

Сравнение результатов эндоваскулярной коррекции поражений коронарных артерий и шунтов у пациентов с ишемической болезнью сердца и рецидивом ишемии после хирургической реваскуляризации миокарда

© Г.Г. БОРШЕВ^{1, 2}, Д.Ю. ЕРМАКОВ¹, А.Ю. ВАХРАМЕЕВА¹, Д.С. УЛЬБАШЕВ¹

¹Клиника грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия — ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;

²Институт усовершенствования врачей — ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Несмотря на современную оптимальную медикаментозную терапию и применение различных хирургических методов лечения пациентов, ишемическая болезнь сердца (ИБС) в настоящее время остается одной из самых значимых проблем медицины. В отдаленном периоде после коронарного шунтирования возрастает риск развития рецидива ишемии миокарда, особенно у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. Основными факторами таких результатов являются прогрессирование атеросклероза и дисфункция коронарных шунтов. Повторная реваскуляризация миокарда наиболее безопасна и оптимальна путем выполнения чрескожного коронарного вмешательства. Однако на сегодня нет однозначного и общепринятого мнения по поводу тактики эндоваскулярного лечения у таких пациентов с диффузным поражением коронарного русла.

Цель исследования. Сравнить эффективность и безопасность эндоваскулярной коррекции поражений коронарных артерий (КА) и шунтов у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла и рецидивом ишемии миокарда после коронарного шунтирования.

Материал и методы. В исследование включены 106 пациентов с рецидивом ишемии миокарда после коронарного шунтирования, которым проведено лечение в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России с 2013 по 2020 г. В I группе (55 (51,9%) пациентов) выполнено стентирование КА, во II группе (51 (48,1%) пациент) проведено стентирование шунта. По клинической и ангиографической характеристике группы между собой не отличались. В качестве конечных точек регистрировались летальный исход, рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, инфаркт миокарда и комбинированная конечная точка MACE через 1 и 12 мес.

Результаты. В I группе длина поражения и количество имплантированных стентов с лекарственным покрытием были значимо больше: 25,7 [20,9; 31,6] мм (I группа) и 18,8 [17,2; 22,1] мм (II группа), $p=0,023$; 121 стент в I группе, 71 — во II группе. Группы отличались по частоте использования трансрадиального доступа: 24 (43,6%) (I группа) и 9 (17,6%) (II группа), $p=0,004$. В отдаленном периоде наблюдения количество смертей и рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции статистически незначимо чаще регистрировались в группе стентирования шунтов (4 (7,3%) летальных исхода в I группе, 6 (11,8%) — во II группе, $p=0,434$; 7 (10,8%) случаев рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции в I группе, 9 (16,7%) — во II группе, $p=0,352$). Комбинированная конечная точка MACE: 11 (20,0%) — в I группе, 15 (29,4%) — во II группе ($p=0,265$).

Заключение. Имплантация стентов в нативные венечные артерии у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла и рецидивом ишемии миокарда после коронарного шунтирования демонстрирует тенденцию к лучшим результатам как в течение месяца, так и в течение года после чрескожного коронарного вмешательства в отношении развития рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции, инфаркта миокарда и смерти по сравнению со стентированием шунтов у пациентов с подходящей для соответствующей тактики лечения коронарной анатомией.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, диффузное поражение, повторная реваскуляризация миокарда, эндоваскулярное лечение.

Информация об авторах:

Боршев Г.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-8332-7521>

Ермаков Д.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-8479-8405>

Вахрамеева А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0003-2429-3015>

Ульбашев Д.С. — <https://orcid.org/0000-0003-3288-8414>

Автор, ответственный за переписку: Ульбашев Д.С. — e-mail: dan103@mail.ru

Как цитировать:

Боршев Г.Г., Ермаков Д.Ю., Вахрамеева А.Ю., Ульбашев Д.С. Сравнение результатов эндоваскулярной коррекции поражений коронарных артерий и шунтов у пациентов с ишемической болезнью сердца и рецидивом ишемии после хирургической реваскуляризации миокарда. *Кардиологический вестник*. 2024;19(4-1):34–40. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20241904134>

Endovascular correction of lesions of coronary arteries and coronary artery bypass grafts in patients with coronary artery disease with recurrent ischemia after surgical myocardial revascularization

© G.G. BORSHCHEV^{1, 2}, D.YU. ERMAKOV¹, A.YU. VAKHRAMEEVA¹, D.S. ULBASHEV¹

¹St. George Thoracic and Cardiovascular Surgery Clinic of the Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russia;

²Institute of Advanced Medical Training of the Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russia

Abstract

Despite the modern optimal drug therapy and various surgical methods, coronary artery disease is currently one of the most significant problems of medicine. The risk of recurrent myocardial ischemia increases in long-term period after coronary artery bypass surgery, especially in patients with diffuse coronary lesions. The main factors of such results are progression of atherosclerosis and dysfunction of coronary artery grafts. Repeated myocardial revascularization through percutaneous coronary intervention is the safest and optimal option. However, there is currently no unambiguous and generally accepted opinion about endovascular treatment of such patients with diffuse coronary lesions.

Objective. To estimate the efficacy and safety of endovascular correction of coronary artery and bypass graft lesions in patients with coronary artery disease, diffuse coronary artery lesions and myocardial ischemia recurrence after coronary artery bypass surgery.

Material and methods. The study included 106 patients with recurrent myocardial ischemia after coronary artery bypass surgery who underwent treatment in 2013—2020. Coronary artery stenting was performed in the 1st group (55 (51.9%) patients), and graft stenting was carried out in the 2nd group (51 (48.1%) patients). Clinical and angiographic characteristics were similar. The end-points were mortality, restenosis after endovascular correction, myocardial infarction and MACE after 1 and 12 months.

Results. In the 1st group, lesion length and number of implanted stents were significantly greater: 25.7 [20.9; 31.6] and 18.8 [17.2; 22.1] mm $p=0.023$; 121 and 71 stents, respectively. Transradial access was more common in the 1st group (24 (43.6%) and 9 (17.6%), respectively, $p=0.004$). In long-term period, mortality and restenosis rate were slightly higher in the 2nd group (4 (7.3%) and 6 (11.8%) deaths, $p=0.434$; 7 (10.8%) and 9 (16.7%) cases of restenosis, respectively, $p=0.352$). The MACE rate was similar (11 (20.0%) and 15 (29.4%) cases, respectively, $p=0.265$).

Conclusion. Stenting of native coronary arteries in patients with coronary artery disease, diffuse coronary lesions and recurrent myocardial ischemia after coronary artery bypass surgery demonstrates a tendency to better results within 1 and 12 months regarding restenosis, myocardial infarction rate and mortality compared to stenting of coronary artery bypass grafts.

Keywords: coronary artery disease, diffuse lesion, repeated myocardial revascularization, endovascular treatment.

Information about the authors:

Borshchev G.G. — <https://orcid.org/0000-0002-8332-7521>

Ermakov D.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-8479-8405>

Vakhrameeva A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0003-2429-3015>

Ulbashev D.S. — <https://orcid.org/0000-0003-3288-8414>

Corresponding author: Ulbashev D.S. — e-mail: dan103@mail.ru

To cite this article:

Borshchev GG, Ermakov DYu, Vakhrameeva AYu, Ulbashev DS. Endovascular correction of lesions of coronary arteries and coronary artery bypass grafts in patients with coronary artery disease with recurrent ischemia after surgical myocardial revascularization.

Russian Cardiology Bulletin. 2024;19(4-1):34–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20241904134>

Введение

Коронарное шунтирование (КШ) является эффективным методом лечения пациентов с ИБС [1–3]. Хирургическая реваскуляризация миокарда приоритетно выполняется больным, имеющим стволное, трехсосудистое поражение коронарных артерий (КА), а также большое количество осложненных стенозов КА с высоким баллом (более 33) анатомической шкалы SYNTAX Score для улучшения качества жизни, а также больным ИБС со сниженной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) с целью увеличения продолжительности жизни [4, 5].

Доказано, что выполнение КШ приводит к снижению функционального класса (ФК) стенокардии напряжения (СН) или полному исчезновению ее симптомов [6]. Однако, по мере увеличения срока наблюдения после оперативно-

го вмешательства, возрастает риск развития рецидива ишемии миокарда (РИМ), особенно у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. По данным отечественной литературы, частота РИМ через 5 лет после КШ составляет от 15 до 49%, а через 10 лет достигает 63% [7–9]. Основным фактором, обуславливающим развитие РИМ в отдаленном периоде КШ, является дисфункция коронарных шунтов.

На несостоятельность трансплантатов влияет множество технических, биохимических, системных и локальных факторов. В раннем периоде причиной могут быть особенности выделения кондуита и формирования анастомоза с повреждением эндотелия и последующим тромбозом. Дисфункция шунта в отдаленном периоде, как правило, связана с естественным течением процесса эндотелиальной дисфункции, приводящем к неоинтимальной гиперплазии [10, 11].

Потенциал проходимости кондукта напрямую зависит от его типа. Внутренняя грудная артерия (ВГА) является «золотым стандартом» коронарной хирургии, поскольку отлично сохраняет функциональность в раннем и отдаленном послеоперационном периоде. По данным отечественных и зарубежных исследований, проходимость ВГА в течение 10 и 15 лет составляет 93 и 88% соответственно [10, 11]. Однако для выполнения анатомически или функционально полной хирургической реваскуляризации миокарда в подавляющем большинстве случаев требуется использование дополнительных кондуктов, в качестве которых, как правило, используются большая и малая подкожные вены [10].

Потенциал проходимости венозного шунта (ВШ) в течение 1 года составляет от 81 до 98% [10, 11]. В исследовании PREVENT IV (Project of Ex Vivo Vein Graft Engineering via Transfection IV) сообщается о проходимости ВШ всего лишь в 75% случаев через 12–18 мес [12]. Среднеотдаленная проходимость (5–7 лет) составляет от 75 до 86% и значительно снижается при наблюдении в течение 10 лет (от 55 до 60%) [10, 11].

Повторная реваскуляризация миокарда в случае возникновения РИМ после КШ возможна либо путем выполнения чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), либо с помощью повторного КШ (реКШ). РеКШ является технически сложной процедурой, имеет широкий ряд лимитирующих факторов и высокую частоту послеоперационных осложнений, поэтому не может быть рекомендована к рутинному применению у больных РИМ [13]. Так, интервенционная коррекция остается оптимальным методом лечения больных РИМ после КШ.

ЧКВ у таких больных может быть выполнено либо в объеме стентирования шунтов, либо эндоваскулярной коррекции атеросклеротического поражения нативных КА. Коронарное стентирование в подавляющем большинстве случаев позволяет безопасно и эффективно осуществить восстановление просвета КА или шунта. Внедрение стентов с лекарственным покрытием (СЛП) биосовместимыми и биодеградируемыми полимерами (эверолимус, зотаролимус, сиролimus, биолимус А9) в клиническую практику значительно снизило частоту тромбоза, рестеноза и поздней потери просвета стентированного участка [14]. В настоящем исследовании проанализирована эффективность и безопасность эндоваскулярной коррекции атеросклеротического поражения нативных КА и шунтов у больных с РИМ после перенесенного КШ с использованием СЛП 2-го и 3-го поколения.

Материал и методы

В ретро-, проспективное нерандомизированное исследование включены 106 пациентов с ИБС, диффузным поражением коронарного русла (задействовано два и более сегмента одной магистральной артерии, общей протяженностью поражения более 50% всей длины сосуда при наличии гемодинамически значимого сужения просвета) и РИМ после КШ. Всем пациентам проведено эндоваскулярное лечение в Клинике грудной и сердечно-сосудистой хирургии им. Св. Георгия ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России с 2013 по 2020 г. В I группу вошли 55 больных, которым было выполнено стентирование КА, во II группу — 51 пациент, которым проведено стентирование коро-

нарного шунта (табл. 1). Критериями определения характера планируемого рентгенохирургического вмешательства явились анатомические факторы поражения коронарного русла и коронарных шунтов: протяженность поражения, наличие и выраженность кальциноза, диаметр нативной артерии и шунта, состояние зоны коронарного анастомоза, наличие бифуркационного, окклюзирующего поражения КА, его характер и пр.

По клинической и ангиографической характеристике больные обеих групп между собой значимо не отличались. Преобладал III ФК СН у 27 (43,6%) пациентов I группы и у 29 (56,9%) больных II группы ($p=0,428$). В I группе всего сформировано 186 шунтов, из которых 51 (27,4%) — аутоартериальные, 135 (72,6%) — аутовенозные; во II группе — 174 шунта: 49 (28,2%) — аутоартериальные, 125 (71,8%) — аутовенозные. Количество несостоятельных кондуктов и структура поражения шунтированных КА в двух группах значимо не отличались (табл. 2).

Больным перед реваскуляризацией проводились функциональные нагрузочные пробы (перфузионная сцинтиграфия миокарда или стресс-эхокардиография). Коронарная ангиошунтография (КШГ) и ЧКВ выполнялись по стандартному протоколу на ангиографической установке Toshiba Infinix (Япония). Пациентам были имплантированы стенты с биосовместимым и биорезорбируемым лекарственным покрытием. После эндоваскулярного вмешательства всем исследуемым назначалась стандартная двойная антитромбоцитарная терапия (ацетилсалициловая кислота + клопидогрел).

Показания к инвазивному лечению у пациентов с низким ФК СН, а также с безболевым формой ИБС были определены на основании сопоставления данных нагрузочных проб и коронароангиографии. Наличие положительной нагрузочной пробы в отношении ишемии миокарда (стресс-эхокардиография или однофотонная эмиссионная компьютерная томография миокарда с нагрузкой) и значимого поражения хотя бы одной КА (более 70%) определяли показания к эндоваскулярному вмешательству. Реканализация хронической окклюзии КА в I группе выполнялась у пациентов с умеренно высоким баллом по шкале J-СТО и преимущественно наличием окклюзии шунта к целевой артерии.

Контрольная КШГ после реваскуляризации выполнялась в течение 30 дней после оперативного вмешательства при возникновении РИМ, доказанного при помощи неинвазивных нагрузочных проб — однофотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда с физической или фармакологической нагрузкой или стресс-эхокардиографии. Кроме того, всем пациентам рутинно проводилась КШГ через 6 и 12 мес.

Критерии включения в исследование: КШ в анамнезе, диффузное поражение коронарного русла, наличие минимум одного несостоятельного коронарного шунта. Критерии невключения в исследование: больные с гемодинамически значимым поражением клапанов сердца; аневризмой ЛЖ, требующей реконструкции; выраженной недостаточностью функции почек; онкологической патологией.

Все пациенты дали согласие на включение в исследование, которое проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации. Проведение исследования одобрено этическим комитетом ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Таблица 1. Клиническая характеристика больных
Table 1. Clinical characteristics of patients

Критерий	I группа (n=55)	II группа (n=51)	p	
Возраст, годы (Me [Q ₁ ; Q ₃])	66,2 [60,5; 72,1]	65,4 [59,9; 71,8]	0,621	
Мужской пол, n (%)	38 (69,1)	34 (66,7)	0,792	
Курение, n (%)	36 (65,5)	38 (74,5)	0,315	
Сахарный диабет, n (%)	37 (67,3)	33 (64,7)	0,936	
Хроническая болезнь почек, n (%)	19 (34,5)	20 (39,2)	0,622	
ФВ ЛЖ, % (Me [Q ₁ ; Q ₃])	54,2 [52,7; 59,4]	53,9 [51,9; 60,2]	0,583	
Артериальная гипертензия, n (%)	39 (70,9)	34 (66,7)	0,641	
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	13 (23,6)	15 (29,4)	0,505	
Безболевая ишемия миокарда, n (%)	6 (10,9)	5 (9,8)	0,854	
ФК СН	I, n (%)	7 (12,7)	5 (9,8)	0,639
	II, n (%)	13 (23,6)	11 (21,6)	0,802
	III, n (%)	27 (49,1)	29 (56,9)	0,428
	IV, n (%)	2 (3,7)	1 (2,0)	0,607

Примечание: ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

Первичная изучаемая конечная точка больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий (major adverse cardiac events — MACE₁): рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, инфаркт миокарда, летальный исход через 1 мес после ЧКВ. Вторичная конечная точка MACE₂: рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, инфаркт миокарда, летальный исход через 12 мес после ЧКВ.

Статистический анализ. Статистические расчеты проведены в программе Statistica 12 (StatSoft, США). Оценено соответствие данных нормальному распределению (критерии Шапиро–Уилка, Колмогорова–Смирнова). Показатели описательной статистики включали: число наблюдений (n), среднее значение (M), стандартное отклонение (SD), медиану (Me), нижний и верхний квартили [Q₁; Q₃]. При распределении, близком к нормальному, использован параметрический критерий — *t*-критерий Стьюдента. В случаях, когда распределение отличалось от нормального, анализ выполнен с помощью непараметрических критериев: *U*-критерия Манна–Уитни для независимых выборок. Различия считали статистически значимыми при *p* < 0,05. Результаты выявления больших неблагоприятных сердечно-сосудистых событий были проанализированы с использованием метода Каплана–Мейера, график оценки представлял ступенчатую линию, значения функции между точками наблюдений считались константами.

Результаты

Всего у пациентов I группы было эндоваскулярно скорректировано 65 зон гемодинамически значимых стенозов КА, у больных II группы — 54 стеноза коронарных шунтов.

Таблица 2. Ангиографическая характеристика больных
Table 2. Angiographic characteristics of patients

Критерий	I группа (n=55)	II группа (n=51)	p
Несостоятельность аутоартериального шунта, n (%)	5 из 51 (9,8)	4 из 49 (6,1)	0,777
Несостоятельность аутовенозного шунта, n (%)	83 из 135 (61,5)	77 из 125 (61,6)	0,984
Количество несостоятельных кондуитов у пациента			
1, n (%)	25 (45,5)	24 (47,1)	0,870
2, n (%)	27 (49,1)	24 (47,1)	0,836
3, n (%)	3 (5,5)	3 (5,8)	0,925
Многососудистое поражение, n (%)	45 (81,8)	43 (84,3)	0,735
Локализация дистального анастомоза несостоятельного кондуита			
Система передней нисходящей артерии, n (%)	19 (21,6)	16 (19,7)	0,770
Система огибающей артерии, n (%)	30 (34,0)	24 (29,6)	0,537
Система правой КА, n (%)	39 (44,3)	41 (50,6)	0,416
Характеристика поражения шунтированной артерии			
Кальциноз, n (%)	14 (15,9)	12 (14,8)	0,845
Бифуркационное поражение, n (%)	13 (14,8)	10 (12,3)	0,648
Хроническая окклюзия, n (%)	10 (11,4)	12 (14,8)	0,508
Поражение В2/С, n (%)	37 (42,0)	33 (40,7)	0,864

В I группе длина поражения и количество имплантированных СЛП были больше: 25,7 [20,9; 31,6] мм (I группа) и 18,8 [17,2; 22,1] мм (II группа) (*p*=0,023); 121 стент в I группе, 71 — во II группе. Группы отличались по частоте использования трансрадиального доступа: 24 (43,6%) (I группа) и 9 (17,6%) (II группа), *p*=0,004. У 10 (19,6%) больных II группы использована система защиты от дистальной эмболии, *p*=0,001. В отдаленном периоде наблюдения (370 [312; 410] дней) диаметр рестеноза и поздней потери просвета не отличались у пациентов обеих групп. Рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции чаще регистрировался во II группе, однако отличия были статистически незначимы: 7 (10,8%) — в I группе, 9 (16,7%) — во II группе, *p*=0,352 (табл. 3). Качественные показатели сравнивали с помощью критерия Хи-квадрат с поправкой Йейтса на непрерывность.

Через 1 мес наблюдения после ЧКВ (30 [25,4; 40,1] дней) частота регистрации смерти, ИМ и рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции не отличалась у пациентов обеих групп. Летальный исход после экстренного ЧКВ по поводу ИМ был зафиксирован в группе стентирования коронарных шунтов, в I группе случаев смертей в течение 30 дней отмечено не было (0 (0%) случаев против 1 (2,0%), *p*=0,301). По 1 больному каждой из групп перенесли ИМ в первый месяц после ЧКВ (1 (1,8%) против 1 (2,0%), *p*=0,958). Не было выявлено значимой разницы в отношении рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции (1 (1,5%) против 2 (3,7%), *p*=0,519). Комбинированная конечная точка MACE₁ через

Таблица 3. Ангиографическая характеристика пациентов до и после эндоваскулярного лечения

Table 3. Angiographic characteristics of patients before and after endovascular treatment

Критерий	I группа (n=55)	II группа (n=51)	p
Эндоваскулярная коррекция стенозированных участков, n (%)	65 из 88 (73,9)	54 из 81 (66,7)	0,309
Имплантировано стентов, n	121	71	NA
Трансрадиальный доступ, n (%)	24 (43,6)	9 (17,6)	0,004*
Использование системы защиты от дистальной эмболии, n (%)	0 (0)	10 (19,6)	0,001*
Локализация вмешательства			
Ствол левой КА, n (%)	3 (4,6)	0 (0)	0,112
Система передней нисходящей артерии, n (%)	14 (21,5)	13 (29,6)	0,745
Система огибающей артерии, n (%)	19 (29,2)	17 (31,5)	0,792
Система правой КА, n (%)	29 (44,6)	24 (44,4)	0,985
Количественный анализ КА и атеросклеротического поражения перед эндоваскулярным вмешательством			
Референсный диаметр сосуда/кондуита, мм (Me [Q ₁ ; Q ₃])	2,7 [2,5; 3,0]	3,7 [3,0; 4,1]	0,012*
Минимальный диаметр просвета, мм (Me [Q ₁ ; Q ₃])	0,5 [0,2; 0,9]	0,6 [0,3; 0,9]	0,468
Длина поражения, мм (Me [Q ₁ ; Q ₃])	25,7 [20,9; 31,6]	18,8 [17,2; 22,1]	0,023*
Диаметр стеноза, % (Me [Q ₁ ; Q ₃])	82,5 [77,8; 92,2]	84,2 [77,9; 93,5]	0,641
Количественный анализ КА в отдаленном периоде после эндоваскулярного вмешательства			
Диаметр рестеноза, % (Me [Q ₁ ; Q ₃])	33,2 [22,1; 40,8]	34,8 [23,6; 42,7]	0,543
Поздняя потеря просвета, мм (Me [Q ₁ ; Q ₃])	0,7 [0,2; 1,1]	0,8 [0,4; 1,2]	0,659
Рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, n (%)	7 (10,8)	9 (16,7)	0,352

Примечание: * — статистически значимые различия, при $p < 0,05$; NA — not analyzed.

30 дней после ЧКВ была выше во II группе по сравнению с I, однако различия также были статистически незначимы (2 (3,6%) против 4 (7,8%), $p=0,354$).

Через 12 мес наблюдения летальный исход и рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции статистически незначимо чаще регистрировались во II группе по сравнению с I группой (4 (7,3%) летального исхода в I группе, 6 (11,8%) —

Таблица 4. Результаты ЧКВ

Table 4. PCI outcomes

Критерий	I группа, n=55	II группа, n=51	p
30 дней после ЧКВ			
Летальный исход, n (%)	0 (0)	1 (2,0)	0,301
Инфаркт миокарда, n (%)	1 (1,8)	1 (2,0)	0,958
Рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, n (%)	1 (1,5)	2 (3,7)	0,519
МАСЕ ₁ , n (%)	2 (3,6)	4 (7,8)	0,354
12 мес после ЧКВ			
Летальный исход, n (%)	4 (7,3)	6 (11,8)	0,434
Рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, n (%)	7 (10,8)	9 (16,7)	0,484
МАСЕ ₂ , n (%)	11 (20,0)	15 (29,4)	0,265

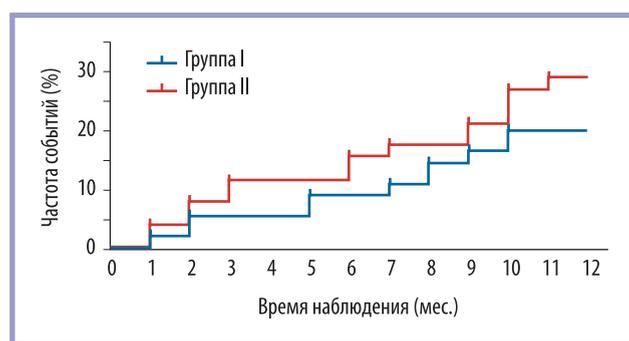
Примечание: ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; МАСЕ — major adverse cardiac events (неблагоприятные сердечно-сосудистые события).

во II группе, $p=0,434$; 7 (10,8%) случаев рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции в I группе, 9 (16,7%) — во II группе, $p=0,484$). Комбинированная конечная точка МАСЕ₂: 11 (20,0%) — в I группе, 15 (29,4%) — во II группе (рисунк).

Обсуждение

Несмотря на медикаментозную терапию и применение различных хирургических методов лечения пациентов, ИБС в настоящее время остается одной из самых значимых проблем медицины. Пятилетняя выживаемость, по данным разных авторов, колеблется от 25 до 69% [15, 16]. Это может быть связано с изначально тяжелым клиническим состоянием пациентов, диффузным поражением коронарного русла, дисфункцией шунтов, РИМ, повторного ИМ и наличием жизнеугрожающих нарушений ритма [3, 17].

В настоящее время исследование включены 106 больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла и РИМ, ко-



Неблагоприятные сердечно-сосудистые события в течение 12 мес после ЧКВ (кривые Каплана–Майера).

Adverse cardiovascular events within 12 months after PCI (Kaplan–Meier curves).

торые в различные сроки перенесли операцию КШ. Пациентам I группы выполнялось стентирование нативных КА; II группы — эндоваскулярная коррекция атеросклеротических изменений шунтов. Дисфункция кондуитов реже выявлялась в бассейне передней нисходящей артерии (ПНА) по сравнению с огибающей и правой КА за счет значимо меньшей частоты дисфункции аутоартериальных шунтов (большее количество стенозированных или окклюзированных ВШ в бассейне ПНА выявлено с диагональной артерией). Большую часть испытуемых составили больные с одним и двумя скомпрометированными шунтами, число которых между собой не отличалось. Клинически преобладал III ФК СН. Осложненные поражения нативных КА (кальциноз, бифуркационное поражение, хроническая окклюзия, поражение В2/С) также встречались в обеих группах с одинаковой частотой. В качестве конечных точек регистрировался летальный исход, рестеноз в зоне эндоваскулярной коррекции, инфаркт миокарда и комбинированная конечная точка МАСЕ через 1 и 12 мес.

Длина поражения КА была значимо больше в I группе ($p=0,023$), что определило почти вдвое большее число имплантированных СЛП — 121 против 71. Референсный диаметр нативных КА в зоне поражения был меньше по сравнению с диаметром кондуитов ($p=0,012$). У пациентов при ЧКВ на коронарных шунтах статистически реже использовался трансрадиальный доступ, что, однако, не повлияло на послеоперационную летальность в течение 30 дней после интервенции. В отдаленном периоде после ЧКВ по основным ангиографическим параметрам (минимальный диаметр просвета, количество и диаметр рестенозов в зоне эндоваскулярной коррекции) пациенты обеих групп статистически значимо не отличались. Можно отметить, что больший диаметр имплантированных стентов и меньшая длина стентированного участка в коронарных шунтах частично компенсируют их большую склонность к эндотелиальной дисфункции и рестенозу по сравнению с нативными КА.

В периоде наблюдения 30 дней после ЧКВ МАСЕ была в 2 раза чаще зарегистрирована у пациентов II группы, в которой также преобладало количество рестенозов в зоне эндоваскулярной коррекции, однако отличия были незначимы ($p=0,519$). При этом большой вклад в структуру 30-дневной МАСЕ был внесен ИМ с выявленной инфаркт-связанной окклюзией ВШ. Через 12 мес после ЧКВ эти показатели также сохраняли тенденцию к увеличению во II группе ($p=0,265$). Полученные нами данные, в целом коррелировали с результатами работ зарубежных авторов. Так, в исследовании эффективности и безопасности стентирования нативных КА и шунтов F.J. Veerckens и соавт. (2024) были получены сходные результаты. Авторы не выявили статистически значимой разницы в частоте достижения первичной комбинированной конечной точки МАСЕ через 30 дней после ЧКВ — 6,7 против 7,7%; скорректиро-

ванное отношение шансов (сОШ) 0,799; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,636—1,005; $p=0,055$. Кроме того, через 1 мес не было отмечено достоверных отличий в отношении числа ИМ, реваскуляризации и смерти от всех причин. Через год были достигнуты статистически значимые отличия по частоте МАСЕ — 14,3 против 19,7%; сОШ 1,267; 95% ДИ 1,101—1,457; $p<0,001$; наибольший вклад в комбинированную конечную точку был внесен показателем реваскуляризации целевого сосуда [18]. В метаанализе M. Faqar и соавт. (2021), включившем 40 984 пациентов с дисфункцией шунтов после КШ, также были получены аналогичные результаты. Медианный период наблюдения составил 2 года. По сравнению с ЧКВ на кондуите, ЧКВ нативной КА выполнялось чаще (61 против 39%) и было связано с меньшей частотой МАСЕ (ОШ 0,51; 95% ДИ 0,45—0,57; $p<0,001$), более низкой смертностью от всех причин (ОШ 0,65; 95% ДИ 0,49—0,87; $p=0,004$), более низкой частотой ИМ (ОШ 0,56; 95% ДИ 0,45—0,69; $p<0,001$) и более низкой потребностью в реваскуляризации целевого сосуда (ОШ 0,62; 95% ДИ 0,51—0,76; $p<0,001$) к концу периода наблюдения [19]. В исследовании Z. Yang и соавт. (2023), включившем 1276 больных после КШ, перенесших дополнительную эндоваскулярную коррекцию после операции, были получены несколько отличные от представленных нами результаты вмешательства. Так, непосредственный риск возникновения феномена no-reflow и перипроцедурного инсульта был статистически значимо выше в группе реваскуляризации шунта — 2,2 против 0,1%; $p<0,001$; и 0,3% против 0; $p=0,021$ соответственно. Однако при медианном периоде наблюдения 43 мес общая частота МАСЕ достоверно не отличалась в обеих группах — отношение рисков 1,077; 95% ДИ 0,817—1,419; $p=0,599$ [20]. Таким образом, полученные авторами данные в отдаленном периоде наблюдения коррелировали с результатами нашей работы.

Ограничения данного исследования является отсутствие рандомизации, ослепления, малая выборка пациентов, одноцентровой характер, небольшой срок наблюдения.

Заключение

Имплантация стентов в нативные КА у больных ИБС с диффузным поражением коронарного русла и РИМ после КШ демонстрирует тенденцию к лучшим результатам как в течение месяца, так и в течение года после ЧКВ в отношении развития рестеноза в зоне эндоваскулярной коррекции, инфаркта миокарда и смерти по сравнению со стентированием шунтов у пациентов с подходящей для соответствующей тактики лечения венозной анатомией.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Wang C, Liu S, Kamronbek R, Ni S, Cheng Y, Yan H, Zhang M. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting for chronic total occlusion of coronary arteries: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Interventional Cardiology*. 2023;2023:9928347. <https://doi.org/10.1155/2023/9928347>
2. Zhu L, Li D, Zhang X, Wan S, Liu Y, Zhang H, Luo J, Luo Y, An P, Jiang W. Comparative efficacy on outcomes of C-CABG, OPCAB, and ONBEAT in coronary heart disease: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*. 2023;109(12):4263-4272. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000715>

3. Шевченко Ю.Л., Боршев Г.Г., Ульбашев Д.С. Отдаленные результаты коронарного шунтирования, дополненного хирургической стимуляцией экстракардиальной васкуляризации миокарда, у пациентов с диффузным поражением коронарного русла. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2023;12(1):160-171. Shevchenko YuL, Borshech GG, Ulbashev DS. Long-term results of coronary bypass grafting supplemented with surgical stimulation of extracardiac myocardial vascularization in patients with diffuse coronary artery disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2023;12(1):160-171. (In Russ.). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2023-12-1-160-171>
4. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, Bittl JA, Cohen MG, DiMaio JM, Don CW, Fremes SE, Gaudino MF, Goldberger ZD, Grant MC, Jaswal JB, Kurlansky PA, Mehran R, Metkus TS Jr, Nnacheta LC, Rao SV, Sellke FW, Sharma G, Yong CM, Zwischenberger BA. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(3):18-114. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001038>
5. Thuijs DJFM, Kappetein AP, Serruys PW, Mohr FW, Morice MC, Mack MJ, Holmes DR Jr, Curzen N, Davierwala P, Noack T, Milojevic M, Dawkins KD, da Costa BR, Jüni P, Head SJ; SYNTAX Extended Survival Investigators. SYNTAX Extended Survival Investigators. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with three-vessel or left main coronary artery disease: 10-year follow-up of the multicentre randomised controlled SYNTAX trial. *Lancet*. 2019;394(10206):1325-1334. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31997-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31997-X)
6. Бойцов С.А., Проваторов С.И. Возможности диспансерного наблюдения в снижении смертности от ишемической болезни сердца. *Терапевтический архив*. 2023;95(1):5-10. Boytsov SA, Provatorov SI. Possibilities of dispensary observation in reducing mortality from coronary heart disease. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2023;95(1):5-10. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/00403660.2023.01.202038>
7. Керен М.А., Казарян А.В. Рецидив ишемии после открытой реваскуляризации миокарда: современное состояние проблемы, факторы риска, прогноз, тактика и результаты повторных вмешательств. *Анналы хирургии*. 2017;22(5):257-64. Keren MA, Kazaryan AV. Recurrent ischemia after myocardial revascularization: the current state of the problem, risk factors, prognosis, tactics and results of repeated interventions. *Russian Journal of Surgery*. 2017;22(5):257-64. (In Russ.).
8. Ганюков В.И., Кочергин Н.А., Шилов А.А., Тарасов Р.С., Козырин К.А., Прокудина Е.С., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Рандомизированное исследование гибридной коронарной реваскуляризации в сравнении со стандартными аортокоронарным шунтированием и многососудистым стентированием: 5-летние результаты исследования HREVS. *Кардиология*. 2023;63(11):57-63. Ganyukov VI, Kochergin NA, Shilov AA, Tarasov RS, Kozyrin KA, Prokudina ES, Barbarash OL, Barbarash LS. Randomized Clinical Trial of Hybrid vs. Surgical vs. Percutaneous Multivessel Coronary Revascularization: 5-year Follow-up of HREVS Trial. *Kardiologiya*. 2023;63(11):57-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.18087/cardio.2023.11.n2475>
9. Хубулава Г.Г., Пайвин А.А., Волков А.М., Оденисюк Д.О., Юрченко Д.Л., Любимов А.И. Особенности хирургического лечения рецидива ишемии миокарда у пациентов после коронарного шунтирования. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова*. 2009;1(2):21-28. Khubulava GG, Paivin AA, Volkov AM, Denisjuk DO, Yurchenko DL, Lubimov AI. The surgical treatment peculiarities of the recurrence myocardial ischemia after coronary artery bypass grafting. *Herald of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov*. 2009;1(2):21-28. (In Russ.).
10. Кочергин Н.А., Фролов А.В., Ганюков В.И. Дисфункция коронарных шунтов. *Атеросклероз и Дислипидемии*. 2018;4(33):25-35. Kochergin NA, Frolov AV, Ganyukov VI. Coronary graft failure. *The Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2018;4(33):25-35. (In Russ.).
11. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Марчак Д.И. Дисфункция коронарных шунтов и стентов после хирургической реваскуляризации миокарда больных ИБС: патогенез, факторы риска и клиническая оценка. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2022;17(3):94-100. Shevchenko YuL, Ermakov DY, Marchak DI. Dysfunction of coronary bypass grafts and stents after surgical myocardial revascularization in patients with coronary artery disease: pathogenesis, risk factors and clinical assessment. *Bulletin of Pirogov national medical and surgical Center*. 2022;17(3):94-100. (In Russ.). https://doi.org/10.25881/20728255_2022_17_3_94
12. Hess CN, Lopes RD, Gibson CM, Hager R, Wojdyla DM, Englum BR, Mack MJ, Califf RM, Kouchoukos NT, Peterson ED, Alexander JH. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: insights from PREVENT IV. *Circulation*. 2014;130(17):1445-51. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.008193>
13. Гребенник В.К., Кучеренко В.С., Фань Х., Гордеев М.Л. Повторное аортокоронарное шунтирование. Риски и результаты. *Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2018;13(3):20-24. Grebennik VK, Kucherenko VS, Fan' H, Gordeev ML. Redo coronary artery bypass graft. Risk and results. *Bulletin of Pirogov national medical and surgical Center*. 2018;13(3):20-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2018.85.15.004>
14. Шевченко Ю.Л., Ермаков Д.Ю., Масленников М.А., Ульбашев Д.С., Вахрамеева А.Ю. Тактика эндоваскулярного лечения больных ишемической болезнью сердца с рецидивом внутрисистемного рестеноза коронарных артерий с использованием стент-систем второго и третьего поколения и покрытых паклитакселем баллонных катетеров. *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова*. 2024;32(1):5-16. Shevchenko YuL, Ermakov DY, Maslennikov MA, Ul'bashev DS, Vakhrameyeva AY. Tactics of Endovascular Treatment of Patients with Coronary Heart Disease with Recurrent Coronary In-Stent Restenosis Using Second- and Third-Generation Stent Systems and Paclitaxel-Coated Balloon Catheters. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2024;32(1):5-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ625996>
15. Толпыгина С.Н., Марцевич С.Ю. Исследование ПРОГНОЗ ИБС. Новые данные по отдаленному наблюдению. *Профилактическая медицина*. 2016;19(1):30-36. Tolpygina SN, Martsevich SI. Investigation of CHD PROGNOSIS: New long-term follow-up data. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2016;19(1):30-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/profmed201619130-36>
16. Шляхто Е.В. *Кардиология: национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2021. Shlyakhto EV. *Cardiology: a national guide*. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. (In Russ.).
17. Драпкина О.М., Самородская И.В. Динамика региональных показателей смертности от болезней сердца в России в 2019-2021 гг. *Профилактическая медицина*. 2022;25(12):64-70. Drapkina OM, Samorodskaya IV. Dynamics of regional mortality rates from heart disease in Russia in 2019-2021. *Russian Journal of Preventive Medicine*. 2022;25(12):64-70. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/profmed20222512164>
18. Beerkens FJ, Küçük IT, van Veelen A, de Lind van Wijngaarden RAF, Timmermans MJC, Mehran R, Dangas G, Klautz R, Henriques JPS, Claessen BEPM; PCI and Cardiothoracic Surgery Registration Committees of the Netherlands Heart Registration. Native coronary artery or bypass graft percutaneous coronary intervention in patients after previous coronary artery bypass surgery: A large nationwide analysis from the Netherlands Heart Registration. *International Journal of Cardiology*. 2024;405:131974. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2024.131974>
19. Farag M, Gue YX, Brilakis ES, Egred M. Meta-analysis Comparing Outcomes of Percutaneous Coronary Intervention of Native Artery Versus Bypass Graft in Patients With Prior Coronary Artery Bypass Grafting. *American Journal of Cardiology*. 2021;140:47-54. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.10.062>
20. Yang Z, Shao Q, Li Q, Wang Y, Liu Z, Dong S, Ma X, Liang L, Liang J, Gao F, Yang L, Liu X, Li Y, Zhou Y, Ma X, Shi D, Wang Z. Comparison of percutaneous coronary intervention of native coronary artery versus bypass graft in patients with prior coronary artery bypass grafting. *Journal of Thoracic Disease*. 2023;15(10):5371-5385. <https://doi.org/10.21037/jtd-23-473>

Поступила 19.04.2024

Received 19.04.2024

Принята к публикации 21.06.2024

Accepted 21.06.2024