

качественных процессов. Использование томосинтезных изображений не улучшило результаты анализа скоплений микрокальцицинов.

ВЫВОДЫ

1. Данную попытку дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных образований, соответствующих категориям 2–4 по классификации BIRADS, можно считать лишь ограниченно успешной, поскольку, несмотря на выявленные статистически значимые различия для ряда параметров, включение их в автоматизированные системы на основе дискриминантного анализа и бинарной логистической регрессии (то есть использование их в качестве одного из параметров мультипараметрической системы) не обеспечит достаточной специфичности. Значения специфичности на уровне 50% приблизительно соответствуют таковым стандартной маммографии и не могут расцениваться как приемлемые. В целом они, скорее всего, могут использоваться для выделения образований категорий BIRADS 1 и BIRADS 5 (то есть выделения абсолютно доброкачественных и злокачественных образований), но данная задача легко решается путём простого ана-

лиза стандартных маммограмм, не требует создания каких-либо экспертных систем и поэтому не представляла для нас интереса. Более перспективным видится предложенная система оценки скоплений микрокальцицинов, но и здесь существует ряд проблем, не решённых на настоящем этапе. При этом низкий динамический диапазон маммографии как метода не позволяет использовать для анализа плотностные характеристики образований.

2. Особую сложность представляют доброкачественные образования, обладающие спикюлированным контуром (фиброзированные фиброаденомы) и имеющие мелкие микрокальцицины (очаги фибросклероза), встречающиеся часто и являющиеся при этом главной проблемой дифференциальной диагностики образований молочной железы, поскольку ни один из известных недорогих методов лучевой диагностики (включая современные методики маммографии и ультразвукового исследования, в том числе томосинтез и количественную эластографию) не даёт ответа на возникающие вопросы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Heywang-Köbrunner S.H., Dershaw D.D., Schreer I. Diagnostic breast imaging. 2nd edition. — Thime, 2001. — P. 2–7.

УДК 616.12-009.72: 616.132.2-004.6-072.2: 616-089.168: 616.127-005.4-005.8

ПЕРВИЧНЫЕ ЧРЕСКОЖНЫЕ КОРОНАРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТМ МИОКАРДА С ПОДЪЁМОМ СЕГМЕНТА ST, ОСЛОЖНЁННЫЕ ФЕНОМЕНОМ «NO-REFLOW»

Марс Маратович Исхаков^{1*}, Рустам Робертович Сайфуллин¹, Ильдус Римович Ягафаров¹, Марат Гайратович Хатыпов¹, Нияз Вилевич Газизов¹, Ляйсан Айратовна Нугайбекова², Рафик Галимзянович Сайфутдинов^{1,2}

¹Медико-санитарная часть ОАО «Татнефть» и г. Альметьевска, г. Альметьевск, Россия;

²Казанская государственная медицинская академия, г. Казань, Россия

Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2015-325

Цель. Изучить зависимость частоты возникновения феномена «no-reflow» от методики выполнения первичного чрескожного коронарного вмешательства при инфаркте миокарда с подъёмом сегмента ST, а также определить оптимальную тактику при выполнении первичного коронарного вмешательства.

Методы. Проведён ретроспективный анализ результатов 1339 первичных чрескожных коронарных вмешательств по поводу инфаркта миокарда с подъёмом сегмента ST в период с января 2008 г. по июнь 2013 г. В зависимости от методики выполнения были выделены следующие группы: первая — прямое стентирование (n=483); вторая — стентирование с предварительной тромбаспирацией (n=142); третья — стентирование с предварительной баллонной ангиопластикой баллоном малого диаметра ≤2,0 мм (n=491); четвёртая — стентирование с предварительной баллонной ангиопластикой баллоном малого размера и последующей ангиопластикой баллонами среднего и больших диаметров ≥2,0 мм (n=223).

Результаты. В 164 (12,2%) случаях выявлено развитие феномена «no-reflow»: в первой группе — 34 (7,0%) случая, во второй — 12 (8,4%), в третьей — 53 (10,8%), в четвёртой группе — наибольшее количество (65 случаев, 29,1%). При выполнении чрескожного коронарного вмешательства в зависимости от бассейна инфаркт-ответственной артерии выявлена следующая частота феномена «no-reflow»: в бассейне передней нисходящей

артерии — 85 случаев (51,82% общего числа), правой коронарной артерии — 51 (31,09%) случаев, огибающей артерии — 28 (17,07%) случаев, диагональной ветви — 1 (0,6%) случай.

Вывод. При первичном чрескожном коронарном вмешательстве, при котором выполняют прямое стентирование, тромбоаспирацию с последующим стентированием, частота развития феномена «no-reflow» статистически значимо ниже; группу риска составляют пациенты, которым при выполнении первичного чрескожного коронарного вмешательства предварительно выполняют неоднократную баллонную ангиопластику баллонами среднего и большого диаметров.

Ключевые слова: феномен «no-reflow», реваскуляризация миокарда, первичное чрескожное коронарное вмешательство, методика выполнения, дистальная эмболизация.

PRIMARY PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH ST-SEGMENT ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION COMPLICATED BY «NO-REFLOW» PHENOMENON

M.M. Iskhakov¹, R.R. Sayfullin¹, I.R. Yagafarov¹, M.G. Khatypov¹, N.V. Gazizov¹, L.A. Nugaybekova², R.G. Sayfutdinov^{1,2}

¹Medical and sanitary unit of JSC «Tatneft» and the city of Almetyevsk, Almetyevsk, Russia;

²Kazan State Medical Academy, Kazan, Russia

Aim. To study the association of «no-reflow» phenomenon incidence and the method of primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation acute myocardial infarction, and to determine the optimal tactics for primary coronary intervention.

Methods. A retrospective analysis of 1339 cases of primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction performed in the period from January 2008 to June 2013 was executed. Depending on surgery method, all the patients were allocated to four groups: first group — direct stenting (n=483); second group — thromboaspiration before stenting (n=142); third group — balloon angioplasty and stenting using a small-diameter balloon ≤2.0 mm (n=491); fourth group — balloon angioplasty and stenting using a small-diameter balloon and subsequent use of medium and large-diameter balloons ≥2.0 mm (n=223).

Results. «No-reflow» phenomenon was observed in 164 (12.2%) of cases, including 34 (7.0%) cases in the first group, 12 (8.4%) cases in the second group, 53 (10.8%) cases in the third group, and with the majority of cases seen in the fourth group — 65 (29.1%). At primary percutaneous coronary intervention, the following incidence of «no-reflow» phenomenon was observed depending on the infarct-related artery: left anterior descending artery — 85 cases (51.82% of the total number), right coronary artery — 51 (31.09%) cases, circumflex artery — 28 (17.07%) cases, and diagonal branch — 1 (0.6%) case.

Conclusion. In primary percutaneous coronary intervention with direct stenting and thromboaspiration before stenting, the incidence of «no-reflow» phenomenon is significantly lower. Patients who undergo primary percutaneous coronary intervention preceded by repeated balloon angioplasty using medium and large-diameter balloons are at higher risk for «no-reflow» phenomenon.

Keywords: «no-reflow» phenomenon, revascularization, primary percutaneous coronary intervention, surgical procedure, distal embolization.

Своевременное выполнение реваскуляризации служит основным современным методом при лечении пациентов с инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST. Как правило, в большинстве случаев удаётся добиться возобновления быстрого антеградного кровотока в инфаркт-ответственной артерии (ИОА). Однако даже наличие кровотока TIMI III (от англ. Thrombolysis In Myocardial Infarction — ангиографические градации степени восстановления коронарного кровотока) не всегда означает достижение адекватной перфузии миокарда, что обусловлено микроциркуляторными нарушениями непосредственно в миокарде [3]:

- дистальная микро- и макроэмболизация;
- ишемическое и реперфузионное повреждение;
- чувствительность микроциркуляторного русла к повреждению [4].

Явление отсутствия адекватной перфузии миокарда после восстановления проходимости эпикардальной ИОА в современной литературе описывают как феномен «no-reflow» [7, 9]. В зависимости от используемого метода признаки этого феномена наблюдают у 10–40% пациентов, перенёс-

ших чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) по поводу инфаркта миокарда с подъёмом сегмента ST [2, 12].

К рутинным методам диагностики относятся ангиографические признаки степени восстановления коронарного кровотока по шкале TIMI, шкале MBG (от англ. Myocardial Blush Grade — степени перфузии миокарда), электрокардиографические критерии, клинические критерии [3, 4]:

- степень кровотока по шкале TIMI от 0 до 3;
- степень перфузии миокарда по шкале MBG от 0 до 3 (даже при наличии кровотока TIMI III);
- снижение сегмента ST менее чем на 70% в течение первых 4 ч после успешной реваскуляризации;
- клинические показатели течения заболевания после эндоваскулярной реваскуляризации — продолжающиеся ангинозные боли.

К нерутинным методам выявления «no-reflow» относятся различные способы визуализации миокарда (доплеровское ультразвуковое исследование венечных артерий, контрастная эхокардиография, маг-

Характеристика групп пациентов, подвергшихся чрескожному коронарному вмешательству

Группы	Первая группа (n=483)	Вторая группа (n=142)	Третья группа (n=491)	Четвёртая группа (n=223)
Мужчины	259 (53,6%)	91 (64,1%)	253 (51,6%)	119 (53,3%)
Женщины	224 (46,4%)	51 (35,9%)	238 (48,4%)	104 (46,7%)
«No-reflow»	34 (7,0%)	12 (8,4%)	53 (10,8%)	65 (29,1%)
Инфаркт-ответственная артерия в случаях выявления феномена «no-reflow»				
ПНА	19	6	29	31
ДВ	1	0	0	0
ОВ	4	3	9	12
ПКА	11	3	15	22
D ≥4 мм	14	3	10	23

Примечание. ПНА — передняя нисходящая артерия; ДВ — диагональная ветвь; ОВ — огибающая ветвь; ПКА — правая коронарная артерия; D — диаметр инфаркт-ответственной артерии. Группы: первая — прямое стентирование; вторая — стентирование с предварительной тромбаспирацией; третья — стентирование с предварительной баллонной ангиопластикой баллоном малого диаметра ($\leq 2,0$ мм); четвёртая — стентирование с предварительной баллонной ангиопластикой баллоном малого диаметра и последующей ангиопластикой баллонами среднего и большого диаметров ($\geq 2,0$ мм).

нитно-резонансная томография с контрастированием, сцинтиграфия, позитронно-эмиссионная томография и пр.). Использование данных методов в настоящий момент в повседневной практике не распространено ввиду экономических и технических причин, или же сами методы на данный момент являются предметом научных исследований [1, 4, 5].

Единогласного мнения по лечению «no-reflow» на сегодняшний день не существует [2, 4], поэтому в условиях повседневной практики тактика выполнения ЧКВ, направленная на снижение риска развития данного феномена, является наиболее приемлемой и доступной.

Цель работы — изучить зависимость частоты возникновения феномена «no-reflow» от методики выполнения первичного ЧКВ при инфаркте миокарда с подъёмом сегмента ST, а также определить оптимальную тактику при выполнении первичного коронарного вмешательства.

При анализе выполненных ЧКВ (в период до 12 ч с момента первых симптомов заболевания) учитывали ангиографические, электрокардиографические и клинические критерии развития феномена «no-reflow». В анализируемую группу не вошли следующие больные:

- пациенты с ангиографической картиной феномена «no-reflow» в единичных ветвях магистральных венечных (коронарных) артерий;

- пациенты, находящиеся в терминальном состоянии на момент выполнения ЧКВ, у которых замедление кровотока в коронарном русле, в том числе в ИОА, было связано

с резким снижением сократительной функции миокарда;

- пациенты с сопутствующими хроническими нарушениями ритма, при которых объективно оценить сегмент ST трудно или не представляется возможным;

- пациенты с предшествующим системным тромболлизисом.

Ретроспективно проанализированы результаты 1339 эндоваскулярных реваскуляризаций у пациентов с инфарктом миокарда и подъёмом сегмента ST, выполненных в период с января 2008 г. по июнь 2013 г. Средний возраст больных составлял $63 \pm 9,78$ года (41–82 года), среди них были 790 (59%) мужчин и 549 (41%) женщин. Развитие феномена «no-reflow» произошло в 164 случаях (12,2% общего числа выполненных эндоваскулярных реваскуляризаций), у 85 (52%) мужчин и 79 (48%) женщин.

В зависимости от методики выполнения были выделены четыре группы пациентов (табл. 1).

В первую группу вошли пациенты, которым при ЧКВ выполняли прямое стентирование (n=483). К второй группе отнесены пациенты, которым при ЧКВ выполняли стентирование с предварительной тромбаспирацией (n=142). Третью группу составили пациенты, которым при ЧКВ выполняли стентирование с предварительной баллонной ангиопластикой коронарным баллоном малого диаметра — $\leq 2,0$ мм (n=491). В четвёртую группу вошли пациенты, которым выполнено стентирование с предварительной баллонной ангиопластикой коронарным баллоном малого диаметра и последующей ангиопластикой баллонами среднего и большого диа-

Сравнительная ангиографическая характеристика групп пациентов по шкале TIMI

TIMI	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвёртая группа
TIMI 0	5 (1,03%)	1 (0,7%)	6 (1,22%)	14 (6,27%)
TIMI I	8 (1,65%)	4 (2,81%)	17 (3,46%)	21 (9,41%)
TIMI II	17 (3,51%)	7 (4,92%)	23 (4,68%)	24 (10,76%)
TIMI III	453 (93,78%)	130 (91,54%)	445 (90,63%)	164 (73,54%)

Примечание: TIMI — от англ. Thrombolysis in Myocardial Infarction — ангиографические градации степени восстановления коронарного кровотока.

Сравнительная ангиографическая характеристика групп пациентов по шкале MBG

MBG	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвёртая группа
MBG 0	5 (1,03%)	1 (0,7%)	6 (1,22%)	14 (6,27%)
MBG 1	11 (2,27%)	3 (2,11%)	15 (3,05%)	27 (12,1%)
MBG 2	13 (2,69%)	7 (4,92%)	29 (5,90%)	17 (7,62%)
MBG 3	454 (93,99%)	131 (92,25%)	441 (89,81%)	165 (73,99%)

Примечание: MBG — от англ. Myocardial Blush Grade, степени перфузии миокарда.

метров — $\geq 2,0$ мм ($n=223$), то есть была произведена неоднократная ангиопластика.

Наименьшее количество случаев развития феномена «no-reflow» зарегистрировано в группах пациентов, вмешательства которым были выполнены без предварительной баллонной ангиопластики (первая группа) или же с предварительной тромбаспирацией (вторая группа). Стоит отметить, что тромбаспирацию выполняли только в тех случаях, когда были выявлены ангиографические признаки наличия массивных тромботических образований в просвете, в том числе флотирующих пристеночных тромбов. Также относительно малое количество случаев возникновения феномена «no-reflow» отмечено в группе пациентов, которым была выполнена предварительная ангиопластика баллонным катетером малого диаметра — $\leq 2,0$ мм (третья группа). Наибольшее число случаев развития феномена «no-reflow» возникло в четвёртой группе, в которой стентированию предшествовала неоднократная баллонная ангиопластика.

В каждой группе отдельно рассмотрены случаи развития феномена «no-reflow» при диаметре ИОА ≥ 4 мм (референсный диаметр в поражённом сегменте). Минимальное количество случаев развития феномена «no-reflow» при диаметре ИОА ≥ 4 мм выявлено во второй группе пациентов. Между группами, в которых было выполнено прямое стентирование (первая группа) и стентирование с предварительной преддилатацией коронарным баллоном малого диаметра (вторая группа) при ИОА ≥ 4 мм статистически значимой разницы не выявлено.

Распределение частоты развития фено-

мена «no-reflow» по бассейнам ИОА было следующим: при выполнении ЧКВ в бассейне передней нисходящей артерии — 85 (51,82%) случаев, при выполнении ЧКВ в бассейне правой венечной артерии — 51 (31,09%), в бассейне огибающей артерии — 28 (17,07%), в бассейне диагональной ветви — 1 (0,6%) случай (включена в выборку, поскольку оценена как равнозначная передней нисходящей артерии).

Снижение сегмента *ST* на электрокардиограмме более 70% через 4 ч после эндоваскулярной реваскуляризации отмечено в 1175 случаях, что составляет 87,75% общего числа. Случаи, в которых через 4 ч после достижения успешных ангиографических результатов ЧКВ (TIMI III, MBG 3) не было снижения сегмента *ST* более 70%, расценены как явление «no-reflow».

У 5 больных с верифицированным феноменом «no-reflow» отмечено отсутствие ангинозных болей при сохраняющихся электрокардиографических признаках элевации сегмента *ST*, что, вероятнее всего, обусловлено безболевым ишемией миокарда, вызванной патогенетическими механизмами развития феномена «no-reflow». Статистически значимой разницы частоты развития «no-reflow» в рассматриваемых группах среди женщин и мужчин не выявлено.

Полученные результаты подтверждают, что дистальная эмболизация играет важную роль среди механизмов развития «no-reflow» наряду с другими факторами. Для диагностики феномена «no-reflow» необходимо использовать весь комплекс критериев: ангиографические признаки степени восстановления коронарного кровотока по шкале

TIMI (табл. 2), степени перфузии миокарда по шкале MBG (табл. 3), электрокардиографические и клинические критерии.

ВЫВОДЫ

1. При первичном чрескожном коронарном вмешательстве частота развития феномена «no-reflow» статистически значимо ниже, если выполняют прямое стентирование или прямое стентирование с предварительной тромбаспирацией.

2. Группу риска составляют пациенты, которым первичное чрескожное коронарное вмешательство выполняют с предварительной неоднократной баллонной ангиопластикой баллонами среднего и большого диаметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль М. Феномен «no-reflow» — ложка дёгтя в бочке мёда реваасуляризации // *Medicine Review*. — 2008. — №5 (05). — С. 32–36. [Koval' M. «No-reflow» phenomenon — a fly in the ointment of revascularization. *Medicine Review*. 2008; 5 (05): 32–36. (In Russ.)]

2. Копица Н.П., Вишневецкая И.Р. Феномен «no-reflow» — современный взгляд на проблему. Место блокаторов гликопротеиновых IIb/IIIa рецепторов в предупреждении данного состояния // *Вестн. Харьков. нац. ун-та им. В.Н. Каразина. Серия «Медицина»*. — 2011. — №22 (975). — С. 17–21. [Kopitsa N.P., Vishnevskaya I.R. The phenomenon of «no-reflow» — a modern view of the problem. The place blockers glycoprotein IIb/IIIa receptor in the prevention of this condition. *Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo universiteta im. V.N. Karazina. Seriya Meditsina*. 2011; 22 (975): 17–21. (In Russ.)]

3. Крыжановская С.А., Матюшин Г.В., Протопопов А.В. Феномен «no-reflow»: частота, причины возникновения, клинические проявления — <http://likeinvest.org.sworld.com.ua/konfer27/126.pdf> (дата обращения: 02.04.15). [Kryzhanovskaya S.A., Matyushin G.V., Protoporov A.V. «No-reflow» phenomenon: prevalence, reasons, clinical manifestations. — <http://www.sworld.com.ua/konfer27/126.pdf> (Access date: 02.04.15). (In Russ.)]

4. Мовсесянц М.Ю., Киселёв Д.Г., Миронков А.Б. и др. Профилактика и лечение обструкции микрососудов при выполнении чрескожного коронарного вмешательства // *Кардиол. и сердечно-сосудист. хир.* — 2012. — Т. 5, №3. — С. 30–37. [Movsesiants M.Iu., Kiselev D.G., Mironkov A.B. Prophylaxis and treatment of microvascular obstruction in percutaneous coronary intervention. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2012; 5 (3): 30–37. (In Russ.)]

5. Пархоменко А.Н. Феномен невосстановленного кровотока у больных с острым коронарным синдромом и возможные пути улучшения тканевой перфузии // *Україн. кардіол. ж.* — 2007. — №5. — С. 17–25. [Parkhomenko A.N. Phenomenon of no-reflow in patients with acute coronary syndrome and potential ways to improve the tissue microcirculation. *Ukrainskiy kardiologicheskij zhurnal*. 2007; 5: 17–25. (In Russ.)]

6. Сидоренко Г.И., Островский Ю.П. Феномен «невозобновления кровотока» (no-reflow) и его клиническое значение // *Кардиология*. — 2002. — №5. — С. 74–80. [Sidorenko G.I., Ostrovskiy Yu.P. «No-reflow» phenomenon and its clinical importance. *Kardiologiya*. 2002; 42 (5): 74–80. (In Russ.)]

7. De Lemos J.A., Antman E.M., Giugliano R.P. et al. ST-segment resolution and infarct-related artery patency and flow after thrombolytic therapy: Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI). 14 investigators // *Am. J. Cardiol.* — 2000. — Vol. 85. — P. 299–304.

8. Grabern P.A., Choi J.W. Advances in the assessment of no-reflow after successful primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction // *JACC*. — 2008. — Vol. 51, N 5. — P. 566–568.

9. Ito H. No-reflow phenomenon and prognosis in patients with acute myocardial infarction // *Nat. Clin. Pract. Cardiovasc. Med.* — 2006. — Vol. 3. — P. 499–506.

10. Rezkalla S.H., Kloner R.A. Coronary no-reflow phenomenon: from the experimental laboratory to the cardiac catheterization laboratory // *Catheter Cardiovasc. Interv.* — 2008. — Vol. 72, N 7. — P. 950–957.

11. Van de Werf F., Bax J., Betriu A. et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: The task force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology // *Eur. Heart J.* — 2008. — Vol. 29. — P. 2909–2945.

12. Van Gaal W.J., Banning A.P. Percutaneous coronary intervention and the no-reflow phenomenon // *Expert Rev. Cardiovasc. Ther.* — 2007. — Vol. 5, N 4. — P. 715–731.