Кардиологический вестник
2023, Т. 18, №2, с. 50–56
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802150

Russian Cardiology Bulletin
2023, Vol. 18, No. 2, pp. 50–56
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802150

Годичные результаты аутоартериального коронарного шунтирования с использованием трансплантата лучевой артерии при диффузном поражении коронарных артерий

© А.В. АНДРЕЕВ, А.А. ШИРЯЕВ, В.П. ВАСИЛЬЕВ, Д.М. ГАЛЯУТДИНОВ, С.К. КУРБАНОВ, Р.С. ЛАТЫПОВ, Р.С. АКЧУРИН

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Использование трансплантата лучевой артерии (ТЛА) при коронарном шунтировании (КШ) является предпочтительным в сравнении с аутовенозным трансплантатом при высокой степени стеноза целевой коронарной артерии (КА). Влияние других параметров целевых КА (диффузный атеросклероз и малый диаметр) малоизучено и требует дополнительных исследований. Целью работы является оценка клинических результатов и проходимости шунта из лучевой артерии при диффузном поражении КА через 1 год после операции.

Материал и методы. Проведено ретроспективное исследование, в которое включено 149 пациентов с диффузным поражением КА, перенесших КШ в период с апреля 2020 по апрель 2021 г. У части испытуемых хирургическое лечение выполнялось с использованием ТЛА (n=58, 1-я группа). У остальных пациентов КШ проводилось по стандартной методике с применением левой внутренней грудной артерии (ВГА) и аутовен (n=91, 2-я группа). Решение об использовании правой ВГА для больных обеих групп принималось хирургом индивидуально. С целью получения сопоставимых групп по клинико-демографическим параметрам произведена псевдорандомизация, в ходе которой сформированы две группы по 49 пациентов. У больных обеих групп, давших согласие на проведение контрастного исследования, выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) или прямая шунтография в среднем через 12 мес после операции (n=61, 62,2%). Визуализировано 229 коронарных шунтов, из них 103 аутоартериальных (левая ВГА=61, правая ВГА=12, трансплантат лучевой артерии=30) и 126 аутовенозных. Проанализированы полученные клинические и ангиографические результаты.

Результаты. Клинико-демографические характеристики обеих групп были сопоставимы после проведения псевдорандомизации. Большинство пациентов было представлено мужчинами (87,8 и 83,7% соответственно), средний возраст в обеих группах достоверно не различался (60,7±8,3 против 63,2±9,2 года). Интраоперационные параметры по длительности времени ишемии миокарда и искусственного кровообращения не различались, индекс реваскуляризации был сопоставим. На госпитальном этапе зарегистрирован 1 инфаркт миокарда (ИМ) с летальным исходом в контрольной группе. В группе ТЛА больших сердечно-сосудистых событий не отмечалось. Через 1 год после операции частота развития ИМ была низкой в обеих группах (2,1 против 4,3%), рецидив стенокардии диагностирован у 10,6 и 15,2% в 1-й и 2-й группах соответственно. По данным МСКТ-шунтографии, дисфункция аутовенозных шунтов встречалась чаще в 2,4 раза в сравнении со всеми аутоартериальными шунтами (11,1 против 3,9%; отношение шансов (ОШ) составило 2,4; 95% доверительный интервал (ДИ) 0,8—7,4, p=0,096) и в 1,4 раза в сравнении с шунтами из лучевой артерии (11,1 против 6,7%; ОШ=1,4; 95% ДИ 0,3—6,0, p=0,623).

Заключение. КШ с использованием ТЛА при диффузном поражении КА демонстрирует удовлетворительные клинические результаты. Оценка преимуществ ТЛА в сравнении с аутовенами при диффузном поражении КА требует дополнительных исследований.

Ключевые слова: *коронарное шунтирование, диффузное поражение коронарных артерий, трансплантат лучевой артерии.*

Информация об авторах:
Андреев А.В. — https://orcid.org/0000-0001-7759-049X
Ширяев А.А. — https://orcid.org/0000-0002-3325-9743
Васильев В.П. — https://orcid.org/0000-0002-2297-6026
Галяутдинов Д.М. — https://orcid.org/0000-0002-3312-9447
Курбанов С.К. — https://orcid.org/0000-0001-7767-1695
Латыпов Р.С. — https://orcid.org/0000-0002-1652-7232
Акчурин Р.С. — https://orcid.org/0000-0002-2105-8258
Автор, ответственный за переписку: Андреев А.В. — e-mail: sinalp@bk.ru

Как цитировать:
Андреев А.В., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Курбанов С.К., Латыпов Р.С., Акчурин Р.С. Годичные результаты аутоартериального коронарного шунтирования с использованием трансплатата лучевой артерии при диффузном поражении коронарных артерий. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):50–56. https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802150

One-year outcomes after coronary artery bypass grafting with radial artery graft in patients with diffuse coronary artery disease

© A.V. ANDREEV, A.A. SHIRYAEV, V.P. VASILIEV, D.M. GALYAUTDINOV, S.K. KURBANOV, R.S. LATYPOV, R.S. AKCHURIN

Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze one-year clinical outcomes and radial artery (RA) graft patency in patients with diffuse coronary artery disease (CAD).

Material and Methods. A retrospective study enrolled 149 patients with diffuse CAD who underwent CABG between April 2020 and April 2021. RA graft was used in 58 patients (group 1). Other ones (n=91) comprised the 2nd group (conventional CABG using left mammary artery (MA) and saphenous veins). Decision making on the right mammary artery grafting was individual. We created propensity score-matched (PSM) pairs without replacement (1:1 match) (49 patients in each group). All eligible patients underwent CT-angiography in about 12 months after surgery (n=61, 62.2%). We visualized 229 coronary grafts including 103 arterial grafts (left MA 61, right MA 12, RA 30) and 126 venous grafts. Clinical outcomes and angiography data were analyzed.

Results. Preoperative clinical and demographical data were similar after PSM. Males prevailed (87.8% and 83.7%, respectively). Mean age was similar (60.7±8.3 and 63.2±9.2 years, respectively). Aortic cross-clamping and cardiopulmonary bypass time, as well as revascularization index were similar. There was only 1 postoperative myocardial infarction with unfavorable outcome in the 2nd group. No major cardiovascular events were found in the 1st group. Annual incidence of myocardial infarction was comparable (2.1% vs 4.3%). Angina recurrence was diagnosed in 10.6 and 15.2% of patients, respectively. CT-angiography revealed 2.4-fold higher incidence of venous graft dysfunction compared to arterial grafts (11.1% vs 3.9%; OR=2.4, 95% CI 0.8—7.4, p=0.096) and 1.4-fold higher incidence compared to RA grafts (11.1% vs 6.7%; OR=1.4, 95% CI 0.3—6.0, p=0.623).

Conclusion. CABG with RA grafts demonstrates satisfactory clinical outcomes in patients with diffuse CAD. Analysis of benefits of RA grafts over venous grafts requires further investigations.

Keywords: *coronary artery bypass grafting, diffuse coronary artery disease, radial artery graft.*

Information about the authors:
Andreev A.V. — https://orcid.org/0000-0001-7759-049X
Shiryaev A.A. — https://orcid.org/0000-0002-3325-9743
Vasiliev V.P. — https://orcid.org/0000-0002-2297-6026
Galyautdinov D.M. — https://orcid.org/0000-0002-3312-9447
Kurbanov S.K. — https://orcid.org/0000-0001-7767-1695
Latypov R.S. — https://orcid.org/0000-0002-1652-7232
Akchurin R.S. — https://orcid.org/0000-0002-2105-8258
Corresponding author: Andreev A.V. — e-mail: sinalp@bk.ru

To cite this article:
Andreev AV, Shiryaev AA, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Kurbanov SK, Latypov RS, Akchurin RS. One-year outcomes after coronary artery bypass grafting with radial artery graft in patients with diffuse coronary artery disease. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):50—56. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802150

Введение

Коронарное шунтирование (КШ) является «золотым стандартом» при реваскуляризации миокарда у больных с многососудистым поражением и/или вовлечением ствола левой коронарной артерии (ЛКА). Чаще всего КШ проводится с выделением левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) для шунтирования передней нисходящей артерии (ПНА) и использованием аутовенозных шунтов для шунтирования других коронарных артерий (КА). Такой подход обозначают как «стандартный». Высокая частота окклюзии аутовен после операции признается главным недостатком КШ.

В настоящее время трансплантат лучевой артерии (ТЛА) рассматривается как второй рекомендуемый кондуит выбора для шунтирования огибающей и правой КА или их ветвей. Впервые преимущества ТЛА в сравнении с аутовенами были убедительно доказаны в метаанализе 2015 г.: шунты из лучевой артерии (ЛА) имели лучшие показатели проходимости [1]. В 2019 г. в другом метаанализе впервые продемонстрировано улучшение прогноза жизни при КШ с использованием ТЛА [2]. Результаты многочисленных работ нашли отражение в международных клинических рекомендациях в виде высокого класса и уровня доказательности (IA) для применения ТЛА при КШ [3].

В то же время существует ряд ограничений использования ТЛА при КШ. К ним относятся кальциноз или стеноз ЛА, аномальное отхождение сосуда, «незамкнутая» глубокая ладонная дуга (аномальный тест Аллена), травма ЛА, чаще всего после эндоваскулярного лечения лучевым доступом. К более редким причинам, ограничивающим применение ТЛА, можно отнести артерио-венозную фистулу, используемую для почечной заместительной терапии и перенесенный васкулит с вовлечением ЛА. Важнейшим условием успешного для аутоартериального шунтирования с ТЛА является высокая степень стеноза >70—90% целевой КА. Известно, что пограничная степень сужения многократно повышает

риск дисфункции шунта, в то время как применение ТЛА при стенозе целевой КА более 90% демонстрирует схожие с ЛВГА показатели отдаленной проходимости шунта [4, 5].

Влияние малого диаметра целевых КА, характерного для диффузного коронарного атеросклероза, на проходимость шунта из ЛА остается неизученным вопросом. Также малоизученной является эффективность использования ТЛА при КШ с применением коронарных реконструктивных вмешательств (коронарная шунтопластика и эндартерэктомия из КА), которые задействуются при диффузном поражении КА.

Материал и методы

Выполнено ретроспективное исследование, в которое включены пациенты со стабильной ишемической болезнью сердца, диффузным многососудистым поражением КА, перенесшие КШ в период с апреля 2020 по апрель 2021 г. Все операции проводились в условиях искусственного кровообращения в отделе сердечно-сосудистой хирургии Научно-исследовательского института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России.

Для определения диффузного поражения использовались критерий шкалы Syntax Score (Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery) и шкала индекса диффузного поражения (ИДП), разработанная в нашем учреждении [6, 7]. Критериями исключения были систолическая дисфункция миокарда со снижением фракции выброса левого желудочка (ЛЖ) менее 30%, тяжелая легочная гипертензия с повышением систолического давления в легочной артерии более 55 мм рт.ст., перенесенный в течение ближайших 1,5 мес инфаркт миокарда (ИМ), аневризма ЛЖ, при которой необходима коррекция клапанной патологии, сопутствующие тяжелая обструктивная болезнь легких и почечная недостаточность. Пациенты с гемодинамически значимыми стенозами брахиоцефальных артерий, требующими реваскуляризации, перенесенными операциями на сердце в анамнезе, злокачественными новообразованиями также были исключены из наблюдения.

Исследуемые больные разделены на две группы по критерию использования ТЛА: при применении ТЛА пациенты были распределены в 1-ю группу (n=58), в случае, если ТЛА не использовалась — во 2-ю группу (n=91). При сравнительном анализе отмечены существенные различия по ряду клинико-демографических параметров, в частности больные второй группы были существенно старше, реже имели сопутствующий сахарный диабет и характеризовались более высоким риском хирургического лечения по шкале EuroScore II. С целью нивелирования различий выполнена псевдорандомизация (PSM) групп с использованием следующих клинико-демографических и ангиографических параметров (ковариат): мужской пол, возраст, ожирение, курение в анамнезе, постинфарктный кардиосклероз, чрескожное коронарное вмешательство в анамнезе, фракция выброса ЛЖ, сахарный диабет, артериальная гипертензия, мультифокальный атеросклероз, инсульт в анамнезе, хроническая сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность, тяжесть поражения КА по шкале Syntax, вовлечение ствола ЛКА и риск хирургического лечения по шкале EuroScore II. Сформированы две группы, сопоставимые по их исходным характеристикам (n=49). Выполнен анализ госпитальных результатов, в качестве конечных точек изучены неблагоприятные кардиоваскулярные события (ИМ, острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК)/транзиторная ишемическая атака и летальный исход. Госпитальную летальность устанавливали при летальном исходе в течение 30 сут с момента оперативного вмешательства. Изучены клинические результаты через 1 год после операции по следующим конечным точкам: смерть, ИМ и ОНМК. У части больных 1-й группы, согласившихся на исследование, выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) или прямая шунтография (n=61, 62,2%), проанализированы результаты шунтографии: в случае отсутствия визуализации шунта его состояние расценивалось как окклюзия, в остальных случаях мы рассматривали шунт как проходимый.

Хирургическая тактика

Все операции выполнены двумя бригадами опытных хирургов, под комбинированной анестезией, через срединную стернотомию, в условиях умеренной гипотермии (34 °С) и ИК с кардиоплегией, раствором кустодиол. Для дистальных анастомозов применяли операционный микроскоп и нити 8/0 с иглами 6,5 мм. Всем пациентам проводили полную анатомическую реваскуляризацию миокарда, а именно шунтирование и при необходимости реконструкцию минимум одного сосуда в зоне кровоснабжения основных 3 КА, независимо от тяжести поражения артерии (формирование анастомозов с артериями диаметром менее 1,5 мм (до 0,5 мм) с эндартерэктомией, при наличии окклюзии или кальциноза применение шунтопластики).

При атероматозе и кальцинозе восходящей аорты, операции выполнялись без зажимов на аорте. В качестве стандарта при шунтировании бассейна ЛКА использовали ЛВГА. Правую ВГА применяли по решению хирурга у пациентов моложе 60 лет, без ожирения и сахарного диабета. ЛА использовали при отрицательной пробе Аллена, при удовлетворительных параметрах предоперационной УЗИ-диагностики (диаметр, проходимость, отсутствие признаков кальциноза) и при проксимальном стенозе более 75%. Также задействовали трансплантаты из больших и малых подкожных вен нижних конечностей.

Двойную антиагрегантную терапию аспирином с клопидогрелем назначали при реконструкции артерий диаметром менее 1,5 мм в зоне анастомозов или в случае формирования пролонгированных анастомозов. Остальным больным была назначена стандартная монотерапия ацетилсалициловой кислотой. С целью предотвращения тромбоэмболических осложнений после операции дополнительно вводили эноксапарин натрия в профилактических дозах в течение 2—4 сут. При необходимости эндартерэктомии к терапии аспирином добавляли 6-месячную антикоагулянтную терапию варфарином под контролем международного нормализованного отношения (целевые значения 2,0—3,0). При множественном аутоартериальном шунтировании всем пациентам назначалась терапия антагонистами кальция в течение 12 мес.

Методы статистического анализа данных

Статистическую обработку проводили при помощи статистического пакета прикладных программ SPSS 26.0 (IBM,

Таблица 1. **Исходные клинико-демографические параметры**

Table 1. **Baseline clinical and demographic parameters**

Фактор	1-я группа (*n*=49)	1-я группа (*n*=49)	*p*
Мужской пол, *n* (%)	43 (87,8)	41 (83,7)	0,564
Возраст (лет), *M*±*SD*	60,7±8,3	63,2±9,2	0,172
ИМТ (кг/м^2), *M*±*SD*	28,4±3,6	28,8±4,4	0,596
Ожирение, *n* (%)	17 (34,7)	16 (32,7)	0,831
Курение в анамнезе, *n* (%)	23 (46,9)	19 (38,8)	0,414
ХОБЛ, *n* (%)	7 (14,3)	8 (16,3)	0,779
ПИКС, *n* (%)	28 (57,1)	26 (53,1)	0,685
ЧКВ в анамнезе, *n* (%)	14 (28,6)	10 (20,4)	0,347
Стволовое поражение ЛКА, *n* (%)	19 (38,8)	17 (34,7)	0,675
ФВ ЛЖ (%), *M*±*SD*	55,6±5,6	55,9±6,8	0,987
СД, *n* (%)	14 (28,6)	15 (30,6)	0,825
АГ, *n* (%)	41 (83,7)	42 (85,7)	0,779
МФАС, *n* (%)	13 (26,5)	14 (28,6)	0,821
НМК в анамнезе, *n* (%)	5 (10,2)	4 (8,2%)	1,0
НК, *n* (%)	10 (20,4)	8 (16,3)	0,602
СКФ исходно (мл/мин), *M*±*SD*	84,4±13,9	82,4±11,9	0,456
Euroscore II (%), *M*±*SD*	1,0±0,4	1,2±0,5	0,170
Syntax Score, *M*±*SD*	35,2±5,4	35,9±8,1	0,577

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ПИКС — постинфарктный кардиосклероз; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; ЛКА — левая коронарная артерия; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; СД — сахарный диабет; АГ — артериальная гипертензия; МФАС — мультифокальный атеросклероз; НМК — нарушение мозгового кровообращения; НК — недостаточность кровообращения; СКФ — скорость клубочковой фильтрации.

США) и MS Excel 2010 (Microsoft Corporation, США). Первым этапом с целью формирования исследуемых групп выполнена псевдорандомизация, посредством которой получены группы, сопоставимые по исходным клинико-демографическим и ангиографическим параметрам. Перед началом анализа количественных данных проводилась их проверка на правильность распределения (визуальный анализ гистограммы, асимметрия, эксцесс, коэффициент вариации, критерий Колмогорова—Смирнова). При распределении, близком к нормальному, переменные представлены в виде среднего арифметического (*M*) и стандартного отклонения (*SD*), а при существенном отклонении от нормального распределения использовали медиану (Me) и интерквартильный размах (Q1; Q3). Для клинически значимых эффектов рассчитывали отношение шансов (ОШ) с его 95% доверительным интервалом (ДИ). При сравнении две независимых групп применяли непараметрический критерий Манна—Уитни или параметрический критерий Стьюдента с апостериорным анализом с помощью критерия Тьюки при одинаковом размере групп. Для сравнения долей в 2 и более независимых группах использовался критерий χ^2 или точный тест Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты

Исследуемые пациенты 1-й группы, перенесшие КШ с использованием ТЛА, имели существенные различия в исходных клинико-демографических характеристиках. Использование метода псевдорандомизации позволило сформировать сопоставимые группы **(табл. 1).** Большинство больных было представлено мужчинами (больше 80% в 2 группах), разница в среднем возрасте после выполненной псевдорандомизации нивелирована и составляла 60,7±8,3 и 63,2±9,2 года для групп соответственно, статистически значимых различий не отмечалось. Исследуемые пациенты в половине случаев были курящими, практически у трети отмечалось ожирение, сахарный диабет и мультифокальный атеросклероз. Больше чем у половины испытуемых каждой группы имелись указания на перенесенный инфаркт миокарда с формированием зоны постинфарктного кардиосклероза.

Хирургическое лечение в обеих группах выполнялось по стандартному протоколу (см. выше), интраоперационные показатели отражены в **табл. 2.** Длительность оперативного вмешательства по показателям времени ишемии и искусственного кровообращения не различалась, среднее количество дистальных анастомозов составило 3,7±0,7 и 3,9±0,7 в группах соответственно. Ожидаемо получена статистически значимая разница между использованием аутоартериальных и аутовенозных трансплантатов. Частота применения коронарных реконструктивных вмешательств (коронарная шунтопластика и коронарная эндартерэктомия) была сопоставимой.

Способы формирования анастомозов при применении ТЛА различались в зависимости от целевого русла КА, в большинстве случаев к артерии малого диаметра (менее 1,5 мм) удавалось сформировать стандартный анастомоз (*n*=37, 75,5%), в остальных проводилась коронарная шунтопластика (*n*=11, 22,5%) и эндартерэктомия (*n*=1, 2,0%). Госпитальные результаты были удовлетворительными в обеих группах, встречаемость послеоперационных осложнений оставалась одинаковой **(табл. 3)**. Зарегистрирован всего один летальный исход — пациент из группы контроля с периоперационным инфарктом миокарда.

Основной целью настоящего исследования была оценка клинических и ангиографических результатов КШ с использованием ТЛА через 1 год после операции. Для достижения этой цели мы выполнили анализ го-

Таблица 2. **Интраоперационные результаты**
Table 2. **Intraoperative data**

Параметр	1-я группа (*n*=49)	2-я группа (*n*=49)	*p*
Всего дистальных анастомозов, *n*	182	193	
Индекс реваскуляризации, *M*±*SD*	3,7±0,7	3,9±0,7	0,130
АА шунтирование, *M*±*SD*	2,4±0,5	1,0±0	<0,001
АВ шунтирование, *M*±*SD*	1,3±0,9	2,9±0,7	<0,001
Шунтопластика, *n* (%)	29 (59,2)	28 (57,1)	0,838
КЭАЭ, *n* (%)	1 (2,0)	4 (8,2)	0,362
Длительность времени ишемии, *M*±*SD*	65,4±15,8	67,6±22,0	0,668
Длительность ИК, *M*±*SD*	93,7±17,2	99,3±27,5	0,454

Примечание. АА — аутоартериальное; АВ — аутовенозное; КЭАЭ — коронарная эндартерэктомия; ИК — искусственное кровообращение.

Таблица 3. **Госпитальные результаты**
Table 3. **In-hospital results**

Параметр	1-я группа (*n*=49)	2-я группа (*n*=49)	p
Госпитальная летальность, *n* (%)	0	1 (2,0)	1,000
Периоперационный ИМ, *n* (%)	0	1 (2,0)	1,000
Инотропная поддержка, *n* (%)	2 (4,1)	6 (12,2)	0,268
Периоперационное ОНМК, *n* (%)	0	0	1,000
Послеоперационная ФП, *n* (%)	10 (20,4)	12 (24,5)	0,629
ОПН, *n* (%)	3 (6,1)	0	0,365
Тромбоз глубоких вен/ТЭЛА, *n* (%)	0	0	1,000
Рестернотомия, *n* (%)	3 (4,8)	0	0,244
Длительность в ОАиР (час), *M*±*SD*	29,6±18,3	28,0±12,9	0,629
Пролонгированная ИВЛ (>24 ч), *n* (%)	1 (2,0)	1 (2,0)	1,000
Послеоперационный койко-день (сут), *M*±*SD*	8,9±3,2	9,6±4,4	0,342

Примечание. Здесь и в табл. 4: ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ФП — фибрилляция предсердий; ОПН — острая почечная недостаточность; ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерий; ОАиР — отделение анестезиологии и реанимации; ИВЛ — искусственная вентиляция легких.

Таблица 4. **Годичные результаты**
Table 4. **Annual results**

Параметр	1-я группа (*n*=47)	2-я группа (*n*=46)	*p*
Смертность от всех причин, *n* (%)	0	1 (2,2)	1,000
Рецидив стенокардии, *n* (%)	5 (10,6)	7 (15,2)	0,511
Инфаркт миокарда, *n* (%)	1 (2,1)	2 (4,3)	1,000
ОНМК, *n* (%)	1 (2,1)	1 (2,2)	1,000

дичных клинических результатов с помощью телефонного опроса, часть испытуемых оказались недоступны для опроса (*n*=5, 5,1%). У остальных пациентов или их родственников получены сведения о состоянии и данные медицинской документации при обращении за медицинской помощью. Рецидив стенокардии был установлен у пациентов с типичными ангинозными болями и/или в случае возврата клинической картины болевого синдрома в грудной клетке перед хирургическим лечением. Результаты отражены в **табл. 4.**

В течение 1 года после операции зарегистрирован 1 летальный исход по сердечно-сосудистым причинам. Встречаемость больших сердечно-сосудистых событий была сопоставимой. В группе традиционного КШ с использованием аутовенозных трансплантатов рецидив стенокардии встречался несколько чаще (ОШ=1,5; 95% ДИ 0,4—5,1, *p*=0,511), однако статистически значимых различий не было достигнуто. Контрольная шунтография была выполнена у 61 пациента, при рецидиве стенокардии проводилась коронарошунтография (*n*=12), в остальных случаях — МСКТ-шунтография (*n*=49). Визуализировано 229 коронарных шунтов, из них 103 аутоартериальных (ЛВГА=61, правая ВГА=12, ТЛА=30) и 126 аутовенозных. Дисфункция аутоартериальных шунтов составила 3,9% (*n*=4), все шунты из ЛВГА были проходимы, диагностирована окклюзия 2 шунтов из правой ВГА и 2 шунтов из ТЛА. Дисфункция аутовенозных шунтов — 11,1% (*n*=14). При сравнительном анализе продемонстрировано, что окклюзия аутовенозных шунтов встречалась чаще в 2,4 раза в сравнении со всеми аутоартериальными шунтами (11,1 против 3,9%; ОШ=2,4; 95% ДИ 0,8—7,4, *p*=0,096) и в 1,4 раза в сравнении с шунтами из ЛА (11,1 против 6,7%; ОШ=1,4; 95% ДИ 0,3—6,0, *p*=0,623), статистически значимых различий в обоих случаях не достигнуто.



Рис. 1. **Левая коронарная артерия и ее ветви. Диффузное поражение.**

Fig. 1. **Left coronary artery and its tributaries. Diffuse lesion.**



Рис. 2. **Мультиспиральная компьютерная томография или прямая шунтография. Состояние после коронарного шунтирования.**
1 — шунт из трансплантата лучевой артерии к правой коронарной артерии.

Fig. 2. **CT or direct angiography after previous coronary artery bypass surgery.**
1 — RA graft to the right coronary artery.

Обсуждение

Диффузное поражение КА **(рис. 1)** является независимым предиктором неблагоприятного прогноза после операции КШ [8]. Использование сложных коронарных реконструкций (коронарная эндартерэктомия и коронарная шунтопластика) позволяет преодолеть негативное влияние тяжелого поражения целевых КА на клинические результаты на госпитальном и в отдаленном периодах. Такие выводы можно сделать из серии исследований последних лет, в том числе на базе нашего отделения [9—14].

Результаты исследований также демонстрируют многократное увеличение риска окклюзии аутовенозных шунтов при сравнении с аутоартериальными (ЛВГА), функция ТЛА в этих работах не изучалась [9—11]. Влияние диффузного коронарного атеросклероза на проходимость шунта из ТЛА изучена всего в одном исследовании. Так, T.A. Schwann и соавт. в 2007 г. продемонстрировали сопоставимую проходимость между трансплантатами из ЛВГА и ЛА (81 против 89% соответственно, p=0,37) в среднем через 84 мес после операции, ранняя проходимость шунтов не оценивалась. Проходимость аутоартериальных шунтов (ЛВГА и ТЛА) в целом была выше, чем аутовенозных (частота окклюзии: 14 против 41% соответственно, p<0,001). Также авторы показали статистически значимую разницу в накопленной выживаемости в отдаленном периоде после хирургического лечения у больных, перенесших КШ с использованием ТЛА (p=0,021) [15]. В дальнейшем проходимость ТЛА после КШ при диффузном поражении не изучалась.

Результаты нашей работы демонстрируют схожие показатели эффективности и безопасности хирургического лечения диффузного поражения КА на госпитальном этапе при сравнении традиционного подхода (ЛВГА+аутовены) и множественного аутоартериального КШ с использованием ТЛА. Изучение постгоспитальных результатов показывает различия в проходимости аутовенозных и аутоартериальных шунтов, частота окклюзии составила 11,1 и 3,9% соответственно (ОШ=2,4; 95% ДИ 0,8—7,4, p=0,096). Однако полученная разница не достигла статистической достоверности. Значимого преимущества также не было выявлено при сравнении частоты окклюзии шунтов из аутовен и ТЛА (11,1 против 6,7%; ОШ=1,4; 95% ДИ 0,3—6,0, p=0,623), как и при анализе клинических результатов. Полученные результаты демонстрируют очевидные тенденции и в целом согласуются с данными литературы, где показаны более высокие показатели проходимости аутоартериальных шунтов (ЛВГА и ТЛА) [16]. Отличительной особенностью нашей работы является удовлетворительная проходимость аутоартериальных шунтов при диффузном поражении КА. На **рис. 2** представлен пример МСКТ-шунтографии после КШ с использованием ТЛА.

Мы считаем, что прецизионная техника КШ с использованием микрохирургии позволяет в определенной степени нивелировать негативное влияние диффузного коронарного атеросклероза на раннюю проходимость шунтов. Принципиально важным также является соблюдение условий для использования ТЛА — шунтирование целевых КА со стенозом высоких градаций.

Учитывая лучшую проходимость аутоартериальных шунтов в сравнении с аутовенами, нам представляется перспективным дальнейшее изучение их функции с большим количеством исследуемых больных и увеличением длительности наблюдения.

Заключение

КШ с использованием ТЛА у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий демонстрирует удовлетворительные госпитальные и годичные клинические результаты. Использование аутоартериальных шунтов ассоциируется со снижением риска дисфункции, однако статистически значимых различий не выявлено. Требуется проведение дальнейших исследований с большим количеством пациентов.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Benedetto U, Raja SG, Albanese A, Amrani M, Biondi-Zoccai G, Frati G. Searching for the second best graft for coronary artery bypass surgery: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2015;47(1):59-65. https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu111
2. Gaudino M, Rahouma M, Abouarab A, Leonard J, Kamel M, Di Franco A, Demetres M, Tam DY, Tranbaugh R, Girardi LN, Fremes SE. Radial artery versus saphenous vein as the second conduit for coronary artery bypass surgery: A meta-analysis. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019;157(5):1819-1825.e10. https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.08.123
3. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, Jüni P, Kastrati A, Koller A, Kristensen SD, Niebauer J, Richter DJ, Seferovic PM, Sibbing D, Stefanini GG, Windecker S, Yadav R, Zembala MO; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019;40(2):87-165. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394
4. Yie K, Na CY, Oh SS, Kim JH, Shinn SH, Seo HJ. Angiographic results of the radial artery graft patency according to the degree of native coronary stenosis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008;33(3):341-348. https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.12.025
5. Gaudino M, Tondi P, Benedetto U, Milazzo V, Flore R, Glieca F, Ponziani FR, Luciani N, Girardi LN, Crea F, Massetti M. Radial Artery as a Coronary Artery Bypass Conduit. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016;68(6):603-610. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.062
6. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Галяутдинов Д.М., Васильев В.П., Власова Э.Е., Саличкин Д.В. Объективизация характеристик дистального русла шунтируемых сосудов при диффузных атеросклеротических поражениях в коронарной хирургии. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2019;2(35):41-49.
Akchurin RS, Shiryaev AA, Galyautdinov DM, Vasiliev VP, Vlasova EE, Salichkin DV. Objectification of the characteristics of the distal bed of shunting vessels with diffuse atherosclerotic lesions in coronary surgery. *Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2019;2(35):41-49. (In Russ.).
7. Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, van den Brand M, Van Dyck N, Russell ME, Mohr FW, Serruys PW. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2005;1(2):219-227.
8. McNeil M, Buth K, Brydie A, MacLaren A, Baskett R. The impact of diffuseness of coronary artery disease on the outcomes of patients undergoing primary and reoperative coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2007;31(5):827-833. https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.12.033
9. Qiu Z, Auchoybur Merveesh L, Xu Y, Jiang Y, Wang L, Xu M, Xiang F, Chen X. The midterm results of coronary endarterectomy in patients with diffuse coronary artery disease. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2018;13(1):90. https://doi.org/10.1186/s13019-018-0776-8
10. Dourado LOC, Bittencourt MS, Pereira AC, Poppi NT, Dallan LAO, Krieger JE, Cesar LAM, Gowdak LHW. Coronary Artery Bypass Surgery in Diffuse Advanced Coronary Artery Disease: 1-Year Clinical and Angiographic Results. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2018;66(6):477-482. https://doi.org/10.1055/s-0037-1601306
11. Ширяев А.А., Акчурин Р.С., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Власова Э.Е., Зайковский В.Ю., Курбанов С.К. Результаты коронарного шунтирования с использованием микрохирургической техники и эндартерэктомии при диффузном поражении коронарных артерий. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2022;77(2):119-130.
Shiryaev AA, Akchurin RS, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Vlasova EE, Zaikovsky VYu, Kurbanov SK. Results of CABG using microsurgical technique and endarterectomy for diffuse lesions of the coronary arteries. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2022;77(2):119-130. (In Russ.). https://doi.org/10.15690/vramn1282
12. Li D, Guo P, Chen L, Wu Y, Wang G, Xiao C. Outcomes of Surgical Patch Angioplasty of the Coronary Artery for Diffuse Coronary Artery Disease. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2020;35(5):706-712. https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0390
13. Курбанов С.К., Власова Э.Е., Саличкин Д.В., Майоров Г.Б., Галяутдинов Д.М., Васильев В.П., Ширяев А.А., Акчурин Р.С. Госпитальные и годичные результаты коронарного шунтирования при диффузном поражении коронарных артерий. *Кардиологический вестник*. 2019;14(1):60-66.
Kurbanov SK, Vlasova EE, Salichkin DV, Mayorov GB, Galyautdinov DM, Vasiliev VP, Shiryaev AA, Akchurin RS. In-hospital and one-year outcomes after coronary artery bypass grafting in patients with diffuse coronary artery disease. *Russian Cardiology Bulletin*. 2019;14(1):60. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20191401160
14. Зайковский В.Ю., Ширяев А.А., Акчурин Р.С., Власова Э.Е., Васильев В.П., Галяутдинов Д.М., Ширяев А.А., Мукимов Ш.Д. Ранние и годичные результаты коронарного шунтирования у пациентов с диаметром коронарных артерий менее 1,5 мм и их сравнение с результатами операций у пациентов с более крупными сосудами сердца. *Кардиологический вестник*. 2022;17(1):75-83.
Zaikovskii VY, Shiryaev AA, Akchurin RS, Vlasova EE, Vasiliev VP, Galyautdinov DM, Shiryaev AA, Mukimov ShD. Early and annual outcomes of coronary artery bypass grafting in patients with coronary arteries less than 1.5 mm and their comparison with postoperative outcomes in patients with larger coronary arteries. *Russian Cardiology Bulletin*. 2022;17(1):75-83. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20221701175
15. Schwann TA, Zacharias A, Riordan CJ, Durham SJ, Shah AS, Habib RH. Survival and Graft Patency After Coronary Artery Bypass Grafting With Coronary Endarterectomy: Role of Arterial Versus Vein Conduits. *Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(1):25-31. https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.02.053
16. Gaudino M, Antoniades C, Benedetto U, Deb S, Di Franco A, Di Giammarco G, Fremes S, Glineur D, Grau J, He GW, Marinelli D, Ohmes LB, Patrono C, Puskas J, Tranbaugh R, Girardi LN, Taggart DP; ATLANTIC (Arterial Grafting International Consortium) Alliance. Mechanisms, consequences, and prevention of coronary graft failure. *Circulation*. 2017;136(18):1749-1764. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027597

Поступила 30.01.2023
Received 30.01.2023
Принята к печати 23.02.2023
Accepted 23.02.2023