UOT: 617.7-001.2

Karimova M.X., Camalova Ş.A., Mahmudova Z.A.

OPTİK KOHERENS TOMOQRAFİYA MƏLUMATLARINA ƏSASƏN POSTTROMBOTİK VƏ DİABETİK RETİNOPATİYA ZAMANI MAKULA ÖDEMİNİN MORFOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

https://doi.org/10.71110/ajo791020251702530915

Respublika İxtisaslaşdırılmış Göz Mikrocərrahiyyəsi Elmi-Praktik Tibb Mərkəzi, Daşkənd

Korrespondensiya üçün:
Kərimova Müəssər Xamitovna, t.e.d., professor, Respublika İxtisaslaşdırılmış Göz Mikrocərrahiyyəsi Elmi-Praktik Tibb Mərkəzinin elm üzrə direktor müavini, Daşkənd
E-mail: mkarimova2004@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-0268-7881

İstinad üçün:
Karimova M.X., Camalova Ş.A., Mahmudova Z.A. Optik koherens tomoqrafiya məlumatlarına əsasən posttrombotik və diabetik retinopatiya zamanı makula ödeminin morfoloji xüsusiyyətləri. Azərbaycan Oftalmologiya Jurnalı, 2025, 17; 2 (53): 09-15. (Rus dilində).

Müəlliflərin iştirakı:
Tədqiqatın anlayışı və dizaynı: Karimova M.X., Camalova Ş.A., Mahmudova Z.A.
Materialın toplanması və işlənməsi: Karimova M.X., Mahmudova Z.A.
Mətnin yazılması: Karimova M.X., Mahmudova Z.A.
Redaktə: Karimova M.X., Camalova Ş.A.

Müəlliflər münaqişələrin (maliyyə, şəxsi, peşəkar və digər maraqları) olmamasını təsdiqləyirlər

Daxil olmuşdur 10.04.2025
Çapa qəbul olunmuşdur 13.06.2025

XÜLASƏ

Məqsəd – optik koherens tomoqrafiya (OKT) məlumatları əsasında posttrombotik retinopatiya və diabetik makula ödemi (DMÖ) olan xəstələrdə makula ödeminin morfoloji xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək və onları müqayisəli şəkildə təhlil etmək.

Material və metodlar
Tədqiqata ağır makula ödemi olan ümumilikdə 60 xəstə (60 göz) daxil edilmişdir. Onlar iki qrupa bölünmüşdür: torlu qişanın venasının okklüziyası (TQVO) olan 28 xəstə və DMÖ olan 32 xəstə. Bütün xəstələr makula sahəsinin spektral OKT-sı daxil olmaqla, hərtərəfli oftalmoloji müayinədən keçmişdir. Tədqiqata daxil edilməzdən əvvəl prosesin orta müddəti TQVO qrupunda 6,3±1,4 ay, DMÖ qrupunda isə 5,7±1,2 ay olmuşdur. Tədqiqat çərçivəsində mərkəzi tor qişanın qalınlığı, kistik dəyişikliklərin, subretinal mayenin, hiperreflektiv daxilolmaların mövcudluğu, həmçinin tor qişanın daxili təbəqələrinin disorqanizasiyası əlamətləri təhlil edilmiş və subfoveal, burun və temporal zonalarda xoroid qalınlığı ölçülmüşdür.

Nəticələr
İkinci qrup xəstələrində mərkəzi tor qişanın qalınlığı TQVO olan xəstələrlə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur ($p = 0,043$). Subretinal maye TQVO qrupunda daha çox rast gəlinmişdir ($p = 0,027$). Bütün zonalarda xoroid qalınlığı TQVO olan xəstələrdə DMÖ qrupuna nisbətən əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur ($p < 0,01$).

Yekun
Posttrombotik və diabetik retinopatiya zamanı müşahidə olunan makula ödemi müxtəlif morfoloji xüsusiyyətlərə malikdir. Bu xüsusiyyətlərin müəyyənləşdirilməsi diaqnostikanın effektivliyinin artırılması və fərdiləşdirilmiş müalicə strategiyalarının seçilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Açar sözlər: *makula ödemi, tor qişanın venaların okklüziyası, diabetik retinopatiya, optik koherens tomoqrafiya, xoroid*

UDC: 617.7-001.2

Karimova M.Kh., Djamalova Sh.A., Mahmudova Z.A.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF MACULAR EDEMA IN POST-THROMBOTIC AND DIABETIC RETINOPATHY BASED ON OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY FINDINGS

https://doi.org/10.71110/ajo791020251702530915

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Eye Microsurgery, Tashkent

For correspondence:
Karimova Muassar Xamitovna, D.Med.Sc., professor, Deputy Director for Science of Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Eye Microsurgery, Tashkent
E-mail: mkarimova2004@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-0268-7881

For citation:
Karimova M.Kh., Djamalova Sh.A., Mahmudova Z.A. Morphologıcal features of macular edema in post-thrombotic and diabetic retinopathy based on optical coherence tomography findings. Azerbaijan Journal of Ophthalmology, 2025, 17; 2 (53): 09-15. (In Russian).

Authors participation:
Concept and design of investigation: Karimova M.Kh., Djamalova Sh.A., Mahmudova Z.A.
Material collection and processing: Karimova M.Kh., Mahmudova Z.A.
Spelling text: Karimova M.Kh., Mahmudova Z.A.
Editing: Karimova M.Kh., Djamalova Sh.A

The authors confirm that there are no conflicts (financial, personal, professional and other interests).

Received 10.04.2025
Accepted 13.06.2025

SUMMARY

Purpose – to identify and comparatively characterize the morphological features of macular edema in patients with post-thrombotic retinopathy and diabetic macular edema (DME) based on optical coherence tomography (OCT) findings.

Material and methods
This study included 60 patients (60 eyes) with significant ME, divided into two groups: 28 patients with retinal vein occlusion (RVO) and 32 patients with DME. All patients underwent comprehensive ophthalmologic examination, including spectral-domain OCT of the macular region. The average duration of the process before inclusion in the study was 6.3±1.4 months in the RVO group and 5.7±1.2 months in the DMO group. The following parameters were assessed: central retinal thickness, presence of cystoid changes, subretinal fluid, hyperreflective foci, disorganization of the retinal inner layers (DRIL), and choroidal thickness measured in the subfoveal, nasal, and temporal areas.

Results
Patients with DME demonstrated greater central retinal thickness compared to those with RVO ($p=0.043$). Subretinal fluid was more frequently observed in the RVO group ($p=0.027$). Choroidal thickness was significantly greater in patients with RVO across all measured areas ($p<0.01$).

Conclusion
ME in post-thrombotic retinopathy and DR exhibits distinct morphological characteristics. Identifying these differences is crucial for improving diagnostic accuracy and selecting individualized therapeutic strategies.

Key words: *macular edema, retinal vein occlusion, diabetic retinopathy, optical coherence tomography, choroid*

УДК: 617.7-001.2

Каримова М.Х., Джамалова Ш.А., Махмудова З.А.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА ПРИ ПОСТТРОМБОТИЧЕСКОЙ И ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ ПО ДАННЫМ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ

https://doi.org/10.71110/ajo791020251702530915

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза, Ташкент

Для корреспонденции:
Каримова Муяссар Хамитовна, д.м.н., профессор, заместитель директора по научным делам Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза, Ташкент
E-mail: mkarimova2004@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-0268-7881

Для цитирования:
Каримова М.Х., Джамалова Ш.А., Махмудова З.А. Морфологические особенности макулярного отека при посттромботической и диабетической ретинопатии по данным оптической когерентной томографии. Азербайджанский Офтальмологический Журнал, 2025, 17; 2 (53): 09-15.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования: Каримова М.Х., Джамалова Ш.А., Махмудова З.А.
Сбор и обработка материала: Каримова М.Х., Махмудова З.А.
Написание текста: Каримова М.Х., Махмудова З.А.
Редактирование: Каримова М.Х., Махмудова З.А.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (финансовых, личных, профессиональных и других).

Поступила 10.04.2025
Принята к печати 13.06 2025

РЕЗЮМЕ

Цель
Выявление и сравнительная характеристика морфологических особенностей макулярного отека (МО) у пациентов с посттромботической ретинопатией и диабетическим макулярным отеком (ДМО) по данным оптической когерентной томографии (ОКТ).

Материал и методы
В исследование включены 60 пациентов (60 глаз) с выраженным МО, распределенные на две группы: 28 пациентов с окклюзией вен сетчатки (ОВС) и 32 пациента с ДМО. Всем пациентам проведено комплексное офтальмологическое обследование, включая спектральную ОКТ макулярной области. Средняя длительность процесса до момента включения в исследование составила 6,3±1,4 месяцев в группе ОВС и 5,7±1,2 месяцев в группе ДМО. Анализировались толщина центральной сетчатки, наличие кистозных изменений, субретинальной жидкости, гиперрефлективных включений и признаков дезорганизации внутренних слоев сетчатки, а также измерялась толщина хориоидеи в субфовеальной, назальной и височной зонах.

Результаты
Пациенты с ДМО имели бо´льшую толщину центральной сетчатки по сравнению с пациентами с ОВС (p=0,043). Субретинальная жидкость чаще встречалась при ОВС (p=0,027). Толщина хориоидеи была достоверно большей у пациентов с ОВС во всех исследуемых зонах (p<0,01).

Вывод
При посттромботической и диабетической ретинопатиях МО имеет различные морфологические особенности, выявление которых важно для повышения эффективности диагностики и выбора индивидуализированной терапии.

Ключевые слова: *макулярный отек, окклюзия вен сетчатки, диабетическая ретинопатия, оптическая когерентная томография, хориоидея*

Введение

Одной из ведущих причин снижения центрального зрения при сосудистых заболеваниях сетчатки, включая ОВС и диабетическую ретинопатию (ДР), является МО [1]. Согласно данным эпидемиологических исследований, частота развития МО при ОВС достигает 30-40% случаев [2]. ДМО формируется у 7-15% пациентов с ДР и остается основной причиной слепоты среди лиц трудоспособного возраста в развитых странах [3].

Несмотря на сходство клинической картины, морфологические особенности МО при посттромботической ретинопатии и ДМО существенно различаются. Современные методы визуализации, в первую очередь ОКТ, позволяют детально оценивать микроструктуру сетчатки и определять ключевые морфологические параметры, такие как наличие кистозных изменений, субретинальной жидкости, гиперрефлективных включений и дезорганизацию внутренних слоев сетчатки (disorganization of the retinal inner layers (DRIL)). Выявление различий в этих характеристиках имеет принципиальное значение для прогнозирования зрительных функций и выбора оптимальной тактики лечения [1, 4, 5].

В настоящее время данные о морфологических различиях МО различной этиологии остаются ограниченными и противоречивыми. Ряд исследований [2, 6] указывает на более выраженное накопление субретинальной жидкости при ОВС, тогда как другие работы отмечают преобладание кистозных изменений при ДР. Отсутствие четких морфологических критериев дифференцирования затрудняет персонализированный выбор терапии, особенно с учетом различной эффективности анти-VEGF препаратов и стероидных средств в зависимости от морфотипа отека.

Цель

Выявление и сравнительная характеристика морфологических особенностей МО у пациентов с посттромботической ретинопатией и ДМО на основании данных ОКТ.

Материал и методы

В рамках исследования был проведен ретроспективный сравнительный анализ морфологических характеристик МО у пациентов с посттромботической ретинопатией и ДМО. Исследование выполнено на базе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза в период с января 2023 года по декабрь 2024 года.

В исследование включены 60 пациентов (60 глаз) с выраженным МО, соответствующим установленным критериям включения. Все случаи МО были односторонними. Пациенты были разделены на две группы: в первую группу вошли 28 пациентов (28 глаз) с МО вследствие окклюзии центральной вены сетчатки или её ветвей (ОВС), во вторую группу - 32 пациента (32 глаза) с ДМО. Средний возраст пациентов в группе ОВС составил 65,4±7,9 лет, в группе ДМО - 61,7±7,2 лет. Половое распределение в группе ОВС составило 15 мужчин (53,6%) и 13 женщин (46,4%), в группе ДМО - 18 мужчин (56,3%) и 14 женщин (43,7%). Клинический материал был однородным по степени выраженности МО и отсутствию предшествующего лечения, что исключало влияние внешних терапевтических факторов на морфологические параметры. Средняя длительность процесса до момента включения в исследование составила 6,3±1,4 месяцев в группе ОВС и 5,7±1,2 месяцев в группе с ДМО.

Критериями включения являлись: возраст старше 18 лет, наличие клинически значимого МО, подтвержденного данными спектральной ОКТ, а также отсутствие предшествующего лечения, включая

инъекции анти-VEGF препаратов, лазерную коагуляцию и витрэктомию.

Критериями исключения служили наличие МО смешанной этиологии, сопутствующих офтальмологических заболеваний, способных повлиять на морфологию сетчатки (например, возрастная макулярная дегенерация, высокая степень миопии), а также выраженные помутнения оптических сред.

Всем пациентам проведено полное офтальмологическое обследование, включающее измерение остроты зрения с использованием таблицы Снеллена, тонометрию, биомикроскопию переднего отрезка глаза и глазного дна, а также ОКТ макулярной области (Swept Source OCT, DRI OCT Triton, Topcon). ОКТ проводилась на одном устройстве для всех пациентов с целью стандартизации данных. Анализ ОКТ-параметров включал измерение толщины центральной зоны сетчатки, определение наличия кистозных изменений, субретинальной жидкости, гиперрефлективных включений, признаков дезорганизации внутренних слоев сетчатки (DRIL), а также измерение толщины хориоидеи в субфовеальной, назальной и височной зонах.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения SPSS версии 26.0. Нормальность распределения оценивалась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для сравнения количественных переменных между группами использовались t-критерий Стьюдента или U-критерий Манна–Уитни в зависимости от характера распределения данных. Сравнение категориальных переменных проводилось с использованием критерия χ^2. Статистически значимыми считались различия при уровне $p<0,05$.

Результаты

Пациенты с ДМО имели статистически достоверно бо´льшую толщину центральной сетчатки по сравнению с пациентами с МО посттромботической этиологии ($p=0,043$). Субретинальная жидкость значительно чаще встречалась в группе ОВС ($p=0,027$). Различия по другим морфологическим признакам были статистически незначимыми **(табл. 1).**

Толщина хориоидеи во всех измеряемых участках (субфовеальная, назальная и височная зоны) была достоверно больше у пациентов с МО, связанным с ОВС, чем у пациентов с ДМО ($p<0,01$ во всех случаях) **(табл. 2).**

Результаты исследования показали, что у пациентов с ДМО толщина центральной сетчатки была достоверно большей по сравнению с пациентами с МО вследствие ОВС. При этом наличие

Таблица 1. *Сравнительный анализ морфологических признаков по данным ОКТ*

Морфологическая особенность	*Группа ОВС (n=28)*	*Группа ДМО (n=32)*	*p*
Толщина центральной сетчатки (мкм, M±SD)	481,7±48,5	509,6±53,8	0,043
Наличие кистозных изменений, n (%)	21 (75,0%)	26 (81,3%)	0,51
Наличие субретинальной жидкости, n (%)	17 (60,7%)	11 (34,4%)	0,027
Наличие гиперрефлективных включений, n (%)	19 (67,9%)	27 (84,4%)	0,10
Дезорганизация внутренних слоев сетчатки (DRIL), n (%)	14 (50,0%)	21 (65,6%)	0,19

Таблица 2. *Результаты оценки толщины хориоидеи*

Область измерения	*Группа ОВС (n=28)*	*Группа ДМО (n=32)*	*p*
Субфовеальная толщина хориоидеи (мкм, M±SD)	321,2±29,8	284,5±24,7	0,001
Назальная толщина хориоидеи (мкм, M±SD)	306,1±27,3	273,9±26,4	0,002
Височная толщина хориоидеи (мкм, M±SD)	311,0±28,5	279,8±25,7	0,003

субретинальной жидкости значительно чаще регистрировалось в группе ОВС. Частота выявления гиперрефлективных включений и признаков дезорганизации внутренних слоев сетчатки (DRIL) была выше у пациентов с ДМО, однако статистически значимых различий между группами по этим параметрам не обнаружено. Дополнительно установлено, что толщина хориоидеи в субфовеальной, назальной и височной зонах у пациентов с ОВС была существенно больше по сравнению с пациентами с ДМО.

Обсуждение

Таким образом, МО является ключевым осложнением как ОВС, так и ДР, однако морфологические особенности МО при этих двух нозологических формах остаются недостаточно изученными. Основным вопросом настоящего исследования являлось выявление различий в морфологии МО между пациентами с посттромботической ретинопатией и пациентами с ДМО на основании данных ОКТ.

Полученные данные согласуются с результатами ранее опубликованных работ. Так, по данным исследования Soubrane G. et al. (2017) [7], субретинальная жидкость значительно чаще наблюдалась при МО, связанном с ОВС, что связывается с выраженным нарушением венозного оттока и вторичным повышением гидростатического давления в капиллярах сетчатки. В свою очередь, другие работы [3, 6, 8] отмечают большую выраженность кистозных изменений и гиперрефлективных включений при ДМО, что отражает хроническое воспаление и деструкцию гематоретинального барьера, характерную для диабетической ангиопатии.

Отдельного внимания заслуживает выявленное различие в толщине хориоидеи между группами. Большая толщина хориоидеи при ОВС, по данным ряда авторов [7, 9], может быть обусловлена венозной гипертензией и вторичными изменениями сосудистой стенки хориоидеи. При ДМО, напротив, хроническая ишемия и микрососудистые нарушения приводят к истончению хориоидеи.

Выявленные различия в морфологических параметрах МО между посттромботической и ДР обладают высокой клинической значимостью. Полученные данные подтверждают гипотезу о патогенетической разнородности этих состояний, что обосновывает необходимость дифференцированного подхода к их диагностике и лечению. Отличительной особенностью настоящего исследования является включение параметра толщины хориоидеи, редко анализируемого в сопоставимых работах, а также унифицированный подход к проведению ОКТ-исследований, что повышает достоверность полученных данных. Установленные различия могут быть использованы как морфологические биомаркеры для прогнозирования ответа на терапию и выбора персонифицированной стратегии лечения.

Заключение

При посттромботической ретинопатии и ДР МО характеризуется различными морфологическими особенностями по данным ОКТ. Полученные результаты подчеркивают важность комплексного морфологического анализа для повышения точности диагностики и персонализации терапевтического подхода, особенно в аспекте оценки хориоидеи как потенциального прогностического маркера.

ƏDƏBİYYAT

REFERENCE | ЛИТЕРАТУРА

1. Grzybowski, A. Treatment of Macular Edema in Vascular Retinal Diseases: A 2021 Update / A.Grzybowski, A.Markeviciute, R.Zemaitiene // J. Clin. Med., – 2021. Nov; 15. 10(22), – p. 5300. https://doi.org/10.3390/jcm10225300
2. Noma, H. Retinal function and morphology in central retinal vein occlusion with macular edema / H.Noma, T.Mimura, K.Shimada // Curr. Eye Res., – 2013. Jan; 38(1), – p. 143-149. https://doi.org/10.3109/02713683.2012.724142
3. Nakao, S. Anti-VEGF therapy for the long-term management of diabetic macular edema: a treat-to-target strategy based on macular morphology / S.Nakao, S.Kusuhara, T.Murakami // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., – 2024. Dec; 262(12), – p. 3749-3759. https://doi.org/10.1007/s00417-024-06558-y
4. Sorour, O.A. Persistent diabetic macular edema: Definition, incidence, biomarkers, and treatment methods / O.A.Sorour, E.S.Levine, C.R.Baumal [et al.] // Surv. Ophthalmol., – 2023. Mar-Apr; 68(2), – p. 147-174. https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2022.11.008
5. Wongchaisuwat, N. Detection of Macular Neovascularization in Eyes Presenting with Macular Edema using OCT Angiography and a Deep Learning Model / N.Wongchaisuwat, J.Wang, E.S.White [et al.] // Ophthalmol. Retina, – 2025. Apr; 9(4), – p. 378-385. https://doi.org/10.1016/j.oret.2024.10.017
6. Huang, H. Hyper reflective Dots on OCT as a Predictor of Treatment Outcome in Diabetic Macular Edema: A Systematic Review / H.Huang, N.M.Jansonius, H.Chen [et al.] // Ophthalmol. Retina, – 2022. Sep; 6(9), – p. 814-827. https://doi.org/10.1016/j.oret.2022.03.020
7. Soubrane, G. Macular Edema of Choroidal Origin // Dev. Ophthalmol., – 2017. 58, – p. 202-219. https://doi.org/10.1159/000455282
8. Parravano, M. Multimodal imaging in diabetic retinopathy and macular edema: An update about biomarkers / M.Parravano, G.Cennamo, L.Di Antonio [et al.] // Surv. Ophthalmol., – 2024. Nov-Dec; 69(6), – p. 893-904. https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2024.06.006
9. Ciulla, T.A. Anatomic Biomarkers of Macular Edema Associated with Retinal Vein Occlusion / T.A.Ciulla, B.Kapik, A.Hu [et al.] // Ophthalmol. Retina, – 2022. Dec; 6(12), – p. 1206-1220. https://doi.org/10.1016/j.oret.2022.06.016