

УДК 616.153.455-008.61:616.12-005.4-036.11

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-2-07>

Транзиторная гипергликемия при острых формах ишемической болезни сердца

Н. А. Никулина¹, Е. А. Акулова¹, Э. А. Доценко², Н. Б. Кривелевич¹,
С. Г. Сейфидинова¹, А. А. Ковалев¹, Д. Д. Зинкевич¹, Д. А. Пономаренко¹,
С. П. Тишков¹, А. Н. Ковальчук¹, Ю. В. Репина²

¹Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

²Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Выявить особенности транзиторной гипергликемии в динамике при острых формах ишемической болезни сердца у пациентов без нарушений гликемического обмена.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 178 медицинских карт стационарного пациента с острыми формами ишемической болезни сердца: трансмуральным инфарктом миокарда (ИМ), субэндокардиальным ИМ, нестабильной стенокардией — исходно экстренно госпитализированных и далее находившихся на лечении в учреждении «Гомельский областной клинический кардиологический центр» в 2021–2022 гг. Всем пациентам выполнялось обследование и лечение в соответствии с клиническим протоколом диагностики и лечения заболеваний системы кровообращения [1]. Оценивался уровень глюкозы крови из вены в динамике при поступлении в первые часы заболевания не натощак, затем натощак на 1-, 2-, 3-, 4- и 5-е сутки; по данным ЭхоКГ на 1–3-и сутки учитывалась фракция выброса (ФВ), индекс локальной сократимости (ИЛС). Пациенты были разделены на группы в зависимости от заболевания, уровня глюкозы в крови при поступлении в стационар (не требующий медикаментозной коррекции — 4,1–10,9 ммоль/л, требующий медикаментозной коррекции — 11 ммоль/л и выше [1]) и наличия/отсутствия подъема уровня глюкозы крови в 1-е сутки госпитализации (1-е сутки заболевания).

Результаты. Транзиторная гипергликемия при острых формах ишемической болезни сердца у пациентов без нарушений гликемического обмена наиболее выражена при трансмуральном ИМ, гипергликемия более 11,0 ммоль/л встречается в 7 % случаев всех трансмуральных ИМ, из них в 28,5 % сохраняется на 1-е сутки, что требует продолжения медикаментозной коррекции. Относительная нормализация глюкозы при исходных значениях глюкозы до 11 ммоль/л происходит на 2-е сутки, с тенденцией при трансмуральном инфаркте миокарда и уровне глюкозы более 11 ммоль/л — на 3-и сутки, ИМ и эпизодом подъема уровня глюкозы в динамике — на 4-е сутки ИМ.

Для транзиторной гипергликемии при субэндокардиальном ИМ и нестабильной стенокардии не характерно повышение показателя глюкозы более 11,0 ммоль/л, с относительной нормализацией на 2-е сутки, при этом при ИМ наблюдаются более высокие уровни глюкозы при поступлении по сравнению с таковыми при нестабильной стенокардии.

Заключение. Транзиторная гипергликемия более 11 ммоль/л при трансмуральном ИМ у пациентов без нарушений гликемического обмена в 28,5 % случаев сохраняется на 1-е сутки ИМ, что требует продолжения медикаментозной коррекции гипергликемии. Для субэндокардиального ИМ и нестабильной стенокардии не характерно возникновение случаев транзиторной гипергликемии, требующей медикаментозной коррекции, с относительной нормализацией показателя ко 2-м суткам.

Ключевые слова: острые формы ишемической болезни сердца, транзиторная гипергликемия, инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочитали и одобрили финальную версию для публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Никулина Н.А., Акулова Е.А., Доценко Э.А., Кривелевич Н.Б., Сейфидинова С.Г., Ковалев А.А., Зинкевич Д.Д., Пономаренко Д.А., Тишков С.П., Ковальчук А.Н., Репина Ю.В. Транзиторная гипергликемия при острых формах ишемической болезни сердца. *Проблемы здоровья и экологии.* 2023;20(2):49–58. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-2-07>

Transient hyperglycemia in acute coronary heart disease

Natalia A. Nikulina¹, Ekaterina A. Akulova¹, Edward A. Dotsenko²,
Natalia B. Krivelevich¹, Svetlana G. Seifidinova¹,
Alexey A. Kovalev¹, Darya D. Zinkevich¹, Darya A. Ponomarenko¹,
Sergey P. Tishkov¹, Anna N. Kavalchuk¹, Yulia V. Repina²

¹Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

²Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Abstract

Objective. To identify the features of transient hyperglycemia in dynamics in acute coronary heart disease in patients without impaired glycemetic metabolism.

Materials and methods. We performed a retrospective analysis of 178 medical records of inpatients with acute forms of coronary heart disease: transmural myocardial infarction (MI), subendocardial MI, unstable angina - initially urgently hospitalized and further treated in the institution "Gomel Regional Clinical Cardiology Center" in 2021-2022. All the patients were examined and treated in accordance with the clinical protocol for the diagnosis and treatment of diseases of the circulatory system [1]. Venous blood glucose level in dynamics was measured at hospitalization during the first hours of the disease not on an empty stomach and then on an empty stomach on the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th day; according to EchoCG data on the 1st-3rd day included the ejection fraction (EF) and local contractility index (LCI). The patients were divided into groups depending on the disease, blood glucose level at hospital admission (not requiring pharmacological correction 4.1–10.9 mmol/l, requiring pharmacological correction 11 mmol/l and more [1]) and the presence/absence of a rise in blood glucose levels on the first day of hospitalization (the 1st day of the diseases).

Results. Transient hyperglycemia in acute forms of coronary heart disease in patients without impaired glycemetic metabolism is most evident with transmural MI, hyperglycemia of more than 11.0 mmol / l occurs in 7% of cases of all transmural MI, of which 28.5% persists on the 1st day, which requires continued pharmacological correction. Relative normalization of glucose at initial glucose values up to 11 mmol/l occurs on the 2nd day, with a tendency in transmural myocardial infarction and glucose levels over 11 mmol/l - on the 3rd day, of MI and an episode of glucose level rise in dynamics — on the 4th day of MI.

Transient hyperglycemia with subendocardial MI and unstable angina is not characterized by an increase in glucose more than 11.0 mmol/l, with relative normalization on the 2nd day, while higher glucose levels are observed at admission compared to those with unstable angina.

Conclusion. Transient hyperglycemia over 11 mmol/l in transmural MI in patients without glycemetic metabolism disorders in 28.5% of cases remains on the 1st day of MI, which requires continued medication correction of hyperglycemia. Subendocardial MI and unstable angina are not characterized by the occurrence of transient hyperglycemia, requiring pharmacological correction, with relative normalization of the index by 2nd day.

Keywords: acute forms of coronary heart disease, transient hyperglycemia, myocardial infarction, unstable angina

Author contributions. All the authors made a significant contribution to the search and analytical work and preparation of the article, read and approved the final version before publication.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Nikulina NA, Akulova EA, Dotsenko EA, Krivelevich NB, Seifidinova SG, Kovalev AA, Zinkevich DD, Ponomarenko DA, Tishkov SP, Kovalchuk AN, Repina YuV. Transient hyperglycemia in acute coronary heart disease. *Health and Ecology Issues*. 2023;20(2):49–58. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2023-20-2-07>

Введение

Транзиторная гипергликемия при острых формах ишемической болезни сердца является неотъемлемой ее частью и возникает в результате развития стрессовой ситуации в организме. Выявлено, что гипергликемия при остром коронарном синдроме ухудшает прогноз за счет увеличения зоны повреждения, повышения гиперкоагуляции и тромбообразования в зоне атеросклеротической бляшки [2]. У пациентов со стрессовой гипергликемией наблюдаются более

выраженные нарушения системного воспаления, изменения со стороны системы гемостаза, более тяжелое течение ИМ [3]. При уровне глюкозы выше 7,2 ммоль/л [4], $\geq 7,77$ ммоль/л [5] отмечалась более высокая внутригоспитальная летальность при ИМ у пациентов без сахарного диабета в анамнезе. Выявлена взаимосвязь между значениями гипергликемии натощак и риском развития сердечной недостаточности после ИМ [4], при этом высокий уровень гликемии при поступлении также является независимым предиктором

госпитальной летальности, развития основных неблагоприятных кардиальных событий и феномена no-reflow у пациентов с ИМ, подвергшихся чрескожному коронарному вмешательству [5, 6]. По литературным данным, в остром периоде ИМ у 44,4 % пациентов выявляется транзиторная гипергликемия, у 11,3 % — гипогликемия, у 44,3 % сохраняется изогликемия; сохраняющиеся изменения уровня глюкозы сопровождаются более тяжелыми клиническими проявлениями заболевания, структурными и метаболическими нарушениями в миокарде и имеют неблагоприятное прогностическое значение [7]. Есть предположение, что острая реакция гомеостаза глюкозы на стресс снижается к 4–5-м суткам ИМ [4]. При этом у пациентов с сахарным диабетом 2 типа выявлено, что длительная глюкозотоксичность и липотоксичность способствуют дисфункции миокарда, прогрессированию ишемии миокарда [8], ухудшая клиническое течение ИМ и прогноз [9]. Возникает необходимость коррекции транзиторной гипергликемии как при поступлении пациента, так и при дальнейшем его лечении [10, 11, 12], оказания влияния на риски сердечно-сосудистых осложнений [13, 14]. С этих позиций практически врачу важно знать особенности течения транзиторной гипергликемии в динамике с учетом возможных подъемов уровня глюкозы в процессе лечения заболевания с целью их своевременного выявления и медикаментозной коррекции. В связи с этим представляется важным изучить особенности транзиторной гипергликемии в динамике при острых формах ишемической болезни сердца.

Цель исследования

Выявить особенности течения транзиторной гипергликемии в динамике при острых формах ишемической болезни сердца.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ 178 медицинских карт стационарного пациента с острыми формами ишемической болезни сердца: трансмуральным ИМ, субэндокардиальным ИМ, нестабильной стенокардией — исходно экстренно госпитализированных и далее находившихся на лечении в учреждении «Гомельский областной клинический кардиологический центр» в 2021–2022 гг. Критерии исключения: сахарный диабет 1 и 2 типа, нарушение толерантности к глюкозе, ожирение 1–3-й степени, ОРВИ, инфекция COVID-19, пневмония, болезни поджелудочной железы, злокачественные новообразования, болезни крови, системные заболевания соединительной ткани, обострение хронического пиелонефрита, цистита, острый подагрический артрит.

Всем пациентам выполнялось обследование и лечение в соответствии с клиническим протоколом диагностики и лечения заболеваний системы кровообращения [1]. В лечении применялись нитраты, наркотические анальгетики, антиагреганты, антикоагулянты, β-адреноблокаторы, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, антагонисты рецепторов ангиотензина II (сартаны), статины, ингибиторы протонного насоса, блокаторы кальциевых каналов, раствор натрия хлорида, оксигенотерапия. В изучаемый период (первые пять суток) в лечении не использовался раствор глюкозы и препараты, способные повлиять на метаболизм глюкозы (гормональные и метаболические лекарственные средства).

Пациенты были разделены на группы в зависимости от заболевания, уровня глюкозы в крови при поступлении в стационар (не требующий медикаментозной коррекции — 4,1–10,9 ммоль/л, требующий медикаментозной коррекции — 11 ммоль/л и выше [1]) и наличия/отсутствия подъема уровня глюкозы крови на 1-е сутки госпитализации (1-е сутки заболевания). Случаев гипогликемии ниже уровня 4,1 ммоль/л в анализируемых группах выявлено не было. Референтные значения глюкозы крови из вены натощак составили 4,1–5,9 ммоль/л.

Сформированы нижеприведенные группы.

Среди пациентов с острым трансмуральным ИМ (группа Т, n = 100):

Группу Т1 составили 93 пациента, уровень глюкозы при поступлении — 4,1–10,9 ммоль/л, т. е. не требовалось медикаментозной коррекции гликемии. Из них у 84 пациентов наблюдалось снижение уровня глюкозы на 1-е сутки относительно уровня при поступлении (группа Т1 без подъема глюкозы на 1-е сутки), у 9 пациентов наблюдался подъем уровня глюкозы/сохранение его на исходном уровне на 1-е сутки относительно поступления (группа Т1 с подъемом глюкозы на 1-е сутки).

Группу Т2 составили 7 пациентов, уровень глюкозы у которых при поступлении составлял 11 ммоль/л и выше, из них у 6 пациентов произошло снижение уровня глюкозы на 1-е сутки относительно уровня при поступлении (группа Т2 без подъема глюкозы на 1-е сутки), у одного пациента уровень глюкозы стал выше на 1-е сутки относительно поступления (группа Т2 с подъемом глюкозы на 1-е сутки).

Среди пациентов с острым субэндокардиальным ИМ (группа С, n = 30):

Группу С1 составили 29 пациентов, уровень глюкозы при поступлении — 4,1–10,9 ммоль/л, т. е. не требовалось медикаментозной коррекции

гликемии, с последующим снижением уровня глюкозы на 1-е сутки относительно уровня при поступлении (группа С1 без подъема глюкозы на 1-е сутки)

Группа С2 представлена одним пациентом, уровень глюкозы при поступлении отмечался на уровне 11 ммоль/л и выше с последующим снижением на 1-е сутки относительно уровня при поступлении (группа С2 без подъема глюкозы на 1-е сутки).

Среди пациентов с нестабильной стенокардией (группа Н, n = 48):

Группа Н представлена пациентами, у которых уровень глюкозы при поступлении оказался в пределах 4,1–10,9 ммоль/л с последующим снижением на 1-е сутки относительно уровня при поступлении (группа Н без подъема глюкозы на 1-е сутки). Случаев повышения уровня глюкозы более 11 ммоль/л или повышения уровня глюкозы на 1-е сутки выявлено не было.

Статистическому анализу подверглись показатели 5 групп (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика групп, включенных в статистический анализ
Table 1. Characteristics of the groups included in the statistical analysis

Параметры	Группа					p-value
	T1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки, n = 84	T1 (< 11 ммоль/л) с подъемом глюкозы на 1-е сутки, n = 9	T2 (≥ 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки, n = 6	С1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки, n = 29	Н (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки, n = 48	
Возраст, лет	63 [57,5–67,0]	60 [59–66]	65 [55–65]	65 [61–70]	64,5 [58,5–71,0]	0,3258
Пол, ж/м, %	22 (26,2 %) / 62 (73,8 %)	2 (22,2%) / 7 (78,8 %)	3 (50 %) / 3 (50 %)	10 (34,5 %) / 19 (65,5 %)	14 (29,2 %) / 34 (70,8 %)	0,6833
Сопутствующие заболевания						
Артериальная гипертензия	64 (76,2 %)	6 (66,7 %)	5 (83,3 %)	21 (72,4 %)	36 (75,0 %)	0,9451
Дислипидемия	61 (72,6 %)	6 (66,7 %)	5 (83,3 %)	19 (65,5 %)	29 (60,4 %)	0,6156
Нарушения ритма (ЖЭ, НЖЭ)	37 (44,0 %)	5 (55,6 %)	3 (50,0 %)	8 (27,6 %)	16 (33,3 %)	0,3372
Нарушения проводимости (АВ-блокады 1-й степени, блокады ножек пучка Гиса)	30 (35,7 %)	1 (11,1 %)	2 (33,3 %)	7 (24,1 %)	11 (22,9 %)	0,3723
Недостаточность МК, АК или ТК 1–2-й степени	20 (23,8 %)	1 (11,1 %)	2 (33,3 %)	10 (34,5 %)	15 (31,3 %)	0,5683
МКБ вне обострения	2 (2,4 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (3,4 %)	1 (2,1 %)	1
ХОБЛ вне обострения (без гормональной терапии)	1 (1,2 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (2,1 %)	1
Дисциркуляторная энцефалопатия	6 (7,1 %)	1 (11,1 %)	1 (16,7 %)	2 (6,9 %)	3 (6,3 %)	1
Эритематозная гастродуоденопатия	10 (11,9 %)	2 (22,2 %)	1 (16,7 %)	3 (10,3 %)	7 (14,6 %)	0,7626
Узловой зоб (эутироз)	2 (2,4 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (3,4 %)	1 (2,1 %)	1

Анализируемые группы сопоставимы по полу, возрасту, сопутствующим заболеваниям.

Оценивался уровень глюкозы крови из вены в динамике при поступлении в первые часы заболевания не натощак, затем натощак на 1-, 2-, 3-, 4- и 5-е сутки; по данным ЭхоКГ на 1–3-и сутки учитывалась ФВ в В-режиме, ИЛС. Статистическую обработку изменений маркеров некроза миокарда у пациентов не проводили из-за выполнения у них тестов с различной чувствительностью.

Статистическая обработка данных осуществлялась в среде программирования R (вер-

сия 4.2.1) с применением библиотеки tidyverse (version 1.3.1) и пакетов rstatix (version 0.7.0) и PMCMRplus (version 1.9.4). Для описания результатов применяли стандартные методы описательной статистики. Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха, Me [Q₂₅–Q₇₅]. Проверка распределения количественных признаков на соответствие модели нормального распределения осуществлялась при помощи критерия Шапиро – Уилка. Категориальные данные представлены в виде абсолютных и относительных

частот. Сравнение несвязанных групп осуществлялось с помощью критерия Манна – Уитни (две сравниваемые группы) и критерия Краскела – Уоллиса с последующим апостериорным сравнением методом Данна с применением поправки Бонферрони – Холма. В случае сравнения связанных групп количественных признаков применялся критерий Вилкоксона (две сравниваемые группы) и критерий Фридмана с апостериорным сравнением методом Дарбина – Коновера. Для анализа связи категориальных признаков использовался точный тест Фишера. Для анализа связи количественных признаков применялся коэффициент корреляции Спирмена. Уровень значимости принят равным 0,05 [15].

Результаты и обсуждение

При оценке распределения случаев в зависимости от уровня глюкозы при поступлении (не натощак) и на 1-е сутки (натощак) получены данные, которые приведены в таблице 2.

Интересной особенностью является наблюдаемый при поступлении только в 60 % повышенный уровень глюкозы у пациентов с нестабильной стенокардией, в то время как при инфаркте он достигает 93,3–99 %. На 1-е сутки нормальный уровень глюкозы фиксируется в 80 % при субэндокардиальном инфаркте, в 59 % — при нестабильной стенокардии, в 34 % — при трансмуральном инфаркте миокарда.

Таблица 2. Количество случаев повышения уровня глюкозы выше нормальных значений при поступлении и на 1-е сутки при субэндокардиальном инфаркте миокарда, нестабильной стенокардии и трансмуральном инфаркте миокарда

Table 2. The number of cases of increased glucose levels above normal values at admission and on the 1st day with subendocardial myocardial infarction, unstable angina and transmural myocardial infarction

Показатель	Нестабильная стенокардия (группа Н), n = 48			p-value	Субэндокардиальный ОИМ (группа С), n = 30			p-val	Трансмуральный ОИМ, (группы Т1, Т2), n = 100			p-value
	4,1–5,9 ммоль/л	6,0–10,9 ммоль/л	≥ 11 ммоль/л		4,1–5,9 ммоль/л	6,0–10,9 ммоль/л	≥ 11 ммоль/л		4,1–5,9 ммоль/л	6,0–10,9 ммоль/л	≥ 11 ммоль/л	
При поступлении	19 (40 %)	29 (60 %)	—	0,15	2 (6,7 %)	27 (90 %)	1 (3,3 %)	< 0,001	1 (1 %)	92 (92 %)	7 (7 %)	< 0,001
1-е сутки	28 (59 %)	20 (41 %)	—	0,24	24 (80 %)	6 (20 %)	—	< 0,001	34 (34 %)	64 (64 %)	2 (2 %)	< 0,001
p-value	0,18	0,19	—	—	< 0,001	0,0002	0,31	—	< 0,001	0,024	0,09	—

При анализе показателей пациентов с субэндокардиальным ИМ и нестабильной стенокардией (группы Н и С) на 1-е сутки не выявлено ни одного случая, когда уровень глюкозы был выше 11 ммоль/л.

При более подробном изучении динамики уровня глюкозы у пациентов с трансмуральным ИМ была отмечена общая тенденция к снижению уровня глюкозы с момента поступления к 5-м суткам (таблица 3).

Различия по показателям ИЛС и ФВ в группах статистически незначимы. На 2-е сутки и далее уровень глюкозы в группах с трансмуральным ИМ становится сопоставимым вне зависимости от исходных значений (таблица 3).

В связи с небольшим набором наблюдений, но при этом значительном количестве исследуемых факторов в результате поправки на множественные сравнения значительная часть сравниваемых групп имела незначимые различия. Учитывая этот момент, мы также приводим результаты попарных сравнений без учета поправки на множественные сравнения. При этом

выявлены следующие тенденции. Несмотря на то, что глюкоза на 1-е сутки бралась натощак, наблюдается повышение уровня глюкозы на 1-е сутки в группе Т1 (< 11 ммоль/л) с подъемом глюкозы на 1-е сутки ($p < 0,05$; критерий Вилкоксона). Разница в группах с изначально разными уровнями глюкозы при поступлении: в группе Т1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки и группе Т2 (≥ 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки — исчезала на 3-и сутки за счет более быстрого снижения глюкозы во второй группе ($p < 0,05$; критерий Манна – Уитни). Высокий уровень глюкозы отмечается в группе Т2 (≥ 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки на 4-е сутки относительно группы Т1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки ($p < 0,05$; критерий Манна – Уитни) при отсутствии таковых на 3-е и 5-е сутки, что свидетельствует о наличии эпизода повышения уровня глюкозы на 4-е сутки в данной группе.

Таблица 3. Уровень глюкозы в группах с трансмуральным ИМ в динамике, ммоль/л
Table 3. Glucose level in groups with transmural MI in dynamics, mmol/l

Показатель	Группа Т1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки	Группа Т1 (< 11 ммоль/л) с подъемом глюкозы на 1-е сутки	Группа Т2 (≥ 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки	p-value
ИЛС	1,31 [1,19–1,66]	1,31 [1,19–1,75]	1,59 [1,07–1,75]	p (1, 2) = 0,79 p (1, 3) = 0,681
ФВ (В-режим)	57,0 [50,0–63,5]	54,0 [50,0–58,0]	50,5 [44,0–64,0]	p (1, 2) = 1 p (1, 3) = 1
Глюкоза крови, ммоль/л				
При поступлении	7,40 [6,75–8,20] ¹	6,10 [6,10–6,60] ^{*.1}	13,20 [12,40–13,80] ^{*.1}	p (1, 2) = 0,001 p (1, 3) = 0,0003
1-е сутки	6,10 [5,60–7,00] ⁰	6,80 [6,50–6,90] ^{*.0}	10,35 [7,40–10,70] ^{*.0}	p (1, 2) = 0,092 p (1, 3) = 0,0003
2-е сутки	5,60 [5,20–6,25] ^{0.1}	5,60 [5,50–6,10]	7,00 [6,00–9,50] [*]	p (1, 2) = 0,827 p (1, 3) = 0,089
3-и сутки	5,50 [5,10–6,00] ^{0.1}	5,40 [5,05–5,70]	5,80 [5,50–6,30]	p (1, 2) = 0,866 p (1, 3) = 0,866
4-е сутки	5,60 [5,50–6,00] ^{0.1}	5,00 [4,90–9,40]	6,50 [6,40–6,90] [*]	p (1, 2) = 0,675 p (1, 3) = 0,146
5-е сутки	5,60 [5,30–6,10] ^{0.1}	5,00 [4,90–9,40]	5,50 [5,30–5,50]	—
p-value	Friedman test p-value = 0,0001 Conover test p-value: p (0, 1) = << 0,001 p (0, 2) = 0,030 p (0, 3) = 0,042 p (0, 4) = << 0,001 p (1, 2) = 0,005 p (1, 3) = 0,001 p (1, 4) = << 0,001 p (2, 3) = 0,635 p (2–4) = 0,142 p (3, 4) = 0,263	Friedman test p-value = 0,032 Conover test p-value: p (0, 1) = 1 p (0, 2) = 1 p (0, 3) = 1 p (1, 2) = 1 p (1, 3) = 1 p (2, 3) = 1	Friedman test p-value = 0,11 Conover test p-value: p (0, 1) = 1 p (0, 2) = 1 p (0, 3) = 1 p (1, 2) = 1 p (1, 3) = 1 p (2, 3) = 1	—

*Различия с группой Т1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки статистически значимы, критерий Манна – Уитни, p < 0,05.

⁰ Различия с группой на 0-е сутки (первые часы ИМ) статистически значимы, критерий Вилкоксона, p < 0,05.

¹ Различия с группой на 1-е сутки статистически значимы, критерий Вилкоксона, p < 0,05.

При анализе эпизодов повышения уровня глюкозы у пациентов с трансмуральным инфарктом выявлено, что на 1-е сутки подъемы уровня глюкозы отмечались в 7 % случаев, в 3 % слу-

чаев значения глюкозы остались неизменными. Наибольшая их частота приходится на 4-е сутки (таблица 4).

Таблица 4. Характеристика подъемов глюкозы в группах с трансмуральным ИМ
Table 4. Characteristics of glucose increase in groups with transmural MI

Показатель	Случаи подъема глюкозы относительно предыдущих суток (%)	Случаи подъема глюкозы при поступлении (%)	p-value	Случаи подъема глюкозы выше 11 ммоль/л (%) в группе Т1, n = 93	Случаи подъема глюкозы выше 11 ммоль/л (%) в группе Т2, n = 7
1-е сутки	10 (7 % + 3 % (остались на том же уровне))	—	—	—	28,5 %
2-е сутки	2,2 %	0 %	0,31	—	—
3-и сутки	17,8 %	3,5 %	0,02	—	—
4-е сутки	28,5 %	9,5 %	0,157	—	—
5-е сутки	16,7 %	8,3 %	0,563	—	—
p-adj	0,013	0,406	—	—	—

Подъем уровня глюкозы выше 11 ммоль/л наблюдался только на 1-е сутки в 28,5 % случаев в группе с исходным уровнем глюкозы более 11 ммоль/л (группа T2).

При анализе каждого случая минимальный подъем глюкозы составил 1,56 %, максимальный — 56,7 % относительно уровня при поступлении.

С целью уточнения особенностей динамики уровня глюкозы среди острых форм ишемической болезни сердца были проанализированы сопоставимые друг с другом группы с исходным уровнем глюкозы до 11,0 ммоль/л без подъема глюкозы на 1-е сутки при нестабильной стенокардии, субэндокардиальном и трансмуральном инфарктах миокарда (таблица 5).

Таблица 5. Транзиторная гипергликемия в динамике при нестабильной стенокардии, субэндокардиальном ИМ и трансмуральном ИМ в группах с исходным уровнем глюкозы до 11,0 ммоль/л
Table 5. Transient hyperglycemia in dynamics with unstable angina, subendocardial MI and transmural MI in groups with baseline glucose levels up to 11.0 mmol/L

Показатель	Нестабильная стенокардия: группа Н (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки, n = 48	Субэндокардиальный ИМ: группа С1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки, n = 29	Трансмуральный ИМ: группа Т1 (< 11 ммоль/л) без подъема глюкозы на 1-е сутки	p-value
ИЛС	1,0 [1,0–1,0] ^с	1,25 [1,13–1,31] ^н	1,31 [1,19–1,66] ^{с, н}	p (1, 2) = 0,079 p (1, 3) << 0,001 p (2, 3) << 0,001
ФВ	62,0 [58,0–66,0]	60,0 [57,0–64,0]	57,0 [50,0–63,5] ^{с, н}	p (1, 2) = 0,057 p (1, 3) = 0,0003 p (2, 3) = 0,313
Глюкоза крови, ммоль/л				
При поступлении	6,00 [5,40–6,40] ^с	6,90 [6,30–7,70] ^{н, 1, 2}	7,40 [6,75–8,20] ^{с, н, 1, 2}	p (1, 2) = 0,026 p (1, 3) << 0,001 p (2, 3) = 0,025
1-е сутки	5,65 [5,30–6,00]	5,50 [5,30–5,90] ^{0, 2}	6,10 [5,60–7,00] ^{с, н, 0, 2}	p (1, 2) = 0,546 p (1, 3) = 0,016 p (2, 3) = 0,014
2-е сутки	5,25 [4,55–5,40]	5,50 [4,90–5,80] ^{0, 1}	5,60 [5,20–6,25] ^{0, 1}	p (1, 2) = 0,336 p (1, 3) = 0,227 p (2, 3) = 0,336
3-и сутки	5,70 [4,90–6,30]	5,30 [5,10–5,40] ⁰	5,50 [5,10–6,00] ^{0, 1}	p (1, 2) = 0,457 p (1, 3) = 0,780 p (2, 3) = 0,457
p-value	Friedman test p-value << 0,001 Conover test p-value: p (0, 1) << 0,001 p (0, 2) = 0,019 p (0, 3) = 0,064 p (1, 2) = 0,002 p (1, 3) = 0,0002 p (2, 3) = 0,556	Friedman test p-value = 0,09745 Conover test p-value: p (0, 1) = 1 p (0, 2) = 1 p (0, 3) = 1 p (1, 2) = 1 p (1, 3) = 1 p (2, 3) = 1	Friedman test p-value = 0,0001 Conover test p-value: p (0, 1) << 0,001 p (0, 2) << 0,001 p (0, 3) << 0,001 p (1, 2) << 0,001 p (1, 3) << 0,001 p (2, 3) = 0,36	—

^н Различия с группой Н статистически значимы, критерий Манна – Уитни, p < 0,05.

⁰ Различия с группой на 0-е сутки статистически значимы, критерий Вилкоксона, p < 0,05.

¹ Различия с группой на 1-е сутки статистически значимы, критерий Вилкоксона, p < 0,05.

² Различия с группой на 2-е сутки статистически значимы, критерий Вилкоксона, p < 0,05.

Согласно проведенному множественному сравнению, при поступлении выявлены большие значения уровня глюкозы при трансмуральном ИМ, меньшие — при субэндокардиальном ИМ и наименьшие — при нестабильной стенокардии. На 1-е сутки разница сохранялась только между уровнем глюкозы при трансмуральном ИМ и нестабильной стенокардии, субэндокардиальном

ИМ, на 2-е и 3-и сутки уровни глюкозы в группах становились сопоставимы. Большой ИЛС и низкая ФВ наблюдались у пациентов с трансмуральным ИМ.

Заключение

Транзиторная гипергликемия при острых формах ишемической болезни сердца у паци-

ентов без нарушений гликемического обмена наиболее выражена при трансмуральном ИМ, гипергликемия более 11,0 ммоль/л в 28,5 % случаев сохраняется на 1-е сутки ИМ, что требует продолжения медикаментозной коррекции.

Для транзиторной гипергликемии при субэндокардиальном ИМ и нестабильной стенокардии не характерно повышение уровня глюкозы более 11,0 ммоль/л, при этом при ИМ наблюдаются более высокие уровни глюкозы при поступлении по сравнению с таковыми при нестабильной стенокардии.

Важной особенностью является отсутствие повышения уровня глюкозы выше 11,0 ммоль/л в динамике, если при поступлении ее уровень не превышал 11,0 ммоль/л, со стабилизацией показателя ко 2-м суткам.

Согласно выявленной тенденции в группе с малым количеством наблюдений наиболее значимый подъем уровня глюкозы имеет место на 4-е сутки трансмурального ИМ при исходном уровне глюкозы более 11 ммоль/л.

Список литературы / References

1. Об утверждении некоторых клинических протоколов диагностики и лечения заболеваний системы кровообращения: постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 06 июня 2017 г., № 59. [дата обращения 2023 январь 1]. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21732103p&p1=1>
2. Шепелькевич А.П., Хмара И.М. Стрессовая гипергликемия или гипергликемия критических состояний в общей клинической практике. Минск, РБ; 2017. 22 с.
Shepelkevich AP, Khmara IM. Stress hyperglycemia or hyperglycemia of critical conditions in general clinical practice. Minsk, RB; 2017.22 p. (In Russ.).
3. Смирнова Е.С. Гипергликемия на фоне острого инфаркта миокарда. *Кардиология в Беларуси*. 2016;(1):45-60.
Smirnova EU. Hyperglycemia on the background of acute myocardial infarction. *Cardiology in Belarus*. 2016(1):45-60. (In Russ.).
4. Митьковская Н.П., Данилова Л.И., Статкевич Т.В., Смирнова Е.С. Гипергликемия в остром периоде инфаркта миокарда. *Медицинский журнал*. 2009;(4):67-70.
Mitkovskaya NP, Danilova LI, Statkevich TV, Smirnova EU. Hyperglycemia in the acute period of myocardial infarction. *Medical Journal*. 2009;(4):67-70. (In Russ.).
5. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Потолинская Ю.В., Зырянов И.П., Сапожников С.С. Влияние гипергликемии на результаты чрескожных коронарных вмешательств у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Терапевтический архив*. 2017(9):25-29.
DOI: <https://doi.org/10.17116/terarkh201789925-29>
Bessonov IS, Kuznetsov VA, Potolinskaya SE, Zyryanov IP, Sapozhnikov SS. The effect of hyperglycemia on the results of percutaneous coronary interventions in patients with acute myocardial infarction with ST segment elevation. *Therapeutic Archive*. 2017;(9):25-29. (In Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.17116/terarkh201789925-29>
6. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С., Потолинская Ю.В. Влияние сахарного диабета и уровня гликемии на результаты лечения пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, подвергшихся чрескожным коронарным вмешательствам. *Кардиология*. 2019;59(3S):16-22.
Bessonov IS, Kuznetsov VA, Zyryanov IP, Sapozhnikov SS, Potolinskaya SE. The effect of diabetes mellitus and glycemic level on the results of treatment of patients with acute myocardial infarction with ST segment elevation who underwent percutaneous coronary interventions. *Cardiology*. 2019;59(3S):16-22. (In Russ.).
7. Телкова Л.И., Карпов Р.С. Диагностическая и прогностическая значимость гликемии в остром периоде инфаркта миокарда. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2007;6(8):46-51.
Telkova LI, Karpov RS. Diagnostic and prognostic significance of glycemia in the acute period of myocardial infarction. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2007;6(8):46-51. (In Russ.).
8. Ворожцова И.Н., Будникова О.В., Афанасьев С.А., Кондратьева Д.С. Влияние сахарного диабета 2-го типа на миокард пациентов с ишемической болезнью сердца. *Сибирский медицинский журнал*. 2018; 33(1):14-20.
DOI: <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2018-33-1-14-20>
Vorozhtsova IN, Budnikova OV, Afanasyev SA, Kondratieva DS. The effect of type 2 diabetes mellitus on the myocardium of patients with coronary heart disease. *Siberian Medical Journal*. 2018;33(1):14-20. (In Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2018-33-1-14-20>
9. Кокожева М.А., Марданов Б.У., Мамедов М.Н. Острый коронарный синдром при сахарном диабете: особенности патогенеза, течения и терапии. *Профилактическая медицина*. 2021;24(2):89-96.
DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed20212402189>
Kokozheva MA, Mardanov BU, Mammadov MN. Acute coronary syndrome in diabetes mellitus: features of pathogenesis, course and therapy. *Preventive medicine*. 2021;24(2):89-96. (In Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed20212402189>
10. Зинкевич Д.Д., Пономаренко Д.А., Тишков С.П. Транзиторная гипергликемия как предиктор развития сердечной недостаточности у пациентов с трансмуральным инфарктом миокарда. *Кардиология в Беларуси*. 2022;14(4):47-48.
Zinkevich DD, Ponomarenko YES, Tishkov SP. Transient hyperglycemia as a predictor of heart failure in patients with transmural myocardial infarction. *Cardiology in Belarus*. 2022;14(4):47-48. (In Russ.).
11. Kundu A, Sardar P, O'Day K, Chatterjtt S, Owan T, Abbot J Detal. SYNTAX Score and Outcomes of Coronary Revascularization in Diabetic Patients. *Curr Cardiol Rep*. 2018;20(5):28.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11886-018-0971-1>
12. Пономаренко Д.А., Зинкевич Д.Д., Тишков С.П. Транзиторная гипергликемия как один из возможных маркеров развития сердечной недостаточности у пациентов с инфарктом миокарда и нестабильной стенокардией. *Кардиология в Беларуси*. 2022;14(4):94-95.
Ponomarenko YES, Zinkevich DD, Tishkov SP. Transient hyperglycemia as one of the possible markers of heart failure in patients with myocardial infarction and unstable angina. *Cardiology in Belarus*. 2022;14(4):94-95. (In Russ.).

13. Сергиенко И.В., Аншелес А.А., Халимов Ю.Ш., Шестакова М.В., Бойцов С.А. Кардиологические аспекты сахарного диабета 2 типа. Москва, РФ; 2018. 68 с.

Sergienko IV, Ansheles AA, Halimov YUSH, Shestakova MV, Fighters SA. Cardiological aspects of type 2 diabetes mellitus. Moscow, Russia; 2018.68 p. (In Russ.).

14. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the

management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2020;41(1):111-188.

DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>

15. Гланц, С. Медико-биологическая статистика. Москва, РФ; 1999. 460 с.

Glantz, S. Biomedical Statistics. Moscow, RF; 1999. 460 p. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

Никулина Наталья Алексеевна, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7129-0450>

e-mail: natallia.nik@mail.ru

Акулова Екатерина Александровна, ассистент кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0316-2764>

e-mail: akulovaekaterin@gmail.com

Доценко Эдуард Анатольевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней, УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5252-340X>

e-mail: ed_dots@mail.ru

Кривелевич Наталия Борисовна, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2875-1178>

e-mail: krivelevich@mail.ru

Сейфидинова Светлана Геннадьевна, старший преподаватель кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4433-3515>

e-mail: ssg7453695@yandex.ru

Ковалев Алексей Алексеевич, старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9148-487X>

e-mail: kovalev.data.analysis.gsmu@yandex.by

Зинкевич Дарья Дмитриевна, студентка лечебного факультета, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0080-0027>

e-mail: daria_zinkevich@mail.ru

Пономаренко Дарья Александровна, студентка лечебного факультета, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7235-7349>

e-mail: kate_nepodnarkate@mail.ru

Тишков Сергей Петрович, ассистент кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1380-8311>

e-mail: sergej_doct@mail.ru

Ковальчук Анна Николаевна, старший преподаватель кафедры внутренних болезней № 2 с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3351-5217>

e-mail: annanik.kovalchuk@yandex.by

Репина Юлия Викторовна, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6951-928X>

e-mail: yulikost@mail.ru

Natallia A. Nikulina, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Internal Medicine No.2 with the course of FPDR, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7129-0450>

e-mail: natallia.nik@mail.ru

Ekaterina A. Akulova, Assistant Lecturer at the Department of Internal Diseases No. 2 with the course of FPDR, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0316-2764>

e-mail: akulovaekaterin@gmail.com

Edward A. Dotsenko, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Internal Medicine, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5252-340X>

e-mail: ed_dots@mail.ru

Natalia B. Krivelevich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department Internal Diseases No. 2 with the course of FPDR, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2875-1178>

e-mail: krivelevich@mail.ru

Svetlana G. Seifidinova, Assistant Lecturer at Department of Internal Diseases No. 2 with the course of FPDR, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4433-3515>

e-mail: ssg7453695@yandex.ru

Alexey A. Kovalev, Assistant Lecturer at Department of Medical and Biological Physics, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9148-487X>

e-mail: kovalev.data.analysis.gsmu@yandex.by

Darya D. Zinkevich, Student of the Faculty of Medicine, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0080-0027>

e-mail: daria_zinkevich@mail.ru

Darya A. Ponomarenko, Student of the Faculty of Medicine, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7235-7349>

e-mail: kate_nepodnarkate@mail.ru

Sergey P. Tishkov, Assistant Lecturer at the Department of Internal Diseases No. 2 with the course of FPDR, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1380-8311>

e-mail: sergej_doct@mail.ru

Anna N. Kavalchuk, Assistant Lecturer at Department of Internal Diseases No. 2 with the course of FPDR, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3351-5217>

e-mail: annanik.kovalchuk@yandex.by

Yulia V. Repina, Assistant of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6951-928X>

e-mail: yulikost@mail.ru

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Никулина Наталья Алексеевна
e-mail: natallia.nik@mail.ru

Natallia A. Nikulina
e-mail: natallia.nik@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 07.10.2022

Поступила после рецензирования / Accepted 26.01.2023

Принята к публикации / Revised 29.05.2023