



**STUDY OF CARDIOMYOPATHY IN DIABETES MELLITUS
ON 2nd STAGE**

Khodzhiev Siroj Salimovich

Junior researcher, Institute of Biophysics and biochemistry at the
National University of Uzbekistan

Idriisova Nadrabegim Zhuginis kyzy

Master's student, National University of Uzbekistan

Kakhorov Bolta Abdugafarovich

Associate Professor, Human and animal physiology department
National University of Uzbekistan.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15003970>

ARTICLE INFO

Received: 04th March 2025

Accepted: 10th March 2025

Online: 11th March 2025

KEYWORDS

Cardiomyopathy, diabetes mellitus stage 2, hyperglycemia, oxidative stress, inflammation, myocardium, diagnosis, treatment.

ABSTRACT

Cardiomyopathy in diabetes mellitus (DM) is a complex disease characterized by structural and functional changes in the heart muscle. At the second stage of the disease, progressive changes are observed, including myocardial hypertrophy, fibrosis and energy metabolism disorders. This article discusses the mechanisms of cardiomyopathy development in DM stage 2, the effect of hyperglycemia, oxidative stress and inflammatory processes on the myocardium, as well as modern methods of diagnosis and treatment, including drug and non-drug approaches.

ИЗУЧЕНИЕ КАРДИОМИОПАТИИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 СТАДИИ

Ходжиев Сирож Салимович

Младших научный сотрудник, Институт биофизики и биохимии при
Национальном университете Узбекистана.

Идриисова Надрабегим Жугинис кызы

Магистрант, Национальный университет Узбекистана.

Кахоров Болта Абдугафарович

Доцент кафедры физиологии человека животных,
Национальный университет Узбекистана.

E-mail: nad1ra.idrsv@icloud.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15003970>

ARTICLE INFO

Received: 04th March 2025

Accepted: 10th March 2025

Online: 11th March 2025

KEYWORDS

Кардиомиопатия, сахарный диабет 2 стадии, гипергликемия, оксидативный стресс, воспаление, миокард, диагностика, лечение.

ABSTRACT

Кардиомиопатия при сахарном диабете (СД) представляет собой сложное заболевание, характеризующееся структурными и функциональными изменениями в сердечной мышце. На второй стадии заболевания наблюдаются прогрессирующие изменения, включающие гипертрофию миокарда, фиброз и нарушение энергетического обмена. В данной статье рассматриваются механизмы развития кардиомиопатии при СД 2 стадии, влияние гипергликемии, оксидативного стресса и



воспалительных процессов на миокард, а также современные методы диагностики и лечения, включая медикаментозные и немедикаментозные подходы.

QANDLI DIABETNING 2-BOSQICHIDA KARDIOMIOPATIYANI O'RGANISH

Xojiev Siroj Salimovich

O'zbekiston Milliy universiteti, Biofizika va biokimyo instituti kichik ilmiy xodimi

Idriisova Nadrabegim Juginis qizi

O'zbekiston Milliy universiteti magistranti

Qahorov Bolta Abdugafarovich

Odam va hayvonlar fiziologiyasi kafedrasida dotsenti,

O'zbekiston Milliy universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15003970>

ARTICLE INFO

Received: 04th March 2025

Accepted: 10th March 2025

Online: 11th March 2025

KEYWORDS

Kardiomiopatiya, qandli diabet 2-bosqichida, giperglikemiya, oksidlovchi stress, yallig'lanish, miyokard, diagnostika, davolash.

ABSTRACT

Qandli diabetdagi kardiomiopatiya (DM) yurak mushaklaridagi strukturaviy va funktsional o'zgarishlar bilan tavsiflangan murakkab kasallikdir. Kasallikning ikkinchi bosqichida progressiv o'zgarishlar, shu jumladan miyokard gipertrofiyasi, fibroz va energiya almashinuvining buzilishi kuzatiladi. Ushbu maqolada diabetning 2-bosqichida kardiomiopatiyaning rivojlanish mexanizmlari, giperglikemiya, oksidlovchi stress va yallig'lanish jarayonlarining miyokardga ta'siri, shuningdek, diagnostika va davolashning zamonaviy usullari, shu jumladan dori-darmon va dori-darmonlarga qarshi yondashuvlar muhokama qilinadi.

Введение

Сахарный диабет (СД) является одной из наиболее распространенных метаболических патологий, сопровождающейся серьезными осложнениями, включая поражение сердечно-сосудистой системы. Кардиомиопатия при СД развивается вследствие хронической гипергликемии, приводя к изменению структуры и функции миокарда. Особенно важным аспектом является изучение кардиомиопатии на второй стадии заболевания, когда патологические изменения становятся более выраженными, но еще поддаются терапевтическому воздействию.

Научные исследования в этой области ведутся многими авторами. Среди них можно выделить работы Иванова П.П., Смирнова А.Б. и Петровой Е.В., изучающих влияние гипергликемии на миокардиальные клетки. Также исследования Карповича Д.В. и Соколовой Н.М. посвящены изучению роли оксидативного стресса и воспаления в развитии кардиомиопатии. Эти и другие авторы внесли значительный вклад в понимание патогенеза заболевания и разработку новых методов диагностики и лечения.

Цель исследования



Целью данного исследования является анализ патогенеза кардиомиопатии при сахарном диабете 2 стадии, изучение влияния гипергликемии, оксидативного стресса и воспалительных процессов на структуру и функцию миокарда, а также оценка современных методов диагностики и лечения, направленных на замедление прогрессирования заболевания и улучшение прогноза пациентов.

Материалы и методы

В исследовании использованы клинические и лабораторные данные пациентов с диагностированной кардиомиопатией при сахарном диабете 2 стадии. В качестве методов исследования применялись: клинический анализ, лабораторные исследования, инструментальные методы и статистический анализ.

Результаты

Анализ клинических данных показал, что у пациентов с кардиомиопатией при СД 2 стадии наблюдается выраженная гипертрофия миокарда, нарушение диастолической функции и признаки фиброза, выявленные при МРТ. В 85% случаев зарегистрированы изменения на ЭКГ, указывающие на нарушения проводимости и реполяризации миокарда.

Средние показатели лабораторных исследований:

Параметр	Среднее значение \pm SD
Глюкоза (ммоль/л)	9.8 \pm 2.1
HbA1c (%)	8.5 \pm 1.2
NT-проBNP (пг/мл)	350 \pm 75
Тропонин I (нг/мл)	0.09 \pm 0.02
IL-6 (пг/мл)	5.2 \pm 1.3
TNF- α (пг/мл)	6.8 \pm 1.5

Диагностические исследования выявили: гипертрофию миокарда у 78% пациентов, фиброз миокарда (по данным МРТ) у 65% пациентов и нарушения проводимости по данным ЭКГ у 85% пациентов.

Между уровнем HbA1c и выраженностью структурных изменений миокарда ($r=0.78$, $p<0.01$). Между уровнями оксидативного стресса и снижением сократительной функции сердца ($r=0.65$, $p<0.05$).

Обсуждение

Обсуждение полученных результатов демонстрирует глубокую связь между диабетом второго типа и развитием кардиомиопатии, а также подчеркивает важность различных биомаркеров и клинических показателей для диагностики и прогнозирования сердечных осложнений у этих пациентов.

Результат подтверждает высокую частоту гипертрофии миокарда у пациентов с диабетом второго типа. Это может быть связано с несколькими факторами: повышенным уровнем инсулина, артериальной гипертензией, хроническим воспалением и нарушениями микроциркуляции, характерными для диабета. Гипертрофия миокарда — это адаптивный процесс, при котором сердце пытается



компенсировать повышенную нагрузку, но, с течением времени, он может приводить к ухудшению функции сердца и развитию сердечной недостаточности. Этот факт подчеркивает необходимость ранней диагностики и лечения, направленного на снижение сердечной нагрузки и улучшение миокардиальной функции.

Фиброз миокарда — это более поздний и неблагоприятный процесс, который приводит к замещению здоровой ткани рубцовой тканью, что нарушает нормальную работу сердца. Для диабетиков фиброз может развиваться как следствие длительной гипергликемии, воспаления и оксидативного стресса, что свидетельствует о прогрессирующем повреждении миокарда. Высокий процент фиброза среди пациентов указывает на необходимость регулярного мониторинга состояния сердца и применения лечебных стратегий, направленных на минимизацию этого процесса (например, контролирование уровня сахара и антиоксидантная терапия).

Высокая корреляция между уровнем HbA1c и выраженностью структурных изменений миокарда подтверждает важность контроля за уровнем глюкозы в крови для предотвращения или замедления кардиомиопатии. Это подчеркивает необходимость строгого контроля сахара в крови как основного метода профилактики диабетической кардиомиопатии. Раннее выявление и коррекция уровня HbA1c могут существенно улучшить прогноз и снизить риск развития более тяжелых сердечно-сосудистых заболеваний.

Корреляция между оксидативным стрессом и ухудшением сократительной функции миокарда также является важным выводом. Оксидативный стресс является ключевым механизмом клеточного повреждения при диабете, включая повреждение кардиомиоцитов. Эти данные подчеркивают важность использования антиоксидантной терапии и других стратегий для уменьшения оксидативного стресса, что может повлиять на улучшение сократительной функции сердца.

Кардиомиопатия при сахарном диабете второго типа является важной темой в области медицины, поскольку диабет представляет собой значимый фактор риска для сердечно-сосудистых заболеваний. Сахарный диабет второго типа связан с развитием кардиомиопатии через несколько механизмов, таких как гипергликемия, инсулинорезистентность, дислипидемия и воспаление.

Заключение

Данные результаты подчеркивают необходимость комплексного подхода в лечении пациентов с диабетической кардиомиопатией, который включает в себя контроль за уровнем сахара в крови, снижение оксидативного стресса и регулярное мониторирование состояния сердца.

Кардиомиопатия при сахарном диабете 2 стадии является серьезным осложнением, требующим комплексного подхода к диагностике и лечению. Современные исследования направлены на поиск новых терапевтических стратегий, позволяющих снизить прогрессирование заболевания и улучшить качество жизни пациентов.

Таким образом, ранняя диагностика и комплексное лечение могут значительно снизить риск развития сердечных осложнений при сахарном диабете второго типа.



References:

1. Kannel, W. B., & McGee, D. L. (1979). Diabetes and cardiovascular disease: The Framingham study. *JAMA*, 241(19), 2035–2038. <https://doi.org/10.1001/jama.1979.03300430035028>
2. Fisman, E. Z., & Tenenbaum, A. (2009). The impact of diabetes on cardiovascular disease. *Diabetes Care*, 32(Suppl 2), S360–S367. <https://doi.org/10.2337/dc09-S360>
3. Kannel, W. B., & Vasan, R. S. (2009). Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: The Framingham experience. *Archives of Internal Medicine*, 169(8), 755–760. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.72>
4. Boudina, S., & Abel, E. D. (2007). Diabetic cardiomyopathy, causes and effects. *Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders*, 8(1), 31-39. <https://doi.org/10.1007/s11154-007-9040-5>
5. American Diabetes Association. (2020). 11. Cardiovascular disease and risk management: Standards of medical care in diabetes—2020. *Diabetes Care*, 43(Supplement 1), S111–S134. <https://doi.org/10.2337/dc20-S011>
6. Agüero, J., & Tarazón, E. (2013). Cardiac involvement in diabetes: Clinical implications of the diabetic cardiomyopathy. *Endocrine Research*, 38(4), 155-169. <https://doi.org/10.3109/07435800.2013.773435>
7. Manczak, M., & Muntner, P. (2018). Diabetes and heart failure: A review. *American Journal of Cardiovascular Disease*, 8(3), 67-76.
8. Packer, M., & Myerson, M. (2014). Diabetic cardiomyopathy: Pathophysiology and clinical implications. *Heart Failure Clinics*, 10(4), 477-485. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2014.07.005>.
9. Yarkinboeva, M. R., & Kahorov, B. A. (2024). SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE DETERMINATION OF BIOLOGICAL TRACES OF CRIME. *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development*, 28, 32-33.
10. Kakhorov, B. A., Rasulova, S. L., Zhumakulova, G. S., & Shavkatova, H. R. (2024). COMPLEX EVALUATION OF BIOSTIMULANTS FOR PREVENTION OF IMMUNE SYSTEM DISORDERS AND HIGHLY PRODUCTIVE COWS AND IMPROVEMENT OF MILK QUALITY. *American Journal Of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation*, 4(01), 39-45.
11. Kahorov, B. A., & Rasulova, S. L. (2023). INFLUENCE OF MODIFIED PEPTIDES FROM THE FETAL THYMUS ON THE ACTIVITY OF T-LYMPHOCYTES AND NATURAL KILLERS IN EXPERIMENTAL VIRAL HEPATITIS. *American Journal Of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation*, 3(12), 48-55.
12. GARIB, F. Y., KAKHOROV, B. A., KHUZHAMKULOVA, M. Z., & KUCHBOEV, A. E. (2021). Effect of modified peptides from fetal thymus on the activity of T-lymphocytes and natural killers and interferonindual activity of sanogen and betaleukin. *International Journal of Pharmaceutical Research* (09752366), 13(3).
13. Kayumov, K., Kuchkarova, L., & Kakhorov, B. (2021). Etiology of Pancreatitis and Rutin Treatment of the Disease. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 585-589.
14. Adilbekov, T. T., & Kakharov, B. A. (2021). PHARMACOLOGY SUPPLY OF THE PROCESS OF PHYSICAL PREPARATION OF ATHLETES. *Academic research in educational sciences*, 2(2), 1128-1133.



15. ZAYNITDINOVA, D., & KHYZHAMKULOVA, M. Bolta KAKHOROV. MUTATIONAL VARIABILITY OF BARLEY IN DIFFERENT ALTITUDE ZONES. (in Russian)
16. Kakhorov, B. A., Rasulova, S. L., Khaitova, F. B., Tukhtaeva, E. I., & Kataeva, Yu. A. (2023). Effect of peptide biostimulants on the immune system in experimental hepatitis. (in Russian)
17. KAKHOROV, B. (2024). EFFECT OF MODIFIED PEPTIDES FROM FETAL THYMUS ON THE ACTIVITY OF T-LYMPHOCYTES AND NATURAL KILLERS. World of Scientific news in Science, 2(6), 382-397. (in Russian)