

# Результаты применения биорезорбируемых стентирующих каркасов при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST

А. В. Хрипун, М. В. Малеванный, Я. В. Куликовских

КГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Резюме.** Представлены результаты проспективного одноцентрового регистра по использованию биорезорбируемых стентирующих каркасов Abosorb («Abbott Vascular», США) при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST на ЭКГ, проведенного с 1 октября 2013 г. по 1 ноября 2014 г. на базе Областного сосудистого центра ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница» г. Ростова-на-Дону.

В регистр включены 94 пациента; в 43 (45,7%) случаях стент устанавливали при первичном чрескожном коронарном вмешательстве (ЧКВ) в первые 12 ч от начала симптомов и в 51 (54,3%) случае — в рамках фармакоинвазивного подхода в первые 24 ч от начала заболевания. Процедура была успешной у всех больных, в 2 (2,1%) случаях была выявлена краевая диссекция, что потребовало постановки дополнительного каркаса; кровоток ТИМІ-3 получен у 94,7% пациентов.

Во всех случаях рекомендовано использовать сочетание ацетилсалициловой кислоты с тикагрелором. За период госпитализации летальных исходов, повторных инфарктов миокарда, повторной реваскуляризации целевой артерии и крупных кровотечений не было. За период наблюдения 51—411 дней (медиана 197 дней) отмечен 1 летальный исход в результате дорожно-транспортного происшествия; плановое ЧКВ нецелевой коронарной артерии проведено 12 (12,8%) пациентам. Тромбозов биорезорбируемых стентирующих каркасов и признаков рестенозирования за период наблюдения не зафиксировано.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, реперфузионное лечение, биорезорбируемый стентирующий каркас (скаффолд). (Неотложная кардиология 2016; № 1:3—11)

# Bioresorbable scaffolds in treatment of ST-elevation acute myocardial infarction

A. V. Khripun, M. V. Malevanny, Ya. V. Kulikovskikh

Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract.** The paper presents data from a prospective single-center registry of interventions that used bioresorbable scaffolds Abosorb (Abbott Vascular, USA) for treatment of patients with ST-elevation acute myocardial infarction recorded between October 1, 2013, and November 1, 2014 in Rostov Regional Clinical Hospital (Rostov-on-Don, Russian Federation).

The data include records of 94 patients. Of those patients, 43 (45.7%) had bioresorbable scaffolds implanted during a primary percutaneous intervention performed within 12 hours of the onset of symptoms and 51 (54.3%) had scaffolds as a part of pharmacoinvasive therapy within 24 hours of the onset of symptoms. The implantation was successful in all cases. In 2 cases (2.1%), stent edge dissection occurred, which required additional

scaffolding. TIMI grade 3 flow was achieved in 94.7% of the patients. All patients received a combination of aspirin and Ticagrelor. During the hospital stay, there were no mortalities, no recurrent infarctions, no repeated revascularization procedures, and no episodes of major bleeding. During the follow-up period of 51 to 411 days (median 197 days), 1 patient died in a car accident, and 12 patients (12.8%) underwent elective percutaneous coronary interventions on non-target arteries. No cases of scaffold thrombosis or in-scaffold restenosis were recorded during the follow-up period.

**Keywords:** myocardial infarction, reperfusion therapy, bioresorbable scaffolds. (Emergency Cardiology 2016; № 1:3—11)

**В**настоящее время чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) с имплантацией металлического стента в инфаркт-связанную артерию являются стандартом лечения острого инфаркта миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента ST на ЭКГ [1]. С развитием технологий менялась структура стентов, что способствовало улучшению результатов ЧКВ: новые поколения стентов с лекарственным покрытием демонстрируют более низкие показатели неблагоприятных событий и повторных вмешательств по сравнению с голометаллическими стентами и со стентами с лекарственным покрытием предыдущих поколений [2—4]. Однако имплантация постоянного металлического стента имеет ряд недостатков: происходит скрывание стентированного сегмента коронарной артерии инородной ригидной структурой, что нарушает физиологичную вазомоторику, перманентно ограничивает кровоток по боковым ветвям, приводит к неспособности артерии к дилатации и увеличению своей емкостной функции, ограничивает возможности неинвазивных методов кардиальной визуализации и хирургиче-

ской реваскуляризации [5]. Кроме того, лекарственное покрытие стента на фоне желаемого угнетения пролиферации неоинтимы способствует длительному сохранению контакта балок стента с кровью, а также сохранению малаппозиции (неполного прилегания) стента, если таковая имеется, что является субстратом для очень поздних тромбозов [6, 7]. Данные обстоятельства верны для всех форм ишемической болезни сердца (ИБС), включая острый коронарный синдром. Однако стентирование при ОИМ с подъемом сегмента ST имеет свои особенности. Имплантация стента в область тромботического поражения является независимым предиктором поздней малаппозиции металлического стента, что обусловлено рассасыванием тромботических масс под стентом и купированием вазоспазма, характерного для острой стадии инфаркта миокарда [8, 9]. Оба фактора могут предрасполагать к неполной аппозиции стента и, как результат, к его тромбозу.

Для преодоления имеющихся недостатков металлических стентов были разработаны стентирующие каркасы, которые полностью резорбируются через

2—3 года после имплантации. Стентированные каркасы доказали свою эффективность и преимущества при лечении пациентов с хронической ИБС [10—15]. Однако к настоящему времени результаты имплантации биорезорбируемых каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST представлены лишь в небольшом числе работ [16—20].

Цель нашего исследования — оценка технической возможности, эффективности и безопасности ЧКВ с имплантацией биорезорбируемых стентированных каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST в ближайшем и среднеотдаленном послеоперационном периодах.

## Материалы и методы

В октябре 2013 г. на базе Областного сосудистого центра ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница» (РОКБ) г. Ростова-на-Дону был начат проспективный одноцентровый регистр по использованию биорезорбируемых стентированных каркасов Abosorb («Abbott Vascular», США) при ОИМ с подъемом сегмента ST на ЭКГ. В регистр включали всех пациентов с ОИМ и подъемом сегмента ST на ЭКГ, которым выполняли ЧКВ с имплантацией биорезорбируемых стентированных каркасов в срок до 12 ч от момента появления симптомов или в срок до 24 ч, если ранее проводилась тромболитическая терапия в рамках фармакоинвазивной стратегии реперфузии. Решение об имплантации биорезорбируемых стентированных каркасов принималось оператором во время интервенционного вмешательства на основании оценки таких факторов, как подходящий диаметр стентированного сегмента коронарной артерии, отсутствие выраженного кальциноза, извитости проксимальнее стентированного сегмента коронарной артерии или непосредственно в нем, отсутствие известной на момент ЧКВ тяжелой сопутствующей патологии у пациента. Любая степень острой сердечной недостаточности по Killip не являлась критерием исключения из регистра. Пациента вносили в регистр, если оператором было принято решение об имплантации биорезорбируемых стентированных каркасов.

Все пациенты в периоперационном периоде получали нагрузочную дозу аспирина 300 мг и тикагрелора 180 мг с рекомендациями продолжения приема аспирина 100 мг длительно и тикагрелора 90 мг (2 раза в сутки) в течение как минимум 12 мес.

Необходимость проведения во время ЧКВ тромбoаспирации, пре- и постдилатации, внутрисосудистого ультразвукового исследования, а также доступ, количество биорезорбируемых стентированных каркасов, потребность в дополнительной имплантации стентов определялись во время вмешательства непосредственно оператором. Характер антикоагулянтной терапии и необходимость применения ингибиторов гликопротеиновых рецепторов IIb/IIIa тоже устанавливал оператор.

Результаты ЧКВ с имплантацией биорезорбируемых стентированных каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST оценивали на госпитальном этапе по следующим конечным точкам: технический успех процедуры, определяемый как имплантация биорезорбируемых стентированных каркасов в инфаркт-связанную артерию с резидуальным стенозом менее 30% по данным ангиографии без каких-либо интраоперационных осложнений (экстренное коронарное шунтирование, перфорация коронарной артерии с необходимостью перикардиоцентеза, диссекция аорты, потеря каркаса), и частота больших неблагоприятных кардиальных событий, определяемых как любая смерть, повторный инфаркт миокарда, повторная реваскуляризация целевого сосуда и их сочетание. После выписки пациентов из стационара оценивали частоту летальных исходов, новых инфарктов миокарда, повторной реваскуляризации целевого сосуда, а также частоту тромбоза каркасов. Данные собирали проспективно, после выписки из стационара — посредством визита к врачу, по телефону и электронной почте.

Регистр продолжает пополняться. К 1 ноября 2014 г. в регистре состояли 94 пациента, которым была проведена имплантация биорезорбируемых стентированных каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST. На момент проведения анализа медиана наблюдения за пациентами составляла 197 сут с диапазоном 51—411 сут.

Статистический анализ материала проведен с помощью программного пакета SPSS (версия 17.0). Сравнительный анализ групп больных выполнен с использованием *t*-критерия Стьюдента для количественных признаков, для анализа качественных признаков применялся критерий  $\chi^2$  и точный критерий Фишера. Критический уровень значимости (*P*) — 0,05.

## Результаты

За 13 мес, с 1 октября 2013 г. по 1 ноября 2014 г., в Областном сосудистом центре ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница» (РОКБ) ЧКВ с имплантацией биорезорбируемых стентированных каркасов проведено 94 пациентам с ОИМ с подъемом сегмента ST на ЭКГ. Первичное ЧКВ было выполнено 43 (45,7%) больным, поступившим в наш стационар по скорой помощи. Пятьдесят один (54,3%) пациент были первоначально госпитализированы в другие медицинские учреждения города и области, где им проводилась тромболитическая терапия, после чего в течение 24 ч они были переведены в Областной сосудистый центр РОКБ г. Ростова-на-Дону для проведения экстренной коронарографии и возможного ЧКВ в рамках фармакоинвазивной стратегии реперфузии. Демографические и клинические данные пациентов представлены в табл. 1, ангиографическая характеристика — в табл. 2, характе-

ристикa чрескожных коронарных вмешательств — в табл. 3.

У всех пациентов с ОИМ с подъемом сегмента ST удалось провести биорезорбируемый стентированный каркас к пораженному сегменту коронарной артерии и успешно его имплантировать без каких-либо интраоперационных осложнений. Технический успех процедуры составил 100%. В 2 (2,1%) случаях после имплантации биорезорбируемого стентированного каркаса была выявлена краевая

диссекция, потребовавшая постановки дополнительного каркаса. В результате ЧКВ кровотоков TIMI-3 (степени 3 по классификации TIMI) получен у 94,7% пациентов. За период госпитализации летальных исходов, повторных инфарктов миокарда и повторной реваскуляризации целевой артерии не было. Несмотря на тромболитическую терапию перед ЧКВ у 51 (54,3%) пациента, больших кровотечений по классификации TIMI за период нахождения в стационаре не зафиксировано. Комбинированный по-

**Таблица 1.** Демографическая и клиническая характеристика пациентов

Показатель	Все пациенты (N = 94)	Первичное ЧКВ (N = 43)	Фармакоинвазивная реперфузия (тромболизис + ЧКВ, N = 51)	P*
Возраст, годы	51,2 ± 6,3	53,5 ± 8,2	50,6 ± 7,5	0,918
Мужской пол, n (%)	72 (76,6)	32 (74,4)	40 (78,4)	0,807
Курящие, n (%)	79 (84,0)	38 (88,4)	41 (80,4)	0,727
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	13 (13,8)	5 (11,6)	8 (15,7)	0,766
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	14 (14,9)	6 (14,0)	8 (15,7)	1,0
Артериальная гипертония, n (%)	39 (41,5)	22 (51,2)	17 (33,3)	0,096
Острая сердечная недостаточность III–IV ст. по Killip, n (%)	5 (5,3)	4 (9,3)	1 (2,0)	0,175

\* Между группой пациентов с первичным ЧКВ и фармакоинвазивной группой.

**Таблица 2.** Ангиографическая характеристика пациентов

Показатель	Все пациенты (N = 94)	Первичное ЧКВ (N = 43)	Фармакоинвазивная реперфузия (тромболизис + ЧКВ, N = 51)	P*
Объем поражения КА, n (%):				
однососудистое	63 (67,0)	29 (67,4)	34 (66,7)	0,909
двухсосудистое	19 (20,2)	8 (18,6)	11 (21,6)	—
трехсосудистое	12 (12,8)	6 (14,0)	6 (11,7)	—
Инфаркт-связанная артерия, n (%):				
ПМЖВ	45 (47,9)	19 (44,2)	26 (51,0)	0,263
ОВ	10 (10,6)	7 (16,3)	3 (5,9)	—
ПКА	39 (41,5)	17 (39,5)	22 (43,1)	—
Кровоток по TIMI до ЧКВ, n (%):				
0-я степень	54 (57,4)	31 (72,1)	23 (45,1)	0,021
1-я степень	6 (6,4)	3 (7,0)	3 (5,9)	—
2-я степень	29 (30,9)	9 (20,9)	20 (39,2)	—
3-я степень	5 (5,3)	0	5 (9,8)	—
Бифуркационное поражение с боковой ветвью диаметром ≥ 2 мм	15 (16,0)	6 (14,0)	9 (17,6)	0,779

КА — коронарные артерии, ОВ — огибающая ветвь, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖВ — передняя межжелудочковая ветвь.

\* Между группой пациентов с первичным ЧКВ и фармакоинвазивной группой.

**Таблица 3.** Характеристика чрескожных коронарных вмешательств

Показатель	Все пациенты (N = 94)	Первичное ЧКВ (N = 43)	Фармакоинвазивная реперфузия (тромболизис + ЧКВ, N = 51)	P*
Вмешательства под местной анестезией, n (%)	94 (100)	43 (100)	51 (100)	1,0
Трансфеморальный доступ, n (%)	54 (57,4)	31 (72,1)	23 (45,1)	0,012
Трансрадиальный доступ, n (%)	40 (42,6)	12 (27,9)	28 (54,9)	0,012
Тромбоаспирация, n (%)	64 (68,0)	38 (88,4)	26 (51,0)	< 0,001
Предилатация, n (%)	94 (100)	43 (100)	51 (100)	1,0
Постдилатация, n (%)	87 (92,6)	41 (95,3)	46 (90,2)	0,448
ВСУЗИ, n (%)	36 (38,3)	21 (48,8)	15 (29,4)	0,060
Применение ВАБК, n (%)	4 (4,3)	3 (7,0)	1 (2,0)	0,329
Многососудистое стентирование, n (%)	2 (2,1)	2 (2,1)	0	0,207
Имплантация более 1 каркаса в ИСА, n (%)	25 (26,6)	11 (25,6)	14 (27,5)	1,0
Последовательная/смежная имплантация БСК в ИСА, n (%)	22 (23,4)	10 (23,3)	12 (23,5)	1,0
Бивалирудин, n (%)	61 (64,9)	24 (55,8)	37 (72,5)	0,129
Ингибиторы рецепторов IIb/IIIa, n (%)	17 (18,1)	11 (25,6)	6 (11,8)	0,109
Гибридная имплантация каркаса и стента в ИСА, n (%)	5 (5,3)	4 (9,3)	1 (2,0)	0,175
Кровоток по TIMI после ЧКВ, n (%)				
0-я степень	0	0	0	—
1-я степень	0	0	0	—
2-я степень	5 (5,3)	4 (9,3)	1 (2,0)	—
3-я степень	89 (94,7)	39 (90,7)	50 (98,0)	0,114

БСК — биорезорбируемый стентирующий каркас, ВАБК — внутриаортальная баллонная контрпульсация, ВСУЗИ — внутрисосудистое ультразвуковое исследование, ИСА — инфаркт-связанная артерия.

\* Между группой пациентов с первичным ЧКВ и фармакоинвазивной группой.

казатель больших неблагоприятных кардиальных событий за госпитальный период составил 0%. За период наблюдения, медиана продолжительности которого составила 197 сут (диапазон 51 — 411 сут), был 1 (1,1%) случай летального исхода от некардиальной причины (ДТП) через 7 мес после вмешательства. Двенадцати (12,8%) пациентам было проведено плановое ЧКВ нецелевой коронарной артерии с имплантацией биорезорбируемого стентирующего каркаса. При проведении коронарографии у данных пациентов признаков рестеноза в каркасе выявлено не было. Комбинированный показатель больших неблагоприятных кардиальных событий в среднеотдаленные сроки составил 1,1%. Тромбозов биорезорбируемых стентирующих каркасов за период наблюдения не зафиксировано. Результаты суммированы в табл. 4.

## Обсуждение

Первичное ЧКВ является «золотым стандартом» лечения ОИМ с подъемом сегмента ST при условии, что выполняется опытным персоналом и в рекомендуемые 60—90 мин от момента первого медицинского контакта [1]. Данные рекомендации основаны на результатах многочисленных рандомизированных клинических исследований, подтвердивших преимущество быстро проведенного первичного ЧКВ перед тромболизисом [21]. Фармакоинвазивная реперфузия при ОИМ с подъемом сегмента ST посредством максимально быстрого начала тромболитической терапии с последующим обязательным интервенционным вмешательством в течение 24 ч является предпочтительной стратегией, когда проведение первичной ЧКВ невозможно в рекомендуемые временные сроки [22—25]. Вне зависимости

**Таблица 4.** Результаты ЧКВ с помощью биорезорбируемых стентированных каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST на ЭКГ

Показатель	Все пациенты (N = 94)	Первичное ЧКВ (N = 43)	Фармакоинвазивная реперфузия (тромболизис + ЧКВ, N = 51)	P*
Госпитальный период				
Технический успех процедуры, %	100	100	100	—
Любая смерть, n (%)	0	0	0	—
Повторный ИМ, n (%)	0	0	0	—
Повторная реваскуляризация целевого сосуда, n (%)	0	0	0	—
Комбинированный показатель «смерть, повторный ИМ, повторная реваскуляризация целевого сосуда», n (%)	0	0	0	—
За период наблюдения 197 сут (медиана) с диапазоном 51–411 сут				
Любая смерть, n (%)	1 (1,1)	0	1 (2,0)	1,0
Повторный ИМ, n (%)	0	0	0	—
Повторная реваскуляризация целевого сосуда, n (%)	0	0	0	—
Комбинированный показатель «смерть, повторный ИМ, повторная реваскуляризация целевого сосуда», n (%)	1 (1,1)	0	1 (2,0)	1,0

ИМ — инфаркт миокарда.

\* Между группой пациентов с первичным ЧКВ и фармакоинвазивной группой.

от стратегии реперфузии пациенту проводят коронарографию, которая в подавляющем большинстве случаев завершается имплантацией металлического стента в инфаркт-связанную артерию. Стенты с лекарственным покрытием второго поколения (в частности, с эверолимусом) характеризуются достоверно более низкими показателями больших неблагоприятных кардиальных событий, а также тромбозов стентов по сравнению с голометаллическими стентами и со стентами с лекарствами первого поколения [2—4]. Данное обстоятельство делает их предпочтительными при ЧКВ. Однако металлические стенты имеют ряд недостатков, обусловленных прежде всего перманентным наличием в стентированном сегменте коронарной артерии ригидной инородной структуры. Биорезорбируемые каркасы лишены этих недостатков, полностью исчезая из просвета сосуда через 2—3 года после выполнения своей функции и восстанавливая нативную коронарную артерию. Данные свойства биорезорбируемых каркасов особенно привлекательны для молодых пациентов с ОИМ и изолированным поражением коронарного русла, которые будут жить десятки лет после вмешательства. Результаты имплантации биорезорбируемых каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST в настоящее

время представлены в мировой литературе в ограниченном количестве (табл. 5) [16—19].

Публикации, в которых анализируются результаты применения биорезорбируемых стентированных каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST, позволяют сделать вывод, что наше исследование является одним из самых крупных со сроками наблюдения более 6 мес у 54,3% пациентов и более 1 года — у 5,3%. Исследование было ориентировано на максимальное приближение к реальной клинической практике посредством минимизации критериев исключения, которые сводились к диаметру инфаркт-связанной артерии и оценке оператором возможности доставить каркас к зоне поражения и успешно его имплантировать, с учетом ожидаемой продолжительности жизни пациента и тактики его дальнейшего лечения. Так, в исследование включались пациенты с любой степенью острой сердечной недостаточности по Killip, пролонгированными и бифуркационными поражениями. В среднеотдаленные сроки после вмешательства частота больших неблагоприятных кардиальных событий составила 1,1%. Тем не менее полученные результаты необходимо рассматривать в свете неизбежного присутствия в исследовании отбора пациентов. На момент проведения всех вмешательств были до-



**Таблица 5.** Исследования, посвященные применению биорезорбируемых каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST

Авторы/ название исследования	Описание исследования	Число больных	Технический успех процедуры, %	Кровоток TIMI-3 после ЧКВ, %	Сроки наблюдения	Результаты
Kajija T et al. (2013)	Обсервационное	11	100	—	Медиана 53 сут, диапазон 12–158 сут	1 (9,1%) летальный исход у пациента с кардиогенным шоком на 2-е сутки после ЧКВ
BVS STEMI first study (2014)	Проспективное одноцентровое	49	97,9	91,7	30 сут	У 1 (2,6%) пациента после выписки из стационара развился ОИМ без зубца Q в бассейне нецелевой коронарной артерии
Registro ABSORB Italiano (2014)	Многоцентровый проспективный регистр	74	97,3	98,6	6 мес	У 3 (4,1%) пациентов наблюдалось 2 нефатальных ИМ (2,7%) и 3 (4,1%) случая реваскуляризации целевого сосуда
Prague 19 (2013)	Многоцентровое проспективное	41	98	95	До 6 мес	1 (2,5%) тромбоз каркаса, 1 (2,5%) ОИМ после планового стентирования нецелевой коронарной артерии

ступны только биорезорбируемые стентированные каркасы диаметром 2,5 и 3,0 мм, длиной 18 и 28 мм, что ограничивало число пациентов, которым можно было выполнить имплантацию каркаса. Также исключались пациенты с выраженным кальцинозом и извитостью инфаркт-связанной артерии, что могло препятствовать доставке каркаса к пораженному сегменту и полному его раскрытию. В исследовании 67% пациентов имели однососудистое поражение и только 33% составляли больные с многососудистым поражением, тогда как по статистике в реальной клинической практике на долю пациентов с мультифокальным поражением приходится 41—67%. Пациентов с мультифокальным поражением коронарного русла после реваскуляризации инфаркт-связанной артерии либо вели консервативно, либо им было выполнено стентирование в два этапа.

На долю бифуркационных поражений с боковой ветвью диаметром более 2 мм пришлось 16% всех интервенций. Во всех случаях бифуркационных поражений применялась методика имплантации одного каркаса. Дилатация боковой ветви не проводилась, если после постановки каркаса кровоток по ней соответствовал критериям TIMI-3. В 4 (4,3%) случаях потребовалась дилатация ячейки каркаса коронарным баллонным катетером диаметром 2,0 мм ввиду вы-

раженного замедления кровотока по боковой ветви, сопровождавшегося клиническими проявлениями.

В нашем исследовании всем пациентам с ОИМ и подъемом сегмента ST удалось успешно имплантировать биорезорбируемые стентированные каркасы без каких-либо периоперационных осложнений. Несмотря на наличие тромботических масс в инфаркт-связанной артерии в 76,6% случаев, кровоток степени TIMI-3 в результате ЧКВ был достигнут у 94,7% пациентов. Большой профиль каркасов и предилатация перед имплантацией каркаса теоретически могут повышать риск развития феномена «no/slow-reflow» (замедление или отсутствие кровотока), однако полученный высокий показатель коронарного кровотока TIMI-3 после ЧКВ сопоставим с данными больших исследований, посвященных применению металлических стентов при ОИМ. Возможным объяснением может служить применение у всех пациентов в нашем исследовании тромбоаспирации при кровотоке TIMI-0/1 в инфаркт-связанной артерии, а также тот факт, что каркасы характеризуются большим отношением каркас/артерия (26%) по сравнению с традиционными металлическими стентами с лекарственным покрытием (для стентов с покрытием из эверолимуса это отношение равно 12%). Данная характеристика биорезорбируемых каркасов

может обуславливать способность к большему удержанию тромботических масс под стратами и препятствовать дистальной эмболии.

Новизной нашего исследования является анализ двух стратегий реперфузии при ОИМ с подъемом сегмента ST: не только первичной ЧКВ, но и фармакоинвазивной стратегии, что ранее не было представлено в других исследованиях, посвященных биорезорбируемому стентированию каркасам. По демографическим и клиническим характеристикам обе группы пациентов были сопоставимы, отличия имелись в ангиографических показателях. Инфаркт-связанная артерия на момент проведения коронарографии достоверно чаще была проходима в группе фармакоинвазивной реперфузии (перед ЧКВ в группе первичной ЧКВ пациентов с кровотоком ТИМІ-0/1 было 79,1%, в группе фармакоинвазивной реперфузии — 51,0%;  $P < 0,05$ ). Данное отличие определяло разницу по тактике вмешательства: в группе первичной ЧКВ чаще приходилось выполнять тромбоаспирацию (88,4% против 51,0% в фармакоинвазивной группе;  $P < 0,001$ ), однако это не влияло на конечный результат ЧКВ (после интервенции в группе первичной ЧКВ пациентов с кровотоком степени ТИМІ-3 было 90,7%, в группе фармакоинвазивной реперфузии — 98,0%;  $P > 0,05$ ), а также на госпитальные и среднеотдаленные результаты, сопоставимые в обеих группах.

Принимая во внимание ограниченные возможности ангиографического контроля, первоначально всем пациентам после имплантации биорезорбируемых стентированных каркасов мы рутинно проводили внутрисосудистое ультразвуковое исследование (ВСУЗИ) с целью подтверждения хорошей аппозиции каркаса к сосудистой стенке. Позднее мы ушли от данной практики, поскольку результаты ВСУЗИ имели минимальное влияние на тактику вмешательства: дополнительная постдилатация каркаса по результатам ВСУЗИ потребовалась только 11,1% (4/36) пациентов.

Как известно, ОИМ характеризуется наибольшей тромбогенностью среди всех форм ИБС. По данным литературы, частота тромбозов каркасов при ОКС и, в частности, при ОИМ с подъемом сегмента ST достигает 2,7% [17, 19]. В нашем исследовании тромбозов каркасов за период наблюдения зафиксировано не было. На момент сбора и анализа среднеотдаленных результатов лечения все пациенты продолжали принимать двойную дезагрегантную терапию, из них комбинацию аспирина и тикагрелора — 92,6% пациентов.

## Заключение

Таким образом, ЧКВ, как первичные, так и в рамках фармакоинвазивной стратегии реперфузии, с имплантацией биорезорбируемых стентированных каркасов при ОИМ с подъемом сегмента ST технически возможны и безопасны и характеризуются низкими

показателями больших неблагоприятных кардиальных событий в ближайшие (госпитальный период) и среднеотдаленные сроки после вмешательства (комбинированный показатель «любая смерть, инфаркт миокарда, повторная реваскуляризация целевого сосуда» составил 1,1%). Требуется дальнейшее изучение в рамках рандомизированных исследований с большим числом пациентов и отдаленными результатами для определения роли и преимуществ имплантации биорезорбируемых стентированных каркасов у пациентов с ОИМ и подъемом сегмента ST.

## Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

## Сведения об авторах

**ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», г. Ростов-на Дону**

**Хрипун Алексей Валерьевич**, к. м. н., директор Областного сосудистого центра ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница»  
rosweb@mail.ru

**Малеваный М. В.**, к. м. н., заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2 Областного сосудистого центра ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница»

**Куликовских Я. В.**, рентгеноэндovasкулярный хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2 Областного сосудистого центра ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница»

## Литература

1. Steg PG, James SK, Atar D. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2012; 33:2569–2619.
2. Palmerini T, Biondi-Zoccai G, Della Riva D et al. Clinical outcomes with drug-eluting and bare-metal stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: evidence from a comprehensive network meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2013; 62:496–504.
3. Bangalore S, Amoroso N, Fusaro M et al. Outcomes with various drug-eluting or bare metal stents in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: a mixed treatment comparison analysis of trial level data from 34 068 patient-years of follow-up from randomized trials. *Circ Cardiovasc Interv* 2013; 6:378–390.
4. Sabate M, Cequier A, Iniguez A et al. Everolimus-eluting stent versus bare-metal stent in ST-segment elevation myocardial



- infarction (EXAMINATION): 1 year results of a randomised controlled trial. *Lancet* 2012; 380:1482–1490.
5. Serruys PW, Garcia-Garcia HM, Onuma Y. From metallic cages to transient bioresorbable scaffolds: change in paradigm of coronary revascularization in the upcoming decade? *Eur Heart J* 2012; 33:16–25.
6. Finn AV, Joner M, Nakazawa G et al. Pathological correlates of late drug-eluting stent thrombosis: strut coverage as a marker of endothelialization. *Circulation* 2007; 115:2435–2441.
7. Joner M, Finn AV, Farb A et al. Pathology of drug-eluting stents in humans: delayed healing and late thrombotic risk. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48:193–202.
8. Hong MK, Mintz GS, Lee CW et al. Incidence, mechanism, predictors, and long-term prognosis of late stent malapposition after bare-metal stent implantation. *Circulation* 2004; 109: 881–886.
9. Hong MK, Mintz GS, Lee CW et al. Late stent malapposition after drug-eluting stent implantation: an intravascular ultrasound analysis with long-term follow-up. *Circulation* 2006; 113:414–419.
10. Ormiston JA, Serruys PW, Onuma Y et al. First serial assessment at 6 months and 2 years of the second generation of absorb everolimus-eluting bioresorbable vascular scaffold: a multi-imaging modality study. *Circ Cardiovasc Interv* 2012; 5:620–632.
11. Serruys PW, Onuma Y, Dudek D et al. Evaluation of the second generation of a bioresorbable everolimus-eluting vascular scaffold for the treatment of de novo coronary artery stenosis: 12-month clinical and imaging outcomes. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:1578–1588.
12. Gomez-Lara J, Brugaletta S, Farooq V et al. Head-to-head comparison of the neointimal response between metallic and bioresorbable everolimus-eluting scaffolds using optical coherence tomography. *JACC Cardiovasc Interv* 2011; 4:1271–1280.
13. Diletti R, Farooq V, Giris C et al. Clinical and intravascular imaging outcomes at 1 and 2 years after implantation of absorb everolimus eluting bioresorbable vascular scaffolds in small vessels. Late lumen enlargement: does bioresorption matter with small vessel size? Insight from the ABSORB cohort B trial. *Heart* 2013; 99:98–105.
14. Ormiston JA, Serruys PW, Regar E et al. A bioabsorbable everolimus-eluting coronary stent system for patients with single de-novo coronary artery lesions (ABSORB): a prospective open-label trial. *Lancet* 2008; 371:899–907.
15. Serruys PW, Ormiston JA, Onuma Y et al. A bioabsorbable everolimus-eluting coronary stent system (ABSORB): 2-year outcomes and results from multiple imaging methods. *Lancet* 2009; 373:897–910.
16. Kajiya T, Liang M, Sharma RK et al. Everolimus-eluting bioresorbable vascular scaffold (BVS) implantation in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). *EuroIntervention* 2013; 9:501–504.
17. Kocka V, Lisa L, Tousek P et al. ST elevation myocardial infarction treated with bioresorbable vascular scaffold: rationale and first cases. *Eur Heart J* 2013; 34:2073.
18. Diletti R, Karanasos A, Muramatsu T et al. Everolimus-eluting bioresorbable vascular scaffolds for treatment of patients presenting with ST-segment elevation myocardial infarction: BVS STEMI first study. *Eur Heart J* 2014; 35:777–788.
19. Ielasi A, Cortese B, Varricchio A et al. Immediate and midterm outcomes following primary PCI with bioresorbable vascular scaffold implantation in patients with ST-segment myocardial infarction: insights from the multicentre «Registro ABSORB Italiano» (RAI registry). *Eurointervention* 2014; ahead-of-print.
20. Gori T, Schulz E, Hink U et al. Early outcome after implantation of Absorb bioresorbable drug-eluting scaffolds in patients with acute coronary syndromes. *Eurointervention* 2014; 9:1036–1041.
21. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Comparison of primary angioplasty and intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet* 2003; 361:13–20.
22. Danchin N, Coste P, Ferrières J et al. Comparison of thrombolysis followed by broad use of percutaneous coronary intervention with primary percutaneous coronary intervention for ST-segment-elevation acute myocardial infarction. Data From the French Registry on Acute ST-Elevation Myocardial Infarction (FAST-MI). *Circulation* 2008; 118:268–276.
23. Armstrong PW. WEST Steering Committee. A comparison of pharmacologic therapy with/without timely coronary intervention vs. primary percutaneous intervention early after ST-elevation myocardial infarction: the WEST (Which Early ST-elevation myocardial infarction Therapy) study. *Eur Heart J* 2006; 27:1530–1538.
24. Armstrong PW, Gershlick AH, Goldstein P et al. STREAM Investigative Team. Fibrinolysis or primary PCI in ST-segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med* 2013; 368:1379–1387.
25. 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):50–59.