

АНАЛИЗ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

Ш. Р. Кодирова, М. Х. Каримова

Республиканский специализированный научно-практический центр микрохирургии глаза,
Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 2 типа, коронарное стентирование, оптическая когерентная томографическая ангиография (ОКТ-А), ретиальная микроциркуляция, макула, диабетическая ретинопатия, ретиальная перфузия, диск зрительного нерва.

Tayanch soʻzlar: yurak ishemik kasalligi, 2-tip qandli diabet, koronar stentlash, optik kogerent tomografiya angiografiyasi (OCT-A), retinal mikrosirkulyatsiya, makula, diabetik retinopatiya, retinal perfuziya, koʻruv nervi diski.

Key words: coronary artery disease, type 2 diabetes mellitus, coronary stenting, optical coherence tomography angiography (OCTA), retinal microcirculation, macula, diabetic retinopathy, retinal perfusion, optic nerve head.

В данном исследовании изучались изменения ретиальной микроциркуляции и макулярной структуры у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа после коронарного стентирования с использованием оптической когерентной томографической ангиографии (ОКТ-А). В исследование были включены 70 пациентов, которые были разделены на основную группу, перенесшую стентирование, и группу сравнения, получавшую консервативную терапию. В качестве контрольной группы обследовались здоровые лица. Оценка проводилась в динамике в течение 6 месяцев и включала остроту зрения, фоточувствительность макулы, центральную толщину сетчатки, площадь фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ), плотность поверхностного и глубокого капиллярных сплетений (ПКС и ГКС), а также перфузию диска зрительного нерва. Полученные результаты показали, что после коронарного стентирования наблюдалась выраженная положительная динамика показателей ретиальной микроциркуляции: уменьшение ФАЗ, увеличение плотности сосудов ПКС и ГКС, а также улучшение макулярной функции. На фоне консервативной терапии изменения носили медленный и ограниченный характер. Исследование показало, что коронарная реваскуляризация косвенно улучшает ретиальную перфузию, а при диабетической микроангиопатии стентирование обеспечивает более выраженный клинический эффект.

YURAK ISHEMIK KASALLIGI VA 2-TIP QANDLI DIABET BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA STENTLASH AMALIYOTIDAN SOʻNG OFTALMOLOGIK KOʻRSATKICHLAR TAHLILI

Sh. R. Qodirova, M. H. Karimova

Respublika ixtisoslashtirilgan koʻz mikroxirurgiyasi ilmiy-amaliy markazi, Toshkent, Oʻzbekiston

Ushbu tadqiqotda yurak ishemik kasalligi va 2-tip qandli diabet bilan ogʻrigan bemorlarda koronar stentlash amaliyotidan keyingi davrda retinal mikrosirkulyatsiya va makulyar struktura oʻzgarishlari optik koherent tomografiya angiografiyasi (OCT-A) yordamida oʻrganildi. Tadqiqotga 70 nafar bemor jalb qililib, ular stentlash oʻtkazilgan asosiy guruh va konservativ terapiya olgan taqqoslama guruhga boʻlindi. Nazorat guruhi sifatida sogʻlom shaxslar tekshirildi. Koʻrish oʻtkirliigi, makula fotosensitivligi, markaziy retinal qalinlik, FAZ maydoni, SCP va DCP tomir zichligi hamda koʻruv nervi diski perfuziyasi dinamik tarzda 6 oylik kuzatuvda baholandi. Natijalar shuni koʻrsatdiki, koronar stentlashdan soʻng retinal mikrosirkulyatsiya koʻrsatkichlarida sezilarli ijobiy dinamika kuzatildi: FAZ qisqarishi, SCP va DCP tomir zichligining oshishi hamda makulyar funktsiyaning yaxshilanishi qayd etildi. Konservativ terapiya fonida esa oʻzgarishlar sekin va cheklangan boʻlib qoldi. Tadqiqot koronar revaskulyarizatsiya retinal perfuziyani bilvosita yaxshilashini va diabetik mikroangiopatiya fonida stentlash nisbatan samaraliroq klinik natija berishini koʻrsatdi.

ANALYSIS OF OPHTHALMOLOGICAL PARAMETERS AFTER STENTING IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Sh. R. Kodirova, M. H. Karimova

Republican Specialized Scientific and Practical Eye Microsurgery Center, Tashkent, Uzbekistan

This study investigated changes in retinal microcirculation and macular structure in patients with coronary artery disease and type 2 diabetes mellitus after coronary stenting using optical coherence tomography angiography (OCTA). The study included 70 patients, who were divided into an intervention group undergoing stenting and a comparison group receiving conservative therapy. A healthy control group was also examined. Assessments were performed dynamically over a 6-month period and included visual acuity, macular photosensitivity, central retinal thickness, foveal avascular zone (FAZ) area, vascular density of the superficial and deep capillary plexuses (SCP and DCP), and optic nerve head perfusion. The results showed that after coronary stenting there was a pronounced positive dynamic in retinal microcirculation parameters: a reduction in FAZ, an increase in vascular density of the SCP and DCP, and improvement in macular function. In the conservative therapy group, changes were slow and limited. The study demonstrated that coronary revascularization indirectly improves retinal perfusion, and in diabetic microangiopathy, stenting provides a more pronounced clinical effect.

Актуальность. В настоящее время ишемическая болезнь сердца и сахарный диабет 2 типа относятся к числу наиболее распространённых хронических заболеваний во всём мире [1,4]. Согласно данным за 2021 год, ежегодно регистрируется более 17,9 миллиона случаев смерти, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, основную долю которых составляет ишемическая болезнь сердца. По состоянию на 2023 год число пациентов с сахарным диабетом 2 типа в мире превысило 530 миллионов, и прогнозируется, что к 2045 году этот показатель возрастёт до 700 миллионов [6,7].

Сочетанное течение этих заболеваний приводит к более выраженному поражению сосудистой системы у пациентов. Микроангиопатии, развивающиеся на фоне диабета, особенно диабетическая ретинопатия, выявляются у 30–40% больных и в 10–15% случаев переходят в тяжёлые формы, сопровождающиеся значительным снижением зрения. Кроме того, диабетический макулярный отёк встречается примерно у 7–10% пациентов с сахарным диабетом и приводит к нарушению центрального зрения [10,12].

Ишемическая болезнь сердца и сахарный диабет 2 типа широко распространены в клинической практике, и коронарное стентирование в их лечении применяется повсеместно, при этом в последние десятилетия число таких процедур значительно возросло. Согласно данным за 2022 год, во всём мире ежегодно выполняется более 4 миллионов процедур стентирования. Несмотря на эффективность метода в восстановлении коронарного кровообращения, он не оказывает полного влияния на нарушения микроциркуляции, включая изменения сосудов сетчатки [8,9].

Кроме того, длительная антиагрегантная терапия после стентирования в ряде случаев повышает риск кровотечений и может способствовать развитию ретинальных геморрагий. В связи с этим состояние сосудов глаз у пациентов с сахарным диабетом и ишемической болезнью сердца требует особого внимания [3,5].

В настоящее время комплексная оценка изменений офтальмологических показателей у данной категории пациентов в послеоперационном периоде после стентирования изучена недостаточно. Особенно важным с научной и практической точки зрения является определение динамики изменений остроты зрения, структуры сетчатки и макулярной зоны во времени [2,11].

Поэтому глубокое изучение офтальмологического состояния у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа после стентирования, раннее выявление осложнений и разработка профилактических мер являются одной из актуальных проблем современной медицины.

Цель исследования: изучить динамику офтальмологических показателей (острота зрения, состояние сетчатки и изменения макулярной зоны) у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа в послеоперационном периоде после коронарного стентирования, а также оценить их клиническое значение.

Материалы и методы: Исследование проводилось в период 2024–2025 годов на базе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра терапии и медицинской реабилитации у 70 пациентов с ишемической болезнью сердца, при этом офтальмологические обследования выполнялись в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре микрохирургии глаза.

Пациенты включались в исследование на основании строгих клинико-инструментальных критериев отбора. Такой подход позволил обеспечить достоверность полученных результатов и минимизировать влияние различных факторов, способных исказить данные исследования.

Контингент пациентов. В исследование были включены 70 пациентов (140 глаз). Дополнительно в качестве контрольной группы были обследованы 25 здоровых лиц.

Возраст пациентов варьировал от 46 до 69 лет, при этом в гендерной структуре преобладали женщины. От всех участников было получено письменное информированное согласие, а исследование проводилось в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации.

В ходе исследования у пациентов с сахарным диабетом 2 типа для оценки состояния органа зрения использовались стандартные офтальмологические методы обследования, а также современные инструментальные диагностические технологии.

1. Стандартные офтальмологические методы обследования

У всех пациентов были проведены следующие традиционные офтальмологические исследования: Визометрия, тонометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия (исследование глазного дна). С помощью прямой и непрямой офтальмоскопии оценивались состояние ретинальных сосудов, макулярной области и признаки диабетической ретинопатии, периметрия (по показаниям).

В дополнение ко всем офтальмологическим исследованиям был применён специальный инструментальный метод диагностики. Для оценки состояния макулярной области и диска зрительного нерва использовалась оптическая когерентная томографическая ангиография (ОКТ-А). Исследования проводились на аппарате оптической когерентной томографии и ангиографии Triton Topcon DRI OCT Triton (Topcon Corporation, Япония).

В ходе исследования обследования проводились до лечения, а также через 1 неделю, 3 месяца и 6 месяцев после начала терапии.

В исследование были включены 70 пациентов (140 глаз), из которых женщины составили 37 (53%), мужчины — 33 (47%).

Пациенты были разделены на 3 группы:

1-я группа (основная группа): 36 пациентов (72 глаза) с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа, перенесшие коронарное стентирование. Средний возраст составил $59,1 \pm 0,72$ года. У пациентов данной группы полное офтальмологическое обследование проводилось до стентирования и через 1 неделю, 3 месяца и 6 месяцев после него. После стентирования все пациенты получали стандартную кардиологическую терапию согласно клиническим рекомендациям.

2-я группа: 34 пациента (68 глаз) с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа, средний возраст — $60,3 \pm 0,96$ года. Пациенты данной группы получали только консервативное лечение (по назначению кардиолога), а офтальмологические обследования проводились исходно, а также через 3 и 6 месяцев. Пациентам была назначена комбинированная терапия, включающая антигипертензивные препараты, диуретик (гидрохлоротиазид), блокатор кальциевых каналов (верапамил), антиагрегант (ацетилсалициловая кислота) и гиполипидемическое средство (розувастатин). В ходе наблюдения у всех пациентов поддерживались целевые уровни артериального давления и частоты сердечных сокращений.

3-я группа (контрольная): включала 25 человек (50 глаз), состоящих из здоровых участников, не страдающих сахарным диабетом 2 типа или ишемической болезнью сердца. Средний возраст составил $60,7 \pm 1,03$ года.

Все участники контрольной группы проходили полное офтальмологическое обследование.

Таблица 1.

Анализ результатов оптической когерентной томографической ангиографии у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа до и после коронарного стентирования ($M \pm m$).

Показатели	контрольная группа (n=50 глаз)	1-я группа – основная (n=72 глаза)			
		до стентирования	через 1 неделю	через 3 месяц	через 6 месяц
ФАЗ, мм	$0,30 \pm 0,04$	$0,41 \pm 0,04^*$	$0,40 \pm 0,03^*$	$0,38 \pm 0,04^*$	$0,36 \pm 0,02^*$
плотность сосудистой сети поверхностного сплетения сетчатки					
ФОВЕА, %	$25,1 \pm 2,4$	$11,3 \pm 3,2^*$	$11,5 \pm 2,6^*$	$15,1 \pm 2,4^*$	$17,5 \pm 2,3^*$
плотность сосудистой сети глубокого сплетения сетчатки					
ФОВЕА, %	$39,3 \pm 3,5$	$22,4 \pm 1,2^*$	$24,3 \pm 1,7^*$	$25,7 \pm 3,4^*$	$26,8 \pm 2,3^*$
плотность сосудистой сети диска зрительного нерва (ПССДЗН)					
ПССДЗН	$57,4 \pm 2,2$	$44,1 \pm 2,7^*$	$44,3 \pm 2,2^*$	$46,5 \pm 2,1^*$	$48,8 \pm 2,5^*$
плотность сосудистой сети хориокапиллярного слоя					
ФОВЕА, %	$63,5 \pm 1,1$	$51,1 \pm 1,2^*$	$52,3 \pm 1,4^*$	$55,6 \pm 1,2^*$	$58,4 \pm 1,1^*$

Примечание: * – значимое различие по сравнению с контролем и исходным состоянием ($p < 0,05$).

Показатель фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ) после стентирования уменьшился с $0,41 \pm 0,04$ мм до $0,36 \pm 0,02$ мм в течение 6 месяцев, что свидетельствует о частичном регрессе ишемии сетчатки.

Плотность поверхностного и глубокого капиллярных сплетений (SCP и DCP), изначально сниженная, после стентирования демонстрировала постепенную тенденцию к увеличению на всех этапах наблюдения. Это отражает частичное восстановление ретиальной микроциркуляции и улучшение перфузии.

Аналогичная положительная динамика была выявлена в показателях перфузии диска зрительного нерва (ПССДЗН) и хориокапиллярного слоя, при этом в течение 6 месяцев наблюдалось медленное, но стабильное улучшение параметров.

В целом, после коронарного стентирования отмечается ограниченная, но положительная динамика ретиальной микроциркуляции. Однако наличие диабетической ретинопатии остаётся ключевым фактором, замедляющим процессы сосудистого восстановления.

В целом консервативная терапия демонстрирует ограниченную эффективность в отношении восстановления ретиальной микроциркуляции.

Таблица 2.

Анализ результатов оптической когерентной томографической ангиографии у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа на фоне консервативной терапии до и после лечения ($M \pm m$).

Показатели	контрольная группа (n=50 глаз)	2-я группа – основная (n=68 глаза)			
		до стентирования	через 1 неделю	через 3 месяц	через 6 месяц
Фаз, мм	$0,31 \pm 0,04$	$0,40 \pm 0,04^*$	$0,39 \pm 0,02^*$	$0,38 \pm 0,04^*$	$0,37 \pm 0,03^*$
плотность сосудистой сети поверхностного сплетения сетчатки					
ФОВЕА, %	$25,1 \pm 2,4$	$12,0 \pm 2,2^*$	$12,5 \pm 2,6^*$	$14,1 \pm 2,3^*$	$15,9 \pm 2,6^*$
плотность сосудистой сети глубокого сплетения сетчатки					
ФОВЕА, %	$39,3 \pm 3,5$	$21,4 \pm 1,8^*$	$22,6 \pm 1,3^*$	$23,7 \pm 2,4^*$	$25,2 \pm 1,8^*$
плотность сосудистой сети диска зрительного нерва (ПССДЗН)					
ПССДЗН	$57,4 \pm 2,2$	$44,2 \pm 2,3^*$	$45,3 \pm 2,0^*$	$45,9 \pm 2,1^*$	$46,8 \pm 1,5^*$
плотность сосудистой сети хориокапиллярного слоя					
ФОВЕА, %	$63,5 \pm 1,1$	$50,1 \pm 1,2^*$	$51,1 \pm 1,1^*$	$53,3 \pm 1,2^*$	$54,4 \pm 1,1^*$
Примечание: * – значимое различие по сравнению с контролем и исходным состоянием ($p < 0,05$).					

При сравнении установлено, что результаты после коронарного стентирования (таблицы 1–2) характеризуются более выраженной и быстрой положительной динамикой, что свидетельствует о более значимом влиянии коронарной реваскуляризации на улучшение ретиальной перфузии за счёт системной гемодинамической коррекции.

Закключение. Согласно результатам исследования, у пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа после коронарного стентирования наблюдалась более быстрая и выраженная положительная динамика показателей оптической когерентной томографической ангиографии (ОКТ-А) по сравнению с консервативной терапией.

После стентирования уменьшение площади ФАЗ, увеличение плотности сосудов SCP и DCP, а также улучшение перфузии диска зрительного нерва свидетельствуют о частичном восстановлении ретиальной микроциркуляции. В группе консервативной терапии эти изменения носили медленный и ограниченный характер, при этом полного нормализации показателей не наблюдалось.

В целом коронарная реваскуляризация не только улучшает ишемическое состояние сердца, но и оказывает положительное влияние на ретиальное кровообращение.

Практические рекомендации.

У пациентов с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа необходимо регулярно проводить офтальмологический мониторинг.

После коронарного стентирования рекомендуется включение пациентов в контроль с использованием ОКТ-ангиографии (ОКТ-А).

Для раннего выявления нарушений ретинальной микроциркуляции следует широко применять оптическую когерентную томографическую ангиографию (ОКТ-А).

При диабетической микроангиопатии важен комплексный междисциплинарный подход (кардиолог + офтальмолог).

Пациентов с высоким риском развития диабетической ретинопатии необходимо выделять в отдельную группу наблюдения.

Использованная литература:

1. American Diabetes Association. Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(Suppl 1):S1–S350.
2. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) fact sheet. WHO; 2023.
3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels: IDF; 2021.
4. Writing Committee Members. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(2):e21–e129.
5. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, et al. Heart disease and stroke statistics—2023 update. *Circulation*. 2023;147(8):e93–e621. doi:10.1161/CIR.0000000000001123
6. Brownlee M. Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. *Nature*. 2001;414:813–820. doi:10.1038/414813a
7. Kolb H, Martin S. Environmental/lifestyle factors in the pathogenesis of type 2 diabetes. *BMC Med*. 2017;15:131. doi:10.1186/s12916-017-0890-3
8. Campbell JP, Zhang M, Hwang TS, et al. Detailed vascular anatomy of the human retina by OCT angiography. *JAMA Ophthalmol*. 2017;135(4):376–384. doi:10.1001/jamaophthalmol.2017.0016
9. Fawzi AA, et al. Imaging the retinal microvasculature. *Prog Retin Eye Res*. 2015;45:108–144.
10. Bressler NM. Diabetic macular edema: a review. *Surv Ophthalmol*. 2019;64(6):756–771.
11. Gao SS, Jia Y, Zhang M, et al. Optical coherence tomography angiography biomarkers in diabetic retinopathy. *Ophthalmology*. 2020;127(5):646–657.
12. Lanzetta P, et al. Retinal vascular changes in diabetes mellitus. *Acta Ophthalmol*. 2018;96(6):e777–e785