

<https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-6-13>

© С.А. Белаш^{1,2*}, С.С. Шевченко¹, Е.П. Ясакова¹,
К.О. Барбухатти^{1,2}, В.А. Порханов^{1,2}



ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ БЕЗ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ ПРИ ДИФфуЗНОМ КОРОНАРНОМ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

² Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

✉ *С.А. Белаш, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, belahsa@yahoo.com

Поступила в редакцию 21 июля 2020 г. Исправлена 10 августа 2020 г. Принята к печати 13 августа 2020 г.

Цель	Изучить отдаленные клинические и ангиографические результаты реконструктивных процедур без выполнения эндартерэктомии при диффузном коронарном атеросклерозе.
Материал и методы	Ретроспективно обследовано 660 пациентов (89,5% – мужчины, средний возраст – 68,3 ± 7,4 года), перенесших коронарное шунтирование в сочетании с реконструктивными процедурами на коронарных артериях в период с 2003 по 2016 г. Изучены отдаленные результаты 558 (84,5%) прооперированных пациентов, средний период наблюдения – 94,3 ± 31,2 месяца.
Результаты	Отдаленная выживаемость составила 83,2% (95%-й ДИ: 74,5–89,3), свобода от кардиальной летальности – 97,4 ± 1,2% и свобода от больших сердечно-сосудистых катастроф – 64,7 ± 4,1%. Независимыми предикторами смертности в отдаленном периоде были возраст старше 70 лет на момент операции ($p < 0,001$), хроническая обструктивная болезнь легких ($p = 0,007$), мультифокальный атеросклероз ($p = 0,002$), сахарный диабет ($p = 0,013$) и хроническая почечная недостаточность ($p = 0,034$). Проходимость артериальных шунтов – 95,2%, венозных – 75,4%.
Заключение	Коронарное шунтирование в сочетании с реконструктивными процедурами на коронарных артериях без эндартерэктомии обеспечивает высокую выживаемость в отдаленном периоде, большую свободу от стенокардии и кардиальной летальности, хорошую проходимость артериальных шунтов и приемлемую венозных.
Ключевые слова:	реконструкция коронарных артерий, диффузный коронарный атеросклероз, левая внутренняя грудная артерия, проходимость шунтов.
Цитировать:	Белаш С.А., Шевченко С.С., Ясакова Е.П., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Отдаленные результаты реконструктивных операций без эндартерэктомии при диффузном коронарном атеросклерозе. <i>Инновационная медицина Кубани</i> . 2020;(4):6–13. https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-6-13

© Sergey A. Belash^{1,2*}, Sergey S. Shevchenko¹, Elena P. Yasakova¹,
Kirill O. Barbukhatti^{1,2}, Vladimir A. Porhanov^{1,2}

LONG-TERM OUTCOMES OF RECONSTRUCTIVE PROCEDURES ON CORONARY ARTERIES FOR DIFFUSE CORONARY ATHEROSCLEROSIS WITHOUT ENDARTERECTOMY

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

✉ *Sergey A. Belash, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, ul. 1 Maya, 167, Krasnodar, 350086, belahsa@yahoo.com

Received: 21 July 2020. Received in revised form: 10 August 2020. Accepted: 13 August 2020.

Objective	This study evaluated the long-term clinical and angiographic outcomes of coronary artery reconstruction for a diffusely diseased coronary artery without endarterectomy.
Material and Methods	We retrospectively reviewed 660 consecutive patients (mostly men (89.5%), mean age 68.3 ± 7.4 years) who underwent coronary artery bypass grafting in combination with coronary artery reconstruction between 2003 and 2016. 558 operated on patients (84.5%) were followed up for a mean of 94.3 ± 31.2 months.
Results	Long-term survival was 83.2% (95% confidence interval: 74.5–89.3); freedom from cardiac death was 97.4 ± 1.2%; and freedom from major adverse cardiac and cerebrovascular events was 64.7 ± 4.1%. Independent predictors of long-term mortality were age at surgery (< 70 years, $p < 0.001$), chronic obstructive pulmonary disease ($p = 0.007$), peripheral arterial disease ($p = 0.002$), diabetes mellitus ($p = 0.013$) and chronic kidney disease ($p = 0.034$). The arterial graft patency rate was 95.2%, and the vein graft patency rate was 75.4%.
Conclusion	Coronary artery bypass grafting in conjunction with coronary artery reconstruction without endarterectomy confers satisfactory long-term clinical outcomes with high probability of freedom from cardiac death and



Статья доступна по лицензии Creative Commons Attribution 4.0.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

angina pectoris, good rates of angiographic patency of arterial grafts and favorable rates of vein graft patency.

Keywords:

Cite this article as:

coronary artery reconstruction, diffuse coronary atherosclerosis, left internal mammary artery, graft patency. Belash S.A., Shevchenko S.S., Yasakova E.P., Barbukhatti K.O., Porhanov V.A. Long-term outcomes of reconstructive procedures on coronary arteries for diffuse coronary atherosclerosis without endarterectomy. *Innovative Medicine of Kuban*. 2020;(4):6–13. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2020-20-4-6-13>

Диффузный коронарный атеросклероз является одним из самых тяжелых морфологических вариантов течения ишемической болезни сердца (ИБС). В связи с повышенными периоперационными рисками эндартерэктомии (ЭАЭ) большинство хирургов отказываются от выполнения коронарного шунтирования у такого типа пациентов [1–3, 10]. Аналогичная ситуация наблюдается и с эндоваскулярным вариантом лечения – частота периоперационного инфаркта миокарда достигает 16,6%, а частота рестенозов в зоне ангиопластики в течение 6 месяцев – 19,6% [4–6, 9]. В то же время прогноз для таких пациентов, которым отказали во всех видах реваскуляризации миокарда, неутешителен: в сроки наблюдения до 12 месяцев кардиальная летальность составляет 39,2%, частота развития острого нефатального инфаркта миокарда (ИМ) – 37,2%, застойной сердечной недостаточности – 5,8% [7]. При увеличении же сроков наблюдения до пяти лет летальность возрастает уже до 61,1% [8].

В сложившейся ситуации значительно возрастает роль альтернативных реконструктивных процедур, позволяющих достигнуть полной реваскуляризации миокарда без выполнения ЭАЭ. За последние 15 лет опубликован ряд исследований, показывающих отличные непосредственные результаты подобных операций [6, 11, 13]. Тем не менее работ по анализу отдаленного эффекта, в том числе с ангиографическим контролем проходимости шунтов, крайне мало [12]. Для пересмотра хирургической тактики в отношении подобных пациентов и оценки эффективности и целесообразности таких процедур необходим анализ отсроченных результатов, в том числе ангиографических. Это и стало целью нашей работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал исследования – результаты хирургического лечения и последующего наблюдения за 660 пациентами с диффузным коронарным атеросклерозом за период с 2003 по 2016 г. Преобладали мужчины – 89,5% (n = 591). На момент операции средний возраст составил $68,3 \pm 7,4$ года. Средняя фракция выброса левого желудочка – $47,3 \pm 5,1\%$. У 76,4% больных имелась стенокардия III–IV функционального класса, у 92,7% преобладало многососудистое поражение коронарного русла. Все операции были выполнены в условиях искусственного кровообращения и кардиopleгии «Ку-стодиол». Реконструктивные процедуры осуществляли преимущественно на передней межжелудочковой арте-

рии – 77,8%. Преобладала техника протяженной шунт-пластики зоны диффузного поражения шунтирующим кондуитом – 80,7%. Госпитальная летальность составила 1,2%, а частота периоперационного инфаркта миокарда – 2,3%. Подробный анализ непосредственных результатов реконструктивных операций без ЭАЭ представлен нами в ранее опубликованной работе [13].

Средний срок диспансерного наблюдения составил $94,3 \pm 31,2$ месяца (от 38 до 180 месяцев). Вторичными конечными точками исследования стали общая долгосрочная выживаемость пациентов, проходимость шунтов, свобода от больших нежелательных сердечно-сосудистых событий (major adverse cardiac and cardiovascular events, MACCE), свобода от стенокардии, а также потребность в повторной реваскуляризации миокарда. Отдаленные результаты были изучены у 558 пациентов (84,5% от общего числа прооперированных больных). Динамическое наблюдение осуществлялось преимущественно путем клинического обследования в поликлиническом отделении нашего центра – 67,6% (n = 372). Среди больных, которые не имели возможности прибыть на осмотр лично, – посредством телефонного анкетирования – 32,4% (n = 181). Обследование включало ангиографический контроль (либо стандартную коронарошунтографию (КШГ), либо МСКТ-КШГ). При анкетировании по телефону у пациентов выясняли наличие стенокардии, уровень толерантности к физическим нагрузкам, была ли потребность в повторной реваскуляризации миокарда, а также наличие инсультов и ИМ после выписки из стационара. В случае смерти пациента узнавали ее дату, причину, качество жизни после операции, наличие неблагоприятных кардио- и цереброваскулярных событий. Смерти по неизвестным причинам в любом случае считались кардиальными для статистического анализа.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ MS Excel и Statistica 10.0. Средние показатели представлены как $M \pm SD$, где M – средняя арифметическая величина вариационного ряда, а SD – стандартное отклонение. Достоверность различия средних величин при нормальном распределении оценивали по t-критерию Стьюдента. Данные с асимметричным распределением сравнивались с помощью межгруппового непараметрического критерия Манна – Уитни. Достоверность различия качественных показателей оценивали параметрическим методом с использованием критерия Пирсона χ^2 .

Таблица 1
Причины смертности в отдаленном периоде
Table 1
Long-term causes of mortality

Показатель	Абс.
ОНМК	9
Ожоговый сепсис	1
Пневмония после ОРВИ на фоне ХОБЛ	7
ПОН на фоне перелома шейки бедра	3
Инфаркт миокарда	3
Разрыв аневризмы брюшной аорты	2
Рак легкого	6
Рак предстательной железы	2
ДТП	1
ТЭЛА	1
ПОН на фоне прогрессирования ХАН	6
Перитонит на фоне холецистита	1
Декомпенсация ХПН + сепсис	7
Декомпенсация ХСН	7
Рак печени	1
ЯБЖ (кровотечение)	2
Всего	59

Примечание. ДТП – дорожно-транспортное происшествие; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ОРВИ – острая респираторная вирусная инфекция; ПОН – полиорганная недостаточность; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; ХАН – хроническая артериальная недостаточность; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХПН – хроническая почечная недостаточность; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ЯБЖ – язвенная болезнь желудка

Note. ДТП – traffic accident; ОНМК (stroke) – acute cerebrovascular accident; ОРВИ – acute respiratory viral infection; ПОН – multiple organ failure; ТЭЛА – pulmonary embolism; ХАН – peripheral vascular disease; ХОБЛ (COPD) – chronic obstructive pulmonary disease; ХПН – chronic renal failure; ХСН (CHF) – chronic heart failure; ЯБЖ – stomach ulcer

Для анализа равенства медиан нескольких выборок использовался двусторонний дисперсионный анализ Краскела – Уоллиса. Оценка отдаленных результатов проводилась по методу Каплана – Майера. Пороговый уровень значимости для всех используемых методов установлен при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Летальность в отдаленном периоде составила 10,6% ($n = 59$). Ее причины представлены в таблице 1.

Следует отметить, что в отдаленном периоде преобладают некардиальные причины – инсульты, прогрессирование онкологических заболеваний, развитие сепсиса на фоне хронической почечной недостаточности, а также синдром полиорганной недо-

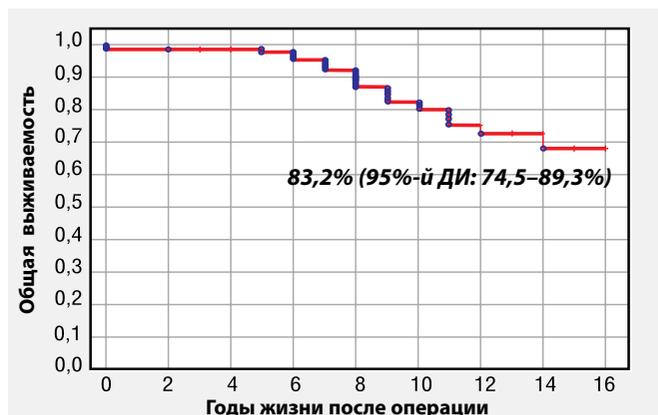


Рисунок 1. Общая выживаемость в отдаленном периоде
Figure 1. Long-term survival

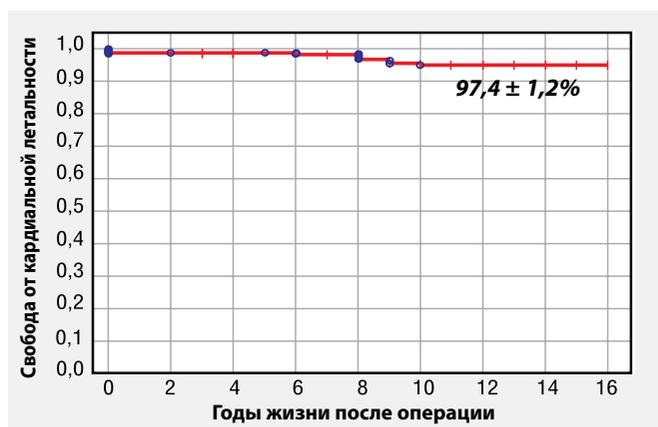


Рисунок 2. Свобода от кардиальной летальности в отдаленном периоде
Figure 2. Freedom from cardiac death in the long term

Таблица 2
Предикторы летальности в отдаленном периоде
Table 2
Predictors of death during follow-up

Ковариант	ОР	95%-й доверительный интервал	p
Мультифокальный атеросклероз	3,02	1,6–5,7	0,002
Возраст на момент операции старше 70 лет	4,7	2,3–9,8	< 0,001
Хроническая обструктивная болезнь легких	2,1	1,4–11,2	0,007
Сахарный диабет	3,9	2,3–13,2	0,013
Хроническая почечная недостаточность	2,1	2,9–9,8	0,034

статочности в связи с декомпенсацией хронической артериальной недостаточности нижних конечностей. Полученная отдаленная выживаемость составила 83,2% (95%-й ДИ: 74,5–89,3%) (рис. 1), а свобода от кардиальной летальности – 97,4 ± 1,2% (рис. 2).

С помощью однофакторных моделей пропорциональных рисков Кокса определены значимые предикторы риска отдаленной летальности (табл. 2). Таковыми

Таблица 3
Клиническая характеристика пациентов
в отдаленном периоде
Table 3
Long-term postoperative outcomes

Показатель		Абс. (%) n = 558
Асимптомные пациенты		373 (66,8)
Стенокардия напряжения, функциональный класс	I	92 (16,5)
	II	46 (8,3)
	III	47 (8,4)
Нефатальное ОНМК		42 (7,5)
Нефатальный инфаркт миокарда		38 (6,8)
реАКШ		0
ЧКВ		109 (19,5)
Функциональный класс по NYHA	I	322 (57,7)
	II	151 (27,1)
	III	85 (15,2)

Примечание. ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; реАКШ – повторное аортокоронарное шунтирование; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; NYHA – New York Heart Association

Note. ОНМК (stroke) – acute cerebrovascular accident; реАКШ – repeat coronary artery bypass grafting; ЧКВ (PCI) – percutaneous coronary intervention; NYHA – New York Heart Association

Таблица 4
Динамика уровня стенокардии в отдаленном периоде
Table 4
Dynamics of angina pectoris during follow-up

Класс стенокардии по CCS	До операции n = 660	После операции n = 558
0	0	373
I	0	92
II	193	46
III	263	47
IV	204	0
M ± SD	3,6 ± 0,2	0,9 ± 1,0
p	< 0,001	

Примечание. CSS – Canadian Cardiovascular Society

Таблица 5
Динамика функционального класса хронической
сердечной недостаточности в отдаленном периоде
Table 5
The dynamics of the class of chronic
heart failure during follow-up

Функциональный класс по NYHA	До операции n = 660	После операции n = 558
I	0	322
II	156	151
III	206	85
IV	298	0
M ± SD	3,5 ± 0,8	1,5 ± 0,6
p	< 0,005	

стали мультифокальный атеросклероз с поражением артерий нижних конечностей и брахицефальных артерий, сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких, возраст на момент операции более 70 лет и хроническая почечная недостаточность.

В отдаленном периоде преобладали асимптомные пациенты – 66,8%. Только у 8,4% пациентов выявлена стенокардия напряжения на уровне III класса с потребностью в антиангинальной терапии (табл. 3).

Дисперсионный анализ Краскела – Уоллиса показал достоверное уменьшение симптомов стенокардии после выполнения коронарного шунтирования в сочетании с ЭАЭ (табл. 4). Свобода от стенокардии в отдаленном периоде составила $80,5 \pm 4,1\%$.

Сходная динамика в отдаленном периоде наблюдается и в уменьшении симптомов хронической сердечной недостаточности. У большинства пациентов отмечается статистически достоверное повышение толерантности к физическим нагрузкам (табл. 5). Свобода от больших нежелательных сердечно-сосудистых катастроф в отдаленном периоде составила $64,7 \pm 4,1\%$.

КШГ в отдаленном периоде была выполнена 372 пациентам, что составило 66,6% от общего числа

Таблица 6
Отдаленные ангиографические результаты
Table 6
Long-term angiographic outcomes

Показатель		n = 558
Срок выполнения ангиографии, мес.		$82,2 \pm 31,2$
КШГ, абс. (%)	всего	372 (66,6)
	плановая	291 (78,2)
	экстренная	81 (14,5)
Стандартная КШ/КТ-шунтография, абс.		188/184
ЛВГА, абс. (%)	всего артериальных кондуитов	372 (100)
	проходимая ЛВГА	354 (95,2)
	окклюзия ЛВГА	18 (4,8)
Венозные кондуиты, абс. (%)	всего венозных шунтов	704 (100)
	проходимые кондуиты	531 (75,4)
	окклюзия кондуитов	173 (24,6)
	окклюзия к зоне реконструкции	28 (3,9)
	кондуиты с признаками инволюции	39 (5,5)
ЧКВ, абс. (%)	всего	109 (19,5)
	нешунтированные артерии	53 (48,6)
	шунтированные ранее артерии	25 (22,9)
	венозные кондуиты	31 (28,4)

Примечание. КШГ – коронаршунтография; ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

Note. КШГ (CABGA) – coronary artery bypass graft angiography; ЛВГА – left internal mammary artery; ЧКВ (PCI) – percutaneous coronary intervention

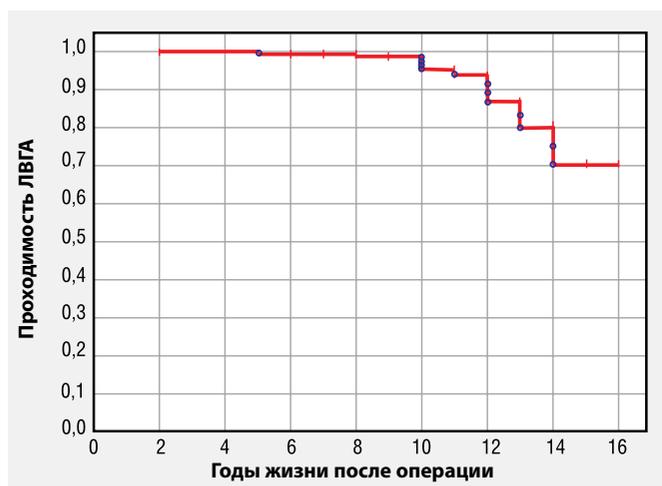


Рисунок 3. Проходимость левой внутренней грудной артерии в отдаленном периоде
Figure 3. Long-term patency of the left internal mammary artery

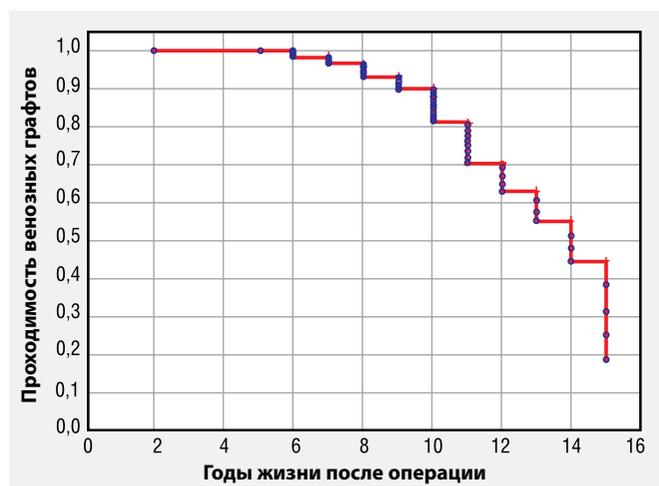


Рисунок 4. Проходимость венозных шунтов в отдаленном периоде
Figure 4. Long-term patency of venous conduits

прооперированных больных. В экстренном порядке в связи с рецидивом стенокардии КШГ выполнена только у 14,5% больных (n = 81). Ангиографический анализ проходимости шунтов в отдаленном периоде и варианты реинтервенции представлены в таблице 6.

На рисунках 3 и 4 представлена проходимость артериальных и венозных кондуитов в отдаленном периоде. За весь этот период не было ни одного повторного аортокоронарного шунтирования. Имели место только чрескожные коронарные вмешательства в ранее нешунтированных артериях и венозных кондуитах в связи с развитием в них инволюционных процессов. Свобода от реинтервенций в отдаленном периоде составила $80,5 \pm 5,2\%$.

ОБСУЖДЕНИЕ

В коронарной хирургии хороший долгосрочный результат определяется полнотой реваскуляризации миокарда [6, 14, 15]. Однако при наличии диффузного поражения коронарного русла ее достигнуть крайне сложно, так как в этих условиях у 25% пациентов стандартная техника коронарного шунтирования невыполнима [16–19, 31]. Диффузный коронарный атеросклероз является независимым предиктором смертности при выполнении коронарного шунтирования и неудовлетворительных результатов в отдаленном периоде [7, 20–22]. Достигнуть полноты реваскуляризации миокарда в этом случае можно при помощи процедуры ЭАЭ либо иных альтернативных реконструктивных методик без удаления атероматозных слепков [15, 23]. ЭАЭ, ввиду своей технической сложности, наличия достоверно большего риска развития периоперационных осложнений и неудовлетворительного долгосрочного прогноза функционирования шунтов в сравнении с типичным «неосложненным» коронарным шунтированием, до сих пор остается достаточно редкой и высокоселективной процедурой [1,

12, 24–26]. Именно поэтому реконструктивные операции без нее являются более приемлемым вариантом, поскольку позволяют избежать удаления интимы и тем самым уменьшить риск развития периоперационных осложнений.

Как отмечено выше, в последнее время появляются работы с приемлемыми непосредственными результатами подобных операций. Однако их отдаленные результаты либо не проанализированы, либо ограничены крайне небольшим количеством наблюдений – не более 100 пациентов. Ангиографический контроль представлен только в единичных публикациях [6, 11, 12, 28]. В нашем исследовании отслежены отдаленные результаты значительно большего количества больных – 558 человек, что в несколько раз превышает объемы выборок в подобных работах. Полученная нами актуарная отдаленная выживаемость оказалась сопоставима с аналогичными данными – от 74 до 87% в ранее опубликованных статьях [6, 11, 12, 29, 30]. Более того, она сопоставима и с отдаленной выживаемостью после «неосложненного» коронарного шунтирования без каких-либо дополнительных реконструктивных процедур [1]. Хотя в работе и не было контрольной группы пациентов с локально-проксимальным типом поражения коронарного русла, представленный результат свидетельствует о высокой эффективности выполненных операций и подтверждает мнение ряда авторов, что, несмотря на более высокие периоперационные риски, реконструктивные процедуры на коронарных артериях не влияют на отдаленную выживаемость пациентов [1, 15, 26].

Причины и выявленные нами предикторы отдаленной летальности коррелируют с исходной коморбидностью пациентов. У каждого четвертого больного имелся мультифокальный атеросклероз, 41,2% страдали сахарным диабетом II типа и 53% были курильщиками. Следовательно, преобладание в струк-

туре летальности в отдаленном периоде ОНМК, рака легкого, пневмонии на фоне ХОБЛ, а также декомпенсации ХАН нижних конечностей и ХПН в условиях длительно существующего сахарного диабета с развитием сепсиса и полиорганной недостаточности является прямым следствием тяжести состояния больных до операции. Все эти заболевания носят прогрессирующий характер и с возрастом значительно усугубляются. В связи с этим при отборе пациентов с диффузным атеросклерозом на АКШ, на наш взгляд, необходимо внимательно относиться к пациентам старше 70 лет с сахарным диабетом (повышает риск в 4,7 раза), мультифокальным атеросклерозом (более чем в 3 раза), ХОБЛ и ХПН (в 2,1 раза). Поэтому, возможно, наиболее приемлемым решением для этих больных будет какой-либо вариант гибридной реваскуляризации миокарда или оптимальная медикаментозная терапия.

Основная задача реваскуляризации миокарда состоит в нивелировании симптомов стенокардии и обеспечении приемлемого качества жизни. В нашем исследовании рецидив стенокардии в отдаленном периоде отмечен только у 8,4% больных и преобладают асимптомные пациенты (66,8%) с высокой толерантностью к физическим нагрузкам (83,3%). Это свидетельствует о том, что реконструктивные операции на коронарных артериях без ЭАЭ позволяют достигнуть полной реваскуляризации миокарда и обеспечивают хороший долгосрочный клинический эффект. Полученная в исследовании свобода от стенокардии ($80,5 \pm 4,1\%$) оказалась значительно лучше аналогичных показателей работы 25-летней давности, в которой она составляла $33,5 \pm 19\%$ [32]. Вероятно, это связано и с накоплением опыта, и с большим количеством выполненных операций, и с изменением подхода к антикоагулянтной и дезагрегантной терапии в послеоперационном периоде. Это подтверждается сходными результатами исследований коллег из Японии, США и Израиля, опубликованными за последние 5–7 лет [6, 12, 27].

Представленный нами клинический эффект выполненных операций согласуется с отдаленными ангиографическими результатами. В этой работе нами проведен ангиографический контроль у значительно большего числа больных, чем в более ранних работах, – 372. Согласно данным, опубликованным за последние годы, проходимость внутренней грудной артерии после реконструктивных процедур в аналогичные сроки наблюдения варьирует от 85 до 96,6%, а венозных шунтов – от 55 до 80%, что коррелирует с полученными нами данными [6, 12, 14, 27, 30]. Только в единственной статье Sh.-E. Shehada и соавт. проходимость левой внутренней грудной артерии в отдаленном периоде составила 100% [33]. Однако в этой работе КШГ была выполнена лишь 16 пациентам.

Учитывая такое небольшое количество наблюдений, на наш взгляд, ориентироваться на представленные результаты не совсем правильно.

ВЫВОДЫ

Реконструктивные процедуры на коронарных артериях в условиях диффузного атеросклероза обеспечивают высокую выживаемость в отдаленном периоде, хорошую проходимость артериальных шунтов и приемлемую венозных. Несмотря на техническую сложность и трудоемкость, реконструктивные операции у ряда пациентов являются альтернативой ЭАЭ и позволяют достигнуть полной реваскуляризации миокарда с достоверным уменьшением симптомов стенокардии, низким процентом повторных реваскуляризаций и приемлемым качеством жизни в отдаленном периоде.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Soylu E, Harling L, Ashrafian H, Casula R, Kokotsakis J, Athanasiou T. Adjunct coronary endarterectomy increases myocardial infarction and early mortality after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014;19:462–73. PMID: 24893867. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu157>
2. Ghatanatti R, Teli A. Coronary endarterectomy: recent trends. *J Clin Diagn Res*. 2017;11:PE01–4. PMID: 28969206. PMID: PMC5620847. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/27036.10339>
3. Wang Ch, Chen J, Gu Ch, Li J. Analysis of survival after coronary endarterectomy combined with coronary artery bypass grafting compared with isolated coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019;29:393–401. PMID: 31180487. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivz125>
4. Aoki J, Ong AT, Rodriguez Granillo GA, et al. “Full metal jacket” (stented length ≥ 64 mm) using drug-eluting stents for de novo coronary artery lesions. *Am Heart J*. 2005;150:994–9. PMID: 16290984. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2005.01.050>
5. Tsagalou E, Chieffo A, Iakovou I, et al. Multiple overlapping drug-eluting stents to treat diffuse disease of the left anterior descending coronary artery. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1570–3. PMID: 15893168. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.01.049>
6. Fukui T, Tabata M, Taguri M, Manabe S, Morita S, Takanashi Sh. Extensive reconstruction of the left anterior descending coronary artery with an internal thoracic artery graft. *Ann Thorac Surg*. 2011;91:445–51. PMID: 21256288. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.10.002>
7. Rocha AS, Dassa NP, Pittella FJ, et al. High mortality associated with precluded coronary artery bypass surgery caused by severe distal coronary artery disease. *Circulation*. 2005;112:1328–31. PMID: 16159841. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.525717>
8. Lozano I, Capin E, de la Hera E-M, Llosa JC, Carro A, López-Palop R. Diffuse coronary artery disease not amenable to revascularization: long-term prognosis. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2015;68:629–40. PMID: 25936615. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2015.02.013>
9. Baranauskas A, Peace A, Kibarskis A, et al. FFR result post PCI is suboptimal in long diffuse coronary artery disease. *EuroIntervention*. 2016;12:1473–80. PMID: 27998839. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-15-00514>

10. Brown RA, Shantsila E, Varma Ch, Lip GY. Epidemiology and pathogenesis of diffuse obstructive coronary artery disease: the role of arterial stiffness, shear stress, monocyte subsets and circulating microparticles. *Ann Med*. 2016;48:444–55. PMID: 27282244. <https://doi.org/10.1080/07853890.2016.1190861>
11. Fukui T, Takanashi Sh, Hosoda Ya. Long segmental reconstruction of diffusely diseased left anterior descending coronary artery with left internal thoracic artery with or without endarterectomy. *Ann Thorac Surg*. 2005;80:2098–105. PMID: 16305852. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.06.047>
12. Kato Ya, Shibata T, Takanashi Sh, Fukui T, Ito A, Shimizu Yo. Results of long segmental reconstruction of left anterior descending artery using left internal thoracic artery. *Ann Thorac Surg*. 2012;93:1195–200. PMID: 22381445. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.12.059>
13. Белаш С.А., Барбухатти К.О., Порханов В.А. Сравнительный анализ непосредственных результатов реконструктивных процедур на коронарных артериях с эндартерэктомией или без нее при диффузном коронарном атеросклерозе. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019;61(1):45–54. <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2019-61-1-45-54> [Belash SA, Barbukhatti KO, Porhanov VA. Comparative analysis of early results of reconstructive procedures on coronary arteries with or without endarterectomy in diffuse coronary atherosclerosis. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019;61(1):45–54. (In Russ.). <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2019-61-1-45-54>]
14. Zimarino M, Ricci F, Romanello M, Di Nicola M, Corazzini A, De Caterina R. Complete myocardial revascularization confers a larger clinical benefit when performed with state-of-the-art techniques in high-risk patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of randomized and observational studies. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2016;87:3–12. PMID: 25846673. <https://doi.org/10.1002/ccd.25923>
15. Garcia S, Sandoval Ya, Roukoz H, et al. Outcomes after complete versus incomplete revascularization of patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis of 89,883 patients enrolled in randomized clinical trials and observational studies. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62:1421–31. PMID: 23747787. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.05.033>
16. Акчурин Р.С., Саличкин Д.В., Емельянов А.В., Галаяудинов Д.В., Васильев В.П., Ширяев А.А. Коронарное шунтирование при диффузных и дистальных поражениях коронарных артерий. *Кардиологический вестник*. 2015;X(4):50–5. [Akchurin RS, Salichkin DV, Emelyanov AV, Galyautdinov DV, Vasilyev VP, Shiryayev AA. Coronary artery bypass grafting for diffuse and distal lesions of the coronary arteries. *Kardiologicheskii vestnik = Russian Cardiology Bulletin*. 2015;X(4):50–5. (In Russ.)]
17. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П., Галаяудинов Д.М., Власова Э.Е. Современные тенденции в коронарной хирургии. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017;21(3s):34–44. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3S-34-44> [Akchurin RS, Shiryayev AA, Vasilyev VP, Galyautdinov DV, Vlasova EE. Modern trends in coronary surgery. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2017;21(3s):34–44. (In Russ.). <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3S-34-44>]
18. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Васильев В.П. и др. Ранние и отдаленные результаты коронарного шунтирования у пациентов со стентированием коронарных артерий в анамнезе. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016;9(4):11–16. <https://doi.org/10.17116/kardio20169411-16> [Akchurin RS, Shiryayev AA, Vasilyev VP, et al. Early and long-term outcomes of coronary bypass in patients with previous percutaneous coronary intervention. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya = Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2016;9(4):11–16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio20169411-16>]
19. Алекаян Б.Г., Закарян Н.В., Стаферов А.В., Саргсян А.З., Кадыров Б.А. Непосредственные результаты эндоваскулярного лечения пациентов, которым было отказано в хирургической реваскуляризации миокарда в связи с несунтабельностью коронарных артерий. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2013;3:14–8. [Alekyan BG, Zakaryan NV, Staferov AV, Sargsyan AZ, Kadyrov BA. Early results of endovascular treatment of patients who were refused surgical myocardial revascularization due to coronary artery bypass graft. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya = Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;3:14–8. (In Russ.)]
20. Fihn SD, Blankenship JC, Alexander KP, et al. 2014 ACC/AHA/AATS/PCNA/SCAI/STS focused update of the guideline for the diagnosis and management of patients with stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 2014;130:1749–67. PMID: 25070666. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000095>
21. Graham MH, Chambers RJ, Davies RF. Angiographic quantification of diffuse coronary artery disease: reliability and prognostic value for bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999;118:618–27. PMID: 10504625. [https://doi.org/10.1016/s0022-5223\(99\)70006-1](https://doi.org/10.1016/s0022-5223(99)70006-1)
22. Kleisli T, Cheng W, Jacobs MJ, et al. In the current era, complete revascularization improves survival after coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;129:1283–91. PMID: 15942568. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2004.12.034>
23. Stavrou A, Gkioussias V, Kyprianou K, Dimitrakaki IA, Challoumas D, Dimitrakakis G. Coronary endarterectomy: the current state of knowledge. *Atherosclerosis*. 2016;249:88–98. PMID: 27085158. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2016.03.036>
24. Bezon E. Coronary artery reconstruction: optimal technique of coronary endarterectomy. *Ann Thorac Surg*. 2006;82:2341–2. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.04.006>
25. Takahashi M, Gohil S, Tong B, Lento P, Filsoufi F, Reddy RC. Early and mid-term results of off-pump endarterectomy of the left anterior descending artery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013;16:301–5. PMID: 23190620. PMID: PMC3568806. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs482>
26. Wang J, Gu Ch, Yu W, Gao M, Yu Ya. Short- and long-term patient outcomes from combined coronary endarterectomy and coronary artery bypass grafting: a meta-analysis of 63,730 patients (PRISMA). *Medicine (Baltimore)*. 2015;94:e1781. PMID: 26469920. PMID: PMC4616783. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001781>
27. Bitan O, Pirundini PA, Leshem E, et al. Coronary endarterectomy or patch angioplasty for diffuse left anterior descending artery disease. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;66:491–7. PMID: 28315286. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1600918>
28. Costa M, Betero AL, Okamoto J, Schafranski M, Reis E, Gomes RZ. Coronary endarterectomy: a case control study and evaluation of early patency rate of endarterectomized arteries. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2020;35:9–15. PMID: 32270954. PMID: PMC7089746. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2018-0402>
29. 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. *Braz J Cardiovasc*

Surg. 2020. Epub April 22. [published online ahead of print]. <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2019-0390>

30. Oğus TN, Basaran M, Selimoglu O, et al. Long-term results of the left anterior descending coronary artery reconstruction with left internal thoracic artery. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:496–501. PMID: 17257976. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.09.073>

31. Caparelli DJ, Ghazoul M, Diethrich EB. Indications for coronary artery bypass grafting in 2009: what is left to surgery. *J Cardiovasc Surg. (Torino).* 2009;50:19–28. PMID: 19179987.

32. Taşdemir O, Kiziltepe U, Karagöz NY, Yamak B, Korkmaz S, Bayazit K. Long-term results of reconstructions of the left anterior descending coronary artery in diffuse atherosclerotic lesions. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:745–54. PMID: 8800164. [https://doi.org/10.1016/s0022-5223\(96\)70061-2](https://doi.org/10.1016/s0022-5223(96)70061-2)

33. Shehada Sh-E, Mourad F, Balaj I, et al. Long-term outcomes of coronary endarterectomy in patients with complete imaging follow-up. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; Apr 22;S1043-0679(19)30095-4. [published online ahead of print]. PMID: 31022447. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2019.04.008>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Белаш Сергей Александрович, к. м. н., сердечно-сосудистый хирург, кардиохирургическое отделение № 2, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-3881-5451>

Шевченко Сергей Сергеевич, сердечно-сосудистый хирург, кардиохирургическое отделение № 2, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-9114-6050>

Ясакова Елена Петровна, врач отделения рентгенологических методов исследования, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-0315-5502>

Барбухатти Кирилл Олегович, д. м. н., заведующий кардиохирургическим отделением № 2, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой кардиохирургии и кардиологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-3839-7432>

Порханов Владимир Алексеевич, академик РАН, д. м. н., профессор, главный врач, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CREDENTIALS

Sergey A. Belash, Cand. of Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Department no. 2, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-3881-5451>

Sergey S. Shevchenko, Cardiovascular Surgeon, Cardiac Surgery Department no. 2, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-9114-6050>

Elena P. Yasakova, Radiologist, Department of Radiation Diagnostics, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-0315-5502>

Kirill O. Barbukhatti, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Cardiac Surgery Department no. 2, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1; Head of the Department of Cardiac Surgery and Cardiology, Department of Proficiency Enhancement, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-3839-7432>

Vladimir A. Porhanov, Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Chief Doctor of Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1; Head of the Department of Oncology with the Course of Thoracic Surgery, Department of Proficiency Enhancement, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Conflict of interest: none declared.

Funding: the study was not sponsored.