

*Оригинальные статьи*

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.127-005.8-036.11:616.132.2-005.8-007.272]-089.819.5

## Прямое стентирование в сравнении со стентированием после преддилатации или мануальной тромбоаспирации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии

*Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С.*

Тюменский кардиологический научный центр – филиал ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр» Российской академии наук, ул. Мельникайте, 111, Тюмень, 625026, Российская Федерация

Бессонов Иван Сергеевич, канд. мед. наук, науч. сотр. лаборатории инструментальной диагностики, специалист по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения;  
Кузнецов Вадим Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий научным отделом инструментальных методов исследования, зам. директора по научной работе;  
Зырянов Игорь Павлович, канд. мед. наук, заведующий отделом рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, зам. директора по научной и лечебной работе;  
Сапожников Станислав Сталикович, специалист по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения

**Цель.** Оценка влияния стратегии прямого стентирования в сравнении со стентированием после преддилатации и/или мануальной тромбоаспирации на результаты чрескожных коронарных вмешательств при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМпST) и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии.

**Материал и методы.** Из 1469 больных с ОИМпST, включенных в госпитальный регистр первичных эндоваскулярных вмешательств с 2006 по 2016 г., был отобран 931 пациент с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии, выявленной при первичной ангиографии. Основную группу исследования составили 343 (36,8%) больных, которым было выполнено прямое стентирование. В группу сравнения вошли 588 (63,2%) пациентов, подвергшихся стентированию после баллонной преддилатации, мануальной тромбоаспирации или комбинации этих методов. При этом баллонная преддилатация была проведена у 507 (86,2%) больных, мануальная тромбоаспирация – у 39 (6,6%), а комбинация этих методов – у 42 (7,1%).

**Результаты.** Непосредственный ангиографический успех статистически значимо чаще определялся в группе прямого стентирования (96,5% против 88,6%,  $p < 0,001$ ). Частота развития феномена no-reflow в основной группе была ниже в сравнении с группой, где выполнялись преддилатация, тромбоаспирация или комбинация этих методов (2,6% против 10,5%,  $p < 0,001$ ). Летальность (2,9% против 6,8%,  $p = 0,011$ ) и частота развития основных неблагоприятных кардиальных событий также оказались ниже в группе прямого стентирования (4,4% против 9%,  $p = 0,009$ ). При этом статистически значимых различий по частоте тромбоза стента (1,2% против 1,5%,  $p = 0,777$ ) и рецидиву инфаркта миокарда (0,9% против 1,9%,  $p = 0,228$ ) между сравниваемыми группами выявлено не было. С использованием бинарной логистической регрессии определено, что выполнение прямого стентирования было независимо взаимосвязано только со снижением развития феномена no-reflow (ОШ 0,25; 95% ДИ 0,12–0,52;  $p < 0,0001$ ).

**Заключение.** Стратегия прямого стентирования при проведении ЧКВ у пациентов с ОИМпST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной артерии является эффективным и безопасным методом лечения. Проведение прямого стентирования независимо взаимосвязано со снижением частоты развития феномена no-reflow.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда с подъемом сегмента *ST*; тромботическая окклюзия; чрескожные коронарные вмешательства; прямое стентирование; феномен no-reflow.

**Для цитирования:** Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С. Прямое стентирование в сравнении со стентированием после преддилатации или мануальной тромбоаспирации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2018; 5 (4): 410–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-410-417

**Для корреспонденции:** Бессонов Иван Сергеевич, E-mail: Ivan\_Bessnv@mail.ru

# Direct stenting versus stenting after predilatation or manual thromboaspiration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction and complete thrombotic occlusion of the infarct-related coronary artery

Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S.

Tyumen Cardiology Research Center, branch of Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Science, Tyumen, 625026, Russian Federation

Ivan S. Bessonov, Cand. Med. Sc., Researcher, Endovascular Surgeon;  
Vadim A. Kuznetsov, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Department, Deputy Director;  
Igor' P. Zyryanov, Cand. Med. Sc., Head of Department, Deputy Director;  
Stanislav S. Sapozhnikov, Endovascular Surgeon

**Objective.** To evaluate outcomes of direct stenting (DS) compared with stenting after predilatation (PD) and/or manual thrombus aspiration (TA) in ST-elevation myocardial infarction (STEMI) patients with totally occluded culprit coronary artery.

**Material and methods.** Data were collected from all patients (n = 1469) with STEMI admitted to the coronary care unit and submitted to percutaneous coronary interventions (PCI) from 2006 to 2016. A total of 931 patients with totally occluded culprit arteries were included in the analysis; 343 (36.8%) patients who received DS were compared with 588 (63.2%) patients who received non-DS. Among non-DS group 507 (86.2%) patients underwent stenting after PD, 39 (6.6%) – TA, and 42 (7.1%) – stenting after combination of PD and TA.

**Results.** In DS group, the rate of angiographic success was higher (96.5% vs. 88.6%,  $p < .001$ ), and the rate of no-reflow (2.6% vs. 10.5%,  $p < .001$ ) was lower. The mortality (2.9% vs. 6.8%,  $p = .011$ ) and major adverse cardiovascular events (4.4% vs. 9%,  $p = .009$ ) rates were significantly lower in DS-group. There were no differences in the frequency of stent thrombosis (1.2% vs. 1.5%,  $p = .777$ ) and recurrent myocardial infarction (0.9% vs. 1.9%,  $p = .228$ ). After multivariate adjustment, DS was an independent association with no-reflow phenomenon (OR 0.25; 95% CI 0.12–0.52,  $p < .0001$ ).

**Conclusion.** Direct stenting strategy in STEMI patients with totally occluded culprit coronary arteries is a safe and feasible technique. DS was associated with a decrease in the frequency of the no-reflow phenomenon during PCI.

**Keywords:** acute ST-elevation myocardial infarction; thrombotic occlusion; percutaneous coronary intervention; direct stenting; no-reflow phenomenon.

**For citation:** Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S. Direct stenting versus stenting after predilatation or manual thromboaspiration in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction and complete thrombotic occlusion of the infarct-related coronary artery. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018; 5 (4): 410–7. DOI: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-410-417

**For correspondence:** Ivan S. Bessonov, E-mail: Ivan\_Bessnv@mail.ru

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received October 30, 2018  
Accepted November 16, 2018

## Введение

Согласно современной доказательной базе, проведение чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) является приоритетной стратегией реваскуляризации у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМп*ST*) [1]. Широкое внедрение в клиническую практику первичных ЧКВ ассоциируется со снижением смертности не только от инфаркта миокарда, но и от сердечно-сосудистых заболеваний в целом [2]. Несмотря на доказанные преимущества эндоваскулярного восстановления кровотока по инфаркт-связанной артерии, у многих пациентов эффективность вмешательств может значительно снизиться вследствие развития обструкции микроциркуляторного русла [3, 4]. Основной причиной микроциркуляторной обструкции является дистальная

эмболизация коронарной артерии компонентами атеросклеротической бляшки и тромботическими массами [5]. Было предложено большое количество различных методик для предотвращения этого осложнения, среди которых специальные стенты, покрытые сетчатой оболочкой, устройства проксимальной и дистальной защиты, мануальные тромбоспираторы [6–8]. Однако все эти устройства не продемонстрировали доказанной эффективности и не могут быть рекомендованы для рутинного использования в клинической практике [1]. Несомненно, поиск метода, который помог бы предотвратить случаи возникновения микроциркуляторной обструкции и увеличить эффективность вмешательств, представляется актуальным.

В ряде исследований было отмечено, что выполнение стентирования без баллонной преддилатации при ОИМп*ST* характеризуется

снижением количества осложнений. Эти предположения были подтверждены в недавно проведенных метаанализах [9, 10].

Более чем у 70% пациентов с ОИМпST при ангиографии определяется тромботическая окклюзия инфаркт-связанной коронарной артерии, что является наиболее неблагоприятным ангиографическим вариантом поражения и сопровождается худшими непосредственными и отдаленными результатами [11, 12]. Вероятно, применение прямого стентирования у этой категории больных могло бы снизить частоту возникновения микроциркуляторной обструкции и улучшить результаты вмешательств. Таким образом, целью настоящего исследования явилась оценка влияния стратегии прямого стентирования на результаты ЧКВ при ОИМпST и полной тромботической окклюзии инфаркт-связанной коронарной артерии.

### Материал и методы

В анализе были использованы данные госпитального регистра ЧКВ у больных с ОИМпST, выполненных в Тюменском кардиологическом научном центре в период с 2006 по 2016 г. Центр принимает пациентов из двух административных округов города Тюмени (общее население административных округов 332 832 человека) в круглосуточном режиме.

Из 1469 пациентов в анализ был включен 931 пациент с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии. Основную группу исследования составили 343 (36,8%) больных, которым было выполнено прямое стентирование. В группу сравнения вошли 588 (63,2%) пациентов, которым за аналогичный период времени было проведено стентирование после баллонной преддилатации, мануальной тромбоаспирации или комбинации этих методов. При этом баллонная преддилатация была выполнена у 507 (86,2%) больных, мануальная тромбоаспирация — у 39 (6,6%), а комбинация этих методов — у 42 (7,1%).

Решение по выбору метода реваскуляризации принимали рентгенэндоваскулярные хирурги. Прямое стентирование выполняли в случае восстановления коронарного кровотока до TIMI 1 (частичное просачивание контраста ниже точки окклюзии) и более после проведения коронарного проводника. Таким образом, прямое стентирование выбирали при возможности визуализации точки восстановления кровотока по коронарной артерии. Длину стента опреде-

ляли из расчета перекрытия точки начала окклюзии и точки восстановления кровотока не менее 5 мм, диаметр стента — по дистальному референсному диаметру коронарной артерии. В случаях, когда определить дистальный референсный диаметр было невозможно, стент выбирали по проксимальному референсному диаметру, при этом имплантировали его с невысоким (номинальным) давлением.

Мануальную тромбоаспирацию выполняли в период с 2012 по 2015 г., когда этот метод относился к классу IIa рекомендаций Европейского и кардиологического общества и Американского общества кардиологов. Использовали аспирационные катетеры Diver (Invatec), QuickCat (Spectranetics). Аспирацию тромба начинали проводить на 2 см проксимальнее от места тромбоза. Затем аспирационный катетер медленно продвигали до дистальных сегментов артерии с одновременным проведением аспирации. Процедуру повторяли несколько раз до максимального удаления тромба из просвета коронарной артерии.

Все вмешательства до 2011 г. выполняли с использованием трансфеморального доступа, а начиная с 2011 г. — преимущественно трансрадиальным доступом (2011 г. — 77,3%, 2012 г. — 90%, 2013–2016 гг. — 99%).

В обеих группах анализировали следующие временные показатели: время от начала проявления болевого синдрома до поступления в стационар, время от поступления в стационар до раздувания баллона в коронарной артерии (время «дверь—баллон»).

После проведения вмешательств у всех пациентов оценивали степень коронарного кровотока в инфаркт-связанной артерии по шкале TIMI. Непосредственный ангиографический успех определяли как полное восстановление коронарного кровотока (TIMI 3), отсутствие остаточных тромбов в артерии, окклюзий боковых ветвей, 3 ст. миокардиального свечения (myocardial blush grade). При оценке результатов вмешательств анализировали следующие показатели: смертность, частота рецидивов инфаркта миокарда, тромбозов стентов, развития феномена no-reflow, который определяли как отсутствие адекватной перфузии миокарда (0–2 ст. миокардиального свечения и/или кровотока менее TIMI 3) после восстановления проходимости просвета коронарной артерии. Кроме того, оценивали частоту развития основных коронарных осложнений (смерть, рецидив

инфаркта миокарда, тромбоз стента) на госпитальном этапе.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета статистических прикладных программ (SPSS Inc., версия 17.0). Результаты представлены в виде  $M \pm SD$  при нормальном распределении; при асимметричном распределении значения представлены медианой (Me) с интерквартильным размахом в виде 25-го и 75-го перцентилей. Распределение количественных переменных оценивали с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. При сопоставлении количественных переменных при нормальном распределении использовали критерий  $t$  Стьюдента; при распределении, отличном от нормального, применяли непараметрический критерий Манна–Уитни. Для сопоставления качественных переменных применяли критерий  $\chi^2$ . Различия между группами считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Отношение шансов развития осложнений после проведения прямого стенти-

рования рассчитывали по четырехпольным таблицам. Для оценки взаимосвязи между прямым стентированием и развитием осложнений на госпитальном этапе применяли мультивариантный анализ – бинарную логистическую регрессию (пошаговый метод – прямой условный).

## Результаты

При анализе клинической характеристики (табл. 1) было выявлено, что пациенты группы прямого стентирования были моложе, реже имели ЧКВ в анамнезе, у них чаще выполнялся догоспитальный тромболизис. При этом в группе прямого стентирования было меньше больных со II классом и больше с III классом острой сердечной недостаточности (по Киллипу). Для основной группы пациентов была характерна более частая нижняя локализация инфаркта миокарда и более редкая его передняя локализация в сравнении с группой непрямого стентирования. Также в группе непрямого стентирования определялась тенденция к увеличению частоты

Таблица 1

### Клиническая характеристика пациентов

Параметр	Прямое стентирование ( $n = 343$ )	Стентирование после предилатации/тромбоаспирации ( $n = 588$ )	$p$
Возраст, лет	$58 \pm 11$	$60,1 \pm 11,8$	0,006
Женский пол, $n$ (%)	99 (28,9)	157 (26,7)	0,476
Сахарный диабет, $n$ (%)	63 (18,4)	101 (17,2)	0,646
Инсулинотерапия при сахарном диабете, $n$ (%)	26 (13,2)	34 (9,6)	0,187
Артериальная гипертония, $n$ (%)	274 (79,7)	473 (80,4)	0,836
Хронические болезни почек, $n$ (%)	20 (5,8)	49 (8,3)	0,160
Инфаркт миокарда в анамнезе, $n$ (%)	45 (13,1)	105 (17,9)	0,058
ЧКВ в анамнезе, $n$ (%)	23 (6,7)	70 (11,9)	0,011
АКШ в анамнезе, $n$ (%)	2 (0,6)	2 (0,3)	0,628
Острая сердечная недостаточность (по Киллипу), $n$ (%)			
I степени	308 (89,8)	530 (90,1)	0,867
II степени	11 (3,2)	36 (6,1)	0,05
III степени	8 (2,3)	2 (0,3)	0,007
IV степени	16 (4,7)	20 (3,4)	0,337
Локализация инфаркта миокарда, $n$ (%)			
передний	139 (40,5)	288 (49)	0,013
нижний	191 (55,7)	273 (46,4)	0,006
циркулярный	14 (4,1)	24 (4,1)	0,996
Тромболизис на догоспитальном этапе, $n$ (%)	47 (13,7)	56 (9,5)	0,050
Время от начала болевого синдрома до поступления в стационар, ч			
до 2 ч	163 (47,5)	257 (43,7)	0,259
от 2 до 12 ч	152 (44,3)	261 (44,4)	0,983
12 ч и более	28 (8,2)	70 (11,9)	0,073

Примечание. ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; АКШ – аортокоронарное шунтирование.

Ангиографическая характеристика пациентов

Параметр	Прямое стентирование (n = 343)	Стентирование после преддилатации/тромбоаспирации (n = 588)	p
Локализация инфаркт-связанной артерии, n (%)			
ствол левой коронарной артерии	2 (0,6)	6 (1)	0,717
передняя межжелудочковая артерия	122 (35,6)	287 (48,8)	< 0,001
оггибающая ветвь левой коронарной артерии	48 (14)	68 (11,6)	0,279
правая коронарная артерия	122 (35,6)	287 (48,8)	< 0,001
диагональные ветви	1 (0,3)	9 (1,5)	0,102
ветви тупого края	10 (2,9)	13 (2,2)	0,504
интермедиарная артерия	5 (1,5)	7 (1,2)	0,768
Характер поражения коронарного русла, n (%)			
однососудистое	196 (57,1)	307 (52,2)	0,145
двухсосудистое	66 (19,2)	104 (17,7)	0,554
многососудистое	81 (23,6)	178 (30,3)	0,029
Неинфаркт-связанное поражение ствола левой коронарной артерии, n (%)	9 (2,6)	21 (3,6)	0,430
Среднее количество имплантированных стентов, n	1,1 ± 0,4	1,1 ± 0,5	0,174
Стенты с антипролиферативным покрытием, n (%)	120 (35,4)	168 (31,7)	0,258
Трансрадиальный доступ, n (%)	234 (68,2)	353 (60)	0,013
Время «дверь—баллон», мин	60,5 [40; 90]	69,5 [47,8; 95]	0,029

инфаркта миокарда в анамнезе и более позднему (от 12 ч и более) обращению от начала болевого синдрома.

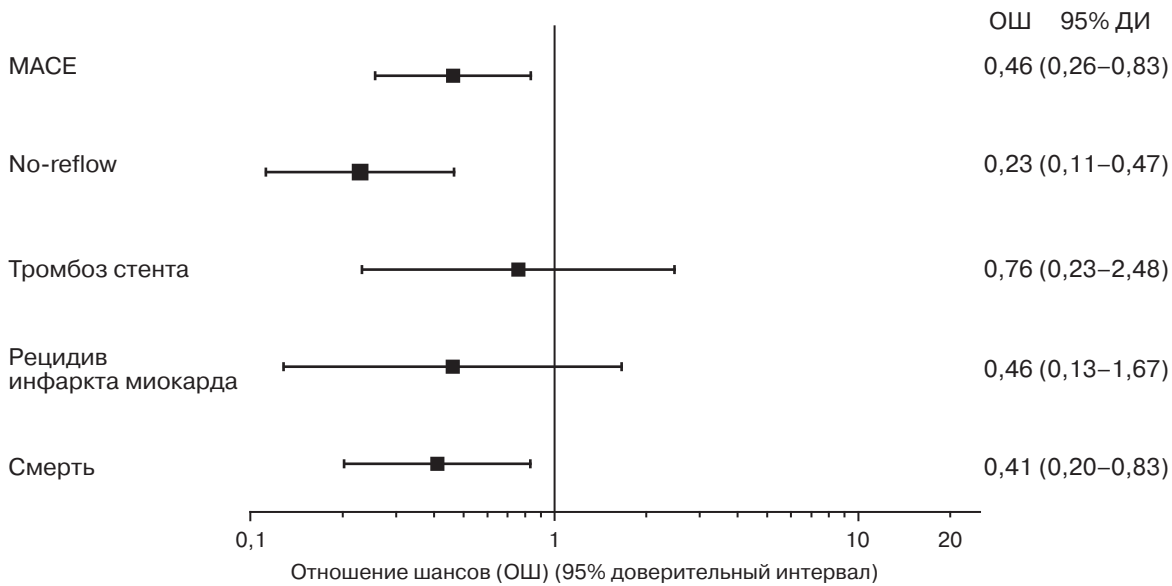
При анализе ангиографической характеристики (табл. 2) было выявлено, что для пациентов основной группы было характерно более частое инфаркт-связанное поражение правой коронарной артерии, также у них чаще использовался трансрадиальный доступ при проведении вмешательств. У больных группы непрямого стентирования более частым инфаркт-связанным поражением была передняя межжелудочковая артерия, также у них чаще выявлялся многососудистый характер поражения коронарного русла, показатель времени «дверь—баллон» был выше.

При анализе результатов вмешательств (табл. 3) было определено, что непосредственный ангиографический успех статистически значимо чаще определялся в группе прямого стентирования. При этом частота развития феномена no-reflow в основной группе пациентов была более чем в 4 раза ниже в сравнении с группой, где выполнялись преддилатация, тромбоаспирация или комбинация этих методов. Частота смерти и развития основных неблагоприятных кардиальных событий также была ниже в группе прямого стентирования. При этом статистически значимых различий по частоте тромбоза стента и рецидива инфаркта миокарда между сравниваемыми группами не было выявлено.

Таблица 3

Госпитальные результаты, n (%)

Параметр	Прямое стентирование (n = 343)	Стентирование после преддилатации/тромбоаспирации (n = 588)	p
Непосредственный ангиографический успех	331 (96,5)	521 (88,6)	< 0,001
Основные неблагоприятные кардиальные события			
смерть	10 (2,9)	40 (6,8)	0,011
тромбоз стента	4 (1,2)	9 (1,5)	0,777
рецидив инфаркта миокарда	3 (0,9)	11 (1,9)	0,228
Феномен no-reflow	9 (2,6)	62 (10,5)	< 0,001
Осложнения в месте пункции	16 (4,7)	29 (4,9)	0,850



Отношение шансов развития осложнений на госпитальном этапе при проведении прямого стентирования. MACE – основные неблагоприятные кардиальные события (смерть, рецидив инфаркта миокарда, тромбоз стента)

Отношение шансов развития осложнений на госпитальном этапе при проведении прямого стентирования представлено на рисунке.

С помощью бинарной логистической регрессии было определено, что проведение прямого стентирования независимо взаимосвязано только со снижением развития феномена no-reflow (ОШ 0,25; 95% ДИ 0,12–0,52;  $p < 0,0001$ ). При этом независимой взаимосвязи проведения прямого стентирования с развитием других госпитальных осложнений установлено не было.

### Обсуждение

Полученные в нашем исследовании результаты показали, что выполнение прямого стентирования в сравнении со стентированием после преддилатации, тромбoаспирации или комбинации этих методов ассоциируется со снижением частоты развития феномена no-reflow у пациентов с ОИМпST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии.

Природа феномена no-reflow до сих пор не имеет точного патофизиологического объяснения. Ведущими механизмами развития этого осложнения являются ишемическое и реперфузионное повреждение, эндотелиальная дисфункция, дистальная эмболизация артерии компонентами тромба и фрагментами атеросклеротической бляшки [13]. Негативный прогностический эффект развития феномена no-reflow изучался в ряде исследований. Было определено, что оно ассоциировано с увеличе-

нием смертности, зоны инфаркта, а при отдаленном наблюдении – с неблагоприятным ремоделированием левого желудочка и прогрессированием хронической сердечной недостаточности [14].

Эффективность прямого стентирования при первичных ЧКВ проанализирована в нескольких рандомизированных и регистровых исследованиях [15–20]. В недавно проведенном метаанализе, включившем 3 рандомизированных исследования и 8 нерандомизированных, стратегия прямого стентирования была независимо взаимосвязана со снижением частоты развития феномена no-reflow (ОШ 0,48; 95% ДИ 0,31–0,75), что подтверждает полученные нами данные [10]. В другом метаанализе проведение прямого стентирования ассоциировалось со снижением частоты развития феномена no-reflow среди всех пациентов (ОШ 0,40; 95% ДИ 0,24–0,65), однако при анализе данных рандомизированных исследований статистически значимого преимущества этого подхода выявлено не было (ОШ 0,65; 95% ДИ 0,28–1,48) [9]. Во многом это может быть обусловлено недостаточным количеством пациентов, включенных в каждое из этих рандомизированных исследований, а также минимальным количеством больных с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии [21]. Ранее было показано, что исходный кровоток ТІМІ 0–1 по инфаркт-связанной коронарной артерии ассоциирован с худшим прогнозом при проведении первичных ЧКВ [22]. Пациенты

с полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной коронарной артерии имели повышенный риск краткосрочной и долгосрочной смерти [23]. Также в исследовании PAMI (Primary Angioplasty in Myocardial Infarction) было определено, что исходный кровоток ТИМІ 3 являлся независимым предиктором выживаемости у больных с ОИМпST, подвергшихся первичным ЧКВ [24]. В большинстве более ранних исследований прямое стентирование не выполнялось, когда после проведения коронарного проводника сохранялась полная тромботическая окклюзия или коронарный кровоток восстанавливался до ТИМІ 1 [15–17, 20]. В нашем исследовании при восстановлении коронарного кровотока до ТИМІ 1 преимущественно осуществлялось прямое стентирование. Теоретически именно в этих случаях прямое стентирование является особенно эффективным за счет предотвращения дистальной эмболизации артерии компонентами атеросклеротической бляшки и сформировавшимися тромботическими массами.

Необходимо отметить, что прямое стентирование не может быть выполнено всем пациентам с ОИМпST. Не рекомендуется проводить его при выраженной кальцификации, наличии крупных боковых ветвей при бифуркационном поражении, аортоустьевых поражениях и выраженной извитости [25]. Однако более чем в 70% случаев после проведения коронарного проводника через зону тромботической окклюзии коронарной артерии определяется кровоток ТИМІ 1–3 [23]. Таким образом, с учетом противопоказаний прямое стентирование может быть выполнено более чем у половины пациентов с ОИМпST.

Проведенное нами исследование носит ретроспективный характер и поэтому имеет ряд ограничений. Исследуемые пациенты имели исходные межгрупповые различия по некоторым клиническим и ангиографическим показателям, которые могли оказывать влияние на развитие осложнений на госпитальном этапе. Решение о выполнении прямого стентирования принималось индивидуально, в зависимости от личных предпочтений рентгенэндоваскулярного хирурга. Тем не менее в нашей клинике имеется выраженный временной тренд, демонстрирующий снижение частоты выполнения предилатации у пациентов. Так, с 2006 по 2007 г. прямое стентирование проводилось у 23,2% пациентов, а с 2015 по 2016 г. — у 49,8% больных

с ОИМпST и исходной полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной артерии. Несмотря на существующие ограничения, мультивариантный анализ продемонстрировал независимую взаимосвязь между проведением прямого стентирования и снижением частоты развития феномена no-reflow. При этом взаимосвязи таких факторов, как смертность, рецидив инфаркта миокарда, тромбоз стента, развитие основных неблагоприятных кардиальных событий и прямого стентирования, установлено не было.

## Заключение

Стратегия прямого стентирования при проведении ЧКВ у пациентов с ОИМпST и полной тромботической окклюзией инфаркт-связанной артерии является эффективным и безопасным методом лечения. Проведение прямого стентирования независимо взаимосвязано со снижением частоты развития феномена no-reflow.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература [References]

1. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2018; Aug 25. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
2. Кузнецов В.А., Ярославская В.И., Пушкарев Г.С., Зырянов И.П., Бессонов И.С., Горбатенко Е.А., Нямыц А.М. Взаимосвязь чрескожных коронарных вмешательств при острых формах ишемической болезни сердца и показателей смертности населения Тюменской области. *Российский кардиологический журнал.* 2014; 19 (6): 42–6. DOI: 10.15829/1560-4071-2014-6-42-46 [Kuznetsov V.A., Yaroslavskaya E.I., Pushkarev G.S., Zyryanov I.P., Bessonov I.S., Gorbatenko E.A., Nyamtsu A.M. Interrelation of transcatheter coronary interventions for acute forms of coronary heart disease and mortality parameters in tyumen region inhabitants. *Russian Journal of Cardiology.* 2014; 19 (6): 42–6 (in Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2014-6-42-46]
3. Prasad A., Gersh B.J. Management of microvascular dysfunction and reperfusion injury. *Heart.* 2005; 91 (12): 1530–2. DOI: 10.1136/hrt.2005.064485
4. Resnic F.S., Wainstein M., Lee M.K., Behrendt D., Wainstein R.V., Ohno-Machado L. et al. No-reflow is an independent predictor of death and myocardial infarction after percutaneous coronary intervention. *Am. Heart J.* 2003; 145 (1): 42–6. DOI: 10.1067/mhj.2003.36
5. Okamura A., Ito H., Iwakura K., Kurotobi T., Koyama Y., Date M. et al. Clinical implications of distal embolization during coronary interventional procedures in patients with acute myocardial infarction: quantitative study with Doppler guidewire. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2008; 1 (3): 268–76. DOI: 10.1016/j.jcin.2008.03.015
6. Dziewierz A., Dudek D. Advantages of MGuard coronary stent system. *Minerva Cardioangiol.* 2012; 60 (1): 33–40.
7. Kelbaek H., Terkelsen C.J., Helqvist S., Lassen J.F., Clemmensen P., Kløvegaard L. et al. Randomized comparison of distal

- protection versus conventional treatment in primary percutaneous coronary intervention: the drug elution and distal protection in ST-elevation myocardial infarction (DEDICATION) trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 51 (9): 899–905. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.10.047
8. Jolly S.S., Cairns J.A., Yusuf S., Rokoss M.J., Gao P., Meeks B. et al. Outcomes after thrombus aspiration for ST elevation myocardial infarction: 1-year follow-up of the prospective randomised TOTAL trial. *Lancet.* 2016; 387 (10014): 127–35. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00448-1
  9. Azzalini L., Millan X., Ly H.Q., L'Allier P.L., Jolicœur E.M. Direct stenting versus pre-dilation in ST-elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *J. Interv. Cardiol.* 2015; 28 (2): 119–31. DOI: 10.1111/joic.12190
  10. Li C., Zhang B., Li M., Liu J., Wang L., Liu Y. 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): 317–25. DOI: 10.1177/0003319715585662
  11. Rakowski T., Dudek D., Dziewierz A., Yu J., Witzenbichler B., Guagliumi G. et al. Impact of infarct-related artery patency before primary PCI on outcome in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: the HORIZONS-AMI trial. *EuroIntervention.* 2013; 8 (11): 1307–14. DOI: 10.4244/EIJV8I11A199
  12. Wu J., Pride Y.B., Frederick P.D., Gibson C.M. Association of initial thrombolysis in myocardial infarction flow grade with mortality among patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: a National Registry of Myocardial Infarction-5 (NRMI-5) analysis. *Am. Heart J.* 2011; 162 (1): 178–83. DOI: 10.1016/j.ahj.2011.03.018
  13. Bouleti C., Mewton N., Germain S. The no-reflow phenomenon: state of the art. *Arch. Cardiovasc. Dis.* 2015; 108 (12): 661–74. DOI: 10.1016/j.acvd.2015.09.006
  14. Galasso G., Schiekofer S., D'Anna C., Gioia G.D., Piccolo R., Niglio T. et al. No-reflow phenomenon: pathophysiology, diagnosis, prevention, and treatment. A review of the current literature and future perspectives. *Angiology.* 2014; 65 (3): 180–9. DOI: 10.1177/0003319712474336
  15. Mockel M., Vollert J., Lansky A.J., Witzenbichler B., Guagliumi G., Peruga J.Z. et al. Comparison of direct stenting with conventional stent implantation in acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2011; 108 (12): 1697–703. DOI: 10.1016/j.amjcard.2011.07.040
  16. Loubeyre C., Morice M.C., Lefèvre T., Piéchaud J.F., Louvard Y., Dumas P. A randomized comparison of direct stenting with conventional stent implantation in selected patients with acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 39 (1): 15–21. DOI: 10.1016/s0735-1097(01)01701-6
  17. Sabatier R., Hamon M., Zhao Q.M., Burzotta F., Lecluse E., Valette B., Grollier G. Could direct stenting reduce no-reflow in acute coronary syndromes? A randomized pilot study. *Am. Heart J.* 2002; 143 (6): 1027–32. DOI: 10.1067/mhj.2002.122509
  18. Bessonov I., Zyryanov I., Sapozhnikov S., Kuznetsov V. Direct stenting strategy is associated with improved outcomes in patients with totally occluded culprit arteries undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST elevation myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2017; 70 (18 Suppl.): B1. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.09.039
  19. Gasior M., Gierlotka M., Lekston A., Wilczek K., Zebik T., Hawranek M. et al. Comparison of outcomes of direct stenting versus stenting after balloon predilation in patients with acute myocardial infarction (DIRAMI). *Am. J. Cardiol.* 2007; 100 (5): 798–805. DOI: 10.1016/j.amjcard.2007.04.026
  20. Süselbeck T., Türkoglu A., Lang S., Krause B., Kralew S., Haghi D. et al. Direct versus conventional stent implantation in patients with acute coronary syndrome just before the era of drug-eluting stents. *Int. J. Cardiol.* 2005; 105 (1): 85–9. DOI: 10.1016/j.ijcard.2005.01.007
  21. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П., Сапожников С.С., Потолинская Ю.В., Зырянова Т.И. Сравнение прямого стентирования и стентирования с преддилатацией у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Кардиология.* 2017; 17 (11): 5–11. DOI: 10.18087/cardio.2017.11.10048  
[Bessonov I.S., Kuznetsov V.A., Zyryanov I.P., Sapozhnikov S.S., Potolinskaya J.V., Zyrianova T.I. Comparison of direct stenting versus stenting after pre-dilation in ST-elevation myocardial infarction. *Kardiologiya.* 2017; 17 (11): 5–11 (in Russ.). DOI: 10.18087/cardio.2017.11.10048]
  22. D'Ascenzo F., Cavallero E., Biondi-Zoccai G., Moretti C., Omede'P., Bollati M. et al. Use and misuse of multivariable approaches in interventional cardiology studies on drug-eluting stents: a systematic review. *J. Interv. Cardiol.* 2012; 25 (6): 611–21. DOI: 10.1111/j.1540-8183.2012.00753.x
  23. Valgimigli M., Campo G., Malagutti P., Anselmi M., Bolognese L., Ribichini F. et al. Persistent coronary no flow after wire insertion is an early and readily available mortality risk factor despite successful mechanical intervention in acute myocardial infarction: a pooled analysis from the STRATEGY (Single High-Dose Bolus Tirofiban and Sirolimus-Eluting Stent Versus Abciximab and Bare-Metal Stent in Acute Myocardial Infarction) and MULTISTRATEGY (Multicenter Evaluation of Single High-Dose Bolus Tirofiban Versus Abciximab With Sirolimus-Eluting Stent or Bare-Metal Stent in Acute Myocardial Infarction Study) trials. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2011; 4 (1): 51–62. DOI: 10.1016/j.jcin.2010.09.016
  24. Stone G.W., Cox D., Garcia E., Brodie B.R., Morice M.C., Griffin J. et al. Normal flow (TIMI-3) before mechanical reperfusion therapy is an independent determinant of survival in acute myocardial infarction: analysis from the primary angioplasty in myocardial infarction trials. *Circulation.* 2001; 104 (6): 636–41. DOI: 10.1161/hc3101.093701
  25. McCormick L.M., Brown A.J., Ring L.S., Gajendragadkar P.R., Dockrill S.J., Hansom S.P. et al. Direct stenting is an independent predictor of improved survival in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST elevation myocardial infarction. *Eur. Heart J. Acute Cardiovasc. Care.* 2014; 3 (4): 340–6. DOI: 10.1177/2048872614530864

Поступила 30.10.2018

Принята к печати 16.11.2018