



УДК 616.127-005.8

DOI 10.17802/2306-1278-2022-11-4S-57-64

МЕТОДИКА SZABO ПРОТИВ СТАНДАРТНОГО БИФУРКАЦИОННОГО СТЕНТИРОВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

Н.А. Кочергин, М.А. Синьков, К.М. Ваккосов, В.И. Ганюков

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновы́й бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

- В статье представлен сравнительный анализ результатов чрескожных коронарных вмешательств при бифуркационных поражениях коронарных артерий у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца: по методике Szabo и стандартного бифуркационного стентирования.

ORIGINAL STUDIES

Актуальность	Бифуркационные и устьевые стенозы коронарных артерий относятся к сложным для эндоваскулярных вмешательств поражениям и требуют точного позиционирования стента с целью профилактики рестеноза и тромбоза.
Цель	Сравнительный анализ результатов чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) при бифуркационных поражениях коронарных артерий у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца: по методике Szabo и стандартной техники стентирования.
Материалы и методы	В ретроспективное одноцентровое обсервационное исследование включен 791 пациент. В соответствии с выполненной методикой бифуркационного ЧКВ больные разделены на две группы: 42 пациента в группе Szabo и 749 в группе стандартного бифуркационного стентирования. Для анализа конечных точек, проведена псевдорандомизация (Propensity Score Matching), в результате которой из 749 больных в группе стандартного бифуркационного стентирования отобраны 42 пациента, сопоставимые по основным характеристикам с 42 больными в группе Szabo. Конечные точки исследования: кардиальная смерть, инфаркт миокарда, повторная реваскуляризация миокарда. Также оценена комбинированная конечная точка, объединившая все перечисленное.
Результаты	Медиана продолжительности наблюдения в группах стандартного бифуркационного стентирования и Szabo составила 1,3 и 1,4 года соответственно. По показателям смертности, инфаркта миокарда, повторной реваскуляризации и комбинированной конечной точки (23,80% случаев в группе стандартного бифуркационного стентирования и 19,04% в группе Szabo, $p = 0,594$) значимых различий между группами не получено.
Заключение	Методика Szabo представляет собой технически несложный и безопасный способ чрескожного коронарного вмешательства при бифуркационных поражениях коронарных артерий у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца, который не уступает по эффективности стандартному бифуркационному стентированию.
Ключевые слова	ЧКВ • Бифуркационное поражение • Устьевой стеноз • Szabo • Стандартное бифуркационное стентирование

Поступила в редакцию: 05.08.2022; поступила после доработки: 01.09.2022; принята к печати: 30.09.2022

SZABO VERSUS PROVISIONAL STENTING OF BIFURCATION CORONARY LESIONS

N.A. Kochergin, M.A. Sinkov, K.M. Vakkosov, V.I. Ganyukov

Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Для корреспонденции: Никита Александрович Кочергин, nikotwin@mail.ru; адрес: Сосновы́й бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Corresponding author: Nikita A. Kochergin, nikotwin@mail.ru; address: 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Highlights

- This article presents a comparative analysis of the results of PCI of bifurcation coronary lesions using the Szabo technique and provisional stenting in patients with chronic coronary artery disease.

Background	Coronary bifurcation and ostial stenosis are difficult to treat and require precise stent positioning in order to prevent restenosis and thrombosis.
Aim	To perform a comparative analysis of the outcomes of percutaneous coronary interventions (PCI) of coronary bifurcation lesions using the Szabo technique and provisional stenting in patients with chronic coronary artery disease.
Methods	The retrospective single-center observational study included 791 patients. In accordance with the performed bifurcation PCI technique, the patients were divided into two groups: 42 patients in the Szabo group and 749 in the provisional stenting group. Propensity score matching was performed for endpoint analysis, as a result of which 42 patients were selected out of 749 patients in the provisional stenting group, comparable in baseline characteristics with 42 patients in the Szabo group. Study endpoints were cardiac death, myocardial infarction, and repeat revascularization. A composite endpoint (MACE) including all of the above was also evaluated.
Results	The median follow-up in the provisional stenting and Szabo groups was 1.3 and 1.4 years, respectively. There were no significant differences between the groups in terms of mortality, myocardial infarction, repeated revascularization and composite endpoint (MACE 23.80% provisional stenting and 19.04% Szabo, $p = 0.594$).
Conclusion	Thus, Szabo is technically simple and safe technique for stenting coronary bifurcation lesions in patients with chronic coronary artery disease, which is not inferior in terms of efficiency to provisional stenting.
Keywords	PCI • Bifurcation lesion • Ostial stenosis • Szabo • Provisional stenting

Received: 05.08.2022; received in revised form: 01.09.2022; accepted: 30.09.2022

Список сокращений

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

Введение

Бифуркационные стенозы коронарных артерий относятся к сложным для эндоваскулярных вмешательств поражениям и ассоциированы с более высоким риском рестеноза или тромбоза стентов [1]. Кроме того, ангиография имеет ряд ограничений в визуализации бифуркационных и устьевых поражений из-за невысокого разрешения и наложения сосудов [2]. Бифуркационные поражения коронарных артерий разделяют в зависимости от локализации бляшки (основная артерия и/или боковая ветвь) по классификации Medina (рисунок) [1].

Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) при поражении устья или бифуркации артерии требует точной имплантации стента, что может быть технически сложной задачей. Риск рестеноза выше, когда устьевое поражение не полностью покрыто стентом. Использование дополнительного стента приводит к перекрытию стентов и также может

способствовать рестенозу. И наоборот, установка стента в устье боковой ветви с выходом в основную артерию может привести к компрометации кровотока по ней или усложнить коронарное вмешательство в будущем [3].

В настоящее время при бифуркационных поражениях коронарных артерий используют несколько способов стентирования. В данной статье проанализированы два типа вмешательств: по методике Szabo и стандартное бифуркационное стентирование. Методика Szabo подразумевает стентирование коронарной артерии от устья с применением дополнительного анкерного проводника [4]. При стандартной бифуркационной технике стент имплантируют из основной артерии в целевую ветвь с открытием звеньев стента в боковую ветвь [5]. Обе методики имеют преимущества и недостатки, которые могут повлиять на отдаленные результаты вмешательств.

Цель исследования – сравнительный анализ

результатов лечения бифуркационных поражений коронарных артерий по методике Szabo и с применением стандартного бифуркационного стентирования у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ ЧКВ, выполненных в НИИ КПССЗ с 2014 по 2019 г. За этот период всего проведено 9 139 операций, из них 2 284 – при бифуркационных поражениях коронарных артерий. Критериями включения были хроническая ишемическая болезнь сердца, бифуркационные поражения по Medina 0-1-0 или 0-0-1, ЧКВ по методике Szabo или стандартного бифуркационного стентирования. К критериям исключения отнесены острый коронарный синдром, вмешательство при рестенозе стента. В ретроспективное одноцентровое наблюдательное исследование вошел 791 пациент. Характеристика исследуемой выборки представлена в табл. 1. В соответствии с выполненной методикой бифуркационного ЧКВ больные разделены на две группы: 42 пациента в группе Szabo и 749 в группе стандартного бифуркационного стентирования (Provis-T). Необходимо отметить, что исходно для 48 обследованных лиц было запланировано ЧКВ по методике Szabo, однако у 6 (16,6%) больных зарегистрирована конверсия на стандартное бифуркационное стентирование.

Конечные точки исследования: кардиальная смерть, инфаркт миокарда и повторная реваскуляризация миокарда. Также оценена комбинированная конечная точка, объединившая все перечисленное. Отдаленные результаты изучены на основании телефонного опроса пациентов.

Статистический анализ

Данные представлены в виде относительных величин и медианы с интерквартильным размахом (Me (Lq; Uq)). Нормальность распределения оценена с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Непараметрические показатели сравнивали с использованием критерия Манна – Уитни, параметрические – с помощью t-критерия Стьюдента. Статистический анализ проведен с применением программы STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., США). Вероятность ошибки первого рода составляла 0,05.

С целью обеспечения максимальной сопоставимости иссле-

дуемых групп выполнено их уравнивание методом псевдорандомизации (Propensity Score Matching). Двенадцать переменных, которые потенциально могли повлиять на исходы лечения, были включены в модель для псевдорандомизации: возраст, диагноз, индекс массы тела, уровень креатинина плазмы крови, фракция выброса левого желудочка, инсульт и инфаркт в анамнезе, наличие сахарного диабета, артериальной гипертензии, мультифокального атеросклероза, хронической болезни почек, количество баллов по шкале ACEF. По указанным 12 ковариантам проведена псевдорандомизация. Каждому наблюдению группы Szabo подбирали пару из группы стандартного бифуркационного стентирования, которая имела наибо-

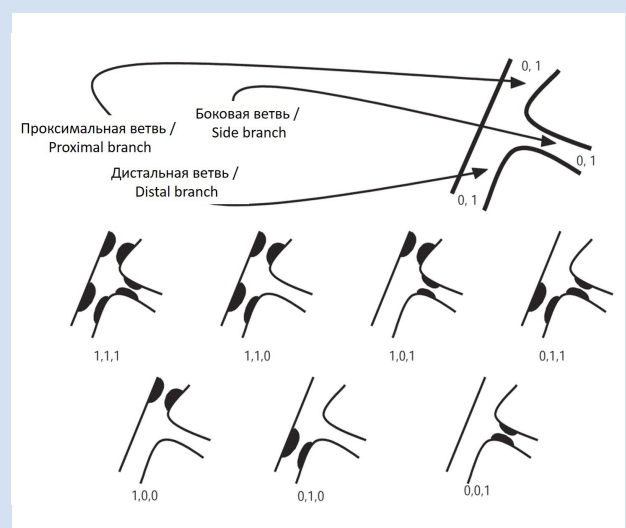


Рисунок 1. Классификация бифуркационных поражений по Medina
Figure 1. Medina classification of bifurcation lesions

Таблица 1. Исходная характеристика исследуемой выборки
Table 1. Characteristics of the study sample

Показатель / Parameter	n = 791
Возраст, лет / Age, years	66 [60; 72]
Женщины / Female, n (%)	345 (43,61)
Мужчины / Male, n (%)	446 (56,39)
Сахарный диабет / Diabetes, n (%)	120 (15,17)
Артериальная гипертензия / Arterial hypertension, n (%)	586 (74,08)
Гиперлипидемия / Hyperlipidemia, n (%)	226 (28,57)
Курение / Smoking, n (%)	193 (24,39)
Постинфарктный кардиосклероз / Postinfarction cardiosclerosis, n (%)	263 (33,24)
Креатинин, мкмоль/л / Creatinine, μmol/L	114 [96; 131]
Фракция выброса левого желудочка / Left ventricular ejection fraction, %	48 [41; 54]
Баллы по шкале ACEF / ACEF scores	1,39 [1,21; 1,61]
Индекс массы тела / Body mass index	26,22 [22,68; 29,37]
Мультифокальный атеросклероз / Polivascular atherosclerosis, n (%)	93 (11,75)

ОРИГИНАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

лее близкое значение (метод ближайшего соседа, Nearest Neighborhood 1:1).

Результаты

Для анализа конечных точек выполнена псевдорандомизация (Propensity Score Matching), в результате которой из 749 больных в группе стандартного бифуркационного стентирования отобраны 42 пациента, сопоставимые по основным характеристикам с 42 больными в группе Szabo. Медиана возраста составила 67 лет. В половой структуре преобладали мужчины. По шкале риска ACEF пациенты преимущественно относились к промежуточному риску. Клинико-anamнестическая характеристика исследуемых групп представлена в табл. 2.

Целевые поражения коронарных артерий преимущественно локализовались в системе передней нисходящей артерии (табл. 3). Среднее ко-

личество имплантированных стентов составило 1,43 в группе стандартного бифуркационного стентирования и 1,24 в группе Szabo (p = 0,386). При методике Szabo значимо меньше были средняя длина стентированного сегмента и общая доза облучения (табл. 4).

За тридцатидневный период наблюдения значимых различий по конечным точкам не выявлено. У одного пациента (2,38%) в группе стандартного бифуркационного стентирования произошел тромбоз стента, приведший к инфаркту миокарда и повторному стентированию целевого сосуда. Кроме того, в каждой группе зарегистрировано еще по одному случаю периоперационного инфаркта миокарда (табл. 5).

Медиана продолжительности наблюдения в группах стандартного бифуркационного стентирования и Szabo составила 1,3 и 1,4 года соответственно. В отдаленном периоде наблюдения

Таблица 2. Клинико-anamнестическая характеристика групп больных
Table 2. Clinical and anamnestic characteristics of the groups

Показатель / Parameter	Provis-T, n = 42	Szabo, n = 42	p
Возраст, лет / Age, years	67 [62; 73]	67 [60; 73]	0,542
Женщины / Female, n (%)	11 (26,19)	13 (30,95)	0,639
Мужчины / Male, n (%)	31 (73,81)	29 (69,05)	0,639
Сахарный диабет / Diabetes, n (%)	5 (11,90)	8 (19,05)	0,387
Артериальная гипертония / Arterial hypertension, n (%)	27 (64,29)	25 (59,52)	0,662
Гиперлипидемия / Hyperlipidemia, n (%)	18 (42,86)	15 (35,71)	0,514
Курение / Smoking, n (%)	11 (26,19)	10 (23,81)	0,807
Постинфарктный кардиосклероз / Postinfarction cardiosclerosis, n (%)	14 (33,33)	12 (28,57)	0,647
Креатинин, мкмоль/л / Creatinine, μmol/L	114 [99; 130]	111 [94; 126]	0,672
Фракция выброса левого желудочка / Left ventricular ejection fraction, %	50 [43; 57]	48 [41; 55]	0,394
Баллы по шкале ACEF / ACEF scores	1,50 [1,28; 1,69]	1,34 [1,21; 1,59]	0,102
Индекс массы тела / Body mass index	26,67 [25,05; 29,69]	26,89 [24,49; 31,25]	0,282
Хроническая болезнь почек / Chronic kidney disease, n (%)	2 (4,76)	0 (0,00)	0,247
Мультифокальный атеросклероз / Polivascular atherosclerosis, n (%)	6 (14,29)	3 (7,14)	0,319

Таблица 3. Локализация поражений коронарных артерий
Table 3. Localization of coronary artery lesions

Коронарная артерия / Coronary artery	Provis-T, n = 42	Szabo, n = 42
Medina 0-1-0, n (%)	10 (23,80)	28 (66,66)
Medina 0-0-1, n (%)	32 (76,20)	14 (33,33)
Ствол левой коронарной артерии (устье) / Left main coronary artery (ostium), n (%)	0 (0,00)	2 (4,76)
Устье передней нисходящей артерии / Left anterior descending artery (ostium), n (%)	5 (11,9)	12 (28,57)
Устье огибающей артерии / Circumflex artery, n (%)	4 (9,5)	6 (14,29)
Передняя нисходящая артерия / Left anterior descending artery, n (%)	13 (30,9)	14 (33,33)
Огибающая артерия / Circumflex artery, n (%)	13 (30,9)	2 (4,76)
Правая коронарная артерия / Right coronary artery, n (%)	7 (16,6)	6 (14,29)

не выявлено значимых различий по показателям смертности (7,14% случаев в группе Provis-T против 4,76% в группе Szabo, $p = 0,644$), инфаркта миокарда (9,52 против 4,76%, $p = 0,396$) и повторной реваскуляризации миокарда (7,14 против 9,52% соответственно, $p = 0,693$). Также значимо не различалась комбинированная конечная точка (табл. 6).

Обсуждение

Выполнено ретроспективное исследование ре-

Таблица 5. 30-дневные результаты чрескожных коронарных вмешательств

Table 5. 30-day outcome of patients undergoing percutaneous coronary interventions

Показатель / Parameter	Provis-T, n = 42	Szabo, n = 42	p
Смерть / Death, n (%)	0 (0,00)	0 (0,00)	1,000
Инфаркт миокарда / Myocardial infarction, n (%)	2 (4,76)	1 (2,38)	0,803
Повторная реваскуляризация / Target vessel revascularization, n (%)	1 (2,38)	0 (0,00)	0,803
Комбинированная конечная точка / Major adverse cardiovascular events, n (%)	2 (4,76)*	1 (2,38)	0,803
Диссекция / Dissection, n (%)	1 (2,38)	1 (2,38)	1,000
Перфорация / Perforation, n (%)	0 (0,00)	0 (0,00)	1,000
Тромбоз стента / Stent thrombosis, n (%)	1 (2,38)	0 (0,00)	0,803
Slow / No-reflow, n (%)	0 (0,00)	0 (0,00)	1,000
Осложнений, всего / Complications, total, n (%)	2 (4,76)	1 (2,38)	0,803

Примечание: * инфаркт миокарда и повторная реваскуляризация целевого сосуда у одного пациента.
Note: * myocardial infarction and repeated revascularization of the target vessel in one patient.

зультатов ЧКВ при бифуркационных поражениях коронарных артерий (0-1-0 или 0-0-1 по Medina) у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца. Стандартное бифуркационное стентирование исключает возможность неполного покрытия стентом устья коронарной артерии, однако предполагает стентирование непораженного проксимального сегмента и тем самым увеличение протяженности стентированного сегмента, что подтверждают результаты проведенного исследования. Кроме того, при стандартном бифуркационном стентировании возможна компроматация боковой ветви, что может потребовать катетеризации-постдилатации или имплантации дополнительного стента [6]. В свою очередь методика Szabo позволяет позиционировать стент от устья с меньшей протяженностью стентированного сегмента. Однако анкерный проводник не полностью исключает возможность более дистального раз-

Таблица 6. Отдаленные результаты чрескожных коронарных вмешательств

Table 6. Long-term results of percutaneous coronary interventions

Показатель / Parameter	Provis-T, n = 42	Szabo, n = 42	p
Продолжительность наблюдения, мес. / Duration of follow-up, months	489 [242; 1 097]	511 [317; 1 099]	0,202
Смерть / Death, n (%)	3 (7,14)	2 (4,76)	0,644
Инфаркт миокарда / Myocardial infarction, n (%)	4 (9,52)	2 (4,76)	0,396
Повторная реваскуляризация / Target vessel revascularization, n (%)	3 (7,14)	4 (9,52)	0,693
Комбинированная конечная точка / Major adverse cardiovascular events, n (%)	10 (23,80)	8 (19,04)	0,594

Таблица 4. Характеристика чрескожных коронарных вмешательств

Table 4. Characteristics of percutaneous coronary interventions

Показатель / Parameter	Provis-T, n = 42	Szabo, n = 42	p
Стентов, всего / Stents, total, n	60	52	–
Среднее количество стентов на одного пациента / Average number of stents per patient	1,43	1,24	0,386
Средний диаметр стента, мм / Average stent diameter, mm	3,00 [3,00; 3,50]	3,00 [2,75; 3,50]	0,197
Средняя длина стентированного сегмента, мм / Average length of the stented segment, mm	23,0 [18,0; 32,0]	18,0 [13,0; 22,0]	0,008
Постдилатация некомплаентным баллоном / Post-dilatation with a non-compliant balloon, n (%)	23 (54,76)	28 (66,67)	0,276
Преддилатация / Predilatation, n (%)	37 (88,09)	38 (90,48)	0,741
Доза облучения, мЗв / Radiation dose, mSv	1 131 [845; 1 959]	987 [657; 1 338]	0,035

мещения стента и неполного покрытия бляшки в устье коронарной артерии. Это может приводить к рестенозу и необходимости повторной реваскуляризации целевого сосуда [7]. По результатам данной работы, методика Szabo продемонстрировала сопоставимую со стандартным бифуркационным стентированием необходимость повторной реваскуляризации миокарда (см. табл. 6).

В нашем исследовании в 16,6% случаев отмечена конверсия методики Szabo на стандартное бифуркационное стентирование. Основной причиной стала техническая невозможность провести стент в целевой сосуд с использованием анкерного проводника. Успех вмешательства Szabo в представленном нами исследовании составил 83,4%. В клиническом наблюдении 26 пациентов, перенесших ЧКВ по методике Szabo, успех продемонстрирован в 88% случаев, в нескольких случаях отмечены смещение или деформация стента [8]. В серии из 41 больного с устьевым поражением коронарных артерий успех стентирования по Szabo достигнут в 97,6% случаев при контроле внутрисосудистого ультразвукового исследования [9].

Стандартное бифуркационное стентирование включало значимо большую лучевую нагрузку при ЧКВ по сравнению с методикой Szabo. Причиной этого стала необходимость выполнения дополнительных этапов стентирования, таких как перезаведение проводника в боковой ветви и катетер-постдилатация [10], что, однако, не привело к повышенному риску периоперационных осложнений (см. табл. 5).

По нашему опыту, минимизировать неуспех методики Szabo можно несколькими способами. Во-первых, указанная техника, вероятно, наиболее эффективна для бифуркаций с ангуляцией ветвей более 60 градусов. Во-вторых, следует выполнять преддилатацию стеноза баллоном, диаметр которого соответствует референсному диаметру артерии, что обеспечит более комфортное

заведение стента в целевой сосуд. В-третьих, анкерный проводник должен быть нежестким, чтобы не было избыточного сопротивления продвижению стента. В-четвертых, анкерный проводник часто перекручивается с основным, препятствуя заведению стента в целевой сосуд, что требует выведения анкерного проводника до стента без выхода из его ячейки, с повторным заведением в боковую ветвь.

Заключение

Методика Szabo представляет собой технически несложный и безопасный способ чрескожного коронарного вмешательства при бифуркационных поражениях коронарных артерий у пациентов с хронической ишемической болезнью сердца, который не уступает по эффективности стандартному бифуркационному стентированию.

Конфликт интересов.

Н.А. Кочергин заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.А. Синьков заявляет об отсутствии конфликта интересов. К.М. Ваккосов заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.И. Ганюков заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАН в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0419-2022-0003 «Разработка новых изделий медицинского назначения для сердечно-сосудистой хирургии. Переход к персонализированной медицине и высокотехнологичному здравоохранению. Создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» и финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (национальный проект «Наука и университеты»).

Информация об авторах

Кочергин Никита Александрович, кандидат медицинских наук заведующий лабораторией тканевой инженерии и внутрисосудистой визуализации федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1534-264X

Синьков Максим Алексеевич, кандидат медицинских наук врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-2494-8694

Author Information Form

Kochergin Nikita A., PhD, Head of the Laboratory of Tissue Engineering and Intravascular Imaging, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1534-264X

Sinkov Maxim A., PhD, Vascular Specialist, Department of Interventional Diagnostics and Treatment, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-2494-8694

Ваккосов Камолитдин Мухаммедович, кандидат медицинских наук младший научный сотрудник лаборатории реконструктивной и рентгенэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1506-7668

Ганюков Владимир Иванович, доктор медицинских наук заведующий отделом хирургии сердца и сосудов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9704-7678

Vakkosov Kamoliddin M., PhD, Junior Researcher at the Laboratory of Interventional and Reconstructive Surgery of Heart and Vessels, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1506-7668

Ganyukov Vladimir I., PhD, Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9704-7678

Вклад авторов в статью

КНА – анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

СМА – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВКМ – получение данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ГВИ – вклад в концепцию исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

KNA – data analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

SMA – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

VKM – data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

GVI – contribution to the concept of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Burzotta F., Lassen J.F., Lefèvre T., Banning A.P., Chatzizisis Y.S., Johnson T.W., Ferenc M., Rathore S., Albiero R., Pan M., Darremont O., Hildick-Smith D., Chieffo A., Zimarino M., Louvard Y., Stankovic G. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions: the 15 th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2021;16(16):1307-1317. doi: 10.4244/EIJ-D-20-00169.
- Кочергин Н.А., Кочергина А.М. Фракционный резерв как способ определения значимости тандемных и бифуркационных стенозов, поражения ствола левой коронарной артерии. *J. Mallidi, MD, MHS; A. Lotfi, MD, FSCAI* (Перевод выполнили Н. А. Кочергин, А. М. Кочергина). *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2016;(4):81-86. doi: 10.17802/2306-1278-2016-4-81-86
- Di Gioia G., Sonck J., Ferenc M., Chen S.L., Colaiori I., Gallinoro E., Mizukami T., Kodeboina M., Nagumo S., Franco D., Bartunek J., Vanderheyden M., Wyffels E., De Bruyne B., Lassen J.F., Bennett J., Vassilev D., Serruys P.W., Stankovic G., Louvard Y., Barbato E., Collet C. Clinical Outcomes Following Coronary Bifurcation PCI Techniques: A Systematic Review and Network Meta-Analysis Comprising 5,711 Patients. *J Am Coll Cardiol Interv*. 2020; 13 (12) 1432–1444. doi: 10.1016/j.jcin.2020.03.054
- Vaquero B., Serra A., Ormiston J., Miranda-Guardiola F., Webber B., Fantuzzi A., Delgado G., Brugada J. Bench top evaluation and clinical experience with the Szabo technique: new questions for a complex lesion. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012; 79: 378-389. doi: 10.1002/ccd.23087
- Rigatelli G., Zuin M., Karamfilov K., Cavazzini D., Braggion G., Perilli S., Vassilev D. Impact of different final optimization techniques on long-term clinical outcomes of left main crossover stenting. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20:108–12.
- Maeng M., Holm N.R., Erglis A., Kumsars I., Niemelä M., Kervinen K., Jensen J.S., Galløe A., Steigen T.K., Wiseth R., Narbutė I., Gunnes P., Mannsverk J., Meyerdiereks O., Rotevatn S., Nikus K., Vikman S., Ravkilde J., James S., Aarøe J., Ylitalo A., Helqvist S., Sjögren I., Thayssen P., Virtanen K., Puhakka M., Airaksinen J., Christiansen E.H., Lassen J.F., Thuesen L.; Nordic-Baltic Percutaneous Coronary Intervention Study Group. Long-term results after simple versus complex stenting of coronary artery bifurcation lesions: Nordic Bifurcation Study 5-year follow-up results. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 62: 30-34. doi: 10.1016/j.jacc.2013.04.015
- Rigatelli G., Zuin M., Baracca E., Galasso P., Carraro M., Mazza A., Lanza D., Roncon L., Daggubati R. Long-term clinical outcomes of isolated ostial left anterior descending disease treatment: ostial stenting versus left main crossover stenting. *Cardiovasc Revasc Med* 2019;20:1058–62. doi: 10.1016/j.carrev.2019.01.030
- Wong P. Two years experience of a simple technique of precise ostial coronary stenting. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 72: 331-334. doi: 10.1002/ccd.21558
- Schrage B., Schwarzl M., Waldeyer C., Becher P.M., Sinning C., Schäfer U., Seiffert M., Zengin-Sahm E., Blankenberg S., Westermann D. Percutaneous coronary intervention for ostial and bifurcation lesions using the szabo technique: a single center experience. *Minerva Cardioangiol*. 2017;65(4):331-335. doi: 10.23736/S0026-4725.17.04334-1
- Escárcega R.O. What is the Optimal Technique for Ostial Left Anterior Descending Artery Lesions? *Cardiovascular Revascularization Medicine. Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(12):1063-1064. doi: 10.1016/j.carrev.2019.10.003.

REFERENCES

1. Burzotta F., Lassen J.F., Lefèvre T., Banning A.P., Chatzizisis Y.S., Johnson T.W., Ferenc M., Rathore S., Albiero R., Pan M., Darremont O., Hildick-Smith D., Chieffo A., Zimarino M., Louvard Y., Stankovic G. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary lesions: the 15 th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2021;16(16):1307-1317. doi: 10.4244/EIJ-D-20-00169.
2. Kochergin N.A., Kochergina A.M. Fractional Flow Reserve For The Evaluation Of Tandem And Bifurcation Lesions, Left Main, And Acute Coronary Syndromes J. Mallidi, MD, MHS; A. Lotfi, MD, FSCAI (authors of translation N. A. Kochergin, A. M. Kochergina). *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2016;(4):81-86. (In Russian.) doi: 10.17802/2306-1278-2016-4-81-86
3. Di Gioia G., Sonck J., Ferenc M., Chen S.L., Colaiori I., Gallinoro E., Mizukami T., Kodeboina M., Nagumo S., Franco D., Bartunek J., Vanderheyden M., Wyffels E., De Bruyne B., Lassen J.F., Bennett J., Vassilev D., Serruys P.W., Stankovic G., Louvard Y., Barbato E., Collet C. Clinical Outcomes Following Coronary Bifurcation PCI Techniques: A Systematic Review and Network Meta-Analysis Comprising 5,711 Patients. *J Am Coll Cardiol Interv*. 2020; 13 (12) 1432–1444. doi: 10.1016/j.jcin.2020.03.054
4. Vaquerizo B., Serra A., Ormiston J., Miranda-Guardiola F., Webber B., Fantuzzi A., Delgado G., Brugera J. Bench top evaluation and clinical experience with the Szabo technique: new questions for a complex lesion. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012; 79: 378-389. doi: 10.1002/ccd.23087
5. Rigatelli G., Zuin M., Karamfilov K., Cavazzini D., Braggion G., Perilli S., Vassilev D. Impact of different final optimization techniques on long-term clinical outcomes of left main crossover stenting. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20:108–12.
6. Maeng M., Holm N.R., Erglis A., Kumsars I., Niemelä M., Kervinen K., Jensen J.S., Galløe A., Steigen T.K., Wiseth R., Narbutė I., Gunnes P., Mannsverk J., Meyerdierks O., Rotevatn S., Nikus K., Vikman S., Ravkilde J., James S., Aarøe J., Ylitalo A., Helqvist S., Sjögren I., Thayssen P., Virtanen K., Puhakka M., Airaksinen J., Christiansen E.H., Lassen J.F., Thuesen L.; Nordic-Baltic Percutaneous Coronary Intervention Study Group. Long-term results after simple versus complex stenting of coronary artery bifurcation lesions: Nordic Bifurcation Study 5-year follow-up results. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 62: 30-34. doi: 10.1016/j.jacc.2013.04.015
7. Rigatelli G., Zuin M., Baracca E., Galasso P., Carraro M., Mazza A., Lanza D., Roncon L., Daggubati R. Long-term clinical outcomes of isolated ostial left anterior descending disease treatment: ostial stenting versus left main crossover stenting. *Cardiovasc Revasc Med* 2019;20:1058–62. doi: 10.1016/j.carrev.2019.01.030
8. Wong P. Two years experience of a simple technique of precise ostial coronary stenting. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 72: 331-334. doi: 10.1002/ccd.21558
9. Schrage B., Schwarzl M., Waldeyer C., Becher P.M., Sinning C., Schäfer U., Seiffert M., Zengin-Sahm E., Blankenberg S., Westermann D. Percutaneous coronary intervention for ostial and bifurcation lesions using the szabo technique: a single center experience. *Minerva Cardioangiol*. 2017;65(4):331-335. doi: 10.23736/S0026-4725.17.04334-1
10. Escárcega R.O. What is the Optimal Technique for Ostial Left Anterior Descending Artery Lesions? *Cardiovascular Revascularization Medicine. Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(12):1063-1064. doi: 10.1016/j.carrev.2019.10.003.

Для цитирования: Кочергин Н.А., Синьков М.А., Ваккосов К.М., Ганюков В.И. Методика Szabo против стандартного бифуркационного стентирования коронарных артерий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2022;11(4S): 57-64. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-4S-57-64

To cite: Kochergin N.A., Sinkov M.A., Vakkosov K.M., Ganyukov V.I. Szabo versus provisional stenting of bifurcation coronary lesions. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2022;11(4S): 57-64. DOI: 10.17802/2306-1278-2022-11-4S-57-64