий Фридмана) после операции. В течение года наблюдалось улучшение показателей, отражающих проблемы с периферическим зрением, симптомы психического здоровья и ролевые трудности, связанные со зрением ($p < 0,05$) [57].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, вопрос эффективности и безопасности ФЭК у пациентов с ВМД является актуальным и при определении показаний к оперативному лечению должен решаться, основываясь на возможности повышения остроты зрения, профилактики реактивации неоваскуляризации и повышения КЖ пациентов. В настоящее время, с учетом наличия современных неинвазивных технологий и возможностей антиангиогенной терапии, противопоказания для выполнения оперативного лечения у пациентов с нВМД минимальные, при этом оно позволяет значимо повысить остроту зрения. В ходе предоперационной подготовки необходимо обсудить с пациентом все возможные перспективы и ограничения в достижении функциональных показателей, преимущества в виде возможности улучшения периферического зрения, контрастной чувствительности, КЖ, а также визуализации сетчатки при ОКТ для контроля заболевания и повышения точности его мониторинга. Детальное изучение данного вопроса является перспективным направлением современной офтальмологии, позволяющим разработать персонифицированный подход к лечению нарушений зрительных функций.

Литература/References

1. Pascolini D., Mariotti S.P. Global estimates of visual impairment. 2010. Br. J. Ophthalmol. 2012; 96 (5): 614–8. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2011-300539>
2. Иошин И.Э., Толчинская А.И., Багиров А.М. Состояние сетчатки макулярной области после факеомюльсификации катаракты на двух глазах по данным оптической когерентной томографии. Современные технологии в офтальмологии. 2019; 1: 71–3. [Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Bagirov A.M. The state of the retina of the macular region after phacoemulsification of cataracts in two eyes according to optical coherence tomography. Modern technologies in ophthalmology. 2019; 1: 71–3 (in Russian)]. <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2019-1-71-73>
3. Liu I.Y., White L., LaCroix A.Z. The association of age-related macular degeneration and lens opacities in the aged. Am. J. Public. Health. 1989; 79 (6): 765–9. <https://doi.org/10.2105/ajph.79.6.765>
4. Cugati S., Mitchell P., Rochtchina E., et al. Cataract surgery and the 10-year incidence of age-related maculopathy: the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology. 2006; 113 (11): 2020–5. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.05.047>
5. Pollack A., Marcovich A., Bukelman A., et al. Age-related macular degeneration after extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation. Ophthalmology. 1996; 103 (10): 1546–54. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(96\)30464-8](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(96)30464-8)
6. Wang J.J., Klein R., Smith W., et al. Cataract surgery and the 5-year incidence of late-stage age-related maculopathy: pooled findings from the Beaver Dam and Blue Mountains eye studies. Ophthalmology. 2003; 110 (10): 1960–7. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(03\)00816-9](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(03)00816-9)
7. Freeman E.E., Munoz B., West S.K., et al. Is there an association between cataract surgery and age-related macular degeneration? Data from three population-based studies. Am. J. Ophthalmol. 2003; 135 (6): 849–56. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(02\)02253-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(02)02253-5)
8. Klein R., Klein B.E., Wong T.Y., et al. The association of cataract and cataract surgery with the long-term incidence of age-related maculopathy: the Beaver Dam eye study. Arch. Ophthalmol. 2002; 120 (11): 1551–8. <https://doi.org/10.1001/archophth.120.11.1551>
9. Ferris F.L., Davis M.D., Clemons T.E., et al. Age-Related Eye Disease Study (AREDS) Research Group. A simplified severity scale for age-related macular degeneration: AREDS Report No. 18. Arch. Ophthalmol. 2005; 123 (11): 1570–4. <https://doi.org/10.1001/archophth.123.11.1570>
10. Ho J.D., Xirasagar S., Kao L.T., et al. Neovascular age-related macular degeneration is associated with cataract surgery. Acta Ophthalmol. 2018; 96 (2): e213–7. <https://doi.org/10.1111/aos.13511>

11. Cheng C.Y., Yamashiro K., Chen L.J., et al. New loci and coding variants confer risk for age-related macular degeneration in East Asians. *Nat Commun.* 2015; 6: 6063. <https://doi.org/10.1038/ncomms7063>
12. Kaiserman I., Kaiserman N., Elhayany A., et al. Cataract surgery is associated with a higher rate of photodynamic therapy for age-related macular degeneration. *Ophthalmology.* 2007; 114 (2): 278–82. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.10.019>
13. Smith B.T., Belani S., Ho A.C. Light energy, cataract surgery, and progression of age-related macular degeneration. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2005; 16 (3): 166–9. <https://doi.org/10.1097/01.icu.0000163030.33401.3d>
14. Mainster M.A. Violet and blue light blocking intraocular lenses: photoprotection versus photoreception. *Br. J. Ophthalmol.* 2006; 90 (6): 784–92. doi: 10.1136/bjo.2005.086553
15. Kleinmann G., Hoffman P., Schechtman E., et al. Microscope-induced retinal phototoxicity in cataract surgery of short duration. *Ophthalmology.* 2002; 109 (2): 334–8. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00924](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00924)
16. Baatz H., Darawsha R., Ackermann H., et al. Phacoemulsification does not induce neovascular age-related macular degeneration. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2008; 49 (3): 1079–83. <https://doi.org/10.1167/iovs.07-0557>
17. Donoso L.A., Kim D., Frost A., et al. The role of inflammation in the pathogenesis of age-related macular degeneration. *Surv Ophthalmol.* 2006; 51 (2): 137–52. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2005.12.001>
18. Miyake K., Ibaraki N. Prostaglandins and cystoid macular edema. *Surv. Ophthalmol.* 2002; 47 (1): 203–18. [https://doi.org/10.1016/s0039-6257\(02\)00294-1](https://doi.org/10.1016/s0039-6257(02)00294-1)
19. Lobo C.L., Faria P.M., Soares M.A., et al. Macular alterations after small-incision cataract surgery. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2004; 30 (4): 752–60. [https://doi.org/10.1016/S0886-3350\(03\)00582-0](https://doi.org/10.1016/S0886-3350(03)00582-0)
20. Yilmaz T., Karci A.A., Yilmaz I., et al. Long-Term Changes in subfoveal choroidal thickness after cataract surgery. *Med. Sci. Monit.* 2016; 22: 1566–70. <https://doi.org/10.12659/msm.898714>
21. Noda Y., Ogawa A., Toyama T.U., et al. Long-term increase in subfoveal choroidal thickness after surgery for senile cataracts. *Am. J. Ophthalmol.* 2014; 158 (3): 455–59. doi: 10.1016/j.ajo.2014.05.016
22. Pierru A., Carles M., Gastaud P., et al. Measurement of subfoveal choroidal thickness after cataract surgery in enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2014; 55 (8): 4967–74.
23. Ohsugi H., Ikuno Y., Ohara Z., et al. Changes in choroidal thickness after cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 2014; 40 (2): 184–91. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.07.036
24. Falcao M.S., Goncalves N.M., Freitas-Costa P., et al. Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery. *Clin. Ophthalmol.* 2014; 8: 55–60 doi: 10.2147/OPTH.S53989
25. Liu Y., Cai Q. Does cataract surgery improve the progression of age-related macular degeneration? A Meta-Analysis. *J. Ophthalmol.* 2020; 2020: 7863987. <https://doi.org/10.1155/2020/7863987>
26. Pilotto E., Leonardi F., Stefanon G., et al. Early retinal and choroidal OCT and OCT angiography signs of inflammation after uncomplicated cataract surgery. *Br. J. Ophthalmol.* 2019; 103 (7): 1001–7. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-312461>
27. Nagy Z.Z., Ecsedy M., Kovács I., et al. Macular morphology assessed by optical coherence tomography image segmentation after femtosecond laser-assisted and standard cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surg.* 2012; 38 (6): 941–6. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.02.031>
28. Weill Y., Hanhart J., Zadok D., et al. Patient management modifications in cataract surgery candidates following incorporation of routine preoperative macular optical coherence tomography. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2021; 47 (1): 78–82. <https://doi.org/10.1097/j.jcrs.0000000000000389>
29. Zhao Z., Wen W., Jiang C., et al. Changes in macular vasculature after uncomplicated phacoemulsification surgery: Optical coherence tomography angiography study. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2018; 44 (4): 453–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2018.02.014>
30. Jia X., Wei Y., Song H. Optical coherence tomography angiography evaluation of the effects of phacoemulsification cataract surgery on macular hemodynamics in Chinese normal eyes. *International Ophthalmology.* 2021; 41 (12): 4175–85. doi:10.1007/s10792-021-01987-8
31. Wang Z., Wang E., Chen Y. Transient reduction in macular deep capillary density on optical coherence tomography angiography after phacoemulsification surgery in diabetic patients. *BMC Ophthalmol.* 2020; 20 (1): 335. <https://doi.org/10.1186/s12886-020-01605-8>
32. Rosenfeld P.J., Shapiro H., Ehrlich J.S., et al. MARINA and ANCHOR Study Groups. Cataract surgery in ranibizumab-treated patients with neovascular age-related macular degeneration from the phase 3 ANCHOR and MARINA trials. *Am. J. Ophthalmol.* 2011; 152 (5): 793–8. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2011.04.025>
33. Hooper C.Y., Lamoureux E.L., Lim L., et al. Cataract surgery in high-risk age-related macular degeneration: a randomized controlled trial. *Clin. Exp. Ophthalmol.* 2009; 37 (6): 570–6. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2009.02095.x>
34. Lundström M., Brege K.G., Florén I., et al. Cataract surgery and quality of life in patients with age related macular degeneration. *Br. J. Ophthalmol.* 2002; 86 (12): 1330–5. <https://doi.org/10.1136/bjo.86.12.1330>
35. Teh B.L., Megaw R., Borooah S., et al. Optimizing cataract surgery in patients with age-related macular degeneration. *Surv. Ophthalmol.* 2017; 62 (3): 346–56. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2016.12.003>
36. Casparis H., Lindsley K., Kuo I.C., et al. Surgery for cataracts in people with age-related macular degeneration. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012; 6 (6): CD006757. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006757.pub3>
37. Qian C.X., Young L.H. The impact of cataract surgery on AMD development and progression. *Semin. Ophthalmol.* 2014; 29 (5–6): 301–11. <https://doi.org/10.3109/08820538.2014.962166>
38. Hogg H.D.J., Chung N., Reed J., et al. An observational clinical study of the influence of phacoemulsification on choroidal neovascular membrane activity in age related macular degeneration. *Eye (Lond).* 2021 Jun 25 <https://doi.org/10.1038/s41433-021-01653-4>
39. Кузнецов А.А., Тур Е.В., Зурочка А.В., Рыкун В.С. Эффективность применения афлиберцепта у лиц с неоваскулярной возрастной макулярной дегенерацией в сочетании с хирургией катаракты. *Российский офтальмологический журнал.* 2017; 10 (4): 20–8. [Kuznetsov A.A., Tur E.V., Zurochka A.V., Rykun V.S. Efficacy of aflibercept in patients with neovascular age-related macular degeneration when combined with cataract surgery. *Russian ophthalmological journal.* 2017; 10 (4): 20–8 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2017-10-4-20-28>
40. Daien V., Nguyen V., Morlet N., et al. Fight Retinal Blindness! Study Group. Outcomes and predictive factors after cataract surgery in patients with neovascular age-related macular degeneration. The Fight Retinal Blindness! Project. *Am. J. Ophthalmol.* 2018; 190: 50–7. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2018.03.012>
41. Furino C., Ferrara A., Cardascia N., et al. Combined cataract extraction and intravitreal bevacizumab in eyes with choroidal neovascularization resulting from age-related macular degeneration. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2009; 35 (9): 1518–22. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.04.032>
42. Tabandeh H., Chaudhry N.A., Boyer D.S., et al. Outcomes of cataract surgery in patients with neovascular age-related macular degeneration in the era of anti-vascular endothelial growth factor therapy. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2012; 38(4): 677–82. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2011.10.036>
43. Saraf S.S., Ryu C.L., Ober M.D. The effects of cataract surgery on patients with wet macular degeneration. *Am. J. Ophthalmol.* 2015; 160 (3): 487–92; e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.06.006>
44. Sül S., Karalezli A., Karabulut M. First-year outcomes of cataract surgery combined with intravitreal ranibizumab injection in wet age-related macular degeneration. *Turk. J. Ophthalmol.* 2019; 49 (1): 15–19. <https://doi.org/10.4274/tjo.galenos.2018.76429>
45. Bhandari S., Biehl A.C., Nguyen V., et al. Outcomes of cataract surgery in eyes with diabetic macular oedema: data from the Fight Retinal Blindness! Registry. *Clin. Exp. Ophthalmol.* 2020; 48 (4): 462–9. <https://doi.org/10.1111/ceo.13707>
46. Choi E.Y., Kim T.Y., Lee C.S. Predictive factors for long-term outcomes of cataract surgery in patients receiving active treatment for neovascular age-related macular degeneration. *C.S.J. Clin. Med.* 2021; 10 (14): 3124. doi: 10.3390/jcm10143124
47. Sparrow J.M., Taylor H., Qureshi K., et al. UK EPR user group. The Cataract National Dataset electronic multi-centre audit of 55,567 operations: risk indicators for monocular visual acuity outcomes. *Eye (Lond).* 2012; 26 (6): 821–6. <https://doi.org/10.1038/eye.2012.51>
48. Buchan J.C., Donachie P.H.J., Cassels-Brown A., et al. The Royal College of Ophthalmologists' National Ophthalmology Database study of cataract surgery: Report 7, immediate sequential bilateral cataract surgery in the UK: Current practice and patient selection. *Eye (Lond).* 2020; 34 (10): 1866–74. <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0761-z>
49. Alio J.L., Plaza-Puche A.B., Fernández-Buenaga R., et al. Multifocal intraocular lenses: An overview. *Surv. Ophthalmol.* 2017; 62 (5): 611–34. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2017.03.005>
50. Kernt M., Walch A., Neubauer A.S., et al. Filtering blue light reduces light-induced oxidative stress, senescence and accumulation of extracellular matrix proteins in human retinal pigment epithelium cells. *Clin. Exp. Ophthalmol.* 2012; 40 (1): e87–97. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2011.02620.x>
51. Pipis A., Toulou E., Pillunat L.E., et al. Effect of the blue filter intraocular lens on the progression of geographic atrophy. *Eur. J. Ophthalmol.* 2015; 25 (2): 128–33. <https://doi.org/10.5301/ejo.5000520>
52. Aarnisalo E.A. Effects of yellow filter glasses on the results of photopic and scotopic photometry. *Am. J. Ophthalmol.* 1988; 105 (4): 408–11. [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(88\)90307-8](https://doi.org/10.1016/0002-9394(88)90307-8)
53. Westborg I., Albrecht S., Granstam E., et al. Treatment of age-related macular degeneration after cataract surgery: a study from the Swedish National Cataract and Macula Registers. *Acta Ophthalmol.* 2021; 99 (1): e124–9. <https://doi.org/10.1111/aos.14519>
54. Nagai H., Hirano Y., Yasukawa T., et al. Prevention of increased abnormal fundus autofluorescence with blue light-filtering intraocular lenses. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2015; 41 (9): 1855–9. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2015.01.017>

55. Lundström M., Barry P., Henry Y., et al. Visual outcome of cataract surgery; study from the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery. J. Cataract. Refract. Surg. 2013; 39 (5): 673–9. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.11.026>
56. Ma Y., Huang J., Zhu B., et al. Cataract surgery in patients with bilateral advanced age-related macular degeneration: Measurement of visual acuity and quality of life. J. Cataract. Refract. Surg. 2015; 41 (6): 1248–55. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2014.09.046>
57. Dag M. Y., Afrashi F., Nalcaci S., et al. The efficacy of “IOL-Vip Revolution” telescopic intraocular lens in age-related macular degeneration cases with senile cataract. Eur. J. Ophthalmol. 2019; 29 (6): 615–20. <https://doi.org/10.1177/1120672118803831>

Вклад авторов в работу: А.Ж. Фурсова — концепция и дизайн исследования, написание и редактирование статьи; Е.И. Дмитриева, И.Ф. Никулич, Т.Ю. Ким, Ю.А. Гамза — сбор и анализ литературы, написание и редактирование статьи.

Author’s contribution: A.Zh. Fursova — concept and design of the review, writing and editing of the article; E.I. Dmitrieva, I.F. Nikulich, T.Yu. Kim, Yu.A. Gamza — literature data collection and analysis, writing and editing of the article.

Поступила: 19.12.2021. Переработана: 10.01.2022. Принята к печати: 12.01.2022

Originally received: 19.12.2021. Final revision: 10.01.2022. Accepted: 12.01.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Красный проспект, д. 52, Новосибирск, 630091, Россия

² ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», ул. Немировича-Данченко, д. 130, Новосибирск, 630087, Россия

Елена Игоревна Дмитриева — ассистент кафедры офтальмологии¹

Анжелла Жановна Фурсова — д-р мед. наук, зав. кафедрой офтальмологии¹, зав. офтальмологическим отделением²

Ида Фаритовна Никулич — канд. мед. наук, ассистент кафедры офтальмологии¹, врач-офтальмолог²

Татьяна Юрьевна Ким — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии¹

Юлия Александровна Гамза — канд. мед. наук, ассистент кафедры офтальмологии¹, врач-офтальмолог²

Для контактов: Анжелла Жановна Фурсова,
anzhellafursova@yandex.ru

¹ Novosibirsk State Medical University, 52, Krasny Prospect, Novosibirsk, 630091, Russia

² Novosibirsk State Regional Hospital, 130 Nemirovich-Danchenko St., Novosibirsk, 630087, Russia

Elena I. Dmitrieva — assistant professor of chair of ophthalmology¹

Anzhella Zh. Fursova — Dr. of Med. Sci., head of chair of ophthalmology¹, head of ophthalmology department²

Ida F. Nikulich — Cand. of Med. Sci., assistant professor, chair of ophthalmology¹, ophthalmologist²

Tatyana J. Kim — Cand. of Med. Sci., assistant professor, chair of ophthalmology¹

Julia A. Gamza — Cand. of Med. Sci., assistant professor, chair of ophthalmology¹, ophthalmologist²

Contact information: Anzhella Zh. Fursova,
anzhellafursova@yandex.ru