

Клинический случай нетипичной формы кардиомиопатии такоцубо, осложнившейся кардиогенным шоком

Э.З. Хубутия[✉], С.А. Яковлев, А.Д. Гвоздева, А.А. Фошина,
И.М. Антонов, Т.В. Шевякова, А.Г. Комарова

ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ,
125284, Россия, Москва, 2-й Боткинский пр-д, д. 5

[✉]Автор, ответственный за переписку: Этери Зауровна Хубутия, врач отделения ультразвуковой диагностики ММНКЦ им. С.П. Боткина, dianna2005@rambler.ru

Аннотация

Введение. Диффузная форма кардиомиопатии такоцубо встречается крайне редко, еще реже дифференцируется от иных синдромов. Однако быстрая дифференцировка данного состояния и верный алгоритм оказания неотложной помощи приведут к правильному лечению и уменьшению числа осложнений.

Цель. Описать клиническое наблюдение успешного применения механической поддержки кровообращения с использованием веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации у пациента с рефрактерным кардиогенным шоком, развившимся на фоне редкой бивентрикулярной формы кардиомиопатии такоцубо.

Материал и методы. Пациент – мужчина 55 лет, ранее без хронических заболеваний, с внезапно возникшей атипичной формой синдрома такоцубо. При описании клинического случая были использованы результаты лабораторных и инструментальных методов исследований из истории болезни пациента.

Результаты. Представлены особенности течения клинической картины атипичной формы синдрома такоцубо, осложнившейся кардиогенным шоком, и результаты ее лечения.

Выводы. Данный обзор клинического случая демонстрирует, что синдром такоцубо может проявляться диффузной бивентрикулярной дисфункцией, приводящей к жизнеугрожающему кардиогенному шоку. Мультимодальный подход с применением эхокардиографии, коронарной ангиографии и магнитно-резонансной томографии сердца сыграли важную роль в дифференциальной диагностике синдрома такоцубо с острым коронарным синдромом и миокардитами. Механическая поддержка кровообращения послужила успешной стратегией для быстрого и достаточного восстановления сократительной способности сердца. У пациентов с кардиогенным шоком и необструктивными коронарными артериями необходима высокая настороженность в отношении атипичных форм синдрома такоцубо.

Ключевые слова: синдром такоцубо, стресс-индуцированная кардиомиопатия, острая сердечная недостаточность, кардиогенный шок, экстракорпоральная мембранная оксигенация

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Хубутия Э.З., Яковлев С.А., Гвоздева А.Д., Фошина А.А., Антонов И.М., Шевякова Т.В. и др. Клинический случай нетипичной формы кардиомиопатии такоцубо, осложнившейся кардиогенным шоком. *Трансплантология*. 2026;18(1):101–108. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2026-18-1-101-108>

Case report of atypical takotsubo cardiomyopathy complicated by cardiogenic shock

E.Z. Khubutiya[✉], S.A. Yakovlev, A.D. Gvozdeva, A.A. Foshina,
I.M. Antonov, T.V. Shevyakova, A.G. Komarova

Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin,
5 2nd Botkinskiy Dr., Moscow 125284 Russia

[✉]Corresponding author: Eteri Z. Khubutiya, Physician, Ultrasound Diagnostics Department,
Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, dianna2005@rambler.ru

Abstract

Introduction. The diffuse form of takotsubo cardiomyopathy is extremely rare and even less frequently differentiated from other syndromes. Nevertheless, prompt identification of this condition and a correct emergency care protocol will facilitate proper treatment and minimize complications.

Objective. To describe a case of successful use of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation in a patient with cardiogenic shock due to a rare biventricular form of takotsubo cardiomyopathy.

Material and methods. The patient, a 55-year-old man, without previous history of chronic disease, was admitted for an abruptly arising atypical form of takotsubo syndrome. The clinical Case Report description utilized laboratory and instrumental tests results from the patient's medical record.

Results. The characteristics of the clinical course of the atypical takotsubo syndrome complicated by cardiogenic shock, and the treatment outcomes have been presented.

Conclusions. This clinical case review has demonstrated that the Takotsubo syndrome can manifest itself as a diffuse biventricular dysfunction, leading to a life-threatening cardiogenic shock. A multimodal approach using echocardiography, coronary angiography, and cardiac magnetic resonance imaging played an important role in differential diagnosis to distinguish the disease from an acute coronary syndrome and myocarditis. Mechanical circulatory support served as a successful strategy for a rapid and adequate restoration of cardiac contractility. There is a need for heightened vigilance regarding atypical forms of takotsubo syndrome in patients with cardiogenic shock and non-obstructive coronary arteries.

Keywords: takotsubo syndrome, stress-induced cardiomyopathy, acute heart failure, cardiogenic shock, extracorporeal membrane oxygenation

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest
FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Khubutiya EZ, Yakovlev SA, Gvozdeva AD, Foshina AA, Antonov IM, Shevyakova TV, et al. Case report of atypical takotsubo cardiomyopathy complicated by cardiogenic shock. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation.* 2026;18(1):101–108. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2026-18-1-101-108>

АД – артериальное давление
ЛЖ – левый желудочек
МРТ – магнитно-резонансная томография
ОКС – острый коронарный синдром

ПЖ – правый желудочек
СН – сердечная недостаточность
ФВ – фракция выброса
ЭКМО – экстракорпоральная мембранная оксигенация

Введение

Синдром такоцубо (takotsubo, обратимая дисфункция левого желудочка (ЛЖ), кардиомиопатия такоцубо, стресс-индуцированная кардиомиопатия, синдром разбитого сердца) представляет собой форму острой и, как правило, обратимой сердечной недостаточности (СН), возникающей чаще вследствие эмоционального или физического стресса. Впервые синдром такоцубо был описан в 1990 году японскими исследователями K. Dote et al. [1]. Первоначально этот синдром характеризовали как тяжелую транзи-

торную дисфункцию ЛЖ с вовлечением его средних и апикальных отделов, которая спонтанно восстанавливалась в течение нескольких дней или недель [1]. В большинстве случаев синдрому такоцубо предшествует негативное эмоциональное событие, отчего и появилось название «синдром разбитого сердца». Основным названием по сей день остается «синдром такоцубо» – в честь японской глиняной ловушки для осьминогов, имеющей характерную форму с широким округлым основанием и узким горлышком, что соответствует форме ЛЖ при гипокинезии или акинезии

верхушки и средних сегментов и гиперкинезии базальных сегментов [1].

Хотя точная распространенность синдрома такоцубо неизвестна, по данным различных регистров данное заболевание диагностируется в 1–2% случаев острого коронарного синдрома (ОКС) [2]. Ранее считалось, что синдром такоцубо встречается в основном у женщин в период постменопаузы (снижение уровня эстрогена в период постменопаузы увеличивает восприимчивость кардиомиоцитов к катехоламинам), однако современные регистры демонстрируют более широкую распространенность, включая молодых женщин, мужчин, детей и даже новорожденных [2, 3].

Наиболее распространенной формой синдрома такоцубо является апикальный тип, который встречается у 80% пациентов, внесенных в The Takotsubo Registry (InterTAK, международный регистр пациентов с синдромом такоцубо) [3]. Более редко встречаются так называемые атипичные формы, характеризующиеся гипокинезией средних (14,6%) или базальных (2,2%) отделов ЛЖ, а также локальным гипокинезом (1,5%) [3]. В крайне редких случаях синдром такоцубо проявляется диффузным снижением сократимости ЛЖ, бивентрикулярной дисфункцией или изолированным поражением правого желудочка (ПЖ). Распространенность последних случаев среди всех форм кардиомиопатии такоцубо составляет менее 1%, что может быть связано с трудностями диагностики [4].

В данной статье представлен случай редкой диффузной бивентрикулярной формы кардиомиопатии такоцубо, осложнившейся кардиогенным шоком и потребовавшей применения механической поддержки кровообращения.

Клиническое наблюдение

Пациент Ф., 55 лет, с анамнезом артериальной гипертензии был доставлен бригадой скорой медицинской помощи в отделение реанимации ММНҚ им. С.П. Боткина с диагнозом «ОКС без подъема сегмента ST». Поводом для госпитализации послужили жалобы на внезапный приступ удушья, чувство нехватки воздуха и боли в левой половине грудной клетки. Болевой синдром был купирован изокет-спреем на догоспитальном этапе.

Гемодинамические показатели на момент поступления были стабильны: артериальное давление (АД) составило 130/97 мм рт.ст., частота сердечных сокращений 126 ударов в минуту. Аускультативно тоны сердца были приглушены, неритмичные, сердечные шумы не выслушивались.

По данным электрокардиографии, при поступлении зарегистрировано трепетание предсердий (тип I) проведением 2:1, частота сокращения желудочков 124 уд./мин и признаки гипертрофии ЛЖ. В лабораторных анализах отмечалось повышение уровня в крови D-димера до 1252 нг/мл, а мозгового натрийуретического гормона – до 11 900 пг/мл. Уровень тропонина при поступлении не был повышен. По данным обследования диагноз ОКС был исключен, синусовый ритм был восстановлен медикаментозно.

По данным обзорной рентгенографии органов грудной клетки, были выявлены признаки кардиогенного венозного застоя в малом круге кровообращения. При эхокардиографическом исследовании отмечалось снижение систолической функции ЛЖ и ПЖ (фракция выброса (ФВ) ЛЖ 18%, TAPSE 12 мм), конечно-диастолический объем ЛЖ 114 мл, выраженная гипертрофия ЛЖ. Четких зон нарушенной локальной сократимости ЛЖ и значимых клапанных регургитаций выявлено не было.

В течение первых суток состояние пациента резко ухудшилось. В первые часы госпитализации стремительно развилась картина отека легких, что потребовало интубации и проведения искусственной вентиляции легких. Наблюдалась выраженная гипотония, потребовавшая инотропной поддержки. По данным повторной эхокардиографии, выявлено снижение ФВ ЛЖ до 8%, ухудшение сократительной способности ПЖ и расширение полости ЛЖ с конечно-диастолическим объемом 200 мл. Ситуация расценена как кардиогенный шок, в связи с чем принято решение о проведении механической поддержки кровообращения – экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО). В процессе ЭКМО была проведена коронарография, по данным которой значимых стенозов коронарных артерий не было выявлено. При мультиспиральной компьютерно-томографической ангиопульмонографии данных за тромбоэмболию ветвей легочной артерии не получено (рис. 1).

В течение двух последующих суток на фоне механической поддержки кровообращения по данным эхокардиографии отмечалась положительная динамика – улучшение сократительной способности миокарда ЛЖ и ПЖ (увеличение ФВ ЛЖ до 28%). Пациент был экстубирован и отлучен от ЭКМО через двое суток.

Была проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца с контрастированием: обнаружены участки невыраженного интрамиокардиального накопления контраста и признаки невыраженного отека миокарда ЛЖ, что характерно для стресс-индуцированной кардиомиопатии (рис. 2).

Проводили лекарственную терапию бета-блокаторами, диуретиками, антикоагулянтами и статинами. На фоне лечения ангинозные боли не беспокоили, гемодинамика стабилизировалась, явления недостаточности кровообращения регрессировали.

ли, цифры АД стабилизировались на уровне 120–130/70–80 мм рт.ст. По результатам контрольной эхокардиографии, через 7 дней отмечалось улучшение систолической функции ЛЖ и ПЖ (ФВ ЛЖ – 48%, TAPSE 14 мм).

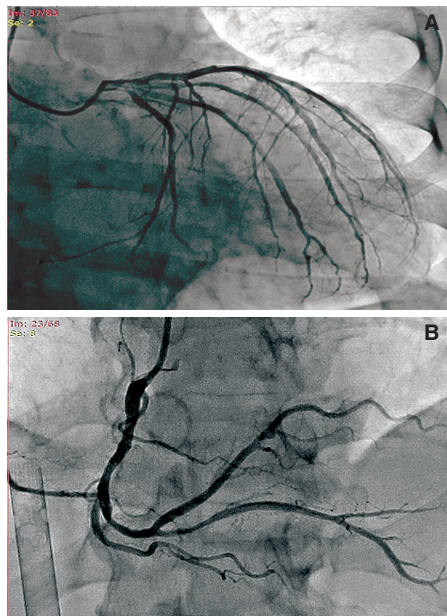


Рис. 1. Данные коронарографии. На панелях А и В представлены результаты коронарографии правой и левой коронарных артерий. Значимых гемодинамических стенозов, признаков разрыва бляшки или тромбоза не выявлено. Коронарные артерии интактны, что исключило острый коронарный синдром как причину кардиогенного шока

Fig. 1. Coronary angiography data. Panels A and B show the results of coronary angiography of the right and left coronary arteries. No significant hemodynamic stenoses, signs of plaque rupture, or thrombosis have been detected. The coronary arteries are intact, ruling out the acute coronary syndrome as the cause of cardiogenic shock

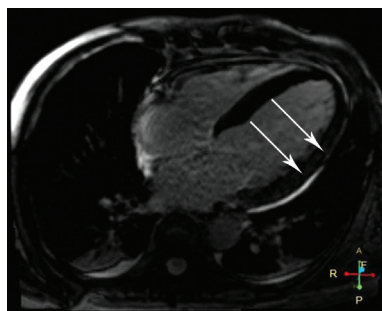


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография сердца с контрастированием: 4-камерная проекция, режим отсроченного контрастирования. Невыраженное интрамиокардиальное накопление контраста в области боковой стенки левого желудочка (отмечено стрелками)

Fig. 2. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the heart: 4-chamber view, delayed contrast enhancement mode. Subtle intramyocardial contrast accumulation in the lateral wall of the left ventricle (marked with arrows)

Обсуждение

Дифференциальная диагностика кардиомиопатии такоцубо и других причин острой СН, в первую очередь инфаркта миокарда и миокардита, часто сложна из-за сходства клинических проявлений. Классические критерии кардиомиопатии такоцубо основываются на выявлении обратимых регионарных нарушений сократимости, чаще всего ЛЖ, выходящих за пределы бассейна одной коронарной артерии [4]. Дополнительными факторами, повышающими вероятность синдрома такоцубо, служат женский пол, предшествующий эмоциональный или физический стресс и наличие неврологических нарушений [4, 5]. При кардиомиопатии такоцубо по сравнению с инфарктом миокарда или миокардитом также часто отмечается сравнительно небольшое повышение уровня в крови тропонина, не соответствующее выраженности дисфункции миокарда [9].

Эхокардиография служит первоначальным методом диагностики при подозрении на синдром такоцубо, позволяя оценить сократимость желудочков и исключить возможные осложнения (например, обструкцию выносящего тракта ЛЖ или значимую митральную регургитацию). Однако ключевым методом дифференциальной диагностики кардиомиопатии такоцубо от других состояний в острой фазе является МРТ сердца с контрастированием. Для стресс-индуцированной кардиомиопатии характерно сочетание нарушений сократимости и признаков отека миокарда и отсутствие значимого накопления контраста в фазу отсроченного контрастирования – маркера некроза или фиброза миокарда [7]. В нашем наблюдении данные МРТ, а именно выявление невыраженного интрамиокардиального отека и отсутствие рубца, полностью соответствовали диагностическим критериям синдрома такоцубо [7] и были сходны с данными, описанными в литературе [10].

Несмотря на в целом благоприятный прогноз, благодаря обратимости дисфункции миокарда, острый период синдрома такоцубо может осложняться развитием жизнеугрожающих нарушений ритма или кардиогенным шоком [7]. Основными патогенетическими механизмами развития шока могут быть выраженная дисфункция ЛЖ или ПЖ, обструкция выносящего тракта ЛЖ или острая митральная регургитация [8].

Лечение кардиогенного шока при стресс-индуцированной кардиомиопатии сопряжено с труд-

ностями, поскольку некоторые стандартные подходы (например, инотропная поддержка) могут оказаться неэффективными или ухудшить течение заболевания [8]. Раннее выявление ведущего механизма шока с помощью эхокардиографии критически важно для определения оптимальной тактики.

В представленном случае быстрое ухудшение состояния пациента, резистентное к инотропной терапии, потребовало применения ЭКМО, что согласуется с современными рекомендациями по лечению рефрактерного кардиогенного шока [8]. У нашего пациента, как и в случае, описанном А.М. Алиевой и соавт. [11], ключевую роль в выздоровлении сыграла своевременная диагностика и интенсивная терапия, включая механическую поддержку, которая способствовала созданию условий для спонтанного восстановления функции миокарда ("bridge-to-recovery").

Заключение

Представленный случай описывает редкую атипичную форму кардиомиопатии такоцубо,

характеризующуюся бивентрикулярным диффузным снижением сократимости и осложнившуюся развитием кардиогенного шока. Дифференциальная диагностика синдрома такоцубо с острым инфарктом миокарда и миокардитом в подобных ситуациях сложна и требует комплексного подхода, включающего клиническую оценку и оценку динамики лабораторных маркеров и данных визуализации. В ургентных ситуациях у пациентов с нестабильной гемодинамикой эхокардиография играет важнейшую роль. В представленном случае эхокардиография способствовала инициации механической поддержки кровообращения до того как развилась развернутая картина кардиогенного шока. В дальнейшем данные визуализации и лабораторных исследований помогли выбрать верную тактику и избежать необоснованных вмешательств. У пациентов с острой сердечной недостаточностью или кардиогенным шоком без обструкции коронарных артерий необходимо иметь настороженность в отношении редких атипичных форм кардиомиопатии такоцубо.

Список литературы/References

1. Dote K, Sato H, Tateishi H, Uchida T, Ishihara M. Myocardial stunning due to simultaneous multivessel coronary spasms: a review of 5 cases. *J Cardiol.* 1991;21(2):203–214. PMID: 1841907
2. Prasad A, Lerman A, Rihal CS. Apical ballooning syndrome (Tako-Tsubo or stress cardiomyopathy): a mimic of acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 2008;155(3):408–417. PMID: 18294473 <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2007.11.008>
3. Templin C, Ghadri JR, Diekmann J, Napp LC, Bataiosu DR, Jaguszewski M, et al. Clinical features and outcomes of takotsubo (stress) cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2015;373(10):929–938. PMID: 26332547 <https://doi.org/10.1056/NEJ-Moa1406761>
4. Schweiger V, Cammann VL, Crisci G, Gilhofer T, Schlenker R, Niederseer D, et al. Temporal trends in Takotsubo syndrome: results from the International Takotsubo Registry. *J Am Coll Cardiol.* 2024;84(13):1178–1189. PMID: 39217551 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.05.076>
5. Ghadri JR, Wittstein IS, Prasad A, Sharkey S, Dote K, Akashi YJ, et al. International Expert Consensus Document on Takotsubo Syndrome (Part I): clinical characteristics, diagnostic criteria, and pathophysiology. *Eur Heart J.* 2018;39(22):2032–2046. PMID: 29850871 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy076>
6. Ghadri JR, Cammann VL, Jurisic S, Seifert B, Napp LC, Diekmann J, et al. A novel clinical score (InterTAK Diagnostic Score) to differentiate takotsubo syndrome from acute coronary syndrome: results from the International Takotsubo Registry. *Eur J Heart Fail.* 2017;19(8):1036–1042. PMID: 27928880 <https://doi.org/10.1002/ejhf.683>
7. Fröhlich GM, Schoch B, Schmid F, Keller P, Sudano I, Lüscher TF, et al. Takotsubo cardiomyopathy has a unique cardiac biomarker profile: NT-proBNP/myoglobin and NT-proBNP/troponin T ratios for the differential diagnosis of acute coronary syndromes and stress induced cardiomyopathy. *Int J Cardiol.* 2012;154(3):328–332. PMID: 22044675 <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.09.077>
8. Ghadri JR, Wittstein IS, Prasad A, Sharkey S, Dote K, Akashi YJ, et al. International Expert Consensus Document on Takotsubo Syndrome (Part II): diagnostic workup, outcome, and management. *Eur Heart J.* 2018;39(22):2047–2062. PMID: 29850820 <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy077>
9. Subbaraman S, Rajan SC, Veeraiyan S, Natarajan P. Takotsubo cardiomyopathy: role of cardiac MRI. *J Radiol Case Rep.* 2021;15(6):26–32. PMID: 34276878 <https://doi.org/10.3941/jrcr.v15i6.4138>
10. Алиева А.М., Резник Е.В., Хачирова Э.А., Светлаков В.И., Теплова Н.В., Буторова Е.А. и др. Кардиомиопатия такоцубо у женщины 78 лет (клиническое наблюдение). *РМЖ. Медицинское обозрение.* 2025;9(1):85–92. Alieva AM, Reznik EV, Khachirova EA, Svetlakov VI, Teplova NV, Butorova EA, et al. Takotsubo cardiomyopathy in a 78-year-old woman: case report. *Russian Medical Inquiry.* 2025;9(1):85–92. (In Russ.). <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2025-9-1-11>
11. Kato K, Di Vece D, Kitagawa M, Yamamoto K, Aoki S, Goto H, et al. Cardiogenic shock in takotsubo syndrome: etiology and treatment. *Cardiovasc Interv Ther.* 2024;39(4):421–427. PMID: 39039401 <https://doi.org/10.1007/s12928-024-01031-3>

Информация об авторах

Этери Зауровна Хубутия	врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0009-0006-1732-7140 , diana2005@rambler.ru 25% – получение (сбор) данных для анализа, написание текста рукописи, обзор публикаций по теме статьи, анализ собранных данных
Сергей Алексеевич Яковлев	врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0002-8254-2625 23% – получение (сбор) данных для анализа в соответствии с дизайном исследования, визуализация
Анна Дмитриевна Гвоздева	канд. мед. наук, врач кардиолог, научный сотрудник, врач отделения функциональной диагностики ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0002-5684-9842 22% – разработка дизайна исследования, валидация, редактирование текста
Анна Александровна Фошина	врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0009-0001-2169-4553 9% – концептуализация и методология исследования, анализ данных
Иван Михайлович Антонов	врач кардиолог, реаниматолог-анестезиолог, заведующий отделением анестезиологии-реанимации № 43 ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0009-0006-5199-2144 8% – получение данных для анализа в соответствии с дизайном исследования, анализ
Татьяна Владимировна Шевякова	канд. мед. наук, заведующая отделением ультразвуковой диагностики, старший научный сотрудник, научного отдела ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0003-1166-2969 7% – администрирование, общая концепция исследования и контроль проекта
Анна Григорьевна Комарова	канд. мед. наук, врач кардиолог, заместитель главного врача по медицинской части, ведущий научный сотрудник научного отдела ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, https://orcid.org/0000-0002-8633-7012 6% – администрирование, общая концепция исследования и контроль проекта

Information about the authors

Eteri Z. Khubutiya	Physician, Ultrasound Diagnostics Department Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0009-0006-1732-7140 , diana2005@rambler.ru 25%, obtaining data for analysis, manuscript writing, review of publications on the topic of the article, analysis of the collected data
Sergey A. Yakovlev	Physician, Diagnostic Ultrasonography Department, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0002-8254-2625 23%, obtaining data for analysis in accordance with the study design, imaging
Anna D. Gvozdeva	Cand. Sci. (Med.), Cardiologist, Research Associate, Physician of the Functional Diagnosis Department, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0002-5684-9842 22%, study design development, validation, text editing
Anna A. Foshina	Physician, Diagnostic Ultrasonography Department Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0009-0001-2169-4553 9%, study concept and methodology, data analysis
Ivan M. Antonov	Cardiologist, Intensivist-anesthesiologist, Head of Anesthesiology and Intensive Care Unit No. 43, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0009-0006-5199-2144 8%, obtaining data for analysis in accordance with the study design, data analysis
Tatyana V. Shevyakova	Cand. Sci. (Med.), Head of the Diagnostic Ultrasonography Department, Senior Research Associate, Research Department, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0003-1166-2969 7%, study management, overall study concept and project supervision
Anna G. Komarova	Cand. Sci. (Med.), Cardiologist, Deputy Chief Physician for Medical Affairs, Leading Research Associate, Research Department, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, https://orcid.org/0000-0002-8633-7012 6%, study management, overall study concept and project supervision

Статья поступила в редакцию 10.06.2025;
одобрена после рецензирования 03.07.2025;
принята к публикации 29.09.2025

The article was received on June 10, 2025;
approved after reviewing on July 3, 2025;
accepted for publication on September 29, 2025