

Научная статья

УДК 617.713-007.64

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-1-12-15>

Субфовеальная толщина хориоидеи при влажной форме возрастной макулярной дегенерации

В.В. Нероев, Н.В. Нероева, М.В. Рябина, А.Г. Кармокова

Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

В настоящее время оптическая когерентная томография в режиме улучшенной глубины изображения (EDI-ОКТ) активно применяется в диагностике и прогнозировании лечения многих глазных патологий, в том числе и возрастной макулярной дегенерации (ВМД).

Цель. Провести оценку субфовеальной толщины хориоидеи при различных типах хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ), сопровождающих влажную форму ВМД.

Материал и методы. Были обследованы 24 пациента (27 глаз) с влажной формой ВМД, ранее не получавших лечение. В зависимости от типа ХНВ пациенты были поделены на 4 группы: 1-я группа – со скрытым типом; 2-я группа – с классическим; 3-я группа – со смешанным типом; 4-я группа – с ретиальной ангиоматозной пролиферацией. В группу контроля вошли 25 человек (35 глаз) без патологии глаз. Всем пациентам проведено стандартное и специализированное офтальмологическое обследование.

Результаты. В ходе морфометрического анализа субфовеальной толщины хориоидеи пациентов с влажной формой ВМД зафиксировано ее значимое уменьшение относительно контроля ($p < 0,05$), за исключением группы со скрытым типом ХНВ.

Заключение. В результате проведенного исследования отмечаются изменения хориоидальных структур со снижением субфовеальной толщины хориоидеи как при влажной форме ВМД, как и при атрофической. Также при оценке данного параметра при разных типах ХНВ отмечено различие в глазах со скрытым типом. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на анализ субфовеальной толщины хориоидеи при влажной форме ВМД, вследствие диагностической и прогностической ценности данного параметра.

Ключевые слова: *возрастная макулярная дегенерация, хориоидальная неоваскуляризация, EDI-ОКТ, субфовеальная толщина хориоидеи*

Для цитирования: Нероев В.В., Нероева Н. В., Рябина М.В., Кармокова А.Г. Субфовеальная толщина хориоидеи при влажной форме возрастной макулярной дегенерации. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;1: 12–15.

Original article

Subfoveal thickness of the choroid in the wet form of age-related macular degeneration

V.V. Neroyev, N.V. Neroyeva, M.V. Ryabin, A.G. Karmokova

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Currently, optical coherence tomography in enhanced image depth (EDI-OCT) mode is actively used in the diagnosis and prognosis of treatment of many eye pathologies, including age-related macular degeneration (AMD).

Purpose. To assess the subfoveal thickness of the choroid in various types of choroidal neovascularization (CNV) accompanying the wet form of AMD.

Material and methods. We examined 24 patients (27 eyes) with wet AMD, who had not previously received treatment. Depending on the type of CNV, the patients were divided into 4 groups: the first group – with occult; the second group – with the classic; the third group – with mixed; the fourth group – with retinal angiomatous proliferation. The control group included 25 people (35 eyes) without eye pathology. All patients underwent standard and specialized ophthalmological examinations.

Results. During the morphometric analysis of the subfoveal thickness of the choroid in patients with wet AMD, a significant decrease was recorded relative to the control ($p < 0.05$), except for the group with occult CNV.

Conclusion. As a result of the study, changes in choroidal structures are noted with a decrease in the subfoveal thickness of the choroid in wet AMD, as well as in atrophic AMD. Also, when assessing this parameter for different types of CNV, a difference was noted in the eyes with a latent type. Further research is needed to analyze the subfoveal thickness of the choroid in wet AMD, due to the diagnostic and predictive value of this parameter.

Key words: *age-related macular degeneration, choroidal neovascularization, EDI-OCT, subfoveal thickness of the choroid*

For quoting: Neroev V.V., Neroeva N.V., Ryabin M.V., Karmokova A.G. Subfoveal thickness of the choroid in the wet form of age-related macular degeneration. Point of view. East – West. 2022;1: 12–15.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) является прогрессирующим заболеванием, приводящим к значительному снижению остроты зрения. Данная патология преимущественно распространена среди пожилого населения, но ранние признаки заболевания также могут быть обнаружены у лиц в возрасте до 50 лет [1, 2].

В ряде работ было показано, что нарушение хориоидальной микроциркуляции может привести к возникновению и прогрессированию ВМД [2–4]. Проведенные исследования показывают, что сниженная хориоидальная перфузия приводит к гипоксии и ишемии ретинального пигментного эпителия (РПЭ) с последующей выработкой фактора роста эндотелия сосудов и риском образования неоваскулярной мембраны [5]. Снижение кровотока, наблюдаемого в глазах пациентов с ВМД, теоретически представляет собой сочетание сужения просвета хориокапилляров, потери клеток и истончения сосудистой оболочки, в особенности хориокапиллярного слоя [6].

Данные исследования стали возможными благодаря внедрению оптической когерентной томографии (ОКТ) с режимом улучшенной глубины изображения (EDI-ОКТ), который обеспечивает визуализацию всей сосудистой оболочки до увеально-склерального соединения, в том числе с ее количественной оценкой [7, 8]. Рядом авторов выявлены хориоидальные изменения уже на ранней стадии ВМД [9, 10]. При этом было отмечено, что исходная толщина хориоидеи может быть прогностическим фактором для функционального прогноза [11]. Несмотря на проведенные исследования, направленные на количественную оценку сосудистой оболочки при поздней стадии ВМД, лишь в небольшом числе работ представлен анализ данного параметра при различных типах неоваскулярной мембраны [12, 13].

ЦЕЛЬ

Провести оценку субфовеальной толщины хориоидеи при различных типах хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ), сопровождающих влажную форму ВМД.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 24 пациента (27 глаз) с влажной формой ВМД, ранее не получавших лечение (17 женщин, 7 мужчин), в возрасте от 50 до 82 лет (в среднем $69,7 \pm 1,6$ года), со средней максимальной скорректированной остротой зрения $0,4 \pm 0,05$. Пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от типа ХНВ: 1-я группа – со скрытым типом ХНВ (9 глаз); 2-я группа – с классическим типом ХНВ (2 глаза); 3-я группа – со смешанным

типом ХНВ (12 глаз); 4-я группа – с ретинальной ангиоматозной пролиферацией (РАП) (4 глаза).

В группу контроля вошли 25 человек (35 глаз) без патологии глаз, сопоставимых по возрасту и полу. Все пациенты прошли полное офтальмологическое обследование, в том числе им была проведена ОКТ в режимах EDI-ОКТ и ангиографии (ОКТ-А). Оценку субфовеальной толщины хориоидеи проводили, начиная от наружной границы РПЭ до склеры (рисунок). Критериями исключения из исследования явились: сопутствующие заболевания сетчатки и воспалительные заболевания органа зрения, глаукома, аномалия рефракции средней и высокой степени, помутнения оптических сред, затрудняющих проведение инструментальных методов исследования, витреоретинальные и лазерные вмешательства на заднем отделе глаза.

Математическая и статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием стандартных пакетов прикладных программ MS Excel и Biostat v. 5. Определяли стандартную ошибку среднего арифметического (m), стандартное отклонение (σ), медиану (Me). Оценку на нормальность распределения количественных показателей выполняли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Статистическая обработка результатов проведенного исследования представлена в виде среднего значения \pm стандартной ошибки среднего арифметического ($M \pm m$). При сравнении количественных величин использован t -критерий Стьюдента, а для выявления статистически значимых различий при сравнении более двух групп был применен непараметрический критерий Краскела–Уоллиса. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принят равным $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами было установлено снижение субфовеальной толщины хориоидеи во всех группах относительно контроля, за исключением 1-й группы со скрытым типом ХНВ ($p < 0,05$) (таблица).

Наши данные частично соотносятся с результатами исследований отечественных и зарубежных авторов, в которых выявлено значимое истончение хориоидеи у пациентов с различными формами поздней стадии ВМД [14–16]. Также в ряде работ отмечено снижение субфовеальной толщины хориоидеи в глазах с влажной формой ВМД, получавших интравитреальные уколы ингибиторов ангиогенеза [17–18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования отмечают изменения хориоидальных структур со снижением субфовеальной толщины хориоидеи при влажной фор-

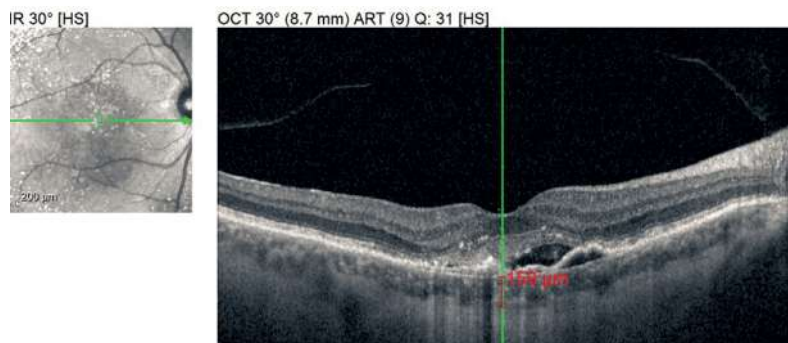


Рисунок. В-скан оптической когерентной томографии пациента с влажной формой ВМД. Показано измерение субфовеальной толщины хориоидеи

Figure. B-scan of optical coherence tomography of a patient with wet AMD. The measurement of the subfoveal thickness of the choroid is shown

Таблица

Данные измерения субфовеальной толщины хориоидеи у пациентов с нелеченной влажной формой ВМД

Table

Measurement data of subfoveal choroidal thickness in patients with native wet AMD

Группа исследования Study group	Субфовеальная толщина хориоидеи, мкм Subfoveal thickness of the choroid, μm
1-я группа, со скрытым типом ХНВ, n=9 The first group with latent type of CNV, n=9	247,4±30,8
2-я группа, с классическим типом ХНВ, n=2 The second group with the classic type of CNV, n=2	144,5±2,5*
3-я группа, со смешанным типом ХНВ, n=12 The third group with a mixed type of CNV, n=12	235,3±23,8*
4-я группа, с РАП, n=4 Fourth group with RAP, n=4	183,5±20,9*
Контрольная группа, n=35 Control group, n=35	309,8±8,7
Статистическая значимость различий Statistical significance of differences	H=20,86, p=0,003

Примечание: n – количество глаз; * – достоверность отличия показателей относительно контрольной группы (p<0,05).

Note: n is the number of eyes; * – significance of differences in indicators relative to the control group (p<0,05).

ме ВМД. Установлено значимое различие субфовеальной толщины хориоидеи относительно контрольной группы при всех локализациях хориоидальной неоваскулярной мембраны, кроме скрытого типа ХНВ. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на анализ

субфовеальной толщины хориоидеи при влажной форме ВМД, учитывая диагностическую и прогностическую ценность данного параметра.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pennington KL, DeAngelis MM. Epidemiology of age-related macular degeneration (AMD): Associations with cardiovascular disease phenotypes and lipid factors. *Eye Vis.* 2016;3: 34. doi: 10.1186/s40662-016-0063-5
2. Krytkowska E, Grabowicz A, Mozolewska-Piotrowska K, Ulańczyk Z, Safranow K, Machalińska A. The impact of vascular risk factors on the thickness and volume of the choroid in AMD patients. *Scientific reports.* 2021;11(1): 15106. doi: 10.1038/s41598-021-94676-6
3. Farazdaghi MK, Ebrahimi KB. Role of the choroid in age-related macular degeneration: A current review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019;14: 78–87. doi: 10.4103/jovr.jovr_125_18
4. Chirco KR, Sohn EH, Stone EM, Tucker BA, Mullins RF. Structural and molecular changes in the aging choroid: Implications for age-related macular degeneration. *Eye (London).* 2017;31: 10–25. doi: 10.1038/eye.2016.216
5. Grossniklaus HE, Green WR. Choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol.* 2004;137(3): 496–503. doi: 10.1016/j.ajo.2003.09.042
6. Manjunath V, Goren J, Fujimoto JG, Duker JS. Analysis of choroidal thickness in age-related macular degeneration using spectral-domain optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology.* 2011;152(4): 663–668. doi: 10.1016/j.ajo.2011.03.008
7. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol.* 2009;147: 811–815. doi: 10.1016/j.ajo.2008.12.008
8. Bhende M, Shetty S, Parthasarathy MK, Ramya S. Optical coherence tomography: A guide to interpretation of common macular diseases. *Indian J. Ophthalmol.* 2018;66: 20–35. doi: 10.4103/ijo. IJO_902_17
9. Farazdaghi MK, Ebrahimi KB. Role of the Choroid in Age-related Macular Degeneration: A Current Review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019;14(1): 78–87. doi: 10.4103/jovr.jovr_125_18
10. Sohn EH, Flamme-Wiese MJ, Whitmore SS, Workalemahu G, Marneros AG, Boese EA, Kwon YH, Wang K, Abramoff MD, Tucker BA, Stone EM, Mullins RF. Choriocapillaris Degeneration in Geographic Atrophy. *The American journal of pathology.* 2019;189(7): 1473–1480. doi: 10.1016/j.ajpath.2019.04.005

11. Kang HM, Kwon HJ, Yi JH, Lee CS, Lee SC. Subfoveal choroidal thickness as a potential predictor of visual outcome and treatment response after intravitreal ranibizumab injections for typical exudative age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2014 May;157(5): 1013–1021. doi: 10.1016/j.ajo.2014.01.019
12. Chung SE, Kang SW, Lee JH, Kim YT. Choroidal thickness in polypoidal choroidal vasculopathy and exudative age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2011;118(5): 840–845. doi: 10.1016/j.ophttha.2010.09.012
13. Takahashi Y, Koizumi H, Hasegawa T, Izumi T, Maruko I, Sonoda S, Sakamoto T, Iida T. Comparison of subfoveal choroidal structures in typical neovascular age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy. *Jpn J Ophthalmol*. 2018;62(5): 576–583. doi: 10.1007/s10384-018-0615-4
14. Белехова С.Г., Астахов Ю.С. Изменение толщины хориоидеи при разных формах и стадиях возрастной макулярной дегенерации. *Офтальмологические ведомости*. 2015;8(3): 13–19. [Belekhova SG, Astakhov YuS. Izmenenie tolshchiny khorioidei pri raznykh formakh i stadiyakh vozrastnoi makulyarnoi degeneratsii. *Oftal'mologicheskie ведомosti*. 2015;8(3): 13–19. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV2015313-19
15. Улитина А.Ю., Измайлов А.С. Оценка толщины хориоидеи при возрастной макулярной дегенерации. *Вестник ОГУ*. 2013;4(153): 275–279. [Ulitina AYU, Izmailov AS. Otsenka tolshchiny khorioidei pri vozrastnoi makulyarnoi degeneratsii. *Vestnik OGU*. 2013;4(153): 275–279. (In Russ.)]
16. Wang CP, Lai CH, Huang EJ, Wu PL, Chen CL, Chen CY, King YC, Wu PC, Kuo CN. Axial length and subfoveal choroidal thickness in individuals with age-related macular degeneration. *Taiwan J Ophthalmol*. 2015;5(4): 169–176. doi: 10.1016/j.tjo.2015.10.002
17. Нероева Н.В., Рябина М.В., Кармокова А.Г., Нероев В.В. Комплексный анализ клинико-морфометрических признаков атрофических форм возрастной макулярной дегенерации. *Российский офтальмологический журнал*. 2021;14(4): 65–73. [Neroeva NV, Ryabina MV, Karmokova AG, Neroev VV. Kompleksnyi analiz kliniko-morfometricheskikh priznakov atroficheskikh form vozrastnoi makulyarnoi degeneratsii. *Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal*. 2021;14(4): 65–73. (In Russ.)] doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-4-65-73
18. Ting DS, Ng WY, Ng SR, Tan SP, Yeo IY, Mathur R, Chan CM, Tan AC, Tan GS, Wong TY, Cheung CM. Choroidal Thickness Changes in Age-Related Macular Degeneration and Polypoidal Choroidal Vasculopathy: A 12-Month Prospective Study. *Am J Ophthalmol*. 2016;164: 128–136. doi: 10.1016/j.ajo.2015.12.024

Информация об авторах

Владимир Владимирович Нероев – академик РАН, проф., д.м.н., secr@igb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8480-0894>

Наталья Владимировна Нероева – к.м.н., врач-офтальмолог, nneroeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1038-2746>

Марина Владимировна Рябина – к.м.н., старший научный сотрудник, mryabina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7961-8965>

Асият Гисовна Кармокова – аспирант, 8 963 669 54 91, asyakarma17@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3091-5191>

Information about the authors

Vladimir V. Neroev – Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Science, Head of the Department of Retina and Optic nerve Pathology, Director of the Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, secr@igb.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8480-0894>

Natalia V. Neroeva – Candidate of Medical Science, ophthalmologist of the Department of Retina and Optic nerve Pathology, nneroeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1038-2746>

Marina V. Ryabina – Candidate of Medical Science, Senior research associate of the Department of Pathology of the Retina and Optic nerve, mryabina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7961-8965>

Karmokova Asiyat Gisovna – Postgraduate student of the Department of Pathology of Retina and Optic nerve, 8 963 669 54 91, asyakarma17@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3091-5191>

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

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.