

ВЛИЯНИЕ УДАЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ НА ОТДАЛЁННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИСХОДЫ ВИТРЕКТОМИИ ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ ЭПИМАКУЛЯРНОМ ФИБРОЗЕ

Петрачков Д.В.*, Плюхова А.А., Хачетлова Д.М., Степанов И.С.
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней
им. М.М. Краснова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_S1_57

Резюме. Актуальность. Идиопатический эпимакулярный фиброз (ЭМФ) представляет собой фиброцеллюлярное образование на внутренней пограничной мембране (ВПМ) сетчатки и приводит к снижению центральной остроты зрения, метаморфозам и утолщению макулы. Стандартом лечения является витректомия с удалением ЭМФ, однако необходимость рутинного пилинга ВПМ остаётся дискуссионной. Пилинг снижает риск рецидива ЭМФ, при этом может уменьшаться светочувствительность макулы из-за феномена диссоциации слоя нервных волокон (DONFL – Dissociated Optic Nerve Fiber Layer).

Цель. Определить влияние пилинга ВПМ на долгосрочные функциональные исходы витректомии у пациентов с идиопатическим ЭМФ и выявить морфологические предикторы результата.

Материал и методы. В ретроспективное когортное исследование включили 96 пациентов (96 глаз) с идиопатическим ЭМФ, оперированных в 2018–2019 гг. Всем выполняли 25G витректомию с индукцией задней отслойки стекловидного тела, удалением эпимакулярного фиброза, в одной группе проводили дополнительный круговой пилинг ВПМ после окрашивания brilliant blue dual ($n = 48$), во второй ограничивались удалением фиброза ($n = 48$). Наблюдение составило не менее 36 месяцев. Офтальмологическое обследование включало максимально скорректированную остроту зрения (МКОЗ), центральную толщину сетчатки, микроструктурные особенности по спектральной оптической когерентной томографии (ОКТ) и среднюю светочувствительность макулы по данным микропериметрии. Стадирование ЭМФ осуществляли по классификации Govetto [3], учитывали наличие эктопичного внутреннего фовеолярного слоя (EIFL – Ectopic Inner Foveal Layer), дефектов эллипсоидной зоны (EZ), гиперрефлективных фокусов и расслоения слоя нервных волокон. Основные конечные точки – МКОЗ и средняя светочувствительность макулы через 36 месяцев, вторичные – частота рецидива ЭМФ. Для статистического анализа использовали t-тест, либо критерий Манна–Уитни, точный критерий Фишера и корреляции Пирсона, либо Спирмена ($p < 0.05$).

Результаты. Группы не отличались по возрасту, исходной МКОЗ, центральной толщине сетчатки и стадии ЭМФ, однако в группе пилинга чаще встречались гиперрефлективные фокусы (43,8 % против 20,8 %) и дефекты EZ (39,6 % против 10,4 %). Через 36 месяцев обе группы показали значительное улучшение по сравнению с исходным уровнем, однако МКОЗ была выше в группе без пилинга ($0,56 \pm 0,20$ против $0,45 \pm 0,20$, $p = 0,031$), а средняя светочувствительность составила $28,0 \pm 0,97$ дБ против $26,4 \pm 0,19$ дБ ($p = 0,002$). Рецидив ЭМФ возник у 14,6 % пациентов без пилинга и у 4,2 % пациентов с пилингом ($p < 0,05$). Исходная МКОЗ положительно коррелировала с конечной МКОЗ ($r = 0,769$) и светочувствительностью ($r = 0,402$), наличие дефекта EZ ассоциировалось с худшей МКОЗ ($r = -0,223$) и светочувствительностью ($r = -0,372$), пилинг ВПМ был связан с более низкой МКОЗ ($r = -0,338$) и светочувствительностью ($r = -0,883$).

Заключение. Отказ от пилинга ВПМ при хирургии идиопатического ЭМФ обеспечил лучшие отдалённые функциональные показатели (МКОЗ и светочувствительность), но сопровождался более высокой частотой рецидивов. Предикторами исхода оказались исходная острота зрения, стадия ЭМФ, сохранность эллипсоидной зоны, наличие EIFL и гиперрефлективных фокусов. Решение о пилинге ВПМ следует принимать индивидуально, учитывая морфологический статус макулы и риск рецидива.

Ключевые слова: эпимакулярный фиброз, внутренняя пограничная мембрана, витректомия, микропериметрия, эллипсоидная зона, гиперрефлективные фокусы.

IMPACT OF INTERNAL LIMITING MEMBRANE PEELING ON LONG-TERM FUNCTIONAL OUTCOMES OF VITRECTOMY FOR IDIOPATHIC EPIRETINAL MEMBRANE

Petrachkov D.V.*, Plyuhova A.A., Hachetlova D.M., Stepanov I.S.

Federal State Budgetary Institution of Science "M.M. Krasnov Research Institute of Eye Diseases", Moscow

Abstract. Actuality. Idiopathic epimacular fibrosis (EMF) is a fibrocellular formation on the inner boundary membrane of the retina and leads to a decrease in central visual acuity, metamorphosis and thickening of the macula. The standard of treatment is vitrectomy with EMF removal, however, the need for routine MIC peeling remains controversial. Peeling reduces the risk of EMF recurrence, while macular photosensitivity may decrease due to the phenomenon of dissociation of the nerve fiber layer (DONFL – Dissociated Optic Nerve Fiber Layer).

Goal. To determine the effect of VPM peeling on the long-term functional outcomes of vitrectomy in patients with idiopathic EMF and to identify morphological predictors of the outcome.

Materials and methods. A retrospective cohort study included 96 patients (96 eyes) with idiopathic EMF operated on in 2018–2019. All underwent 25G vitrectomy with induction of posterior vitreous detachment, removal of epimacular fibrosis, in one group an additional circular peeling of the VPM was performed after brilliant blue dual staining ($n = 48$), in the second group fibrosis removal was limited ($n = 48$). The follow-up was at least 36 months. The ophthalmological examination included maximally corrected visual acuity (MCI), central retinal thickness, microstructural features according to spectral optical coherence tomography (OCT), and average macular photosensitivity according to microperimetry. EMF staging was performed according to the Govetto classification [3], taking into account the presence of an ectopic inner foveal layer (EIFL – Ectopic Inner Foveal Layer), ellipsoid zone defects (EZ), hyperreflective foci, and stratification of the nerve fiber layer. The main endpoints are ICOSIS and average macular photosensitivity after 36 months, the secondary endpoints are the frequency of EMF recurrence. For statistical analysis, a t-test was used, either the Mann–Whitney criterion, the Fisher exact criterion and the Pearson or Spearman correlation ($p < 0.05$).

Results. The groups did not differ in age, initial MSCI, central retinal thickness, and EMF stage, however, hyperreflective foci (43.8 % vs. 20.8 %) and EZ defects (39.6 % vs. 10.4 %) were more common in the peeling group. After 36 months, both groups showed significant improvement compared to baseline, but the MCI was higher in the group without peeling (0.56 ± 0.20 versus 0.45 ± 0.20 , $p = 0.031$), and the average photosensitivity was 28.0 ± 0.97 dB versus 26.4 ± 0.19 dB ($p = 0.002$). EMF recurrence occurred in 14.6 % of patients without peeling and in 4.2 % of patients with peeling ($p < 0.05$). The initial ICOS was positively correlated with the final ICOS ($r = 0.769$) and photosensitivity ($r = 0.402$), the presence of an EZ defect was associated with worse ICOS ($r = -0.223$) and photosensitivity ($r = -0.372$), HPM peeling was associated with lower ICOS ($r = -0.338$) and photosensitivity ($r = -0.883$).

Conclusion. The rejection of VPM peeling during idiopathic EMF surgery provided better long-term functional parameters (ICOS and photosensitivity), but was accompanied by a higher recurrence rate. The predictors of the outcome were the initial visual acuity, the stage of EMF, the preservation of the ellipsoid zone, the presence of EIFL and hyperreflective foci. The decision on HPV peeling should be made individually, taking into account the morphological status of the macula and the risk of recurrence.

Keywords: epimacular fibrosis, internal boundary membrane, vitrectomy, microperimetry, ellipsoid zone, hyperreflective foci.

* e-mail: petrachkov@retinadoctor.ru

Введение

Идиопатический эпимакулярный фиброз представляет собой фиброцеллюлярную пролиферацию на поверхности ВПМ сетчатки. Заболевание встречается у 4–11,8% населения и клинически проявляется снижением центральной остроты зрения, метаморфопсиями и утолщением макулы. Единственным эффективным методом лечения является хирургическое удаление ЭМФ с помощью задней витректомии. Однако целесообразность рутинного пилинга ВПМ остаётся предметом дискуссии. Систематические обзоры и метаанализы показали, что ВПМ-пилинг снижает риск рецидива ЭМФ, но не улучшает долгосрочное восстановление зрения и может приводить к повреждению сетчатки и снижению макулярной чувствительности [1–3].

Морфологическая оценка макулы по данным спектральной ОКТ позволяет выявлять предикторы исхода. Govetto и соавт. предложили классификацию ЭМФ на четыре стадии в зависимости от наличия эктопичного внутреннего фовеолярного слоя, толщины внутренних слоёв сетчатки и сохранности фовеолярной архитектуры [4; 5]. Наличие EIFL, дефектов EZ и гиперрефлективных фокусов коррелирует с низкой остротой зрения и светочувствительностью [6; 7]. Другие исследования показали, что удаление ВПМ может вызывать феномен DONFL, связанный с повреждением слоя нервных волокон и снижением чувствительности [3]. В этой связи актуально изучить, как пилинг ВПМ влияет на отдалённые функциональные результаты и как морфологические признаки определяют прогноз.

Материал и методы

Проведено ретроспективное одноцентровое когортное исследование, соответствующее Хельсинкской декларации и одобренное локальным этическим комитетом. Получено информированное согласие всех пациентов. Срок наблюдения составил 36 месяцев.

В исследование включили 96 пациентов (96 глаз) с идиопатическим ЭМФ, которым в 2018–2019 гг. была выполнена первичная 25G PPV. Критерии включения: наличие идиопатического ЭМФ, отсутствие сопутствующей макулярной патологии, наблюдение ≥ 36 месяцев. Исключали пациентов с диабетической ретинопатией, окклюзией вен сетчатки, высокой миопией, глаукомой, воспалительными заболеваниями глаза и тех, кто потерял связь после операции.

Все операции выполнял один хирург по стандартизированному протоколу. Выполняли трёхпортовую 25G витректомию с индукцией задней отслойки стекловидного тела (визуализация с помощью инъекции триамцинолона). Эпимакулярный фиброз удаляли во всех случаях. В группе пилинга ($n = 48$) после окрашивания brilliant blue dual выполняли круговой пилинг ВПМ. В группе без пилинга ($n = 48$) ВПМ оставляли интактной. Тампонаду не использовали.

Пациентов обследовали до операции и на контрольных визитах через 1, 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев. Определяли МКОЗ по таблицам Головина-Сивцева, измеряли центральную толщину сетчатки и оценивали морфологические особенности макулы по данным спектральной ОКТ: наличие EIFL, дефектов EZ, гиперрефлективных фокусов, расслоения RNFL и признаков тракционного ламеллярного макулярного разрыва [9]. Для оценки функциональной чувствительности макулы использовали микропериметрию, рассчитывая средний порог в децибелах. Стадирование ЭМФ проводили по классификации Govetto (I–IV стадии).

Основные конечные точки: МКОЗ и средняя светочувствительность макулы на 36-м месяце. Вторичные: частота рецидива ЭМФ и необходимость повторной хирургии. Нормальность распределения проверяли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для межгрупповых сравнений использовали t-тест Стьюдента или критерий Манна–Уитни (в зависимости от распределения), для категориальных переменных – точный критерий Фишера. Корреляции оценивали коэффициентами Пирсона или Спирмена. Значения $p < 0,05$ считали статистически значимыми.

Результаты

Исходные характеристики

Средний возраст пациентов составил $66,3 \pm 9,6$ года в группе без пилинга и $66,0 \pm 8,8$ года в группе пилинга ($p = 0,857$). Исходная МКОЗ была $0,39 \pm 0,23$ и $0,36 \pm 0,21$ соответственно ($p = 0,910$), центральная толщина сетчатки – $427,7 \pm 53,1$ и $433,6 \pm 45,4$ мкм ($p = 0,577$), средняя светочувствительность – $24,9 \pm 1,5$ и $24,1 \pm 1,9$ дБ ($p = 0,087$). Распределение по стадиям Govetto и полу не различалось. В группе пилинга чаще обнаруживали гиперрефлективные фокусы (43,8% против 20,8%, $p = 0,016$) и дефекты EZ длиной ≤ 1 мм (39,6% против 10,4 %, $p = 0,001$), что указывает на более тяжёлую морфологию.

Функциональные исходы

Через 36 месяцев после операции обе группы показали значительное улучшение зрения относительно исходных значений. Однако МКОЗ была выше у пациентов без пилинга ($0,56 \pm 0,2$) по сравнению с группой пилинга ($0,45 \pm 0,2$, $p = 0,031$). Средняя светочувствительность макулы составила $28,0 \pm 0,97$ дБ против $26,4 \pm 0,19$ дБ соответственно ($p = 0,002$). Таким образом, сохранение ВПМ ассоциировалось с лучшими функциональными показателями.

Рецидив ЭМФ был зарегистрирован у 7 пациентов (14,6 %) без пилинга и у 2 пациентов (4,2 %) с пилингом ($p < 0,05$). Развитие неоваскулярной возрастной макулодистрофии наблюдалось редко и не различалось между группами. Тракционные ламеллярные макулярные разрывы встречались единично и не влияли на результат.

Исходная МКОЗ продемонстрировала сильную положительную корреляцию с конечной МКОЗ ($r = 0,769$, $p < 0,0001$) и умеренную – со средней светочувствитель-

ностью ($r = 0,402, p < 0,0001$). Наличие дефекта EZ оказало отрицательное влияние на конечную МКОЗ ($r = -0,223, p = 0,029$) и светочувствительность ($r = -0,372, p = 0,0002$). Наличие EIFL снизило светочувствительность ($r = -0,215, p = 0,036$). Выполнение пилинга ВПМ коррелировало с худшей МКОЗ ($r = -0,338, p = 0,001$) и светочувствительностью ($r = -0,883, p = 0,0001$). Стадия ЭМФ отрицательно коррелировала со светочувствительностью ($r = -0,245, p = 0,016$), но не влияла на МКОЗ.

Обсуждение

Наши данные показали, что отказ от пилинга ВПМ обеспечивает лучшие функциональные результаты через три года после операции, однако сопровождается повышенным риском рецидива. Эти результаты согласуются с данными метаанализа и рандомизированных исследований, в которых ВПМ-пилинг снижал частоту рецидивов ЭМФ, но не улучшал долгосрочную остроту зрения и мог вызывать повреждение сетчатки [2; 3]. У пациентов без пилинга центральная острота зрения и показатели микропериметрии были выше, несмотря на то что в группе пилинга исходно были более тяжёлые морфологические изменения.

Морфологические предикторы играют ключевую роль в прогнозировании исхода. Наше исследование подтвердило, что сохранность эллипсоидной зоны фоторецепторов является основным фактором успешного восстановления функции [4–6]. Наличие EIFL и гиперрефлективных фокусов отражает длительное тракционное воздействие и воспаление и связано с худшими функциональными результатами [7]. В группе пилинга частота этих признаков была выше, что могло частично объяснить более низкие показатели. Тем не менее даже после учёта морфологического дисбаланса сохранение ВПМ обеспечивало лучшую остроту зрения и светочувствительность [1].

Полученные данные позволяют рекомендовать индивидуальный подход к выбору хирургической тактики. Пациентам с ранними стадиями ЭМФ, хорошей исходной МКОЗ и интактной эллипсоидной зоной, вероятно, следует ограничиваться удалением фиброза без пилинга ВПМ, чтобы сохранить максимальную чувствительность макулы. При наличии выраженного EIFL, дефектов EZ или частых рецидивов предпочтительным может быть полный пилинг ВПМ, поскольку риск повторного роста мембраны возрастает. Ограничениями работы являются ретроспективный дизайн, дисбаланс исходной морфологии между группами, отсутствие многофакторного анализа и выполнение всех операций одним хирургом.

Заключение

Витректомия без пилинга ВПМ привела к более высокой максимально корригируемой остроте зрения ($0,56 \pm 0,20$) и большей светочувствительности макулы ($28,0 \pm 0,97$ дБ) по сравнению с витректомией с пилингом ($0,45 \pm 0,20$ и $26,4 \pm 0,19$ дБ соответственно).

Пилинг ВПМ снижал риск рецидива ЭМФ (4,2% против 14,6%), однако функциональные показатели оставались хуже.

Ключевыми предикторами исхода являлись исходная острота зрения, стадия ЭМФ, сохранность эллипсоидной зоны, наличие EIFL и гиперрефлективных фокусов.

Финансирование

Исследование не получало специального финансирования.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Павловский О.А., Файзрахманов Р.П., Егорова Н.С., Пьянкова М.А. Морфофункциональные результаты хирургического лечения эпиретинального фиброза: сравнительный анализ. Отражение. 2023;16(2). <https://doi.org/10.25276/2686-6986-2023-2-49-53>. Pavlovsky O.A., Fayzrahmanov R.R., Egorova N.S., Pyankova M.A. Morphofunctional Results of Surgical Treatment of Epiretinal Fibrosis: A Comparative Analysis. Otrazhenie. 2023;16(2). <https://doi.org/10.25276/2686-6986-2023-2-49-53>
2. Huang Q., Chen H., Zhang M., et al. With or without internal limiting membrane peeling during idiopathic epiretinal membrane surgery? A meta-analysis. PLoS One. 2021;16(1):e0245459. doi:10.1371/journal.pone.0245459.
3. Ducloyer J.B., Eude Y., Rachwani-Anil R., et al. Active ILM peeling versus no active peeling during epiretinal membrane surgery: a randomised clinical trial (PEELING). Br J Ophthalmol. 2024;109(1):119–125. doi:10.1136/bjo-2023-324990.
4. Govetto A., Lalane R.A., Sarraf D., Figueroa M.S., Hubschman J.P. Insights into epiretinal membranes: presence of ectopic inner foveal layers and a new optical coherence tomography staging scheme. Am J Ophthalmol. 2017;175:99–113. doi:10.1016/j.ajo.2016.12.006.
5. Богданова В.А., Файзрахманов Р.П., Павловский О.А., Босов Э.Д. Современные подходы к лечению идиопатического эпиретинального фиброза. Клиническая офтальмология. 2024;24(3):133–137. DOI: 10.32364/2311-7729-2024-24-3-6. Bogdanova V.A., Fayzrahmanov R.R., Pavlovsky O.A., Bosov E.D. Modern Approaches to the Treatment of Idiopathic Epiretinal Fibrosis. Clinical Ophthalmology. 2024;24(3):133–137. DOI: 10.32364/2311-7729-2024-24-3-6.
6. Tuifua T.S., Grewal D.S., Schmitt A.J., et al. Longitudinal ellipsoid zone and outer retinal integrity dynamics after epiretinal membrane surgery. Retina. 2022;42(2):265–273. doi:10.1097/IAE.0000000000003306.
7. Nam S.W., Byun Z., Ham D.-I., Kong M. Microperimetric evaluation for different methods of epiretinal membrane surgery. BMC Ophthalmol. 2023;23(1):295. doi:10.1186/s12886-023-03056-3.
8. Matoba R., Morizane Y. Epiretinal membrane: an overview and update. Jpn J Ophthalmol. 2024;68(6):603–613. doi:10.1007/s10384-024-01127-6.
9. Юсеф Ю.Н., Петрачков Д.В. Интраоперационная оптическая когерентная томография в витреоретинальной хирургии. Вестник офтальмологии. 2023;139(5):113–120. <https://doi.org/10.17116/oftalma202313905113>. Yusef Yu.N., Petrachkov D.V. Intraoperative Optical Coherence Tomography in Vitreoretinal Surgery. Vestnik Oftalmologii. 2023;139(5):113–120. <https://doi.org/10.17116/oftalma202313905113>