

Технология инвертированного лоскута внутренней пограничной мембраны в хирургии первичных сквозных макулярных разрывов сетчатки. Обзор литературы

Н.М. Шилов¹А.В. Терещенко^{1,2}Н.Н. Юдина¹С.В. Новиков¹, С.Ж. Кабулдинова¹

¹ Калужский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТХ «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. им. Святослава Федорова, 5, Калуга, 248007, Российская Федерация

² Медицинский институт ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского»
ул. С. Разина, 26, Калуга, 248023, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2025;22(2):265–272

В обзоре литературы описаны различные подходы к пилингу внутренней пограничной мембраны (ВПМ) сетчатки в хирургическом лечении сквозных макулярных разрывов (СМР). Особое внимание уделено технологии инвертированного лоскута ВПМ для блокирования макулярного отверстия, прослежены предложенные авторами в разные годы различные модификации данной технологии: с сохранением интактной ВПМ по краю СМР, однослойный лоскут ВПМ, темпоральный лоскут ВПМ, с сохранением интактного папилломакулярного пучка, с применением «активного подсушивания» лоскута ВПМ, формирование верхнего инвертированного лоскута ВПМ, формирование лоскута ВПМ на «ножке» и др. Описаны методики комбинации технологии инвертированного лоскута ВПМ с применением аутологических компонентов крови в хирургии СМР, рассмотрены варианты хирургической тактики в случаях незакрытия СМР после первичного хирургического вмешательства с формированием инвертированного лоскута ВПМ, описано применение фрагментов различных структур глаза для блокирования СМР. Продолжающийся поиск новых решений в хирургии СМР свидетельствует об актуальности этой проблемы. Несмотря на множество описанных хирургических техник, нет единого подхода к хирургическому лечению СМР сетчатки, каждая из существующих методик имеет как преимущества, так и недостатки. Необходимо дальнейшее изучение обозначенной проблемы, требуется систематизация имеющихся данных и проведение крупномасштабных рандомизированных клинических исследований, направленных на выбор способа хирургического лечения СМР с максимальным анатомо-функциональным прогнозом.

Ключевые слова: сквозной макулярный разрыв, сетчатка, внутренняя пограничная мембрана, инвертированный лоскут

Для цитирования: Шилов Н.М., Терещенко А.В., Юдина Н.Н., Новиков С.В., Кабулдинова С.Ж. Технология инвертированного лоскута внутренней пограничной мембраны в хирургии первичных сквозных макулярных разрывов сетчатки. Обзор литературы. *Офтальмология*. 2025;22(2):265–272. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-265-272>

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

Конфликт интересов отсутствует.



Technology of Inverted Internal Limiting Membrane Flap in Surgery of Primary Through Macular Retinal Holes. Literature Review

N.M. Shilov¹, A.V. Tereshchenko^{1,2}, N.N. Yudina¹, S.V. Novikov¹, S.Z. Kabuldinova¹

¹ Haluga branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Svyatoslav Fedorov str., 5, Haluga, 248007, Russian Federation

² Haluga state university named after H.E. Tsiolkovski
Stepan Razin str., 26, Haluga, 248023, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2025;22(2):265–272

A review of the literature describes various approaches to peeling the internal limiting membrane of the retina in the surgical treatment of penetrating macular holes. Particular attention is paid to the technology of the inverted internal limiting membrane flap for blocking the macular hole. Various modifications of this technology proposed by the authors over the years are shown: with preservation of the intact internal limiting membrane along the edge of penetrating macular holes, a single-layer flap of the internal limiting membrane, a temporal flap of the internal limiting membrane, with preservation of the intact papillomacular bundle, using “active drying” of the internal limiting membrane flap membranes, the formation of an upper inverted flap of the internal limiting membrane, the formation of a flap of the internal limiting membrane on a “pedicle”, etc. Methods for combining the technology of an inverted internal limiting membrane flap with the use of autologous blood components in the surgery of through macular holes are also described, variants of surgical tactics are considered in cases of non-closure of penetrating macular holes after primary surgery with the formation of an inverted flap of the internal limiting membrane, the use of fragments of various eye structures for blocking is described penetrating macular holes. The ongoing search for new solutions in the surgery of penetrating macular holes indicates the relevance of this problem. Despite the many described surgical techniques, there is no single approach to the surgical treatment of penetrating macular holes of the retina; each of the existing techniques has both advantages and disadvantages. Further study of the identified problem is necessary; systematization of available data and large-scale randomized clinical trials are required, aimed at choosing a method of surgical treatment of penetrating macular holes with the maximum anatomical and functional prognosis.

Keywords: through-and-through macular hole, retina, internal limiting membrane, inverted flap

For citation: Shilov N.M., Tereshchenko A.V., Yudina N.N., Novikov S.V., Kabuldinova S.Z. Technology of Inverted Internal Limiting Membrane Flap in Surgery of Primary Through Macular Retinal Holes. Literature Review. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(2):265–272. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-265-272>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

Сквозной макулярный разрыв (СМР) — дефект фовеолярной части сетчатки по всей толщине от внутренней пограничной мембраны (ВПМ) до пигментного эпителия сетчатки (ПЭС)1 — впервые был описан Н. Кпарр в 1869 году [1].

Патогенез макулярного разрыва (МР) обусловлен сохранением патологической адгезии задних кортикальных слоев стекловидного тела в макулярной области сетчатки после задней отслойки стекловидного тела. Сила витреоретинального взаимодействия является важным фактором прогрессирования МР. Динамические силы, оказываемые стекловидным телом, воздействуют на слои сетчатки в фовеа, что приводит к отеку средних и наружных слоев сетчатки макулярной области наряду с подъемом и ретракцией внутренних слоев сетчатки [2]. Согласно теории кистозной дегенерации возникающие интравитреальные кистозные изменения и образовавшиеся кисты, сливаясь, приводят к СМР [3].

¹ Бобр ТВ, Ракович АВ. Ламеллярные макулярные разрывы: практическое пособие для врачей. Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2023. 24 с.

Хирургия СМР прошла долгий путь [3]. В 1985 году N.E. Kelly и R.T. Wendel впервые выполнили хирургическое лечение СМР с проведением витрэктомии и тампонады газом, что, по их мнению, могло улучшить остроту зрения [4]. Авторы описали следующие этапы хирургии: витрэктомия, удаление заднего витреального кортекса, удаление эпиретинальной мембраны в случае ее наличия, полное замещение жидкости на газ (SF6). После операции пациенту следовало одну неделю находиться строго в положении лежа лицом вниз. Результат был безуспешным, поскольку авторы не знали о наличии задних кортикальных слоев стекловидного тела (задней гиаловидной мембраны), которые при последующем тракционном воздействии вызвали отслойку нейроэпителия с кистозным отеком сетчатки [5].

В 1997 году Eckardt и соавт. впервые предложили методику пилинга ВПМ диаметром 3–4 диаметра диска зрительного нерва (ДЗН) при помощи специально разработанного пинцета для макулорексиса. Успешное закрытие СМР при первичной хирургии достигалось в 90 % случаев [6]. Однако при длительно существующих

СМР большого диаметра (>400 мкм) такой эффективности достичь не удавалось [7].

С момента определения важности ВПМ в этиопатогенезе пилинг ВПМ стал ключевым этапом хирургии СМР [8]. Однако, несмотря на более высокие анатомические результаты, в целом ряде публикаций было показано, что функциональные показатели после пилинга ВПМ не превышают или уступают таковым у пациентов, которым пилинг ВПМ не выполняли [9].

В настоящее время споры о целесообразности проведения пилинга ВПМ в хирургии СМР продолжаются, но при этом стандартный подход все же включает проведение витректомии в сочетании с удалением ВПМ сетчатки концентрично СМР с воздушной или газовой тампонадой [10]. В более ранних публикациях в ряде случаев для улучшения анатомического результата хирургического вмешательства авторы предлагали использовать силиконовую тампонаду [11]. Было показано, что силиконовая тампонада может повысить анатомический результат лечения больших и резистентных СМР, но функциональный результат, как правило, ниже в сравнении с газовой тампонадой [12]. Кроме того, следует иметь в виду все известные осложнения тампонады силиконовым маслом: повышение внутриглазного давления (ВГД), эмульгация силикона, оптическая нейропатия, эпиретинальные мембраны, «феномен необъяснимой потери зрительных функций», необходимость повторного вмешательства [13].

В последние годы в лечении СМР активно развиваются и совершенствуются методики, в основе которых лежит применение «инвертированного лоскута» ВПМ (ИЛВПМ) для блокирования макулярного отверстия. Механизм закрытия макулярного отверстия с применением таких методик неясен, но известно, что размещенный над макулярным отверстием ИЛВПМ содержит фрагменты клеток Мюллера, которые могут вызывать глиоз. S. Kase и соавт. предположили, что глиальные клетки, размещенные над СМР, могут продуцировать промежуточные нити и провоцировать ремоделирование тканей в пределах СМР [14]. Кроме того, перевернутый лоскут ВПМ служит барьером, предотвращающим попадание жидкости из витреальной полости в макулярное отверстие. Создание такого барьера способствует перемещению фоторецепторов в правильное положение [15].

В 2009 году Ю.А. Белый Ю.А и соавт. предложили методику лечения СМР сетчатки, обеспечивающую снижение травматичности вмешательства в зоне макулы: макуло-рексис проводился на расстоянии 300 мкм от края разрыва, при этом сохранялось прикрепление ВПМ по краю разрыва, полученным ИЛВПМ блокировалось макулярное отверстие с последующей газовой тампонадой [16].

В 2010 году Z. Michalewska и J. Nawrocki и соавт. опубликовали результаты применения ИЛВПМ в хирургии СМР большого диаметра. Метод включал отделение ВПМ от сетчатки в радиусе 2,5–3,0 мм, при этом ВПМ

по краям макулярного отверстия оставалась прикрепленной, свободный край фрагмента ВПМ укорачивали при помощи витреотома, полученным перевернутым лоскутом ВПМ внахлест блокировали СМР. В результате было достигнуто закрытие СМР в 98 % случаев [17].

В 2014 году М.К. Shin и соавт. модифицировали технику ИЛВПМ таким образом, что однослойным фрагментом ВПМ покрывали СМР, обеспечивая более физиологичную и благоприятную основу для пролиферации глиальных клеток. Авторы использовали лоскут ВПМ диаметром в один ДЗН, удаляли остальную часть ВПМ вокруг СМР, прижимали ИЛВПМ к СМР при помощи ПФОС, чтобы удерживать лоскут на месте во время жидкостно-воздушного обмена с последующей тампонадой воздухом и положением пациента вниз лицом на сутки [18].

В 2014 году Ю.А. Белый и соавт. предложили технику, согласно которой формировали интактную зону сетчатки по краю СМР при помощи удаления локальных участков ВПМ, не доходя до края разрыва. Далее убирали ткань ВПМ с височной и носовой сторон полученного фрагмента, не доходя 50 мкм до края макулярного отверстия. Верхний и нижний секторы фовеолярной интактной ВПМ отделяли от сетчатки и блокировали внахлест макулярное отверстие [19]. В том же году авторы разработали хирургическую технику поэтапного формирования фрагмента ВПМ при СМР сетчатки. При этом удаляли отдельные локальные участки ВПМ концентрично макулярному отверстию, формируя фовеолярный интактный фрагмент ВПМ вокруг СМР шириной 0,5–0,8 мм, что обеспечивало сохранение точки зрительной фиксации. Разрыв сетчатки блокировали сформированным с височной стороны однослойным ИЛВПМ. Для позиционирования и стабилизации положения лоскута применяли ПФОС [20].

В 2016 году Ю.А. Белым и соавт. была предложена технология «активного подсушивания» ИЛВПМ за счет принудительной усиленной адресной подачи воздуха на область фовеа из специальной канюли. Это позволило ускорить интраоперационное подсушивание, стабилизацию и плотную адгезию лоскута к поверхности сетчатки, необходимую для надежного пролонгированного блокирования СМР с минимальным риском смещения ИЛВПМ в ходе операции и в раннем постоперационном периоде [21].

В 2017 году вышеуказанная методика была модифицирована группой авторов из Калужского филиала МНТК «МГ» им. акад. С.Н. Фёдорова». Основным преимуществом явилось расположение однослойного ИЛВПМ сверху относительно СМР, что минимизировало риски его бокового смещения и разворота за счет собственной силы тяжести и потока стекающей сверху вниз жидкой части стекловидного тела и непрерывно продуцируемой внутриглазной жидкости от периферии к центру при принятии пациентом вертикального положения [22]. Благодаря этому исчезла необходимость

проведения субтотальной витрэктомии с максимально полным удалением базиса стекловидного тела как источника остаточной жидкости, что также облегчало бесшовную самогерметизацию склеротомий, тем самым минимизировало продолжительность операции и снизило риски смещения ИЛВПМ при неизбежном нахождении пациента лежа на спине в этот период [23]. Максимальное длительное высушивание макулярной зоны сетчатки стало неактуальным, поэтому уменьшилось количество интраоперационных манипуляций для плотной адгезии и стабилизации лоскута ВПМ в нужном положении. Исчезла также необходимость строгого позиционирования пациента лежа вниз лицом, поскольку стало достаточно исключить положение лежа горизонтально на спине, при котором повышаются риски разблокирования СМР. ПФОС в ходе операции не применяли, что сократило количество потенциально травмирующих манипуляций при его удалении, исключило его токсическое воздействие и риски неполного удаления его остатков с поверхности сетчатки [22].

В том же 2017 году была описана хирургическое вмешательство при больших длительно существующих СМР, при которых множественные фрагменты ВПМ накладывали друг на друга как «капустные листья» [24]. Данная техника не получила широкого распространения, учитывая сложность выполнения и повышенные риски повреждения точки зрительной фиксации по краю разрыва, обратного разворота или отрыва лоскута ВПМ при замене жидкости на воздух.

В 2017 году Д.В. Петрачков и соавт. доложили о целесообразности сближения краев макулярного отверстия за счет пассивной аспирации канюлей с силиконовым наконечником с последующим блокированием СМР однослойным инвертированным фрагментом ВПМ1. Применение данной методики было связано с рисками травмирующего воздействия на края макулярного отверстия в момент сближения краев при пассивной аспирации.

Д.И. Бронский в 2019 году предложил методику, при которой выполнялся макулорексис в виде полулунной снизу относительно СМР, формируя карман между ВПМ и подлежащими слоями сетчатки. Сверху формировали инвертируемый фрагмент ВПМ, который при помощи микрошпателя заправляли в ранее созданный карман [25]. Методика характеризуется технической сложностью выполнения и повышенным риском травмирования центральной сетчатки инструментами.

В 2020 году группой авторов было предложено удаление ВПМ вокруг макулярного отверстия, за исключением интактного кольца по его краю шириной 2,0–2,5 диаметра СМР. Выполнялось отделение полученного кольца к центру, не доходя до края макулярного отверстия 0,1–

0,2, мм, затем в одном меридиане рассекали полученный фрагмент ВПМ на два полукольца. Одно полукольцо заправляли в СМР, а второе укладывали сверху, блокируя макулярное отверстие [26]. Наряду с технической сложностью выполнения методики, заправление фрагмента ВПМ в просвет макулярного отверстия сопряжено с препятствием для сближения краев МР стык в стык.

В 2022 году был предложен способ лечения СМР, сочетающихся с эпиретинальными мембранными структурами, согласно которому инвертированный фрагмент ВПМ применялся в комплексе с эпиретинальной мембраной для блокирования разрыва. При этом предусмотрено деликатное отношение к «желтой ткани» и краям макулярного отверстия [27].

Следует отметить, что удаление и манипуляции с ВПМ или ИЛВПМ являются технически сложными действиями, но внедрение концепции хромовитрэктомии с применением различных красителей упростило эту процедуру [28]. Тем не менее существуют исследования, которые свидетельствуют о токсичности красителей, применяемых в витреоретинальной хирургии [29, 30]. Так, В.Н. Казайкиным в 2016 году было предложено исключить попадание красителя в просвет макулярного отверстия и тем самым минимизировать риски токсического воздействия на структуры сетчатки в области СМР. Это было достигнуто за счет нанесения пузырька ПФОС на разрыв перед окрашиванием ВПМ, а также неокрашивания зоны ВПМ, из которой формируют ИЛВПМ [31].

До сих пор продолжают дискуссии о преимуществах методики ИЛВПМ в сравнении с классическим круговым макулорексисом. По данным одних иностранных публикаций, на глазах со СМР ≤ 400 мкм оба метода продемонстрировали высокие анатомические результаты без существенных различий по максимальной корригируемой остроте зрения (МКОЗ) [32]. Однако другие клинические исследования и метаанализы утверждают, что при СМР большого диаметра метод ИЛВПМ превосходит метод классического кругового макулорексиса в плане анатомического закрытия макулярного отверстия и восстановления зрительных функций [33, 34].

Следует отметить, что в хирургии СМР ранее применялись тромбин, трансформирующий фактор роста, аутоплазма, β_2 -фактор роста и концентрат аутотромбоцитов, но эти способы не получили широкого признания из-за противоречивых результатов при лечении СМР большого диаметра, на фоне осевой миопии высокой степени и при повторной операции в случаях незакрытия макулярного отверстия² [35, 36].

² Айрапетова ЛЭ. Хирургическое лечение отслоек сетчатки с макулярным разрывом с применением биологического адгезива: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Спец. 14.00.08. МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С. Федорова. М., 2001. 20 с.

Лозинская ОЛ, Лыскин ПВ, Назарян МГ, Тахчиди ХП, Захаров ВД. Ферментная деструкция внутренней пограничной мембраны сетчатки в хирургическом лечении макулярного разрыва. Современные технологии лечения витреоретинальной патологии. 2007: мат-лы науч.-практ. конф. М., 2007:141–144.

¹ Петрачков ДВ, Замыцкий ПА, Золотарев АВ. Роль сближения краев сквозного макулярного разрыва при использовании методики перевернутого лоскута. Современные технологии лечения витреоретинальной патологии: мат-лы науч.-практ. конф. М.; 2017:221–225.

На данный момент продолжают развитие технологии, применяющие адьюванты из аутоплазмы крови пациента (PRP/АСР), в том числе в комбинации с ИЛВПМ [37–40]. Отдельные исследования показывают, что производные на основе крови безопасны и эффективны, однако необходимо проведение рандомизированных клинических исследований для оценки эффективности и целесообразности применения цельной крови, а также аутологичных тромбоцитов при оперативном лечении СМР [41].

Все больше публикаций свидетельствуют о недостатках удаления ВПМ, которые не были очевидны ранее. С появлением спектральной оптической когерентной томографии (СОКТ) стало известно о ранних и отдаленных последствиях влияния пилинга ВПМ на структуры макулы, а с помощью микропериметрии определено его негативное влияние на центральную светочувствительность сетчатки [42–44].

Среди специалистов велись и продолжают споры об оптимальной площади пилинга ВПМ. Некоторые авторы, изучая анатомический и функциональный результаты при удалении ВПМ различной площади, пришли к выводу, что большая площадь пилинга ВПМ во время операции приводит к лучшему анатомическому и функциональному результатам с меньшей степенью метаморфозов и меньшей асимметрией растяжения фовеальной ткани [45].

Л.И. Балашевичем и Я.В. Байбородовым в 2009 году была описана техника хирургического лечения СМР, согласно которой диаметр зоны пилинга ВПМ выбирали в соответствии с диаметром макулярного отверстия [46]. В 2014 году Т.С. Но и соавт. описали технику пилинга ВПМ в форме пояса вокруг СМР малого или среднего диаметра с сохранением центральной интактной части 400 мкм, что предотвращало повреждение сетчатки по краю макулярного отверстия, обеспечивая лучшее восстановление структуры фовеа и улучшение функционального результата [47]. В 2017 году S.N. Chen и соавт. описали технику «большого верхнего полукруглого перевернутого лоскута» с улучшенным результатом без необходимости применения какого-либо стабилизирующего вещества или длительного положения лицом вниз у пациентов с осевой миопией высокой степени [48]. Позднее А.А. Шпак и соавт. предложили сохранять интактную сетчатку на расстоянии 1,0 мм от края разрыва и доказали преимущества в отношении послеоперационной МКОЗ и светочувствительности сетчатки в хирургии СМР малого и среднего диаметра в сравнении с классическим круговым макулорексисом. Кроме того, были оценены офтальмоэргонические зрительные функции (контрастная светочувствительность, низкоконтрастная острота зрения, выраженность метаморфозов) прооперированных пациентов, что тоже подтвердило большую эффективность методики [49].

Очевидно, что развитие технологии идет по пути минимизации площади пилинга ВПМ для снижения травматичности вмешательства. Со временем метод классическо-

го ИЛВПМ эволюционировал от полного удаления ВПМ вокруг разрыва с использованием инверсии фрагмента ВПМ для блокирования СМР к пилингу ВПМ только лишь в височном квадранте макулы и темпоральному инвертированному лоскуту в попытке смягчить побочные эффекты удаления ВПМ и улучшить функциональный результат лечения [50]. Позже методика темпорального ИЛВПМ была модифицирована Р.Р. Файзрахмановым и соавт., что позволило сохранить точку зрительной фиксации по краю разрыва за счет данных предоперационной микропериметрии при пилинге ВПМ в области формирования ИЛВПМ с височной стороны макулы [51]. Указанные техники обладали минимальной травматичностью, но не устраняли тангенциальные тракции по краям СМР, что ограничивает их применение, особенно в случае СМР большого диаметра.

В 2022 году в Калужском филиале МНТК «МГ» им. академика С.Н. Фёдорова группой авторов были определены четкие параметры «эффективного фрагмента» ВПМ, обеспечивающего высокий анатомо-функциональный результат лечения первичных СМР. Была обоснована ширина интактной зоны ВПМ («фовеолярный интактный фрагмент ВПМ»), обеспечивающая сохранение точки зрительной фиксации и высокие зрительные функции. Были клинически определены и математически рассчитаны параметры и локализация однослойного ИЛВПМ («верхний инвертированный фрагмент ВПМ»), обеспечивающего надежное эффективное пролонгированное блокирование макулярного отверстия для высокого анатомического результата лечения [52, 53]. Кроме того, для повышения функционального результата лечения СМР за счет щадящего отношения к папилломакулярной зоне сетчатки А.В. Терещенко и Н.М. Шиловым в 2022 году была предложена техника инвертированного фрагмента ВПМ, при которой, помимо интактной сетчатки вокруг разрыва, сохраняли интактной папилломакулярную зону макулы. Высокий анатомический результат был обусловлен устранением порядка 75 % тангенциальных тракций со стороны ВПМ концентрично макулярному отверстию [54].

Существуют данные об актуальности исключения различных заместителей стекловидного тела в хирургии СМР [55]. Так, в 2017 году была предложена комбинация ИЛВПМ и аутокрови в качестве пробки, блокирующей макулярное отверстие, без тампонады витреальной полости [56].

В 2021 году в Калужском филиале МНТК «МГ» им. акад. С.Н. Фёдорова группой авторов было предложено формировать широкий инвертируемый фрагмент ВПМ сверху относительно разрыва без пилинга ВПМ вокруг него и фиксировать лоскут ВПМ к сетчатке в воздушной среде при помощи богатой тромбоцитами аутоплазмы крови. Это обеспечило стабильное положение лоскута на поверхности сетчатки, дало возможность исключить послеоперационную газовоздушную тампонаду витреальной полости, уменьшить степень риска разблокирования

СМР в результате обратного разворота ИЛВПМ в послеоперационном периоде, причем даже в положении пациента лежа на спине. Кроме того, это обеспечило беспрепятственное смыкание краев СМР стык в стык за счет отсутствия фибриновой пробки в полости разрыва [57].

Технология, использующая ИЛВПМ, получила довольно широкое распространение, однако ее применение может быть ограничено в случаях непроизвольного отрыва лоскута ВПМ в ходе операции, ранее выполненного макулорексиса, при сложностях с интраоперационным окрашиванием и визуализацией. В таких ситуациях ряд авторов предложили формирование блокирующих макулярное отверстие лоскутов из других структур глазного яблока. Отечественными и зарубежными авторами было показано, что аутологичная трансплантация «свободных лоскутов» ВПМ при повторной операции СМР улучшает анатомо-функциональные результаты лечения. При этом однослойный фрагмент ВПМ для блокирования СМР выделяют периферичнее зоны ранее выполненного пилинга ВПМ [58]. В 2015 г. D.S. Grewal и соавт. описали использование аутологичного лоскута нейрорепителителя сетчатки для тампонирования незакрывшегося СМР на фоне осевой миопии высокой степени [59]. В 2022 году была предложена технология лечения СМР, в основе которой лежит применение фрагмента десцеметовой мембраны донорской роговицы размером, превышающим диаметр разрыва не менее чем на 1,0 мм [60].

Следует обратить внимание, что вышеописанные методики, подразумевающие применение фрагментов различных структур глаза для блокирования СМР, не полу-

чили широкого распространения, потому что требуют высокого профессионализма и большого опыта хирурга. Применение «свободного» лоскута любой из упомянутых структур сопряжено со сложностями доставки, позиционирования и фиксации его к поверхности сетчатки, сложностями окрашивания и визуализации, что увеличивает время операции и повышает риски интраоперационных осложнений.

В заключение необходимо отметить, что хирургия СМР идет в ногу со временем, ее эволюции способствуют новые технические возможности интраоперационной визуализации, достижения в области операционного оборудования и инструментов. Продолжающийся поиск новых решений в хирургии СМР говорит об актуальности этой проблемы. Несмотря на множество описанных хирургических техник, нет единого подхода к хирургическому лечению СМР сетчатки, каждая из существующих методик имеет как преимущества, так и недостатки.

Необходимо дальнейшее изучение обозначенной проблемы, требуется систематизация имеющихся данных и проведение крупномасштабных рандомизированных клинических исследований, направленных на выбор способа хирургического лечения СМР с максимальным анатомо-функциональным прогнозом.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Шилов Н.М. — разработка и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, написание текста статьи;
Терещенко А.В. — окончательное утверждение рукописи;
Юдина Н.Н. — критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания, редактирование текста;
Новиков С.В. — сбор исходных данных, анализ и интерпретация данных;
Кабулдинова С.Ж. — сбор исходных данных, анализ и интерпретация данных.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Chen Q, Liu ZX. Idiopathic Macular Hole: A Comprehensive Review of Its Pathogenesis and of Advanced Studies on Metamorphopsia. *J. Ophthalmol.* 2019;2019:7294952. doi: 10.1155/2019/7294952.
- Ittarat M, Somkijrungrong T, Chansangpetch S, Pongsachareonnon P. Literature Review of Surgical Treatment in Idiopathic Full-Thickness Macular Hole. *Clin. Ophthalmol.* 2020;14:2171–2183. doi: 10.2147/OPHTH.S262877.
- Pradhan D, Agarwal L, Joshi I, Kushwaha A, Aditya K, Kumari A. Internal limiting membrane peeling in macular hole surgery. *Ger. Med. Sci.* 2022;20:Doc07. doi: 10.3205/000309.
- Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol.* 1991 May;109(5):654–659. doi: 10.1001/archophth.1991.01080050068031.
- Bhavsar AR, Gomez J, Kelly NE, Wendel R. Macular hole surgery: a review of past, present and latest treatments for macular hole. *Expert Rev Ophthalmol.* 2014;9(5):443–453.
- Eckardt C, Eckardt U, Groos S, Luciano L, Reale E. Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings. *Ophthalmology.* 1997;94:545–551 (In German). doi: 10.1007/s003470050156.
- Kannan NB, Kohli P, Parida H, Adenuga OO, Ramasamy K. Comparative study of inverted internal limiting membrane (ILM) flap and ILM peeling technique in large macular holes: a randomized-control trial. *BMC Ophthalmol.* 2018;18:177. doi: 10.1186/s12886-018-0826-y.
- Morescalchi F, Costagliola C, Gambicorti E, Duse S, Romano MR, Semeraro F. Controversies over the role of internal limiting membrane peeling during vitrectomy in macular hole surgery. *Surv Ophthalmol.* 2017;62(1):58–69. doi: 10.1016/j.survophthal.2016.07.003.
- Passemard M, Yakoubi Y, Muselier A, Hubert I, Guillaubey A, Bron AM, Berrod JP, Creuzot-Garçon C. Long-term outcome of idiopathic macular hole surgery. *Am J Ophthalmol.* 2010;149:120–126. doi: 10.1016/j.ajo.2009.08.003.
- Лыскин ПВ, Макаренко ИР. Дополнительные аспекты пилинга внутренней пограничной мембраны сетчатки. Российская детская офтальмология. 2020;1:40–44. doi: 10.25276/2307-6658-2020-1-40-44.
Lyskin PV, Makarenko IR. Additional aspects of peeling of the internal limiting membrane of the retina. *Russian pediatric ophthalmology.* 2020;1:40–44 (In Russ.). doi: 10.25276/2307-6658-2020-1-40-44.
- Жигулин АВ, Худяков АЮ, Лебедев ЯБ, Машченко НВ. Эффективность силиконовой тампонады в хирургическом лечении макулярных разрывов большого диаметра. *Офтальмохирургия.* 2013;1:6–8.
Zhigulin AV, Khudakov AYU, Lebedev YaB, Mashchenko NV. The effectiveness of silicone tamponade in the surgical treatment of large-diameter macular holes. *Ophthalmosurgery.* 2013;1:6–8 (In Russ.).
- Lai JC, Stinnett SS, McCuen BW. Comparison of silicone oil versus gas tamponade in the treatment of idiopathic full-thickness macular hole. *Ophthalmology.* 2003;110(6):1170–1174. doi: 10.1016/S0161-6420(03)00264-1.
- Williams PD, Fuller CG, Scott IU, Fuller DG, Flynn HW. Vision loss associated with the use and removal of intraocular silicone oil. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ).* 2008;2(4):955–959.
- Kase S, Saito W, Mori S, Saito M, Ando R, Dong Z, Suzuki T, Noda K, Ishida S. Clinical and histological evaluation of large macular hole surgery using the inverted internal limiting membrane flap technique. *Clin Ophthalmol.* 2017;11:9–14. doi: 10.2147/OPHTH.S119762.
- Hu Z, Lin H, Liang Q, Wu R. Comparing the inverted internal limiting membrane flap with autologous blood technique to internal limiting membrane insertion for the repair of refractory macular hole. *Int Ophthalmol.* 2020;40(1):141–149. doi: 10.1007/s10792-019-01162-0.
- Белый ЮА, Терещенко АВ. Способ хирургического лечения сквозного идиопатического макулярного разрыва. Патент RU 2395255C1, 14.05.2009.
Bely YuA, Tereshchenko AV. Method of surgical treatment of penetrating idiopathic macular hole. Patent RU 2395255C1, 14.05.2009 (In Russ.).
- Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology.* 2010;117(10):2018–2025. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.02.011.
- Shin MK, Park KH, Park SW, Byon IS, Lee JE. Perfluoro-n-octane-assisted single-layered inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole surgery. *Retina.* 2014;34(9):1905–1910. doi: 10.1097/IAE.0000000000000339.
- Белый ЮА, Терещенко АВ, Шкворченко ДО, Золотарев АВ, Казаков ИС. Способ хирургического лечения сквозного идиопатического макулярного разрыва. Патент RU 2563439C1, 15.10.2014.
Bely YuA, Tereshchenko AV, Shkvorchenko DO, Zolotarev AV, Kazakov IS. Method of surgical treatment of penetrating idiopathic macular hole. Patent RU 2563439C1, 15.10.2014 (In Russ.).

Н.М. Шилов, А.В. Терещенко, Н.Н. Юдина, С.В. Новиков, С.Ж. Кабулдинова

20. Белый ЮА, Терещенко АВ, Шкворченко ДО, Ерохина ЕВ, Шилов НМ. Новая методика формирования фрагмента внутренней пограничной мембраны в хирургическом лечении больших идиопатических макулярных разрывов. *Офтальмология*. 2015;12(4):27–31.
Bely YuA, Tereshchenko AV, Shkvorchenko DO, Erokhina EV, Shilov NM. A new technique for forming a fragment of the internal limiting membrane in the surgical treatment of large idiopathic macular holes. *Ophthalmology*. 2015;12(4):27–31 (In Russ.).
21. Белый ЮА, Терещенко АВ, Трифаненкова ИГ, Шкворченко ДО, Шилов НМ. Использование активного интраокулярного подсушивания в хирургии макулярных разрывов. *Российский офтальмологический журнал*. 2017;10(3):6–12. doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-3-6-12.
Bely YuA, Tereshchenko AV, Trifanenkova IG, Shkvorchenko DO, Shilov NM. The use of active intraocular drying in macular hole surgery. *Russian ophthalmological journal*. 2017;10(3):6–12 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-3-6-12.
22. Шилов НМ, Терещенко АВ, Трифаненкова ИГ, Юдина НН, Плахотный МА, Соловьев ДК, Куликов ОС. Модификация технологии закрытия больших идиопатических макулярных разрывов с применением методики поэтапного формирования фрагмента внутренней пограничной мембраны. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;5:79–82.
Shilov NM, Tereshchenko AV, Trifanenkova IG, Yudina NN, Plakhotniy MA, Soloviev DK, Kulikov OS. Modification of the technology for closing large idiopathic macular holes using the technique of step-by-step formation of a fragment of the internal limiting membrane. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017;5:79–82 (In Russ.).
23. Клейменов АЮ, Казайкин ВН, Матевосян МБ, Чашин ГВ, Пестов АВ, Пузырев ИС. К вопросу о необходимости «высушивания» сетчатки при хирургии макулярного разрыва. *Офтальмология*. 2020;17(3):572–576. doi: 10.18008/1816-5095-2020-35-572-576.
Kleymenov AY, Kazaikin VN, Matevosyan MB, Chashchin GV, Pestov AV, Puzryev IS. On the issue of the need to “dry” the retina during macular hole surgery. *Ophthalmology*. 2020;17(3):572–576 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2020-35-572-576.
24. Aurora A, Seth A, Sanduja N. Cabbage leaf inverted flap ILM peeling for macular hole: a novel technique. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2017;48(10):830–832. doi: 10.3928/23258160-20170928-08.
25. Бронский ДИ. Способ хирургического лечения сквозного идиопатического макулярного разрыва. Патент RU 2731812C1, 28.03.2019.
Bronsky DI. Method of surgical treatment of penetrating idiopathic macular hole. Patent RU 2731812C1, 28.03.2019 (in Russ.).
26. Ерёмченко КЮ, Александрова НН. Способ хирургического лечения больших макулярных разрывов. Патент RU 2739536, 19.02.2020
Eremenko KYu, Alexandrova NN. Method of surgical treatment of large macular holes. Patent RU 2739536, 19.02.2020 (In Russ.).
27. Терещенко АВ, Шилов НМ, Юдина НН, Плахотный МА. Способ хирургического лечения вторичных макулярных разрывов сетчатки с эпиретинальными пролиферативными структурами (варианты). Патент RU 2784954 C1, 01.12.2022.
Tereshchenko AV, Shilov NM, Yudina NN, Plakhotniy MA. Method of surgical treatment of secondary macular retinal holes with epiretinal proliferative structures (variants). Patent RU 2784954 C1, 01.12.2022 (In Russ.).
28. Веселкова МП, Захаров ВД, Кислицына НМ, Новиков СВ, Колесник АИ, Колесник СВ. Хирургическое лечение идиопатических макулярных разрывов большого диаметра с применением контрастирующей суспензии «витреоконтраст» — техника «бутона». *Медицинский вестник Башкортостана*. 2017;12(2):54–58.
Veselkova MP, Zakharov VD, Kislytsyna NM, Novikov SV, Kolesnik AI, Kolesnik SV. Surgical treatment of idiopathic large-diameter macular holes using a contrasting suspension “vitreocontrast” — the “bud” technique. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2017;12(2):54–58 (In Russ.).
29. Байбородов ЯВ, Жоголев КС, Хижняк ИВ. Темпы восстановления остроты зрения после хирургического лечения макулярных разрывов с интраоперационным применением оптической когерентной томографии и различных методов визуализации внутренней пограничной мембраны. *Вестник офтальмологии*. 2017;33(6):90–98. doi: 10.17116/oftalma2017133690-98.
Bayborodov YaV, Zhogolev KS, Khiznyak IV. Rate of visual recovery after macular hole surgery with intraoperative optical coherence tomography and visualization of the internal limiting membrane. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2017;33(6):90–98 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma2017133690-98.
30. Шкворченко ДО, Кислицына НМ, Колесник СВ, Колесник АИ, Какунина СА, Норман КС, Крупина ЕА. Контрастирующие вещества для хромовитректоми. *Офтальмохирургия*. 2016;2:70–77.
Shkvorchenko DO, Kolesnik SV, Kislytsina NM, Kakunina SA, Norman KS, Kolesnik AI, Krupina EA. Vital dyes for chromovitrectomy. *Oftalmokhirurgiya*. 2016;2:70–77 (In Russ.).
31. Казайкин ВН, Новоселова ТН. Способ хирургического лечения больших идиопатических макулярных разрывов с использованием техники «перевернутого лоскута внутренней пограничной мембраны». Патент RU 2617528C1, 25.04.2017.
Kazaikin VN, Novoselova TN. Method of surgical treatment of large idiopathic macular holes using the “inverted internal limiting membrane flap” technique. Patent RU 2617528C1, 04/25/2017 (In Russ.).
32. Lee SM, Lee JW, Lee JE, Choi HY, Lee JS, Byon I. Efficacy of inverted inner limiting membrane flap technique for macular holes of $\leq 400 \mu\text{m}$: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2024;19(4):e0302481. doi: 10.1371/journal.pone.0302481.
33. Shen Y, Lin X, Zhang L, Wu M. Comparative efficacy evaluation of inverted internal limiting membrane flap technique and internal limiting membrane peeling in large macular holes: a systematic review and meta-analysis. *BMC Ophthalmol*. 2020;20:14. doi: 10.1186/s12886-019-1271-2.
34. Shu Y, Shao Y, Wang Y, Bi Y. Trends and hotspots concerning macular hole between 2002 and 2021: a 20-year bibliometric study. *J Pers Med*. 2022;13:75. doi: 10.3390/jpm13010075.
35. Kim M, Won JY, Choi SY, Kim M, Ra H, Lee D, Kwon JW, Kang KD, Roh YJ, Park YG, Kang S, Shin JA, Yim HW, Park YH. Therapeutic efficacy of autologous platelet concentrate injection on macular holes with high myopia, large macular holes, or recurrent macular holes: a multicenter randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2021;10:2727. doi: 10.3390/jcm10122727.
36. Wells JA, Gregor ZJ. Surgical treatment of full-thickness macular holes using autologous serum. *Eye*. 1996;10:593–599. doi: 10.1038/eye.1996.136.
37. Арсютов ДГ, Паштаев НП. Пятилетний опыт применения аутологичной кондиционированной плазмы (АКП) при отслойке сетчатки с центральным разрывом у пациентов с высокой миопией на фоне выраженной стафиломы склеры макулярной области. *Офтальмохирургия*. 2023;3:66–71. doi: 10.25276/0235-4160-2023-3-66-71.
Arsyutov DG, Pashtayev NP. Five-year experience in the use of autologous conditioned plasma (ACP) for retinal detachment with a central break in patients with high myopia against the background of severe staphyloma of the sclera of the macular region. *Ophthalmosurgery*. 2023;3:66–71 (In Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2023-3-66-71.
38. Шкворченко ДО, Захаров ВД, Крупина ЕА. Хирургическое лечение первичного макулярного разрыва с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. *Офтальмохирургия*. 2017;3:27–30. doi: 10.25276/0235-4160-2017-3-27-30.
Shkvorchenko DO, Zakharov VD, Krupina EA. Surgical treatment of primary macular hole using platelet-rich blood plasma. *Ophthalmosurgery*. 2017;3:27–30 (In Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2017-3-27-30.
39. Демченко НС, Клейменов АЮ, Казайкин ВН. Механизмы терапевтического эффекта богатой тромбоцитами плазмы в хирургии макулярного разрыва. *Российский офтальмологический журнал*. 2023;16(1):22–28. doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-1-22-28.
Demchenko NS, Kleymenov AY, Kazaikin VN. Mechanisms of the therapeutic effect of platelet-rich plasma in macular hole surgery. *Russian ophthalmological journal*. 2023;16(1):22–28 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-1-22-28.
40. Shpak AA, Shkvorchenko DO, Krupina EA. Surgical treatment of macular holes with and without the use of autologous platelet-rich plasma. *Int. Ophthalmol*. 2021;41(3):1043–1052. doi: 10.1007/s10792-020-01662-4.
41. Babu N, Kohli P, Ramachandran NO, Adenuga OO, Ahuja A, Ramasamy K. Comparison of platelet rich plasma and inverted internal limiting membrane flap for the management of large macular holes: A pilot study. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68(5):880–884. doi: 10.4103/ijo.IJO_1357_19.
42. Navajas EV, Schuck N, Govetto A, Akil H, Docherty G, Heisler M, Sarunic MV, Sarraf D. En face optical coherence tomography and optical coherence tomography angiography of inner retinal dimples after internal limiting membrane peeling for full-thickness macular holes. *Retina*. 2020;40(3):557–566. doi: 10.1097/IAE.0000000000002432.
43. Qi Y, Wang Z, Li SM, You Q, Liang X, Yu Y, Liu W. Effect of internal limiting membrane peeling on normal retinal function evaluated by microperimetry-3. *BMC Ophthalmol*. 2020;20(1):140. doi: 10.1186/s12886-020-01383-3.
44. Лыскин ПВ, Володин ПЛ, Макаренко ИР. Функциональные результаты хирургического лечения макулярных отверстий с полным сохранением внутренней пограничной мембраны в сравнении с традиционной методикой. *Российский офтальмологический журнал*. 2023;16(4):44–49.
Lyskin PV, Volodin PL, Makarenko IR. Functional results of surgical treatment of macular holes with complete preservation of the internal limiting membrane in comparison with the traditional technique. *Russian ophthalmological journal*. 2023;16(4):44–49 (In Russ.).
45. Yao Y, Qu J, Dong C, Li X, Liang J, Yin H, Huang L, Li Y, Liu P, Pan C, Ding X, Song D, Sadda SR, Zhao M. The impact of extent of internal limiting membrane peeling on anatomical outcomes of macular hole surgery: results of a 54-week randomized clinical trial. *Acta Ophthalmol*. 2019;97(3):303–312. doi: 10.1111/aos.13853.
46. Балашевич ЛИ, Байбородов ЯВ. Способ хирургического лечения макулярных разрывов. Патент RU 2409332, 27.01.2009.
Balashevich LI, Bayborodov YaV. Method of surgical treatment of macular holes. Patent RU 2409332, 27.01.2009 (In Russ.).
47. Ho TC, Yang CM, Huang JS, Yang CH, Chen MS. Foveola nonpeeling internal limiting membrane surgery to prevent inner retinal damages in early stage 2 idiopathic macula hole. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2014;52(10):1553–1560. doi: 10.1007/s00417-014-2613-7.
48. Chen SN. Large semicircular inverted internal limiting membrane flap in the treatment of macular hole in high myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017;255(12):2337–2345. doi: 10.1007/s00417-017-3808-5.
49. Шпак АА, Авакян ФА, Колесник АИ. Клинико-функциональные результаты лечения идиопатических макулярных разрывов с сохранением фoveальной внутренней пограничной мембраны. *Офтальмохирургия*. 2023;3:78–85.
Shpak AA, Avakyan FA, Kolesnik AI. Clinical and functional results of treatment of idiopathic macular holes with preservation of the foveal internal limiting membrane. *Ophthalmosurgery*. 2023;3:78–85 (In Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2023-3-78-85.

50. Michalewska Z, Michalewska J, Dulczewska-Cichecka K, Adelman RA, Nawrocki J. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study. *Retina*. 2015;35(9):1844–1850. doi: 10.1097/IAE.0000000000000555.
51. Файзрахманов РР, Павловский ОА, Ларина ЕА. Оперативное лечение макулярного разрыва с сохранением внутренней пограничной мембраны. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2019;14(3):69–74. Faizrahmanov RR, Pavlovsky OA, Larina EA. Surgical treatment of macular hole with preservation of the internal limiting membrane. *Bulletin of the N.I. Pirogov National Medical-Surgical Center*. 2019;14(3):69–74 (In Russ.).
52. Терещенко АВ, Шилов НМ, Сидорова ЮА, Ерохина ЕВ, Юдина НН. Способ хирургического лечения первичного сквозного макулярного разрыва сетчатки с формированием верхнего инвертируемого фрагмента внутренней пограничной мембраны. Патент RU 2770114 C1, 14.04.2022. Tereshchenko AV, Shilov NM, Sidorova YuA, Erokhina EV, Yudina NN. A method of surgical treatment of primary through macular hole of the retina with the formation of an upper inverted fragment of the internal limiting membrane. Patent RU 2770114 C1, 14.04.2022 (In Russ.).
53. Терещенко АВ, Шилов НМ, Юдина НН, Сидорова ЮА, Ерохина ЕВ, Новиков СВ, Миц АН. Хирургическое лечение первичных сквозных макулярных разрывов сетчатки с применением «эффективного» фрагмента внутренней пограничной мембраны. Офтальмология. 2023;20(2):245–252. Tereshchenko AV, Shilov NM, Yudina NN, Sidorova YuA, Erokhina EV, Novikov SV, Mits AN. Surgical treatment of primary through macular holes of the retina using an “effective” fragment of the internal limiting membrane. *Ophthalmology*. 2023;20(2):245–252 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2023-2-245-252.
54. Терещенко АВ, Шилов НМ, Новиков СВ, Юдина НН. Способ хирургического лечения первичного сквозного макулярного разрыва сетчатки с сохранением внутренней пограничной мембраны в проекции папилломакулярного пучка нервных волокон Патент RU 2791656 C1, 13.03.2023. Tereshchenko AV, Shilov NM, Novikov SV, Yudina NN. Method of surgical treatment of primary through macular hole of the retina with preservation of the internal limiting membrane in the projection of the papillomacular bundle of nerve fibers Patent RU 2791656 C1, 13.03.2023 (In Russ.).
55. Клейменов АЮ, Казайкин ВН, Липина МА. Сравнительный анализ эффективности хирургического лечения сквозных макулярных разрывов с применением и без применения послеоперационной газовой тампонады витреальной полости. Офтальмохирургия. 2022;2:6–14. Kleimenov AY, Kazaikin VN, Lipina MA. Comparative analysis of the effectiveness of surgical treatment of penetrating macular holes with and without the use of postoperative gas tamponade of the vitreal cavity. *Ophthalmosurgery*. 2022;2:6–14 (In Russ.).
56. Chakrabarti M, Benjamin P, Chakrabarti K, Chakrabarti A. Closing macular holes with “macular plug” without gas tamponade and postoperative posturing. *Retina*. 2017;37(3):451–459. doi: 10.1097/IAE.0000000000001206.
57. Терещенко АВ, Шилов НМ, Сидорова ЮА, Ерохина ЕВ, Юдина НН. Способ хирургического лечения первичного сквозного макулярного разрыва сетчатки. Патент RU 2784894 C1, 30.11.2022. Tereshchenko AV, Shilov NM, Sidorova YuA, Erokhina EV, Yudina NN. Method of surgical treatment of primary through macular hole of the retina. Patent RU 2784894 C1, 30.11.2022 (In Russ.).
58. Терещенко АВ, Трифаненкова ИГ, Шилов НМ, Юдина НН, Плахотный МА. Повторное хирургическое закрытие макулярного разрыва с применением методики «свободного лоскута» внутренней пограничной мембраны. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017;22(4):727–733. Tereshchenko AV, Trifanenkova IG, Shilov NM, Yudina NN, Plakhotniy MA. Repeated surgical closure of the macular hole using the internal limiting membrane free flap technique. *Bulletin of Tambov University. Series: Natural and technical sciences*. 2017;22(4):727–733 (In Russ.).
59. Grewal DS, Mahmoud TH. Autologous neurosensory retinal free flap for closure of refractory myopic macular holes. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134(2):229–230. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2015.5237.
60. Терещенко АВ, Плахотный МА, Шилов НМ, Демьяченко СК. Способ хирургического лечения рецидивирующего идиопатического макулярного разрыва с применением донорской десцеметовой мембраны. Патент RU 2786140 C1, 19.12.2022. Tereshchenko AV, Plakhotniy MA, Shilov NM, Demyachenko SK. A method of surgical treatment of recurrent idiopathic macular hole using donor Descemet's membrane. Patent RU 2786140 C1, 19.12.2022 (In Russ.).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шилов Николай Михайлович

кандидат медицинских наук, заведующий приемным отделением
<https://orcid.org/0000-0002-2392-3049>

Терещенко Александр Владимирович

доктор медицинских наук, директор филиала, профессор
<https://orcid.org/0000-0002-0840-2675>

Юдина Нина Николаевна

кандидат медицинских наук, заведующая отделением
 витреоретинальной хирургии
<https://orcid.org/0000-0002-2135-8162>

Новиков Сергей Васильевич

врач-офтальмолог отделения витреоретинальной хирургии
<https://orcid.org/0000-0003-4953-4663>

Кабулдинова Саня Жумакедльевна

врач-офтальмолог отделения хирургии катаракты
<https://orcid.org/0009-0008-9333-5630>

ABOUT THE AUTHORS

Shilov Nikolay M.

PhD, head of the Reception Department
<https://orcid.org/0000-0002-2392-3049>

Tereshchenko Alexander V.

PhD, MD, director, Professor
<https://orcid.org/0000-0002-0840-2675>

Yudina Nina N.

PhD, head of the Vitreoretinal Surgery Department
<https://orcid.org/0000-0002-2135-8162>

Novikov Sergey V.

ophthalmologist of the Vitreoretinal Surgery Department
<https://orcid.org/0000-0003-4953-4663>

Kabuldinova Saniya Z.

ophthalmologist of the Vitreoretinal Surgery Department
<https://orcid.org/0009-0008-9333-5630>