

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2021-1-43-46>

Особенности регенеративных процессов в микроструктурах фовеолярной области после хирургии первичных полных макулярных отверстий методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут»

С.Д. Стебнев^{1,2}, В.С. Стебнев^{1,2}, Н.И. Складчикова², Т.Ю. Ващенко²¹Кафедра глазных болезней ИПО ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России;²Офтальмологическая клиника «Хирургия глаза», Самара

РЕФЕРАТ

Цель. Изучить особенности регенеративных процессов, происходящих в микроструктурах фовеолярной области после успешной хирургии первичных полных макулярных отверстий (ППМО) методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут».

Материал и методы. С помощью спектральной оптической когерентной томографии (СОКТ) изучены особенности регенеративных процессов в микроструктурах фовеолярной области у 31 пациента (32 глаза) с ППМО II-IV стадии по J. Gass (1995), успешно по этому поводу прооперированных.

Результаты. Процессы постепенного восстановления микроструктур фовеолярной области начинались с первых дней после операции и продолжались в течение 1 года. В итоге восстановился U-об-

разный фовеолярный контур, изменилась центральная толщина сетчатки (с $399 \pm 61,4$ до 195 ± 61 мкм, $p < 0,05$); наружная пограничная мембрана и эллипсоидная зона полностью восстановились на 27/32 (84,4%) и 23/32 (71,8%) глазах соответственно.

Заключение. Регенеративные процессы в микроструктурах фовеолярной зоны носят поэтапный характер и прослеживаются на протяжении одного года после хирургии ППМО методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут». Суть процессов: перекрытие ППМО лоскутами ВПМ, заполнение его просвета «глиальной пробкой», восстановление наружной пограничной мембраны, эллипсоидной и интердигитативной зон.

Ключевые слова: фовеолярная микроструктура, полное первичное макулярное отверстие, височный перевернутый ВПМ-лоскут, оптическая когерентная томография. ■

Точка зрения. Восток – Запад. 2021;1:43–46.

ABSTRACT

Features of regenerative processes in microstructures of the foveolar region after surgery of primary complete macular openings by the method of «temporal inverted ILM flap»

S.D. Stebnev^{1,2}, V.S. Stebnev^{1,2}, N.I. Skladchikova², T.Y. Vashchenko²¹Department of eye diseases of Samara State Medical University;²Ophthalmic clinic «Eye Surgery», Samara

Purpose. To study the features of regenerative processes occurring in the microstructures of the foveolar region after successful surgery of the primary full-thickness macular holes (FTMH) by the method of «temporal inverted ILM flap».

Material and methods. Using spectral optical coherence tomography (SOCT), the features of regenerative processes in the microstructures of the foveolar region were studied in 31 patients (32 eyes) with stage II-IV FTMH according to J. Gass (1995), who were successfully operated on for this reason.

Results. Regenerative processes of gradual restoration of microstructures of the foveolar region began from the first days after surgery and continued for 1 year. As a result, the U-shaped foveolar

contour was restored, the central retinal thickness changed (from 399 ± 61.4 to 195 ± 61 microns, $p < 0.05$); the external limiting membrane (ELM) and the ellipsoid zone (EZ) were completely restored in 27/32 (84.4%) and 23/32 (71.8%) eyes, respectively.

Conclusion. Regenerative processes in the microstructures of the foveolar zone are of a step-by-step nature and are traced for one year after the surgery of the primary FTMH by the method of «temporal inverted ILM flap». The essence of the processes: overlapping FTMH with flaps of ILM, filling its lumen with a «glial plug», restoring the ELM, EZ and interdigitative zones.

Key words: foveal microstructure, primary full-thickness macular holes, temporal inverted ILM flap, optical coherence tomography. ■

Point of View. East – West. 2021;1:43–46.

Первичное полное макулярное отверстие (ППМО) имеет распространение в общей популяции 0,2-3,3 на 1000 человек и относится к серьезной патологии витреоретинального интерфейса [1]. Многочисленные разрабатываемые технологии лечения этого заболевания подчеркивают его медико-социальную актуальность. В 2015 году Z. Michalewska et al. разработали и предложили оригинальную технологию «Temporal inverted internal limiting membrane flap» в хирургии ППМО [2], которая нашла многочисленных сторонников по ее клиническому продвижению и совершенствованию [3-10]. При этом вырос и интерес исследователей к пониманию репаративных процессов, проходящих в микроструктурах фовеолярной области [11-16].

ЦЕЛЬ

Изучить особенности регенеративных процессов, происходящих в микроструктурах фовеолярной области после успешной хирургии ППМО методом «височный перевёрнутый ВПМ-лоскут».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены репаративные процессы в микроструктурах фовеолярной области у 31 пациента (32 глаза) в возрасте от 51 до 77 ($67,3 \pm 8,2$) лет с ППМО II-IV стадии по J. Gass (1995), успешно прооперированных методом «височный перевёрнутый ВПМ-лоскут». Техника операции детально описана в предыдущей нашей публикации [4]. Пациентам выполнено полное офтальмологическое обследование, в том числе спектральная оптическая когерентная томография (СОКТ), до операции, через 3-7 дней после нее и через 1, 3, 6, 12 месяцев после операции.

До операции, по данным СОКТ, средние параметры ППМО составили: минимальный линейный диаметр (MLD) – $471,27 \pm 164,61$ мкм, диаметр основания (BD) – $979,31 \pm 161,62$ мкм, высота макулярного разрыва (MH height) – $409,33 \pm 77,12$ мкм, центральная толщина сетчатки (CRT) –

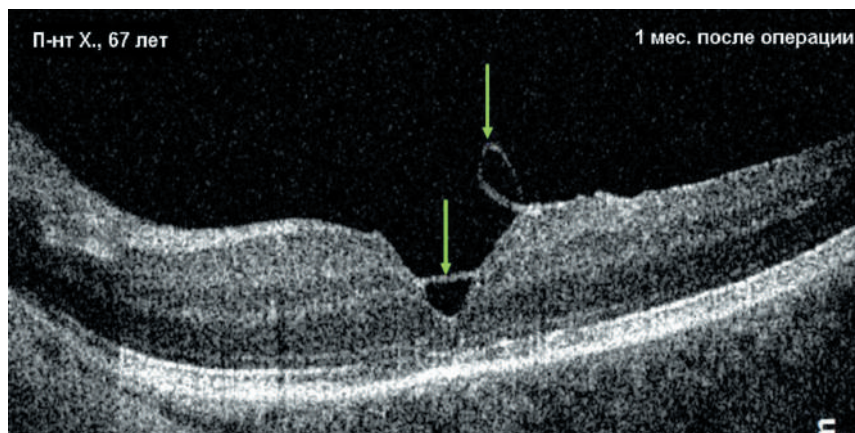


Рис. 1. Пациент Х., 67 лет. Полость макулярного разрыва перекрыта ВПМ-лоскутами (зеленые стрелки), один из которых провис в стекловидное тело (симптом «косички» – «Pigtail Sign» по El Baha SM., 2020)

$399 \pm 61,4$ мкм. После операции фиксировали характер восстановления фовеолярного контура (U-, V-, W-образный типы). Динамику и особенности регенеративных процессов в фовеолярной области прослеживали с помощью СОКТ по изменениям микроструктур внешнего фоторецепторного сегмента сетчатки (наружной пограничной мембраны – ELM, эллипсоидной зоны – EZ и интердигитативной зоны – IZ). Фиксировали целостность, выраженность гиперрефлексивности, а также протяженность их дефектов. Полностью восстановленными эти зоны считали при их непрерывной равномерной протяженности и четким гиперрефлексивным контурам на СОКТ.

Статистическая обработка проводилась с использованием программы IBM SPSS Statistics 23. Рассчитывались непараметрические критерии χ^2 -квadrата с поправкой Йетса и Фишера, проводился расчет корреляции Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Поэтапно были изучены особенности регенеративных процессов в микроструктурах фовеолярной области.

Изоляция ППМО лоскутами ВПМ (рис. 1, 2).

По данным СОКТ, уже в первые дни после операции лоскуты ВПМ перекрывали и изолировали интра-

ретинальную полость макулярного разрыва от витреальной полости, но не заполняли и не тампонируют ее. Лоскуты ВПМ удавалось наблюдать на протяжении длительного периода наблюдения – симптом «косички» [17]. В ряде случаев (5/34, 15%) мы наблюдали контуры оставшихся полурассосавшихся ВПМ-лоскутов и к 12 месяцу наблюдения, когда эти фрагменты ВПМ уже не оказывали влияния на регенеративные процессы в фовеолярных микроструктурах.

Фовеолярный контур у всех пациентов в сроки от 1 недели до месяца постепенно восстанавливался и приближался к U-образному. При этом над слоем пигментного эпителия диагностировались небольшие зоны отслойки нейрорезинтелия, которые, постепенно уменьшаясь, полностью исчезали к 3-му послеоперационному месяцу наблюдения. CRT максимально значимо уменьшилась в первый месяц наблюдения с $399 \pm 61,4$ мкм до 222 ± 37 мкм ($p < 0,05$). К финальным срокам наблюдения CRT составила 195 ± 61 мкм.

Формирование «глиальной пробки» в полости ППМО (рис. 3).

Изолированная лоскутами ВПМ полость макулярного разрыва быстро уменьшалась в объеме за счет формирующейся «глиальной пробки» – слабодифференцированной гиперрефлексивной ткани, которая постепенно теряя свою гиперрефлексивную окраску, приближалась по тональности к окраске плекси-

формных слоев внутренней сетчатки. Уже к концу первого месяца мы наблюдали начавшуюся отчетливую дифференциацию внутренних и наружных слоев сетчатки на месте «глиальной пробки», которая продолжалась и окончательно стабилизировалась к 12 месяцу наблюдения.

Регенеративные процессы в фоторецепторном сегменте (рис. 4).

Регенеративные процессы во внешнем фоторецепторном сегменте сетчатки прослеживались на протяжении всех 12 месяцев наблюдения.

Наружная пограничная мембрана начинала активно регенерировать после формирования в полости макулярного разрыва «глиальной пробки». Наблюдалось сокращение протяженности дефекта ELM, выравнивание и восстановление гиперрефлективной ее контура, что особенно отчетливо прослеживалось по истечении 1 месяца наблюдения, когда протяженность дефекта составила $131,47 \pm 289,39$ мкм. На 12/32 (37,5%) глазах было диагностировано полное восстановление гиперрефлективной линии ELM. Дальнейшее динамическое наблюдение регистрировало постепенное восстановление ELM и сокращение протяженности ее дефекта к 3 месяцу наблюдения до $115,21 \pm 297,31$ мкм, а на 17/32 (53,1%) глазах отмечено полное восстановление ELM. Через 6 месяцев наблюдения дефект ELM составил $89,81 \pm 285,31$ мкм, на 21/32 (65,6%) глазу отмечалось полное восстановление ELM. К финальному сроку наблюдения – 12 месяцев – дефект ELM сократился до $71,81 \pm 197,28$ мкм, а на 27/32 (84,4%) глазах ELM была полностью восстановлена.

Регенерация эллипсоидной зоны следовала за восстановлением ELM и протекала более медленно. Через 1 месяц протяженность дефекта EZ почти в три раза превышала протяженность дефекта ELM и составляла $397,61 \pm 355,91$ мкм, а ее полное восстановление было отмечено только на 4/34 (12,5%) глазах. Через 3 месяца протяженность дефекта EZ сократилась до $281,19 \pm 244,34$ мкм. На 10/34 (31,3%) глазах произошла полная регенерация EZ; через 6 месяцев дефект EZ составил

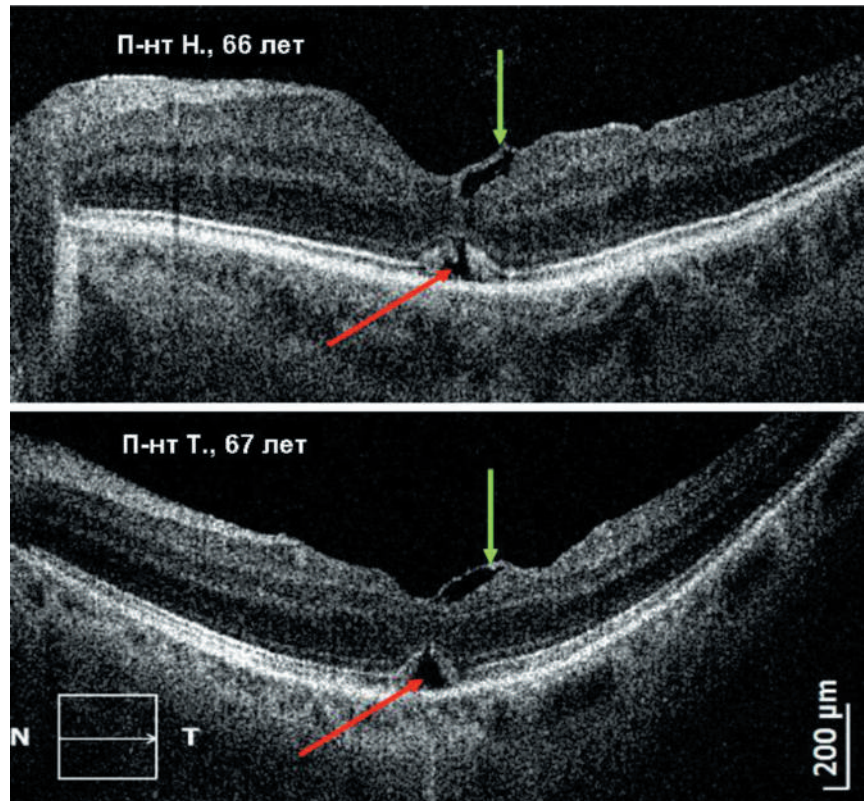


Рис. 2. Через 2 месяца после операции у пациентов могут сохраняться зоны временной отслойки нейроэпителия (красные стрелки) и лоскуты ВПМ (зеленые стрелки)

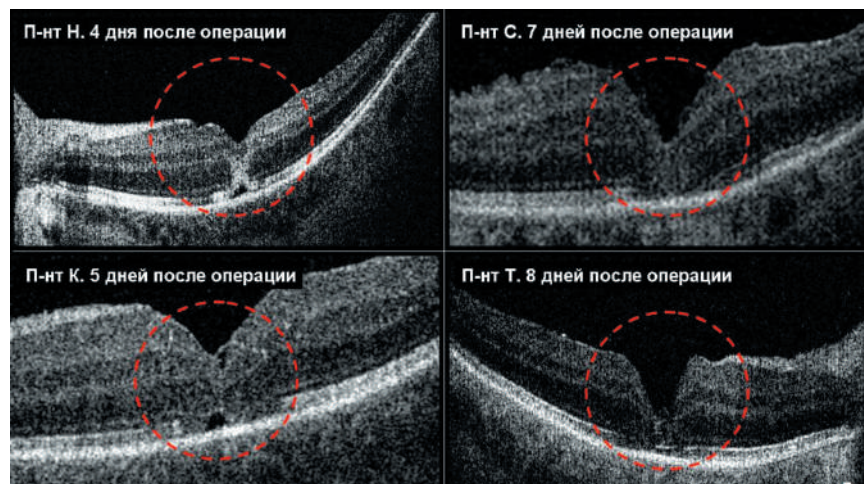


Рис. 3. Примеры формирования «глиальной пробки», заполняющей макулярный разрыв, у пациентов в первые дни после операции

$224,27 \pm 301,61$ мкм (на 15/32, 46,9% глазах – полное восстановление); через 12 месяцев протяженность дефекта EZ составила $91,29 \pm 212,55$ мкм (на 23/32, 71,8% глазах было зарегистрирована полная регенерация EZ).

Интердигитативная зона длительное время дифференцировалась

очень плохо из-за ее слияния с гиперрефлективной линией пигментного эпителия сетчатки. Лишь к 6 и 12 месяцам наблюдения можно было судить о ее регенерации у 18 и 26 из 32 пациентов соответственно.

Максимально скорректированная острота зрения к 12-му меся-

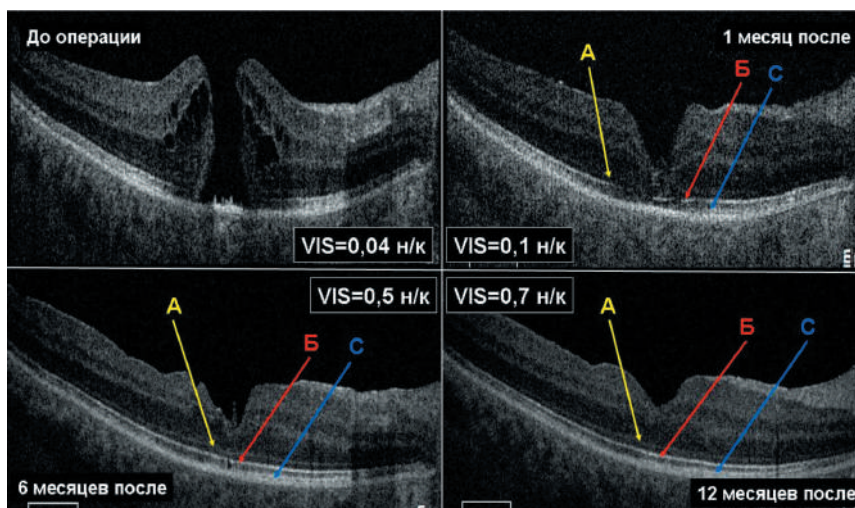


Рис. 4. Динамика регенерации микроструктур фовеолярной области пациента Т., 65 лет с ППМО (MH height – 465, MLD – 415, BD – 880 мкм): через 1 мес. после операции сохраняются дефекты ELM (желтая стрелка), EZ (красная стрелка) и IZ (синяя стрелка); через 6 мес. – полная регенерация ELM, частичное EZ и IZ; через 12 мес. – полная регенерация ELM, EZ и IZ

цу наблюдения существенно повысилась – с $0,08 \pm 0,03$ до $0,37 \pm 0,19$ ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регенеративные процессы в микроструктурах фовеолярной зоны носят поэтапный характер и прослеживаются на протяжении одного года после хирургии ППМО методом «височный перевернутый ВПМ-лоскут». Суть процессов: перекрытие ППМО лоскутами ВПМ, заполнение его просвета «глиальной пробкой», восстановление НПМ, эллипсоидной и интердигитативной зон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Duker J., Kaiser P., Binder S. et al. The international vitreomacular traction study group classification of vitreomacular adhesion, traction and macular hole.

Ophthalmology. 2013; 120(12): 2611-2619.

2. Michalewska Z., Michalewski J., Dulczewska-Cichecka K. et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study. Retina. 2015; 35(9): 1844-1850.

3. Бикбов М.М., Ярмухаметова А.Л., Хисматуллин Р.Р. и др. Структура центральной области сетчатки при закрытии идиопатического макулярного разрыва темпоральным перевернутым лоскутом. Точка зрения. Восток-Запад. 2019; 2: 11-14.

4. Стебнев С.Д., Стебнев В.С., Малов И.В. и др. 3D-визуализация в хирургии идиопатических макулярных разрывов. Современные технологии в офтальмологии. 2020; 1(26): 253-256.

5. Павловский О.А., Ларина Е.А. Морфология сетчатки при оперативном лечении фовеолярного дефекта. Современные технологии в офтальмологии. 2020; 1: 209-213.

6. Rizzo S., Tartaro R., Barca F. et al. Internal limiting membrane peeling versus inverted flap technique for treatment of full-thickness macular holes: A comparative study in a large series of patients. Retina. 2018; 38: 73-78.

7. Manasa S., Kakkar P., Kumar A. et al. Comparative evaluation of standard ILM peel with inverted ILM flap technique in large macular holes: a prospective, randomized study. Ophthalmic Surg. Lasers Imaging. Retina. 2018; 49: 236-240.

8. Xu Q., Luan J. Internal limiting membrane flap technique in macular hole surgery. Int. J. Ophthalmol. 2020; 13(5): 822-831.

9. Shen Y., Lin X., Zhang L. et al. 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: 14-19.

10. Chen G., Tzekov R., Jiang F. et al. Inverted ILM flap technique versus conventional ILM peeling for idiopathic large macular holes: A meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS One. 2020; 15(7). doi:10.1371/journal.pone.0236431.

11. Caprani S., Donati S., Bartalena L. et al. Macular hole surgery: the healing process of outer retinal layers to visual acuity recovery. Eur. J. Ophthalmol. 2017; 27(2): 235-239.

12. Bonnska K., Nawrocki J., Michalewska Z. Mechanism of flap closure after the inverted internal limiting membrane flap technique. Retina. 2018; 38(11): 2184-2189.

13. Kase W. Clinical and histological evaluation of large macular hole surgery using the inverted internal limiting membrane flap technique. Clin. Ophthalmol. 2017; 1(11): 9-14.

14. Kitao M., Wakabayashi T., Nishida K. et al. Long-term reconstruction of foveal microstructure and visual acuity after idiopathic macular hole repair: three-year follow-up study. Br. J. Ophthalmol. 2019; 103(2): 238-244.

15. Hu X., Pan Q., Zheng J. Foveal microstructure and visual outcomes of myopic macular hole surgery with or without the inverted internal limiting membrane flap technique. Br. J. Ophthalmol. 2019; 103: 1495-1502.

16. Zou J. The macular microstructure repair and predictive factors of surgical outcomes after vitrectomy for idiopathic macular hole. Int. J. Ophthalmol. 2019; 12(5): 852-857.

17. El Baha S-M., Elbaha O., Abouhoussein M.A. The Pigtail Sign: A New Spectral Domain Optical Coherence Tomography Finding After Inverted ILM Flap Surgery for Idiopathic Macular Hole. Clin. Ophthalmol. 2020; 14: 2577-2581.