

<https://doi.org/10.25512/DIR.2022.16.4.04>

ЧАСТОТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИНДРОМА NO-REFLOW У ПАЦИЕНТОВ С ОККЛЮЗИВНЫМ ТРОМБОЗОМ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ОСТРОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА С ЭЛЕВАЦИЕЙ СЕГМЕНТА ST

***А. В. Бочаров** – [ORCID: 0000-0002-6027-2898]
д.м.н., врач РЭДЛ¹
А. М. Тибилев – [ORCID: 0000-0002-8353-4854]
врач РЭДЛ²
Л. В. Попов – [ORCID: 0000-0002-0530-3268]
д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург³

¹Республиканская клиническая больница
362003 Российская Федерация, Республика Северная Осетия - Алания, г. Владикавказ,
ул. Барбашова, 39

²Республиканский онкологический диспансер
362002 Российская Федерация, Республика Северная Осетия - Алания, г. Владикавказ,
ул. Маркуса, 77А

³Национальный Медико-Хирургический Центр имени Н.И. Пирогова
105203 Российская Федерация, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- острый инфаркт миокарда
- no-reflow
- тромбоз коронарных артерий
- чрескожное коронарное вмешательство

АННОТАЦИЯ:

Цель: сравнить результаты применения методики прямого стентирования и методики стентирования коронарных артерий после преддилатации (ТЛБАП) у пациентов с окклюзивным тромбозом коронарных артерий при остром инфаркте миокарда с элевацией сегмента ST по частоте возникновения синдрома no-reflow и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (МАСЕ) в госпитальном периоде.

Материалы и методы: в исследование включено 620 пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы и окклюзивным тромбозом инфаркт-зависимой коронарной артерии, которым была успешно выполнена эндоваскулярная реваскуляризация вышеупомянутого участка методом стентирования. В группу ТЛБАП вошли 297 пациентов, которым стентирование было выполнено после предварительной баллонной ангиопластики. Группу прямого стентирования составили 323 пациента, которым проведено стентирование без предварительной дилатации. Первичной конечной точкой исследования являлось возникновение синдрома no-reflow, вторичными конечными точками - кардиальная смерть, определенный тромбоз стента, рецидив инфаркта миокарда, а также комбинированная точка МАСЕ. Наблюдение за пациентами обеих групп осуществлялось в госпитальный период.

Результаты: достоверных различий между группами ТЛБАП и прямого стентирования по основным клинико-демографическим и клинико-ангиографическим показателям получено не было, за исключением показателя среднего срока госпитализации в сутках (11 [8;12] и 8 [7;9] соответственно, $p = 0,04$). Анализ конечных точек выявил различия по частоте возникновения синдрома no-reflow (34 (11,45%) и 9 (2,79%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,03$), кардиальной смерти (31 (10,44%) и 7 (2,17%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,04$), а также комбинированной точке МАСЕ (37 (12,46%) и 8 (2,48%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,02$).

Заключение: у пациентов с окклюзивным тромбозом коронарных артерий при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы методика прямого стентирования инфаркт-зависимой артерии при восстановлении коронарного кровотока до TIMI I после проведения коронарного проводника достоверно снижает частоту возникновения синдрома no-reflow (34 (11,45%) и 9 (2,79%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,03$) и кардиальной смерти (31 (10,44%) и 7 (2,17%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,04$).

Для цитирования. Бочаров А.В., Тибилев А.М., Попов Л.В. «ЧАСТОТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИНДРОМА NO-REFLOW У ПАЦИЕНТОВ С ОККЛЮЗИВНЫМ ТРОМБОЗОМ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ОСТРОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА С ЭЛЕВАЦИЕЙ СЕГМЕНТА ST». Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2022; 16(4): 40–45.

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Бочаров Александр Владимирович (Bocharov Aleksandr V.), e-mail: bocharovav@mail.ru

FREQUENCY OF OCCURRENCE OF NO-REFLOW SYNDROME IN STEMI PATIENTS WITH OCCLUSIVE CORONARY ARTERY THROMBOSIS

*Bocharov A.V. - [ORCID: 0000-0002-6027-2898]

MD, PhD¹

Tibilov A.M. - [ORCID: 0000-0002-8353-4854]

MD²

Popov L.V. - [ORCID: 0000-0002-0530-3268]

MD, PhD, professor³

¹Republican Clinical Hospital

39, Barbashova str., Vladikavkaz, Republic of North Ossetia - Alania, Russian Federation, 362003

²Republican Oncological Dispensary

77A, Markusa str., Vladikavkaz, Republic of North Ossetia - Alania, Russian Federation, 362002

³National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov

70, Nizhnyaya Pervomayskaya str., Moscow, Russian Federation, 105203

KEY-WORDS:

- acute myocardial infarction
- no-reflow
- coronary artery thrombosis
- percutaneous coronary intervention

ABSTRACT:

Aim: was to compare results of using of direct stenting and coronary artery stenting after pre-dilation (CSaPD) in STEMI patients with occlusive coronary artery thrombosis in terms of frequency of no-reflow syndrome and adverse cardiovascular events (MACE) during in-hospital period.

Material and methods: study included 620 patients with acute myocardial infarction with elevation of the ST segment of the electrocardiogram and occlusive thrombosis of the infarct-dependent coronary artery, who successfully underwent endovascular revascularization by stenting. The CSaPD group included 297 patients who underwent stenting after a preliminary balloon angioplasty. The direct stenting group consisted of 323 patients who underwent stenting without prior dilation. The primary endpoint of the study was the occurrence of no-reflow syndrome, secondary endpoints were cardiac death, certain stent thrombosis, recurrence of myocardial infarction, as well as the combined MACE point. Patients of both groups were monitored during in-hospital period.

Results: there were no significant differences between the groups of CSaPD and direct stenting in main clinical-demographic and clinical-angiographic indicators, with the exception of the average length of hospitalization (11 [8;12] vs 8 [7;9], respectively, $p = 0,04$). Endpoint analysis revealed differences in the incidence of no-reflow syndrome (34 (11,45%) vs 9 (2,79%) in the CSaPD and direct stenting groups, respectively, $p = 0,03$), cardiac death (31 (10,44%) vs 7 (2,17%) in the CSaPD and direct stenting groups, respectively, $p = 0,04$), as well as the combined MACE point (37 (12,46%) vs 8 (2,48%) in the CSaPD and direct stenting groups, respectively, $p = 0,02$).

Conclusion: in STEMI patients with occlusive coronary artery thrombosis, direct stenting of the infarct-dependent artery during the restoration of coronary blood flow to TIMI I after passage of coronary guide-wire, significantly reduces the incidence of no-reflow syndrome (34 (11,45%) vs 9 (2,79%) in the CSaPD and direct stenting, respectively, $p = 0,03$) and cardiac death (31 (10,44%) vs 7 (2,17%) in the CSaPD and direct stenting groups, respectively, $p = 0,04$).

Введение

Эффективность стентирования коронарных артерий у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы в ранние сроки его возникновения в настоящее время не подвергается сомнению. Широкое внедрение в рутинную клиническую практику эндоваскулярных методов диагностики и лечения позволило снизить летальность и инвалидизацию населения от инфаркта миокарда [1]. Несмотря на все преимущества интервенционного лечения инфаркта миокарда нельзя игнорировать возникающие осложнения, одним из наиболее прогностически неблагоприятных является синдром no-reflow. Этот синдром проявляется нарушением перфузии миокарда в зоне кровоснабжения инфаркт-связанной артерии вследствие нарушения микроциркуляторного коро-

нарного кровотока, что на селективной коронарографии визуализируется снижением скорости коронарного кровотока по шкале TIMI, вплоть до стаза, и уменьшением степени контрастирования миокарда [2,3].

Наиболее часто синдром no-reflow возникает после стентирования коронарных артерий при остром окклюзивном тромбозе [4]. Преимущественное применение методики прямого стентирования у вышеназванной категории пациентов, вероятно, позволило бы уменьшить частоту возникновения синдрома no-reflow и улучшить результаты рентгенэндоваскулярных вмешательств.

Цель исследования: сравнить результаты применения методики прямого стентирования и методики стентирования коронарных артерий после преддилатации у

пациентов с окклюзивным тромбозом коронарных артерий при остром инфаркте миокарда с элевацией сегмента ST по частоте возникновения синдрома no-reflow и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в госпитальном периоде.

Материал и методы

Проведено одноцентровое нерандомизированное сплошное исследование в период с 2019 по 2021 гг. включительно. В исследование включено 620 пациентов, поступивших с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы и окклюзивным тромбозом инфаркт-зависимой коронарной артерии (ИЗА), которым была успешно выполнена эндоваскулярная реваскуляризация вышеупомянутого участка методом стентирования. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от техники выполнения чрескожного коронарного вмешательства.

Всем пациентам имплантировали стенты «Калипсо» (ООО «Ангиолайн», Новосибирск, Россия). В группу ТЛБАП вошли 297 пациентов, которым стентирование было выполнено после предварительной баллонной ангиопластики полукомплайенсным баллонным катетером диаметром 2,5 мм и длиной 15 мм. Группу прямого стентирования составили 323 пациента, которым проведено стентирование без предварительной дилатации.

Диагноз острого инфаркта миокарда устанавливали при повышении уровня сердечных тропонинов, характерных ишемических изменениях электрокардиограммы, появлении новых зон гипо- или акинеза, а также на основании клинической картины.

Критериями исключения из исследования служили: возраст менее 18 и более 65 лет, отсутствие приверженности к лекарственной терапии, противопоказания к приему дезагрегантов, наличие тяжелой сопутствующей патологии, лимитирующей выживаемость, невозможность выполнения эндоваскулярной реваскуляризации, хроническая окклюзия коронарной артерии, бифуркационное целевое поражение, требующее применения двухстентовой методики.

Все пациенты были доставлены бригадами скорой медицинской помощи с диагнозом «острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST». На догоспитальном этапе проводилась следующая терапия: ацетилсалициловая кислота 250 мг перорально, клопидогрел 300 мг перорально, гепарин 4000 ЕД внутривенно, нитроглицерин аэрозоль, морфин 1% 1 мл внутривенно. В связи с плечом доставки до ЧКВ-станции менее 50 км тромболитическая терапия не выполнялась.

При поступлении все пациенты в течение 15 минут направлялись в рентгеноперационную. Обследование и дальнейшее лечение проводились согласно

стандартам оказания медицинской помощи и действующим клиническим рекомендациям.

Все интервенции осуществлялись радиальным доступом.

Перед выполнением стентирования пациенты получили нагрузочную дозу тикагрелора (180 мг), в дальнейшем назначались ацетилсалициловая кислота, тикагрелор (90 мг/сут), бета-блокаторы, статины и ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента.

Решение о применении конкретной методики чрескожного коронарного вмешательства принималось специалистами по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения на основании визуализации точки восстановления кровотока по ИЗА после проведения коронарного проводника (Fielder, производитель Asahi Inc., Япония). При визуализации точки восстановления кровотока выполнялось прямое стентирование.

Диаметр имплантируемых стентов подбирался исходя из дистального референсного диаметра коронарной артерии, а при невозможности его определения – из проксимального диаметра артерии с имплантацией стента минимальным давлением. Длина стента определялась с учетом необходимости перекрытия пораженного участка артерии не менее чем на 5 мм в обе стороны.

Первичной конечной точкой исследования являлось возникновение синдрома no-reflow по данным контрольной коронарографии непосредственно после выполнения стентирования ИЗА. Критериями возникновения синдрома no-reflow являлись коронарный кровоток менее TIMI 3 [5] и/или контрастирование миокарда (myocardial blush grade) менее 3 баллов [6] и/или уменьшение элевации сегмента ST менее чем на 70% в течение 60 минут после выполнения чрескожного коронарного вмешательства.

Вторичными конечными точками являлись кардиальная смерть, определенный тромбоз стента, рецидив инфаркта миокарда, а также комбинированная точка MACE.

Наблюдение за пациентами обеих групп осуществлялось в госпитальный период.

Все пациенты, включенные в исследование, дали письменное согласие на обработку персональных данных и медицинские вмешательства. Исследование соответствовало стандартам Хельсинкской декларации. С учетом ретроспективного типа исследования и его дизайна необходимость проведения этической экспертизы согласно действующего законодательства отсутствует. Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программы Statistica версии 13.3 (TIBCO Software Inc., 2017).

Результаты представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25-й и 75-й перцентили) при асимметричном распределении или в виде среднего значения со стандартным отклонением. Тип распределения количественных переменных оценивали

Таблица 1. Клинико-ангиографические характеристики пациентов групп

Показатель	Группа ТЛБАП (n = 297)	Группа прямое стентирование (n=323)	p
Возраст, лет	59 [55;62]	57 [54;60]	0,42
Мужской пол, n (%)	201 (67,68%)	237 (73,38%)	0,54
Артериальная гипертензия, n (%)	278 (93,6%)	304 (94,12%)	0,77
Сахарный диабет, n (%)	35 (11,78%)	39 (12,07%)	0,75
Бронхиальная астма, n (%)	9 (3,03%)	8 (2,48%)	1,0
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	42 (14,14%)	39 (12,07%)	0,83
Стентирование коронарных артерий в анамнезе, n (%)	21 (7,07%)	22 (6,81%)	0,78
Локализация инфаркт-связанной артерии, n (%):			
Передняя нисходящая артерия	135 (45,46%)	167 (51,7%)	0,48
Правая коронарная артерия	108 (36,36%)	121 (37,46%)	0,88
Огибающая артерия	54 (18,18)	35 (10,84%)	0,23
Тяжесть поражения коронарного русла по шкале Syntax I, баллы	27 [25;28]	26 [25;27]	0,34
Длина тромбированного участка инфаркт-связанной артерии, мм	20 [18;23]	21 [18;25]	0,42
Количество имплантированных стентов, n (%)	1,12 [1;1]	1,08 [1;1]	0,87
Диаметр имплантированных стентов, мм	3 [3;3,5]	3 [3;3,5]	0,82
Протяженность стентированного участка, мм	23 [23;28]	23 [23;28]	0,63
Средний срок госпитализации, дни	11 [8;12]	8 [7;9]	0,04

Таблица 2. Результаты исследования

Показатель	Группа ТЛБАП (n = 297)	Группа прямое стентирование (n = 323)	P
Возникновение феномена no-reflow, n (%)	34 (11,45%)	9 (2,79%)	0,03
Кардиальная смерть, n (%)	31 (10,44%)	7 (2,17%)	0,04
Определенный тромбоз стента, n (%)	1 (0,34%)	0 (0%)	1,0
Рецидив инфаркта миокарда, n (%)	5 (1,68%)	1 (0,31%)	0,48
Частота событий МАСЕ, n (%)	37 (12,46%)	8 (2,48%)	0,02

по критерию Колмогорова–Смирнова с поправкой Лиллиефорса. При сравнении количественных данных применяли U-критерий Манна–Уитни с поправкой непрерывности. Для сопоставления качественных переменных использовали критерий χ^2 с поправкой Йетса. Различия между группами считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Расчётный объем выборки при условии уровня значимости 0,05 и мощности критерия 0,80 составил 237 случаев для каждой группы.

Проведенное исследование представляет собой нерандомизированное сплошное исследование, что могло отразиться на полученных результатах, однако данный факт является отражением реальной клинической практики.

Результаты исследования

Достоверных различий между группами ТЛБАП и прямого стентирования по основным клинико-демографическим и клинико-ангиографическим показателям получено не было, за исключением показателя средне-

го срока госпитализации (**табл. 1**). Данный показатель был выше в группе ТЛБАП, что связано с частотой возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Анализ конечных точек нашего исследования выявил достоверные различия по частоте возникновения синдрома no-reflow (34(11,45%) и 9(2,79%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно), кардиальной смерти (31(10,44%) и 7(2,17%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно), а также комбинированной точке МАСЕ (37 (12,46%) и 8 (2,48%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно) (**табл. 2**).

Обсуждение

Феномен no-reflow остается «темной лошадкой» современной интервенционной кардиологии. До настоящего времени остаются не известны конкретные причины возникновения, а также научно обоснованные методы лечения и профилактики.

Сегодня ведущими факторами развития синдрома no-

reflow считаются сверхсильный оксидативный стресс вследствие ишемического или реперфузионного повреждения миокарда [7,8], эмболизация микроциркуляторного русла компонентами атеросклеротической бляшки и/или тромботическими массами [9,10], стаз в микроциркуляторном русле вследствие возникновения различных видов конкурентного кровотока [11], эндотелиальная дисфункция [12,13]. Однако, несмотря на все вышесказанное имеется доказательная база о том, что развитие феномена no-reflow связано с расширением зоны некроза кардиомиоцитов, увеличением летальности, отрицательным ремоделированием левого желудочка, что в среднесрочной перспективе приводит к прогрессированию хронической сердечной недостаточности [14,15].

Имеются немногочисленные мета-анализы, доказывающие преимущество прямого стентирования перед методикой коронарного стентирования с предварительной баллонной ангиопластикой по частоте возникновения синдрома no-reflow у больных с острым инфарктом миокарда и подъемом сегмента ST. Следует обратить внимание, что в большинстве исследований, включенных в вышеупомянутые мета-анализы, прямое стентирование применялось только при условии восстановления коронарного кровотока не менее

TIMI II после проведения коронарного проводника [16,17]. При этом, по нашему мнению, максимальную эффективность в профилактике возникновения синдрома no-reflow методика прямого стентирования показывает именно в группе больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента и восстановлением коронарного кровотока до TIMI I после проведения коронарного проводника, что, вероятно, объясняется уменьшением количества микроэмболизирующих фрагментов.

Заключение

У пациентов с окклюзивным тромбозом коронарных артерий при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы методика прямого стентирования инфаркт-зависимой артерии при восстановлении коронарного кровотока до TIMI I после проведения коронарного проводника достоверно снижает частоту возникновения синдрома no-reflow (34(11,45%) и 9(2,79%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,03$) и кардиальной смерти (31(10,44%) и 7(2,17%) в группах ТЛБАП и прямого стентирования соответственно, $p = 0,04$).

Список литературы/References

1. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the managements of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018; 39(2): 119-77.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>

2. Rezkalla SH, Stankowski RV, Hanna J, et al. Management of No-Reflow Phenomenon in the Catheterization Laboratory. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2017; 10(3): 215-223.

<https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.11.059>

3. Van't Hof AW, Liem A, Suryapranata H, et al. Myocardial Infarction Study Group. Angiographic assessment of myocardial reperfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: myocardial blush grade. *Circulation.* 1998; 97: 2302-2306.

<https://doi.org/10.1161/01.CIR.97.23.2302>

4. Niccoli G, Montone RA, Ibanez B, et al. Optimized treatment of ST-elevation myocardial infarction. The unmet need to target coronary microvascular obstruction as primary treatment goal to further improve prognosis. *Circ. Res.* 2019; 125(2): 245-258.

<https://doi.org/10.1161/circresaha.119.315344>

5. Mueller HS, Dyer A, Greenberg MA, et al. The TIMI

Study Group. The Thrombolysis In Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I findings. *N. Engl. J. Med.* 1985; 312(14): 932-936.

<https://doi.org/10.1056/nejm198504043121437>

6. Hof AW, Liem A, Suryapranata H, et al. Myocardial Infarction Study Group. Angiographic assessment of myocardial reperfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: myocardial blush grade. *Circulation.* 1998; 97(23): 2302-2306.

<https://doi.org/10.1161/01.cir.97.23.2302>

7. Elbadawi A, Ha LD, Abuzaid AS, et al. Meta-analysis of randomized trials on remote ischemic conditioning during primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2017; 119(6): 832-838.

<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.11.036>

8. Hausenloy DJ, Kharbanda RK, Moller UK, et al. Effect of remote ischaemic conditioning on clinical outcomes in patients with acute myocardial infarction (CONDI-2/ERIC-PPCI): a single-blind randomised controlled trial. *Lancet.* 2019; 394(10207): 1415-1424.

[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)32039-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)32039-2)

9. Neumann FJ, Gick M. Direct stenting in ST-elevation myocardial infarction: convenient, but not improving out-

comes. *Eur. Heart J.* 2018; 39(26): 2480-2483.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy353>

10. De Maria GL, Alkhalil M, Oikonomou EK, et al. Role of deferred stenting in patients with ST elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention: A systematic review and meta-analysis. *Interv. Cardiol.* 2017; 30(3): 264-273.

<https://doi.org/10.1111/joic.12380>

11. Бочаров А.В., Попов Л.В. Конкурентный кровоток: определение, биофизические основы, механизмы возникновения в клинической практике, клинико-ангиографические критерии диагностики. *Клиническая физиология кровообращения.* 2021; 18(2): 165-71.

Bocharov AV, Popov LV. Competitive blood flow: definition, biophysical basis, mechanisms of occurrence in clinical practice, clinical and angiographic diagnostic criteria. *Clinical Physiology of Circulation.* 2021; 18(2): 165-71 [In Russ].

<https://doi.org/10.24022/1814-6910-2021-18-2-165-171>

12. Niccoli G, Montone RA, Ibanez B, et al. Optimized treatment of ST-elevation myocardial infarction. The unmet need to target coronary microvascular obstruction as primary treatment goal to further improve prognosis. *Circ. Res.* 2019; 125(2): 245-258.

<https://doi.org/10.1161/circresaha.119.315344>

13. Corban MT, Lerman LO, Lerman A. Ubiquitous yet unseen: microvascular endothelial dysfunction beyond the

heart. *Eur. Heart J.* 2018; 39(46): 4098-5100.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy576>

14. Waha S, Patel MR, Granger CB, et al. Relationship between microvascular obstruction and adverse events following primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction: an individual patient data pooled analysis from seven randomized trials. *Eur. Heart J.* 2017; 38(47): 3502-3510.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx414>

15. Гиляров М.Ю., Иванов И.И., Константинова Е.В. и др. Феномен no-reflow и реперфузионное повреждение миокарда: механизмы и методы лечения. *Клиническая физиология кровообращения.* 2021; 15(1-4): 10-19.

Gilyarov MYu, Ivanov II, Konstantinova EV, et al. No-reflow phenomenon and reperfusion injury: mechanisms and treatment. *Klinitsist.* 2021; 15(1-4): 10-19 [In Russ].

<https://doi.org/10.17650/1818-8338-2021-15-1-4-k645>

16. Li C, Zhang B, Li M, et al. Comparing Direct Stenting With Conventional Stenting in Patients With Acute Coronary Syndromes: A Meta-Analysis of 12 Clinical Trials. *Angiology.* 2016; 67(4): 317-325.

<https://doi.org/10.1177/0003319715585662>

17. Azzalini L, Millan X, Ly HQ, et al. Direct stenting versus pre-dilation in ST-elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *J. Interv. Cardiol.* 2015; 28(2): 119-131.

<https://doi.org/10.1111/joic.12190>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

БОЧАРОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ – [ORCID: 0000-0002-6027-2898]

д.м.н., врач РЭДЛ Республиканская клиническая больница г. Владикавказ

ТИБИЛОВ АЛЕКСАНДР МУРАТОВИЧ – [ORCID: 0000-0002-8353-4854]

врач РЭДЛ Республиканский онкологический диспансер г. Владикавказ

ПОПОВ ЛЕОНИД ВАЛЕНТИНОВИЧ – [ORCID: 0000-0002-0530-3268]

д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург Национальный Медико-Хирургический Центр имени Н.И. Пирогова

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании

Авторы статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.