

Отдаленные исходы полного бимаммарного и традиционного шунтирования у пациентов с многососудистым коронарным поражением

Мурадов А. Г.¹, Гринштейн Ю. И.², Дробот Д. Б.², Сакович В. А.^{1,2}

Цель. Оценить отдаленные результаты полного бимаммарного и традиционного коронарного шунтирования (КШ) у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий.

Материал и методы. С июня 2018 г по декабрь 2021 г в ФЦССХ (г. Красноярск) проведено 646 операций КШ у пациентов с ишемической болезнью сердца и многососудистым поражением коронарных артерий. Пациентов, которым для полной реваскуляризации миокарда использовали обе внутренние грудные артерии, было 178 человек, с применением традиционной методики реваскуляризации — 468. После псевдорандомизации было отобрано 356 пациентов, из них 99 пациентов с применением методики бимаммарного КШ в условиях искусственного кровообращения (ИК) (группа 1), 178 пациентов с применением традиционной методики реваскуляризации, все в условиях ИК (группа 2) и 79 пациентов, у которых бимаммарная реваскуляризация выполнена на работающем сердце (группа 3). В группах преобладали пациенты мужского пола ($p=0,143$ и $p=0,547$), группы были сопоставимы по возрасту ($p=0,343$ и $p=0,104$), индексу массы тела ($p=0,532$ и $p=0,759$), сахарному диабету ($p=0,705$ и $p=0,667$), количеству гемодинамически значимых поражений коронарных артерий ($p=0,370$ и $p=0,595$).

Результаты. Период наблюдения составил $32,8 \pm 8,52$ мес. Выживаемость пациентов в отдаленном периоде составила 83,9% в группе 2, 93% в группе 1 ($p=0,041$) и 94% в группе 3 ($p=0,039$). Свобода от кардиальной летальности составила 100% в обеих группах бимаммарного КШ и 92,5% в группе 2 ($p=0,001$ и $p=0,039$), свобода от больших сердечно-сосудистых событий составила 94,2% в группе 1, 85,1% в группе 2 и 98,5% в группе 3 ($p=0,032$ и $p=0,03$).

Заключение. Бимаммарное КШ современный эффективный и безопасный метод хирургической реваскуляризации миокарда как в условиях ИК, так и на работающем сердце. В сроке до 33 мес. бимаммарная реваскуляризация миокарда ассоциировалась со значимо лучшей выживаемостью пациентов, полной свободой от кардиальной летальности и меньшей частотой развития больших сердечно-сосудистых событий.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, коронарное шунтирование, бимаммарное шунтирование, выживаемость пациентов.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБУ Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Минздрава России, Красноярск; ²ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия.

Мурадов А. Г.* — врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1, ORCID: 0000-0003-4096-0375, Гринштейн Ю. И. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапии ИПО, ORCID: 0000-0001-8847-235X, Дробот Д. Б. — д.м.н., профессор кафедры и клиники сердечно-сосудистой хирургии ИПО, ORCID: 0000-0001-9003-4818, Сакович В. А. — д.м.н., профессор, главный врач; зав. кафедрой и клиникой сердечно-сосудистой хирургии ИПО, ORCID: 0000-0001-7743-8770.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
ranjer1986@mail.ru

БиМКШ — бимаммарное коронарное шунтирование, ВГА — внутренняя грудная артерия, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИК — искусственное кровообращение, ИМ — инфаркт миокарда, ИМТ — индекс массы тела, КА — коронарные артерии, КШ — коронарное шунтирование, МАССЕ — большие сердечно-сосудистые события, ОНМК — острое нарушения мозгового кровообращения, ОР — отношение рисков, ПР — повторная реваскуляризация, РС — работающее сердце, СН — сердечная недостаточность, ТКШ — традиционное коронарное шунтирование, ФК — функциональный класс.

Рукопись получена 11.09.2023

Рецензия получена 22.09.2023

Принята к публикации 04.10.2023



Для цитирования: Мурадов А. Г., Гринштейн Ю. И., Дробот Д. Б., Сакович В. А. Отдаленные исходы полного бимаммарного и традиционного шунтирования у пациентов с многососудистым коронарным поражением. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(12):5613. doi:10.15829/1560-4071-2023-5613. EDN UMPICS

Long-term outcomes of complete bilateral internal thoracic artery grafting and traditional coronary bypass surgery in patients with multivessel coronary artery disease

Muradov A. G.¹, Grinshtein Yu. I.², Drobot D. B.², Sakovich V. A.^{1,2}

Aim. To evaluate the long-term results of complete bilateral internal thoracic artery (BITA) grafting and traditional coronary bypass grafting (CABG) in patients with multivessel CAD.

Material and methods. From June 2018 to December 2021, 646 CABG operations were performed in patients with multivessel CAD at the Federal Center for Cardiovascular Surgery (Krasnoyarsk). There were 178 patients receiving BITA grafting and 468 — traditional revascularization technique. After propensity score matching, 356 patients were selected, of which 99 had on-pump BITA (group 1), 178 — on-pump traditional revascularization (group 2), and 79 — off-pump BITA (group 3). There were more males ($p=0,143$ and $p=0,547$). The groups were comparable in age ($p=0,343$ and $p=0,104$), body mass index ($p=0,532$ and $p=0,759$), diabetes ($p=0,705$ and $p=0,667$), the number of hemodynamically significant coronary stenoses ($p=0,370$ and $p=0,595$).

Results. The follow-up period lasted $32,8 \pm 8,52$ months. Long-term patient survival was 83,9% in group 2, 93% in group 1 ($p=0,041$) and 94% in group 3 ($p=0,039$). Freedom from cardiovascular mortality was 100% in both groups of BITA grafting and 92,5% in group 2 ($p=0,001$ and $p=0,039$), freedom from major cardiovascular events was 94,2% in group 1, 85,1% in group 2 and 98,5% in group 3 ($p=0,032$ and $p=0,03$).

Conclusion. BITA grafting is a modern effective and safe method of surgical myocardial revascularization both on- and off-pump. Up to 33 months. BITA grafting was associated with significantly better patient survival, complete freedom from cardiovascular mortality and a lower incidence of major cardiovascular events.

Keywords: coronary artery disease, coronary artery bypass grafting, bilateral internal thoracic artery grafting, patient survival.

Relationships and Activities: none.

Received: 11.09.2023 **Revision Received:** 22.09.2023 **Accepted:** 04.10.2023

¹Federal Center for Cardiovascular Surgery, Krasnoyarsk; ²V. F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia.

For citation: Muradov A. G., Grinshtein Yu. I., Drobot D. B., Sakovich V. A. Long-term outcomes of complete bilateral inthoracic artery grafting and traditional coronary bypass surgery in patients with multivessel coronary artery disease. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(12):5613. doi:10.15829/1560-4071-2023-5613. EDN UMPICS

Muradov A. G.* ORCID: 0000-0003-4096-0375, Grinshtein Yu. I. ORCID: 0000-0001-8847-235X, Drobot D. B. ORCID: 0000-0001-9003-4818, Sakovich V. A. ORCID: 0000-0001-7743-8770.

*Corresponding author: ranjer1986@mail.ru

Ключевые моменты

- Вопрос о выборе метода, способного обеспечить высокую эффективность в отдаленном периоде у пациентов с ишемической болезнью сердца и многососудистым коронарным поражением, остается до конца не решенным.
- Бимаммарное шунтирование в периоде наблюдения до 33 мес. ассоциировалось со значительно лучшей выживаемостью пациентов и меньшим количеством развития больших сердечно-сосудистых событий.
- Возраст пациентов старше 58 лет, индекс массы тела свыше 30,72 и фракция изгнания левого желудочка <48% являются независимыми предикторами более высокой вероятности наступления летального исхода в отдаленном периоде.
- Фибрилляция предсердий увеличивает риск смертельного исхода в отдаленном периоде относительно пациентов с синусовым ритмом в 4,7 раз.

Использование левой внутренней грудной артерии (ВГА), ввиду своих свойств в качестве кондуита для реваскуляризации миокарда, продемонстрировало высокую проходимость трансплантата и связанные с этим хорошие отдаленные клинические результаты по сравнению с использованием других аутографтов [1]. Наряду с данными, демонстрирующими превосходство артериального трансплантата, это подтолкнуло к возможности использования и правой ВГА с целью улучшения эффективности хирургического лечения ишемической болезни сердца (ИБС) [2]. Тем не менее гипотеза о превосходстве бимаммарного коронарного шунтирования (КШ) (БиМКШ) над традиционной методикой все еще остается спорной: ряд наблюдательных исследований показали преимущества в пользу БиМКШ, в то время как единственное многоцентровое рандомизированное исследование продемонстрировало сопоставимые исходы между двумя методиками [3, 4].

Key messages

- The choice of a method with high long-term effectiveness in patients with multivessel coronary artery disease remains debatable.
- Bilateral inthoracic artery grafting was associated with significantly better patient survival and fewer major cardiovascular events during 33-month follow-up.
- Patient age over 58 years, body mass index over 30,72 and left ventricular ejection fraction <48% are independent predictors of a higher long-term death risk.
- Atrial fibrillation increases the long-term death risk in relative to patients with sinus rhythm by 4,7 times.

Таким образом, на сегодняшний день вопрос об оптимальном выборе метода хирургической реваскуляризации миокарда, который может обеспечить высокую эффективность в отдаленном периоде у пациентов с ИБС и многососудистым коронарным поражением, остается до конца не решенным.

Целью исследования было оценить результаты БиМКШ и традиционного КШ (ТКШ) у пациентов с ИБС и многососудистым коронарным поражением в отдаленном периоде.

Материал и методы

Представлен анализ результатов хирургического лечения ИБС у 646 пациентов с многососудистым поражением коронарного русла, которым за период с 2018 по 2021гг в ФЦССХ г. Красноярск выполнено изолированное КШ, 178 пациентов прооперированы с использованием методики БиМКШ, а 468 методикой ТКШ. Показания к хирургическому вмешательству соответствовали рекомендациям ESC/EACTS (European Society of Cardiology/European Association for Cardio-Thoracic Surgery) по реваскуляризации миокарда 2018г [5]: реваскуляризация эпикардиальных сосудов диаметром не <1,5 мм и стенозированием просвета в области поражения ≥50%. При диффузном атеросклерозе коронарных артерий (КА) дистальный анастомоз формировался в наименее изме-

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Параметр	Группа 1 (n=99)	p	Группа 2 (n=178)	p	Группа 3 (n=79)
Возраст (m±sd), Ме [Q1; Q3]	60,24±7,438, 61 [56; 65]	0,343	61,19±7,217, 61,5 [57; 66]	0,104	62,42±7,16, 64 [59,5; 67]
<44 лет, n (%)	3 (3)		2 (1,1)		2 (2,5)
>75 лет, n (%)	0 (0)		0 (0)		1 (1,3)
Мужской пол, n (%)	83 (83,8)	0,143	160 (89,9)	0,547	69 (87,3)
ИМТ (m±sd), Ме [Q1; Q3]	29,97±4,936, 30,1 [26,38; 32,2]	0,532	29,77±5,464, 29 [26,23; 32,9]	0,759	30,05±5,125, 29,5 [26,3; 32,39]
Ожирение (ИМТ >30), n (%)	53 (53,5)	0,069	75 (42,1)	0,148	41 (51,9)
Табакокурение, n (%)	29 (29,3)	0,352	43 (24,2)	0,211	25 (31,6)
ХБП (С2-С4), n (%)	73 (73,7)	0,057	110 (61,8)	0,418	53 (67,1)
С2, n (%)	45 (61,6)		59 (53,6)		45 (61,6)
С3, n (%)	27 (37)		49 (44,5)		29 (54,7)
С4, n (%)	1 (1,4)		2 (1,8)		1 (1,9)
Сахарный диабет, n (%):	23 (23,2)	0,705	45 (25,3)	0,667	22 (27,8)
ИЗСД, n (%)	6 (6,1)		6 (3,4)		5 (6,3)
ИНСД, n (%)	17 (17,2)		39 (21,9)		17 (21,5)
ХОБЛ, n (%)	2 (2)	0,392	7 (3,9)	0,961	3 (3,8)
Стенокардия ФК II, n (%)	48 (48,5)		86 (48,3)		35 (44,3)
Стенокардия ФК III, n (%)	41 (41,4)		82 (46,1)		39 (49,4)
Стенокардия ФК IV, n (%)	10 (10,1)		10 (5,6)		4 (5,1)
ХСН NYHA II ФК, n (%)	59 (59,6)		102 (57,3)		45 (57)
ХСН NYHA III ФК, n (%)	38 (38,4)		73 (41)		32 (40,5)
ХСН NYHA IV ФК, n (%)	1 (1)		0 (0)		1 (1,3)
Атеросклероз БЦА (стеноз >60%), n (%)	13 (13,1)	0,092	38 (21,3)	0,056	26 (32,9)
Атеросклероз артерий нижних конечностей (стеноз >60%), n (%)	11 (11,1)	0,976	20 (11,2)	0,250	13 (16,5)
Кальциноз восходящего отдела аорты, n (%)	12 (12,1)	0,002	5 (2,8)	<0,001	23 (29,1)
Количество пораженных КА, n (%)	2,7±0,61	0,370	2,7±0,69	0,595	2,7±0,71
Поражение ствола ЛКА, n (%)	23 (23,3)	0,248	29 (16,3)	0,554	16 (20,3)
ФВ ЛЖ (m±sd), Ме [Q1; Q3]	52,53±8,09, 53 [49,5; 58]	0,964	52,38±8,53, 54 [46,25; 58]	0,232	51,24±10,42, 53 [45,5; 56,5]
EuroSCORE II (m±sd), Ме [Q1; Q3]	2,28±1,24, 1,9 [1,53; 2,64]	0,631	2,33±1,04, 1,9 [1,62; 2,72]	0,213	2,37±1,15, 2,3 [1,73; 2,64]

Сокращения: БЦА — брахиоцефальные артерии, ИМТ — индекс массы тела, ИЗСД — инсулинозависимый сахарный диабет, ИНСД — инсулиннезависимый сахарный диабет, КА — коронарные артерии, ЛКА — левая коронарная артерия, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ФК — функциональный класс, ХБП — хроническая болезнь почек, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ХСН — хроническая сердечная недостаточность.

ненном участке. Исследование выполнено как ретроспективное. Для анализа неравных групп пациентов с целью исключения систематических ошибок проведен метод псевдорандомизации. Сформированы две группы: БиМКШ (n=178) (исследуемая группа) составили пациенты, которым реваскуляризация миокарда проводилась с использованием обеих ВГА, группу ТКШ (n=178) (контрольная) — пациенты, которым применялась методика ТКШ: наложение анастомоза между левой ВГА и передней нисходящей артерии, остальные пораженные КА шунтировались кондуитом большой подкожной вены. Учитывая то, что в группе БиМКШ хирургические вмешательства проводились как на работающем сердце (РС), так и в условиях искусственного кровообращения (ИК), а в группе ТКШ — только в условиях ИК, мы разделили группу БиМКШ на две подгруппы (группа 1 — в условиях ИК и группа 3 — в условиях РС) и выполнили сравнительный анализ каждой из них с группой ТКШ (группа 2).

Критерием включения в исследование были пациенты в возрасте от 35 до 80 лет со стенокардией напряжения II и выше функционального класса (ФК) (CCS), имеющие гемодинамически значимые поражения двух и более КА и/или изолированное поражение ствола левой КА >50%.

Критерии исключения: возраст пациентов старше 80 лет, сопутствующая патология сердца либо аорты, требующая одномоментной коррекции, однососудистое поражение, подходящее для стентирования, предшествующие хирургические вмешательства на сердце.

Первичные точки исследования — летальность, инфаркт миокарда (ИМ), инсульты в отдаленном послеоперационном периоде. Вторичные конечные точки исследования — сохраняющаяся картина стенокардии, сердечная недостаточность (СН).

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Дооперационная клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

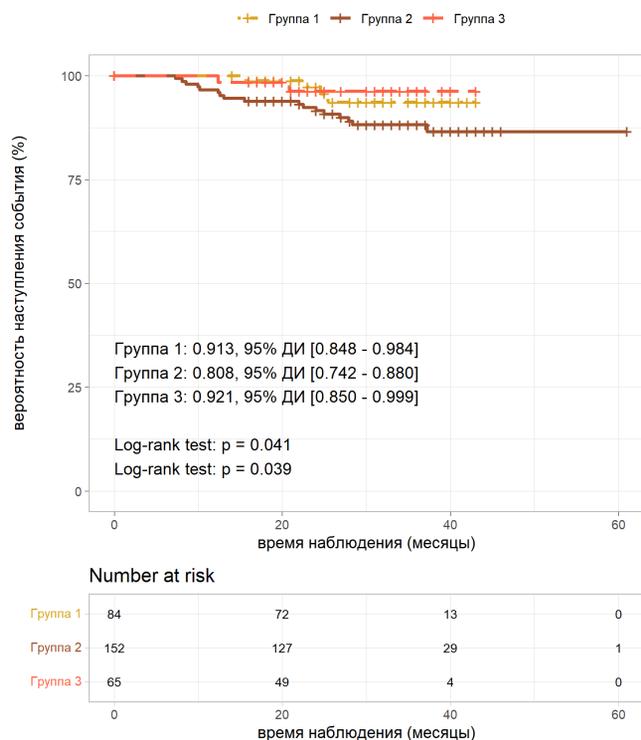


Рис. 1. Кривые Каплана-Мейера выживаемости между группами.
Сокращение: ДИ — доверительный интервал.
Примечание: цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

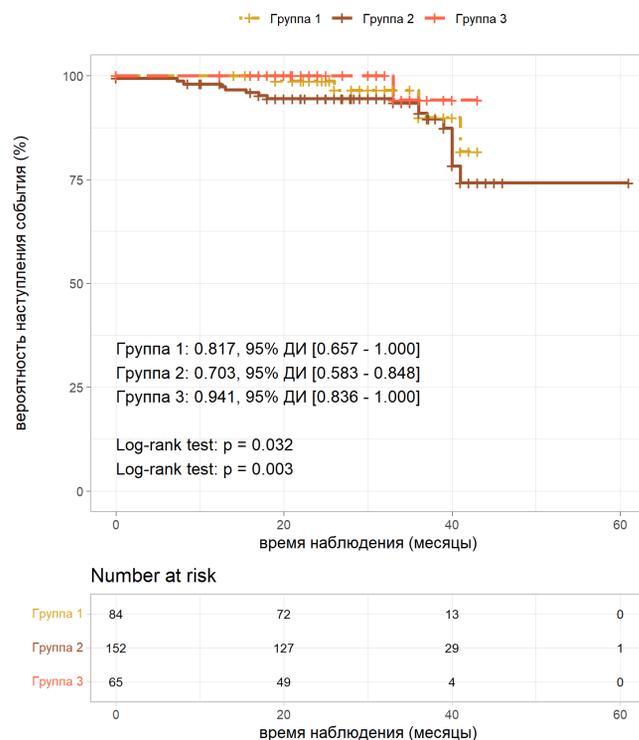


Рис. 2. Кривые Каплана-Мейера свободы от MACCE.
Сокращение: ДИ — доверительный интервал.
Примечание: цветное изображение доступно в электронной версии журнала.

Исследование проводилось в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен биоэтическим комитетом ФЦССХ (г. Красноярск) (протокол № 3 от 06.07.2021г).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов параметрической и непараметрической статистики. Выбор статистического метода основывался на проведении теста Колмогорова-Смирнова на нормальность распределения. Представление количественных данных осуществлялось двумя способами: в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего для нормально распределенных данных и в виде медианного значения с 25-м и 75-м квартильными значениями. Нижняя граница доказательной мощности бралась равной 80%. В качестве критериев проверки статистических гипотез использован непараметрический критерий Mann-Whitney. Анализ выживаемости осуществлялся с помощью метода Kaplan-Meier. Для определения статистически достоверных значений точек отсечения исследуемых предикторов развития клинически значимых событий применялся метод логистического регрессионного анализа и ROC-анализ. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p=0,05$, различие считалось статистически значимым, если $p<0,05$. Результаты исследования проанализированы с помощью мето-

дов языка программирования для статистической обработки R (Auckland, New Zealand), реализованного в свободной среде разработки RStudio (RStudio Inc., США) версии 2023.03.1 (2023г).

Все операции проводились в плановом порядке, после полного обследования. Подавляющее большинство пациентов в группах было мужского пола ($p=0,143$ и $p=0,547$), сопоставимые по индексу массы тела (ИМТ) ($p=0,532$ и $p=0,759$). По сопутствующим заболеваниям не было достоверной разницы в исследуемых группах. Группы были сопоставимы по гемодинамически значимым (>60%) стенозам брахиоцефальных артерий ($p>0,092$ и $p=0,056$), гемодинамически значимым (>60%) поражениям артерий нижних конечностей ($p=0,976$ и $p=0,250$). Диагностика стенокардии напряжения проводилась согласно классификации Российского кардиологического общества [6]. Большинство пациентов в группах пребывали во II ФК и III ФК стенокардии напряжения, а также диагностировалась СН в основном II ФК и III ФК, согласно классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца (NYHA). Группы были сопоставимы по количеству целевых КА ($p=0,370$ и $p=0,595$). Выраженный кальциноз восходящего отдела аорты встречался чаще в группе 1 и 3 чем в группе 2 ($p=0,002$ и $p<0,001$), в связи с чем операции у данных пациентов, в большинстве случаев, выполнялись на РС, без пережатия аорты, с целью профилактики развития неврологиче-

ских осложнений в раннем послеоперационном периоде. Оценка сократительной функции левого желудочка не выявила статистических различий между изучаемыми группами ($p=0,964$ и $p=0,232$). Риск оперативного вмешательства по шкале "EuroSCORE II" (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) (www.euroscore.org) был сопоставим между группами ($p=0,631$ и $p=0,213$). Технические аспекты хирургической реваскуляризации миокарда с применением обеих ВГА изложены в нашей предыдущей публикации [7].

Результаты

Непосредственные результаты не выявили статистически значимых различий по госпитальным осложнениям [7].

Медиана периода наблюдения между группами составила 33 мес. (диапазон от 24 до 38 мес.). В отдаленном периоде обследовано 89,9% пациентов от общего количества. Нам не удалось отследить судьбу 10 пациентов (10,1%) из группы 1, 14 пациентов (7,9%) из группы 2 и 12 пациентов (15,2%) из группы 3.

Кривые Каплана-Мейера продемонстрировали 1-летнюю, 2-летнюю и 3-летнюю выживаемость при смертности от всех причин 100%, 95,5%, 93% в группе 1; 95,7%, 90,1%, 84,5% в группе 2 и 100%, 94%, 94% в группе 3. Анализ оценок по кривым Каплана-Мейера показал статистическую значимость в общей выживаемости между группами 2 и 1 ($p=0,041$) и 3 ($p=0,039$) (рис. 1). Согласно результатам исследования, в группах 1 и 3 свобода от кардиальной летальности составила 100%, а в группе 2 — 92,5% ($p=0,011$ и $p=0,039$).

В группах 1 и 3 свобода от нефатального ИМ в отдаленном периоде составила 97,7% и 100%, соответственно, в группе 2 — 96,3% ($p=0,432$ и $p=0,086$). Свобода от острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) в группе 2 составила 98,1%, в группе 1 — 98,8%, в группе 3 — 100% ($p=0,603$ и $p=0,237$). Свобода от повторной реваскуляризации (ПР) в группе 2 составила 97,5%, в группе 1 — 96,5%, в группе 3 — 98,5% ($p=0,757$ и $p=0,569$). Свобода от возвратной стенокардии отмечена в 93,2% в группе 2, 91,9% в группе 1 и 89,6% в группе 3 ($p=0,936$ и $p=0,520$). В исследовании проведен комплексный анализ свободы от больших сердечно-сосудистых событий (МАССЕ) (смерть от кардиальных причин + свобода от ИМ + свобода от ОНМК + свобода от ПР) (рис. 2). Свобода от МАССЕ в группах 1 и 3 была статистически выше, чем в группе 2 ($p=0,032$ и $p=0,003$). В группе 1 свобода от МАССЕ составила 94,2%, в группе 3 — 98,5%, в группе 2 — 85,1%.

При оценке ФК СН (NYHA) в отдаленном периоде отмечалось значимое снижение ФК СН в каждой из групп: группа 1 ($p<0,001$), группа 2 ($p<0,001$), группа 3 ($p<0,001$).

Таблица 2

Одномерный регрессионный анализ Кокса

Показатель	Относительный риск и 95% доверительный интервал	p
Возраст (лет)	1,07 (1,00-1,14)	0,048
Фибрилляция предсердий в анамнезе	4,70 (1,85-11,98)	0,001

Таблица 3

ROC-анализ предикторов летального исхода

Показатель	Оптимальная точка отсечения по критерию Йодена	Площадь под кривой	sum_sens	sum_spec
Возраст (лет)	58	0,616	0,889	0,317
ИМТ	30,72	0,545	0,528	0,622
ФВ ЛЖ перед выпиской (%)	48	0,538	0,763	0,389

Сокращения: ИМТ — индекс массы тела, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, sum_sens — чувствительность метода, sum_spec — специфичность метода.

Одномерный регрессионный анализ Кокса показал, что риск наступления летального исхода в отдаленном периоде увеличивается на 7% при увеличении возраста пациента на момент проведения оперативного вмешательства на 1 год; при наличии у пациента фибрилляции предсердий риск смертельного исхода увеличивается в 4,7 раз относительно пациентов с синусовым ритмом (табл. 2). ROC-анализ выявил наилучшие показатели чувствительности и специфичности среди всех рассматриваемых в нашем исследовании предикторов летального исхода в отдаленном периоде (табл. 3). Выполнена оценка статистически значимой площади под кривой и определены оптимальные точки отсечения. Выявлено, что возраст пациента старше 58 лет, ИМТ >30,72 и фракция выброса левого желудочка <48% являются значимыми предикторами достоверно более высокой вероятности наступления летального исхода в отдаленном периоде.

Обсуждение

Применение методики БиМКШ вызывает споры в литературе, несмотря на то, что в целом данная стратегия показала тенденцию к лучшим результатам, а текущие руководства содержат рекомендации класса Па по использованию обеих ВГА у пациентов с большой ожидаемой продолжительностью жизни [8, 9]. В сроке до 33 мес. данная методика ассоциировалась с более высокой выживаемостью пациентов в сравнении с традиционной ($p=0,041$ и $p=0,039$), что коррелирует с результатами работ ряда авторов. По мнению некоторых экспертов, преимущества

в выживаемости у пациентов после БиМКШ начинают проявляться после 7 лет наблюдения [10]. В нашем исследовании значимая разница в выживаемости пациентов в пользу БиМКШ выявлена на более коротком сроке — до 3 лет.

В работе Samadashvili Z, et al., в отдаленном периоде методика БиМКШ ассоциировалась с более низкой летальностью (12,3% vs 14,3% в группе ТКШ) (отношение рисков (ОР) 0,86 с 95% доверительным интервалом (ДИ): 0,79-0,93) ($p < 0,001$) [10]. В нашем исследовании в подгруппах БиМКШ частота развития МАССЕ событий была ниже, чем у пациентов из группы 2, что согласуется с результатами вышеупомянутого исследования: ОР 0,88 с 95% ДИ: 0,83-0,93 ($p < 0,001$), при этом мы не увидели разницы по ПР КА, в то время как в данном исследовании в бимаммарной группе их было значимо меньше: ОР 0,80 с 95% ДИ: 0,74-0,87 ($p < 0,001$). Авторы исследования не увидели разницы по частоте развития ОНМК ($p = 0,78$), что также было продемонстрировано и в нашей работе, но частота встречаемости ИМ была ниже в группе с применением обеих ВГА: ОР 0,85 с 95% ДИ: 0,75-0,85 ($p < 0,006$), что не согласуется с нашими результатами.

В исследовании "ART" оценивались 10-летние результаты операции традиционного и БиМКШ, не было выявлено различий по частоте развития острого нефатального ИМ (ОР 0,92 с 95% ДИ: 0,66-1,26), ОНМК (ОР 0,75 с 95% ДИ: 0,53-1,06), частоте ПР (ОР 1,02 с 95% ДИ: 0,83-1,26) [3]. Эти данные согласуются с нашими данными, но в отличие от наших результатов, в этом исследовании через 10 лет не было различий в смертности между двумя методиками: 20,3% vs 21,2%, ОР 0,96 с 95% ДИ: 0,82-1,12. Кроме того, не выявлено статистической разницы по МАССЕ событиям: 24,9% vs 27,3%, ОР: 0,90 с 95% ДИ: 0,79-1,03, что не совпадает с нашими данными. Апостериорный анализ выявил ряд причин, которые могли относиться к ключевым, искажающим отдаленные результаты данного исследования в пользу ТКШ [3].

Таким образом, результаты нашего исследования продемонстрировали, что применение методики БиМКШ у пациентов с ИБС и многососудистым коронарным поражением вне зависимости от условий проведения оперативного вмешательства улучшает выживаемость пациентов в отдаленном периоде, ассоциируется с полной свободой от кардиальной летальности и меньшим количеством развития больших сердечно-сосудистых событий.

Ограничения исследования. Исследование является одноцентровым с небольшой выборкой пациентов. Исследование ретроспективное и несмотря на то, что использовался современный статистический метод — псевдорандомизация, существует вероятность неучтенной систематической ошибки отбора, которая может повлиять на ожидаемые результаты.

Заключение

БиМКШ может являться подходящим вариантом для хирургической реваскуляризации миокарда у пациентов с многососудистым коронарным поражением как на РС, так и в условиях ИК. В период до 33 мес. не обнаружено статистически значимой разницы в частоте развития острого нефатального ИМ, ОНМК, ПР, однако данная методика ассоциировалась с достоверно лучшей выживаемостью пациентов в отдаленном периоде, полной свободой от кардиальной летальности и меньшим количеством развития МАССЕ. Возраст пациентов старше 58 лет, ИМТ $> 30,72$ и фракция выброса левого желудочка $< 48\%$ значимые предикторы более высокой вероятности наступления летального исхода в отдаленном периоде, а наличие у пациента в анамнезе фибрилляции предсердий увеличивает в 4,7 раз риск смертельного исхода относительно пациентов с синусовым ритмом.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Krasopoulos G, D'Alessio A, Verdichizzo D, et al. Beyond patency: Functional assessment of adequacy using internal mammary artery grafting to the left anterior descending artery. *J Card Surg.* 2020;35(2):304-12. doi:10.1111/jocs.14366.
2. Al Smady MN, Zaki MN, Alatawy E, et al. Impact of Bilateral versus Single Internal Thoracic Artery Grafting on the Long-Term Survival in Adults: A Systematic Review. *Vasc Health Risk Manag.* 2021;17:509-18. doi:10.2147/VHRM.S320848.
3. Taggart D, Benedetto U, Gerry S, et al. Bilateral versus single internal-thoracic-artery grafts at 10 years. *N Engl J Med.* 2019;380(5):437-46. doi:10.1056/NEJMoa1808783.
4. Frolov AV, Zagorodnikov NI, Tarasov RS, et al. In-hospital outcomes of bilateral internal mammary artery grafting. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2023;12(2):163-72. (In Russ.) Фролов А.В., Загородников Н.И., Тарасов Р.С. и др. Госпитальные результаты бимаммарного коронарного шунтирования. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2023;12(2):163-72. doi:10.17802/2306-1278-2023-12-2-163-1725.
5. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019;40(2):87-165. doi:10.1093/eurheartj/ehy394.
6. 2020 Clinical practice guidelines for Stable coronary artery disease. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(11):4076. (In Russ.) Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):4076. doi:10.15829/1560-4071-2020-4076.
7. Muradov AG, Drobot DB, Grinshtein Yul, et al. Immediate results of complete conventional and bимаммарный bypass grafting in patients with multivessel coronary disease. *Creative Cardiology.* 2022;16(3):355-69. (In Russ.) Мурадов А.Г., Дробот Д.Б., Гринштейн Ю.И. и др. Непосредственные результаты полного традиционного и бимаммарного шунтирования у пациентов с многососудистым коронарным поражением. Креативная кардиология. 2022;16(3):355-69. doi:10.24022/1997-3187-2022-16-3-355-369.
8. Ogawa S, Tsunekawa T, Hosoba S, et al. Bilateral internal thoracic artery grafting: propensity analysis of the left internal thoracic artery versus the right internal thoracic artery as a bypass graft to the left anterior descending artery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020;57(4):701-8. doi:10.1093/ejcts/ezz290.
9. Aldea GS, Bakaev FG, Pal J, et al. Society of Thoracic Surgeons. The Society of Thoracic Surgeons Clinical Practice Guidelines on Arterial Conduits for Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(2):801-9. doi:10.1016/j.athoracsur.2015.09.100.
10. Samadashvili Z, Sundt TM 3rd, Wechsler A, et al. Multiple Versus Single Arterial Coronary Bypass Graft Surgery for Multivessel Disease. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74(10):1275-85. doi:10.1016/j.jacc.2019.06.067.