



Зуфаров М.М., Анваров Ж.О. ✉, Махкамов Н.К., Умаров М.М.

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии имени академика В. Вахидова, Ташкент, Узбекистан

Оптимизация результатов стентирования бифуркационных поражений коронарных артерий с применением внутрисосудистых методов диагностики: оптический когерентный томограф и фракционный резерв кровотока

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: редактирование – Зуфаров М.М.; дизайн и концепция статьи, обзор литературы и анализ данных – Анваров Ж.О.; дизайн и концепция статьи – Махкамов Н.К.; сбор материала – Умаров М.М.

Подана: 11.04.2022

Принята: 29.08.2022

Контакты: a-javoxir-o@mail.ru

Резюме

Цель. Изучить практическую значимость оптической когерентной томографии (ОКТ) и фракционного резерва кровотока (ФРК) для улучшения результатов эндоваскулярных вмешательств при бифуркационных поражениях (БП) коронарных артерий (КА).

Материалы и методы. В статье представлен анализ непосредственных и отдаленных результатов чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) у пациентов с ишемической болезнью сердца с БП КА. Исследование проводилось в двух группах. Всего в исследование вошли 37 пациентов. В 1-й группе пациентам (n=19) эндоваскулярные вмешательства выполнялись под контролем ОКТ и ФРК. Пациентам 2-й группы (n=18) вмешательства выполняли, основываясь только на данных количественной коронарографии. Всем пациентам имплантированы стенты с лекарственным покрытием.

Результаты. В 1-й группе выбор тактики интервенции изменился в 42,1% случаев от общего числа исследований, когда использована ОКТ. В среднем стенты выбраны на $2,2 \pm 1,8$ мм длиннее, в 8 случаях выбор диаметра стента изменился до ЧКВ. Отдаленные результаты были прослежены у 35 пациентов: у 18 (94,7%) из 1-й группы и у 17 (94,4%) – из 2-й группы. Рецидив стенокардии наблюдали у 1 пациента (5,5%) из 1-й группы и у 3 пациентов (17,6%) из 2-й группы, также у 1 пациента случился острый инфаркт миокарда. Рецидивом стенокардии у 1 пациента (5,5%) из 1-й группы и 1 пациента (5,8%) из 2-й группы послужил de novo стеноз. У 2 пациентов (11,76%) из 2-й группы причиной рецидива стенокардии послужил рестеноз в стентах, имплантированных в область бифуркации.

Заключение. Комплексный эндоваскулярный метод исследования коронарных артерий позволяет определить тактику и объем эндоваскулярного вмешательства, своевременно определить осложнения, связанные с имплантацией стента, оптимизировать ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств.

Ключевые слова: коронарные артерии, бифуркационные поражения, чрескожное коронарное вмешательство, оптический когерентный томограф, фракционный резерв кровотока

Zufarov M., Anvarov J. ✉, Makhkamov N., Umarov M.

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Surgery named after Academician V. Vakhidov, Tashkent, Uzbekistan

Optimization Results of Stenting Bifurcation Lesions Coronary Arteries Using Intravascular Diagnostics: Optical Coherent Tomography and Fractional Flow Reserve

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: editing – Zufarov M.; design and concept of the article, literature review and data analysis – Anvarov J.; design and concept of the article – Makhkamov N.; material collection – Umarov M.

Submitted: 11.04.2022

Accepted: 29.08.2022

Contacts: a-javoxir-o@mail.ru

Abstract

Purpose. To study the practical significance of optical coherence tomography (OCT) and fractional flow reserve (FFR) to improve the results of endovascular interventions in bifurcation lesions (BL) of the coronary arteries.

Materials and methods. The article presents the analysis of immediate and long-term results of percutaneous coronary interventions (PCI) in patients with coronary heart disease with BL of the coronary arteries. The study was conducted in two groups. A total of 37 patients were included in the study. In group I patients (n=19) endovascular interventions were performed under OCT and FFR control. Group II patients (n=18) underwent interventions based on quantitative coronarography analysis. All patients were implanted drug-eluting stents.

Results. In group I, the choice of intervention tactics changed 42.1% of the total number of studies when OCT was used. On average, stents were selected 2.2 ± 1.8 mm longer and 8 cases of stent diameter selection changed before PCI. Long-term results were followed up in 35 patients: 18 (94.7%) from group I and 17 (94.4%) from group II. Relapse of angina was observed in 1 patient (5.5%) from the I group and in 3 patients (17.6%) from the I group, 1 patient had acute myocardial infarction. Recurrence of angina in 1 patient (5.5%) from group I and 1 patient (5.8%) from group II was de novo stenosis. Restenosis in the stents implanted in the bifurcation area was the cause of angina recurrence in 2 patients (11.76%) from the group II.

Conclusion. Comprehensive endovascular method of coronary artery study enables to determine the tactics and volume of endovascular intervention, timely determine complications associated with stent implantation, optimize the immediate and long-term results of endovascular interventions.

Keywords: coronary arteries, bifurcation lesions, percutaneous coronary intervention, optical coherence tomography, fractional blood flow reserve

■ ВВЕДЕНИЕ

Бифуркационные поражения (БП) встречаются в клинической практике интервенционных кардиологов ежедневно и составляют приблизительно 15–20% всех случаев чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) [1, 5]. Многообразие анатомических вариантов бифуркаций, а также гемодинамические изменения во время ангиопластики не позволяют использовать одну и ту же стратегию эндоваскулярного лечения у всех пациентов с бифуркационным стенозом коронарных артерий (БСКА) [1, 3]. На основании данных многочисленных рандомизированных исследований и регистров большинство экспертов, включая консенсус Европейского бифуркационного клуба (ЕВС), считают предпочтительным использование при лечении БП одного стента с условным применением второго только в случае выраженного стеноза или ограничения проходимости боковой ветви после стентирования основной [6]. Вместе с тем в документе ЕВС отмечается, что в упомянутые исследования часто включались неистинные бифуркации или поражения с диаметром боковой ветви менее 2,5 мм. В то же время при диаметре боковой ветви более 2,75 мм и стенозе боковой ветви более 50% в ряде исследований (Nordic-Baltic IV trial, DKCRUSH II trial) показан тренд к лучшим результатам при использовании двухстентового подхода. Поэтому консенсус ЕВС предполагает использование двухстентовой стратегии при большом диаметре боковой ветви и ее протяженном поражении [6]. К этому можно добавить неблагоприятный угол для рекроссинга проводников после стентирования основной ветви, а также уточнения по диаметру боковой ветви (>2,5 мм) и распространенности поражения боковой ветви от устья – более 10 мм [7]. Немаловажны технические ограничения, сопряженные с использованием обычного подхода к ангиопластике БП: проблемы с поддержанием доступа к боковой ветви в течение процедуры; прижатие боковой ветви распорками стента, установленного в главную ветвь, приводящее к затруднениям при повторном введении проводника или проведении баллона/стента в боковую ветвь; деформация стента в главной ветви при расширении боковой ветви; невозможность полностью покрыть и укрепить устье боковой ветви; невозможность сохранения структуры стента и его деформация при баллонной пластике боковой ветви [8, 9]. Если добавить к этому недостаточную информативность ангиографии для достоверной оценки результата бифуркационного стентирования, во многих случаях возможен субоптимальный результат, который проявляется уже клинически в отдаленном периоде. Одной из причин неудовлетворительных результатов рентгенохирургических вмешательств можно назвать сложность оценки значимости стенозов, отсутствие четких показаний для стентирования боковой ветви, что связано с ограничениями селективной коронарографии (СКГ) как наиболее распространенного метода оценки кровотока в рутинной практике. Принятая ангиографическая оценка состояния главной и боковой ветвей после коррекции недостаточна, так как является планиметрическим (силуэтным) отображением сосудов без учета состояния гемодинамики в них. Кроме того, играет роль сложное пространственное расположение ветвей, которое затрудняет интерпретацию СКГ.

В связи с этим повышается значение методов оценки внутрисосудистой диагностики. Оптическая когерентная томография (ОКТ) и фракционный резерв кровотока (ФРК) могут предоставить ключевую информацию при проведении лечения БП, которая превосходит ангиографическую оценку. Обе методики могут быть использованы для оценки структуры и распространения поражения, физиологической значимости стеноза, результатов дилатации, референсных размеров сосуда [10, 11]. После стентирования обе методики могут быть использованы для оценки адекватности расширения сосуда, деформации стента и выявления мальпозиции. Значимость интракоронарной визуализации отражена и в консенсусе EBC [6]. Существенным является то, что дополнительный уровень информации достигается при построении 3D-реконструкции данных ОКТ [12, 13].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшить ближайшие и отдаленные результаты ЧКВ у пациентов с ИБС с БП коронарных артерий путем применения ОКТ и измерения ФРК.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу анализируемого материала положены результаты эндоваскулярных вмешательств у 37 пациентов с БП коронарных артерий (КА), выполненных в период с 2017 по 2021 г. в отделении интервенционной кардиологии, аритмологии и эндоваскулярной хирургии ГУ «РСНПМЦХ имени академика В. Вахидова». Возраст пациентов колебался от 47 лет до 71 года, в среднем – 59 ± 12 лет. Мужчин было 25 (67,5%), женщин – 12 (32,5%). Сопутствующая артериальная гипертензия выявлена у 33 человек (89,1%), сахарный диабет у 15 (40,5%), перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе у 8 (21,6%). Все пациенты были поделены на две статистически однородные группы. В 1-й группе для выбора тактики и оценки непосредственных результатов интервенции мы применяли ОКТ и ФРК. Во 2-й группе выбор тактики и результаты интервенции оценивали только по данным СКГ. Первая группа включала 19 человек (15 мужчин и 4 женщины), 2-я группа включала 18 человек (10 мужчин и 8 женщин). Основная клиническая характеристика пациентов приведена в табл. 1. По данным коронарографии у пациентов, включенных в исследование, диагностированы 4 типа БП по классификации A. Medina [14] (табл. 2). В обеих группах преобладал тип поражения 1.1.1 (рис. 1).

Результаты коронарной ангиографии в 1-й группе на разных этапах эндоваскулярной процедуры дополняли данными внутрисосудистых методов исследования. Выбор размеров стента и оценку непосредственного результата стентирования магистральной артерии (МА) бифуркации выполняли на основании данных ОКТ. Ангиопластику устья боковой ветви (БВ) выполняли только при значении фракционного резерва кровотока (ФРК) менее 0,8 независимо от степени сужения просвета. В случае величины ФРК менее 0,8 при контрольном измерении или развития лимитирующей кровотока диссекции интимы процедуру дополняли стентированием устья БВ (переход в Т-стентирование). Непосредственный результат оценивали по общепризнанным ангиографическим и внутрисосудистым диагностическим критериям «оптимальной имплантации» стента. Постдилатацию в стентах выполняли коротким баллоном высокого давления в случае неоптимальной имплантации стента по результатам контрольной ОКТ.

Таблица 1
Основная клиническая характеристика пациентов в группах, n (%)
Table 1
Main clinical characteristics of patients in groups, n (%)

Характеристика (показатель)	Группы	
	Основная, n=19	Сравнения, n=18
Стенокардия напряжения ФК II	3 (15,8%)	5 (27,8%)
Стенокардия напряжения ФК III	14 (73,7%)	12 (66,7%)
Стенокардия напряжения ФК IV	2 (10,5%)	1 (5,5%)
ПИКС	5 (26,3%)	3 (16,6%)
ФВ (по Simpson) <55%	8 (42,1%)	6 (33,3%)
ФВ (по Simpson) >55%	11 (57,9%)	12 (66,7%)
Гипертоническая болезнь	18 (94,7%)	15 (83,3%)
СД	7 (36,8%)	8 (44,4%)
Язвенная болезнь желудка	1 (5,2%)	2 (11,1%)
Хроническая почечная недостаточность I ст.	1 (5,2%)	4 (22,2%)
Курение	8 (42,1%)	7 (38,8%)
ИМТ >30	3 (15,8%)	4 (22,2%)
Отягощенная наследственность по ССЗ	5 (26,3%)	3 (16,6%)
ХС >5,12	10 (52,6%)	6 (33,3%)
ЛПНП >3,36	8 (42,1%)	4 (22,2%)
ЛПВП <1,04	6 (31,6%)	6 (33,3%)

Таблица 2
Распределение пациентов в группах в зависимости от типа бифуркационного поражения
Table 2
Distribution of patient groups depending on the type of bifurcation lesion

Тип поражения (A. Medina)	1-я группа (n=19)	2-я группа (n=18)
Тип 1.1.1	6 (31,57%)	5 (27,7%)
Тип 1.0.1	5 (26,31%)	5 (27,7%)
Тип 0.1.1	4 (21,05%)	3 (16,6%)
Тип 1.1.0	4 (21,05%)	5 (27,7%)

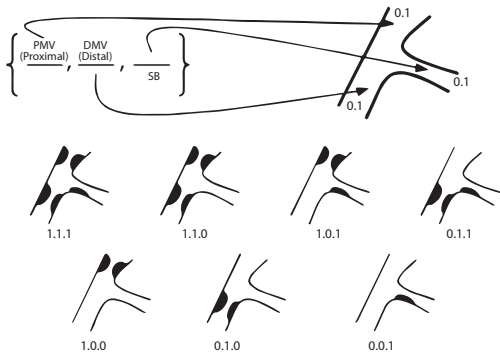


Рис. 1. Классификация бифуркационных стенозов коронарных артерий, предложенная Alfonso Medina [14]
Fig. 1. Alfonso Medina classification of coronary bifurcation lesions [14]

Исследования проводили по стандартной методике через бедренный или радиальный доступы. Гепарин вводили в дозе 100 ед/кг под контролем АЧТВ для достижения времени активации свертывания >250 секунд. ОКТ выполнялась на аппарате Ilumien Optis, Abbot, катетерами C7 Dragonfly. Он в электронном виде сканирует длину волны лазера и дает быстрые изображения с исключительным качеством. Это дает 100 кадров/с, 15 мм осевое разрешение и диаметр сканирования 10 мм. Коронарный сосуд временно освобождается от крови путем болюсной инъекции физиологического раствора, контрастного или другого раствора, вводимого со скоростью 2–4 мл/с. Автоматический откат со скоростью 20 мм/с внутри монорельсового катетера для быстрого обмена позволяет визуализировать КА длиной 6 см во время 3-секундной инъекции. Техническое обеспечение процедуры измерения ФРК включало в себя использование проводника диаметром 0,014" с манометрическим датчиком Pressure Wire Aeris Agile Tip на базе аппарата Ilumien Optis (Abbot) и медикаментозной поддержки – раствор аденозина (40–60 μ г – в левую коронарную артерию и 20–40 μ г – в правую коронарную артерию). Датчик давления позиционировали не менее 2 см дистальнее устья во избежание возможного эффекта Вентури.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании результатов СКГ у 100% пациентов 1-й группы были выявлены гемодинамически значимые стенозы основной ветви. При оценке состояния боковой ветви мы считали целесообразным выделить трех подгрупп в зависимости от степени стеноза с целью определения тактики последующего эндоваскулярного вмешательства. Первую подгруппу (гемодинамически незначимые стенозы боковой ветви – стеноз I степени) составили 5 пациентов (26,4%), в этой подгруппе выполнено стентирование только основного сосуда. Вторая подгруппа («пограничные» стенозы – стеноз II степени) была самой большой, 10 пациентов (52,6%), эндоваскулярное лечение заключалось в применении ОКТ и ФРК для оценки результатов совместной дилатации главной и боковой ветвей по методике «целующихся баллонов» и решении вопроса об имплантации дополнительного стента в устье боковой ветви. Из 10 пациентов у 5 после методики «целующихся баллонов» ФРК в боковой ветке составил выше 0,80, и этим пациентам дальнейшее эндоваскулярное лечение не проводилось. В 3 случаях ФРК показал результат ниже 0,80, пациентам имплантирован стент в боковую ветвь, и у 2 пациентов в устье боковой ветки случилась диссекция, также этим пациентам выполнено стентирование боковой ветки. Третью подгруппу (гемодинамически значимые стенозы боковой ветви – стеноз III степени) составили 4 пациента (21%), из них 2 пациентам выполнена техника стентирования «culotte», 1 пациенту «mini crush» и 1 пациенту «DK crush» с использованием ОКТ.

Во 2-й группе состояние коронарных артерий определялось только по данным количественной коронарной ангиографии. У основной ветви стенозы в 100% случаев оказались гемодинамически значимыми и по результатам СКГ. По результатам оценки боковой ветви пациенты были разделены на три подгруппы, для каждой из подгрупп определялась дальнейшая тактика эндоваскулярной коррекции. Первую подгруппу (гемодинамически незначимые стенозы боковой ветви – стеноз I степени) составили 4 пациента (22,2%), в этой подгруппе после стентирования основного сосуда дальнейшее эндоваскулярное лечение на боковой ветке не проводилось. Вторую подгруппу («пограничные» стенозы – стеноз II степени) составили 7 пациентов

(38,9%), тактика лечения состояла в дилатации главной и боковой ветвей по методике «целующихся баллонов» и решении вопроса об имплантации стентов в устье боковой ветви. После «целующихся баллонов» в 2 случаях в устье боковой ветки отмечалась диссекция и пациентам был установлен стент. Третью подгруппу (гемодинамически значимые стенозы боковой ветви – стеноз III степени) составили 7 пациентов (38,9%), из них 4 пациентам выполнено бифуркационное стентирование по технике «mini crush» и 3 пациентам выполнена техника «TAP».

На основании данных ангиографии в сочетании с результатами измерений ФРК (в 1-й группе) и данных только ангиографии (во 2-й группе) выполнялась оценка гемодинамической значимости стеноза в боковой ветви бифуркации. В зависимости от результатов этой оценки выбирался один из вариантов продолжения коррекции. Для выбора варианта на этом этапе коррекции мы руководствовались следующим алгоритмом действий: 1) если в боковой ветви имелся гемодинамически незначимый стеноз (стеноз I степени по данным ангиографии, $\text{ФРК} \geq 0,8$), коррекция боковой ветви не проводилась; 2) в случае выявления пограничного стеноза боковой ветви – за счет смещения атеросклеротической бляшки после стентирования основной ветви (стеноз II степени по данным ангиографии, $0,8 < \text{ФРК} < 0,8$), выполнялась постдилатация главной и боковой ветвей по методике «целующихся баллонов»; 3) если в боковой ветви после стентирования главной ветви определялся гемодинамически значимый стеноз (стеноз III степени по данным ангиографии, $\text{ФРК} < 0,8$), проводилось стентирование боковой ветви с имплантацией стента от ее устья, т. е. в этом случае коррекция заканчивалась T- или TAP-стентированием бифуркации (рис. 2).

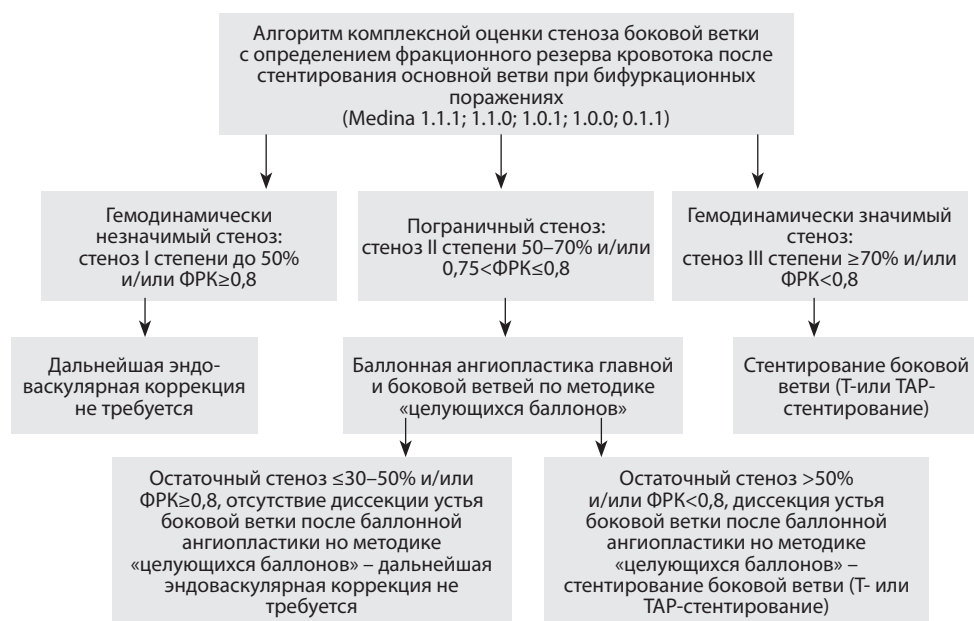


Рис. 2. Варианты эндоваскулярной коррекции боковой ветви в группах в зависимости от гемодинамической значимости стеноза

Fig. 2. Options for endovascular correction of the lateral branch in groups depending on the hemodynamic significance of stenosis

На госпитальном этапе наблюдения клинически эффективными считались вмешательства, в результате которых происходило повышение толерантности к физической нагрузке на 2 функциональных класса или более или полное исчезновение стенокардии и/или объективных признаков ишемии. Летальных исходов на госпитальном этапе наблюдения в обеих группах пациентов не было. В 1-й группе ангиографический успех вмешательства достигнут у 19 пациентов (100%), во 2-й группе ангиографический успех вмешательства достигнут у 16 пациентов (88,8%).

В 1-й группе выбор тактики интервенции изменился в 8 (42,1%) случаях от общего числа исследований, когда использовалась ОКТ. Изменение выбора длины стента было выполнено в 6 (31,5%) случаях при оценке до ЧКВ, так как с помощью ОКТ начало поражения стенки сосуда визуализируется безусловно точно. В среднем стенты выбраны на $2,2 \pm 1,8$ мм длиннее и имплантированы проксимальнее пораженного участка по данным ангиографии. Изменение выбора диаметра стента выполнялось в 8 (42,1%) случаях при оценке до ЧКВ, преддилатация баллоном для расширения кальцинированных сосудов была выполнена в 3 (15,7%) случаях, баллонная постдилатация мальпозиций была выполнена в 4 (21%) случаях.

В III подгруппе второй группы у одного пациента во время вмешательства после стентирования огибающей артерии (ОА) и ветви тупого края (ВТК) по технике «mini-crush» после рекроссинга проводников попытка проведения баллона в боковую ветвь для постдилатации не удалась. При контрольной ангиографии антеградный кровоток отсутствует и отмечалась деформация проксимальной части стента в боковой ветви. Это свидетельствует о том, что проводник прошел в боковую ветвь через верхнюю ячейку стента и попытка проведения баллона привела к деформации стента, в связи с чем закрылись устья боковой артерии. Повторно выполнен рекроссинг проводников, и неоднократные попытки проведения баллона в ВТК не увенчались успехом, на контрольной ангиографии кровотоки ВТК – TIMI I (рис. 3–10). У пациента признаки ишемии появились в виде изменений ЭКГ, депрессии ST-сегмента в боковой стенке левого желудочка и болями в загрудинной области, после медикаментозной терапии в удовлетворительном состоянии пациент был выписан через 3 суток после вмешательства.

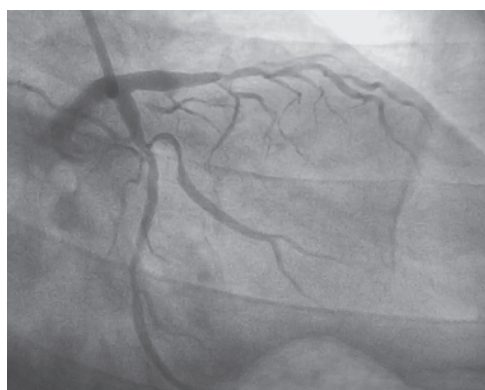


Рис. 3. Стенозы ОА и ВТК
Fig. 3. Stenosis of LCX and OM

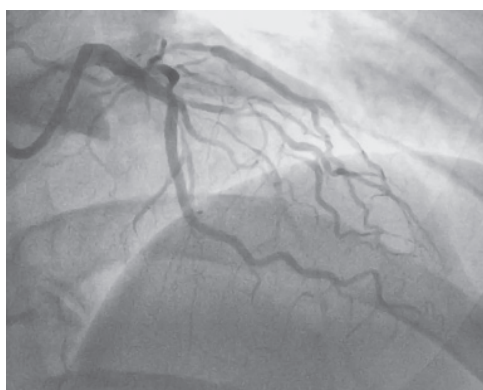


Рис. 4. Окклюзия ПНА
Fig. 4. Occlusion of LAD

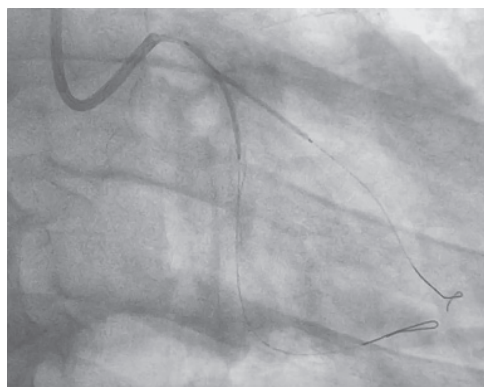


Рис. 5. Стентирование ОБ-ВТК, техника «mini-crush»
Fig. 5. Stenting LCX-OM, «mini-crush» technique

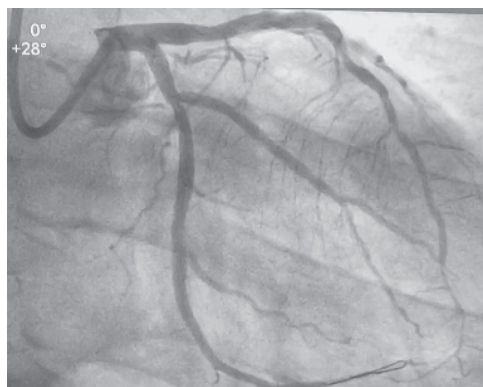


Рис. 6. Результат после стентирования
Fig. 6. Result of after stenting



Рис. 7. Попытка проведения баллона
Fig. 7. Attempt to cross balloon



Рис. 8. Окклюзия ВТК
Fig. 8. Occlusion of OM



Рис. 9. Повторный рекроссинг проводников
Fig. 9. Recrossing wires and attempt to cross balloon



Рис. 10. Финальная ангиограмма, кровоток в ВТК – TIMI-I
Fig. 10. Final angiogram, blood flow on OM – TIMI I

У другого пациента также после стентирования передней нисходящей артерии (ПНА) и диагональной ветки (ДВ) по технике «mini-crush» после рекроссинга проводников попытка проведения баллона в боковую ветвь не увенчалась успехом и финальная постдилатация по методике «целующихся баллонов» не была выполнена. Учитывая полученный хороший ангиографический результат, дальнейшее вмешательство не проводилось. Через 10 дней после ЧКВ у пациента появились жалобы, за-грудинные боли, чувство нехватки воздуха, на ЭКГ отмечалась элевация ST-сегмента по передне-перегородочной области ЛЖ. На ангиографии антеградный кровоток ДВ отсутствует, в связи с чем была выполнена баллонная ангиопластика ДВ. После баллонной ангиопластики на контрольной ангиографии отмечались тромботические массы в ДВ, с связи с этим была проведена тромболизисная терапия (алтеплаза 100 мг). После ЧКВ и тромболизисной терапии кровотока на ДВ – TIMI III, ST-сегмент возвратился на изолинию и состояние стабилизировалось (рис. 11–16).

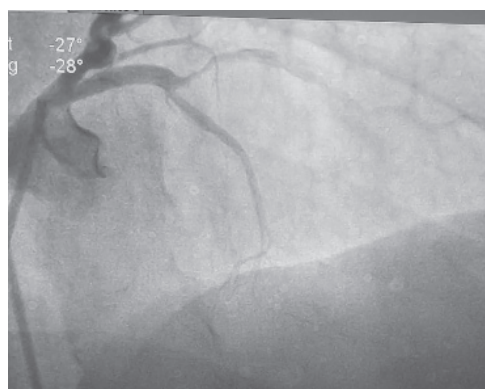


Рис. 11. Бифуркационное поражение Medina 0.1.1, окклюзия ПНА и стеноз ДВ
Fig. 11. Bifurcation lesion Medina 0.1.1, occlusion of LAD and stenosis of DB

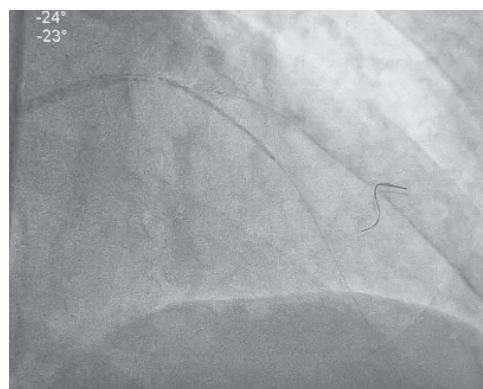


Рис. 12. Стентирование ПНА-ДВ, методика «mini-crush»
Fig. 12. Stenting LAD-DB, «mini-crush» technique



Рис. 13. Финальная ангиограмма после стентирования
Fig. 13. Final result after stenting



Рис. 14. Окклюзия ДВ через 10 суток после интервенции
Fig. 14. Occlusion of DB after 10 days



Рис. 15. Ангиопластика «целующихся баллонов»

Fig. 15. "Kissing balloon" angioplasty



Рис. 16. Результат после ангиопластики

Fig. 16. Result after angioplasty

У пациента III подгруппы первой группы по данным КА определена окклюзия ПНА со средней трети (рис. 17). Пациенту выполнена реканализация, ангиопластика с бифуркационным стентированием по технике «mini-crush» средней трети ПНА/ДВ (рис. 18, 19). С помощью 3D-реконструкции ОКТ визуализируются направления и прохождение коронарных проводников в ДВ через нижнюю ячейку стента. Кроме того, был обнаружен красный тромб в средней части установленного стента в ПНА (рис. 20). После выполненной постдилатации «целующихся баллонов» на контрольной ОКТ тромбов не обнаружено (рис. 21).

В данном случае с помощью ОКТ удалось определить наличие тромбов в просвете стента, а также правильно оценить прохождение коронарных проводников через ячейки стента, это дало нам более точно интерпретировать полученные данные и выбрать оптимальную дальнейшую тактику РЭВ.

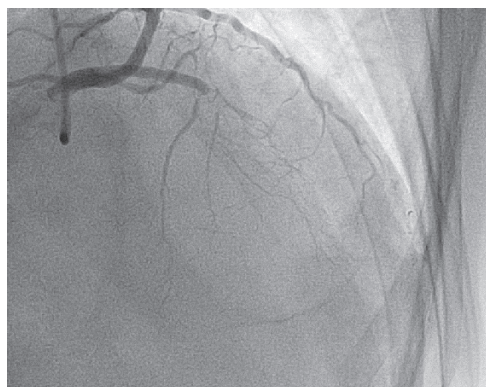


Рис. 17. Окклюзия ПНА
Fig. 17. Occlusion of LAD

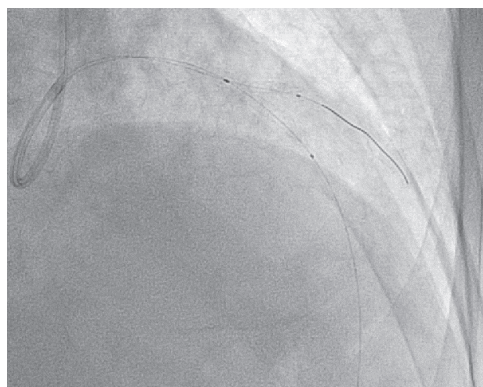


Рис. 18. Бифуркационное стентирование ПНА/ДВ по технике «mini crush»
Fig. 18. "Mini crush" technique stenting of LAD/DB

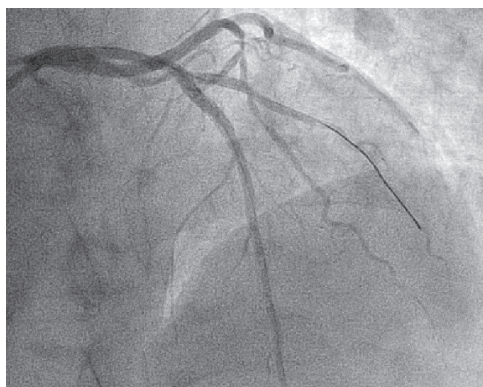


Рис. 19. Восстановление антеградного кровотока после стентирования
Fig. 19. Restoration of antegrade blood flow after stenting

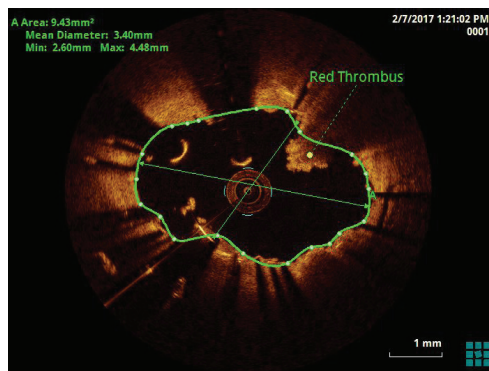


Рис. 20. ОКТ: красный тромб в просвете ПНА
Fig. 20. OCT: red thrombus in the lumen of LAD

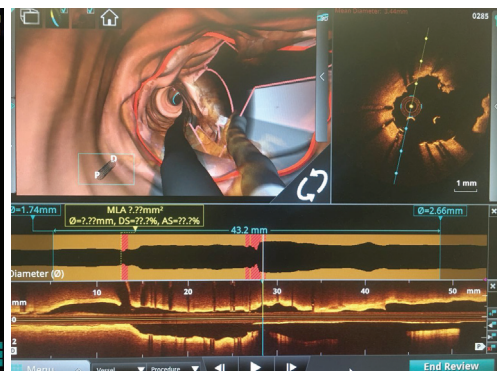


Рис. 21. ОКТ: 3D-изображения бифуркации ПНА/ДВ
Fig. 21. OCT 3D imaging of bifurcation LAD

Отдаленные результаты вмешательства были прослежены у 35 пациентов: у 18 (94,7%) из 1-й группы и у 17 (94,4%) – из 2-й группы. Контрольной точкой отдаленного периода наблюдения являлся 12-й месяц исследования. Результаты определяли на основании совокупной оценки неблагоприятных событий, объединенного критерия клинической эффективности с учетом отсутствия стенокардии и частоты повторной реваскуляризации целевого стеноза. Оценка результатов проводилась при плановом и повторном обращении пациентов, а также по данным анкетирования и телефонного опроса. Общая выживаемость пациентов в обеих группах составила 100%. Рецидив стенокардии в отдаленном периоде наблюдали у 1 пациента (5,5%) из 1-й группы и у 3 пациентов (17,6%) из 2-й группы, также у 1 пациента случился острый инфаркт миокарда. По данным коронарографии причиной инфаркта миокарда явился поздний тромбоз стента. Рецидивом стенокардии у 1 пациента (5,5%) из 1-й группы и 1 пациента (5,8%) из 2-й группы послужил de novo стеноз.

У 2 пациентов (11,76%) из 2-й группы причиной рецидива стенокардии послужил рестеноз в стентах, имплантированных в область бифуркации. При сравнении отдаленных результатов в двух группах было установлено, что в группе пациентов, которым во время интервенционной коррекции проводилась комплексная эндоваскулярная оценка состояния коронарных артерий и в соответствии с полученными результатами выбиралась тактика рентгенохирургического лечения, рестенозы в области вмешательства возникали реже.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексный рентгеноваскулярный метод исследования коронарных сосудов (ОКТ и ФРК) является высокоинформативным способом диагностики гемодинамической значимости стеноза и определяет последующую тактику интервенционного вмешательства. Дифференцированный подход к выбору стратегии эндоваскулярного лечения пациентов с ИБС с БСКА, основанный на результатах ОКТ и ФРК, позволит своевременно решить тактические вопросы, связанные с выбором метода коррекции, обеспечит безопасность процедуры, снизит риск развития осложнений, существенно снизит частоту рестеноза в боковой ветви бифуркации и улучшит отдаленные результаты эндоваскулярного вмешательства. Отсутствие достоверных различий по эффективности и безопасности между стратегией полного бифуркационного стентирования и «provisional T» стентированием позволяет сделать заключение о целесообразности исходить из принципа «чем меньше металла, тем лучше».

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chen S.L., Kwan T.W. Twenty-four-month update on double-kissing crush stenting of bifurcation lesions. *J Interv Cardiol.* 2009;22(2):121–127.
2. Colombo A., Stankovic G. *Problem oriented approaches in Interventional Cardiology.* London: Informa Healthcare, 2007:37–57.
3. Lefevre T., Morice M.C., Sengotuvvel G. Influence of technical strategies on the outcome of coronary bifurcation stenting. *Eurointervention.* 2005;1:31–37.
4. Louvard Y., Lefevre T., Morice M.C. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary disease. *Heart.* 2004;90:713–722.
5. Steigen T.K., Maeng M., Wiseth R. Randomized study on simple versus complex stenting of coronary artery bifurcation lesions: the Nordic bifurcation study. *Circulation.* 2006;114:1955–1961.
6. Burzotta F. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions: the 15th consensus document from the European Bifurcation Club. *Eurointervention.* 2021;16:1307–1317.
7. Erglis A., Price M.J. *Stenting approaches to the bifurcation lesion. In: Coronary stenting. A comparison to Topol's Textbook of interventional Cardiology.* Ed. M.J. Price. 2014:176–196.
8. Abizaid A., Costa J.R., Alfaro V.J. Bifurcated stents: giving to Caesar what is Caesar's. *Eurointervention.* 2007;2(4):518–525.
9. Demin V., Jeludkov A., Demin A. Bifurcation stents: Optimal choice for bifurcation lesions. *X-ray endovascular diagnostics and treatment: achieved milestones and development prospects.* Orenburg, 2010:93–111.
10. Legutko J., Yamawaki M., Costa R.A., Costa M.A. IVUS in bifurcation stenting: what have we learned? *Eurointervention.* 2015;11, Suppl. V:55–58.
11. Holm N.R., Adriaenssens T., Motreff P. OCT for bifurcation stenting: what have we learned? *Eurointervention.* 2015;11, Suppl. V:64–70.
12. Onuma Y., Okamura T., Muramatsu T. New implication of three-dimensional optical coherence tomography in optimizing bifurcation PCI. *Eurointervention.* 2015;11, Suppl. V:71–74.
13. Alegria-Barrero E., Foin N., Chan P.H. Optical coherence tomography for guidance of distal cell recrossing in bifurcation stenting: choosing the right cell matters. *Eurointervention.* 2012;8:205–213.
14. Medina A., Surez de Lezo J., Pan M. A new classification of coronary bifurcation lesions. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59(2):183–184.