

Новая техника ТАВА^s в лечении бифуркационных поражений коронарных артерий

Т.А. Батыралиев^{1*}, Д.В. Фетцер, Ю.Н. Беленков²

¹Медицинский центр имени Сани Конукоглы. Газиантеп, Турция; ²Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова. Москва, Россия

New TABA^s technique in coronary bifurcation stenosis treatment

T.A. Batyraliev^{1*}, D.V. Fetser, Yu.N. Belenkov²

¹Sani Konukogly Medical Center. Gaziantep, Turkey; ²M.V. Lomonosov Moscow State University. Moscow, Russia

Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) при бифуркационных стенозах коронарных артерий (КА) по-прежнему считаются технически сложными в выполнении, что, в первую очередь, связано с риском окклюзии боковой ветви. Для бифуркационных стенозов характерны более высокие стоимость выполнения процедуры и частота рестеноза. За последние 10 лет было предложено много различных технологий стентирования бифуркационных стенозов КА. Использование их позволило значительно увеличить частоту непосредственного успеха ЧКВ, а применение стентов с лекарственным покрытием – ощутимо снизить частоту рестеноза. Однако существующим методам присущи недостатки, которые осложняют их выполнение и неблагоприятно влияют на отдаленные результаты. В статье описана оригинальная методика проведения ЧКВ при бифуркационных стенозах, которая получила название ТАВА^s.

Ключевые слова: чрескожные коронарные вмешательства, бифуркационные стенозы, ишемическая болезнь сердца, техника ТАВА^s, стенты, выделяющие лекарства.

Percutaneous coronary intervention (PCI) in coronary bifurcation stenosis is still regarded as technically complicated, due to the risk of lateral branch occlusion. Bifurcation stenosis is also characterised by higher intervention costs and restenosis incidence. Over the last 10 years, a range of new stenting techniques for coronary bifurcation stenosis treatment have been developed. These methods improved the rates of short-term PCI success, while drug-eluting stents substantially reduced restenosis incidence. However, the limitations of existing methods make the intervention technically challenging and negatively affect long-term PCI results. This paper describes an original PCI method for bifurcation stenosis treatment, called TABA^s.

Key words: Percutaneous coronary intervention, bifurcation stenosis, coronary heart disease, TABA^s technique, drug-eluting stents.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают оставаться главной причиной заболеваемости и смертности в мире, несмотря на все достижения в их лечении [1]. Одним из наиболее эффективных методов лечения данной нозологии по-прежнему являются чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ). В последние годы благодаря новым достижениям в области интервенционной кардиологии и внедрению стентов с лекарственным покрытием произошло значительное увеличение количества выполняемых ЧКВ [2-8]. Вместе с ростом общего количества интервенций произошло увеличение ЧКВ, выполняемых при бифуркационных поражениях коронарных артерий (КА).

Бифуркационные стенозы (БС) можно отнести к одной из тем, которые в настоящее время наиболее часто вызывают различного рода дискуссии среди интервенционных кардиологов. Связано это с тем, что ЧКВ при бифуркационных поражениях технически более сложно выполнять в виду того, что вмешательства производятся одновременно на двух сопряженных участках КА, и всегда есть риск окклюзии боковой ветви. По сравнению с линейными поражениями, при вмешательствах на БС КА наблюдается более высокая частота неуспеха процедуры, а также клинического и ангиографического рестеноза [9-16]. Для ЧКВ при БС характерна более высокая стоимость интервенции.

© Коллектив авторов, 2009
e-mail: fettser@gmail.com

[*Батыралиев Т.А. (*контактное лицо) – руководитель департамента кардиологии, Фетцер Д.В. – сердечно-сосудистый хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Областной клинической больницы, г. Липецк, Россия, ²Беленков Ю.Н. – проректор].

Использование стентов с лекарственным покрытием при БС позволило снизить частоту рестеноза главной ветви КА по сравнению со стандартными металлическими стентами [17-20]. Тем не менее, резидуальный стеноз в устье боковой ветви и рестеноз в стенте в отдаленном периоде, по-прежнему, являются проблемами при бифуркационных ЧКВ. В связи с этим ряд авторов предложили различные методы ЧКВ при БС как с использованием одного, так и двух стентов [21-27].

Техника V-стентирования заключается в использовании двух стентов, которые доставляются и имплантируются вместе [28,29]. Два стента проводятся в область БС, при этом оба стента выступают, как правило, в главный сосуд на ≥ 5 мм. Вначале раздувается один стент, затем – другой. В конце процедуры выполняется финальный криссинг: оба стента раздуваются одновременно с использованием одинакового давления в коронарных баллонах. В идеальном варианте угол между двумя ветвями должен быть $< 90^\circ$ (рисунок 1).

Наиболее подходящими поражениями для такого метода являются проксимальные БС, например, стенозы ствола левой КА (ЛКА).

К преимуществам данной технологии относится то, что при ее использовании никогда не теряется доступ ни к одной из ветвей, и то, что после финального криссинга не требуется проходить коронарным проводником через ячейки какого-либо стента и расширять их. Однако у метода есть и свои недостатки; например, возникают проблемы при повторных ЧКВ, если появляется необходимость имплантировать еще один стент дистальнее ранее застентированной бифуркации. Также проблемы возникают при необходимости имплантации стентов непосредственно проксимальнее бифуркации, например, при рестенозе, где просвет КА состоит из двух стентов.

В 2003г была представлена технология краш-стентирования с использованием стентов с лекарственным покрытием [26]. При использовании этого метода два стента поочередно проводятся в главную и боковую ветви (рисунок 2). В первую очередь раскрывается стент в боковой ветви, после чего баллон и коронарный проводник извлекаются из боковой ветви. Вторым этапом раскрывается стент в главной ветви, который расплющивает проксимальную часть стента, ранее имплантированного в боковую ветвь. Через ячейку стента в боковую ветвь заново проводится проводник

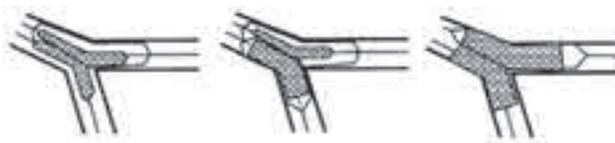


Рис. 1 Техника V-стентирования.

с баллоном и выполняется ее дилатация, после которой проводится финальный криссинг обоих стентов [30,31]. При использовании данной технологии оперирующий должен помнить, что максимально ячейку стента Cypher можно дилатировать до 3,0 мм, а стента Taxus – до 3,7 мм.

Преимуществом такой технологии является немедленное раскрытие обеих ветвей бифуркации, а также то, что удается достичь хорошего раскрытия устья боковой ветви [26,32-34]; к недостаткам относятся необходимость повторного проведения коронарного проводника и баллона в боковую ветвь для выполнения финального криссинга, что усложняет процедуру, а также повышенная концентрация металла в области бифуркации [35-37].

Еще одним часто используемым методом бифуркационного стентирования является T-стентирование [23]. Основные этапы этой технологии следующие. При классическом T-стентировании коронарный проводник проводится в главную ветвь, по которому доставляется и имплантируется стент. На следующем этапе второй проводник проводится через ячейку имплантированного стента в боковую ветвь и выполняется дилатация ячейки стента баллоном. Третьим этапом второй стент имплантируется в устье боковой ветви и выполняется финальный криссинг. Существует модификация T-стентирования, при которой выполняется вначале стентирование боковой ветви (рисунок 3), а лишь затем второй стент имплантируется в главную ветвь [22]. Как и при классическом T-стентировании, процедура заканчивается финальным криссингом.

К преимуществам такой технологии стентирования можно отнести то, что T-стентирование выполнять проще, чем краш-стентирование. Данный метод позволяет стентировать поражения, которые локализируются более проксимально, чем при V-стентировании. Однако у метода есть свои недостатки. При T-стентировании почти всегда не удается полностью покрыть поражение в устье боковой ветви. В исследованиях по бифуркационному стентированию с использованием стентов с лекарственным

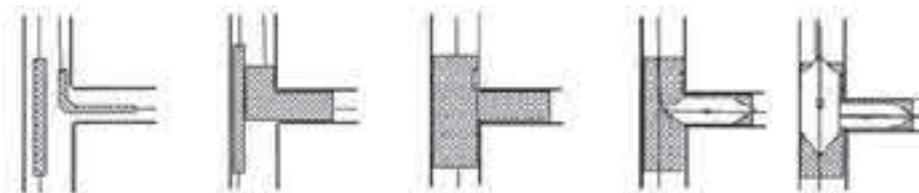


Рис. 2 Техника краш-стентирования.

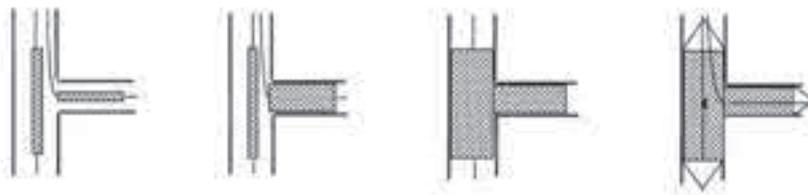


Рис. 3 Модификация Т-стентирования.

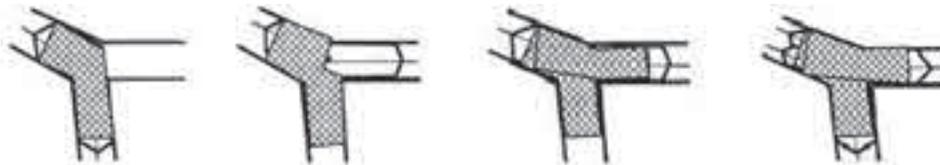


Рис. 4 Техника "culotte".

покрытием и технологии Т-стентирования было показано, что средняя частота рестеноза составляет 28% [17,26]. В основном рестеноз развивался в устье боковой ветви (22%). Такая высокая частота связана с неполным покрытием устья боковой ветви, что снижает эффективность от использования стента с лекарственным покрытием.

В отличие от Т-стентирования, метод "culotte", предложенный Chevalier et al. 1998, позволяет полностью покрыть стентом поражение на бифуркации (рисунок 4) [16]. После преддилатации ветвей первый стент раскрывается в отходящей под большим углом ветви, которой, как правило, является боковая ветвь. Через ячейку имплантированного стента во вторую ветвь проводится коронарный проводник и выполняется дилатация ячейки. После чего выполняется имплантация в эту ветвь стента. В конце процедуры следует финальный катетеризация.

К плюсам данной технологии относится то, что она подходит практически для всех БС и позволяет хорошо покрыть стентом поражение в устье боковой ветви. Из недостатков следует отметить повышенную концентрацию металла, к которой приводит наложение стентов проксимальнее бифуркации. Вторым недостатком считают то, что при использовании данного метода приходится дважды проходить сквозь ячейки стента, что требует дополнительного времени и значительно усложняет ЧКВ.

Таким образом, наиболее эффективная стратегия реваскуляризации БС в настоящее время не определена. Каждый метод имеет свои плюсы и свои минусы. Однако, согласно общему мнению, коронарные вмешательства на бифуркациях должны занимать минимальное количество времени, быть безопасными и максимально простыми. В связи с существующими требованиями к реваскуляризации БС отмечается необходимость в альтернативной технике стентирования БС. По этой причине была разработана новая техника стентирования БС, которая получила название ТАВА^s (Three angle bifurcation angioplasty). Следующие клинические случаи наглядно ее иллюстрируют.

Клинический случай 1: техника ТАВА^s.

В госпиталь поступил мужчина в возрасте 70 лет со стабильной стенокардией функционального класса (ФК) III. В анамнезе: 2 инфаркта миокарда (ИМ). На коронароангиографии (КАГ) были выявлены выраженные многососудистые поражения КА: 75% стеноз правой КА (ПКА), окклюзия средней трети огибающей КА (ОКА) и субтотальный стеноз передней межжелудочковой КА (ПМЖА) тотчас за устьем диагональной ветви I (ДВ I) (рисунок 5). Устье ДВ I также было стенозировано. Больного с гемодинамически значимыми стенозами ПМЖА и ДВ I было решено направить на ЧКВ с использованием техники ТАВА^s.

После катетеризации устья ЛКА гайд-катетером 8F коронарный проводник был проведен за стеноз ПМЖА (рисунок 6.1). По проводнику к БС доставлен стент, который имплантирован непосредственно перед бифуркацией (рисунок 6.2, 6.3). После удаления баллона второй проводник проведен в боковую ветвь (рисунок 6.4). По обоим проводникам поочередно в главную и боковую ветви проведены стенты, которые были позиционированы (рисунок 6.5), и затем одновременно имплантированы (рисунок 6.6). Баллон, который располагался на проводнике в ПМЖА, был заменен длинным баллоном, который перекрыл оба стента в ПМЖА. Выполнено раздувание длинного баллона в ПМЖА и короткого баллона в ДВ I по типу катетеризации (рисунок 6.7). На рисунке 6.8 показан окончательный результат после извлечения баллонов и проводников из КА. На следующий день после ЧКВ больной был выписан из клиники, и в течение 3 мес. клинического наблюдения признаки ишемии в бассейне ПМЖА у него отсутствовали.

Клинический случай 2.

В госпиталь поступил 62-летний мужчина с нестабильной стенокардией (НС) и подъемом сегмента ST в переднебоковых отведениях на ЭКГ. Больной страдал гипертонической болезнью (ГБ), также у него была некорригированная дислипидемия (ДЛП). Пациент был доставлен в лабораторию катетеризации, где ему выполнили КАГ, на которой были выявлены стеноз огибающей ветви (ОВ) и субокклюзия бифуркации ПМЖА и ДВ I. Было решено выполнить ad-hoc ЧКВ с использованием техники ТАВА^s.

Катетеризация устья ЛКА проведена с помощью гайд-катетера 8F. За место субокклюзии ПМЖА и в ДВ I были введены коронарные проводники (рисунок 7.1) и выполнена преддилатация стеноза ПМЖА коронарным баллоном. Затем по коронарному проводнику в ПМЖА

проведен стент 3,5×10 мм (рисунок 7.2), который был имплантирован тотчас перед бифуркацией (рисунок 7.3). “Зажатый” стентом коронарный проводник был извлечен (рисунок 7.4) и вновь проведен в ДВ I через просвет имплантированного стента (рисунок 7.5).

По обоим проводникам за место бифуркации были проведены стенты 3×16 мм и 3×16 мм (рисунок 7.6). Имплантацию стентов проводили одновременно (рисунок 7.7). Баллон от стента, имплантированного в ПМЖА, был извлечен (рисунок 7.8) и заменен длинным баллоном 3×28 мм. Выполнено одновременное раздувание двух баллонов по типу киссинга для оптимального раскрытия всех стентов (рисунок 7.9). При использовании такого метода стенты не перекрывают друг друга (рисунок 7.10), и всегда только один слой металла прилегает к стенке сосуда.

Причина, по которой оба коронарных проводника были проведены в артерии еще до имплантации стента в главную ветвь, состояла в том, что иногда во время имплантации стента стенозированное устье крупной боковой ветви может еще сильнее сужаться, вплоть до полной окклюзии. В таком случае можно использовать второй проводник, проводя его через окклюзию по ранее установленному проводнику.

Второй пациент также был выписан из клиники на следующий день после ЧКВ. Клиническое наблюдение велось в течение 3 месяцев: данных за ишемию миокарда в бассейне ПМЖА на протяжении этого срока не было.

Клинический случай 3: модифицированная техника ТАВА^s.

В клинику был доставлен мужчина в возрасте 68 лет со стенокардией напряжения III ФК. На ЭКГ регистрировалась депрессия сегмента ST в боковых отведениях. При КАГ был выявлен выраженный БС ПМЖА (рисунок 8а). Диагностические катетеры были заменены проводниковыми катетерами и ad-hoc выполнено ЧКВ.

В связи с тем, что стеноз ПМЖА был критическим, вначале была произведена преддилатация ПМЖА (рисунок 8б). Последующие этапы ЧКВ соответствовали ранее описанным этапам стентирования в клиническом случае 1.

Технологию ТАВА^s также можно использовать с перекрытием стентов при тяжелых устьевых поражениях (рисунок 9). В этом случае порядок вмеша-

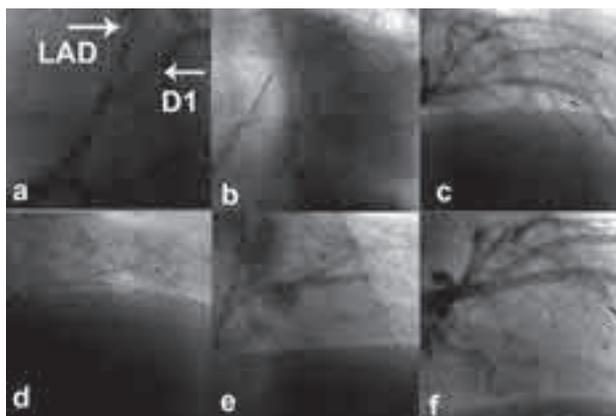


Рис. 5. Клинический случай 1. Левая КАГ имеются гемодинамически значимые поражения ПМЖА и ДВ I.

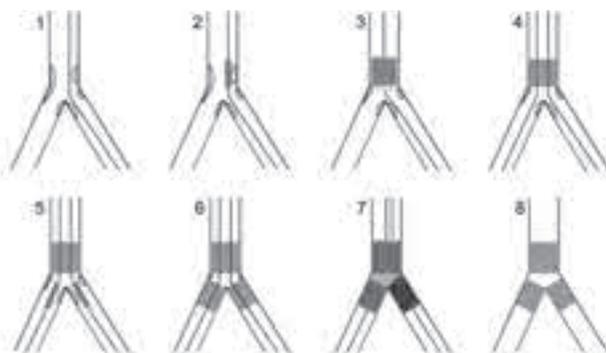


Рис. 6. Клинический случай 1. Схема выполнения ЧКВ с использованием техники ТАВА^s.

тельства следующий. В главную и боковую ветви проводятся проводники, после чего выполняется имплантация стента в главную ветвь перед бифуркацией (рисунок 9.3).

Следующим этапом к месту бифуркации доставляются два стента, но, в отличие от классической ТАВА^s, проксимальные концы имплантируемых стентов на 1 мм пролабируют в просвет основного стента, имплантированного в главную ветвь перед бифуркацией (рисунки 9.5-9.7). К

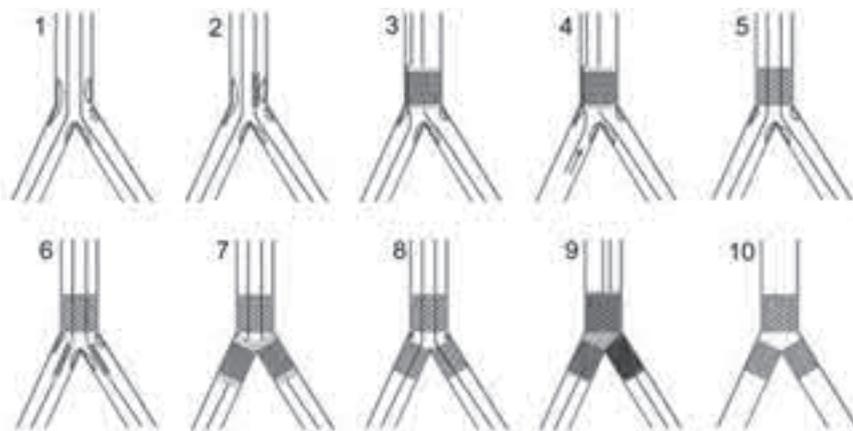


Рис. 7. Клинический случай 2. Схема выполнения ЧКВ при бифуркационном поражении ПМЖА с использованием техники ТАВА^s.

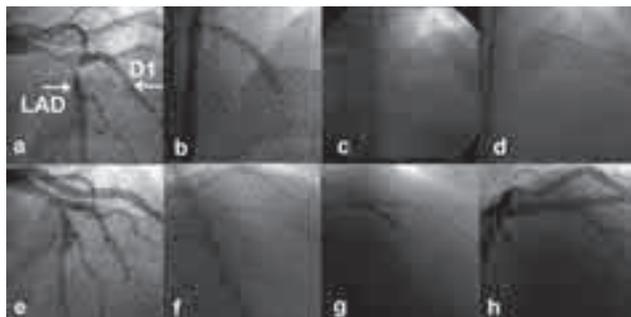


Рис. 8. Клинический случай 3. Левая КАГ: субокклюзия бифуркации ПМЖА и ДВ I.

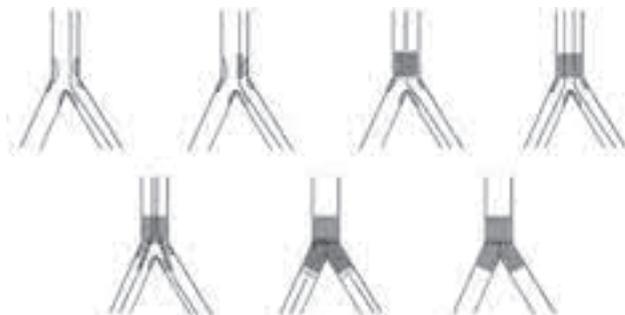


Рис. 9. Техника ТАВА^s с перекрытием стентов в области бифуркации.

недостаткам такой модификации можно отнести повышенную концентрацию металла в области бифуркации.

Заключение

ЧКВ на БС КА гораздо более сложны в выполнении по сравнению с ЧКВ при линейных стенозах. Однако устройства для коронарных вмешательств постоянно совершенствуются и те поражения, которые раньше казались неоперабельными, все чаще подвергаются вмешательствам. Несмотря на достижения интервенционной кардиологии в области БС, вмешательства на таких стенозах часто сопровождаются субоптимальным клиническим результатом в связи с более низкой

эффективностью и высокой частотой рестеноза, особенно в боковой ветви. Применение стентов с лекарственным покрытием позволило несколько уменьшить неблагоприятное влияние БС на результаты ЧКВ [19,30,38]. В то же время сравнительно недавние исследования показали, что при сложных поражениях частота подострого тромбоза и смертности выше у больных, которым имплантировали стенты с лекарственным покрытием [39].

В настоящее время существует ряд бифуркационных методов, которые получили признание и широкое распространение [16,22,23,29,40-46]. Использование этих методов позволило улучшить непосредственный ангиографический эффект и эффект вмешательства до приемлемого уровня в 95% и 90%, соответственно [19,42]. В то же время эти методы не лишены недостатков. Использование таких методов, как Т-стентирование или краш-стентирование, может способствовать тромбозу стентов в связи с большим наслоением металла в области бифуркации [26,33]. При истинных БС – стенозы типа I по классификации [47] или [48], оптимальным является использование технологии ТАВА^s. Методика ТАВА^s позволяет избежать повышенной концентрации металла в области бифуркации, что должно положительно влиять на снижение таких связанных с тромбозом в стенке осложнений, как ИМ и кардиогенный шок [26]. Преимуществом ТАВА^s является и то, что ее использование позволяет полностью покрыть поражение в устье боковой ветви, не надо проходить сквозь ячейки имплантированного стента коронарным проводником и дилатировать их баллоном.

В будущем целесообразно выполнение рандомизированного исследования с использованием технологии ТАВА^s на большом количестве больных и длительного наблюдения за ними после ЧКВ, что позволит сделать окончательные выводы относительно данного метода.

Литература

1. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний – реальный путь улучшения демографической ситуации в России. Кардиология 2007;47(1): 4-7.
2. Colombo A, Iakovou I. Ten years of advancements in interventional cardiology. J Endovasc Ther 2004; 11(Suppl 2): П10-8.
3. Беленков Ю.Н., Самко А.Н., Батыралиев Т.А., Першуков И.В. Коронарная ангиопластика: взгляд через 30 лет. Кардиология 2007; 9: 4-14.
4. Iakovou I, Sangiorgi GM, Stankovic G, et al. Effectiveness of sirolimus-eluting stent implantation for treatment of in-stent restenosis after brachytherapy failure. Am J Cardiol 2004; 94: 351-4.
5. Cohen DJ, Bakhai A, Shi C, et al. Cost-effectiveness of sirolimus-eluting stents for treatment of complex coronary stenoses: results from the Sirolimus-Eluting Balloon Expandable Stent in the Treatment of Patients with De Novo Native Coronary Artery Lesions (SIRIUS) trial. Circulation 2004; 110: 508-14.
6. Colombo A, Iakovou I. Drug-eluting stents: the new gold standard for percutaneous coronary revascularisation. Eur Heart J 2004; 25: 895-7.
7. Batyraliev T, Avsar O. Coronary in-stent restenosis and drug-eluting stents. The Tur J Inv Cardiol 2007; 11(4): 163-9.
8. Iakovou I, Ge L, Michev I, et al. Clinical and angiographic outcome after sirolimus-eluting stent implantation in aorto-ostial lesions. JACC 2004; 44: 967-71.
9. Moses JW, Leon MB, Popma JJ, et al, Kuntz RE, SIRIUS Investigators. Sirolimus-eluting stents versus standard stents in patients with stenosis in a native coronary artery. N Engl J Med 2003; 349: 1315-23.
10. Yamashita T, Nishida T, Adamian MG, et al. Bifurcation lesions: two stents versus one stent – immediate and follow-up results. JACC 2000; 35: 1145-51.
11. Hoye A, Lemos PA, Aoki J, et al. Restenosis rates following bifurcation stenting with sirolimus-eluting stents for de novo narrowings. Am J Cardiol 2004; 94(1): 115-8.

12. Anzuini A, Briguori C, Rosanio S, et al. Immediate and long-term clinical and angiographic results from Wiktor stent treatment for true bifurcation narrowings. *Am J Cardiol* 2001; 88: 1246-50.
13. Al Suwaidi J, Berger PB, Rihal CS, et al. Immediate and long-term outcome of intracoronary stent implantation for true bifurcation lesions. *JACC* 2000; 35: 929-36.
14. Lemos PA, Serruys PW, van Domburg RT, et al. Unrestricted utilization of sirolimus-eluting stents compared with conventional bare stent implantation in the real world: The rapamycin-eluting stent evaluated at Rotterdam Cardiology Hospital (RESEARCH) registry. *Circulation* 2004; 109(2): 190-5.
15. Pan M, Suarez de Lezo J, Medina A, et al. Simple and complex stent strategies for bifurcated coronary arterial stenosis involving the side branch origin. *Am J Cardiol* 1999; 83: 1320-5.
16. Chevalier B, Glatt B, Royer T, Guyon P. Placement of coronary stents in bifurcation lesions by the "culotte" technique. *Am J Cardiol* 1998; 82: 943-9.
17. Colombo A, Moses JW, Morice MC, et al. Randomized study to evaluate sirolimus-eluting stents implanted at coronary bifurcation lesions. *Circulation* 2004; 109: 1244-9.
18. Jamgrychiev S, Fetcer DV, Pershukov IV, et al. Clinical impact of drug-eluting coronary stents. *The Turkish Journal of Invasive Cardiology* 2006; 10(4): 166-72.
19. Iakovou I, Ge L, Colombo A. Contemporary stent treatment of coronary bifurcations. *JACC* 2005; 46: 1446-55.
20. Ozgul S, Batyraliev T, Sercelek A, et al. The use of drug-eluting stents in single and multivessel disease: Results from our centre experience. *The Tur J Inv Cardiol* 2005; 9(1): 1-12.
21. Fort S, Lazzam C, Schwartz L. Coronary 'Y' stenting: a technique for angioplasty of bifurcation stenoses. *Can J Cardiol* 1996; 12: 678-82.
22. Kobayashi Y, Colombo A, Akiyama T, et al. Modified «T» stenting: a technique for kissing stents in bifurcational coronary lesion. *Cath Cardiovasc Diagn* 1998; 43: 323-6.
23. Carrie D, Karouny E, Chouairi S, Puel J. "T"-shaped stent placement: a technique for the treatment of dissected bifurcation lesions. *Cath Cardiovasc Diagn* 1996; 37: 311-3.
24. Pan M, Suarez de Lezo J, Medina A, et al. A stepwise strategy for the stent treatment of bifurcated coronary lesions. *Cath Cardiovasc Interv* 2002; 55: 50-7.
25. Ormiston JA, Webster MW, Ruygrok PN, Stewart JT, White HD, Scott DS. Stent deformation following simulated side-branch dilatation: a comparison of five stent designs. *Cath Cardiovasc Interv* 1999; 47: 258-64.
26. Colombo A, Stankovic G, Orlic D, et al. Modified T-stenting technique with crushing for bifurcation lesions: immediate results and 30-day outcome. *Cath Cardiovasc Interv* 2003; 60: 145-51.
27. Colombo A. Bifurcational lesions and the "crush" technique: understanding why it works and why it doesn't — a kiss is not just a kiss. *Cath Cardiovasc Interv* 2004; 63: 337-8.
28. Schampaert E, Fort S, Adelman AG, Schwartz L. The V-stent: a novel technique for coronary bifurcation stenting. *Cath Cardiovasc Diagn* 1996; 39: 320-6.
29. Colombo A, Gaglione A, Nakamura S, Finci L. "Kissing" stents for bifurcational coronary lesion. *Cath Cardiovasc Diagn* 1993; 30: 327-30.
30. Ge L, Airolidi F, Iakovou I, et al. Clinical and angiographic outcome following implantation of drug-eluting stents in bifurcation lesions with the crush stent technique: importance of final kissing balloon post-dilatation. *JACC* 2005; 46: 613-20.
31. Ge L, Tsagalou E, Iakovou I, et al. In-hospital and nine-month outcome of treatment of coronary bifurcational lesions with sirolimus-eluting stent. *Am J Cardiol* 2005; 95: 757-60.
32. Ormiston JA, Currie E, Webster MW, et al. Drug-eluting stents for coronary bifurcations: Insights into the crush technique. *Cath Cardiovasc Interv* 2004; 63: 332-6.
33. Sianos G, Vaina S, Hoya A, Serruys PW. Bifurcation stenting with drug-eluting stents: illustration of the crush technique. *Cath Cardiovasc Interv* 2006; 67(6): 839-45.
34. Kim YH, Park SW, Hong MK, et al. Comparison of simple and complex stenting techniques in the treatment of unprotected left main coronary artery bifurcation stenosis. *Am J Cardiol* 2006; 97(11): 1597-601. Epub 2006 Apr 7.
35. Collins N, Dzavik V. A modified balloon crush approach improves side branch access and side branch stent apposition during crush stenting of coronary bifurcation lesions. *Cath Cardiovasc Interv* 2006; 68(3): 365-71.
36. Sharma SK, Kini AS. Coronary bifurcation lesions. *Cardiol Clin* 2006; 24(2): 233-46, vi.
37. Costa RA, Moussa ID. Percutaneous treatment of coronary bifurcation lesions in the era of drug-eluting stents. *Minerva Cardioangiol* 2006; 54(5): 577-89.
38. Батыралиев Т.А., Фетцер Д.В., Преображенский Д.В., Сидоренко Б.А. Проблема осложнений при чрескожных коронарных вмешательствах. Часть I. Характер и частота осложнений. *Кардиология* 2008; 48(1): 81-7.
39. Lagerqvist B, James SK, Stenestrand U, et al. Long-term outcomes with drug-eluting stents versus bare-metal stents in Sweden. *N Engl J Med* 2007; 356: 1009-19.
40. Nakamura S, Hall P, Maiello L, Colombo A. Techniques for Palmaz-Schatz stent deployment in lesions with a large side branch. *Cath Cardiovasc Diagn* 1995; 34: 353-61.
41. Alberti A, Missiroli B, Nannini C. "Skirt" technique for coronary artery bifurcation stenting. *J Invasiv Cardiol* 2000; 12: 633-6.
42. Hoya A, Iakovou I, Ge L, et al. Long-term outcomes after stenting of bifurcation lesions with the "crush" technique: predictors of an adverse outcome. *JACC* 2006; 47: 1949-58.
43. Carlson TA, Guarneri EM, Stevens KM, et al. "T-stenting": The answer to bifurcation lesions? *Circulation* 1996; 94: 186-7.
44. Karvouni E, Di Mario C, Nishida T, et al. Directional atherectomy prior to stenting in bifurcation lesions: a matched comparison study with stenting alone. *Cath Cardiovasc Interv* 2001; 53: 12-20.
45. Batyraliev T, Konukoglu O, Vural A, Demirbas O. Three angle bifurcation angioplasty and stenting. *The Turk J Invasiv Cardiol* 2006; 10(4): 180-3.
46. Khoja A, Ozbek C, Bay W, Heisel A. Trouser-like stenting: a new technique for bifurcation lesions. *Cath Cardiovasc Diagn* 1997; 41: 192-6; discussion 197-9.
47. Spokojny AM, Sanborn TM. The bifurcation lesion. In: Ellis SG, Holmes DR Jr., editors. *Strategic Approaches in Coronary Intervention*. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1996; 288.
48. Lefevre T, Louvard Y, Morice MC, et al. Stenting of bifurcation lesions: classification, treatments, and results. *Cath Cardiovasc Interv* 2000; 49: 274-83.

Поступила 25/12-2008