

Верхневолжский медицинский журнал. 2025; 24(4): 9-13
Upper Volga Medical Journal. 2025; 24(4): 9-13
УДК 616.124.3-005.8-073.97

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРОМБОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ НИЖНИМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПРИЗНАКОМ ПОРАЖЕНИЯ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА В ОБЩЕПРИНЯТЫХ ОТВЕДЕНИЯХ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

^{1,2}Наталья Сергеевна Кузнецова, ¹Вера Вячеславовна Мазур,
^{1,2}Роберт Михайлович Рабинович, ¹Евгений Станиславович Мазур

¹Кафедра госпитальной терапии и профессиональных болезней
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия,

²ГБУЗ Областная клиническая больница, г. Тверь, Россия

Аннотация. Цель – сравнить эффективность тромболитической терапии (ТЛТ) у больных нижним инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (ИМнST) с признаком и без признака поражения правого желудочка на первой электрокардиограмме (ЭКГ). Материал и методы. Проанализирована медицинская документация 89 больных нижним ИМнST, которым после проведения ТЛТ была выполнена коронарная ангиография. На первой ЭКГ определялось наличие признака поражения правого желудочка (депрессия ST в отведении aVL больше, чем в отведении V₃). По протоколу эхокардиографического исследования определялось наличие инфаркта правого желудочка. По данным коронарографии оценивалась эффективность ТЛТ (восстановление кровотока в инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2-3). Результаты. Признак поражения правого желудочка на первой ЭКГ был выявлен у 39 (43,8 %) пациентов. У этих больных ТЛТ оказалась эффективной в 14 (35,9 %), у больных без признака поражения правого желудочка — в 30 (60,0 %) случаях ($p=0,0248$). Заключение. При наличии на первой ЭКГ признака поражения правого желудочка (депрессия сегмента ST в отведении aVL больше, чем в отведении V₃) эффективность ТЛТ у больных нижним ИМнST в 1,67 (1,03–2,69) раза ниже, чем при отсутствии этого признака.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, инфаркт миокарда правого желудочка, электрокардиограмма, тромболитическая терапия

Для цитирования: Кузнецова Н.С., Мазур В.В., Рабинович Р.М., Мазур Е.С. Эффективность тромболитической терапии у больных нижним инфарктом миокарда с признаком поражения правого желудочка в общепринятых отведениях электрокардиограммы. Верхневолжский медицинский журнал. 2025; 24(4): 9-13.

EFFECTIVENESS OF THROMBOLYTIC THERAPY IN PATIENTS WITH INFERIOR MYOCARDIAL INFARCTION WITH EVIDENCE OF RIGHT VENTRICULAR INVOLVEMENT IN CONVENTIONAL ELECTROCARDIOGRAM LEADINGS

^{1,2}N. S. Kuznetsova, ¹V. V. Mazur, ^{1,2}R. M. Rabinovich, ¹E. S. Mazur

¹Tver State Medical University, Tver, Russia,

²Regional Clinical Hospital, Tver, Russia

Abstract. Objective – to compare the effectiveness of thrombolytic therapy (TLT) in patients with inferior ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) with and without evidence of right ventricular involvement on the initial electrocardiogram (ECG). Material and Methods. The medical records of 89 patients with inferior STEMI who underwent coronary angiography after TLT were analyzed. The initial ECG revealed evidence of right ventricular involvement (ST depression in lead aVL greater than in lead V₃). The presence of right ventricular infarction was determined according to the echocardiographic protocol. Coronary angiography data were used to evaluate the effectiveness of TLT (restoration of blood flow in the infarct-related artery to TIMI 2-3). Results. Evidence of right ventricular involvement on the initial ECG was detected in 39 (43,8 %) patients. In these patients, thrombolytic therapy was effective in 14 cases (35,9 %), compared with 30 cases (60.0 %) in patients without evidence of right ventricular involvement ($p=0,0248$). Conclusion. In the presence of evidence of right ventricular involvement on the initial ECG (ST segment depression in lead aVL is greater than in lead V₃), the effectiveness of thrombolytic therapy in patients with inferior STEMI was 1,67 (1,03-2,69) times lower than in the absence of this evidence.

Key words: myocardial infarction, right ventricular myocardial infarction, electrocardiogram, thrombolytic therapy

For citation: Kuznetsova N.S., Mazur V.V., Rabinovich R.M., Mazur E.S. Effectiveness of thrombolytic therapy in patients with inferior myocardial infarction with evidence of right ventricular involvement in conventional electrocardiogram leadings. Upper Volga Medical Journal. 2025; 24(4): 9-13.

Введение

Изолированный инфаркт миокарда правого желудочка (ИМПЖ) встречается достаточно редко [1], но при нижнем инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST (ИМПST) поражение правого желудочка отмечается в 30-50 % случаев [2-4]. Поражение правого желудочка отягощает течение нижнего инфаркта и требует определенной коррекции лечения, что делает весьма актуальной задачу ранней диагностики ИМПЖ. Электрокардиографическим (ЭКГ) критерием диагностики ИМПЖ служит подъем сегмента ST на 1 мм и более

в отведениях от правой половины грудной клетки – V_3R и V_4R [3]. Главным недостатком этого критерия является необходимость регистрации дополнительных отведений, что сопряжено с потерей времени в условиях его острого дефицита. В связи с этим было предложено не менее 14 критериев диагностики ИМПЖ по изменениям ЭКГ в 12 стандартных отведениях, однако только 6 из них по своим характеристикам пригодны для практического использования [5]. Причем все эти критерии обладают достаточно высокой чувствительностью, но низкой специфичностью, то есть могут быть

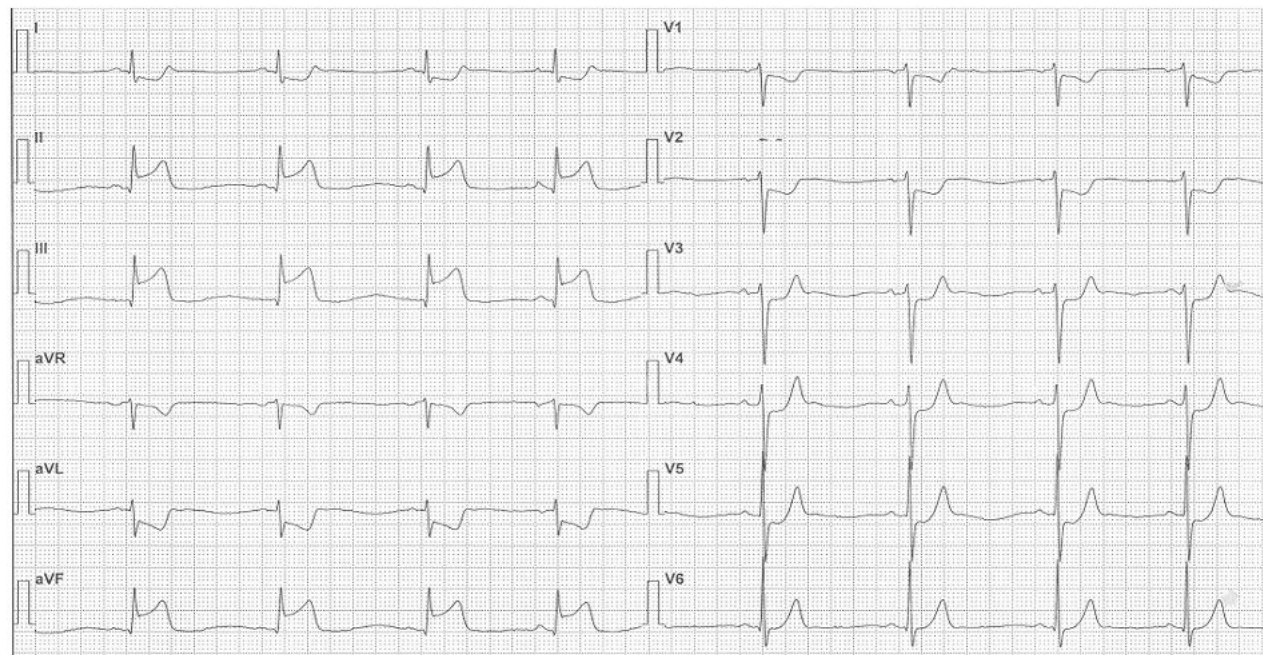


Рис. 1. ЭКГ при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка: депрессия сегмента ST в AVL более выражена, чем в отведении V_3
Fig. 1. ECG in inferior myocardial infarction with right ventricular involvement: ST segment depression in lead aVL is more pronounced than in lead V_3

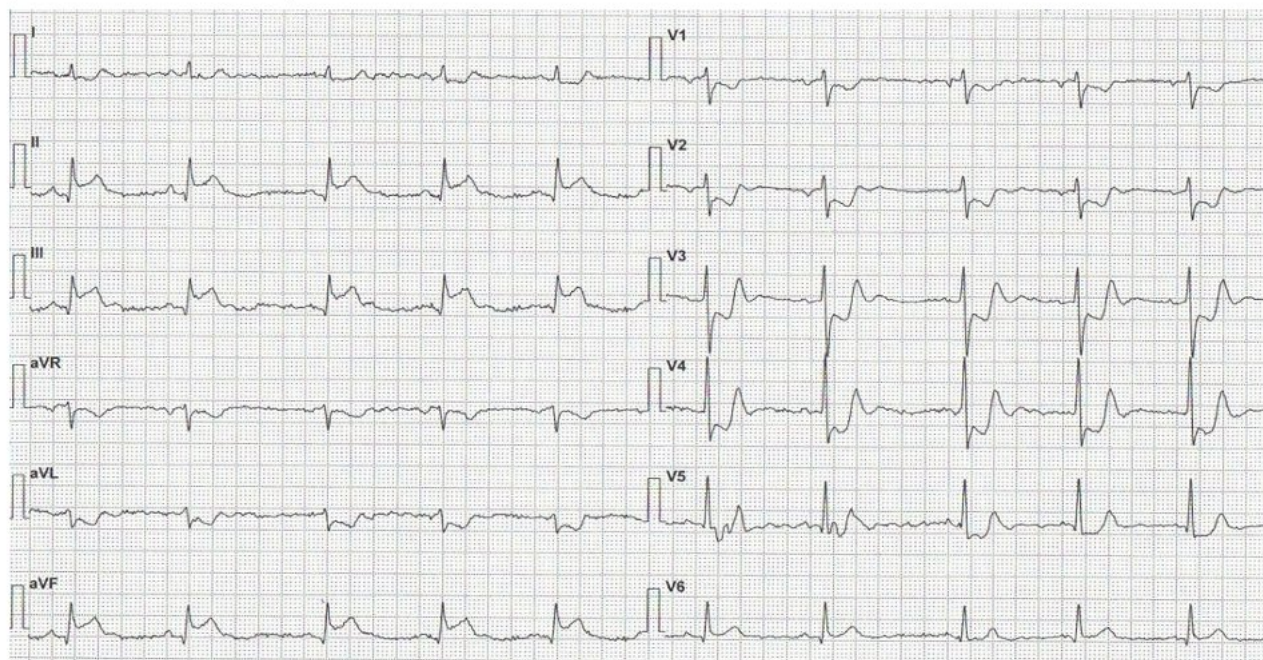


Рис. 2. ЭКГ при нижнем инфаркте миокарда без поражения правого желудочка: депрессия сегмента ST в AVL менее выражена, чем в отведении V_3
Fig. 2. ECG in inferior myocardial infarction without right ventricular involvement: ST segment depression in lead aVL is less pronounced than in lead V_3

использованы для исключения ИМПЖ, но не для его диагностики.

Относительно недавно был предложен новый критерий диагностики ИМПЖ, основанный на соотношении депрессии сегмента ST в отведении aVL и в третьем грудном отведении [3]. Признаком ИМПЖ служит депрессия ST в aVL, превышающая депрессию ST в отведении V₃ (рис. 1 и 2) [3]. По данным авторов, чувствительность нового критерия составляет 93,5 %, а специфичность – 95,2 %, что позволяет использовать его как для исключения, так и для диагностики ИМПЖ на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи.

Как отмечалось выше, потребность в ранней диагностике ИМПЖ связана с необходимостью внесения корректив в тактику ведения пациента, в частности, в тактику восстановления кровотока по инфаркт-связанной артерии. При этом приходится учитывать как возможность выполнения первичного чрескожного вмешательства (ЧКВ) в течение ближайших 120 минут, так и ожидаемую эффективность тромболитической терапии (ТЛТ) при невозможности выполнения такого вмешательства.

Цель исследования – сравнить эффективность ТЛТ у больных нижним ИМПЖ с признаками и без признаков поражения правого желудочка на первой электрокардиограмме (ЭКГ).

Материал и методы исследования

Материалом исследования стала медицинская документация 89 больных нижним ИМПЖ, которые были госпитализированы в Региональный сосудистый центр Тверской области после проведения ТЛТ на догоспитальном этапе или в первичных сосудистых центрах. Пациенты включались в исследование при наличии: 1) первой зарегистрированной ЭКГ с признаками нижнего ИМПЖ, то есть с подъемом ST на 1 мм или более, как минимум, в двух из трех информативных отведений: II, III, aVF; 2) протокола эхокардиографического исследования (ЭхоКГ), выполненного в первые 6 часов после госпитализации, в котором констатируется наличие или отсутствие поражения правого желудочка; 3) протокола коронарной ангиографии с оценкой кровотока по инфаркт-связанной артерии по шкале TIMI. В исследование не включались больные, перенесшие ранее инфаркт миокарда или вмешательство на коронарных сосудах, а также больные с блокадой ножек пучка Гиса на первой ЭКГ.

Девияция сегмента ST на первой ЭКГ измерялась вручную с точностью до 0,5 мм. Девияция ST менее 0,5 мм не учитывалась. За изолинию принимался сегмент PQ при синусовом ритме и сегмент TR при фибрилляции предсердий. Признак поражения правого желудочка (депрессия ST в aVL больше депрессии ST в V₃) был выявлен на 39 (43,8 %) проанализированных ЭКГ. По данным ЭхоКГ, поражение правого желудочка было констатировано в 39 (43,8 %) случаях нижнего ИМПЖ. Восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2-3, позволяющее считать ТЛТ эффективной, было констатировано у 44 (49,4 %) пациентов.

Для проведения статистического анализа использовалось приложение MedCalc® Statistical

Software version 22.006 (MedCalc Software Ltd, Belgium). Для количественных переменных рассчитывались средние значения и стандартные отклонения. Межгрупповые сравнения проводились по t-критерию Стьюдента для независимых переменных. Для характеристики качественных переменных рассчитывалась доля их носителей (в процентах). Межгрупповые различия оценивались по критерию χ^2 -квadrat. Результаты анализа признавались статистически значимыми при вероятности нулевой гипотезы менее 5 % ($p < 0,05$).

Результаты исследования

Возраст включенных в исследование пациентов варьировал от 41 до 88 лет и в среднем был близок к 60 годам. Среди обследованных преобладали мужчины, у большинства пациентов отмечалась артериальная гипертензия, более трети из них до развития инфаркта страдали стенокардией напряжения. Примерно у каждого третьего пациента отмечалось ожирение, а у каждого шестого – сахарный диабет. Больные с признаком и без признака поражения правого желудочка на ЭКГ были сопоставимы по всем перечисленным выше признакам (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов с признаком и без признака поражения правого желудочка на ЭКГ

Table 1. Comparative characteristics of patients with and without signs of right ventricular damage on ECG

Показатель	Все больные (n=89)	ЭКГ-признак ИМПЖ		P
		Нет (n=50)	Есть (n=39)	
Возраст (лет), M (SD)	60,1 (9,94)	60,9 (10,3)	59,1 (9,54)	0,3899
Мужчины, n (%)	69 (77,5%)	39 (78,0%)	30 (76,9%)	0,9044
ИБС в анамнезе, n (%)	33 (37,1%)	20 (40,0%)	13 (33,3%)	0,5206
АГ, n (%)	62 (69,7%)	37 (74,0%)	25 (64,1%)	0,3163
Сахарный диабет, n (%)	14 (15,7%)	5 (10,0%)	9 (23,1%)	0,0946
Ожирение, n (%)	27 (30,3%)	15 (30,0%)	12 (30,8%)	0,9379
Гипотензия или шок, n (%)	8 (9,0%)	1 (2,0%)	7 (17,9%)	0,0193
ИМПЖ, n (%)	39 (43,8%)	3 (6,0%)	36 (92,3%)	<0,0001
Эффективная ТЛТ, n (%)	44 (49,4%)	30 (60,0%)	14 (35,9%)	0,0248

Примечание: данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения – M (SD) или абсолютного и относительного числа носителей признака – n (%). АГ – артериальная гипертензия, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ИМПЖ – инфаркт миокарда правого желудочка, ТЛТ – тромболитическая терапия.

Достаточно характерной особенностью больных с признаком поражения правого желудочка на ЭКГ было развитие артериальной гипотензии или шока в дебюте заболевания. Это осложнение у больных с положительным ЭКГ-критерием поражения правого желудочка отмечалось в 9 раз чаще, чем в альтернативной группе.

ИМПЖ при ЭхоКГ был выявлен у подавляющего большинства больных с положительным ЭКГ-критерием поражения правого желудочка и лишь у трех пациентов – с отрицательным крите-

рием. Таким образом, чувствительность критерия на данной выборке составила 92,3 %, а специфичность 94,0 %.

При коронарной ангиографии восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2-3 у больных с положительным и отрицательным ЭКГ-критерием поражения правого желудочка было констатировано соответственно в 35,9 и 60,0 % случаев. Неэффективность ТЛТ была констатирована соответственно в 64,1 и 40,0 % случаев. Таким образом, вероятность неэффективного тромболиза у больных нижним ИМпST с признаком поражения правого желудочка на ЭКГ в 1,67 (95 % ДИ 1,03-2,69) раза выше, чем при отсутствии этого признака.

Обсуждение результатов исследования

Проведенное исследование показало, что при наличии признака поражения правого желудочка на первой ЭКГ ожидать растворения тромба после проведения ТЛТ можно лишь в 1 случае из 3-х. Столь низкая эффективность ТЛТ объясняется тем, что у 36 (92,3 %) из 39 больных с ЭКГ-признаком поражения правого желудочка такое поражение действительно имелось, а эффективность ТЛТ при ИМПЖ, по данным литературы, составляет порядка 34,7–48 % [4, 6]. Таким образом, признак поражения правого желудочка на первой ЭКГ одновременно является и предиктором неэффективности тромболиза, что следует учитывать при выполнении последнего в рамках фармакоинвазивной стратегии реперфузионной терапии [7].

Фармакоинвазивный подход используется в тех случаях, когда первичное ЧКВ не может быть выполнено в течение 120 мин после установления диагноза и предполагает проведение оценки эффективности ТЛТ через 90 минут после ее начала. Если ТЛТ расценивается как неэффективная, то немедленно проводится спасительное ЧКВ, в противном случае в течение первых суток заболевания выполняется коронарная ангиография (КАГ), позволяющая оценить степень восстановления кровотока и решить вопрос о необходимости ЧКВ [8, 9].

Признаками эффективности ТЛТ служат купирование ангинозных болей, появление реперфузионных аритмий и снижение сегмента ST на 50 % и более от исходного уровня [10]. Как правило, именно последний критерий играет решающую роль в оценке эффективности ТЛТ, однако при ИМПЖ этот критерий в 42,9 % случаев оказывается ложноположительным, что ведет к отказу от проведения спасительного ЧКВ пациентам, нуждающимся в таком вмешательстве [4]. В связи с этим представляется целесообразным проводить спасительное ЧКВ всем больным ИМпST с поражением правого желудочка независимо от результатов оценки эффективности выполненной ТЛТ.

Учитывая результаты настоящего исследования, показавшего, что признак поражения правого желудочка на ЭКГ служит одновременно и предиктором неэффективности ТЛТ, можно считать целесообразным проводить спасительное ЧКВ всем таким больным независимо ни от результатов оценки ТЛТ, ни от наличия эхокардиографического подтверждения ИМПЖ.

Заключение

При наличии на первой ЭКГ признака поражения правого желудочка (депрессия сегмента ST в отведении aVL больше, чем в отведении V₃) эффективность ТЛТ у больных нижним ИМпST в 1,67 (1,03-2,69) раза ниже, чем при отсутствии этого признака.

Список источников

1. Кузнецова Н.С., Рабинович Р.М., Мазур В.В., Мазур Е.С. Трудности диагностики изолированного инфаркта миокарда правого желудочка. Кардиология. 2021; 61(9):6 6-70. doi: 10.18087/cardio.2021.9.n1601
2. Главатских К.Ю., Лукьянова И.Ю. Особенности клиники, диагностики и лечения нижнего инфаркта миокарда с поражением правого желудочка. Скорая медицинская помощь. 2018; 4:67-72. doi: 10.24884/2072-6716-2018-19-4-67-72
3. Мазур Е.С., Мазур В.В., Рабинович Р.М., Кузнецова Н.С., Мясников К.С. Новый электрокардиографический критерий диагностики инфаркта миокарда правого желудочка. Скорая медицинская помощь. 2021; 22(3): 24-31. doi: 10.24884/2072-6716-2021-22-3-24-31
4. Мазур Е.С., Мазур В.В., Кузнецова Н.С., Рабинович Р.М., Мясников К.С. Эффективность тромболитической терапии при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2021; 17(2): 233-238. doi: 10.20996/1819-6446-2021-04-12
5. Styliadis I., Ziakas A., Karvounis H., Giannakoulas G., Efthimiadis G.K., Parisiadou A., Anifanti M., Dalamanga E., Parcharidis G., Louridas G. The utility of the standard 12-lead electrocardiogram in the prediction of proximal right coronary artery occlusion in acute inferior myocardial infarction. J Emerg Med. 2008; 35(1): 67-72. doi: 10.1016/j.jemermed.2007.08.065
6. Zeymer U., Neuhaus K.L., Wegscheider K., Tebbe U., Molhoek P., Schroder R. Effects of thrombolytic therapy in acute inferior myocardial infarction with or without right ventricular involvement. HIT-4 Trial Group. Hirudin for Improvement of Thrombolysis. J Am Coll Cardiol. 1998; 32(4): 876-881. doi: 10.1016/s0735-1097(98)00344-1
7. Carrillo X., Fernandez-Nofrerias E., Rodriguez-Leor O., Oliveras T., Serra J., Mauri J., Curoso A., Rueda F., Garcia-Garcia C., Tresserras R., Rosas A., Faixadas M.T., Bayes-Genis A.; Codi I.A.M. Investigators. Early ST elevation myocardial infarction in non-capable percutaneous coronary intervention centres: in situ fibrinolysis vs. percutaneous coronary intervention transfer. Eur Heart J. 2016; 37(13): 1034-1040. doi: 10.1093/eurheartj/ehv619
8. Sim D.S., Jeong M.H., Ahn Y., Kim Y.J., Chae S.C., Hong T.J., Seong I.W., Chae J.K., Kim C.J., Cho M.C., Rha S.W., Bae J.H., Seung K.B., Park S.J.; Korea Acute Myocardial Infarction Registry (KAMIR) Investigators. Pharmacoinvasive Strategy Versus Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients With ST-Segment-Elevation Myocardial

- Infarction: A Propensity Score-Matched Analysis. *Circ Cardiovasc Interv.* 2016; 9(9): e003508. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003508
9. Кашталап В.В., Завырылина И.Н., Барбараш О.Л. Эндоваскулярная реваскуляризация при остром коронарном синдроме с подъемом сегмента ST в России: проблемы и перспективы дальнейшего развития. *Креативная кардиология* 2015; 9(3): 5-15. doi:10.15275/kreatkard.2015.03.01
10. Аверков О.В., Арутюнян Г.К., Дупляков Д.В., Константинова Е.В., Никулина Н.Н., Шахнович Р.М., Явелов И.С., Яковлев А.Н., Абуггов С.А., Алекян Б.Г., Аронов Д.М., Архипов М.В., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Бубнова М. Г., Вавилова Т.В., Васильева Е.Ю., Галявич А. С., Ганюков В. И., Гиляревский С.Р., Голубев Е.П., Голухова Е.З., Затейщиков Д.А., Карпов Ю.А., Космачева Е.Д., Лопатин Ю.М., Марков В.А., Меркулов Е.В., Новикова Н.А., Панченко Е.П., Певзнер Д.В., Погосова Н.В., Прасол Д.М., Протопопов А.В., Скрыпник Д.В., Тарасов Р.С., Терещенко С.Н., Устюгов С.А., Хрипун А.В., Цебровская Е.А., Шалаев С.В., Шляхто Е.В., Шпектор А.В., Якушин С.С. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2025; 30(3): 6306. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6306

Мазур Вера Вячеславовна (контактное лицо) — д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4; vera.v.mazur@gmail.com

Поступила в редакцию / The article received 27.09.2025.

Принята к публикации / Was accepted for publication 09.12.2025.