

# Гликированный гемоглобин как предиктор неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у пациентов с сахарным диабетом и острым коронарным синдромом

С.У. Асадов<sup>1,2</sup>, С.М. Шукурова<sup>3</sup>, Ш.М. Сафаралиев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ГУ "Республиканский клинический центр кардиологии";

<sup>2</sup>ГУ "Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины";

<sup>3</sup>ГОУ "Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан", кафедра терапии и кардиоревматологии, Душанбе, Таджикистан

**Цель исследования.** Определить прогностическую значимость уровня гликированного гемоглобина (HbA1c) в оценке риска неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, перенёсших острый коронарный синдром.

**Материалы и методы.** В ходе проспективного исследования были проанализированы данные 72 пациентов с сахарным диабетом 2 типа и острым коронарным синдромом. Пациенты были разделены на две группы: первая группа включала пациентов с уровнем гликированного гемоглобина HbA1c  $\leq 7\%$  (n=21), а вторая — с уровнем HbA1c  $> 7\%$  (n=51). Группы были сбалансированы по основным клиническим характеристикам.

**Результаты.** У пациентов с уровнем HbA1c  $> 7\%$  обнаружены статистически значимые более высокие баллы по шкалам SYNTAX ( $27,2 \pm 6,60$  против  $24,3 \pm 5,00$ ;  $p=0,048$ ) и GRACE ( $114,8 \pm 22,3$  против  $105,4 \pm 19,0$ ;  $p=0,041$ ). Частота неблагоприятных кардиоваскулярных событий в госпитальном периоде не отличалась, но через 12 месяцев в группе с HbA1c  $> 7\%$  она была достоверно выше ( $29,4\%$  против  $14,3\%$ ;  $p=0,022$ ). Корреляционный анализ подтвердил значительные прямые связи между уровнем HbA1c и баллами SYNTAX ( $r=0,385$ ;  $p<0,001$ ) и GRACE ( $r=0,275$ ;  $p=0,019$ ).

**Заключение.** Уровень HbA1c является важным показателем тяжести коронарного атеросклероза и риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и острым коронарным синдромом. Результаты исследования убедительно подтверждают необходимость строгого контроля гликемии, что может значительно улучшить прогноз для данной группы больных.

## Ключевые слова:

гликированный гемоглобин, острый коронарный синдром, сахарный диабет 2 типа, шкалы SYNTAX и GRACE, основные неблагоприятные сердечно-сосудистые события

## Для цитирования:

Асадов С.У., Шукурова С.М., Сафаралиев Ш.М. Гликированный гемоглобин как предиктор неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у пациентов с сахарным диабетом и острым коронарным синдромом. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(4): 22-35. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-4-22-35>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-4-22-35

# Glycated hemoglobin as a predictor of adverse cardiovascular outcomes in patients with diabetes mellitus and acute coronary syndrome

**S.U. Asadov<sup>1,2</sup>, S.M. Shukurova<sup>3</sup>, Sh.M. Safaraliev<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup>State Institution "Republican Clinical Center of Cardiology";<sup>2</sup>State Institution "Tajik Scientific Research Institute of Preventive Medicine";<sup>3</sup>State Educational Institution "Institute of Postgraduate Education in Healthcare of the Republic of Tajikistan," Department of Therapy and Cardiorheumatology, Dushanbe, Tajikistan

**Objective:** To determine the prognostic significance of glycated hemoglobin (HbA1c) levels in assessing the risk of adverse cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus who have had acute coronary syndrome.

**Materials and Methods:** A prospective study analyzed data from 72 patients with type 2 diabetes mellitus and acute coronary syndrome. Patients were divided into two groups: the first group included patients with glycated hemoglobin (HbA1c)  $\leq 7\%$  ( $n=21$ ), and the second group included patients with HbA1c  $>7\%$  ( $n=51$ ). The groups were balanced for key clinical characteristics.

**Results:** In patients with HbA1c level  $>7\%$ , statistically significantly higher scores were found on the SYNTAX ( $27.2 \pm 6.60$  vs.  $24.3 \pm 5.00$ ;  $p=0.048$ ) and GRACE ( $114.8 \pm 22.3$  vs.  $105.4 \pm 19.0$ ;  $p=0.041$ ) scales. The frequency of adverse cardiovascular events during the hospital period did not differ, but after 12 months it was significantly higher in the group with HbA1c  $>7\%$  ( $29.4\%$  vs.  $14.3\%$ ;  $p=0.022$ ). Correlation analysis confirmed significant direct relationships between the HbA1c level and SYNTAX ( $r=0.385$ ;  $p<0.001$ ) and GRACE ( $r=0.275$ ;  $p=0.019$ ) scores.

**Conclusion:** HbA1c levels are an important indicator of the severity of coronary atherosclerosis and the risk of cardiovascular complications in patients with type 2 diabetes and acute coronary syndrome. The study results convincingly support the need for strict glycemic control, which can significantly improve the prognosis for this group of patients.

**Key words:**

glycated hemoglobin, acute coronary syndrome, type 2 diabetes mellitus, SYNTAX and GRACE scales, major adverse cardiac events

**For citation:**

Asadov S.U., Shukurova S.M., Safaraliev Sh.M. Glycated hemoglobin as a predictor of adverse cardiovascular outcomes in patients with diabetes mellitus and acute coronary syndrome. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*. 2025; 6(4): 22-35. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-4-22-35>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Гликированный гемоглобин (HbA1c) - это интегративный показатель, который отражает средний уровень гликемии за последние 8–12 недель. Он стал «золотым стандартом» для мониторинга гликемического контроля [1]. Этот показатель также важен для оценки рисков сердечно-сосудистых заболеваний.

По данным Международной федерации диабета (IDF), в мире насчитывается 537 миллионов человек с сахарным диабетом (СД). К 2045 году число таких пациентов может вырасти до 783 миллионов. Диабет увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в 1,6–2,6 раза [3–5]. На ишемическую болезнь сердца (ИБС) приходится около 21% этого риска [3, 6]. У пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) наличие СД значительно повышает риск ранней смертности и развития серьёзных сердечно-сосудистых событий (MACE) [7].

В связи с этим поиск быстрых и доступных методов оценки риска приобретает особую значимость. Эти методы должны позволять определить степень поражения коронарного русла и прогнозировать состояние пациентов. Известно, что гипергликемия и колебания уровня глюкозы в крови связаны с прогрессированием ИБС и нестабильностью коронарных бляшек при острых коронарных синдромах [8, 9]. Однако HbA1c считается более надёжным и информативным предиктором, поскольку он стабилен и не зависит от кратковременных изменений уровня глюкозы. Научные исследования показывают, что уровень HbA1c представляет собой независимый фактор риска для развития ишемической болезни сердца [10]. Более высокие значения HbA1c связаны с увеличением распространённости сопутствующих заболеваний у пациентов, которые прошли коронарную ангио-

графию, а также с более выраженной атеросклеротической нагрузкой как в коронарных, так и в периферических артериях, даже у людей без диагностированного сахарного диабета [11].

Взаимосвязь между уровнем HbA1c и прогнозом у пациентов с ИБС, особенно при сочетании СД и ОКС, до сих пор остаётся предметом научных дискуссий [12, 13]. Международные рекомендации устанавливают порог HbA1c  $\geq 6,5\%$  для диагностики СД, а целевой уровень для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями составляет  $<7\%$ . Хотя строгий контроль уровня глюкозы в крови значительно снижает риск микрососудистых осложнений СД (ретинопатия, нейропатия, нефропатия), его влияние на снижение риска макрососудистых событий требует дополнительного изучения. Многие исследования сосредоточены на том, как сахарный диабет влияет на результаты после острого инфаркта миокарда (ОИМ). Однако данных о связи между уровнями HbA1c, степенью анатомической сложности коронарного атеросклероза и долгосрочным прогнозом у пациентов с СД и ОИМ недостаточно [9]. Особое внимание привлекает парадоксальная U-образная зависимость между концентрацией HbA1c и риском сердечно-сосудистых осложнений. Согласно результатам, неблагоприятный прогноз связан не только с гипергликемией, но и с чрезмерно низкими значениями этого показателя [12, 14].

Комплексное изучение прогностической значимости HbA1c и его вариабельности для оценки степени коронарного поражения и исходов острого коронарного синдрома представляет собой актуальную и недостаточно исследованную научную проблему. Решение этой задачи может способствовать более персонализированному подходу к лечению данной категории пациентов.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить прогностическую значимость уровня гликированного гемоглобина в оценке риска неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, перенёвших острый коронарный синдром.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное сравнительное исследование с участием 72 пациентов с сахарным диабетом 2 типа и острым коронарным синдромом. Пациентов госпитализировали в Республиканский клинический центр кардиологии Министерства здравоохранения и социального защиты населения Республики Таджикистан в кардиологическое отделение Городского медицинского центра № 1 имени К. Ахмедова в 2022–2023 годах. Всех участников разделили на две группы по уровню гликированного гемоглобина (HbA1c) на момент поступления: первая группа (21 человек) – HbA1c  $\leq 7\%$ , вторая группа (51 человек) – HbA1c  $> 7\%$ .

Всем пациентам при поступлении проводили стандартное обследование: клиническое, лабораторное и инструментальное. Учитывали демографические данные: пол, возраст, рост и вес, чтобы рассчитать индекс массы тела. Собирали анамнез: уточняли наличие артериальной гипертензии, перенесённых инсультов, инфарктов миокарда, курения, употребления алкоголя, семейного анамнеза сердечно-сосудистых заболеваний и информацию о предыдущих чрескожных коронарных вмешательствах (ЧКВ). Определяли клинический вариант острого коронарного синдрома: нестабильную стенокардию (НС), инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST (ИМбпST) или инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST (ИМспST).

В рамках лабораторного обследования были проведены стандартные анализы. Они включали измерение уровня глюкозы в крови натощак и исследование липидного профиля крови. В ходе исследования определялись такие показатели, как общий холестерин (ОХ), холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП), холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП) и триглицериды (ТГ). Кроме того, оценивались показатели функции печени и почек. При поступлении больных проводились клинические параметры: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД), а также наличие элевации или депрессии сегмента ST на ЭКГ. Функция сердца классифицировалась по системе Killip, а уровень кардиоспецифических маркеров, таких как тропонин, подвергался анализу.

Во время госпитализации пациентам, у которых были клинические показания, проводили коронарную ангиографию (КАГ). Гемодинамически значимым стенозом коронарных артерий считалось сужение просвета левой и/или правой коронарных артерий и их основных ветвей  $\geq 50$ . Для оценки анатомической сложности поражения коронарного русла использовалась шкала SYNTAX. Оценка проводилась в соответствии с методологией 16-сегментного дерева коронарных артерий для всех поражений диаметром  $\geq 1,5$  мм со степенью стеноза  $\geq 50\%$ . Для расчёта использовалась официальная онлайн-система оценки SYNTAX (<https://syntaxscore.org/calculator/start.htm>).

Для оценки риска неблагоприятных исходов у пациентов с ОКС использовали шкалу GRACE. Расчёт показателя основывался на данных, собранных при поступлении: возраст, ЧСС, систолическое артериальное давление, уровень креа-



тинина в крови, изменения сегмента ST на ЭКГ, класс сердечной недостаточности по Killip, наличие остановки сердца при поступлении и повышение сердечных маркёров.

Первичными конечными точками исследования были основные неблагоприятные сердечные события (Major Adverse Cardiac Events – MACE), которые фиксировались в двух временных точках: во время госпитализации и через 12 месяцев после выписки. В состав MACE входили: смерть от всех причин, рецидив ОКС, развитие желудочковых тахикардий или фибрилляции желудочков, а также необходимость в реваскуляризации миокарда (ЧКВ или коронарное шунтирование) целевого поражения.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью программного пакета IBM SPSS Statistics (версия 26.0). Для проверки нормальности распределения количественных переменных использовали критерий Шапиро–Уилка. Данные с нормальным распределением представили в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). Для сравнения двух групп применили t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Качественные номинальные переменные были представлены в виде абсолютных и относительных частот ( $n$ , %). Для их сравнения использовался критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ) с поправкой Йейтса на непрерывность. В ситуациях, когда ожидаемые частоты в ячейках таблицы сопряжённости были меньше 5, применялся точный критерий Фишера. Для оценки связи между уровнем HbA1c и показателями шкал SYNTAX и GRACE был проведён корреляционный анализ. Мы вычислили коэффициент корреляции Пирсона ( $r$ ) и выполнили дисперсионный анализ (F-критерий), чтобы проверить значимость линейной регрес-

сионной модели. Различия считались статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клинические характеристики пациентов из сравниваемых групп представлены в таблице 1.

Как видно из данных таблицы, в двух сравниваемых группах преобладали мужчины: 66,7% и 58,8% соответственно. Средний возраст участников был примерно одинаковым – 61,96 и 62,38 года. Статистически значимые различия по полу, возрасту, частоте артериальной гипертензии, острых нарушений мозгового кровообращения, индексу массы тела, курению и большинству липидных параметров между группами отсутствовали ( $p > 0,05$ ). В группе с более низким контролем гликемии ( $HbA1c > 7\%$ ) достоверно чаще встречались случаи чрескожного коронарного вмешательства — 15,7% против 4,8% ( $p = 0,016$ ). Уровень глюкозы в крови натощак был значительно выше в группе с  $HbA1c > 7\%$  ( $8,81 \pm 3,80$  ммоль/л против  $6,29 \pm 1,40$  ммоль/л,  $p < 0,001$ ). Анализ липидограммы показал достоверно более высокий уровень триглицеридов ( $2,14 \pm 1,85$  ммоль/л против  $1,62 \pm 1,15$  ммоль/л,  $p = 0,020$ ) и более низкий уровень ХС-ЛПНП ( $2,36 \pm 1,11$  ммоль/л против  $2,70 \pm 1,07$  ммоль/л,  $p = 0,031$ ) в группе с высоким HbA1c.

Далее нами была проанализирована структура острого коронарного синдрома в зависимости от различных уровней гликемического контроля (табл. 2).

Данные таблицы показывают, что вариант ИМспST статистически значимо преобладает в группе с лучшим гликемическим контролем ( $HbA1c \leq 7\%$ ) – 57,1% против 41,2% в группе с  $HbA1c > 7\%$  ( $p = 0,041$ ). Доля ИМбпST выше в груп-

**Таблица 1. Сравнительный анализ клинико-биохимических показателей у пациентов с острым коронарным синдромом и сахарным диабетом по уровню гликированного гемоглобина**

**Table 1. Comparative analysis of clinical and biochemical parameters in patients with acute coronary syndrome and diabetes mellitus by the level of glycated hemoglobin**

| Показатели                                 | Группа I – HbA1c ≤7%<br>(n=21) | Группа II – HbA1c >7%<br>(n=51) | P      |
|--------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|
| Пол, n (%):                                |                                |                                 |        |
| - Мужчины                                  | 14 (66,7%)                     | 30 (58,8%)                      | 0,526  |
| - Женщины                                  | 7 (33,3%)                      | 21 (41,2%)                      |        |
| Средний возраст (лет)                      | 61,96±8,46                     | 62,38±8,9                       | 0,351  |
| АГ, n (%)                                  | 15 (71,4%)                     | 37 (72,5%)                      | 0,926  |
| ОНМК, n (%)                                | 2 (9,5%)                       | 8 (15,7%)                       | 0,48   |
| ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )                   | 29,7±4,78                      | 29,9±5,21                       | 0,316  |
| Курение, n (%)                             | 6 (28,6%)                      | 14 (27,5%)                      | 0,617  |
| ЧКВ (в анамнезе), n (%)                    | 1 (4,8%)                       | 8 (15,7%)                       | 0,016  |
| Уровень глюкозы в крови натощак, (ммоль/л) | 6,29±1,40                      | 8,81±3,80                       | <0,001 |
| ХС (ммоль/л)                               | 4,61±1,29                      | 4,55±1,19                       | 0,846  |
| ТГ (ммоль/л)                               | 1,62±1,15                      | 2,14±1,85                       | 0,02   |
| ХС-ЛПНП (ммоль/л)                          | 2,70±1,07                      | 2,36±1,11                       | 0,031  |
| ХС-ЛПВП (ммоль/л)                          | 1,13±0,42                      | 1,04±0,26                       | 0,108  |

**Примечание:** Для сравнения категориальных переменных применялся критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат) с поправкой Йейтса или точный критерий Фишера (при ожидаемых частотах <5), а для сравнения непрерывных переменных - t-критерий Стьюдента для независимых выборок

**Note:** To compare categorical variables, the Yates-adjusted chi-square criterion or Fisher's exact criterion (for expected frequencies <5) was used, and the Student's criterion for independent samples was used to compare continuous variables

**Таблица 2. Частота выявления типов острого коронарного синдрома в зависимости от различных уровней гликированного гемоглобина**

**Table 2. Frequency of detection of acute coronary syndrome types depending on different levels of glycated hemoglobin**

| Варианты ОКС  | Группа I – HbA1c ≤7%<br>(n=21) | Группа II – HbA1c >7%<br>(n=51) | P     |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|
| НС, n (%)     | 4 (19,0%)                      | 13 (25,5%)                      | 0,796 |
| ИМбпST, n (%) | 5 (23,8%)                      | 17 (33,3%)                      | 0,281 |
| ИМспST, n (%) | 12 (57,1%)                     | 21 (41,2%)                      | 0,041 |

**Примечание:** для сравнения категориальных переменных использовался критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ).

**Note:** The chi-square criterion ( $\chi^2$ ) was used to compare categorical variables

пе с HbA1c >7% (33,3% против 23,8%), но эта разница не достигла статистической значимости ( $p=0,280$ ). Что касается нестабильной стенокардии значимых различий между двумя группами не обнаружено (19,0% против 25,5% соответственно,  $p=0,796$ ).

Затем были изучены эхокардиографические показатели, отражающие структурные и функциональные особенности миокарда левого желудочка.

В частности, измерялись конечно-диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ) для оценки дилатации полости и фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) как ключевой показатель систолической функции (табл. 3).

Анализ данных таблицы показывает, что статистически значимых различий

в параметрах ремоделирования и систолической функции левого желудочка между двумя группами отсутствуют. Конечный диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ) составил  $52,3 \pm 5,15$  против  $52,1 \pm 5,38$  ( $p=0,888$ ), а фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) –  $59,5 \pm 10,27$  против  $59,7 \pm 9,79$  ( $p=0,943$ ).

Для комплексной оценки состояния пациентов и прогнозирования их исхода использовались шкалы SYNTAX и GRACE. Шкала GRACE применялась для определения риска повторного инфаркта миокарда или летального исхода как во время госпитализации, так и после неё. Шкала SYNTAX, в свою очередь, использовалась для количественной оценки анатомической сложности поражений коронарного русла (табл. 4).

**Таблица 3. Сравнение показателей функционирования левого желудочка в различных группах**

**Table 3. Comparison of left ventricular functioning indicators in different groups**

| Показатели  | Группа I –<br>HbA1c $\leq 7\%$ (n=21) | Группа II –<br>HbA1c $> 7\%$ (n=51) | P     |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| КДО ЛЖ (мм) | $52,3 \pm 5,15$                       | $52,1 \pm 5,38$                     | 0,888 |
| ФВ ЛЖ (%)   | $59,5 \pm 10,27$                      | $59,7 \pm 9,79$                     | 0,943 |

**Примечание:** для сравнения непрерывных переменных использовался t-критерий Стьюдента, предназначенный для независимых выборок.

**Note:** The Student's t-test, designed for independent samples, was used to compare continuous variables

**Таблица 4. Сравнительная оценка показателей SYNTAX и GRACE у пациентов с острым коронарным синдромом и сахарным диабетом по уровню гликированного гемоглобина**

**Table 4. Comparative assessment of SYNTAX and GRACE indices in patients with acute coronary syndrome and diabetes mellitus by the level of glycated hemoglobin**

| Шкалы         | Группа I – HbA1c $\leq 7\%$<br>(n=21) | Группа II – HbA1c $> 7\%$<br>(n=51) | P     |
|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| SYNTAX, баллы | $24,3 \pm 5,00$                       | $27,2 \pm 6,60$                     | 0,048 |
| GRACE, баллы  | $105,4 \pm 19,0$                      | $114,8 \pm 22,3$                    | 0,041 |

**Примечание:** для сравнения непрерывных переменных использовался t-критерий Стьюдента, предназначенный для независимых выборок

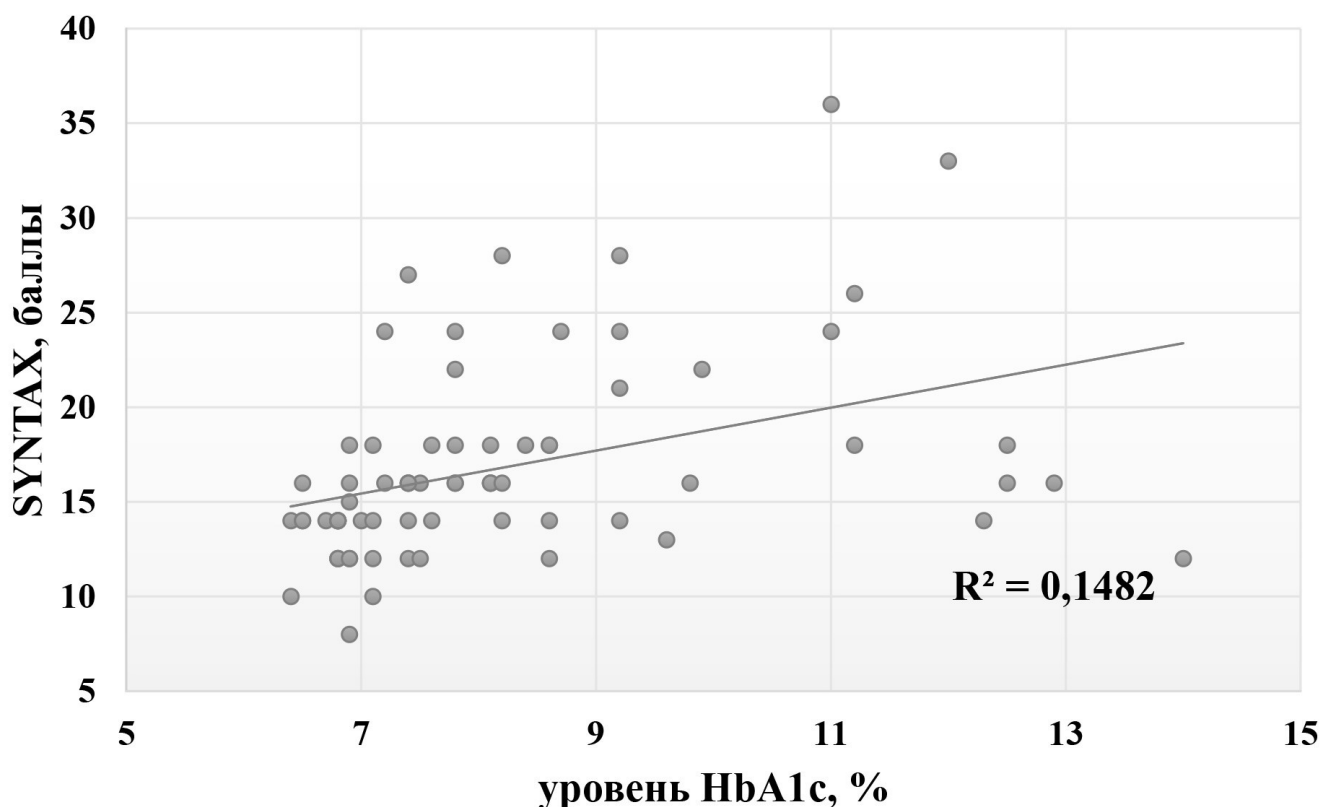
**Note:** to compare continuous variables, we used Student's t-test, designed for independent samples

Сравнительный анализ показателей SYNTAX и GRACE выявил их статистически значимое увеличение в группе с уровнем HbA1c >7%. Показатель SYNTAX составил  $27,2 \pm 6,6$  против  $24,3 \pm 5,00$  ( $p=0,048$ ), а показатель GRACE –  $114,8 \pm 22,3$  против  $105,4 \pm 19,0$  ( $p=0,041$ ). Эти результаты свидетельствуют о том, что ухудшение гликемического контроля связано с более сложной анатомической структурой коронарного атеросклероза и повышенным риском неблагоприятных исходов.

Для углублённого изучения взаимосвязей был проведён корреляционный анализ. Результаты показали наличие значительной положительной корреляции между уровнем HbA1c и значением шкалы SYNTAX ( $r = 0,385$ ,  $p < 0,001$ ). Это

указывает на умеренную положительную связь, при которой высокие значения HbA1c ассоциируются с более высокими баллами по шкале SYNTAX, что отражает большую анатомическую сложность поражений коронарных артерий (рис. 1).

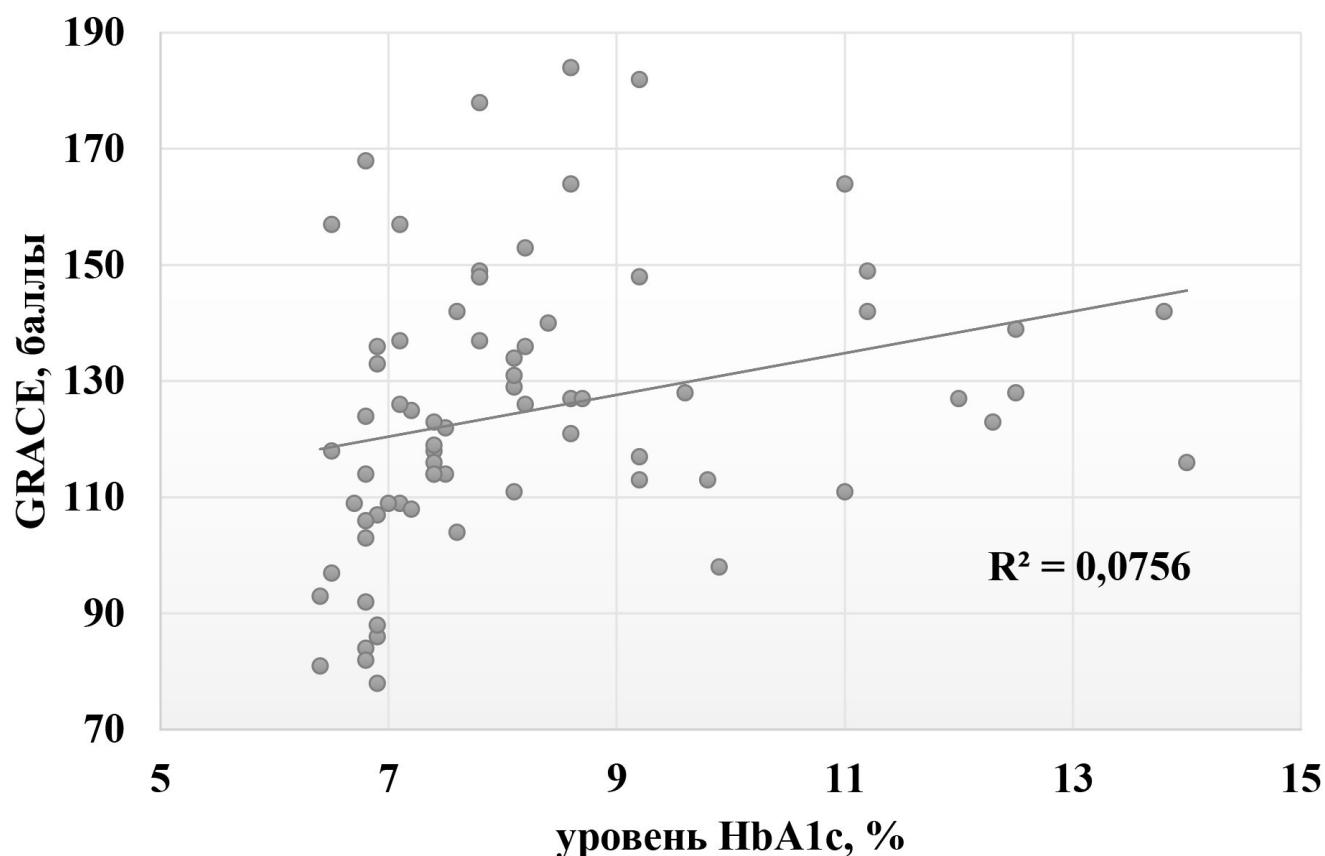
Таким же образом была выявлена статистически значимая, хотя и слабая положительная корреляция между уровнем HbA1c и индексом GRACE ( $r=0,275$ ,  $p=0,019$ ). Данный результат указывает на то, что повышение уровня гликированного гемоглобина связано с увеличением баллов по шкале GRACE. Это, в свою очередь, свидетельствует о росте краткосрочного и долгосрочного риска летального исхода и инфаркта миокарда (рис. 2).



**Рис. 1. Диаграмма корреляции уровня HbA1c и шкалы SYNTAX**

**Fig. 1. Correlation diagram of HbA1c level and SYNTAX score**





**Рис. 2. Корреляция между уровнем HbA1c и показателем GRACE**  
**Fig. 2. Correlation between the HbA1c level and the indicator GRACE**

Затем мы провели сравнительный анализ показателей MACE во время пребывания в стационаре и через 12 месяцев после выписки, учитывая уровень HbA1c в двух группах. В таблице 5 представлены результаты сравнения показателей MACE в стационаре.

Согласно данным таблицы, в группе с уровнем HbA1c  $\leq 7\%$  у одного пациента (4,8%) потребовалась реваскуляризация целевого поражения, а у двух пациентов (9,5%) зарегистрирована желудочковая тахикардия/фибрилляция. В группе с уровнем HbA1c  $> 7\%$  у двух пациентов (3,9%) произошёл рецидив острого коронарного синдрома, у троих (5,9%) - желудочковая тахикардия или фибрилляция, двоим (3,9%) потребовалась реваскуляризация, а один пациент (2,0%) скончался. В госпитальный пе-

риод общая частота неблагоприятных кардиоваскулярных событий (MACE) не показала значительной разницы между двумя группами: 14,3% против 17,6% ( $p=0,453$ ).

Анализ отдалённых исходов спустя 12 месяцев после выписки показал статистически значимую разницу (табл. 6).

По результатам анализа серьёзных неблагоприятных сердечных событий (MACE) спустя 12 месяцев после выписки, в группе пациентов с уровнем HbA1c  $\leq 7\%$  у двух человек (9,5%) возникла необходимость в реваскуляризации целевого очага. У одного пациента (4,8%) также наблюдался рецидив ОКС. В группе пациентов с уровнем HbA1c  $> 7\%$  у пяти пациентов (9,8%) произошёл рецидив острого коронарного синдрома, семерым (13,7%) потребова-

**Таблица 5. Сравнение частоты основных неблагоприятных кардиологических событий (MACE) в госпитальный период**  
**Table 5. Comparison of the frequency of major adverse cardiac events (MACE) in the hospital period**

| Событие                                     | Группа I – HbA1c ≤7% (n=21) | Группа II – HbA1c >7% (n=51) | P     |
|---------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|
| Рецидивирующий ОКС, n (%)                   | 0 (0,0%)                    | 2 (3,9%)                     | 0,344 |
| Реваскуляризация целевого поражения, n (%)  | 1 (4,8%)                    | 2 (3,9%)                     | 0,861 |
| Желудочковая тахикардия/ фибрилляция, n (%) | 2 (9,5%)                    | 3 (5,9%)                     | 0,579 |
| Смерть, n (%)                               | 0 (0,0%)                    | 1 (2,0%)                     | 0,507 |
| Всего MACE, n (%)                           | 3 (14,3%)                   | 9 (17,6%)                    | 0,453 |

**Примечание:** для сравнения общих частот MACE использовался критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат). Для анализа частот отдельных событий использовался точный критерий Фишера из-за того, что ожидаемые частоты были небольшими

**Note:** The  $\chi^2$  (chi-squared) criterion was used to compare the total MACE frequencies. The exact Fisher criterion was used to analyze the frequencies of individual events due to the fact that the expected frequencies were small

**Таблица 6. Сравнение частоты основных неблагоприятных кардиологических событий (MACE) через 12 месяцев после выписки**  
**Table 6. Comparison of the frequency of major adverse cardiac events (MACE) 12 months after discharge**

| Событие                                    | Группа I – HbA1c ≤7% (n=21) | Группа II – HbA1c >7% (n=51) | P     |
|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------|
| Рецидивирующий ОКС, n (%)                  | 1 (4,8%)                    | 5 (9,8%)                     | 0,480 |
| Реваскуляризация целевого поражения, n (%) | 2 (9,5%)                    | 7 (13,7%)                    | 0,627 |
| Смерть, n (%)                              | 0 (0,0%)                    | 3 (5,9%)                     | 0,246 |
| Всего MACE, n (%)                          | 3 (14,3%)                   | 15 (29,4%)                   | 0,022 |

**Примечание:** для сравнения общих частот MACE использовался критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат). Для сравнения частот отдельных событий использовался точный критерий Фишера из-за малых ожидаемых значений

**Note:** The  $\chi^2$  (chi-squared) criterion was used to compare the total MACE frequencies. The exact Fisher criterion was used to compare the frequencies of individual events due to the low expected values

лась реваскуляризация целевого очага, и трое (5,9%) умерли. Несмотря на то, что различия по отдельным компонентам MACE не были статистически значимы-

ми, общая частота совокупной конечной точки MACE значительно различалась между группами: 14,3% в группе с хорошим гликемическим контролем против

29,4% в группе с HbA1c >7% (p=0,022).

Было проведено проспективное сравнительное исследование, целью которого стало изучение влияния гликемического контроля, измеряемого уровнем гликированного гемоглобина, на особенности ОКС, анатомическую сложность поражения коронарных артерий, прогноз и частоту неблагоприятных сердечных событий у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа.

Группы пациентов с HbA1c ≤7% и >7% были сопоставимы по основным демографическим показателям (пол, возраст), частоте артериальной гипертензии, индексу массы тела и вредным привычкам, за исключением более высокой частоты предшествующих чрескожных коронарных вмешательств в группе с HbA1c >7% (15,7% против 4,8%; p=0,016).

Наше исследование показало, что ИМ-спСТ чаще встречается у пациентов с относительно лучшим гликемическим контролем (HbA1c ≤7%). Среди них доля составила 57,1%, с относительно лучшим гликемическим контролем (HbA1c ≤7%): 57,1% против 41,2% (p=0,041). Однако структурные параметры сердца (фракция выброса левого желудочка, конечный диастолический объем левого желудочка), как и в большинстве других исследований, не демонстрировали значимых различий между группами с разными уровнями HbA1c [15, 16].

Результаты нашего исследования выявило статистически значимые различия в показателях по шкалам SYNTAX и GRACE между двумя группами пациентов.

У пациентов с уровнем HbA1c >7 наблюдались достоверно более высокие значения: по шкале SYNTAX ( $27,2 \pm 6,6$  против  $24,3 \pm 5,0$ ; p=0,048) и по шкале GRACE ( $114,8 \pm 22,3$  против  $105,4 \pm 19,0$ ; p=0,041). Исследования последних лет

также подтверждают связь между уровнем HbA1c и тяжестью коронарного атеросклероза (SYNTAX), а также с риском краткосрочных и долгосрочных осложнений (GRACE).

Например, крупные исследования Rashid A. et al. и Namazi M.H. и др. показали, что повышение уровня HbA1c коррелирует с увеличением баллов по шкалам SYNTAX и GRACE, что, в свою очередь, связано с ростом риска летальных исходов и осложнений [17, 18].

Корреляционный анализ подтвердил эти результаты, выявив значимые положительные взаимосвязи между уровнем HbA1c и показателями SYNTAX (r=0,385; p<0,001), а также GRACE (r=0,275; p=0,019).

Наиболее клинически значимым результатом нашего исследования стало выявление различий в отдалённых исходах: несмотря на то, что в госпитальном периоде частота MACE не различалась между группами, через 12 месяцев после выписки совокупная частота MACE в группе с HbA1c >7% оказалась достоверно выше (29,4% против 14,3%, p=0,022).

Это подчёркивает, что негативное влияние хронической гипергликемии в большей степени проявляется в отдалённом прогнозе, определяя скорость рестенозирования, прогрессирования атеросклероза в других сегментах и развития новых коронарных событий, что подтверждается результатами многоцентровых исследований и метаанализов.

По данным публикации S. Butalia и др. (2024), высокий уровень HbA1c статистически значимо связан с ростом как макро-, так и микрососудистых осложнений, включая повторные инфаркты и смерть после ОКС [19].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показывают, что определение уровня гликированного гемоглобина при поступлении пациента с сахарным диабетом 2 типа и острым коронарным синдромом служит не только инструментом для диагностики и мониторинга диабета, но и значимым прогностическим показателем для оценки риска. Для этой категории пациентов требуется разработка более активной и комплексной стратегии лечения, которая будет включать в себя не только строгий контроль уровня глюкозы в крови (с учётом возможных J-образных зависимостей рисков), но и неукоснительное соблюдение принципов кардиопротективной терапии. Это необходимо для улучшения долгосрочных результатов лечения. Дальнейшие исследования в этом направлении открывают новые возможности для оптимизации персонализированного подхода к лечению.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Lu J., Wang C., Cai J., Shen Y., Chen L., Zhang L. et al. Association of HbA1c with all-cause mortality across varying degrees of glycemic variability in type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021;106(11):3160–3167. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab532>.
2. Sun H., Saeedi P., Karuranga S., Pinkepank M., Ogurtsova K., Duncan B.B. et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022; 183:109119. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109119>
3. Sarwar N., Gao P., Seshasai S.R., Gobin R. et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *Lancet.* 2010;375(9733):2215–2222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60484-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60484-9)
4. Остроумова О.Д., Голобородова И.В., Фомина В.М. Сердечно-сосудистые риски у больных сахарным диабетом 2 типа. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018;17(4):81–94. Ostroumova O.D., Goloborodova I.V., Fomina V.M. Cardiovascular risks in patients with type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2018;17(4):81–94.
5. Tursunov R.A., Sharipov Sh.Z., Bandaev I.S. et al. Risk factors for the development of diabetes mellitus - as an important aspect of chronic non-communicable diseases. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy.* 2019; 18(2): 172-181.
6. Einarson T.R., Acs A., Ludwig C., Panton U.H. Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007–2017. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):83. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0728-6>.
7. Zhou M., Liu J., Hao Y., Liu J., Huo Y., Smith S.C. et al. Prevalence and in-hospital outcomes of diabetes among patients with acute coronary syndrome in China: findings from the Improving Care for Cardiovascular Disease in China-Acute Coronary Syndrome Project. *Cardiovasc Diabetol.* 2018;17(1):147. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0793-x>.
8. Okada K., Hibi K., Gohbara M., Kataoka S., Takano K., Akiyama E. et al. Association between blood glucose variability and coronary plaque instability in patients with acute coronary syndromes. *Cardiovasc Diabetol.* 2015; 14:111. <https://doi.org/10.1186/s12933-015-0275-3>.
9. Кокожева М.А., Куценко В.А., Марданов Б.У., Ахундова Х.Р., Мамедов М.Н. Комплексный анализ клинико-инструментальных параметров коронарного кровотока у больных острыми формами ишемической болезни сердца на фоне сахарного



- диабета 2 типа. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023; 22(5): 17–24. Kokozheva M.A., Kutsenko V.A., Mardanov B.U., Akhundova Kh.R., Mamedov M.N. Comprehensive analysis of clinical and instrumental parameters of coronary blood flow in patients with acute forms of ischemic heart disease and type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(5):17–24.
10. Zheng Y, Ley S.H., Hu F.B. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14(2):88–98. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.151>.
  11. Saraei Koushki M., Parizad R., Abdollahzadeh A., Separham A. Impact of HbA1c levels on coronary SYNTAX score in non-diabetic patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty: A cross-sectional study. *Caspian J Intern Med*. 2025;16(3):519–524. <https://doi.org/10.22088/cjim.16.3.519>.
  12. Pei J., Wang X., Pei Z., Hu X. Glycemic control, HbA1c variability, and major cardiovascular adverse outcomes in type 2 diabetes patients with elevated cardiovascular risk: insights from the ACCORD study. *Cardiovasc Diabetol*. 2023;22(1):287. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-02026-9>.
  13. Лазуткина А.Ю. Оценка качества скрининг-теста предикторов острого коронарного синдрома. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2023; 2:176–189. Lazutkina A.Yu. Evaluation of the quality of a screening test for predictors of acute coronary syndrome. *Modern Problems of Healthcare and Medical Statistics*. 2023; 2:176–189. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2023-2-176-189>.
  14. Kim S., Hwang J., Yon D.K., Sang H., Woo S., Woo H.G. et al. Dual roles of HbA1c variability and body composition for cardiovascular risk: a cohort study of 8224 adults with type 2 diabetes mellitus. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2025;16(4): e70028. <https://doi.org/10.1002/jcsm.70028>.
  15. Liu Z., Gao J., Hu W., Yan P., Lu J., Lei T. et al. Relationship between glycosylated hemoglobin concentration and prognosis of acute ST-segment elevation myocardial infarction in non-diabetic patients. *Int J Gen Med*. 2025; 18:3185–3192. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S519923>.
  16. Babes E.E., Bustea C., Behl T., Abdel-Daim M.M., Nechifor A.C., Stoicescu M. et al. Acute coronary syndromes in diabetic patients, outcome, revascularization, and antithrombotic therapy. *Biomed Pharmacother*. 2022; 148:112772. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.112772>.
  17. Rashid A., Saeed M.S., Ghouse M.A., Kunju A.K., Umar N., Asif A.E. et al. Association between glycated hemoglobin and severity of coronary artery disease in type 2 diabetic patients with myocardial infarction. *Cureus*. 2025;17(3): e81521. <https://doi.org/10.7759/cureus.81521>.
  18. Namazi M.H., Khaheshi I., Alaei M., Tavakoli Y., Moradi A. et al. The correlation between GRACE risk score and SYNTAX angiographic score in acute coronary syndrome: a cross-sectional study. *Int J Cardiovasc Pract*. 2024;8(2): e142570. <https://doi.org/10.5812/intjcardiovascpract-142570>.
  19. Butalia S., Chu L.M., Dover D.C., Lau D., Yeung R.O., Eurich D.T. et al. Association between hemoglobin A1c and development of cardiovascular disease in Canadian men and women without diabetes at baseline: a population-based study of 608,474 adults. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(9):e031095. <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.031095>.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ**

Финансовой поддержки не было.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**\*Асадов Сафарали Умаралиевич** – соискатель ГУ “Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины”, врач-кардиолог ГУ «Республиканский клинический центр кардиологии», Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** [hirurgasadov@gmail.com](mailto:hirurgasadov@gmail.com)

**https://orcid.org/0009-0008-2132-1301**

**Шукурова Сурайё Максудовна** – член-корреспондент НАНТ, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапии и кардиоревматологии ГОУ “Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан”, Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** [s\\_shukurova@mail.ru](mailto:s_shukurova@mail.ru)

**https://orcid.org/0009-0006-6058-0977**

**Сафаралиев Шахбоз Музаффарович** – соискатель ГУ “Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины”, врач-кардиолог ГУ “Городской медицинский центр № 1 им. К. Ахмедова”, Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** [shahbozm@yahoo.com](mailto:shahbozm@yahoo.com)

**https://orcid.org/0009-0000-0457-2872**

**\* Автор для корреспонденции**

**FINANCING**

There was no financial support.

**CONFLICT OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest.

**INFORMATION ABOUT AUTHORS:**

**\*Asadov Safarali Umaralievich** – Applicant of the State Institution “Tajik Scientific Research Institute of Preventive Medicine”, Cardiologist at the State Institution “Republican Clinical Center of Cardiology”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** [hirurgasadov@gmail.com](mailto:hirurgasadov@gmail.com)

**https://orcid.org/0009-0008-2132-1301**

**Shukurova Suraiyo Maksudovna** – Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapy and Cardiorheumatology, SEI “Institute of Postgraduate Education in the Healthcare of the Republic of Tajikistan”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** [s\\_shukurova@mail.ru](mailto:s_shukurova@mail.ru)

**https://orcid.org/0009-0006-6058-0977**

**Safaraliyev Shakhboz Muzaffarovich** – Applicant of the State Institution “Tajik Scientific Research Institute of Preventive Medicine”, Cardiologist at the State Institution “City Medical Center N1 named by K. Akhmedov”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** [shahbozm@yahoo.com](mailto:shahbozm@yahoo.com)

**https://orcid.org/0009-0000-0457-2872**

**\*Author for correspondence**