

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ • ORIGINAL ARTICLES

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ PROVISIONAL-СТЕНТИРОВАНИЯ ПРИ
БИФУРКАЦИОННОМ ПОРАЖЕНИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ:
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ХИРУРГОВ

Базунов А.К.*, Бирюков А.В., Пелипась А.Ю., Шевченко К.Э., Хубулава Г.Г.

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_3_21

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. академика И.П. Павлова», Санкт-Петербург

Резюме. Цель исследования. Проанализировать опыт применения методики provisional-стентирования при бифуркационных поражениях коронарных артерий разными специалистами в различных медицинских организациях России.

Материалы и методы. Необходимые для анализа и статистической обработки данные получены путем разработки формализованного опросного листа (20 вопросов, часть из которых с возможностью выбора нескольких ответов одновременно – множественный выбор), который был опубликован в трех Российских интернет-сообществах, посвященных эндоваскулярной хирургии (“Angiopicture”, “Rentgenhirurg Club” и “Endovascular School”). Участие было анонимным. Длительность анкетирования составила 14 дней (с 23 июня 2024 г. по 6 августа 2024 г.). Результаты исследования собраны с помощью онлайн-сервиса “Google Формы” и обработаны с использованием сервиса “Google Таблицы”. Ответы с множественным выбором обработаны в виде абсолютных чисел и представлены в процентном соотношении от общего числа ответов на конкретный вопрос.

Результаты и обсуждение. Общее число респондентов, принявших участие в опросе, составило 86, средний возраст которых составил 35 лет. Практическая деятельность представлена работой в медицинских организациях разного уровня, однако большая часть ответов получена из МО 3-его уровня (48,8%). Профессиональный стаж большинства респондентов по специальности не превышает 15 лет (80,2%). По итогам исследования выявлены следующие результаты: чуть меньше половины опрошенных (43%) равно оценивают возможность использования провизорного стентирования в плановом и экстренном порядках. Выбирая данную технику, 58,1% респондентов опираются на свой профессиональный опыт лечения бифуркационных поражений коронарных артерий. Значительное большинство эндоваскулярных хирургов выполняют последовательное заведение коронарных проводников в основную ветвь, а затем в боковую, используя два коронарных проводника (73,3%). При выполнении Provisional-стентирования, предпочтительной методикой является классическая, с выполнением последовательных “POT-kissing-POT” дилатаций (34,9%). Самым частым критерием для выполнения дилатации БВ после стентирования ОВ является значимое нарушение кровотока по БВ (TIMI <3) – 81,4%. При выполнении перехода на двухстентовую методику большие предпочтения хирурги отдают техникам: “CULLOTE” (75,6%) и “T/TAP” (64%). Причинами использования методики provisional-стентирования являются: хорошие результаты в раннем и отдаленном послеоперационных периодах (82,6%), простота выполнения (83,7%), возможность перехода на двухстентовую методику (66,3%).

Заключение. На сегодняшний день отсутствует единый подход к выполнению provisional-стентирования при бифуркационном поражении коронарных артерий. Результаты данного опроса выявили разногласия среди специалистов относительно показаний и последовательности выбора и выполнения provisional-стентирования. Поиск оптимального метода выполнения provisional-стентирования является критически важной клинической задачей, направленной на снижение периоперационных осложнений и улучшение отдаленных результатов лечения.

Ключевые слова: бифуркационные поражения, коронарные артерии, стентирование, проксимальная оптимизация, kissing дилатация, provisional-стентирование, постдилатация ячейки стента.

USE OF PROVISIONAL STENTING TECHNIQUE IN BIFURCATION
LESIONS OF CORONARY ARTERIES: RESULTS OF A SURVEY
OF ENDOVASCULAR SURGEONSBazunov A.K.*, Biryukov A.V., Pelipas A.Yu., Shevchenko K.E.,
Khbulava G.G.

Pavlov University, Saint Petersburg

Abstract. Objective. To analyze the current state of application of the provisional stenting technique for bifurcation lesions of the coronary arteries by different specialists in various medical organizations in Russia.

Materials and methods. The data required for analysis and statistical processing were obtained by developing a formalized questionnaire (20 questions, some of which with the ability to select several answers at the same time - multiple choice), which was published in three Russian Internet communities dedicated to endovascular surgery (“Angiopicture”, “Rentgenhirurg Club” and “Endovascular School”). Participation was anonymous. The survey lasted 14 days (from June 23, 2024 to August 6, 2024). The results of the study were collected using the Google Forms online service and processed using the Google Sheets service. Multiple-choice answers were processed as absolute numbers and presented as a percentage of the total number of answers to a specific question.

Results and discussion. The total number of respondents who took part in the survey was 86, whose average age was 35 years. Practical activity is represented by work in medical organizations of various levels, but most of the responses were received from 3rd level MO (48.8%). The professional experience of most respondents in the specialty does not exceed 15 years (80.2%). The following results were revealed based on the study: Slightly less than half of the respondents (43%) equally assess the possibility of using provisional stenting on a planned and emergency basis. When choosing this technique, 58.1% of respondents rely on their professional experience in treating bifurcation lesions of the coronary arteries. The vast majority of endovascular surgeons perform sequential insertion of coronary guidewires into the main branch and then into the side branch using two coronary guidewires. (73.3%). When performing provisional stenting, the preferred technique is the classical one, with sequential “POT-kissing-POT” dilations (34.9%). The most common criterion for performing SB dilation after MV stenting is significant impairment of blood flow through the SB (TIMI <3) – 81.4%. When switching to a two-stent technique, surgeons give great preference to the following techniques: “CULLOTE” (75.6%) and “T/TAP” (64%). The reasons for using the provisional stenting technique are: good results in the early and late postoperative periods (82.6%), ease of implementation (83.7%), and the possibility of switching to a two-stent technique (66.3%).

Conclusion. To date, there is no unified approach to provisional stenting for bifurcation coronary artery disease. The results of this survey revealed disagreements among specialists regarding the indications and sequence for selecting and performing provisional stenting. Finding the optimal method for performing provisional stenting is a critically important clinical task aimed at reducing perioperative complications and improving long-term treatment outcomes.

Keywords: bifurcation lesions, coronary arteries, stenting, proximal optimization, kissing dilation, provisional stenting, stent cell postdilation.

* e-mail: e-mail: bazunovak@yandex.ru

Введение

Частота истинных бифуркационных стенозов коронарных артерий среди всех типов поражений венечных артерий составляет 15–20% [1; 2]. Несмотря на широкое использование стентов с лекарственным покрытием, позволяющих снизить риск послеоперационных осложнений [3], выбор методики стентирования бифуркационного поражения коронарных артерий влияет на отдаленные результаты лечения [4] и остается одним из самых дискуссионных вопросов эндоваскулярного сообщества.

В 2018 г. European Bifurcation Club (EBC) [5] признал преимущество одностентовой методики бифуркационного стентирования, обеспечивающей хороший клинический результат и возможность перехода на двухстентовую технику при необходимости. Классические подходы проведения одностентовой методики позволяют получить приемлемый ангиографический и клинический результат, однако развитие технологий для коронарных интервенций предоставляет возможность выполнения сложных вмешательств с меньшим риском. Появляется необходимость анализа существующих и разработки новых, оптимизированных методик провизорного стентирования.

Улучшению существующих техник стентирования способствовало появление методов оптической когерентной томографии (ОКТ) и внутрисосудистого ультразвукового исследования (ВСУЗИ). Это позволило выявлять аппозиции стентированных сегментов и комприметации устья боковой ветви бифуркации, невидимые на контрольных ангиограммах [6; 7]. Модифицированные техники провизорного стентирования способствуют минимизации рисков, времени операции, лучевой нагрузки на пациента и количества введенного контрастного вещества, сохраняя при этом высокий уровень госпитальных результатов.

Широкое применение одностентовых методик и многолетнее изучение данной проблемы сформировало новую парадигму лечения сложных форм стенозов коронарных артерий, включая бифуркационное поражение. T.J. Ford совместно с коллегами в мета-анализе [8] показал, что провизорное стентирование связано с более низким уровнем летальности по сравнению с двухстентовыми методиками (2,94% против 4,23%). При этом в группах не было выявлено статистически значимых различий в частоте неблагоприятных сердечных событий. Необходимо отметить фундаментальное преимущество провизорного стентирования: на протяжении всей процедуры стентирование боковой ветви бифуркации остается технически возможным вариантом, на каждом этапе оценивается целесообразность использования второго стента для боковой ветви [5], сохраняя возможность его имплантации.

Вместе с тем специалисты изучают возможность изменения алгоритмов выполнения провизорного стентирования. В работе Gérard Finet и соавт. [9], исходя из

данных ангиографии и ОКТ, сделан вывод, что рутинная kissing-дилатация уступает модифицированной «POT-SB dilatation-POT» технике. Также ряд исследователей [10] в мета-анализе доказали, что kissing-дилатация не влияет на отдаленные результаты у пациентов, которым выполнялось провизорное стентирование. Yoshinobu M. и соавт. [11] выяснили, что локальная инфляция баллонного катетера в устье боковой ветви бифуркации для адекватной дилатации ячейки стента, имплантированного в основной сосуд, показывает лучший ангиографический результат, дает возможность отказаться от kissing-дилатации и повторной проксимальной оптимизации. Данная техника не приводит к изменению геометрии стентированного участка.

В настоящее время сохраняется необходимость в подборе простой и эффективной тактики лечения бифуркационных поражений, позволяющей минимизировать длительность процедуры, объем введенного контрастного вещества и расход инструментов. Поэтому усилия по оптимизации технических аспектов методики стентирования вполне обоснованы. В клинической практике подходы к выбору методики и выполнению провизорного стентирования могут существенно отличаться [12]. Для оценки текущего состояния данных особенностей выполнения провизорного стентирования при бифуркационном поражении коронарных артерий в различных медицинских организациях был проведен данный опрос.

Материалы и методы

Опрос врачей для получения данных по состоянию той или иной темы широко применяется в медицинском сообществе [6]. Данная работа является первым опросом эндоваскулярных хирургов на территории РФ на тему бифуркационного стентирования коронарных артерий.

Для решения данной задачи разработан формализованный опросный лист (20 вопросов, часть из которых с возможностью множественного выбора), который был опубликован в трех российских интернет-сообществах, посвященных эндоваскулярной хирургии («Angiopicture», «Rentgenhirurg Club» и «Endovascular School»). Участие было анонимным. Длительность анкетирования составила 14 дней (с 23 июня 2024 г. по 6 августа 2024 г.).

Результаты исследования получены с помощью онлайн-сервиса «Google Формы» и обработаны с использованием сервиса «Google Таблицы». Ответы с множественным выбором были обработаны в виде абсолютных чисел и представлены в процентном соотношении от общего числа ответов на конкретный вопрос.

Результаты

Общее число респондентов, принявших участие в опросе, составило 86, средний возраст которых составил 35 лет. Помимо эндоваскулярных хирургов из каждого федерального округа РФ, в опросе приняли участие коллеги из четырех республик: Беларусь, Казахстан, Узбекистан и Кыргызстан. Местом практической деятельности в 48,8%

Табл. 1. Характеристика респондентов

Респонденты	Значение, n
Мужской пол	76 (88,4%)
Женский пол	10 (11,6%)
Средний возраст, лет	35
Регион практической деятельности	Значение, n (%)
Северо-западный ФО	28 (32,6)
Уральский ФО	3 (3,5)
Дальневосточный ФО	2 (2,4)
Южный ФО	3 (3,5)
Центральный ФО	23 (26,7)
Северо-Кавказский ФО	3 (3,5)
Сибирский ФО	5 (5,8)
Приволжский ФО	10 (11,6)
Республика Казахстан	1 (1,2)
Республика Кыргызстан	1 (1,2)
Республика Узбекистан	1 (1,2)
Республика Беларусь	6 (7)
Место практической деятельности	Значение, n (%)
МО 1-ого уровня (районные больницы)	2 (2,3)
МО 2-ого уровня (межрайонные больницы)	9 (10,5)
МО 3-ого уровня (городские и областные больницы)	42 (48,8)
МО федерального уровня	25 (29,1)
Частные МО	8 (9,3)
Профессиональный стаж	Значение, n (%)
<5 лет	31 (36%)
5–10 лет	16 (18,6%)
11–15 лет	22 (25,6%)
>15 лет	17 (19,8%)
Ученая степень	Значение, n (%)
Врач-специалист	76 (88,4)
Кандидат медицинских наук	9 (10,5)
Доктор медицинских наук	1 (1,2)
Количество проводимых Provisional-стентирований в мес.	Значение, n (%)
<5	15 (17,4)
5–10	39 (45,3)
10–20	18 (20,9)
20–30	7 (8,1)
>30	7 (8,1)

Примечание: ФО – федеральный округ; МО – медицинская организация.

являлась медицинская организация (МО) 3-его уровня (48,8%). Профессиональный стаж большинства респондентов по специальности не превышает 15 лет (Табл. 1).

Согласно опросу, 22,3% опрошенных респондентов применяют методику провизионного стентирования только при лечении экстренных пациентов, 33,7% – при лечении плановых. Чуть меньше половины опрошенных (43%) применяют данную методику в обоих клинических сценариях (Рис. 1).

Выбирая данную технику, 58,1% респондентов опираются на свой профессиональный опыт лечения бифуркационных поражений коронарных артерий. Однако стоит заметить, что нежелание рутинного применения двухстентовой стратегии составило 37,2% (Рис. 2).

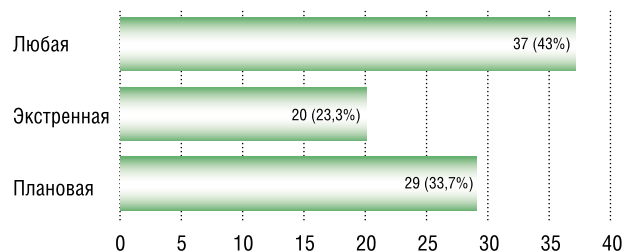


Рис. 1. Зависимость применения Provisional-стентирования бифуркационного поражения коронарных артерий от срочности госпитализации пациента.

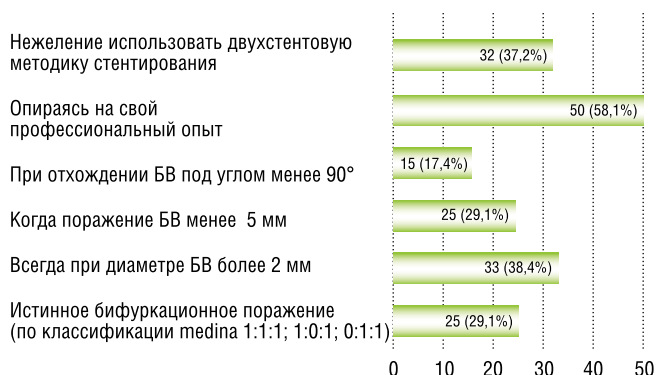


Рис. 2. Показания для применения техники Provisional-стентирования. Примечание: БВ – боковая ветвь.

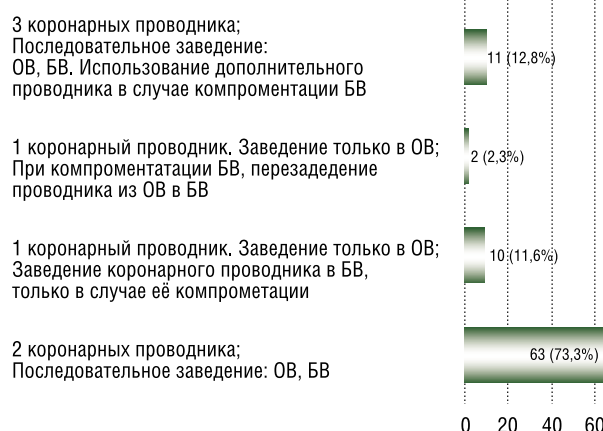


Рис. 3. Количество коронарных проводников и последовательность/локализация их заведения. Примечание: ОВ – основная ветвь, БВ – боковая ветвь.

Значительное большинство хирургов (73,3%) выполняют последовательное заведение коронарных проводников в основную ветвь, а затем в боковую, используя два коронарных проводника (Рис. 3).

В основном участники опроса сошлись в том, что при угле отхождения боковой ветви менее 90° в нее должен быть заведен «защитный» коронарный проводник. При этом 19,8% считают, что заведение коронарного проводника в боковую ветвь не зависит от угла ее отхождения и должно быть выполнено всегда (Рис. 4).

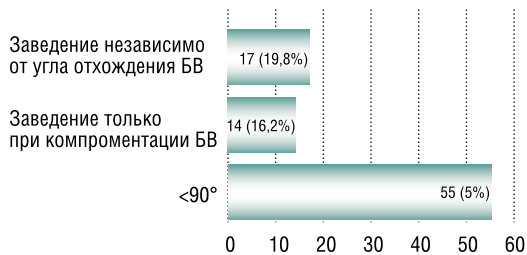


Рис. 4. Угол отхождения боковой ветви, при котором в нее будет заводиться коронарный проводник при выполнении Provisional-стентирования.
Примечание: БВ – боковая ветвь.

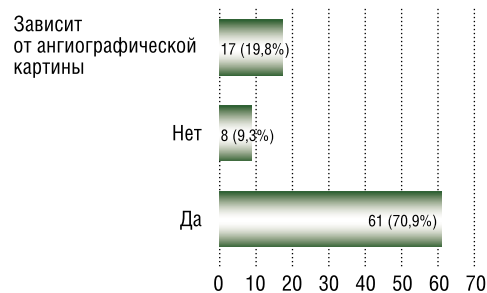


Рис. 6. Выполнение превентивной дилатации боковой ветви до стентирования основной ветви.

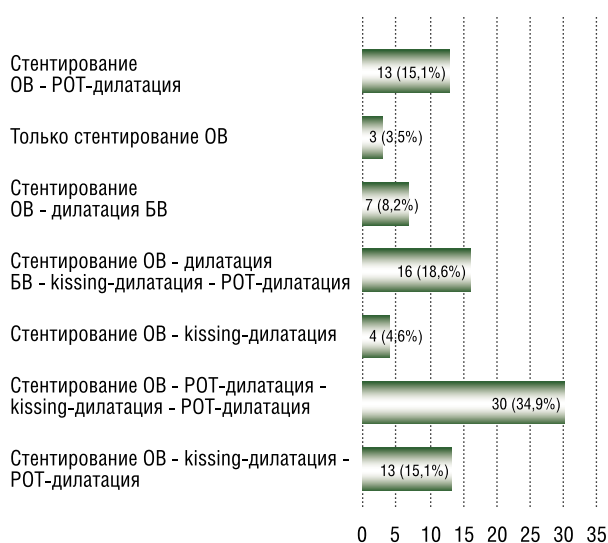


Рис. 5. Предпочтительная методика Provisional-стентирования.
Примечание: ОВ – основная ветвь, БВ – боковая ветвь, POT – proximal optimization technique.

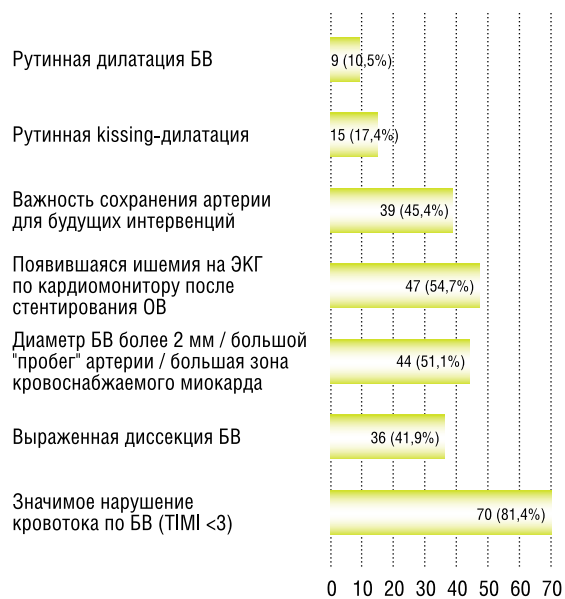


Рис. 7. Критерии выполнения дилатации БВ (дилатация/kissing-дилатация) после стентирования ОВ. *Примечание:* ОВ – основная ветвь, БВ – боковая ветвь.

При выполнении Provisional-стентирования предпочтительной методикой является классическая, с выполнением последовательных «POT-kissing-POT» дилатаций (34,9%); 18,6% хирургов заменяют первичную POT-дилатацию на дилатацию боковой ветви. В свою очередь 15,1% хирургов выполняют provisional-стентирование без первичной POT-дилатации (Рис. 5).

Преобладающая часть хирургов (70,9%) предпочитает выполнение превентивной дилатации боковой ветви до стентирования основной ветви, в то время как 19,8% опрошенных принимают решение в зависимости от ангиографической картины (Рис. 6).

После стентирования ОВ основными критериями для выполнения дилатации БВ служат (вопрос с множественным выбором): значимое нарушение кровотока по БВ (TIMI <3) – 81,4%; появившаяся ишемия на ЭКГ по кардиомонитору после стентирования ОВ – 54,7%; диаметр БВ более 2 мм / большой «пробег» артерии / большая зона кровоснабжаемого миокарда – 51,1%; выраженная

диссекция БВ – 41,9%; важность сохранения артерии для будущих интервенций – 45,5%; рутинная kissing-дилатация – 17,4%; рутинная дилатация БВ – 10,5% (Рис. 7).

Большая часть хирургов при выполнении provisional-стентирования не используют дополнительные методы внутрисосудистой визуализации для принятия решения (64%); при использовании внутрисосудистой визуализации предпочтение отдается ВСУЗИ (26,7%). Только 19,8% специалистов измеряют физиологические показатели кровотока при использовании данной методики (Рис. 8; 9).

Согласно результатам опроса критериями для перехода на двухстентовую технику служат (вопрос с множественным выбором): выраженная диссекция БВ – 88,4%; значимое нарушение кровотока по БВ (TIMI <3) – 69,8%; появившаяся ишемия на ЭКГ по кардиомонитору – 55,8%; диаметр БВ более 2 мм / большой «пробег» артерии / большая зона кровоснабжаемого миокарда – 36%; собственный опыт – 27,9%; данные внутрисосудистой визуализации (ВСУЗИ/ОКТ) – 27,9%; важность сохранения артерии для будущих интервенций – 16,3% (Рис. 10).

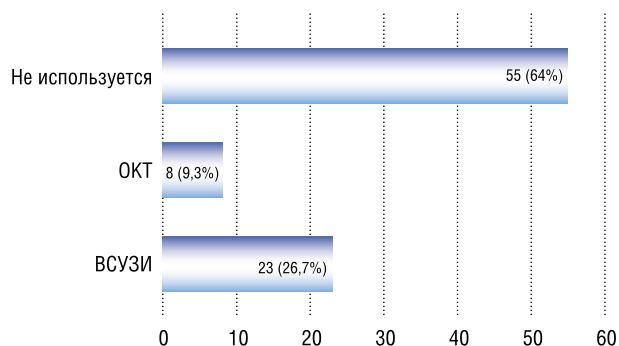


Рис. 8. Использование внутрисосудистой визуализации (ВСУЗИ / ОКТ) для принятия решений при выполнении Provisional-стентирования.

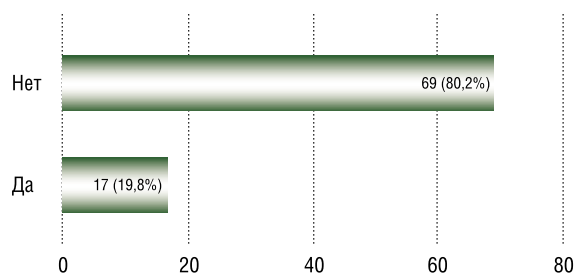


Рис. 9. Использование измерения физиологических показателей кровотока для принятия решений при выполнении Provisional-стентирования.

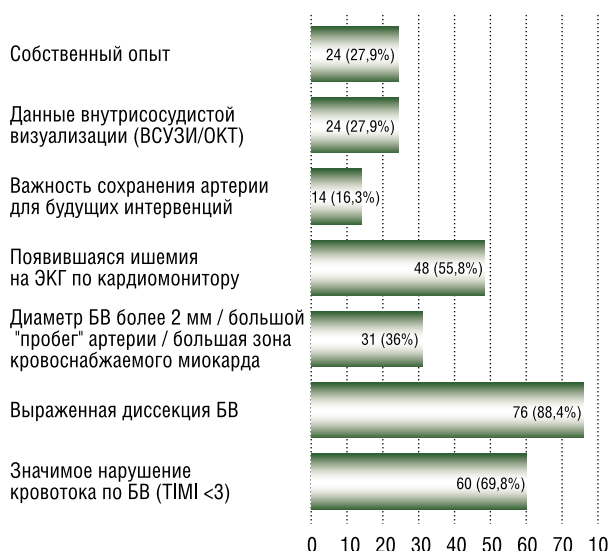


Рис. 10. Критерии перехода на двухстентовую методику после выполнения provisional-стентирования.

При переходе на двухстентовую методику хирурги предпочитают использовать техники «CULLOTE» (75,6%) и «T/TAP» (64%) (Рис. 11).

Основными сложностями, с которыми сталкивались хирурги при выполнении provisional-стентирования, являлись (вопрос с множественным выбором): невозможность

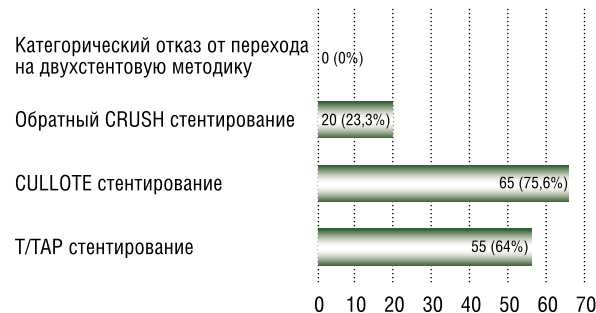


Рис. 11. Предпочтительная двухстентовая методика при переходе из выполняемого provisional-стентирования.

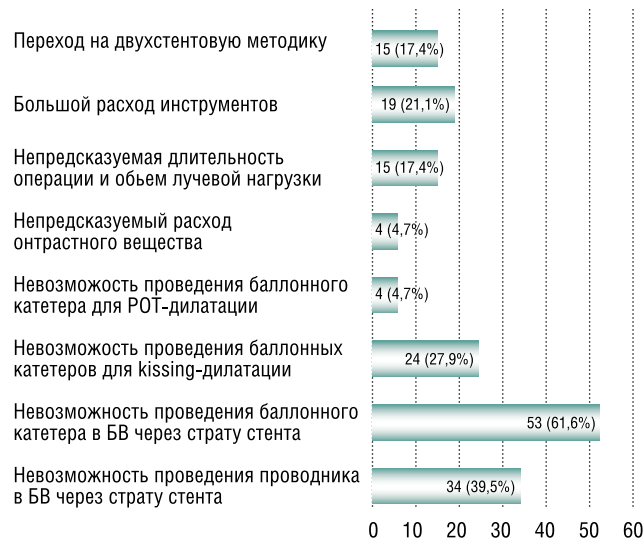


Рис. 12. Основные проблемы при выполнении Provisional-стентирования.

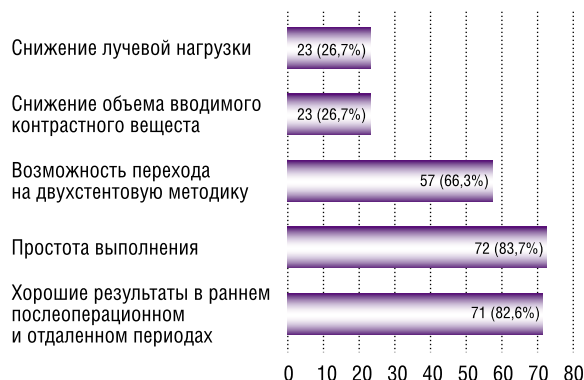


Рис. 13. Причина использования методики Provisional-стентирования.

проведения баллонного катетера (61,6%) и коронарного проводника (39,5%) в БВ через страту стента (Рис. 12).

Главными причинами использования методики provisional-стентирования в практике участники опроса считают: хорошие результаты в раннем и отдаленном послеоперационных периодах (82,6%); простоту выполнения (83,7%); возможность перехода на двухстентовую методику (66,3%) (Рис. 13).

Обсуждения

Результаты проведенного опроса демонстрируют различия в подходе специалистов к выполнению provisional-стентирования при бифуркационном поражении коронарных артерий. Согласно 17-ому консенсусу ЕВС, стратегия provisional стала стандартом лечения бифуркационных поражений при выполнении стентирования как в экстренном, так и в плановом порядках [13]. Именно этой возможности универсального использования придерживается большинство участников опроса.

Suryawan и соавт. в своём мета-анализе демонстрируют, что отдаленные результаты provisional-стентирования в раннем послеоперационном периоде и отдаленные исходы (рестеноз, смерть и инфаркт миокарда) при использовании одностентового подхода сопоставимы с результатами двухстентовых методик бифуркационного стентирования [14]. Выполнение одностентовой методики значительно проще технически и связано с меньшим числом возможных интраоперационных осложнений [15]. К тому же, исходя из результатов исследования Ford T.J. и соавт. подход с использованием одного стента связан со снижением летальности от всех причин через 1 год по сравнению с использованием более сложных стратегий [8]. Переход на двухстентовую методику в случае выбора Provisional-стентирования может потребоваться в 5–25% [2; 16]. Учитывая это, в 16-ом консенсусе ЕВС рассматривается возможность применения второго стента, что показывает вариабельность применения различных двухстентовых методик, таких как: T/TAP, CULOTTE, обратный CRUSH, в случае необходимости [5].

Хорошие результаты, простота выполнения и возможность перехода на двухстентовую методику являются причинами использования Provisional-стентирования большинством респондентов. Общепринятый бифуркационным клубом подход, заключающийся в превентивном последовательном заведении коронарных проводников в дистальные отделы основной и боковой ветвей [2; 17], нашел отражение в хирургической практике значительного числа опрошенных специалистов.

В рамках выполнения provisional-стентирования важнейшим аспектом считается угол бифуркации между основным сосудом и боковой ветвью [18; 19]. Y-тип бифуркации имеет острый угол отхождения, что обеспечивает более простой доступ для заведения коронарного проводника, однако увеличивает риск смещения вещества бляшки в сторону БВ и образования гемодинамически значимого стеноза в ней после стентирования ОВ. Именно этот аспект мотивирует 75% опрошенных респондентов «защищать» БВ при Y-типе угла бифуркации. Стоит отметить, что около 20% специалистов выполняют заведение коронарного проводника в БВ вне зависимости от значения угла бифуркации.

Считается, что при выполнении полноценной техники provisional-стентирования обязательно должны быть соблюдены этапы: стентирование ОВ, POT-дилатация, kissing-дилатация и финальная POT-дилатация [20].

Данный алгоритм позволяет снизить смертность от всех причин через 1 год, по сравнению с применением более сложных двухстентовых методик [8]. Более 1/3 опрошенных специалистов выполняют данный тип стентирования по предложенному алгоритму, остальные – используют различные вариации исполнения. Больше половины респондентов вопреки бифуркационному консенсусу не выполняют POT-дилатацию после имплантации стента в ОВ, которая при этом позиционируется обязательным шагом стентирования [21; 22]. В 2010 г. были представлены результаты южнокорейского регистра коронарного бифуркационного стентирования, который включил 1668 пациентов [23]. Результаты исследования показали, что превентивная дилатация БВ не улучшила среднесрочные клинические исходы, а усложнила процедуру. При этом ее выполнение является предпочтительной среди большинства опрошенных респондентов.

Согласно разным данным литературы, переход на двухстентовую методику может потребоваться в 5–25% [2; 16]. Основными критериями для выполнения стентирования БВ, согласно бифуркационному консенсусу, являются: выраженная диссекция БВ (>5 мм), значимое нарушение скорости кровотока по артерии (TIMI<3), диаметр (>2 мм); большой «пробег» артерии, зона кровоснабжаемого миокарда, важность сохранения артерии для проведения будущих интервенций [2]. Данные аспекты нашли отражение в клинической практике большинства опрошенных специалистов. Стоит отметить, что четверть эндоваскулярных хирургов для принятия решения при выполнении provisional-стентирования прибегают к использованию дополнительных методов внутрисосудистой визуализации. Согласно ряду исследований ВСУЗИ [24] и ОКТ [25–27] позволяют выявить предикторы компрометации БВ после имплантации стента в ОВ, а также определить контрольный размер артерии и оценить результат стентирования [28–30].

Измерение физиологических показателей iFR/FFR стало стандартной частью интервенционной практики. Однако авторы отмечают, что не рекомендуется рутинное использование данных методик при провизионном стентировании, так как оценка может быть затруднена, поскольку компрометация устья БВ может быть временным эффектом из-за отека сосудистой стенки, небольших интрамуральных гематом и смещения бляшки, склонных к положительному ремоделированию в послеоперационном периоде. Соответственно, стентирование БВ при аномальном значении iFR/FFR после стентирования ОВ является дискуссионным вопросом в клинической практике.

По данным нашего опроса 20% респондентов используют измерение физиологических показателей кровотока для принятия решения интраоперационно. Стоит отметить, что у половины опрошенных отсутствует возможность применения данной технологии [28; 29]. Однако, анализируя динамику частоты проведения интракоронарных физиологических исследований в России

ежегодно, можно говорить о перспективах увеличении числа применения данной методики при бифуркационных поражениях в случае более широкого внедрения их в практику [1].

Главным преимуществом provisional-стентирования является возможность на любом этапе выполнить переход на двухстентовую методику. Критерии перехода и результаты опроса были сопоставимы с ответами на вопрос «Какие критерии являются обязательными для выполнения дилатации БВ после стентирования ОВ». Стоит отметить, что одинаковые ответы респондентов на эти два вопроса являются прямым следствием высокой информированности и четкого следования рекомендациям бифуркационного клуба, так как именно рутинное выполнения дилатаций БВ в случае ее компретации является первой линией помощи, и только в случае неудовлетворительного результата требует дальнейшего перехода к двухстентовой методике.

Техники стентирования бифуркационного поражения коронарных артерий характеризуются высокой степенью сложности. Выбранная методика имплантации второго стента при переходе из одностентовой зависит от многих факторов: морфологическая характеристика поражения, угол отхождения, диаметр и протяженность боковой ветви, возможный доступ через ячею в БВ, степень остаточного стеноза БВ и протяженность поражения, наличие в арсенале оператора той или иной техники бифуркационного стентирования [14]. Интересно, что подавляющее большинство респондентов сопоставимо выбирает для перехода техники CULOTE, T и TAP стентирования. Именно эти три подхода нашли широкое распространение в мире и являются рекомендованными Европейским бифуркационным клубом. Методики DK-CRUSH и обратный DK-CRUSH, хоть и продемонстрировали свою эффективность и хорошие отдаленные результаты [30; 31], к сожалению, являются сложными в исполнении при переходе в них после provisional-стентирования [32], поэтому широко применяются в качестве методики первой линии при лечении бифуркационного поражения. По данным нашего опроса 100% эндоваскулярных хирургов при необходимости выполняют переход на двухстентовую методику, что свидетельствует о высоком хирургическом уровне российских специалистов.

Основными трудностями, с которыми сталкиваются респонденты при выполнении provisional-стентирования, являются невозможность проведения коронарных проводников и баллонных катетеров для постдилатации. Анализируя результаты предыдущих вопросов, можно сделать вывод, что одной из причин данных сложностей может являться отказ от выполнения POT-дилатации после имплантации стента в ОВ. Зарубежные авторы описывают возможность появления данных технических трудностей и отмечают, что с внедрением рутинной POT-дилатации их частота стала значительно меньше, а технический успех provisional-стентирования значительно вырос [33–35]. Около 20% участников опроса считают труд-

ностями при выполнении provisional-стентирования непредсказуемую длительность операции, объем лучевой нагрузки, большой расход инструментов и переход на двухстентовую методику. Стоит отметить, что, по нашему мнению, первые три аспекта связаны с отсутствием приверженности классическим алгоритмам стентирования или неправильным выполнением модифицированных методик. Возможность перехода на двухстентовую методику является неоспоримым плюсом, так как в случае компретации БВ существуют подробно описанные сценарии по решению данных клинических сложностей, обеспечивающие хорошие результаты как в раннем, так и отдаленном периодах.

Методика provisional-стентирования нашла положительные отклики у эндоваскулярных хирургов во всем мире, заняв твердую лидирующую позицию в клинической практике и на страницах международных исследований и консенсусов. Абсолютное большинство респондентов отдают свое предпочтение данной технике по причинам простоты ее исполнения и возможности при необходимости воспользоваться двухстентовыми техниками. Также для четверти опрошенных большой вклад в пользу выбора данного типа стентирования вносят снижение дозы получаемой лучевой нагрузки и объема вводимого контрастного вещества, что напрямую связано с простотой выполнения данной методики. Однако главной причиной широкого применения являются доказанные хорошие ранние госпитальные и отдаленные клинические результаты стентирования, подтвержденные целым рядом рандомизированных исследований и мета-анализов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Алекаян Б.Г., Григорьян А.М., Стаферов А.В., Карапетян Н.Г. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2022 год // Эндоваскулярная хирургия. – 2023. – №10 (Специальный выпуск). – С.5-256. [Alekyan BG, Grigor'yan AM, Staferov AV, Karapetyan NG. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation – 2022. Russian Journal of Endovascular Surgery. 2023; 10 (Special issue): 5-256. (In Russ.)] doi: 10.24183/2409-4080-2023-10S-S5-S256.
2. Lassen JF, Burzotta F, Banning AP, et al. Percutaneous coronary intervention for the left main stem and other bifurcation lesions: 12th consensus document from the European Bifurcation Club. EuroIntervention. 2018; 13(13): 1540-1553. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00622.
3. Плечев В.В., Рисберг Р.Ю., Бузаев И.В., Олейник Б.А., Харасова А.Ф. Осложнения чрескожных коронарных вмешательств (современное состояние проблемы) // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – №11(6). – С.102-108. [Plechev VV, Risberg RYu, Buzaev IV, Oleinik BA, Kharasova AF. Complications of percutaneous coronary interventions. Bashkortostan Medical Journal. 2016; 11(6): 102-108. (In Russ.)]
4. Aedma SK, Naik A, Kanmanthareddy A. Coronary Bifurcation Stenting: Review of Current Techniques and Evidence. Current cardiology reviews. 2023; 19(1). doi: 10.2174/1573403X18666220406113517.
5. Lassen JF, Albiero R, Johnson T, et al. Treatment of Coronary Bifurcation lesions, part II: implanting two stents. The 16th expert consensus document of the European Bifurcation Club. EuroIntervention. 2022; 18(6): 457-470. doi: 10.4244/EIJ-D-22-00166.

6. Смолин Н.С., Храпов К.Н., Мирошкина В.М. Эпидуральная анальгезия в рамках сочетанной анестезии при абдоминальных онкологических операциях (по результатам опроса врачей-анестезиологов-реаниматологов РФ) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2022. – №19(4). – С.61–68. [Smolin NS, Khrapov KN, Miroshkina VM. Epidural analgesia as a part of combined anesthesia during abdominal oncological surgeries (results of the survey among the Russian anesthesiologists and resuscitators). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2022; 19(4): 61–68. (In Russ.)] doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-4-61-68.
7. Holm NR, Andreasen LN, Walsh S, et al. Rational and design of the European randomized Optical Coherence Tomography Optimized Bifurcation Event Reduction Trial (OCTOBER). *American Heart Journal*. 2018; 205: 97–109. doi: 10.1016/j.ahj.2018.08.003.
8. Ford TJ, McCartney P, Corcoran D, et al. Single- Versus 2-Stent Strategies for Coronary Bifurcation Lesions: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials With Long-Term Follow-up. *J Am Heart Assoc*. 2018; 7(11): e008730. doi: 10.1161/JAHA.118.008730.
9. Dérimay F, Finet G, Souteyrand G, et al. Benefit of a new provisional stenting strategy, the re-proximal optimisation technique: the rePOT clinical study. *EuroIntervention*. 2018; 14(3): e325–e332. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00941.
10. Khelinskii D, Bessonov I, Kashtanov M, et al. Long-term clinical outcomes after kissing balloon inflation in patients with coronary bifurcation lesions treated with provisional stenting technique. Results from the real-world multicenter registry. *Indian Heart J*. 2023; 75(5): 313–320. doi: 10.1016/j.ihj.2023.05.003.
11. Yoshinobu M, Masaaki N, Takahiro M, Kyohei M, et al. Feasibility and efficacy of an ultra-short side branch-dedicated balloon in coronary bifurcation stenting: Glider balloon in coronary bifurcation stenting. *EuroIntervention*. 2021; 17(5): e425–e432. doi: 10.4244/EIJ-D-20-00334.
12. Holm NR, Andreasen LN, Neghabat O, et al. OCT or Angiography Guidance for PCI in Complex Bifurcation Lesions. *N Engl J Med*. 2023; 389(16): 1477–1487. doi: 10.1056/NEJMoa2307770.
13. Pan M, Lassen JF, Burzotta F, et al. The 17th expert consensus document of the European Bifurcation Club – techniques to preserve access to the side branch during stepwise provisional stenting. *EuroIntervention*. 2023; 19(1): 26–36. doi: 10.4244/EIJ-D-23-00124.
14. Suryawan IGR, Saputra PBT, Rurus MESE, et al. Comparison between provisional and dual systematic stenting approach for left main bifurcation disease: A systematic review and meta-analysis. *Curr Probl Cardiol*. 2024; 49(8): 102633. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102633.
15. Burzotta F, De Vita M, Sgueglia G, et al. How to solve difficult side branch access? *EuroIntervention*. 2010; 6: 72–80. doi: 10.4244/EIJV6SUPJA12
16. Burzotta F., Lassen JF, Louvard Y, et al. European Bifurcation Club white paper on stenting techniques for patients with bifurcated coronary artery lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2020; 96(5): 1067–1079. doi: 10.1002/ccd.29071.
17. Banning AP, Lassen JF, Burzotta F, et al. Percutaneous coronary intervention for obstructive bifurcation lesions: the 14th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2019; 15(1): 90–98. doi: 10.4244/EIJ-D-19-00144.
18. Eshtehardi P, McDaniel MC, Suo J, et al. Association of coronary wall shear stress with atherosclerotic plaque burden, composition, and distribution in patients with coronary artery disease. *J Am Heart Assoc*. 2012; 1(4): e002543. doi: 10.1161/JAHA.112.002543.
19. Shishikura D, Sidharta SL, Honda S, et al. The relationship between segmental wall shear stress and lipid core plaque derived from near-infrared spectroscopy. *Atherosclerosis*. 2018; 275: 68–73. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.04.022.
20. Albiero R, Burzotta F, Lassen JF, et al. Treatment of coronary bifurcation lesions, part I: implanting the first stent in the provisional pathway. The 16th expert consensus document of the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2022; 18(5): 362–376. doi: 10.4244/EIJ-D-22-00165.
21. Burzotta F, Lassen JF, Lefèvre T, et al. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions: the 15th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2021; 16(16): 1307–1317. doi: 10.4244/EIJ-D-20-00169.
22. Dérimay F, Rioufol G, Nishi T, et al. Optimal balloon positioning for the proximal optimization technique? An experimental bench study. *Int J Cardiol*. 2019; 292: 95–97. doi: 10.1016/j.ijcard.2019.05.041.
23. Gwon HC, Choi SH, Song YB, et al. Long-term clinical results and predictors of adverse outcomes after drug-eluting stent implantation for bifurcation lesions in a real-world practice: The COBIS (Coronary Bifurcation Stenting) registry. *Circ J*. 2010; 74(11): 2322–2328. doi: 10.1253/circj.10-0352.
24. Suárez de Lezo J, Medina A, Martín P, et al. Predictors of ostial side branch damage during provisional stenting of coronary bifurcation lesions not involving the side branch origin: an ultrasonographic study. *EuroIntervention*. 2012; 7(10): 1147–1154. doi: 10.4244/EIJV7110A185.
25. Kini AS, Vengrenyuk Y, Pena J, et al. Plaque morphology predictors of side branch occlusion after provisional stenting in coronary bifurcation lesion: Results of optical coherence tomography bifurcation study (ORBIT). *Catheter Cardiovasc Interv*. 2017; 89(2): 259–268. doi: 10.1002/ccd.26524.
26. Watanabe M, Uemura S, Sugawara Y, et al. Side branch complication after a single-stent crossover technique: prediction with frequency domain optical coherence tomography. *Coron Artery Dis*. 2014; 25(4): 321–329. doi: 10.1097/MCA.0000000000000091.
27. Fujino Y, Attizzani GF, Tahara S, et al. Impact of main-branch calcified plaque on side-branch stenosis in bifurcation stenting: an optical coherence tomography study. *Int J Cardiol*. 2014; 176(3): 1056–1060. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.07.143.
28. Mintz GS, Nissen SE, Anderson WD, et al. American College of Cardiology Clinical Expert Consensus Document on Standards for Acquisition, Measurement and Reporting of Intravascular Ultrasound Studies (IVUS). A report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. *J Am Coll Cardiol*. 2001; 37(5): 1478–1492. doi: 10.1016/s0735-1097(01)01175-5.
29. Tearney GJ, Regar E, Akasaka T, et al. International Working Group for Intravascular Optical Coherence Tomography (IWG-IVOC). Consensus standards for acquisition, measurement, and reporting of intravascular optical coherence tomography studies: a report from the International Working Group for Intravascular Optical Coherence Tomography Standardization and Validation. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 59(12): 1058–1072. doi: 10.1016/j.jacc.2011.09.079.
30. Prati F, Guagliumi G, Mintz GS, et al. Expert's OCT Review Document. Expert review document part 2: methodology, terminology and clinical applications of optical coherence tomography for the assessment of interventional procedures. *Eur Heart J*. 2012; 33(20): 2513–2520. doi: 10.1093/eurheartj/ehs095.
31. Tu S, Barbato E, Köszegi Z, et al. Fractional flow reserve calculation from 3-dimensional quantitative coronary angiography and TIMI frame count: a fast computer model to quantify the functional significance of moderately obstructed coronary arteries. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014; 7(7): 768–777. doi: 10.1016/j.jcin.2014.03.004.
32. Papafakis MI, Muramatsu T, Ishibashi Y, et al. Fast virtual functional assessment of intermediate coronary lesions using routine angiographic data and blood flow simulation in humans: comparison with pressure wire – fractional flow reserve. *EuroIntervention*. 2014; 10(5): 574–583. doi: 10.4244/EIJY14M07_01.
33. Chen SL, Zhang JJ, Han Y, et al. Double Kissing Crush Versus Provisional Stenting for Left Main Distal Bifurcation Lesions: DKCRUSH-V Randomized Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70(21): 2605–2617. doi: 10.1016/j.jacc.2017.09.1066.
34. Crimi G, Mandurino-Mirizzi A, Gritti V, et al. Percutaneous Coronary Intervention Techniques for Bifurcation Disease: Network Meta-analysis Reveals Superiority of Double-Kissing Crush. *Can J Cardiol*. 2020; 36: 906–914. doi: 10.1016/j.cjca.2019.09.002.
35. Hall AB, Chavez I, Garcia S, et al. Double kissing crush bifurcation stenting: step-by-step troubleshooting. *EuroIntervention*. 2021; 17: 317–325. doi: 10.4244/EIJ-D-19-00721.
36. Andreasen LN, Holm NR, Webber B, Ormiston JA. Critical aspects of balloon position during final proximal optimization technique (POT) in coronary bifurcation stenting. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2020; 96(1): 31–39. doi: 10.1002/ccd.28801.
37. Burzotta F, Trani C. Jailed balloon protection and rescue balloon jailing techniques set the field for safer bifurcation provisional stenting. *Int J Cardiol*. 2015; 201: 376–377. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.06.185.
38. Saito S, Shishido K, Moriyama N, et al. Modified jailed balloon technique for bifurcation lesions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018; 92(3): 218–226. doi: 10.1002/ccd.27334.