

Эффективность тромболитической терапии при нижнем инфаркте миокарда с поражением правого желудочка

Мазур Е.С.¹, Мазур В.В.¹, Кузнецова Н.С.¹, Рабинович Р.М.^{2*}, Мясников К.С.²

¹ Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Россия

² Областная клиническая больница, Тверь, Россия

Цель. Изучить результаты тромболитической терапии (ТЛТ) и адекватность электрокардиографической оценки ее эффективности при нижнем инфаркте миокарда с поражением и без поражения правого желудочка.

Материал и методы. В исследование включено 118 больных нижним инфарктом миокарда, которым в первые 12 ч заболевания была проведена ТЛТ. Анализировалась динамика сегмента ST через 90 мин после начала ТЛТ и результаты коронарной ангиографии.

Результаты. По данным эхокардиографического исследования инфаркт миокарда правого желудочка (ИМПЖ) был диагностирован у 49 (41,5%) из 118 больных. Больные с ИМПЖ и без такового были сопоставимы по возрасту, полу и распространенности сопутствующих заболеваний, однако на момент первого медицинского контакта у больных с ИМПЖ чаще отмечались артериальная гипотензия, нарушения атриовентрикулярной проводимости и фибрилляция предсердий. У всех больных с ИМПЖ выявлена окклюзия правой коронарной артерии (ПКА) в проксимальном (34,7%) или медиальном сегменте (65,3%). У 20 (29,0%) больных без ИМПЖ имела место окклюзия огибающей ветви левой коронарной артерии, у остальных – окклюзия ПКА, чаще всего, в дистальном сегменте. Восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2-3 констатировано у 17 (34,7%) больных с ИМПЖ и у 46 (66,7%) больных без поражения правого желудочка ($p < 0,005$). Снижение сегмента ST на 50% и более от исходного уровня через 90 мин после начала ТЛТ отмечалось у 35 (71,4%) больных с ИМПЖ и у 49 (71,0%) больных без такового ($p > 0,05$). При этом ложноположительная оценка эффективности ТЛТ у больных с ИМПЖ и без такового отмечалась, соответственно, в 21 (42,9%) и 11 (15,9%) случаев ($p < 0,005$). При использовании в качестве критерия эффективности ТЛТ снижения сегмента ST до изолинии ложноположительных оценок у больных с ИМПЖ не отмечалось.

Заключение. У больных нижним инфарктом миокарда с поражением правого желудочка ТЛТ следует считать эффективной, если через 90 мин после ее начала сегмент ST снижается до изолинии.

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

Для цитирования: 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.

The Efficacy of Thrombolytic Therapy in Inferior Myocardial Infarction with Damage to the Right Ventricular

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

¹ Tver State Medical University, Tver, Russia

² Tver Regional Hospital, Tver, Russia

Aim. To study the results of thrombolytic therapy and accuracy of electrocardiographic assessment of thrombolysis efficiency in inferior myocardial infarction with and without right ventricular lesion.

Material and methods. The 118 patients with inferior myocardial infarction were included in this study. They received TLT in the first 12 hours of the disease. The dynamics of ST-segment in 90 minutes from the TLT start and coronary angiography data were analyzed.

Results. Right ventricular myocardial infarction (RVMI) was diagnosed in 49 (41.5%) of 118 patients by echocardiography. Patients with and without RVMI did not differ in age, gender and comorbidities, but patients with RVMI were more likely to have arterial hypotension, atrioventricular block, and atrial fibrillation. All patients with RVMI had occlusion of the right coronary artery (RCA) in the proximal (34.7%) or medial segment (65.3%). Occlusion of the circumflex coronary artery was found in 20 (29.0%) patients without RVMI, and RCA occlusion – in other patients. The infarction-associated artery blood flow equal TIMI 2-3 was found in 17 (34.7%) patients with RVMI and in 46 (66.7%) patients without RVMI ($p < 0.005$). ST-segment decrease by 50% or more in 90 minutes from the TLT was found in 35 (71.4%) patients with RVMI and in 49 (71.0%) patients without RVMI ($p > 0.05$). The false-positive assessment of thrombolysis efficiency was noted in patients with and without RVMI in 21 (42.9%) and 11 (15.9%) cases ($p < 0.005$), respectively. There were no false-positive assessments in patients with RVMI when using ST-segment decrease to the isoline.

Conclusion. TLT should be considered effective in patients with inferior myocardial infarction with the right ventricle lesion, if ST-segment decreases to isoline in 90 minutes from the TLT start.

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

For citation: Mazur E.S., Mazur V.V., Kuznetsova N.S., Rabinovich R.M., Myasnikov K.S. The Efficacy of Thrombolytic Therapy in Inferior Myocardial Infarction with Damage to the Right Ventricular. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2021;17(2):233-238. DOI:10.20996/1819-6446-2021-04-12.

*Corresponding author (Автор, ответственный за переписку): r_r_m@mail.ru

Received/Поступила: 18.03.2021

Accepted/Принята в печать: 11.04.2021

Введение

Современная стратегия лечения инфаркта миокарда (ИМ) с подъемом сегмента ST предусматривает восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии в течение первых 12 ч заболевания [1, 2]. Предпочтительным является первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), однако при невозможности его проведения в течение 120 мин от момента постановки диагноза проводится тромболитическая терапия (ТЛТ), которая может быть изолированной, либо выполняться в рамках фармакоинвазивного подхода [3]. Такой подход предполагает немедленное проведение спасительного ЧКВ в случае неэффективного тромболизиса, а в случае успешного лизиса тромба – выполнение в течение первых суток заболевания коронарной ангиографии (КАГ) для оценки степени восстановления кровотока и решения вопроса о необходимости ЧКВ [4, 5]. Очевидно, что эффективность фармакоинвазивного подхода в целом зависит от эффективности тромболизиса и адекватности ее оценки по клиническим и/или электрокардиографическим критериям.

По данным литературы эффективность ТЛТ варьирует от 42,8% [6] до 100% [7], но в среднем восстановлению кровотока по инфаркт-связанной артерии отмечается не более чем у 2/3 пациентов [8–10]. Можно полагать, что столь выраженные различия обусловлены особенностями включаемых в исследование пациентов, в частности, наличием поражения правого желудочка (ПЖ) у больных нижним ИМ. Основанием для такого предположения могут служить результаты исследования U. Zeumer и соавт. [11], согласно которым через 90 мин после начала ТЛТ стрептокиназой коронарный кровоток по инфаркт-связанной артерии восстановился у 60% больных нижним ИМ без поражения ПЖ, и лишь у 48% ($p > 0,05$) больных с ИМПЖ. Представленные данные были получены более 20 лет назад, но с тех пор не были ни подтверждены, ни опровергнуты результатами других исследований.

Клиническими критериями эффективности тромболизиса служит купирование ангинозных болей, электрокардиографическими – появление реперфузионных аритмий и снижение сегмента ST на 50% и более от исходного уровня через 90 мин после начала ТЛТ [1, 2]. Однако имеются данные, согласно которым снижение ST на 50% от исходного уровня является достаточным основанием для констатации эффективности тромболизиса только у больных с передним ИМ, в то время как при нижнем ИМ оптимальным критерием эффективности ТЛТ служит снижение сегмента ST не менее чем на 70% [12, 13]. Если это так, то использование у больных нижним ИМ «мягкого», то есть, первого из указанных критериев критерия эффективности ТЛТ приводит к увеличению числа ложноположительных результатов и необоснованной за-

держке реваскуляризации пациентам, нуждающимся в спасительном ЧКВ.

Учитывая, что в 30–50% случаев нижний ИМ сочетается с ИМПЖ [14, 15], представляется актуальным сравнить эффективность ТЛТ и прогностическое значение электрокардиографических критериев оценки ее эффективности у больных ИМ с поражением ПЖ и без такового. Такое исследование особенно актуально для отечественной клинической практики, в которой фармакоинвазивный подход играет важную роль в лечении больных ИМ [2].

Цель работы – изучить результаты ТЛТ и адекватность электрокардиографической оценки ее эффективности при нижнем ИМ с поражением и без поражения ПЖ.

Материал и методы

Источником информации для настоящего исследования стала медицинская документация пациентов с нижним ИМ с подъемом ST, которые были госпитализированы в Региональный сосудистый центр Тверской области после проведения ТЛТ на догоспитальном этапе или в первичных сосудистых центрах ($n = 118$). Критериями включения в исследование были наличие ЭКГ с признаками нижнего ИМ, зарегистрированного при первом медицинском контакте с пациентом и через 90 мин после начала ТЛТ, а также протоколов КАГ и эхокардиографического исследования, выполненного в первые 12 ч заболевания. Критерием диагностики нижнего ИМ было наличие подъема сегмента ST на 1 мм или более как минимум в двух из трех отведений: II, III, aVF.

При анализе результатов коронарной ангиографии учитывалась локализация тромботической окклюзии, приведшей к развитию ИМ, и степень восстановления кровотока по инфаркт-связанной артерии после тромболизиса. Окклюзия правой коронарной артерии (ПКА) считалась проксимальной, если она была расположена до отхождения первой правожелудочковой ветви. Окклюзия, расположенная после отхождения первой, но до отхождения последней правожелудочковой ветви, считалась медиальной, а после отхождения последней правожелудочковой ветви – дистальной [16]. Место локализации окклюзии в огибающей ветви левой коронарной артерии (ОВ ЛКА) не учитывалось. Степень восстановления кровотока по инфаркт-связанной артерии после тромболизиса оценивалась по шкале TIMI [17]. Тромболизис признавался эффективным при восстановлении кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2–3.

Для оценки эффективности ТЛТ по данным ЭКГ использовались два критерия: 1) снижение ST через 90 мин после начала ТЛТ не менее, чем на 50% [1, 2], который далее именуется «мягким критерием», 2) снижение ST до изолинии, который далее именуется «жестким критерием».

ИМПЖ диагностировался при подъеме сегмента ST ≥ 1 мм в отведениях V3R и V4R в соответствии с рекомендациями Минздрава России «Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы» [2], однако, учитывая более высокую чувствительность и специфичность эхокардиографического исследования [18], всем пациентам, включенным в исследование, проводилась обязательная верификация этого диагноза с помощью эхокардиографии. ИМПЖ был диагностирован у 49 (41,5) из 118 включенных в исследование больных нижним инфарктом миокарда.

При статистической обработке исходных данных рассчитывались средние величины и стандартные отклонения количественных признаков ($M \pm SD$). Статистическая значимость межгрупповых различий в случае нормального распределения признака оценивалась по t-критерию Стьюдента, при выраженном отклонении распределения признака от нормального – по критерию Манна-Уитни. При проведении частотного анализа использовался критерий χ^2 . Межгрупповые различия признавались статистически значимыми при вероятности альфа-ошибки менее 5% ($p < 0,05$).

Результаты

Больные нижним ИМ с поражением и без поражения ПЖ не различались по возрасту, полу, распространенности артериальной гипертензии, сахарного диабета и стенокардии напряжения в анамнезе (табл. 1). Состояние больных с ИМПЖ на момент первого врачебного контакта было более тяжелым, чем у больных без поражения правого желудочка. У больных с ИМПЖ чаще отмечалась артериальная гипотензия, нарушения атриовентрикулярной проводимости и фибрилляция предсердий. Указанные осложнения встречались у 28 (57,1%) больных с ИМПЖ, и лишь у 12 (17,4%) больных без поражения ПЖ ($p < 0,001$).

У всех больных с ИМПЖ имела место окклюзия ПКА, у больных без поражения ПЖ поражение ПКА отмечалось в 49 (71,0%) случаях, а поражение ОВ ЛКА – в 20 (29,0%) случаях. В обеих группах окклюзия ПКА чаще всего локализовалась в среднем сегменте (64,1 и 51,6%). Все случаи ИМПЖ были связаны с окклюзией проксимального (34,7%) или медиального (65,3%) сегментов ПКА, в то время как у больных без поражения правого желудочка окклюзия ПКА в большинстве случаев локализовалась в медиальном (40,8%) или дистальном (51,0%) сегменте.

Время от появления первых симптомов заболевания до начала ТЛТ у больных с ИМПЖ и без такового статистически значимо не различалось (табл. 1), не различался и спектр используемых тромболитических препаратов: чаще всего использовались алтеплаза (39,8%) и тенектеплаза (35,6%), несколько реже –

фортелизин (24,6%).

Восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2-3 (эффективный тромболизис) отмечено в 63 (53,4%) из 118 случаев. При использовании тенектеплазы эффективность тромболизиса (61,9%) была несколько выше, чем при использовании фортелизина (51,7%) и алтеплазы (46,8%), однако эти различия не достигали уровня статистической значимости.

При поражении ОВ ЛКА восстановление кровотока до уровня TIMI 2-3 было констатировано в 50,0% случаев, а при поражении ПКА – в 54,1% случаев ($p > 0,05$). Эффективность тромболизиса при поражении ПКА на проксимальном, медиальном и дистальном уровнях составила, соответственно, 57,1%, 42,3% и 76,0%. При этом эффективность ТЛТ при окклюзии на дистальном уровне ПКА была статистически значимо выше, чем на проксимальном или медиальном уровне ($p < 0,05$).

Как следует из представленных в табл. 1 данных, восстановление эффективного кровотока по инфаркт-связанной артерии у больных нижним ИМ без пора-

Table 1. Clinical and demographic characteristics of patients in the studied groups (n = 118)

Таблица 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов изучаемых групп (n=118)

Параметр	Без ИМПЖ (n=69)	ИМПЖ (n=49)
Возраст, лет	59,4 $\pm$ 10,4	57,9 $\pm$ 10,5
Мужчины, n (%)	49 (71,0)	41 (83,7)
Артериальная гипертензия, n (%)	54 (78,3)	32 (65,3)
Сахарный диабет, n (%)	9 (13,0)	8 (16,3)
Стенокардия в анамнезе, n (%)	29 (42,0)	17 (34,7)
Артериальная гипотензия, n (%)	2 (2,9)	10 (20,4)**
Атриовентрикулярная блокада, n (%)	8 (11,6)	16 (32,7)**
Фибрилляция предсердий, n (%)	4 (5,8)	8 (16,3)*
Окклюзия ОВ ЛКА, n (%)	20 (29,0)	0 (0,0)***
Окклюзия ПКА, n (%) из них	49 (71,0)	49 (100,0)***
• проксимальная	4 (8,2)	17 (34,7)**
• медиальная	20 (40,8)	32 (65,3)*
• дистальная	25 (51,0)	0 (0,0)***
Интервал «боль-игла», ч	2,85 $\pm$ 1,60	3,41 $\pm$ 2,00
Тромболизис алтеплазой, n (%)	21 (30,4)	26 (53,1)
Тромболизис тенектеплазой, n (%)	27 (39,1)	15 (30,6)
Тромболизис фортелизином, n (%)	21 (30,4)	8 (16,3)
Кровоток TIMI 2-3, n (%)	46 (66,7)	17 (34,7)**
Снижение ST на 50% и более, n (%)	49 (71,0)	35 (71,4)
Снижение ST до изолинии, n (%)	23 (33,3)	13 (26,5)
Данные представлены в виде $M \pm SD$, если не указано иное		
ИМПЖ – инфаркт миокарда правого желудочка, ОВ ЛКА – огибающая ветвь левой коронарной артерии, ПКА – правая коронарная артерия, ЭКГ – электрокардиографический		
* - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$ – по сравнению с группой без ИМПЖ		

Table 2. Results of evaluating the efficacy of thrombolysis according to "soft" and "hard" ECG criteria in patients with lower myocardial infarction with and without damage to the right ventricle

Таблица 2. Результаты оценки эффективности тромболизиса по «мягкому» и «жесткому» ЭКГ-критериям у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка

Результат оценки эффективности тромболизиса	ИМПЖ (n=69)		Без ИМПЖ (n=49)	
	Снижение ST $\geq$ 50%	Снижение ST до изолинии	Снижение ST $\geq$ 50%	Снижение ST до изолинии
Истинно положительный	38 (55,1)	16 (23,2)*	14 (28,6) ^{††}	13 (26,5)
Ложно положительный	11 (15,9)	7 (10,1)	21 (42,9) ^{††}	0 (0,0)* ^{††}
Истинно отрицательный	12 (17,4)	16 (23,2)	11 (22,4)	32 (65,3)* ^{†††}
Ложно отрицательный	8 (11,6)	30 (43,5)*	3 (6,1)	4 (8,2) ^{†††}

*-p<0,05 – по сравнению с аналогичным результатом по критерию снижения ST $\geq$ 50%
[†]-p<0,05, ^{††}-p<0,01, ^{†††}-p<0,001 – по сравнению с группой без ИМПЖ
 ИМПЖ – инфаркт миокарда правого желудочка

Table 3. Characteristics of "soft" and "hard" ECG criteria for the effectiveness of thrombolysis in patients with lower myocardial infarction with and without damage to the right ventricle

Таблица 3. Характеристики «мягкого» и «жесткого» ЭКГ-критериев эффективности тромболизиса у больных нижним инфарктом миокарда с поражением и без поражения правого желудочка

Критерий	ИМПЖ	Характеристики критерия			
		Se	Sp	$\pm$ PV	-PV
Снижение ST $\geq$ 50%	Нет	82,6	52,2	77,6	60,0
	Есть	82,4	34,4	40,0	78,6
Снижение ST до изолинии	Нет	34,8	69,6	69,6	34,8
	Есть	76,5	100	100	88,9

Se – чувствительность, Sp – специфичность, $\pm$ PV – прогностическое значение положительного результата, -PV – прогностическое значение отрицательного результата

жения ПЖ отмечалось существенно чаще, чем у больных с ИМПЖ (66,7% против 34,7%; $p < 0,005$). При этом по ЭКГ-критериям эффективность тромболизиса у больных с ИМПЖ и без такового не различалась и составляла по «мягкому» критерию 71,4% и 71,0%, а по «жесткому» критерию – 26,5% и 33,3% ($p > 0,05$ для обоих).

Представленные в табл. 2 данные свидетельствуют, что при использовании «мягкого» критерия истинно положительные результаты оценки эффективности ТЛТ у больных с ИМПЖ отмечаются почти в 2 раза реже, а ложно положительные – почти в 3 раза чаще, чем у больных без поражения ПЖ. В результате прогностическое значение положительного результата оценки ТЛТ по «мягкому» критерию у больных с ИМПЖ в 2 раза ниже, чем у больных без поражения ПЖ (40,0 против 77,6%, $p < 0,005$; табл. 3). Иначе говоря, признание тромболизиса эффективным по «мягкому» ЭКГ-критерию у больных без ИМПЖ будет ошибочным в 1 случае из 5, а у больных с ИМПЖ – в 3 случаях из 5.

При переходе от «мягкого» критерия к «жесткому» у больных без ИМПЖ резко снижается число истинно положительных результатов (с 55,1% до 23,2%,

$p < 0,001$) и практически не меняется число ложноположительных (15,9% и 10,1%), что приводит к снижению прогностического значения положительного критерия с 77,6 до 69,6% ($p > 0,05$). У больных с ИМПЖ использование «жесткого» критерия практически не влияет на число истинно положительных результатов (28,6 и 26,5%, $p > 0,05$), но сопровождается резким уменьшением числа ложноположительных результатов (с 42,9 до 0%, $p < 0,001$), что ведет к возрастанию прогностического значения положительного критерия с 40% до 100% ($p < 0,001$).

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют, что у больных нижним ИМ без поражения ПЖ может использоваться «мягкий» критерии оценки эффективности ТЛТ (снижения ST на 50% и более), в то время как у больных с ИМПЖ целесообразно использовать более «жесткий» критерий, а именно – снижение сегмента ST до изолинии через 90 мин после начала тромболизиса.

Обсуждение

Проведенное исследование показало, что эффективность ТЛТ у больных нижним ИМ с поражением ПЖ существенно ниже, чем у больных без ИМПЖ

(34,7 против 66,7%, $p < 0,005$), что согласуется с результатами упоминавшегося выше исследования U. Zeumer с соавт. [11]. Можно предположить, что причиной различий в эффективности ТЛТ у больных с ИМПЖ и без такового служит различие в локализации окклюзии ПКА, приведшей к развитию инфаркта миокарда. У всех больных с ИМПЖ окклюзия ПКА локализовалась на проксимальном или медиальном уровне, в то время как у половины больных без поражения ПЖ к развитию инфаркта миокарда привела дистальная окклюзия ПКА. Между тем, как показало настоящее исследование, эффективность ТЛТ при дистальной окклюзии ПКА была существенно выше, чем при окклюзии на медиальном или проксимальном уровне (76,0% против 46,6%, $p < 0,05$). Таким образом, низкую эффективность ТЛТ при нижнем ИМ с поражением ПЖ можно объяснить «массивностью» тромбов, возникающих в проксимальном и медиальном сегментах ПКА, диаметр которых больше, чем диаметр ее дистальных отделов.

Второе выявленное в настоящем исследовании различие между больными нижним инфарктом миокарда без поражения ПЖ и больными с ИМПЖ заключается в том, что у первых при снижении сегмента ST через 90 мин после начала тромболизиса на 50% и более восстановление кровотока по инфаркт-связанной артерии до уровня TIMI 2-3 отмечается в 77,6% случаев, а у вторых – лишь в 40,0% случаев ($p < 0,005$). Высокую частоту ложноположительных оценок эффективности тромболизиса при ИМПЖ можно объяснить тем, что подъем сегмента ST в «нижних» отведениях отражает потенциал повреждения не только нижней стенки левого желудочка, но и расположенной рядом с ней задней части свободной стенки ПЖ. Учитывая высокую устойчивость миокарда ПЖ к ишемии [19], можно предположить, что он способен достаточно быстро адаптироваться к нарушению кровоснабжения и восстановить свою электрическую активность даже без восстановления эффективного кровотока по инфаркт-

связанной артерии. В этом случае подъем сегмента ST в нижних отведениях уменьшится, поскольку будет отражать только потенциал повреждения нижней стенки левого желудочка.

Во избежание ложноположительных оценок эффективности тромболизиса у больных нижним ИМ с поражением ПЖ целесообразно использовать более «жесткий» критерий, а именно – снижение сегмента ST через 90 мин после начала ТЛТ до изолинии. Как показало настоящее исследование, в этом случае прогностическое значение положительной оценки эффективности составляет 100%.

Ограничения исследования

Исследование носило пилотный характер, поэтому необходима дальнейшая валидизация предложенных критериев для оценки эффективности ТЛТ у больных с ИМПЖ в более крупных исследованиях на больших когортах больных.

Заключение

Эффективность ТЛТ у больных нижним инфарктом миокарда с поражением ПЖ существенно ниже, чем у больных без ИМПЖ. Поэтому оценка эффективности ТЛТ по снижению сегмента ST через 90 мин после начала тромболизиса на 50% и более от исходного уровня дает большое число ложноположительных результатов. Более точную оценку эффективности ТЛТ у больных с ИМ ПЖ можно получить, признавая ее эффективной при снижении сегмента ST в указанные сроки до изолинии.

Отношения и Деятельность: публикация статьи поддержана ООО Супраген, что никоим образом не повлияло на собственное мнение авторов.

Relationships and Activities: The publication of the article is supported by Supragen LLC, but it did not affect his own opinion of the authors.

References / Литература

1. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2018;39(2):119-77. DOI:10.1093/eurheartj/ehx393.
2. Acute myocardial infarction with ST segment elevation of the electrocardiogram. Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation (2020). Available from: http://cr.rosminzdrav.ru/recommend/157_3 (In Russ.) [Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации (2020 г.). Доступно на: http://cr.rosminzdrav.ru/recommend/157_3].
3. Carrillo X, Fernandez-Nofrerias E, Rodriguez-Leor O, et al. 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):1034-40. DOI:10.1093/eurheartj/ehv.
4. Sim DS, Jeong MH, Ahn Y, et al. 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/CIRCINTERVENTION.115.003508.
5. Kashtalap VV, Zavrylyina IN, Barbarash OL. Endovascular revascularization for ST-elevation acute coronary syndrome in Russia: problems and prospects for the further development. *Kreativnaja Kardiologija*. 2015;3:5-15 (In Russ.) [Каштап 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;3:5-15]. DOI:10.15275/kreatkard.2015.03.01.
6. Khripun AV, Malevanny MV, Kulikovskikh YV. Pharmacoinvasive reperfusion therapy in treatment of ST-segment elevation myocardial infarction. The Bulletin of Bakoulev Center. *Cardiovascular Diseases*. 2013;14(4):50-9 (In Russ.) [Хрипун А.В., Малеванный М.В., Куликовских Я.В. Фармакоинвазивная реперфузионная терапия в лечении острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2013;14(4):50-9].
7. Kostogryz VB. Results of Hospital Use of Recombinant Non-Immunogenic Staphylokinase in Patients with ST-Elevated Myocardial Infarction. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2017;13(1):51-4 (In Russ.) [Костогрыз В.Б. Результаты госпитального применения рекомбинантной неиммунотропной стафилокиназы у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2017;13(1):51-4]. DOI:10.20996/1819-6446-2017-13-1-51-54.
8. Falcao FJ, Alves CM, Barbosa AN, et al. Predictors of in-hospital mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing pharmacoinvasive treatment. *Clinics*. 2013;68(12):1516-20. DOI:10.6061/clinics/2013(12)07.
9. Mazur ES, Rabinovich RM, Mazur VV, et al. Comparative Results of Recombinant Non-Immunogenic Staphylokinase and Tenecteplase Use in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in Real Clinical Practice. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2017;13(4):463-8 (In Russ.) [Мазур Е.С., Рабинович Р.М., Мазур В.В., и др. Сравнительные результаты применения рекомбинантной неиммунотропной стафилокиназы и тенектеплазы при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST в реальной клинической практике. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии* 2017;13(4):463-8]. DOI:10.20996/1819-6446-2017-13-4-463-468.
10. Naumov SA, Karpunina NS. Some Aspects of Prehospital Thrombolytic Therapy in the Perm Region. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2018;14(4):494-500 (In Russ.) [Наумов С.А., Карпунина Н.С. Некоторые аспекты догоспитальной тромболитической терапии, проводимой в Пермском крае. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2018;14(4):494-500]. DOI:10.20996/1819-6446-2018-14-4-494-500.
11. Zeymer U, Neuhaus KL, Wegscheider K, et al. Effects of Thrombolytic Therapy in Acute Inferior Myocardial. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32:876-81. DOI:10.1016/S0735-1097(98)00344-1.
12. De Lemos JA, Antman EM, McCabe CH, et al. ST-segment resolution and infarct related artery patency and flow after thrombolytic therapy. *Am J Cardiol*. 2000;85:299-304. DOI:10.1016/S0002-9149(99)00736-5.
13. Birnbaum Y, Levine GN, French J, et al. Inferior ST-elevation myocardial infarction presenting when urgent primary percutaneous coronary intervention is unavailable: should we adhere to current guidelines? *Cardiovascular Drugs and Therapy*. 2020;34:865-70. DOI:10.1007/s10557-020-07039-0.
14. Noguchi M, Sakakura K, Akashi N, et al. The Comparison of Clinical Outcomes Between Inferior ST-Elevation Myocardial Infarction with Right Ventricular Infarction Versus Without Right Ventricular Infarction. *Int Heart J*. 2019;60:560-8. DOI:10.1536/ihj.18-515.
15. Albulushia A, Giannopoulos A, Kafkasc N, et al. Acute right ventricular myocardial infarction. Expert Review of Cardiovascular Therapy. 2018;16(7):455-64. DOI:10.1080/14779072.2018.1489234.
16. Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography). *J Am Coll Cardiol*. 1999;33:1756-824. DOI:10.1016/S0735-1097(99)00126-6.
17. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial, phase I findings: TIMI Study Group. *N Engl J Med*. 1985;312(14):932-6. DOI:10.1056/NEJM198504043121437.
18. Longobardo L, Suma V, Jain R, et al. Role of two-dimensional speckle-tracking echocardiography strain in the assessment of right ventricular systolic function and comparison with conventional parameters. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017;30:937-46. DOI:10.1016/j.echo.2017.06.016937.
19. Skrypnik DV, Vasil'eva Eju, Shpektor AV. Diagnosis and treatment of myocardial infarction with right ventricular failure. *Kreativnaja Kardiologija*. 2012;1:14-8 (In Russ.) [Скрыпник Д.В., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Особенности диагностики и лечения инфаркта миокарда с поражением правого желудочка. *Креативная Кардиология*. 2012;1:14-8].

About the Authors / Сведения об авторах:

Мазур Евгений Станиславович [Evgeniy S. Mazur]
eLibrary SPIN 3898-6719, ORCID 0000-0002-8879-3791
Мазур Вера Вячеславовна [Vera V. Mazur]
eLibrary SPIN 9798-0540, ORCID 0000-0003-4818-434X
Кузнецова Наталья Сергеевна [Natal'ya S. Kuznetsova]
ORCID 0000-0002-3488-4276

Рабинович Роберт Михайлович [Robert M. Rabinovich]
ORCID 0000-0002-1562-6212
Мясников Константин Сергеевич [Konstantin S. Myasnikov]
ORCID 0000-0002-0784-5845