

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ, ОЦЕНКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ОСЛОЖНЕНИЙ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЯХ. ЧАСТЬ III. ПОТЕРЯ И МИГРАЦИЯ КОРОНАРНОГО СТЕНТА ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И СОБСТВЕННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ)

С.А. Прозоров

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы, Москва, Российская Федерация

MODERN APPROACHES TO PREVENTION, EVALUATION AND TREATMENT OF COMPLICATIONS ASSOCIATED WITH ENDOVASCULAR CORONARY ARTERY INTERVENTIONS. PART III. LOSS AND MIGRATION OF CORONARY STENTS DURING ENDOVASCULAR INTERVENTIONS (REVIEW OF LITERATURE AND GENUINE CLINICAL OBSERVATIONS)

S.A. Prozorov

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department, Moscow, Russian Federation

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ	Анализ частоты, предикторов, подходов к лечению потери и миграции стента во время коронарных вмешательств.
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	Смещение стента произошло у 4 больных (3 мужчин и 1 женщина в возрасте 45–70 лет), что составило 0,13% от 3081 коронарного вмешательства с января 2010 г. по декабрь 2013 г. В 3 случаях вмешательства выполняли при остром состоянии.
РЕЗУЛЬТАТЫ	У 3 больных была предпринята попытка стентирования огибающей артерии, а в одном случае – передней межжелудочковой артерии. У 2 пациентов нераскрытый стент не был удален из коронарного русла, у одного стент был низведен и удален из бедренной артерии при артериотомии и еще у одного больного после низведения в терминальный отдел аорты визуализация стента была утрачена.
ВЫВОДЫ	Предикторами потери и миграции коронарного стента становятся: острое состояние, большой угол отхождения сосуда и его извитость, кальциноз. Для извлечения стента используют различные методы: обвивание стентов двумя проводниками; проведение через стент баллонного катетера, его раздувание и удаление стента; извлечение с помощью различных петель и щипцов. При невозможности удаления стента рекомендуется применение «crush»-метода. При смещении стента в дистальное русло дальнейших осложнений, как правило, не наступает.
Ключевые слова:	коронарное стентирование, потеря стента, миграция стента.
THE PURPOSE OF THE STUDY	The purpose is an analysis of the frequency, predictors, and approaches of treatment for loss and migration of the stent during coronary interventions.
MATERIAL AND METHODS	Stent migration occurred in 4 patients (3 men and 1 woman aged 45–70 years), which accounted for 0.13% of 3081 cases of coronary intervention from January 2010 to December 2013. In 3 cases, interventions were performed in acute condition.
RESULTS	In 3 patients, there was an attempt to stent the circumflex artery and in one case – the anterior interventricular artery. In 2 patients, the undeployed stent was not retrieved from the coronary bed, in 1 patient, the stent was advanced down and removed from the femoral artery during arteriotomy, and in 1 patient, visualization of the stent was lost after being advanced down to the terminal branches of aorta.
CONCLUSIONS	Predictors of loss and migration of coronary stents are: acute condition, a large divergence angle of a vessel and its tortuosity, calcification. Different methods are used to remove the stent: wrapping two guide wires around the stent; advance of a balloon catheter through the stent, its expansion and removal of the stent; extraction using various loops and forceps. When the removal of the stent is impossible, the «crush» method may be used. By moving the stent into the distal bed further complications usually does not occur.
Keywords:	coronary stenting, stent loss, stent migration.

АКШ — аортокоронарное шунтирование
 ВТК — ветвь тупого края
 ИБС — ишемическая болезнь сердца
 КГ — коронарография
 ОА — огибающая артерия

ОИМ — острый инфаркт миокарда
 ПКА — правая коронарная артерия
 ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия
 СЛКА — ствол левой коронарной артерии
 ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

ВВЕДЕНИЕ

Вскоре после начала использования коронарных стентов появились сообщения о возникающих при их установке осложнениях. Одним из редких осложнений является миграция, потеря стента при его проведении по коронарному руслу. Дислокация стентов раньше была значительно чаще, когда стенты вручную крепились на баллоне, но и в настоящее время полностью не исчезла [1, 2]. Возникновение осложнения возможно при стентировании сложных, кальцинированных стенозов, изгибах артерий, анатомических особенностях коронарного русла. При смещении стента возникает риск острого инфаркта миокарда (ОИМ) и тромбоза. Для ликвидации проблем, возникающих после потери и смещения стента, нет универсальных рецептов — используются различные приемы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты 3081 чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) за период с января 2010 г. по декабрь 2013 г. У 4 больных (0,13%) — 3 мужчин и 1 женщины в возрасте 45, 62, 63, 70 лет во время вмешательства произошла миграция стента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Больной Г., 63 лет, и.б. № 11580 2011 г., поступил с диагнозом: ИБС, прогрессирующая стенокардия, пароксизмальная форма трепетания предсердий. Ухудшение за 2 мес до поступления, когда появилась и стала нарастать одышка при физической нагрузке. Госпитализирован через 4 ч после ухудшения самочувствия, возникновения одышки и дискомфорта за грудиной. Диагноз: острый коронарный синдром без подъема сегмента ST.

При коронарографии (КГ): передняя межжелудочковая артерия (ПМЖА) стенозирована в средней трети до 70%, огибающая артерия (ОА) стенозирована в дистальной трети на двух уровнях более чем на 75%. В момент проведения стента в ОА произошло смещение стента с доставочного баллона, стент вместе с гайд-катетером и проводником был низведен в терминальный отдел аорты. В дальнейшем визуализация дислоцированного стента утрачена, он не обнаруживался при рентгеноскопии нижних конечностей. Произведены баллонная дилатация и стентирование дистальной трети ОА стентом «KOS» фирмы «Balton» 2,75x22 мм давлением 14 атм с хорошим эффектом, кровоток TIMI 3. Клинических проявлений, вызванных потерей стента, не было.

2. Больная К., 62 лет, и.б. № 535, 2013 г., длительное время страдала стенокардией; в другом лечебном учреждении выполнено КГ и стентирование ПМЖА. Через месяц произошел острый инфаркт (ОИМ) передней стенки левого желудочка, проведена тромболитическая терапия с положительным эффектом, при КГ — стент проходим, рестеноз 30%, ОА стенозирована на 75%, заднебоковая ветвь правой коронарной артерии (ПКА) — на 90%. В дальнейшем больная продолжала отмечать приступы стенокардии.

Через 2 мес в институте выполнена КГ. Учитывая стенозирование проксимальной трети ОА на 75%, решено выполнить стентирование. Провести в ОА стент «Skylor»

3,5x13 мм не удалось. При попытке извлечь доставляющую систему со стентом произошло его смещение — стент остался свободно лежать в проксимальном отделе ОА (рис. 1). В процессе попыток извлечь стент с помощью петли-ловушки и ловушки-щипцов произошло стенозирование устья ПМЖА. Проведена баллонная дилатация устья ПМЖА с имплантацией стента без лекарственного покрытия «Omega» 3x13 мм, затем баллонная дилатация со стентированием проксимальной трети ОА стентом без лекарственного покрытия «Skylor» 3,5x13 мм давлением 22 атм. Стент полностью раскрыт. Кровоток TIMI 3. Введен в/в раствор интеграллина 18 мг. При контрольной КГ на следующий день все ветви левой коронарной артерии проходимы, в области бифуркации и ствола левой коронарной артерии (СЛКА) с переходом на устье ОА визуализируется нераскрытый стент, не препятствующий кровотоку.

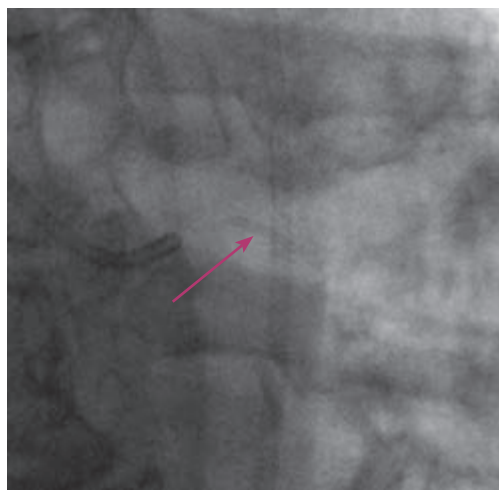


Рис. 1. Сместившийся стент (стрелка) свободно лежит в области ствола левой коронарной артерии и устья огибающей артерии

С учетом нахождения нераскрывшегося стента в просвете СЛКА и устья ОА и риска развития обширного ОИМ было выполнено хирургическое вмешательство в объеме: маммарно-коронарное шунтирование ПМЖА, аорто-коронарное шунтирование (АКШ) ОА и ветви тупого края (ВТК). Больная выписана.

3. Больной В., 45 лет, и.б. № 11166, 2013 г., поступил с жалобами на выраженную слабость, болевого синдрома не было. Отмечалось снижение АД до 70/50 мм рт.ст. Эти явления наблюдали в течение 2 сут. На ЭКГ: ритм синусовый, АВ блокада III степени, подъем ST до 1,5 мм, Q и формирование отрицательных зубцов T в III, aVF, реципрокная депрессия в I, aVL, V₂-V₆ до 2 мм. Предварительный диагноз: ИБС, острый нижний Q-инфаркт миокарда пролонгированного течения.

При КГ выявлен стеноз до 50% в проксимальной трети ПМЖА, промежуточная артерия стенозирована до 65%, ОА — субокклюзия в средней трети, на бифуркации ОА

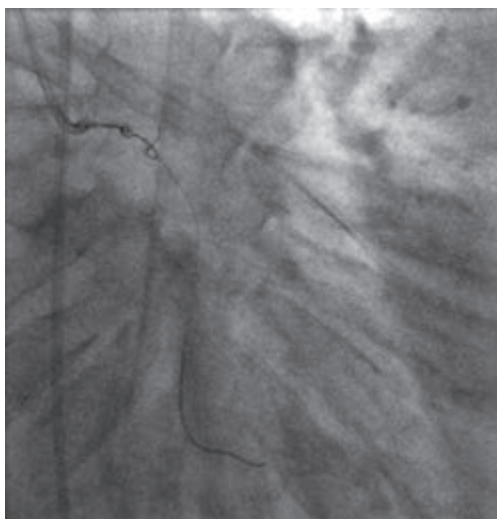


Рис. 2. Сместившийся стент обвит вторым проводником

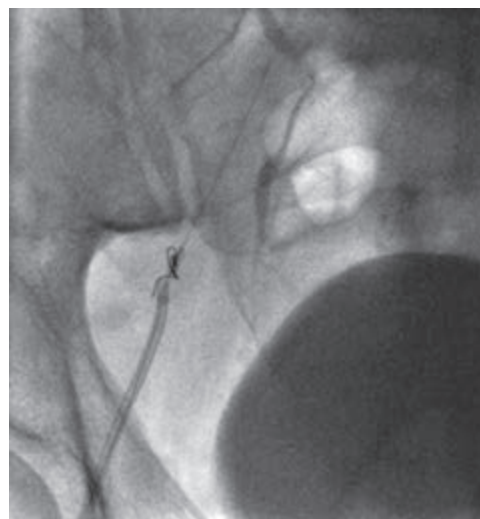


Рис. 3. Сместившийся стент низведен в подвздошную артерию

и ВТК, с признаками тромбоза, кровотоков *TIMI* 3. ПКА — окклюзия в средней трети с заполнением дистального русла по межсистемным коллатералям. Введен интегреллин. Произведена безуспешная попытка провести стент «*M GUARD Prime*» в область субокклюзии. При обратной тракции стента в гайд-катетер *JL4.0 6Fr* произошло отсоединение стента от доставляющего устройства в области СЛКА. Заведен второй проводник и выполнено круговое оплетение стента. Вся система подтянута к интродьюсеру (рис. 2, 3). Из-за невозможности заведения стента с проводниками в гайд была произведена безуспешная попытка его извлечения биопсийными щипцами. Для удаления стента произведена поперечная артериотомия через пункционное отверстие, из просвета артерии извлечен деформированный стент, артерия ушита.

При дальнейшей попытке ЧКВ на инфаркт-связанной артерии возникла окклюзия ОА с заполнением дистального русла по внутрисистемным коллатералям. Больной выписан.

4. Больной П., 70 лет, и.б. № 9742, 2013 г., поступил с подозрением на острый тромбоз артерий левой нижней конечности. Выявлена окклюзия поверхностной бедренной и подколенной артерии. Проводили консервативную терапию. На 10-е сут развился приступ стенокардии. На ЭКГ: фибрилляция предсердий с ЧСС около 90 в мин, отрицательная динамика в виде формирования *QS* в V_1-V_3 , депрессия сегмента *ST* в I, II, III, *aVL*, *aVF*, V_3-V_6 максимально до 3 мм. При экстренной КГ: стеноз в терминальном отделе СЛКА до 60% (*idem*) с переходом на устье ПМЖА. ПМЖА окклюзирована в проксимальной трети, заполнение дистального русла отсутствует. ОА с множественными участками стенозирования на 75%.

Через гайд-катетер *JL4.0 6Fr* проведена реканализация проводником, затем выполнена баллонная ангиопластика проксимальной трети ПМЖА баллонным катетером 1,5x15 мм давлением 16 атм. Получен антеградный кровоток. В проксимальной трети артерии были визуализированы тромботические массы. Введен интегреллин по схеме. Реканализация ПМЖА сопровождалась выраженным болевым синдромом. АД снизилось до 70/50 мм рт.ст. Были начаты реанимационные мероприятия. На ЭКГ — идиовентрикулярный ритм, пробежки желудочковой тахикардии, потребовавшие многократной (9) электроимпульсной терапии. Произведена интубация трахеи, проводили искусственную вентиляцию легких в режиме нормовентиляции,

инфузию допамина в дозе 5–10 мкг/кг/мин, лидокаина, кордарона, адреналина 50–100 нг/кг/мин. При контрольной КГ кровотоков по артерии отсутствует. Баллонная ангиопластика проксимальной трети ПМЖА баллонным катетером 2x20 мм давлением 16 атм. Антеградный кровоток по артерии не получен. Попытка имплантации стента 4x23 мм в проксимальной трети ПМЖА. В связи с крайне тяжелым состоянием пациента и невозможностью имплантации стента вмешательство было остановлено.

Несмотря на проводимую терапию наступил смертельный исход. При аутопсии выявлен выраженный стенозирующий атеросклероз коронарных артерий: стеноз 90% ПМЖА с пристеночными тромботическими массами определенной давности, стеноз 75–90% ПКА, 75% ОА, три изолированных постинфарктных рубца в передней, задней стенке левого желудочка и межжелудочковой перегородке, повторный инфаркт миокарда давностью в пределах одних суток в передней и частично боковой стенках левого желудочка. В ПМЖА обнаружен деформированный нераскрытый стент, выступающий в просвет СЛКА.

ОБСУЖДЕНИЕ

Частота (таблица) и предикторы осложнения. *Eggebrecht H. et al.* [1] описали 20 случаев эмболизации стентом у 2211 пациентов (0,9%), которым имплантировали 4066 стентов. Авторы отметили большую частоту смещения кремпирированных вручную стентов (12 на 1147 стентов — 1,04%), чем при использовании предварительно смонтированных стентов (8 на 2919 стентов — 0,27%).

Brilakis E.S. et al. [3] — при 11 773 ЧКВ потеря стентов произошла в 38 случаях (0,32%). Средний возраст пациентов составил 67±11 лет, мужчин было 82%. Потеря стента происходила чаще при кальцинозе и значительном изгибе КА в проксимальном отделе.

Colkesen A.Y. et al. [4] — при установке 4797 стентов эмболизация стентом произошла в 14 случаях (0,29%), возраст больных был 61±8 лет, среди них 78% — мужчины. Чаще всего это случалось при значительной проксимальной ангиюляции стентуемого сосуда, кальциноза не было ни в одном случае.

Dunning D.W. et al. [5] — смещение стентов произошло у 40 больных из 11 881 (0,34%). *Nikolsky E. et al.* [6] — периферическая эмболизация стентом произошла у 10 больных (3537 больных — 0,3%, 5275 стентов).

Таблица

Частота смещения и миграции стентов при проведении чрескожных коронарных вмешательств

Авторы	Год публикации	Количество ЧКВ, больных	Количество смещений
Alfonso F. et al. [7]	1996	500 больных	9 (1,8%)
Elsner M. et al. [8]	1996	400 больных	6 (1,5%)
Eggebrecht H. et al. [1]	2000	2211 больных, 4066 стентов	20 (0,9% / 2211)
Laarman G. et al. [9]	2001	250 больных, 266 стентов	5 (2% / 250)
Dunning D.W. et al. [5]	2002	11 881 больных	40 (0,34%)
Nikolsky E. et al. [6]	2003	3537 больных, 5275 стентов	10 (0,3% / 3537)
Brilakis E.S. et al. [3]	2005	11733 операций	38 (0,32%)
Colkesen A.Y. et al. [4]	2007	4797 стентов	14 (0,29%)
НИИ СП им. Н.В. Склифосовского	2014	3087 больных	4 (0,13%)

Alfonso F. et al. [7] отметили эмболизацию стентом у 9 больных (1,8%), при возникновении осложнения имеют значение: поражение ОА, места изгибов, кальциноз сосудов. Elsner M. et al. [8] описали 6 случаев смещения у 400 больных. Laarman G. et al. [9] — потеря стентов произошла в 5 случаях при прямой имплантации 266 стентов 250 больным.

Смещение коронарного стента с доставляющего устройства возможно как в антеградном направлении — эмболизация, так и ретроградно в проксимальном направлении — в другую артерию, например, из ПМЖА в ОА [10], в левый желудочек [11], в аорту [12–15], почечные артерии [16, 17] и сосуды нижних конечностей [5, 18–20]. Возможно смещение как не раскрытого, так частично или полностью раскрытого стента, например, смещение полностью раскрытого стента при удалении «зажатого» проводника из боковой ветви под стентом [21].

После возникновения такого осложнения могут быть следующие варианты действий:

1. Попытаться извлечь стент с помощью различных приемов и инструментов: а) провести баллон через стент, раздуть его и извлечь стент; б) обвить сместившийся стент двумя проводниками; в) извлечь стент с помощью ловушки, петли, ретривера, щипцов и т.д.;

2. Раскрыть стент в месте, куда он сместился;

3. Имплантировать другой стент, который прижмает сместившийся стент («crush»-метод).

Brilakis E.S. et al. [3] описывают различные методы и приемы у 38 больных со сместившимися стентами. Трех больным был использован «crush» метод с покрытием другим стентом без попытки извлечения. Попытки удалить стент предприняты у 35 пациентов из 38 и оказались успешными в 30 случаях (86%). Применяемые методы (у некоторых больных более одного): проведение баллона через стент, раздувание баллона и извлечение стента (45%), обвивание двух проводников вокруг стента (5%), использование петли-ловушки (26%), щипцов, используемых в желчных протоках (12%), ретривера фирмы «Cook» (10%) и ретривера в виде корзинки (2%). У таких пациентов отмечается более высокий уровень кровотечений, требующий трансфузионной терапии (24% против 7%), и им чаще бывает необходим АКШ (5% против 0,4%). У больных, которым выполняли «crush»-метод или развертывание стента, не было значимых сердечных осложнений.

Yang D.H. et al. [22] считают, что техника «crush» является хорошей альтернативой извлечению стента при кардиогенном шоке — авторы в 2 наблюдениях прижали сместившиеся стенты.

Eggebrecht H. et al. [1] извлекли стенты у 10 больных из 14. В 10 случаях использовали низкопрофильный (1,5 мм) баллонный катетер (успех в 7 случаях из 10), у 7 пациентов — миокардиальные биопсийные щипцы или петлю-ловушку (успех у 3 больных из 7). У 2 пациентов стенты были прижаты к стенке артерии другими установленными стентами без компрометации коронарного кровотока. В 2 случаях стенты были потеряны на периферии без клинических проявлений, лечение таких больных было консервативным. Авторы считают наиболее простым и достаточно эффективным подход к использованию для извлечения баллонных катетеров.

Colkesen A.Y. et al. [4] — в 7 случаях из 14 эмболизация стентом произошла в неизвестном месте без клинических проявлений и последствий. Экстренное АКШ выполнено у 3 больных (43%), проведение низкопрофильного баллона через стент, раздувание баллона и подведение баллона к необходимому месту установки — у 3 (43%), а «crush»-методика с использованием другого стента — у 1 (14%); неудачная попытка извлечения стента имела место в одном случае. Серьезных сердечных осложнений не было.

Rozenman Y. et al. [23] описали смещение стента при попытке установить его в венозный шунт, что привело к окклюзии шунта и появлению симптомов ишемии. Баллон был проведен дистальнее стента, раздут и стент извлечен.

Для удаления сместившихся стентов применяют методику двух проводников [24–26]. Bogart D.B. et al. [24] используют в качестве второго жесткий проводник.

Kim J.H. et al. [27] описали наблюдение, когда в ПМЖА был установлен стент, при контрольной КГ была обнаружена диссекция, а при попытке проведения второго стента для его установки проксимальнее первого страты обоих стентов зацепились друг за друга. Часть стента была выведена в аорту, а другая его часть осталась в месте установки. С помощью ротатора страты стента были рассечены, а микроловушкой проблемный стент удалось извлечь.

Elsner M. et al. [8] у 4 больных удалили сместившиеся стенты с помощью 2 мм нитиноловой петли-ловушки.

Удаление потерянного стента с помощью ловушки иногда приводит к местным осложнениям, например к диссекции СЛКА и ОА, что потребовало их немедленного стентирования [28].

В некоторых случаях возникает необходимость в хирургическом лечении, которое заключается в выполнении АКШ и удалении сместившегося стента из коронарной артерии [1, 5, 10, 29, 30].

Eggebrecht H. et al. [1] 3 пациентам из 20 (15%) выполнили экстренное АКШ после того, как чрескожное удаление стентов не удалось. Но результаты оказались фатальными.

Сместившиеся стенты могут мигрировать в аорту, ее ветви, дистальное русло. Jang J.H. et al. [15] с помощью петли-ловушки удалось удалить сместившийся стент из восходящей аорты. Douard H. et al. [13] удалили стент из нисходящей аорты, используя корзинку-ретривер, а Berder V. et al. [12] для удаления стента из нисходящей аорты использовали низкопрофильный

баллон и биопсийные щипцы. *Eeckhout E. et al.* [14] извлекли стент из брюшной аорты с помощью катетера с щипцами типа «аллигатор».

Li C. et al. [16] извлекли с помощью петли-ловушки *Amplatz* диаметром 5 мм стент, который мигрировал при попытке его установки из ПКА в левую почечную артерию. *Juszkat R. et al.* [17] удаляли сместившийся стент из левой почечной артерии, стент снова был потерян и его пришлось удалить из левой глубокой бедренной артерии.

Cishek M.B. et al. [18] описали наблюдение, когда сместившийся коронарный стент был извлечен из подвздошной артерии с помощью периферического баллона для ангиопластики. *Meisel S.R. et al.* [20] считают, что в случаях, если извлечь стент не представляется возможным, его можно низвести в подвздошные артерии и ниже и раздуть периферическим баллоном или прижать его периферическим стентом.

Kammler J. et al. [19] проанализировали 36 случаев смещения стентов с доставляющих устройств. 5 стентов были извлечены, 5 не удалось удалить, при этом у 3 возникли значимые проблемы, когда потерянный стент не был исключен из коронарного кровотока другим установленным стентом. У 26 пациентов после удаления стентов из коронарных артерий возникла эмболизация дистального русла ниже почечных артерий. 20 пациентов были обследованы в сроки 59±30 мес после потери стента. У всех пациентов не было ишемических проблем, связанных с периферическими артериями. Местоположение стентов удалось определить с помощью КТ у 15 больных. Периферическая эмболизация протекала бессимптомно.

Dunning D.W. et al. [5] — смещение стентов произошло в 40 случаях на 11 881 ЧКВ. У 16 больных стенты извлекли, используя биоптомы или ловушки. У 3 пациентов стенты удалили при хирургическом вмешательстве. Из 21 остальных стентов 7 были развернуты в месте, отдаленном от зоны предполагаемого стентирования,

14 были потеряны (9 оказались в сосудах ниже бифуркации аорты, а у 5 определить местоположение не удалось). Авторы считают, что удаление или разрыв стента на периферии сосуда — наилучший вариант, при этом непосредственных или отдаленных проблем с потерянными стентами не наблюдали.

В представленной серии наблюдений смещение стента чаще происходило при вмешательствах при остром состоянии (в 3 случаях из 4), при попытке стентирования ОА (3 из 4). Имел значение большой угол отхождения ОА; степень стеноза и кальциноза были по-разному выражены. У 2 больных нераскрытый стент не был удален из коронарного русла, у одного стент был низведен и удален из бедренной артерии при артериотомии, еще у одного больного после низведения стента в терминальный отдел аорты его визуализация была утрачена. Для извлечения стентов применяли различные приемы и инструменты: обвивание стента двумя проводниками, использовали петлю-ловушку и щипцы.

ВЫВОДЫ

1. Предикторами возможной потери и миграции стента во время коронарных вмешательств являются: острое состояние, большой угол отхождения сосуда и его извитость, кальциноз.

2. Извлечение стента возможно при использовании различных технических приемов: обвивание стентов двумя проводниками; проведение через стент баллонного катетера, его раздувание и удаление стента; применение различных петель и щипцов.

3. При невозможности удаления стента рекомендуется применение «*crush*»-метода.

4. При смещении стента в дистальное русло дальнейших осложнений, как правило, не наступает, периферическая эмболизация протекает бессимптомно. Установление локализации сместившегося стента в периферическом русле возможно с помощью КТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eggebrecht H., Haude M., von Birgelen C., et al. Nonsurgical retrieval of embolized coronary stents // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 2000. – Vol. 51, N. 4. – P. 432–440.
2. Ngow H. Stent dislodgement in left anterior descending coronary artery and successful deployment with two parallel wires and a small balloon // *Kardiolog. Pol.* – 2009. – Vol. 67, N. 9. – P. 1040–1042.
3. Brilakis E.S., Best P.J., Elesber A.A., et al. Incidence, retrieval methods, and outcomes of stent loss during percutaneous coronary intervention: a large single-center experience // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 2005. – Vol. 66, N. 3. – P. 333–340.
4. Colkesen A.Y., Baltali M., Acil T., et al. Coronary and systemic stent embolization during percutaneous coronary interventions: a single center experience // *Int. Heart J.* – 2007. – Vol. 48, N. 2. – P. 129–136.
5. Dunning D.W., Kahn J.K., O'Neill W.W. The long-term consequences of lost intracoronary stents // *J. Interv. Cardiol.* – 2002. – Vol. 15, N. 5. – P. 345–348.
6. Nikolsky E., Gruberg L., Pechersky S. Stent deployment failure: reasons, implications, and short- and long-term outcomes // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 2003. – Vol. 59, N. 3. – P. 324–328.
7. Alfonso F., Martinez D., Hernandez R., et al. Stent embolization during intracoronary stenting // *Am. J. Cardiol.* – 1996. – Vol. 78, N. 7. – P. 833–835.
8. Elsner M., Peifer A., Kasper W. Intracoronary loss of balloon-mounted stents: successful retrieval with a 2 mm-“Microsnare”-device // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1996. – Vol. 39, N. 3. – P. 271–276.
9. Laarman G., Muthusamy N.S., Swart H., et al. Direct coronary stent implantation: safety, feasibility, and predictors of success of the strategy of direct coronary stent implantation // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 2001. – Vol. 52, N. 4. – P. 443–448.
10. Bedossa M., Breton H.L., Leclercq C., et al. Loss of a stent in the left main coronary artery and secondary migration into the left circumflex artery needing surgical extraction. Apropos of a case // *Arch. Mal. Coeur Vaiss.* – 1996. – Vol. 89, N. 12. – P. 1677–1680.
11. Y Imaz H., Belgi A., Demir I., et al. Successful transcatheter retrieval of an embolized stent from the left ventricle // *J. Invasive Cardiol.* – 2002. – Vol. 14, N. 8. – P. 466–468.
12. Berder V., Bedossa M., Gras D., et al. Retrieval of a lost coronary stent from the descending aorta using a PTCA balloon and biopsyforceps // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1995. – Vol. 28, N. 4. – P. 351–355.
13. Douard H., Besse P., Broustet J.P. Successful retrieval of a lost coronary stent from the descending aorta using a loop basketintravascular retriever set // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1998. – Vol. 44, N. 2. – P. 224–226.
14. Eeckhout E., Stauffer J.C., Goy J.J. Retrieval of a migrated coronary stent by means of an alligator forceps catheter // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1993. – Vol. 30, N. 2. – P. 166–168.
15. Jang J.H., Woo S.I., Yang D.H., et al. Successful coronary stent retrieval from the ascending aorta using a gooseneck snare kit // *Korean J. Intern. Med.* – 2013. – Vol. 28, N. 4. – P. 481–485.
16. Li C., Yang Z., Cao K. Retrieval of dislodged coronary stent from left renal artery by gooseneck snare // *J. Biomed. Res.* – 2010. – Vol. 24, N. 6. – P. 479–482.
17. Juszkat R., Dziarmaga M., Zabicki B., Bychowiec B. Successful coronary stent retrieval from the renal artery // *Cardiol. J.* – 2007. – Vol. 14, N. 1. – P. 87–90.
18. Cishek M.B., Laslett L., Gershony G. Balloon catheter retrieval of dislodged coronary artery stents: a novel technique // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1995. – Vol. 34, N. 4. – P. 350–352.
19. Kammler J., Leisch F., Kerschner K., et al. Long-term follow-up in patients with lost coronary stents during interventional procedures // *Am. J. Cardiol.* – 2006. – Vol. 98, N. 3. – P. 367–369.
20. Meisel S.R., DiLeo J., Rajakaruna M., et al. A technique to retrieve stents dislodged in the coronary artery followed by fixation in the iliac artery by means of balloon angioplasty and peripheral stent deployment // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 2000. – Vol. 49, N. 1. – P. 77–81.

21. Varvarovsky I., Matejka J. Unintended stent extraction from a coronary artery during bifurcation coronary angioplasty // *J. Invasive Cardiol.* – 2007. – Vol. 19, N. 11. – P. 496–499.
22. Yang D.H., Woo S.I., Kim D.H., et al. Two dislodged and crushed coronary stents: treatment of two simultaneously dislodged stents using crushing techniques // *Korean J. Intern. Med.* – 2013. – Vol. 28, N. 6. – P. 718–723.
23. Rozenman Y., Burstein M., Hasin Y., Gotsman M.S. Retrieval of occluding unexpanded Palmaz-Schatz stent from a saphenous aorto-coronary vein graft // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1995. – Vol. 34, N. 2. – P. 159–161.
24. Bogart D.B., Jung S.C. Dislodged stent: a simple retrieval technique // *Catheter Cardiovasc. Interv.* – 1999. – Vol. 47, N. 3. – P. 323–324.
25. Veldhuijzen F.L., Bonnier H.J., Michels H.R., et al. Retrieval of undeployed stents from the right coronary artery: report of two cases // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1993. – Vol. 30, N. 3. – P. 245–248.
26. Wong P.H. Retrieval of undeployed intracoronary Palmaz-Schatz stents // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* – 1995. – Vol. 35, N. 5. – P. 218–223.
27. Kim J.H., Jang W.J., Ahn K.J., et al. Successful retrieval of intravascular stent remnants with a combination of rotational atherectomy and a gooseneck snare // *Korean Circ. J.* – 2012. – Vol. 42, N. 7. – P. 492–496.
28. Wani S.P., Rha S.W., Park J.Y. Entrapment of a drug-eluting stent in left anterior descending artery and left main artery leading to a life-threatening complication // *J. Invasive Cardiol.* – 2010. – Vol. 22, N. 5. – P. 90–92.
29. Erez E., Herz I., Snir E., et al. Surgical removal of stent entrapped in proximal left coronary artery system // *Ann. Thorac. Surg.* – 1996. – Vol. 62, N. 3. – P. 884–885.
30. Gomes W.J., Palma J.H., Carvalho A.C., Buffolo E. Surgical retrieval of undeployed intracoronary stent without cardiopulmonary bypass // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 1997. – Vol. 12, N. 4. – P. 666–667.

REFERENCES

1. Eggebrecht H., Haude M., von Birgelen C., et al. Nonsurgical retrieval of embolized coronary stents. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2000; 51 (4): 432–440.
2. Ngow H. Stent dislodgement in left anterior descending coronary artery and successful deployment with two parallel wires and a small balloon. *Kardiolog. Pol.* 2009; 67 (9): 1040–1042.
3. Brilakis E.S., Best P.J., Elesber A.A., et al. Incidence, retrieval methods, and outcomes of stent loss during percutaneous coronary intervention: a large single-center experience. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2005; 66 (3): 333–340.
4. Colkesen A.Y., Baltali M., Acil T., et al. Coronary and systemic stent embolization during percutaneous coronary interventions: a single center experience. *Int Heart J.* 2007; 48 (2): 129–136.
5. Dunning D.W., Kahn J.K., O'Neill W.W. The long-term consequences of lost intracoronary stents. *J. Interv Cardiol.* 2002; 15 (5): 345–348.
6. Nikolsky E., Gruberg L., Pechersky S. Stent deployment failure: reasons, implications, and short- and long-term outcomes. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2003; 59 (3): 324–328.
7. Alfonso F., Martinez D., Hernandez R., et al. Stent embolization during intracoronary stenting. *Am J Cardiol.* 1996; 78 (7): 833–835.
8. Elsner M., Peifer A., Kasper W. Intracoronary loss of balloon-mounted stents: successful retrieval with a 2 mm-“Microsnare”-device. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1996; 39 (3): 271–276.
9. Laarman G., Muthusamy N.S., Swart H., et al. Direct coronary stent implantation: safety, feasibility, and predictors of success of the strategy of direct coronary stent implantation. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2001; 52 (4): 443–448.
10. Bedossa M., Breton H.L., Leclercq C., et al. Loss of a stent in the left main coronary artery and secondary migration into the left circumflex artery needing surgical extraction. Apropos of a case. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1996; 89 (12): 1677–1680.
11. Y Imaz H., Belgi A., Demir I., et al. Successful transcatheter retrieval of an embolized stent from the left ventricle. *J Invasive Cardiol.* 2002; 14 (8): 466–468.
12. Berder V., Bedossa M., Gras D., et al. Retrieval of a lost coronary stent from the descending aorta using a PTCA balloon and biopsyforceps. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1993; 28 (4): 351–353.
13. Douard H., Besse P., Broustet J.P. Successful retrieval of a lost coronary stent from the descending aorta using a loop basketintravascular retriever set. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1998; 44 (2): 224–226.
14. Eeckhout E., Stauffer J.C., Goy J.J. Retrieval of a migrated coronary stent by means of an alligator forceps catheter. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1993; 30 (2): 166–168.
15. Jang J.H., Woo S.I., Yang D.H., et al. Successful coronary stent retrieval from the ascending aorta using a gooseneck snare kit. *Korean J Intern Med.* 2013; 28 (4): 481–485.
16. Li C., Yang Z., Cao K. Retrieval of dislodged coronary stent from left renal artery by gooseneck snare. *J Biomed Res.* 2010; 24 (6): 479–482.
17. Juszkat R., Dziarmaga M., Zabicki B., Bychowicz B. Successful coronary stent retrieval from the renal artery. *Cardiol. J.* 2007; 14 (1): 87–90.
18. Cishek M.B., Laslett L., Gershony G. Balloon catheter retrieval of dislodged coronary artery stents: a novel technique. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1995; 34 (4): 350–352.
19. Kammler J., Leisch F., Kerschner K., et al. Long-term follow-up in patients with lost coronary stents during interventional procedures. *Am J Cardiol.* 2006; 98 (3): 367–369.
20. Meisel S.R., DiLeo J., Rajakaruna M., et al. A technique to retrieve stents dislodged in the coronary artery followed by fixation in the iliac artery by means of balloon angioplasty and peripheral stent deployment. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2000; 49 (1): 77–81.
21. Varvarovsky I., Matejka J. Unintended stent extraction from a coronary artery during bifurcation coronary angioplasty. *J Invasive Cardiol.* 2007; 19 (11): 496–499.
22. Yang D.H., Woo S.I., Kim D.H., et al. Two dislodged and crushed coronary stents: treatment of two simultaneously dislodged stents using crushing techniques. *Korean J Intern Med.* 2013; 28 (6): 718–723.
23. Rozenman Y., Burstein M., Hasin Y., Gotsman M.S. Retrieval of occluding unexpanded Palmaz-Schatz stent from a saphenous aorto-coronary vein graft. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1995; 34 (2): 159–161.
24. Bogart D.B., Jung S.C. Dislodged stent: a simple retrieval technique. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 1999; 47 (3): 323–324.
25. Veldhuijzen F.L., Bonnier H.J., Michels H.R., et al. Retrieval of undeployed stents from the right coronary artery: report of two cases. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1993; 30 (3): 245–248.
26. Wong P.H. Retrieval of undeployed intracoronary Palmaz-Schatz stents. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1995; 35 (3): 218–223.
27. Kim J.H., Jang W.J., Ahn K.J., et al. Successful retrieval of intravascular stent remnants with a combination of rotational atherectomy and a gooseneck snare. *Korean Circ J.* 2012; 42 (7): 492–496.
28. Wani S.P., Rha S.W., Park J.Y. Entrapment of a drug-eluting stent in left anterior descending artery and left main artery leading to a life-threatening complication. *J Invasive Cardiol.* 2010; 22 (5): 90–92.
29. Erez E., Herz I., Snir E., et al. Surgical removal of stent entrapped in proximal left coronary artery system. *Ann Thorac Surg.* 1996; 62 (3): 884–885.
30. Gomes W.J., Palma J.H., Carvalho A.C., Buffolo E. Surgical retrieval of undeployed intracoronary stent without cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997; 12 (4): 666–667.

Поступила 11.03.2014

Контактная информация:

Прозоров Сергей Анатольевич,

д.м.н., ведущий научный сотрудник отделения
рентгенохирургических методов диагностики и лечения

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы

e-mail: surgeonserge@mail.ru