

понады и использования PRP. При больших разрывах необходимо ориентироваться на данные ОКТ для выбора техники витрэктомии. При разрывах менее 700 мкм применяли технику с пилингом ВПМ и использованием тромбоцитарной массы, при гигантских и длительно существующих разрывах прибегали к технике перевернутого лоскута.

Имеется значимая зависимость функциональных результатов витрэктомии от диаметра разрыва. Применение техники перевернутого лоскута и использование тромбоцитарной массы увеличивают вероятность закрытия разрыва.

**Конфликт интересов** отсутствует.

### References (Литература)

1. Shishkin MM, Pavlovsky OA, Larina EA. Surgical treatment of macular rupture. Ufa: Bashkir Encyclopedia, 2020; 136 p. Russian (Шишкин М.М., Павловский О.А., Ларина Е. А. Оперативное лечение макулярного разрыва. Уфа: Башкирская энциклопедия, 2020; 136 с.).
2. Shilov NM. Surgical treatment of large macular ruptures: PhD diss. Moscow, 2017; 147 p. Russian (Шилов Н.М. Хирургическое лечение больших макулярных разрывов: дис. ... канд. мед. наук. М., 2017; 147 с.).
3. Kamenskikh TG, Kolbenev IO, Melnikova YuA, Andreichenko OA. Optical coherence tomography with angiography in the analysis of the effectiveness of vitrectomy in patients with vitreomacular traction syndrome. *Ophthalmology* 2020; 17 (1): 70–5. Russian (Каменских Т.Г., Колбенеv И.О., Мельникова Ю.А., Андрейченко О.А. Оптическая когерентная томография с ангиографией в анализе эффективности витрэктомии

у больных с витреомакулярным тракционным синдромом. *Офтальмология* 2020; 17 (1): 70–5).

4. Avetisov SE, Egorov EA, Moshetova LK, et al., eds. *Ophthalmology: National Guidelines*. Moscow, 2018, 2nd ed., reprint and add. Russian (Офтальмология: нац. рук-во/под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой и др. М., 2018, 2-е изд., перераб. и доп.).

5. Daurov SK, Dolinina ON, Kamenskikh TG, et al. Computer analysis of epiretinal membrane parameters. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2017; 13 (2): 350. Russian (Дауров С.К., Долинина О.Н., Каменских Т.Г. и др. Компьютерный анализ параметров эпиретинальной мембраны. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2017; 13 (2): 350).

6. Susini A, Gastaud P. Macular holes that should not be operated (in French). *J Fr Ophtalmol* 2008; (31): 214–20.

7. Andrew N, Chan W, Tan M, Ebnetter A. Modification of the Inverted Internal Limiting Membrane Flap Technique for the Treatment of Chronic and Large Macular Holes. *Retina* 2016; 36 (4): 834–7.

8. Smiddy WE, Feuer W, Cordahi G. Internal limiting membrane peeling in macular hole surgery. *Ophthalmology* 2001; (108): 1471–8.

9. Liggett PE, Skolik DS, Horio B, et al. Human autologous serum for the treatment of full-thickness macular holes. *Ophthalmology* 1995; 102: 1071–6.

10. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman R, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology* 2010; 117 (10): 2018–25.

11. Shin MK, Park KH, Park SW, et al. Perfluoro-n-octane-assisted single-layered inverted internal limiting membrane flap technique for macular hole surgery. *Retina* 2014; 34 (9): 1905–10.

УДК 617.735–08

Оригинальная статья

## ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРАКЦИОННОГО МАКУЛЯРНОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С МИОПИЕЙ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ

**О.А. Андрейченко** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры глазных болезней, кандидат медицинских наук; **Е.Е. Плотникова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Университетская клиническая больница №2 (Клиника глазных болезней), заведующая отделением; **Ю.А. Мельникова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Университетская клиническая больница №2 (Клиника глазных болезней), врач-офтальмолог.

### FEATURES OF SURGICAL TREATMENT FOR TRACTION MACULAR SYNDROME IN PATIENTS WITH HIGH MYOPIA

**O. A. Andreichenko** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor at the Department of Ophthalmology, PhD; **E. E. Plotnikova** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, University Clinical Hospital №2 (Clinic of Eye Diseases), Head of Department; **Yu. A. Melnikova** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, University Clinical Hospital №2 (Clinic of Eye Diseases), Ophthalmologist.

Дата поступления — 23.08.2021 г.

Дата принятия в печать — 10.09.2021 г.

**Андрейченко О.А., Плотникова Е.Е., Мельникова Ю.А.** Особенности оперативного лечения тракционного макулярного синдрома у пациентов с миопией высокой степени. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2021; 17 (3): 615–619.

**Цель:** оптимизация техники витрэктомии для повышения функциональных и анатомических результатов при хирургии миопической тракционной макулопатии. **Материал и методы.** Обследовано 64 пациента с миопической тракционной макулопатией. Всем пациентам (три группы) делали стандартную 3-портовую 25G витрэктомии. В 1-й группе (n=25) удаляли эпиретинальную мембрану и выполняли пилинг внутренней пограничной мембраны (ВПМ). При ригидной ВПМ витреальную полость не тампонируют. Во 2-й группе (n=15) проводился мембранопилинг, витреальная полость тампонировалась газовой смесью. В 3-й группе (n=24) удаляли ВПМ, вводили тромбоцитарную массу и тампонируют витреальную полость газовой смесью у 20 пациентов; у 4 пациентов 3-й группы использовали технику перевернутого лоскута ВПМ с большим диаметром разрыва (более 900 мкм). **Результаты.** Во всех трех группах пациентов достигнут положительный анатомический и функциональный эффект лечения. У всех пациентов, судя по результатам оптической когерентной томографии, толщина сетчатки уменьшилась, тракционное воздействие на сетчатку отсутствовало, а в 3-й группе пациентов достигнуто полное закрытие макулярного разрыва. Субъективно пациенты отмечали уменьшение или исчезновение метаморфопсий и увеличение максимально корригируемой остроты зрения (МКОЗ). **Заключение.** Во всех рассмотренных нами случаях витрэктомия приводила к устранению тракционного синдрома, закрытию макулярного разрыва, улучшению МКОЗ.

**Ключевые слова:** витрэктомия, фовеошизис, тракционная макулопатия, макулярный разрыв.

Andreichenko OA, Plotnikova EE, Melnikova YuA. Features of surgical treatment for traction macular syndrome in patients with high myopia. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (3): 615–619.

**Purpose:** optimization of vitrectomy technique in order to improve functional and anatomical results in surgery for myopic traction maculopathy. **Material and Methods.** A total of 64 patients with myopic traction maculopathy were examined. All patients (three groups) underwent a standard 3-port 25G vitrectomy. In group 1 (n=25), the epiretinal membrane was removed and the internal border membrane (IBM) was peeled. In the case of rigid IBM, the vitreous cavity was not tamponed. In group 2 (n=15) membrane peeling was performed, the vitreous cavity was plugged with a gas-air mixture. In group 3 (n=24), the IBM was removed, platelet mass was injected, and the vitreous cavity was tamponed with a gas-air mixture in 20 patients; in 4 patients of the 3rd group, the technique of the inverted flap of the IBM was used due to the large diameter of the rupture (more than 900  $\mu\text{m}$ ). **Results.** In all three groups of patients, a positive anatomical and functional effect of treatment was achieved. In all patients, according to results of optical coherence tomography, the thickness of the retina decreased, there was no traction effect on the retina, and in the 3rd group of patients, complete closure of the macular gap was achieved. Subjectively, patients noted a decrease or disappearance of metamorphopsias and an increase in the maximum corrected visual acuity (MCVA). **Conclusion.** In all cases examined by us, vitrectomy led to elimination of traction syndrome, closure of macular hole, and improvement of MCVA.

**Key words:** vitrectomy, foveoschisis, traction maculopathy, macular hole.

**Введение.** Миопическая тракционная макулопатия (МТМ) возникает у пациентов с миопией высокой степени в сочетании с задней стафиломой в 9–34% случаев [1–3]. Основным фактором, влияющим на развитие миопического тракционного синдрома, является осевое увеличение глазного яблока, приводящее к изменениям биомеханических свойств склеры, формированию задней стафиломы, гемодинамических и метаболических нарушений в сетчатке и сосудистой оболочке [4]. Дегенеративная и тракционная макулярная патология обнаруживается наиболее часто при осевой длине глаза более 26 мм. Тракции сетчатки, возникающие в результате формирования эпиретинальной мембраны (ЭРМ), приводят к появлению таких осложненных патологической миопии, как фовеосхизис, ламеллярный и сквозной макулярные разрывы, макулярный отек, макулярная отслойка сетчатки [5–7]. Детально описаны задняя локальная отслойка сетчатки при миопии высокой степени без разрыва сетчатки и связь механизма развития данной отслойки с наличием задней стафиломы и хориоретинальной атрофии [1].

Существует множество потенциальных факторов риска развития МТМ: передняя тракция, ригидность внутренней пограничной мембраны (ВПМ) и прогрессирование задней стафиломы. Источниками передней тракции являются: витреомакулярная тракция, остатки кортикальных слоев стекловидного тела, ЭРМ, ретинальная васкулярная тракция. На ранних стадиях ЭРМ не вызывает нарушения зрительных функций, однако прогрессирование эпиретинального фиброза с усилением воздействия тракции на сетчатку наблюдается в 70% случаев, что приводит к снижению остроты зрения. Гистопатология миопического фовеосхизиса показывает, что кисты шизиса могут формироваться в различных слоях сетчатки: наружном, внутреннем плексиформных слоях, слое нервных волокон. Наблюдается различное течение МТМ: стабильное состояние или прогрессирование заболевания с утолщением сетчатки и деформацией ее внутренних слоев, образование макулярных разрывов, отслойки сетчатки [8–10].

Наиболее информативным методом исследования МТМ является оптическая когерентная томография (ОКТ) сетчатки. Она позволяет детально оценить анатомические нарушения, которые развиваются в глазах с высокой осложненной миопией. К ним относятся: патологическое утолщение и уплотнение внутренней пограничной мембраны; атрофия хорио-

идеи; атрофия ретинального пигментного эпителия; симптоматическая витреомакулярная адгезия, оказывающая выраженное тракционное влияние на сетчатку; разрывы мембраны Бруха, способствующие миграции клеток ретинального пигментного эпителия (РПЭ) и формированию ЭРМ [11].

В качестве эффективного метода лечения МТМ рассматривают стандартную 3-портовую 25G витрэктомия (ВЭ) с мембранопилингом, применяемую для восстановления анатомической структуры сетчатки [12]. Показания к оперативному лечению следующие: усиление тракционного воздействия или жалобы пациента на ухудшение зрения, а также увеличение выраженности изменений сетчатки по данным ОКТ [1, 7, 13]. Проведение витрэктомии при МТМ требует персонализированного подхода. Характер и объем хирургического вмешательства (диаметр мембранорексиса, вид тампонирующего вещества для витреальной полости, объем удаленного стекловидного тела, необходимость эндолазеркоагуляции в зоне периферических хориоретинальных дистрофий) должны быть дифференцированными и зависеть от конкретной клинической ситуации [2, 3, 5–7, 10].

**Цель:** оптимизация техники витрэктомии для повышения функциональных и анатомических результатов при хирургии миопической тракционной макулопатии.

**Материал и методы.** Обследовано 64 пациента с миопической тракционной макулопатией. В зависимости от характера взаимодействия вертикальных тракций со стороны стекловидного тела и тангенциальных со стороны стафиломы, приводящих к разнообразной клинической картине тракционного синдрома, выделено три группы пациентов.

В 1-ю группу (n=25) вошли пациенты с эпиретинальной мембраной, складками внутренних слоев сетчатки, дефектами зоны эллипсоида и микрокистозными образованиями во внутреннем зернистом слое (рис. 1).

Во 2-ю группу (n=15) объединены пациенты с зонами шизиса сетчатки во внутренних и средних слоях и эпиретинальным фиброзом с элементами тракции, увеличением толщины сетчатки.

Пациенты с макулярным разрывом диаметром от 570 до 980 мкм, края которого были кистозно изменены и утолщены, составили 3-ю группу (n=24).

Всем пациентам проведены следующие исследования: визометрия, авторефрактометрия, тонометрия, ультразвуковое А- и В-сканирование с определением сагиттального размера глаза, биомикроскопия, осмотр сетчатки с линзой Гольдмана, ОКТ (на аппарате Cirrus HD-OCT model 5000 по протоколу Macular

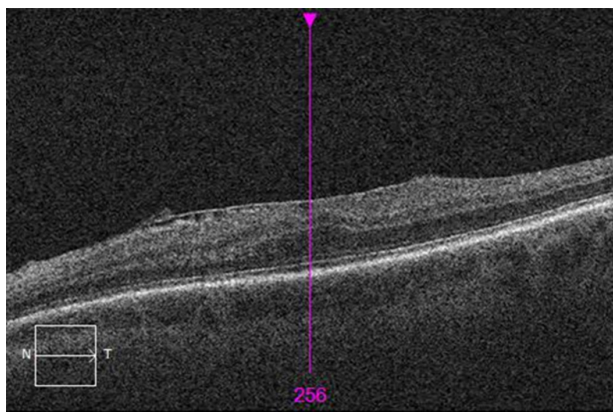


Рис. 1. Оптическая когерентная томограмма сетчатки пациента 1-й группы (эпиретинальная мембрана)

Cube 200x200 (Carl Zeiss, Германия)). По данным ОКТ определяли: наличие макулярной стафиломы, куполообразной макулы, сохранность эллипсоидной зоны сетчатки, наличие и выраженность эпиретинального фиброза, размер макулярного разрыва, наличие фовеосизиса. Определяющие факторы послеоперационной остроты зрения были связаны с сохранностью эллипсоидной зоны, толщиной хориоидеи и сетчатки. Диагностика витреомакулярного интерфейса при миопии высокой степени была затруднена из-за хориоретинальной атрофии участков гипо- или гиперпигментации пигментного эпителия и наличия задней стафиломы. Отмечались особенности глазного дна в виде его мозаичного рисунка, хориоретинальной атрофии, наличия лаковых трещин. Глубокая задняя стафилома сочеталась с отслойкой нейроэпителия сетчатки. Показанием к витрэктомии было наличие макулярного разрыва, а при ЭРМ и макулярном ретиношизисе показаниями к операции были прогрессирующее снижение зрения, появление метаморфозий, наличие отслойки сетчатки в анамнезе на парном глазу.

Всем пациентам проводили стандартную 3-портовую 25G витрэктомию. В 1-й группе удаляли ЭРМ и выполняли пилинг внутренней пограничной мембраны (ВПМ), при ригидной ВПМ витреальную полость не тампонировали. Во 2-й группе проводился мембранопилинг, витреальная полость тампони-

ровалась газовой смесью. В 3-й группе осуществляли удаление ВПМ. Диаметр удаленной ВПМ зависел от размера макулярного разрыва. Вводили каплю перфторорганического соединения (ПФОС), под каплю вводили тромбоцитарную массу, ПФОС удаляли, тампонировали витреальную полость газовой смесью у 20 пациентов, у 4 пациентов 3-й группы использовали технику перевернутого лоскута ВПМ в связи с большим диаметром разрыва (более 900 мкм).

Во время операции во всех трех группах пациентов отмечались трудности в визуализации ВПМ при ее окрашивании красителем Membrane blue duo (DORK, Нидерланды). У пациентов с миопией высокой степени, в связи с длиной переднезадней оси глаза, имелись трудности в манипулировании при пинцетной технике удаления истонченной ВПМ. Нами отмечены следующие особенности ВПМ при миопии: она более хрупкая; чаще рвется при пилинге, что приводит к необходимости удалять ее фрагментами; кроме того, отмечается плотное прилегание ВПМ к сетчатке. Осложнений во время операции не было.

Статистическую обработку результатов проводили в программе Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) с использованием методов описательной статистики (расчет средней, стандартного отклонения), однофакторного дисперсионного анализа. Предварительно осуществлена проверка на нормальность распределения по критерию Колмогорова — Смирнова. Распределение нормальное. Показатель значимости различий (P) определялся с использованием критерия Стьюдента (t). Различия оценивались как значимые при вероятности 95% ( $p < 0,05$ )

**Результаты.** Результаты обследования пациентов представлены в табл. 1.

После проведенного оперативного лечения во всех трех группах пациентов достигнут положительный анатомический и функциональный эффект лечения (табл. 2).

В 1-й группе пациентов ЭРМ успешно удалена у 20 пациентов. У 5 пациентов 1-й группы удалили ЭРМ и провели пилинг ВМП. При отсутствии складок ВМП мембрана не удалялась из-за риска возникновения макулярного разрыва. Через месяц после операции отмечалось повышение зрения с  $0,26 \pm 0,11$  до  $0,76 \pm 0,11$  ( $p = 0,03$ ) и уменьшение метаморфозий. На ОКТ отмечалось уменьшение макулярного отека,

Таблица 1

Характеристика групп больных, М±σ

Группа	Длина переднезадней оси, мм	Возраст, лет	Степень миопии, D	МКОЗ
1-я (25 пациентов)	26,15±1,8	50±10,5	9,5±3,7	0,26±0,11
2-я (15 пациентов)	30,06±2,4	62±8,2	10,3±3,6	0,12±0,06
3-я (24 пациента)	28,1±1,6	49±7,8	11,8±4,7	0,07±0,02

Таблица 2

Динамика максимально корригируемой остроты зрения после оперативного лечения, М±σ

Группа и количество пациентов в группе	МКОЗ до оперативного лечения	МКОЗ через 1 месяц после витрэктомии	МКОЗ через 6 месяцев после витрэктомии	МКОЗ через 1 год после витрэктомии	P <sub>1,4</sub>
1-я (25 пациентов)	0,26±0,11	0,48±0,16	0,67±0,12	0,76±0,11	0,03
2-я (15 пациентов)	0,12±0,06	0,25±0,10	0,30±0,13	0,42±0,11	0,04
3-я (24 пациента)	0,07±0,02	0,10±0,03	0,14±0,09	0,21±0,10	0,03

восстановление профиля и уменьшение толщины сетчатки, тракционный компонент устранен у всех пациентов.

У 2-й группы пациентов в послеоперационном периоде наблюдалось повышение МКОЗ с  $0,12 \pm 0,06$  до  $0,42 \pm 0,11$  ( $p=0,04$ ), уменьшение и исчезновение искажений. По данным ОКТ отмечалось спадение кисты фовеолизиса, уменьшение толщины сетчатки и устранение тракций.

В 3-й группе пациентов в послеоперационном периоде регистрировалось повышение МКОЗ с  $0,07 \pm 0,02$  до  $0,21 \pm 0,1$  ( $p=0,03$ ).

У всех пациентов отмечалось закрытие макулярного разрыва, однако у 5 пациентов для восстановления анатомической целостности сетчатки потребовалась повторная операция (ревизия витреальной полости с тампонадой силиконом и повторным введением тромбоцитарной массы). У данных пациентов после второй операции отмечалось закрытие макулярного разрыва через месяц с повышением остроты зрения. Окончательная острота зрения зависела от диаметра макулярного отверстия и времени его существования до оперативного лечения.

Факторами, влияющими на послеоперационную остроту зрения, были сохранность эллипсоидной зоны сетчатки, толщина хориоидеи и наличие макулярной стафиломы.

**Клинический пример.** Пациентка С. 55 лет, миопия высокой степени. Длина переднезадней оси

правого глаза 30,2 мм, левого 29,3 мм, двусторонний сквозной макулярный разрыв (рис. 2А и 3А). МКОЗ до оперативного лечения правого глаза 0,04, левого 0,06. На обоих глазах проведена стандартная 3-портовая 25G витрэктомия с удалением ЭРМ и пилингом ВПМ и эндотампонадой газовой смеси. Для закрытия разрыва использовались тромбоцитарная масса на обоих глазах и техника закрытия дефекта перевернутым лоскутом ВПМ. Через месяц после оперативного лечения на левом глазу наблюдается закрытие макулярного разрыва и повышение МКОЗ до 0,2. На правом глазу через 1 месяц после операции закрытие разрыва не произошло, что потребовало проведения второго этапа оперативного лечения: ревизии витреальной полости с введением тромбоцитарной массы и эндотампонадой силиконом. На фоне этого лечения через 1 месяц наблюдалось закрытие макулярного разрыва и повышение остроты зрения до 0,09 (рис. 2В и 3В).

**Обсуждение.** За последние два десятилетия прогресс в области технологий визуализации, таких как ОКТ, трехмерная магнитно-резонансная томография (МРТ), значительно углубили наше понимание глазных осложнений, связанных с миопией высокой степени. Тем не менее информации о причинах, вызывающих развитие этих поражений, явно недостаточно, что затрудняет разработку лечебных мероприятий для уменьшения или предотвращения развития этих осложнений. ОКТ с высокой разре-

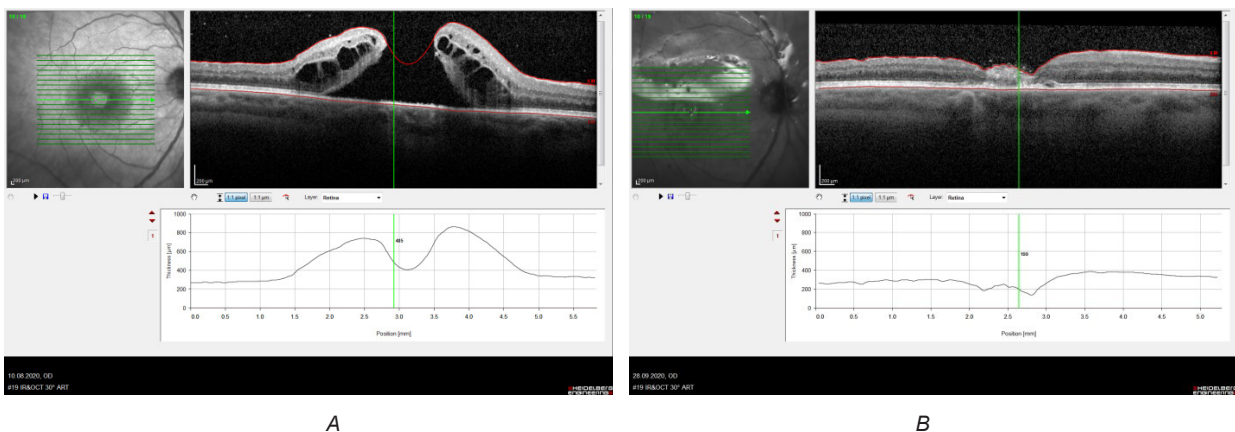


Рис. 2. Данные оптической когерентной томографии правого глаза пациентки С. 55 лет: А — до оперативного лечения; В — закрытие макулярного разрыва через 1 месяц после второго этапа оперативного лечения

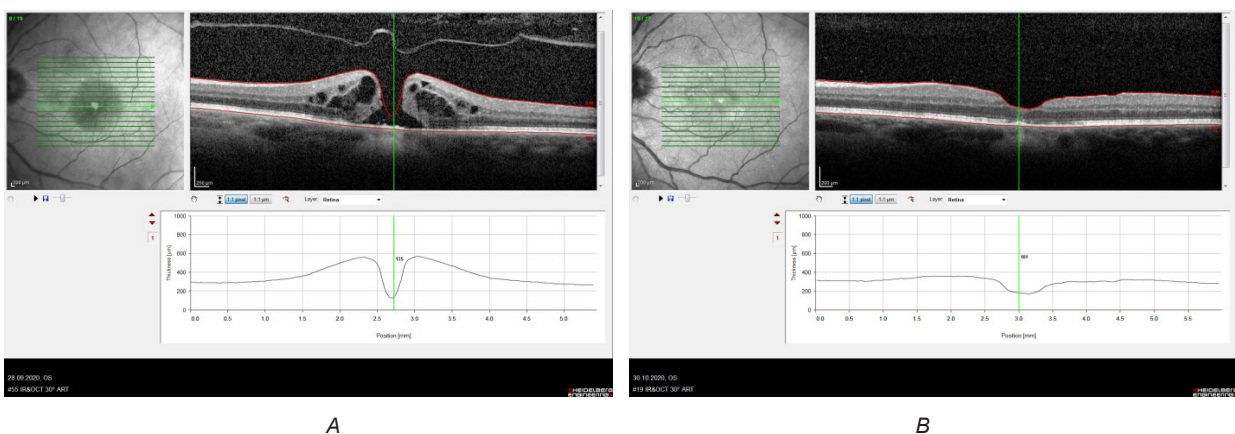


Рис. 3. Данные оптической когерентной томографии левого глаза пациентки С. 55 лет: А — до оперативного лечения; В — закрытие макулярного разрыва через 1 месяц после второго этапа оперативного лечения

шающей способностью в естественных условиях позволяет оценить поражения зрительного нерва и макулы, а также таких состояний, как тракционный синдром [14] и куполообразная макула [15], выявляемых при миопии высокой степени. Вероятность развития данных осложнений при патологической близорукости у молодых людей, их влияние на зрение и социальную адаптацию усиливают значимость этой проблемы [16].

С.Э. Аветисов, М.В. Будзинская и соавт., анализируя изменения центральной зоны сетчатки при миопии по данным флуоресцентной ангиографии и ОКТ, выявили: 1) увеличение степени миопии ожидаемо влияет на толщину хориоидеи, ретинального пигментного эпителия (РПЭ) и фоторецепторного слоя: чем больше размеры ПЗО, тем существеннее тенденция к истончению перечисленных структур глазного яблока; 2) при миопии высокой степени и увеличении размеров ПЗО более 26 мм по данным ангиографии возрастает вероятность формирования выраженных зон атрофии РПЭ, хориокапиллярного слоя [17].

Таким образом, на развитие патологической миопии оказывают влияние множество факторов: биомеханический, биохимический, морфологический, гемодинамический. Эти факторы являются ключевыми в разработке методов прогнозирования и профилактики развития осложнений патологической миопии, в том числе миопической тракционной макулопатии.

**Заключение.** Во всех рассмотренных нами случаях витрэктомия приводила к устранению тракционного синдрома, закрытию макулярного разрыва, улучшению МКОЗ, предупреждению отслойки сетчатки в макулярной области у пациентов с осложненной миопией и тракционным макулярным синдромом.

При выполнении витрэктомии у пациентов с миопией высокой степени наблюдается ряд технических сложностей: плохая визуализация структур глаза, связанная с изменениями в пигментном эпителии, хориоидеи и наличием задней стафиломы склеры; сложности в манипуляции при пинцетной технике мембраноплинга из-за длинной переднезадней оси глаза.

При оперативном лечении макулярных разрывов у пациентов с миопией высокой степени есть склонность к расхождению краев разрыва, связанному с куполообразной конфигурацией макулы. Ревизия витреальной полости с эндотампонадой силиконовым маслом позволяет добиться закрытия макулярного разрыва.

Проведение витрэктомии при миопическом фовеошизисе позволяет добиться спадения кисты фовеошизиса и остановить прогрессирование процесса.

**Конфликт интересов** отсутствует

## References (Литература)

1. Panozzo G, Mercanti A. Optical coherence tomography findings in myopic traction maculopathy. *Arch Ophthalmol* 2004 Oct; 122 (10): 1455–60.

2. Takano M, Kishi S. Foveal retinoschisis and retinal detachment in severely myopic eyes with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* Oct 1999; 128 (4): 472–476.

3. Phillips CI. Retinal detachment at the posterior pole. *Br J Ophthalmol* 1958 Dec; 42 (12): 749–53.

4. Wu P, Chen Y, Chen C. Factors associated with foveoschisis and foveal detachment without macular hole in high myopia. *Eye* 2009; 23: 356–61.

5. Bayborodov YaV, Balashevich LI. Differentiated approach to vitreomacular interface surgery. In: *Materials of the VI All-Russian seminar — round table "Makula-2014"*. Rostov-on-Don, 2014; p. 222–5 Russian (Байбородов Я.В., Балашевич Л.И. Дифференцированный подход к хирургии витреомакулярного интерфейса. В сб.: *Материалы VI Всероссийского семинара — круглого стола «Макула-2014»*. Ростов н/Д, 2014; с. 222–5).

6. Bely YuA, Shkvorchenko DO, Shilov AM. Delicate removal of the internal boundary membrane in surgery of macular pathology. In: *X Congress of Ophthalmologists of Russia, Moscow, 2015*; p. 137 Russian (Белый Ю.А., Шкворченко Д.О., Шиллов А.М. Деликатное удаление внутренней пограничной мембраны в хирургии макулярной патологии. X Съезд офтальмологов России: сб. науч. матер. М., 2015; с. 137).

7. Stolyarenko GE, Doroshenko D, Shirshov MV. A new approach to surgery of macular traction syndrome: preliminary report. In: *Materials of the IV All-Russian seminar — round table "Makula-2010"*. Rostov-on-Don, 2010; p. 124–6. Russian (Столяренко Г.Е., Дорошенко Д., Ширшов М.В. Новый подход к хирургии макулярного тракционного синдрома: предварительное сообщение. В сб.: *Материалы IV Всероссийского семинара — круглого стола «Макула-2010»*: Ростов н/Д, 2010; с. 124–6).

8. Robichaud J, Besada E, Basler L, Frauens B. Spectral domain optical coherence tomography of myopic traction maculopathy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011; 82: 607–13.

9. Takano M, Kishi S. Foveal retinoschisis and retinal detachment in severely myopic eyes with posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 1999 Oct; 128 (4): 472–6.

10. Sayanagi K, Morimoto Y, Ikuno Y, Tano Y. Spectral-domain optical coherence tomographic findings in myopic foveoschisis. *Retina* 2010 Apr; 30 (4): 623–8.

11. Baba T, Ohno-Matsui K, Futagami S, et al. Prevalence and characteristics of foveal retinal detachment without macular hole in high myopia. *Am J Ophthalmol* 2003 Mar; 135 (3): 338–42.

12. Konidaris V, Androudi S, Brazitikos P. Myopic traction maculopathy: study with spectral domain optical coherence tomography and review of the literature. *Hippokratia* 2009; 13: 110–3.

13. Panozzo G, Mercanti A. Vitrectomy for myopic traction maculopathy. *Arch Ophthalmol* 2007 Jun; 125 (6): 767–72.

14. Lin Z, Vasudevan B, Jhanji V, et al. Near Work, Outdoor Activity, and their Association with Refractive Error. *Optom Vis Sci* 2014; 91: 376–82. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000219.

15. Gaucher D, Erginay A, Leclaire-Collet A, et al. Dome-shaped macula in eyes with myopic posterior staphyloma. *Am J Ophthalmol* 2008; 145: 909–14. DOI: 10.1016/j.ajo.2008.01.012.

16. Verkicharla PK, Ohno-Matsui K, Saw SM. Current and predicted demographics of high myopia and an update of its associated pathological changes. *Ophthalmic Physiol* 2015; 35: 465–75. DOI: 10.1111/opo.12238.

17. Avetisov SE, Budzinskaya MV, Zhabina OA, et al. Analysis of changes in the central ocular zone in myopia according to fluorescent angiography and optical coherent tomography. *The Russian Annals of Ophthalmology* 2015; 4: 38–48. Russian (Аветисов С.Э., Будзинская М.В., Жабина О.А. и др. Анализ изменений центральной зоны глазного дна при миопии по данным флуоресцентной ангиографии и оптической когерентной томографии. *Вестник офтальмологии* 2015; 4: 38–48).