

ОФТАЛЬМОЛОГИЯ OPTALMOLOGY

ЛАМЕЛЛЯРНЫЙ РАЗРЫВ МАКУЛЫ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, МИКРОСТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЕГО РАЗВИТИИ

Стебнев С.Д.^{1,2},
Стебнев В.С.^{1,2},
Малов И.В.^{1,2},
Гуменникова Ю.В.³,
Складчикова Н.И.²,
Ващенко Т.Ю.²

¹ Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз» (443001, г. Самара, ул. Чапаевская, д.227, Россия)

² Частная офтальмологическая клиника «Хирургия глаза» (443020, г. Самара, ул. Самарская, д.25, Россия)

³ ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения» (443066, г. Самара, ул. Свободы, 2В, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Стебнев Сергей Дмитриевич,
e-mail: stebnev2011@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Ламеллярный разрыв макулы является серьезным поражением витреомакулярного интерфейса. Современные технологические достижения оптической когерентной томографии заднего отдела глаза открывают новые аспекты этиологии и патогенеза этого заболевания.

Цель. Изучить микроструктурные и функциональные изменения при возникновении и развитии ламеллярных разрывов макулы, выделить критерии прогрессирования этого заболевания.

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ 47 глаз у 47 пациентов в возрасте $66,4 \pm 8,6$ лет с идиопатическими ламеллярными разрывами макулы (ЛРМ) в сроки $22,3 \pm 11,2$ мес. Изучены морфологические особенности ЛРМ, оценены функциональные изменения по остроте зрения и микропериметрии.

Результаты. В результате мониторинга установлен тракционный пусковой механизм развития ЛРМ у 38/47 (81 %) пациентов. Изучены и описаны основные морфологические и функциональные критерии прогрессирования данного заболевания, что позволяет оптимизировать тактику ведения данных пациентов.

Заключение. Проведенное исследование показало, что в настоящее время существуют четкие критерии диагностики ЛРМ по данным ОКТ. Длительный мониторинг за пациентами доказал, что заболевание имеет медленно прогрессирующее течение. При этом оценка прогрессирования ЛРМ должна быть комплексной, основываться на морфологических и функциональных результатах обследования, что позволит правильно выбрать и оптимизировать тактику ведения данных пациентов.

Ключевые слова: ламеллярный макулярный разрыв, эпиретинальная пролиферация, эпиретинальная мембрана, витреомакулярный интерфейс, естественное течение

Статья поступила: 22.10.2024
Статья принята: 19.05.2025
Статья опубликована: 17.07.2025

Для цитирования: Стебнев С.Д., Стебнев В.С., Малов И.В., Гуменникова Ю.В., Складчикова Н.И., Ващенко Т.Ю. Ламеллярный разрыв макулы: причины возникновения, микроструктурные и функциональные изменения при его развитии. *Acta biomedica scientifica*. 2025; 10(3): 122-130. doi: 10.29413/ABS.2025-10.3.13

LAMELLAR MACULAR HOLE: CAUSES, MICROSTRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES DURING ITS DEVELOPMENT

**Stebnev S.D.^{1,2},
Stebnev V.S.^{1,2},
Malov I.V.^{1,2},
Gumennikova J.V.³,
Skladchikova N.I.²,
Vashchenko T.Y.²**

¹ Medical University «Reaviz»
(Chapaevskaya str. 227, Samara, 443001,
Russian Federation)

² "Eye Surgery clinic" (Samarskaya str. 25,
Samara, 443020, Russian Federation)

³ Volga State Transport University
(Svobody str. 2V, Samara, 443066,
Russian Federation)

Corresponding author:

Sergey D. Stebnev,
e-mail: stebnev2011@yandex.ru

RESUME

Background. Lamellar hole of the macula is a serious lesion of the vitreomacular interface. Modern technological advances in optical coherence tomography of the posterior part of the eye reveal new aspects of the etiology and pathogenesis of this disease.

The aim. To study microstructural and functional changes in the occurrence and development of lamellar ruptures of the macula, to identify criteria for the progression of this disease.

Material and methods. A retrospective analysis of 47 eyes was performed in 47 patients aged 66.4 ± 8.6 years with idiopathic lamellar macular hole (LMH) at a time of 22.3 ± 11.2 months. Morphological features of LMH were studied; functional changes in visual acuity and microperimetry were evaluated.

Results. As a result of monitoring, a traction trigger for the development of LMH was established in 38/47 (81 %) patients. The main morphological and functional criteria for the progression of this disease have been studied and described, which makes it possible to optimize the management tactics of these patients.

Conclusion. The study showed that currently there are clear criteria for the diagnosis of LMH according to OCT. Long-term monitoring of patients has proven that the disease has a slowly progressive course. At the same time, the assessment of the progression of LMH should be comprehensive, based on the morphological and functional results of the examination, which will make it possible to correctly select and optimize the tactics of managing these patients.

Key words: lamellar macular hole, epiretinal proliferation, epiretinal membranes, vitreomacular interface, natural course

Received: 22.10.2024

Accepted: 19.05.2025

Published: 17.07.2025

For citation: Stebnev S.D., Stebnev V.S., Malov I.V., Gumennikova J.V., Skladchikova N.I., Vashchenko T.Y. Lamellar macular hole: causes, microstructural and functional changes during its development. *Acta biomedica scientifica*. 2025; 10(3): 122-130. doi: 10.29413/ABS.2025-10.3.13

ВВЕДЕНИЕ

Ламеллярный разрыв макулы (ЛРМ) – специфическое нарушение витреомакулярного интерфейса, которое диагностируется у 1,1–3,6 % населения в возрасте 50–70 лет, двустороннее развитие ЛРМ фиксируется у 9 % пациентов [1, 2]. Впервые это заболевание описано в 1975 году Gass J.D. и наглядно документировано им на гистологическом препарате сетчатки пациента, у которого развившийся после экстракции катаракты макулярный отек осложнился ламеллярным разрывом макулы [3]. Это стало одним из мотивирующих факторов для пристального изучения этой патологии. Однако, используемые на первых порах только биомикроскопические, функциональные (острота зрения, периметрия, сетка Амслера, тест Ватцке-Аллена) и даже флуоресцентные исследования давали очень противоречивые результаты, что связано с широкой трактовкой самого понятия ЛРМ и включением в одну группу различных заболеваний с аномальным контуром фовеа [4, 5, 6]. Внедрение в клиническую практику оптической когерентной томографии [7, 8] привело к революционному прорыву в понимании патогенеза и особенностей развития этого заболевания [9, 10, 11]. Были описаны основные характеристики ЛРМ [12, 13]. Наиболее значимые: неправильный контур фовеолярной области, разрыв ее внутренней поверхности, диссоциация внутренних и наружных слоев сетчатки и отсутствие сквозного дефекта сетчатки при относительной сохранности фоторецепторного слоя [14, 15, 16]. ОКТ исследования позволили также связать причину и патогенез формирования ЛРМ с тракционными эпиретинальными мембранами (ЭРМ) и эпиретинальной пролиферацией (ЭП) [17, 18], и классифицировать ЛРМ соответственно на тракционные, дегенеративные и смешанные [19, 20]. Изучение ЭП показало ее кардинальное отличие от тракционных ЭРМ, специфические, морфологические и особые ОКТ-характеристики [21, 22]. Дальнейшие многочисленные исследования этого макулярного заболевания привели к твердому убеждению, что термин ЛРМ объединяет несколько различных нозологических форм отличающихся по этиологии, патогенезу, клиническому течению и показаниям к хирургическому лечению [15, 22]. Стало очевидным необходимость стандартизировать понятие ЛРМ, и в 2020 году международная группа ретинальных экспертов предложила терминологию с выделением «обязательных» и «необязательных» критериев для следующих трех ее форм: 1) эпиретинальная мембрана с фовеошизисом (epiretinal membrane foveoschisis), 2) ламеллярный макулярный разрыв (lamellar macular hole), 3) псевдомакулярный разрыв (macular pseudohole) [23]. Все это и определило актуальность данного исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить микроструктурные и функциональные изменения при возникновении и развитии ламеллярных

разрывов макулы, выделить критерии прогрессирующего этого заболевания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективно изучены архивные материалы пациентов, проходивших обследование, а при необходимости, и хирургическое лечение в офтальмологической клинике «Хирургия глаза» в 2013–2023 гг. с диагнозом: «Ламеллярный разрыв макулы». Из отобранного клинического материала были исключены пациенты с диагнозом «Эпиретинальная мембрана с фовеошизисом» и «Псевдомакулярный разрыв» соответственно современной международной классификации 2020 года Hubschman J. et al (рис. 1). Из исследования исключены и пациенты, ранее перенесшие витреоретинальные вмешательства, а также имеющие любые другие клинически значимые заболевания переднего отрезка глаза и сетчатки (диабетическая ретинопатия, макулодистрофия любой этиологии, окклюзия сосудов сетчатки, миопия высокой степени, посттравматическая и постувеальная макулопатия).

В данное исследование вошли 47 пациентов (47 глаз), у которых ОКТ макулярной области соответствовали диагнозу «ламеллярный разрыв макулы»

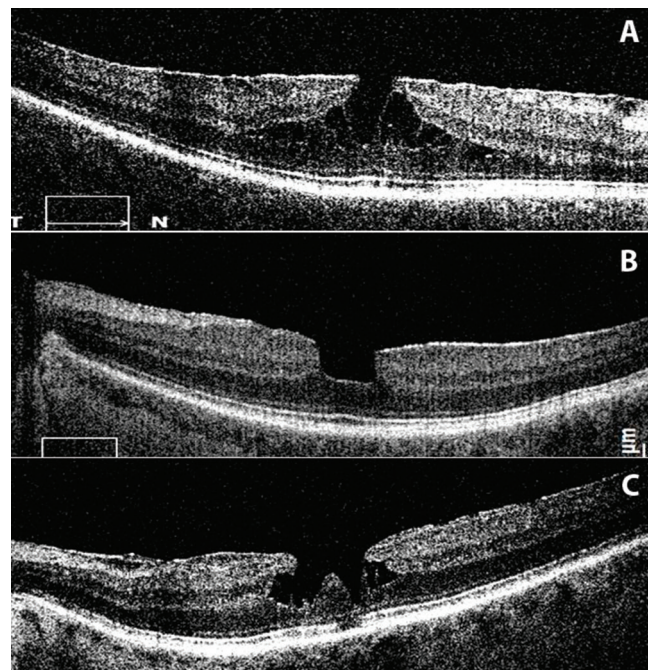


РИС. 1.

Клинические примеры ОКТ по классификации международной группы витреоретинальных экспертов [23]: **А** – эпиретинальная мембрана с фовеошизисом; **В** – псевдомакулярный разрыв; **С** – ламеллярный разрыв макулы

FIG. 1.

Clinical examples of OCT according to the classification of the international group of vitreoretinal experts [23]: **A** – epiretinal membrane (ERM) foveoschisis; **B** – macular pseudohole; **C** – lamellar macular hole

по новой международной классификации [23]. У всех отобранных пациентов, согласно ОКТ признакам, присутствовали три «обязательных критерия» для ЛРМ: 1 – неправильный контур фовеа, 2 – фовеолярная впадина с подрезанными краями (как правило в соотношении $\frac{1}{2}$), 3 – очевидная потеря фовеолярной ткани. Кроме того, у этих пациентов диагностировались и три «необязательных критерия»: 1 – эпиретинальная пролиферация, 2 – центральный фовеолярный бугорок, 3 – нарушение эллипсоидной зоны (рис. 2).

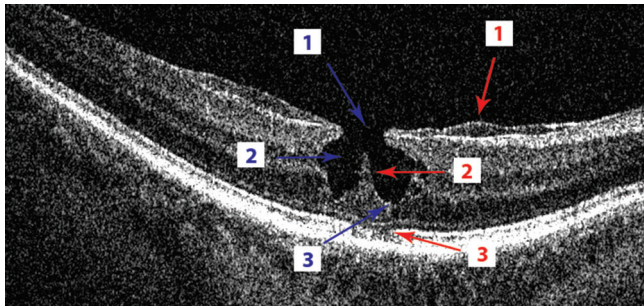


РИС. 2.

Пациент М., 66 лет с ЛРМ. На ОКТ синим цветом указаны «обязательные критерии» ЛРМ: 1 – неправильный контур фовеа, 2 – фовеолярная впадина с подрезанными краями, 3 – очевидная потеря фовеолярной ткани. Красным цветом – «необязательные критерии» ЛРМ: 1 – эпиретинальная пролиферация, 2 – центральный фовеолярный бугорок, 3 – нарушение эллипсоидной зоны

FIG. 2.

Patient M., 66 years old with LMH. On OCT, the “mandatory criteria” of LMH are indicated in blue: 1 – an irregular contour of the fovea, 2 – a foveolar depression with clipped edges, 3 – an obvious loss of foveolar tissue. In red are the “optional criteria” of LMH: 1 – epiretinal proliferation, 2 – central foveolar tubercle, 3 – violation of the ellipsoid zone

Из «необязательных» критериев наибольший академический, диагностический и хирургический интерес представляет эпиретинальная пролиферация (рис. 2). Мы суммировали весь наш ОКТ-материал по ЛРМ и выделили характерные признаки для эпиретинальной пролиферации. Это хорошо визуализируемое объемное образование (мембрана) на поверхности сетчатки, плотно прилежащее к внутренней поверхности сетчатки, не оказывающее на нее тракционного воздействия, имеющее среднюю плотность рефлексирования, ограниченное по протяженности, локализующееся концентрично вокруг разрыва сетчатки с возможным частичным распространением в полость ретинального разрыва и часто сочетающееся с классической ЭРМ.

Среди 47 пациентов женщин было 36, мужчин – 11 в возрасте $66,4 \pm 8,6$ (от 53 до 76) лет. Факичными были 39 (83 %) глаз, 8 (17 %) – артифакичными. В среднем сроки наблюдения составили $23,3 \pm 11,2$ месяца (до 6 мес. – 4, до 1 года – 8, до 3 лет – 28, более 3 лет – 7 пациентов).

Пациенты находились под динамическим наблюдением. Один раз в три месяца им выполнялось комплексное обследование, которое включало в себя обратную

офтальмоскопию, авторефрактометрию (HUVITZ-HRK-1), визометрию (HUVITZ-7000), тонометрию (REICHERT), микропериметрию (MAIA, Centervue), оптическую когерентную томографию (COPERNICUS HR Canon-Optopol), фотофиксацию глазного дна (TRC-NW8F-Plus). На ОКТ фиксировали состояние макулярных микроструктур и витреомакулярного интерфейса (фовеолярный контур, задняя гиалоидная мембрана, эпимакулярные мембраны, эпимакулярная пролиферация, наличие и характер витреомакулярной адгезии). Наличие метаморфозов оценивали по сетке Амслера. Количественно измеряли минимальную (центральную) и максимальную (парафовеолярную) толщину сетчатки, диаметр и глубину ЛРМ, объем макулы, протяженность и целостность микроструктур внешнего фоторецепторного сегмента макулы – наружной пограничной мембраны (НПМ) и эллипсоидной зоны (ЭЗ).

У всех пациентов имелось письменное информированное согласие на проведение исследований.

Исходные демографические, морфологические и функциональные (в том числе и микропериметрические) характеристики исследуемых пациентов представлены в таблице 1.

Статистический анализ исходных и конечных данных пациентов проводился с использованием программы Polymatica (Полиматика Рус, Россия). Случайные величины (СВ) оценивались на соответствие нормальному закону распределения с помощью критерия хи-квадрат (Пирсона), с уровнем значимости $\alpha = 0,05$. СВ с нормальным распределением описывались статистическими точечными оценками $M(X)$ – математического ожидания и $\sigma(X)$ – среднеквадратичного отклонения с использованием интервала $(M(X) \pm 3\sigma(X))$. В случае отсутствия нормального распределения СВ характеризовались средним арифметическим M и статистическими отклонениями S , интервалом $(M \pm S)$. Так как объем выборки мал, статистическая значимость оценивалась с помощью критерия Манна – Уитни. Степень значимости различий подтверждалась при пороговых значениях $p < 0,05$. Категориальные данные описывались абсолютным значением и процентным отношением к общему количеству пациентов. Доверительные интервалы (ДИ) построены для величин, асимптотически приближающихся к нормальному закону распределения, с доверительной вероятностью $p = 0,95$ и точностью оценки δ .

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате мониторинга морфоструктурных изменений фовеолярной области у пациентов с ЛРМ было установлено, что пусковым моментом развития заболевания служило, как правило, зафиксированное на ОКТ у 38/47 (81 %) пациентов тракционное воздействие на внутренние структуры фовеа. Из них у 9/47 (19 %) это была витреофовеолярная тракция, которая сформировалась из витреомакулярной адгезии протекавшей бессимптомно, а со временем трансформировавшейся в симптоматическую с выраженным тракционным компонентом и формированием ЛРМ (рис. 3).

ТАБЛИЦА 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПАЦИЕНТОВ (N = 47)

TABLE 1

INITIAL DATA OF PATIENTS (N = 47)

Пациенты (М/Ж)	47 (36/11)
Возраст (лет)	66,4 ± 8,6**
Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ)	0,59 ± 0,17*
Метаморфопсии	39/47 (83 %)
Эпиретинальная мембрана (ЭРМ)	37/47 (79 %)
Эпиретинальная пролиферация (ЭП)	38/47 (81 %)
Минимальная (центральная) толщина сетчатки (мкм)	148,7 ± 52,6*
Максимальная (парафовеолярная) толщина сетчатки (мкм)	388,9 ± 44,2*
Объем макулы (мм ³)	8,01 ± 1,44*
Максимальный диаметр ЛРМ (мкм)	572,41 ± 138,64*
Глубина ЛРМ (мкм)	159,49 ± 85,32*
Дефект ЭЗ	13/47 (28 %)
Протяженность дефекта ЭЗ (мкм)	182,37 ± 177,87**
Дефект НПМ	15/47 (32 %)
Протяженность дефекта НПМ (мкм)	237,51 ± 226,27**
Фиксация: стабильная	31 (66 %)
Фиксация: относительно нестабильная	14 (30 %)
Фиксация: нестабильная	2 (4 %)
Фиксация фовеолярная (центральная)	42 (89 %)
Фиксация парафовеолярная	5 (11 %)
Средняя макулярная чувствительность (дБ)	27,42 ± 2,51*
Центральная фовеолярная чувствительность (дБ)	24,37 ± 2,38*

Примечание: *данные представлены в виде $(M(X) \pm 3\sigma(X))$, где $M(X)$ – математическое ожидание и σ – среднеквадратичное отклонение; **данные представлены в виде $(M \pm S)$, где M – среднее арифметическое, S – статистическое отклонение.

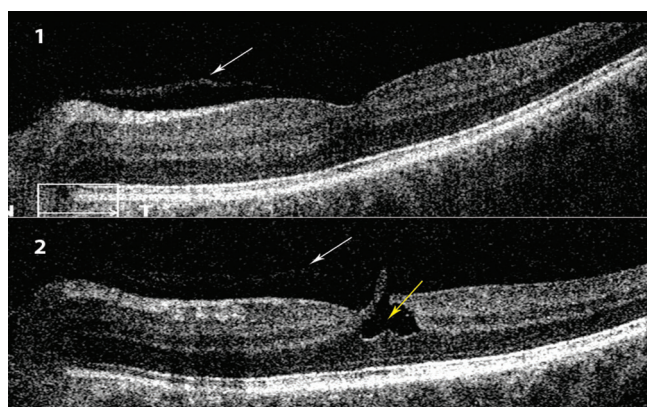


РИС. 3.

Пациент Б., 66 лет. **1** – на ОКТ бессимптомная витреомакулярная адгезия (белая стрелка) зафиксированная в 2017 году; структура макулы не нарушена, МКОЗ = 1,0. **2** – тот же глаз в 2020 году – симптоматическая витреомакулярная адгезия привела к разрыву внутренних слоев фовеа и формированию ЛРМ (желтая стрелка), МКОЗ = 1,0

FIG. 3.

Patient B., 66 years old. **1** – on OCT, asymptomatic vitreomacular adhesion (white arrow) was recorded in 2017; the structure of the macula is not broken, BCVA = 1.0. **2** – the same eye in 2020 – symptomatic vitreomacular adhesion led to rupture of the inner layers of the fovea and the formation of LRM (yellow arrow), BCVA = 1.0

У 29/47 пациентов пусковой механизм развития ЛРМ был отчетливо связан с классическими ЭРМ, тракционное воздействие которых приводило к разрыву внутренних слоев фовеа и формированию ЛРМ (рис. 4).

Ретроспективный анализ и динамическое наблюдение изменений на ОКТ пациентов с ЛРМ показали, что заболевание носит медленно прогрессирующее течение (рис. 5). Наиболее выраженные прогрессирующие изменения наступали через $18,6 \pm 13,7$ мес. с момента начала наблюдения.

В своей практике динамику дальнейшего развития ЛРМ мы оценивали по следующим основным параметрам:

1. Снижение МКОЗ и появление или усиление метаморфозий.

Стабильная МКОЗ за период наблюдения прослеживалась у 19/47 (40 %) пациентов, у остальных – снизилась с $0,59 \pm 0,17$ ($\delta = 0,004$; ДИ [0,586; 0,594]) до $0,41 \pm 0,23$ ($\delta = 0,005$; ДИ [0,405; 0,415]), $p = 0,04$. При этом в группе больных с вовлечением в патологический процесс внешнего фоторецепторного сегмента макулы (НПМ и ЭЗ) отмечены более существенные функциональные нарушения со снижением остроты зрения до $0,32 \pm 0,11$ по сравнению с исходной.

Число пациентов, предъявляющих жалобы на метаморфопсии, возросло с 39/47 (83 %) до 42/47 (89 %).

2. Уменьшение минимальной (центральной) толщины сетчатки вследствие ее прогрессирующей атрофии.

За период наблюдения минимальная толщина сетчатки в проекции фовеа снизилась на 13 % – с $148,7 \pm 52,6$ мкм ($\delta = 1,215$; ДИ [147,485; 149,915]) до $127,4 \pm 44,3$ мкм ($\delta = 1,023$; ДИ [126,377; 128,423]), $p = 0,04$.

3. Увеличение максимальной толщины сетчатки в парафовеолярной области.

Нарастающая тракция со стороны эпимакулярной мембраны, возникновение и прогрессирование интравитреального отека привело к утолщению сетчатки с $388,9 \pm 44,2$ мкм ($\delta = 1,021$; ДИ [387,879; 389,921]) до $417,4 \pm 50,5$ мкм ($\delta = 1,166$; ДИ [416,284; 418,516]) $p = 0,03$.

4. Расширение диаметра и глубины ЛРМ.

Замеры диаметра и глубины ЛРМ показали прогрессирующее увеличение на 21 % и 25 % – с $572,41 \pm 138,64$ мкм ($\delta = 3,202$; ДИ [569,208; 575,612]) до $691,35 \pm 112,55$ мкм ($\delta = 2,599$; ДИ [688,751; 693,949]), $p = 0,03$ и с $359,49 \pm 85,32$ мкм ($\delta = 1,970$; ДИ [357,520; 361,460]) до $449,64 \pm 77,28$ мкм ($\delta = 1,785$; ДИ [447,885; 451,425]), $p = 0,01$.

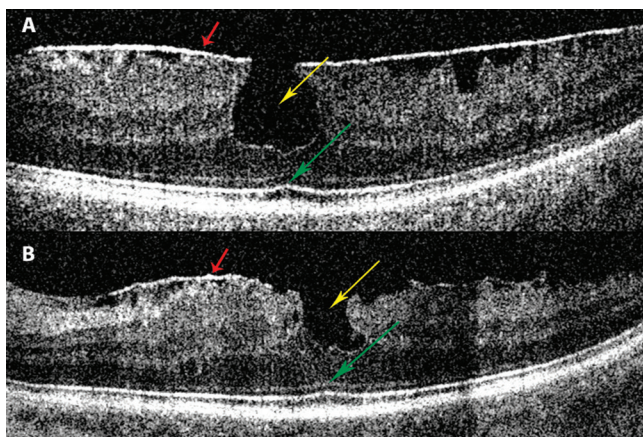


РИС. 4.

А – пациент М., 65 лет. **В** – пациент Б., 66 лет. На ОКТ эпимакулярные мембраны (красные стрелки) привели к «пилообразной деформации» поверхности макулы с формированием в фовеолярной области ЛРМ (желтые стрелки). При этом сохранность наружной пограничной мембраны и эллипсоидной зоны (зеленые стрелки) обеспечивает высокие зрительные функции

FIG. 4.

A – patient M., 65 years old. **B** – patient B., 66 years old. On OCT, epimacular membranes (red arrows) led to a “sawtooth deformation” of the macular surface with the formation of LMH in the foveolar region (yellow arrows). At the same time, the preservation of the external limiting membrane and the ellipsoid zone (green arrows) ensures high visual functions

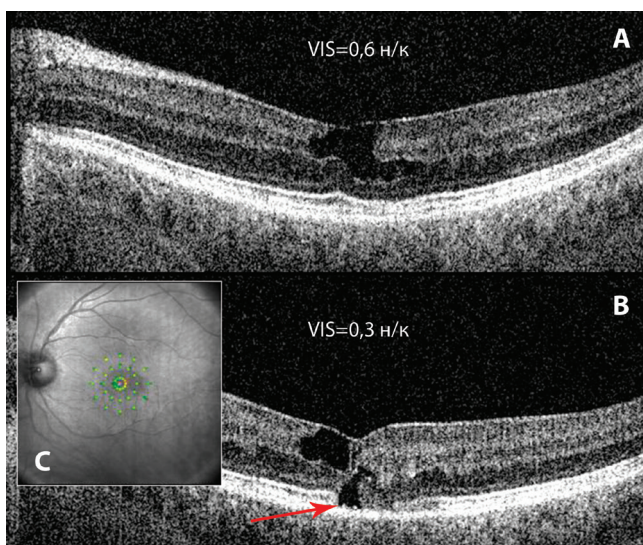


РИС. 5.

Пациент К., 65 лет. Прогрессирование ЛРМ по данным ОКТ и микропериметрии. **А** – ОКТ пациента с ЛРМ. Сохранность структур внешнего фоторецепторного сегмента макулы обеспечивало стабильное течение и высокие зрительные функции. **В** – через 6 месяцев – вовлечение в патологический процесс наружной пограничной мембраны и эллипсоидной зоны с резким снижением МКОЗ. **С** – по данным микропериметрии – снижение центральной фовеолярной чувствительности макулы с 23,1 дБ до 21,4 дБ и появление абсолютной скотомы

FIG. 5.

Patient K., 65 years old. Progression of LMH according to OCT and microperimetry data. **A** – OCT of a patient with LMH. The preservation of the structures of the external photoreceptor pigment of the macula ensured stable flow and high visual functions. **B** – after 6 months – involvement of the outer boundary membrane and the ellipsoid zone in the pathological process with a sharp decrease in BCVA. **C** – according to microperimetry data – a decrease in the central foveolar sensitivity of the macula from 23.1 dB to 21.4 dB and the appearance of an absolute scotoma

5. Увеличение объема макулы.

Объем макулы увеличился с $8,01 \pm 1,44 \text{ мм}^3$ ($\delta = 0,033$; ДИ [7,977; 8,043]) до $8,35 \pm 1,39 \text{ мм}^3$ ($\delta = 0,032$; ДИ [8,318; 8,382]), $p = 0,01$.

6. Вовлечение микроструктур внешнего фоторецепторного сегмента макулы (появление дефектов в наружной пограничной мембране и эллипсоидной зоне).

Исходно вовлечение в патологический процесс внешнего фоторецепторного слоя с развитием дефектов в НПМ и ЭЗ диагностировано у 15/47 (32 %) и 13/47 (28 %) пациентов соответственно; протяженность этих дефектов составила $237,51 \pm 226,27 \text{ мкм}$ и $182,37 \pm 177,87 \text{ мкм}$ соответственно. В процессе мониторинга количество пациентов с наблюдаемыми дефектами возросло до 21/47 (45 %) и 19/47 (40 %) соответственно с расширением их протяженности до $275,34 \pm 197,21 \text{ мкм}$ ($p = 0,01$) и $198,37 \pm 192,64 \text{ мкм}$ ($p = 0,05$) соответственно.

7. Отрицательная динамика показателей микропериметрии (изменение положения точки фиксации и ее стабильности, снижение порога чувствительности сетчатки, появление скотом).

Для микропериметрии использовали периметр «MAIA» (Centervue, Padova, Italy) в режиме «Expert test». За период наблюдения произошло смещение точки фиксации: фовеолярная фиксация уменьшилась с 42 (89 %) до 35 (74 %), парафовеолярная фиксация увеличилась с 5 (11 %) до 12 (26 %). Стабильность фиксации также претерпела изменения и оценивалась как: стабильная у 23 (49 %) пациентов, относительно нестабильная у 19 (40 %) и нестабильная у 5 (11 %). Средняя макулярная чувствительность по шкале «Average Threshold» практически не изменилась и составила $26,33 \pm 2,19 \text{ дБ}$ (исходная – $27,42 \pm 2,51 \text{ дБ}$), что по шкале соответствует «нормальным значениям – 25–36 дБ; различия не были статистически значимыми ($p > 0,05$). Центральная фовеолярная чувствительность снизилась более значимо – до $21,87 \pm 2,38 \text{ дБ}$ (исходная – $24,37 \pm 2,38 \text{ дБ}$), что по шкале соответствует «низкому результату – ниже 22 дБ».

Совокупность всех результатов исследования и их анализ позволяли нам определяться с тактикой ведения пациентов с ЛРМ: дальнейшее динамическое наблюдение или хирургическое вмешательство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное нами исследование показало, что в настоящее время существуют четкие критерии диагностики ЛРМ по данным ОКТ. Длительный мониторинг за пациентами доказал, что заболевание имеет медленно прогрессирующее течение. При этом оценка прогрессирования ЛРМ должна быть комплексной, основываться на морфологических и функциональных результатах обследования, что позволит правильно выбрать и оптимизировать тактику ведения данных пациентов.

Финансирование

Авторы не получали финансирование на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Meuer S, Myers C, Klein B. The epidemiology of vitreoretinal interface abnormalities as detected by spectral-domain optical coherence tomography: the beaver dam eye study. *Ophthalmology*. 2015; 122(4): 787-795. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.10.014
2. Wu L, Bradshaw R. Primary Lamellar Macular Holes: To Vit or Not to Vit. *J Clin Med*. 2022; 11(17): 5046. doi: 10.3390/jcm11175046
3. Gass J. Lamellar macular hole: a complication of cystoid macular edema after cataract extraction: a clinicopathologic case report. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1975; 73: 231-250. doi: 10.1001/archophth.1976.03910030391008
4. Klein B, Hiner C, Glaser B, Murphy R, Sjaarda R, Thompson J. Fundus Photographic and Fluorescein Angiographic Characteristics of Pseudoholes of the Macula in Eyes with Epiretinal Membranes. *Ophthalmology*. 1995; 102: 768-774. doi: 10.1016/S0161-6420(95)30957-8
5. Parolini B, Schumann R, Cereda M. Lamellar macular hole: a clinicopathologic correlation of surgically excised epiretinal membranes. *Investigative ophthalmology and visual science*. 2011; 52(12): 9074-9083. doi: 10.1167/iov.11-8227
6. Pang C, Maberley D, Freund K. Lamellar hole-associated epiretinal proliferation: a clinicopathologic correlation. *Retina*. 2016; 36(7): 1408-1412. doi: 10.1097/IAE.0000000000001069
7. Theodossiadis P, Grigoropoulos V, Emfietzoglou I. Evolution of lamellar macular hole studied by optical coherence tomography. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol*. 2009; 247(1): 13-20. doi: 10.1007/s00417-008-0927-z
8. Haouchine B, Massin P, Tadayoni R, Erginay A, Gaudric A. Diagnosis of macular pseudoholes and lamellar macular holes by optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2004; 138(5): 732-739. doi: 10.1016/j.ajo.2004.06.088
9. Konidaris V, Androudi S, Alexandridis A, Dastiridou A, Brazitikos P. Optical coherence tomography-guided classification of epiretinal membranes. *Int Ophthalmol*. 2015; 35(4): 495-501. doi: 10.1007/s10792-014-9975-z
10. Clamp F, Wilkes G, Leis L, McDonald H, Johnson R, Jumper J, et al. En face spectral domain optical coherence tomography analysis of lamellar macular holes. *Retina*. 2014; 34(7): 1360-1366. doi: 10.1097/IAE.0000000000000115
11. Зиннатуллин А.А. Гильманшин Т.Р., Зайнуллин Р.М. ОКТ-диагностика ламеллярных макулярных разрывов. Обзор литературы. *Современные техноло-*

зии в офтальмологии. 2019; 3: 47-50. [Zinnatullin AA, Gilmanshin TR, Zajnullin RM. OCT diagnostics of lamellar macular holes. Literature review. *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2019; 3: 47-50. (In Russ.)]. doi: 10.25276/2312-4911-2019-3-47-50

12. Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Ведерникова О.Ю. Естественное течение пластинчатых макулярных отверстий. *Вестник офтальмологии*. 2020; 136(4): 5-10. [Shpak AA, Shkvorchenko DO, Vedernikova OY. Natural history of lamellar macular holes. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2020; 136(4): 5-10. (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma20201360415

13. Жоголев К.С., Байбородов Я.В., Панова И.Е. Особенности течения ламеллярных макулярных разрывов, сопровождающихся развитием эпиретинальной пролиферации. *Вестник офтальмологии*. 2022; 138(6): 20-25. [Zhogolev KS, Bajborodov YaV, Panova IE. Features of the course of lamellar macular holes, accompanied by the development of epiretinal proliferation. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2022; 138(6): 20-25. (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma202213806120

14. Witkin A, Ko T, Fujimoto J. Redefining lamellar holes and the vitreomacular interface: an ultrahigh-resolution optical coherence tomography study. *Ophthalmology*. 2006; 113(3): 388-397. doi: 10.1016/j.ophtha.2005.10.047

15. Duker J, Kaiser P, Binder S. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013; 120: 2611-2619. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.07.042

16. Compera D, Entchev E, Haritoglou C. Correlative microscopy of Lamellar Hole Associated Epiretinal proliferation. *J. Ophthalmol*. 2015; 2015: 450212. doi: 10.1155/2015/450212

17. Govetto A, Dacquay Y, Farajzadeh M. Lamellar Macular Hole: Two Distinct Clinical Entities? *Am J Ophthalmol*. 2016; 164: 99-109. doi: 10.1016/j.ajo.2016.02.008

18. Vogt D, Bottoni F, Priglinger S. Lamellar macular holes with hyporeflexive epiretinal proliferation : OCT diagnostics and clinical course. *Ophthalmologe*. 2017; 114(12): 1100-1109. doi: 10.1007/s00347-017-0597-5

19. Столяренко Г.Е., Колчин Л.В., Диденко Л.В. Пористая коралловидная структура – новое представление о морфологии внутренней пограничной мембраны сетчатки? *Вестник офтальмологии*. 2016; 132(6): 70-77. [Stolyarenko GE, Kolchin LV, Didenko LV. Porous coral-like structure – a new understanding of the morphology of the internal limiting membrane of the retina? *Russian Annals of Ophthalmology*. 2016; 132(6): 70-77. (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma2016132670-77

20. Mino M, Matoba R, Kanzaki Y, Kimura S, Hosokawa M, Shiode Y, et al. Quantitative analyses of retinal traction force and metamorphopsia in lamellar macular hole and related diseases. *Y. Ophthalmol Sci*. 2023; 3(3): 100305. doi: 10.1016/j.xops.2023.100305

21. Pang C, Spaide R, Freund K. Epiretinal proliferation seen in association with lamellar macular holes: A distinct clinical entity. *Retina*. 2014; 34: 1513-1523. doi: 10.1097/IAE.0000000000000163

22. Chehaibou I, Pettenkofer M, Govetto A. Identification of epiretinal proliferation in various retinal diseases and vitreoretinal interface disorders. *Int. J. Retin. Vit.* 2020; 6: 31. doi: 10.1186/s40942-020-00233-0

23. Hubschman J, Govetto A, Spaide R, Schumann R, Steel D, Figueroa M, et al. Optical coherence tomography-based consensus definition for lamellar macular hole. *Br. J. Ophthalmol*. 2020; 104: 1741-1747. doi: 10.1136/bjophthalmol-2019-315432

Сведения об авторах

Стебнев Сергей Дмитриевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры «Клиническая медицина» частного учреждения образовательной организации высшего образования Медицинский университет «Реавиз»; директор клиники «Хирургия глаза»; e-mail: stebnev2011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5497-9694>

Стебнев Вадим Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры «Клиническая медицина» частного учреждения образовательной организации высшего образования Медицинский университет «Реавиз»; хирург клиники «Хирургия глаза»; e-mail: vision63@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4539-7334>

Малов Игорь Владимирович – доктор медицинских наук, профессор кафедры «Клиническая медицина» частного учреждения образовательной организации высшего образования Медицинский университет «Реавиз»; хирург клиники «Хирургия глаза»; e-mail: i.v.malov@samsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2874-9585>

Гуменникова Юлия Валериевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения»; e-mail: gumennikov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8178-6353>

Складчикова Неонилла Ивановна – кандидат медицинских наук, врач клиники «Хирургия глаза»; e-mail: vision63@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-4750-7661>

Вашченко Татьяна Юрьевна – кандидат медицинских наук, врач клиники «Хирургия глаза»; e-mail: tatyana.vashchenko.81@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7793-5477>

Information about the authors

Sergey D. Stebnev – Dr. Sc. (Med), professor of the Department of Clinical Medicine at the "Reaviz" Medical University; director of the "Eye Surgery clinic"; e-mail: stebnev2011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5497-9694>

Vadim S. Stebnev – Dr. Sc. (Med), professor of the Department of Clinical Medicine at the “Reaviz” Medical University; surgeon of the “Eye Surgery clinic”; e-mail: vision63@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4539-7334>

Igor V. Malov – Dr. Sc. (Med), Professor of the Department of Clinical Medicine of the “Reaviz” Medical University; surgeon of the “Eye Surgery clinic”; e-mail: i.v.malov@samsmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2874-9585>

Julia V. Gumennikova – Cand. Sc. (Phys. and Math.), Associate Professor of the Department of “Higher Mathematics”, Volga State Transport University; e-mail: gumennikov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8178-6353>

Neonilla I. Skladchikova – Cand. Sc. (Med.), a doctor at the “Eye Surgery clinic”; e-mail: vision63@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-4750-7661>

Tatyana Y. Vashchenko – Cand. Sc. (Med.), a doctor at the “Eye Surgery clinic”; e-mail: tatiana.vashchenko.81@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7793-5477>

Вклад авторов

Стебнев С.Д. - существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, окончательное утверждение версии;

Стебнев В.С. - разработка концепции и дизайна работы, редактирование текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;

Малов И.В. - редактирование текста, окончательное утверждение версии;

Гуменникова Ю.В. - статистическая обработка данных;

Складчикова Н.И. - редактирование текста, окончательное утверждение версии;

Вашенко Т.Ю. - сбор, анализ и обработка материала, редактирование текста, окончательное утверждение версии.