doi: 10.17116/oftalma2016132123-30

Методика поэтапного формирования фрагмента внутренней пограничной мембраны в хирургическом лечении больших идиопатических макулярных отверстий

Ю.А. БЕЛЫЙ[1], А.В. ТЕРЕЩЕНКО[1], Д.О. ШКВОРЧЕНКО[2], Е.В. ЕРОХИНА[1], Н.М. ШИЛОВ[1]

[1]Калужский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, ул. Св. Федорова, 5, Калуга, Российская Федерация, 248007; [2]ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Бескудниковский бул., 59, А, Москва, Российская Федерация, 127486

Цель — разработать технологию хирургического лечения больших идиопатических макулярных отверстий (МО) с применением новой методики поэтапного формирования фрагмента внутренней пограничной мембраны (ВПМ) для закрытия макулярного отверстия. **Материал и методы.** Под наблюдением находились 19 пациентов в возрасте от 56 лет до 71 года с идиопатическими МО III стадии по классификации J. Gass. Всем пациентам помимо стандартных методов исследования проводили спектральную оптическую когерентную томографию и микропериметрию. Сроки наблюдения: 2 нед, 1 и 3 мес после операции. Особенностью операции являлась техника формирования фрагмента ВПМ, которая напоминает удаление лепестков у цветка и выполняется в несколько этапов, включающих пошаговое отделение локальных участков ВПМ вокруг МО с сохранением фовеолярного фрагмента и одного фрагмента ВПМ, который затем частично отсепаровывают по направлению к МО, останавливаясь на расстоянии 0,1—0,2 мм от его края, переворачивают и укладывают на МО, закрывая его таким образом. **Результаты.** Хирургические вмешательства выполнены в полном объеме без осложнений во всех случаях. За период наблюдения у всех пациентов отмечалось постепенное увеличение остроты зрения с 0,1—0,4 до 0,3—0,7 (в среднем 0,39±0,15). Во всех случаях было достигнуто улучшение анатомического состояния сетчатки в фовеальной области: у 8 пациентов — полное закрытие дефекта, у 11 — частичное. У всех пациентов наблюдалось смещение точки фиксации по направлению к центру фовеа на расстояние от 153 до 369 мкм, отмечались стабилизация фиксации и исчезновение абсолютной скотомы в центре фовеа. **Заключение.** Разработанная методика является перспективной в лечении больших идиопатических МО. Необходимо проведение дальнейших исследований.

Ключевые слова: *идиопатическое макулярное отверстие, хирургическое лечение, внутренняя пограничная мембрана.*

Step-by-step creation of internal limiting membrane flap for surgical treatment of large idiopathic macular holes

YU.A. BELYY[1], A.V. TERESHCHENKO[1], D.O. SHKVORCHENKO[2], E.V. EROKHINA[1], N.M. SHILOV[1]

[1]Kaluga branch of the Academician S.N. Fyodorov IRTC «Eye Microsurgery», Ministry of Health of Russia, 5 Svyatoslava Fedorova St., Kaluga, Russian Federation, 248007; [2]Academician S.N. Fyodorov IRTC «Eye Microsurgery», Ministry of Health of Russia, 59a Beskudnikovskiy bulvar, Moscow, Russian Federation, 127486

Aim — to develop a surgical procedure for large idiopathic macular holes (MH) that would involve creation of an original internal limiting membrane (ILM) flap to close the hole with. **Material and methods.** Nineteen patients aged from 59 to 71 years with stage 3 idiopathic MH (by J. Gass) were enrolled. Besides standard ophthalmic examination, spectral optical coherence tomography and microperimetry were performed in all cases. The patients were followed up 2 weeks and then 1 and 3 months after surgery. Surgical procedure was notable for an original ILM flap created in a way that resembles removing petals from a flower. The new method implies that the ILM is peeled off all the way round the MH except for the foveolar area and one particular ILM fragment, which is only partially separated from the retina, from the periphery towards the MH, stopping at some 0.1—0.2 mm from its margin. This last fragment is then inverted to cover the MH. **Results.** All surgeries were completed without complications. Visual acuity has gradually increased over the follow-up period in all patients: from 0.1—0.4 to 0.3—0.7 (0.39±0.15 on the average; Sivtsev-Golovin chart). Foveal anatomy has also improved: complete closure of the MH was achieved in 8 patients, partial — in 11. Moreover, all patients demonstrated a shift of the retinal fixation point towards the center of the fovea for 153-369 mm, at that, their fixation has stabilized and absolute central scotomas disappeared. **Conclusion.** The method developed is a promising treatment for large idiopathic macular holes. Further studies are required.

Keywords: *idiopathic macular holes, surgical treatment, internal limiting membrane.*

В последние десятилетия патология макулярной области сетчатки устойчиво занимает ведущие позиции в структуре слабовидения взрослого населения развитых стран. Одним из таких нарушений, приводящих к необратимому ухудшению зрения, являются сенильные, или идиопатические, макулярные отверстия (МО) [1—5].

© Коллектив авторов, 2016

Для корреспонденции:
Белый Юрий Александрович — д-р мед. наук, проф., зам. директора по научной работе Калужского филиала ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России
e-mail: nauka@mntk.kaluga.ru

Идиопатические МО преимущественно встречаются у лиц старше 65 лет. Их распространенность достигает 0,1—0,8% среди лиц старше 40 лет, примерно $^{2}/_{3}$ пациентов составляют женщины, состояние является односторонним в 80% случаев [2, 4].

На современном этапе проведение витрэктомии с удалением внутренней пограничной мембраны (ВПМ) является «золотым стандартом» в лечении данной патологии [6—8]. Однако высокий риск возникновения таких осложнений, как диссоциация нервных волокон сетчатки, приводящая к ее атрофии, появление дефектов в поле зрения ставит вопрос о разработке и внедрении щадящих методик пилинга ВПМ [9—12].

В настоящее время стала развиваться технология так называемого перевернутого лоскута, когда фрагмент ВПМ вокруг МО отсепаровывают, сохраняя при этом адгезию ВПМ с сетчаткой по его краю, и образовавшиеся свободные края ВПМ переворачивают и укладывают на МО [13—17]. Данный подход имеет ряд недостатков, среди которых высокий риск повреждения сетчатки вследствие «щипкового» воздействия на нее в процессе отделения лоскута ВПМ, вероятность его самопроизвольного отделения от поверхности сетчатки, а также риск неполного закрытия МО.

Продолжающийся поиск оптимальных технологий лечения идиопатических МО говорит об актуальности разработки новых методов хирургии, в том числе приемов закрытия МО.

Цель исследования — разработать технологию хирургического лечения больших идиопатических МО с применением новой методики поэтапного формирования фрагмента ВПМ для закрытия макулярного отверстия.

Материал и методы

Под наблюдением находились 19 пациентов (15 женщин и 4 мужчин) в возрасте от 56 лет до 71 года с идиопатическими МО III стадии по классификации J. Gass [18]. Длительность существования МО составляла от 5 до 18 мес.

Критериями включения были: отсутствие сопутствующей офтальмологической патологии, диаметр МО более 400 мкм, отсутствие в анамнезе сахарного диабета, а также других серьезных системных заболеваний и хирургических вмешательств на сетчатке. Следует отметить, что пациенты с МО, имеющие миопию высокой степени, а также больные с разрывами травматического генеза в данную работу не включались.

Всем пациентам при поступлении и в послеоперационном периоде помимо стандартных методов исследования (рефрактометрия, визометрия, тонометрия, биометрия, офтальмосканирование) проводили спектральную оптическую когерентную томографию (СОКТ) для оценки морфологических изменений сетчатки и микропериметрию для оценки функционального состояния.

СОКТ выполняли с помощью прибора iVue-100 («Optovue», США), который позволяет получать снимки сетчатки высокого разрешения (5 мкм) со скоростью 26 000 А-сканов в секунду.

Микропериметрию проводили на фундус-микропериметре MAIA («CenterVue», Италия). Методика дает возможность получить точную корреляцию морфологических изменений сетчатки с функциональными нарушениями благодаря наложению карты светочувствительности на черно-белую фотографию глазного дна. Система автотрекинга компенсирует отклонения глаза во время исследования, что позволяет проецировать стимулы на сетчатку с поправкой на движение глаза, а, следовательно, получать достоверные данные светочувствительности даже у пациентов с нестабильной фиксацией. Для определения функционального состояния использовали программы, позволяющие провести количественную оценку порога светочувствительности макулярной области, определить точку фиксации и оценить ее стабильность. Для исследования общей светочувствительности применяли программу 10-2°, тестирующую 68 точек в пределах центральных 20° (от 2 до 10° с расстоянием между предъявляемыми стимулами 2°). Данная программа не использовалась для определения центральной светочувствительности, поскольку сама точка фиксации не включалась в зону исследования, а расстояние между предъявляемыми стимулами было слишком велико. Для оценки состояния центральной светочувствительности использовали программу, тестирующую 37 точек в пределах 10° (от 0 до 5° от точки фиксации с центром в области фовеа). При данном исследовании расстояние между стимулами в проекции 1° от точки фиксации составляет 0,5°, удаленные от центра на 3° стимулы имеют плотность в 1°, а в 5° от центра фовеа расстояние между стимулами увеличивается до 2°. Центральную светочувствительность рассчитывали путем определения среднего значения светочувствительности в 25 точках в пределах 6° (от 0 до 3° от точки фиксации, включая зону фовеа). Оба исследования выполняются с использованием стратегии 4-2, размера стимулов 0,43° (Goldmann III) и длительностью 200 мс, яркость стимулов колеблется в пределах от 0 до 36 дБ. Автоматически определялись зона предпочтительного ретинального локуса, соответствующая формированию новой точки фиксации, а также стабильность фиксации согласно классификации G. Fujii и соавт. в зависимости от попадания точек фиксации в круг диаметром 2 или 4° [19]. Фиксация считалась стабильной в том случае, если 75% точек находились в круге диаметром 2°, относительно нестабильной, если менее 75% точек были в круге диаметром 2° и более 75% — в круге диаметром 4°, нестабильной, если менее 75% точек располагались в круге диаметром 4°.

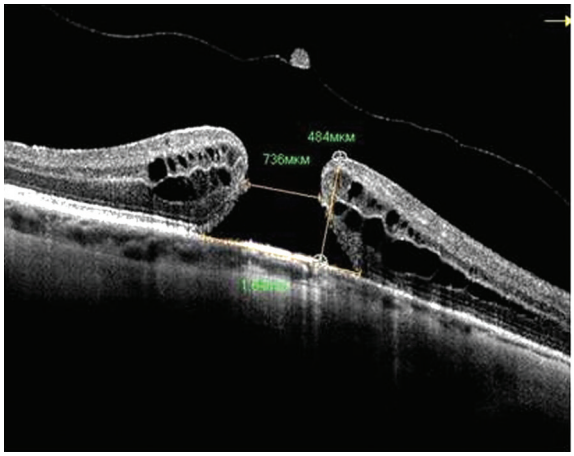
В послеоперационном периоде микропериметрию проводили с использованием функции follow-up для оценки динамики светочувствительности в тех же точках сетчатки, что и при первоначальном исследовании, а также для определения положения точки фиксации относительно предыдущего теста.

Максимальная корригированная острота зрения у пациентов по данным предоперационного исследования варьировала от 0,1 до 0,4 (0,21±0,09).

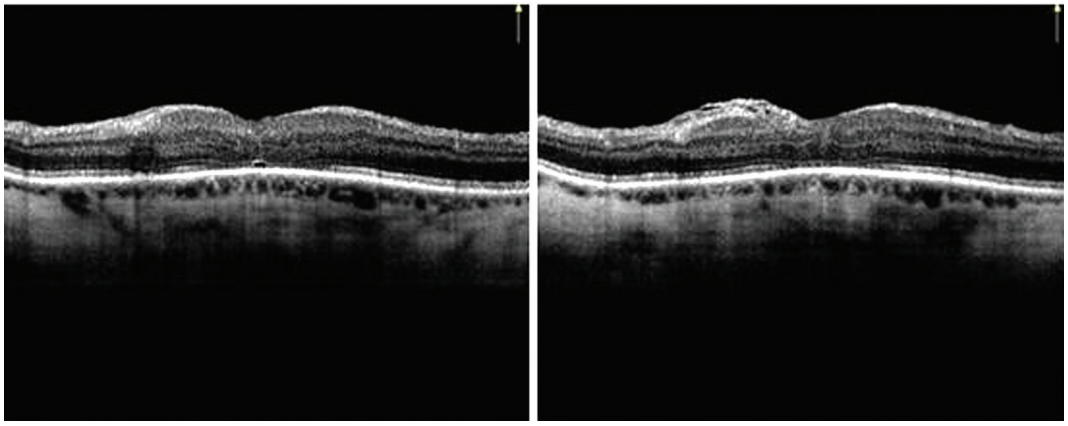
По данным СОКТ до операции минимальный диаметр разрыва (в узкой части) составлял от 450 до 736 (в среднем 543±133) мкм, максимальный диаметр разрыва (в области основания на уровне пигментного эпителия) —

от 785 до 2207 (в среднем 1220±389) мкм, отек сетчатки по краю разрыва достигал 375—556 (в среднем 442±57) мкм **(рис. 1, а)**.

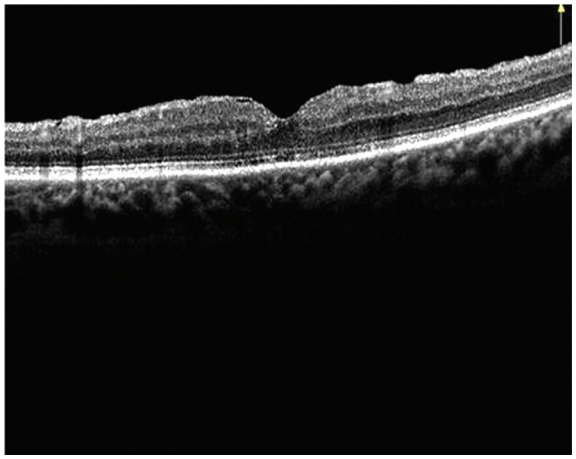
По данным микропериметрии, перед операцией общая светочувствительность, включая все 68 точек, составляла от 16,7 до 25,9 дБ. Центральная светочувствитель-



а



б

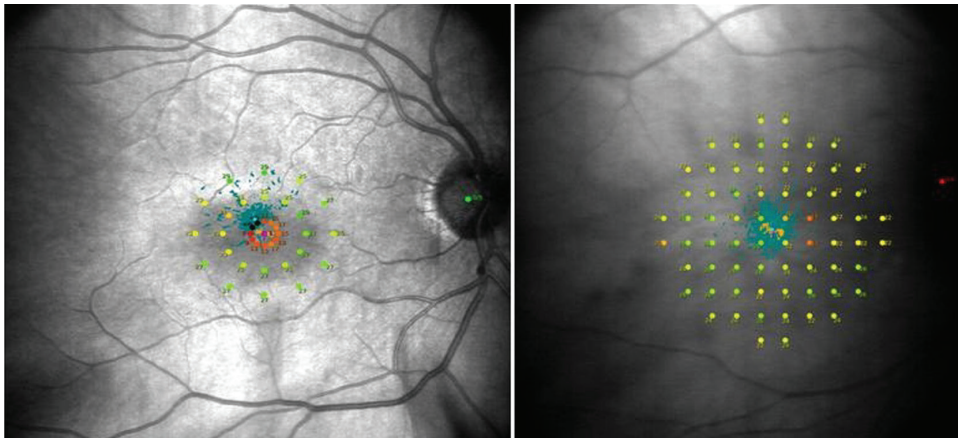


в

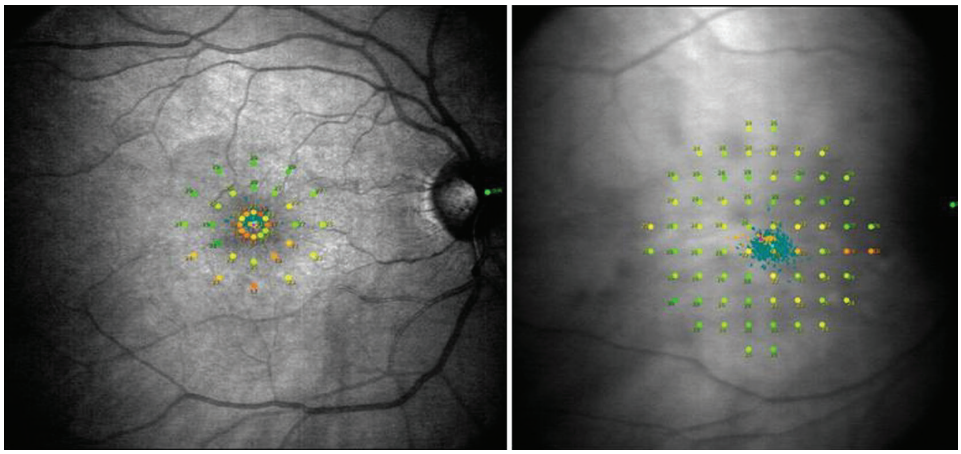
Рис. 1. **Спектральные оптические когерентные томограммы.**

а — до операции: сквозное МО. Острота зрения 0,1; б — через 1 мес после операции: края разрыва адаптированы, сохраняется фрагмент ВПМ, локальный щелевидный дефект на уровне наружных сегментов фоторецепторов над фовеа. Острота зрения с коррекцией 0,5; в — через 3 мес после операции: структура сетчатки сохранена, фрагмент ВПМ на поверхности сетчатки, наружная пограничная мембрана на всем протяжении имеет линейный профиль, на уровне наружных сегментов фоторецепторов дефект не определяется. Острота зрения с коррекцией 0,7.

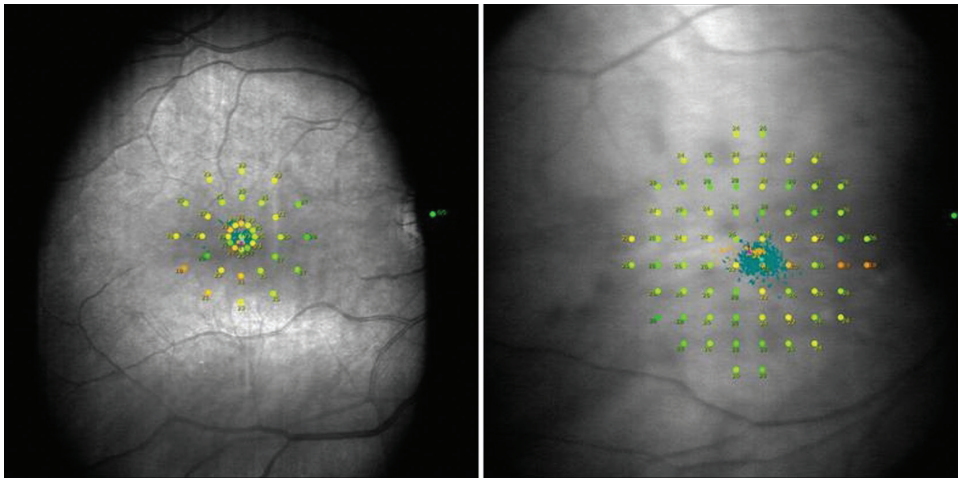
ность сетчатки с наиболее выраженными морфологическими изменениями над зоной отверстия и кистозного отека представляла собой среднее значение светочувствительности во всех 37 точках в пределах 3° от центра паттерна и варьировала в пределах от 10,6 до 18,3 дБ **(рис. 2, а)**. В центре фовеа наблюдалось наиболее выраженное сни-



а



б



в

***Рис. 2.* Микропериметрия.**

а — до операции: наличие абсолютной скотомы; центральная светочувствительность 18,28 (24—36) дБ, общая светочувствительность 23,8 (24—36) дБ; б — через 1 мес после операции: исчезновение абсолютной скотомы, увеличение центральной светочувствительности до 20,2 дБ, смещение точки фиксации к центру фовеа на 1,03° (309 мкм), увеличение общей светочувствительности до 25,2 дБ; в — через 3 мес после операции: увеличение центральной светочувствительности до 23,6 дБ, смещение точки фиксации к центру фовеа на 1,46° (438 мкм), увеличение общей светочувствительности до 25,6 дБ.

жение светочувствительности с формированием абсолютной скотомы. У 11 пациентов определялась относительно нестабильная фиксация, у 8 — фиксация оставалась стабильной. Новая точка фиксации определялась у всех исследуемых пациентов по верхнему краю разрыва.

Всем пациентам проведено хирургическое лечение идиопатического МО с применением новой методики поэтапного формирования фрагмента ВПМ для закрытия макулярного отверстия. Все операции были выполнены одним хирургом с использованием одного и того же оборудования (офтальмологическая хирургическая система Constellation Vision System, «Alcon», США) и инструментария.

Сроки наблюдения составили 2 нед, 1 и 3 мес после операции.

Техника операции. Предварительно выполняют трансконъюнктивальную 3-портовую 25G-витрэктомию по стандартной методике, частота от 2500 до 5000 резов в минуту, вакуум до 400 мм рт.ст. Для детализации структуры задних кортикальных слоев стекловидного тела (СТ) и ВПМ используют краситель (MembraneBlue, «DORC», Голландия). Отделение задней гиалоидной мембраны осуществляют при помощи аспирационной техники, начиная от диска зрительного нерва, постепенно приподнимая ее к периферии. В ходе витрэктомии особое внимание уделяют удалению базиса СТ с тщательным осмотром периферии сетчатки.

Следующим этапом вокруг МО формируют фрагмент ВПМ. Методика формирования фрагмента ВПМ напоминает удаление лепестков у цветка и выполняется в несколько этапов, включающих повторяющийся набор действий. Сначала определяют точку на сетчатке, откуда будут начинать формирование первого лепестка ВПМ: 2,0—2,5 мм к нижневисочной аркаде от края МО. В данной точке с помощью микропинцета щипком отделяют кончик ВПМ от сетчатки (действие 1). Затем, захватив пинцетом кончик ВПМ, проводят отсепаровку мембраны на протяжении 2—3 часовых меридианов, движением, направленным по дуге воображаемой окружности с МО в центре (действие 2), при этом контролируют, чтобы участок сетчатки на расстоянии 1,0—1,2 мм от разрыва был интактным. Следующим этапом перехватывают отделенную по дуге ВПМ в конечной точке и движением по радиусу окружности отсепаровывают ее, не доходя до края разрыва 0,1—0,2 мм (действие 3). После этого выполняют очередной перехват в конечной точке и отсепаровывают ВПМ на протяжении 2—3 часовых меридианов, движением, подобным действию 2, но в обратном направлении (действие 4), при этом контролируют, чтобы участок сетчатки на расстоянии 0,1—0,2 мм от края разрыва был интактным. Отсепаровку данного участка ВПМ завершают движением, направленным по радиусу (действие 5), приходя таким образом в первоначальную точку **(рис. 3, а)**.

Далее, придерживаясь описанной методики, по часовой стрелке последовательно производят несколько серий удаления лепестков ВПМ, при этом вокруг МО формируется фовеолярный фрагмент ВПМ, окруженный зоной сетчатки без ВПМ в виде разомкнутого кольца **(см. рис. 3, б)**. Последний лепесток удаляют так, чтобы не допустить смыкания кольца на расстоянии, равном 2,5—3,0 диаметра МО, оставив таким образом интактный фрагмент ВПМ в зоне ее пилинга.

Оставшийся фрагмент ВПМ аккуратно приподнимают микропинцетом за край у наружной границы и отсепаровывают по направлению к центру, останавливаясь на расстоянии 0,1—0,2 мм от края разрыва. Затем фрагмент ВПМ переворачивают и укладывают на МО, закрывая его таким образом, а сам фрагмент слегка придавливают

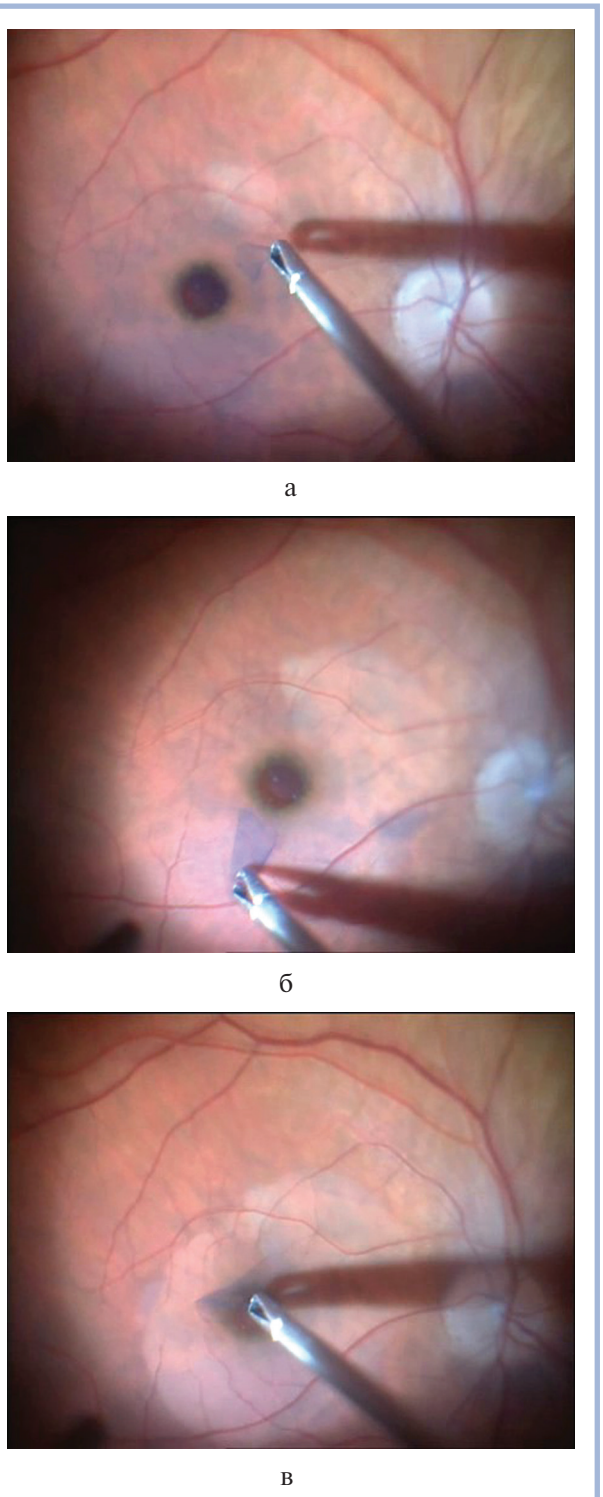


Рис. 3. **Этапы операции.**

а — формирование и удаление первого фрагмента ВПМ с сохранением ее участка по краю разрыва; б — образующаяся зона пилинга ВПМ вокруг МО; в — закрытие макулярного отверстия путем переворачивания сформированного фрагмента ВПМ, имеющего адгезию с сетчаткой по краю разрыва.

сверху пинцетом **(см. рис. 3, в)**. Следующим этапом в полость СТ вводят 2—3 мл перфторорганического соединения (ПФОС).

На заключительном этапе выполняют замену жидкости и ПФОС на воздух, при этом витреотом находится в положении напротив свободного края фрагмента ВПМ, что позволяет удалить из-под него жидкость. В полость глаза с использованием иглы 30G трансскларально клапанно вводят 1 мм^3 20% SF6 газа до достижения легкого гипертонуса. Газ самостоятельно рассасывался в течение 3 нед.

Результаты и обсуждение

Хирургические вмешательства выполнены в полном объеме без осложнений во всех случаях.

Через 2 нед после оперативного лечения идиопатических МО у всех пациентов отмечалось увеличение остроты зрения: у 9 больных — на 0,2, у 10 — на 0,1. Через 1 мес у 7 пациентов также наблюдалось увеличение остроты зрения на 0,1, у 4 больных она составила 0,3 и оставалась стабильной до конца срока наблюдения. Через 3 мес после операции у 4 пациентов острота зрения повысилась еще на 0,1 и составила 0,4, у 2 — на 0,2 и составила 0,7, еще у 2 больных острота зрения не имела существенной динамики и составляла 0,5. В целом за период наблюдения у всех пациентов отмечалось постепенное увеличение остроты зрения до 0,3—0,7 (в среднем 0,39±0,15).

По данным СОКТ, во всех случаях было достигнуто улучшение анатомического состояния сетчатки в фовеальной области. Закрытие МО начиналось от внутренних слоев сетчатки, о чем свидетельствовало наличие гиперрефлективной мембраны (фрагмента ВПМ) на поверхности сетчатки в пределах фовеа. Через 1 мес после операции фрагмент ВПМ визуализировался только у 5 пациентов. Наружная пограничная мембрана четко определялась на всем протяжении в области фовеа и имела линейный профиль во всех случаях как через 2 нед, так и через 1 и 3 мес наблюдения. Через 2 нед после операции нормальная картина слоя фоторецепторов сохранялась не на всем протяжении: в фовеа в области сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов отмечалось наличие гипорефлективного участка (ретинального дефекта). Ширина дефекта измерялась в зоне, где прерывалась линия сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов, и варьировала от 40 до 262 (в среднем 182±100) мкм, высота дефекта достигала 20—46 (в среднем 35±11) мкм. Через 1 мес у 8 пациентов имело место полное закрытие дефекта, при исследовании через 3 мес — состояние сетчатки без отрицательной динамики. У 11 пациентов при повторном исследовании через 1 мес сохранялся локальный дефект **(см. рис. 1, б)** на уровне сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов с уменьшением его размеров (ширины — от 118 до 137 мкм, высоты — от 25 до 33 мкм) или полным закрытием к концу срока наблюдения у 5 из них **(см. рис. 1, в)**, у 6 больных параметры дефекта оставались прежними.

Толщина сетчатки через 2 нед после операции у 15 пациентов уменьшилась до нормальных показателей и существенно не изменилась через 1 и 3 мес наблюдения и составляла от 219 до 269 (в среднем 249±21) мкм. У 4 пациентов при исследовании через 2 нед отмечалось уменьшение отека сетчатки в пределах фовеа, однако толщина сетчатки была увеличена и составляла от 301 до 380 (в среднем 345±33) мкм; к концу первого месяца наблюдения существенной динамики не наблюдалось, через 3 мес толщина сетчатки достигла нормальных показателей (в среднем 238±13 мкм).

По данным микропериметрии, за период наблюдения выявлено постепенное повышение уровня общей и центральной светочувствительности у всех исследованных пациентов **(см. рис. 2, б, в)**. К концу 3-го месяца центральная светочувствительность увеличилась до 23,13±2,42 (от 19,38 до 26,2) дБ, общая — до 24,30±2,56 (от 20,10 до 27,8) дБ. Наблюдалось исчезновение абсолютной скотомы в центре фовеа с увеличением светочувствительности сетчатки в фовеоле до 15,84±2,92 (от 10,6 до 20,07) дБ. Во всех случаях наблюдалось смещение точки фиксации по направлению к центру фовеа на расстояние 208±65 (от 153 до 369) мкм, отмечалась стабилизация фиксации.

Основополагающим и объединяющим во всем разнообразии современных технологий хирургического лечения МО является проведение витрэктомии с удалением задней гиалоидной мембраны [3, 8, 9, 12, 17].

Этап удаления ВПМ до сих пор остается спорным и имеет своих сторонников и противников [7, 13, 14].

Что касается самой техники пилинга ВПМ, то многие авторы используют классический макулорексис или удаление ее единым блоком через фовеа [3]. Кроме того, предлагается в ходе операции сопоставлять края разрывов с использованием пинцета, вакуумной аспирации, дренирования субретинальной жидкости через разрыв в среде воздуха [3, 7, 9, 10]. Для тампонады витреальной полости используют газ с различными сроками рассасывания или силикон [7, 9, 10].

Рассматривая всю палитру предлагаемых методов хирургии при МО, можно заключить, что единого патогенетически обоснованного подхода в настоящее время не существует.

Поэтому остается актуальным поиск новых щадящих способов хирургического лечения МО. Наибольший интерес в этом плане представляет методика перевернутого лоскута, где авторы предлагают оставлять участок ВПМ вокруг разрыва и уклады-

вать его в разрыв с двух сторон внахлест, тем самым закрывая его [14—17]. Однако практика показывает, что при разрывах более 400 мкм и наличии субретинальной жидкости в процессе ее замены на воздух все остатки ВПМ собираются в виде «бублика» вокруг разрыва. В таких ситуациях приходится применять дополнительные манипуляции для укладывания их в центр, что является затруднительным при истечении субретинальной жидкости через разрыв в среде воздуха и может привести к отрыву лоскутов ВПМ от краев разрыва.

Рассматривая основные этапы предложенного хирургического лечения МО, хотелось бы детально остановиться и обосновать наиболее важные из них. Использование лепестковой техники удаления ВПМ позволяет сформировать фрагмент ВПМ определенных размеров для переворачивания и закрытия МО большого размера и при этом деликатно отнестись к участкам плотной адгезии ВПМ с краями разрыва, оставляя их интактными.

Основываясь на собственном хирургическом опыте и мнении ряда других авторов, установлено, что при удалении ВПМ происходит тракционное воздействие на сетчатку, приводящее к увеличению разрыва. Это в свою очередь вызывает дополнительную травму сетчатки и требует больших хирургических усилий для закрытия МО, что обусловливает более низкие зрительные функции в послеоперационном периоде.

Механизм закрытия МО, на наш взгляд, заключается, прежде всего, в устранении тангенциальных тракций и быстрой резорбции субретинальной жидкости за счет блокирования разрыва фрагментом ВПМ, при этом происходит центростремительное сближение его краев, смыкание которых происходит по направлению друг к другу стык в стык. При этом ВПМ является каркасом для пролиферации глиальных клеток, поэтому даже большие МО заполняются тканью, обеспечивая тем самым анатомическое закрытие дефекта.

Еще одним из благоприятных моментов разработанной технологии является сохранение фрагмента ВПМ вокруг МО и, соответственно, вновь образующейся точки фиксации при наличии макулярного отверстия. В дальнейшем, по мере смыкания краев разрыва, происходит плавное смещение данной точки к центру. При этом пациенты не имеют таких дискомфортных ощущений со стороны зрения, как те, которые перенесли хирургические вмешательства с использованием технологии полного удаления ВПМ.

Немаловажным фактом успешного выполнения предлагаемой методики является размер переворачиваемого фрагмента ВПМ, который должен в два раза превышать размеры разрыва, чтобы полностью перекрыть макулярное отверстие.

Тампонада ПФОС позволяет плотно прижать перевернутый лоскут к сетчатке и выдавить из-под него жидкость.

Еще одним нюансом разработанной техники является то, что дренирование субретинальной жидкости через разрыв не проводится. Поэтому сохраняется проминирование зоны разрыва с перевернутым лоскутом в центральной области, что способствует быстрой дегидратации этой зоны в среде воздуха и приводит к возникновению адгезии ВПМ с сетчаткой. Степень достигаемой адгезии настолько плотная, что даже при замене воздуха на жидкость в ходе операции репозиции фрагмента не происходит.

Заключение

Следует отметить, что предложенный метод лечения МО требует от хирурга высокопрофессиональных навыков. Кроме того, для выполнения лепестковой техники формирования фрагмента ВПМ необходимо применение интраокулярных инструментов 25—27G премиум-класса, которые позволяют минимизировать ятрогенные пенетрации сетчатки и облегчают проведение многочисленных манипуляций с ВПМ.

Безусловно, имея небольшой клинический материал, сложно оценить степень улучшения функциональных результатов при использовании данного метода по сравнению с другими, однако с уверенностью можно говорить, что предлагаемая методика обеспечивает снижение травматичности хирургических манипуляций при закрытии МО любых размеров. Необходимо проведение дальнейших исследований для достоверной оценки эффективности разработанного метода.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: А.Т., Ю.Б., Д.Ш.

Сбор и обработка материала: А.Т., Ю.Б., Д.Ш., Е.Е., Н.Ш.

Статистическая обработка: Е.Е., Н.Ш.

Написание текста: А.Т., Ю.Б., Д.Ш., Е.Е., Н.Ш.

Редактирование: А.Т., Ю.Б., Д.Ш.

Конфликт интересов отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алпатов С.А., Щуко А.Г., Малышев В.В. Закономерности формирования идиопатических макулярных разрывов. *Вестник офтальмологии*. 2001;5:30-33.
2. Алпатов С.А., Щуко А.Г., Малышев В.В. *Идиопатические макулярные разрывы*. Новосибирск: Наука; 2002.

3. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Лозинская О.Л. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Эволюция вопроса. *Офтальмохирургия*. 2010;3:52-55.
4. Oh H. Idiopathic macular hole. *Dev Ophthalmol*. 2014;54:150-158. doi:10.1159/000360461.
5. Theodossiadis G, Petrou P, Eleftheriadou M, Moustakas AL, Datseris I, Theodossiadis P. Focal vitreomacular traction: a prospective study of the evolution to macular hole: the mathematical approach. *Eye (Lond)*. 2014;28(12):1452-1460. doi:10.1038/eye.2014.223.
6. Шкворченко Д.О., Хорошилова-Маслова И.П., Андреева Л.Д. и др. Хирургическое лечение идиопатических разрывов с удалением внутренней пограничной мембраны сетчатки. Современные технологии лечения витреоретинальной патологии: Сб. науч. ст. М.; 2002:338-346.
7. Jančo L, Vida R, Bartoš M, Villémová K. Surgical treatment of the idiopatic macular hole — our experience. *Cesk Slov Oftalmol*. 2013;69(3):102-105.
8. Spiteri Cornish K, Lois N, Scott NW, Burr J, Cook J, Boachie C, Tadayoni R, la Cour M, Christensen U, Kwok AK. Vitrectomy with internal limiting membrane peeling versus no peeling for idiopathic full-thickness macular hole. *Ophthalmology*. 2014;121(3):649-655. doi:10.1016/j.ophtha.2013.10.020.
9. Бикбов М.М., Алтынбаев У.Р., Гильманшин Т.Р., Чернов М.С. Выбор способа интраоперационного закрытия идиопатического макулярного разрыва большого диаметра. *Офтальмохирургия*. 2010;1:25-28.
10. Kusuhara S, Negi A. Predicting visual outcome following surgery for idiopathic macular holes. *Ophthalmologica*. 2014;231(3):125-132. doi:10.1159/000355492.
11. Steel DH, Dinah C, Habib M, White K. ILM peeling technique influences the degree of a dissociated optic nerve fibre layer appearance after macular hole surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015;253(5):691-698. doi:10.1007/s00417-014-2734-z.
12. Williams GA. Relationship between macular hole size and the potential benefit of internal limiting membrane peeling. *Br J Ophthalmol*. 2006;90(10):1216-1217. doi:10.1136/bjo.2006.097600.
13. Kuriyama S, Hayashi H, Jingami Y, Kuramoto N, Akita J, Matsumoto M. Efficacy of inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of macular hole in high myopia. *Am J Ophthalmol*. 2013:156(1):125-131. doi:10.1016/j.ajo.2013.02.014.
14. Mahalingam P, Sambhav K. Surgical outcomes of inverted internal limiting membrane flap technique for large macular hole. *Indian J Ophthalmol*. 2013;61(10):601-603. doi:10.4103/0301-4738.121090.
15. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman R, 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.
16. Michalewska Z, Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for surgical repair of myopic macular holes. *Retina*. 2014;34(4):664-669. doi:10.1097/IAE.0000000000000004.
17. 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.
18. Gass JD. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. *Am J Ophthalmol*. 1995;119(6):752-759. doi:10.1016/s0002-9394(14)72781-3.
19. Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, Sunness JS, Chang TS, Rossi JV. Characteristics of visual loss by scanning laser ophthalmoscope microperimetry in eyes with subfoveal choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2003;136(6):1067-1078. doi:10.1016/s0002-9394(03)00663-9

Поступила 23.03.2015