

А.А. Зеньков

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНИИНВАЗИВНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА БЕЗ ЗАТРАГИВАНИЯ АОРТЫ

Учреждение здравоохранения
«Витебская областная клиническая больница»,
Отделение кардиохирургии,
Витебск, Беларусь

A.A. Zenkov

EFFECTIVENESS OF THE MINIMALLY INVASIVE MYOCARDIAL REVASCULARIZATION WITH AORTIC NO-TOUCH TECHNIQUE

Healthcare institution
«Vitebsk Regional Clinical Hospital»,
Department of cardiac surgery,
Vitebsk, Belarus

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить непосредственные и отдаленные результаты миниинвазивной коронарной хирургии (МИКХ) при множественном поражении коронарных артерий в зависимости от полноты достигнутой реваскуляризации миокарда для оптимизации хирургического лечения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС).

Материал и методы. В отделении кардиохирургии УЗ «Витебская областная клиническая больница» в 2011-2013 гг. 151 пациенту с ИБС выполнена миниинвазивная реваскуляризация миокарда (МИРМ) при множественном поражении коронарных артерий. Стратегия МИРМ была направлена на избежание искусственного кровообращения с кардиopleгией и манипуляций на восходящей аорте, использование левостороннего миниторакотомного доступа и стремление выполнить полную или функционально адекватную артериальную реваскуляризацию миокарда. Полная МИРМ произведена у 84 пациентов, неполная функционально адекватная МИРМ – у 67 пациентов.

Результаты. Непосредственные результаты МИРМ оказались удовлетворительными (полный регресс стенокардии и отсутствие основных сердечно-сосудистых осложнений) у 99,3% пациентов и были сопоставимы в группах полной (98,8%) и функционально адекватной (100%) МИРМ ($p>0,05$). При полной МИРМ достоверно дольше была продолжительность вмешательства и чаще применялась экстренная конверсия к вспомогательному кровообращению (ВК) по сравнению с функционально адекватной МИРМ ($p<0,05$). Статистически значимой разницы по частоте развития осложнений во время и после операции в данных группах пациентов не установлено ($p>0,05$). Отдаленные результаты МИКХ в сроки от 12 до 22 месяцев при полной и функционально адекватной МИРМ были сопоставимы между собой по совокупной частоте рецидива стенокардии и основных сердечно-сосудистых ослож-

SUMMARY

Objectives. To estimate immediate and long term results of the minimally invasive coronary surgery (MICS) at the multiple lesions of the coronary arteries depending on completeness of the achieved myocardium revascularization for optimization of the surgical treatment of the patients with coronary heart disease (CHD).

Materials and methods. From 2011 up to 2013 at the cardiac surgery department of ME “Vitebsk regional clinical hospital” 151 patients with the CHD underwent minimally invasive myocardium revascularization (MIMR) at the multiple lesions of coronary arteries. MIMR strategy was directed to avoid artificial cardiopulmonary bypass with cardioplegia and manipulations on the ascending aorta, usage of the left minithoracotomy access and tendency to perform complete or functionally reasonable arterial myocardium revascularization. 84 patients underwent complete MIMR, 67 patients - functionally reasonable incomplete MIMR.

Results. Immediate results of the MIMR were found satisfactory (complete angina retrogression and absence of the major cardiovascular complications) in 99,3% patients and were compared in groups of patients who underwent complete (98,8%) or functionally reasonable (100%) MIMR ($p>0,05$).

Operation time was longer and emergency conversion to the assist extracorporeal circulation (AECC) was more frequent in the complete MIMR group of patients in comparison with functionally reasonable MIMR group ($p<0,05$). Statistically significant difference in adverse event rate during and after surgery was not found in current groups of patients ($p>0,05$).

There were no major differences in the frequency of the recrudescence angina and major cardiovascular complications (combined adverse patient outcome) between complete and functionally reasonable MIMR groups of patients during long-term follow-up - 2,41% and 5,97% respectively ($p>0,05$).

Conclusion: MICS with aortic no-touch technique can be

нений (кумулятивному неудовлетворительному результату) – 2,41% и 5,97%, соответственно ($p > 0,05$).

Заключение. МИКХ без затрагивания аорты может быть применена у большинства пациентов с ИБС при множественном поражении коронарных артерий в виде полной, функционально адекватной, гибридной реваскуляризации с или без ВК с сохранением эффективности коронарных вмешательств и длительности лечебного эффекта.

Ключевые слова: миниинвазивная реваскуляризация миокарда, функционально адекватная неполная реваскуляризация, комбинированно-секвенциальное шунтирование.

applied for majority of multivessel CHD patients as a complete, functionally reasonable or hybrid revascularization with or without AECG, saving the effectiveness and clinical effect duration of the coronary procedures.

Keywords: *minimally invasive myocardial revascularization, functionally reasonable incomplete revascularization, composite-sequential bypass grafting.*

Сведения об авторах:

Зеньков Александр Александрович	к.м.н., заведующий отделением кардиохирургии УЗ «Витебская областная клиническая больница», доцент кафедры хирургии факультета повышения квалификации специалистов и переподготовки кадров УО «Витебский государственный медицинский университет» тел./факс: +375 212 57-88-72, e-mail: Zenkov_AI@rambler.ru
Адрес для корреспонденции:	210037, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Воинов-интернационалистов, д. 37. Учреждение здравоохранения «Витебская областная клиническая больница», отделение кардиохирургии

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на последние достижения в области медикаментозного и хирургического лечения, ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одной из ведущих причин инвалидизации и смертности во всем мире [1]. Операция аортокоронарного шунтирования (АКШ) получила широкое распространение при лечении ряда форм ИБС. Как правило, данная группа представлена пациентами со сложными, морфологически неблагоприятными поражениями коронарных артерий, а также тяжелой сопутствующей патологией, что оказывает существенное влияние на выбор тактики лечения. В результате активного развития кардиохирургических технологий на первое место в ведущих клиниках выступает проблема минимизации операционной травмы кардиохирургического вмешательства, уменьшение сроков реабилитации, частоты периоперационных осложнений и достижение максимального косметического эффекта. В соответствии с заключением I Всемирного конгресса по миниинвазивной хирургии сердца (Париж, май 1997 г.), основной целью миниинвазивной коронарной хирургии (МИКХ) является уменьшение числа прогнозируемых осложнений и ускорение выздоровления пациента при условии сохранения эффективности коронарных операций и длительности лечебного эффекта. В современной литературе взгляды на определение МИКХ разнятся. По мнению А. М. Calafiore et al. [2] – это коронарное шунтирование, не требующее полной стернотомии и искусственного кровообращения (ИК). При этом первоочередная задача – избежать ИК. E. Jansen et al. [3] расширили данное понятие, считая, что это операции по реваскуляризации миокарда, выполняемые без ИК и/или миниторакотомии.

На современном этапе МИКХ, как правило, ограничивается шунтированием 1-2 коронарных артерий одного бассейна, в основном передней стенки сердца. Однако имеются сообще-

ния о миниинвазивной реваскуляризации миокарда (МИРМ) при множественном поражении коронарных артерий [4].

МИРМ дает возможность снизить частоту прогнозируемых осложнений и сроки лечения по сравнению с традиционными вмешательствами, однако, использование миниинвазивных доступов и манипуляции на работающем сердце в ряде случаев могут усложнить процедуру полной реваскуляризации миокарда.

До настоящего времени в сердечно-сосудистой хирургии существовало мнение о том, что исход заболевания у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла во многом зависит от полноты реваскуляризации миокарда. Проведенные ранее работы показали, что пациенты с полной реваскуляризацией миокарда имели лучшую выживаемость и более гладкое течение заболевания [5, 6, 7]. Тем не менее, другими авторами установлено, что с увеличением продолжительности наблюдения выживаемость и частота основных сердечно-сосудистых осложнений в группах пациентов с полной и частичной реваскуляризацией не отличались [8, 9, 10].

Ранее существовавшие, казалось бы, незыблемые «агрессивные» положения в коронарной хирургии о необходимости шунтирования всех пораженных артерий в последние годы подверглись пересмотру. Показано, что для эффективной реваскуляризации миокарда прежде всего необходимо обеспечить кровоснабжение основного коронарного бассейна – передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) левой коронарной артерии (ЛКА) [8, 11].

Неполная реваскуляризация при множественном поражении коронарного русла встречается как в группе пациентов, подвергшихся чрескожному коронарному вмешательству (ЧКВ) – от 45% до 89%, так и при выполнении коронарного шунтирования – от 23 до 35% [10, 12, 13]. Объяснения такой вариабельности по частоте могут быть спекулятивными, и на практике это зависит, начиная от личных предпочтений

хирурга и заканчивая диктуемыми медицинским центром экономическими факторами касательно утилизации расходных материалов. Пациенты с полной и неполной реваскуляризацией миокарда различаются по исходным характеристикам, таким как степень поражения коронарного русла, наличие сахарного диабета, почечной недостаточности, старческий возраст и др. Поэтому, сравнение частоты сердечно-сосудистых событий в чистом виде в указанных группах затруднительно. В настоящее время не проведено ни одного проспективного рандомизированного исследования, которое бы доказывало, что анатомически полная реваскуляризация миокарда имеет существенное преимущество по сравнению с другими подходами к реваскуляризации миокарда [14].

Функционально адекватная неполная реваскуляризация миокарда клинически характеризуется анатомическими (диаметр коронарной артерии и степень сужения), функциональными (жизнеспособность и размер зоны ишемизированного миокарда) и физиологическими параметрами (фракционный резерв коронарного кровотока – fractional flow reserve (FFR) \leq 0,80), которые определяют минимизацию риска кардиальных осложнений. Возможность использования тактики функционально адекватной реваскуляризации миокарда в настоящее время является актуальным и малоизученным вопросом. Как уже отмечалось, при этом нет самоцели выполнить шунтирование всех без исключения вовлеченных в окклюзионно-стенотический процесс коронарных артерий, а проводится реваскуляризация основных симптом-связанных целевых сосудов, в первую очередь левого желудочка. В данном контексте получила активное развитие методика комpositно-секвенциальной артериальной реваскуляризации левого желудочка. В то же время, не смотря на доказанные преимущества указанной методики артериальной реваскуляризации по сравнению с традиционным АКШ в плане отдаленных результатов [15, 16, 17, 18], она до сих пор не является стандартной технологией в коронарной хирургии, тем более в МИКХ.

Цель: оценить непосредственные и отдаленные результаты МИКХ при множественном поражении коронарных артерий в зависимости от полноты достигнутой реваскуляризации для оптимизации хирургического лечения пациентов с ИБС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении кардиохирургии УЗ «Витебская областная клиническая больница» в 2011-2013 гг. 151 пациенту с ИБС выполнена МИРМ при множественном поражении коронарных артерий. Стратегия МИРМ была направлена на избежание ИК с кардиоплегией и манипуляций на восходящей аорте, использование левостороннего миниторакотомного доступа и стремление выполнить полную или функционально адекватную артериальную реваскуляризацию миокарда. По мере накопления опыта подобных вмешательств мы пришли к заключению, что показаниями для выполнения МИРМ могут являться стандартные показания к изолированному АКШ. К противопоказаниям мы относили экстренные случаи с нестабильной гемодинамикой. В работу не включались пациенты с односторонним поражением коронарных артерий.

Полная клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1. Возраст пациентов варьировал от 40 до 82 лет (в среднем 62,7 года). Постинфарктный кардиосклероз имели 83 (55,0%) пациента. Гемодинамически значимое поражение

ствола левой коронарной артерии (ЛКА) встретилось у 32 (21,2%) пациентов. Ишемическая кардиомиопатия была диагностирована у 14 (9,3%) пациентов. С инфарктом миокарда в различные сроки, как правило, с постинфарктной стенокардией оперировано 7 (4,6%) человек. Значимые нарушения ритма (желудочковая тахикардия, трепетание предсердий, атриовентрикулярная блокада II-III степени) отмечены в анамнезе у 11 (7,3%) пациентов, генерализованный атеросклероз с гемодинамически значимым поражением других сосудистых бассейнов – у 28 (18,5%) пациентов.

Комплексное обследование пациентов до операции включало в себя общеклинические, лабораторные и инструментальные методы: ФЭГДС, УЗИ органов брюшной полости, аорты и периферических артерий, ЭКГ, ЭКТГ-60, холтеровское мониторирование, велоэргометрическую пробу, эхокардиографию, селективную коронароангиографию и аортоартериографию. При необходимости выполняли чреспищеводное электрофизиологическое исследование сердца, спирографию. Во всех случаях выполнялась интраоперационная флоуметрия коронарных шунтов аппаратом Medistim ASA Veri-Q (Норвегия). После завершения реконструкции выполнялось аппаратное измерение объемной скорости кровотока (Q), пульсового индекса (pulsatility index – PI), диастолического наполнения (diastolic filling – DF) а также качественная оценка кривых во всех сегментах шунтов. Адекватным считался кровоток по шунту при $Q \geq 15$ мл/мин, $PI \leq 5,0$ и $DF \geq 50\%$. [19, 20].

Всем пациентам произведена комpositная или комpositно-секвенциальная МИРМ без затрагивания аорты из левосторонней переднебоковой миниторакотомии с использованием миниинвазивных систем стабилизации и позиционирования (Octopus® Nuvo Tissue Stabilizer и Starfish® NS Heart Positioner). В качестве шунтов использовали левую внутреннюю грудную артерию (ВГА), лучевую артерию (ЛА) или аутовену в случае невозможности использования ЛА.

Полной считали реваскуляризацию миокарда, при которой производилось шунтирование или ЧКВ коронарной артерии с диаметром $\geq 1,5$ мм и степенью сужения $\geq 70\%$ [12, 21, 22]. Полная МИРМ произведена у 84 пациентов. К данной группе также отнесены 14 (16,7%) пациентов, которым выполнена полная артериальная реваскуляризация левого желудочка в сочетании с чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) в бассейне ПКА. Показанием к использованию данного способа гибридной реваскуляризации миокарда служило трехсосудистое поражение коронарных артерий с возможностью ЧКВ в системе симптом-связанной ПКА при ее неадекватной интраоперационной визуализации и позиционировании, наличии повышенного риска ИК или высокой вероятности развития конкурирующего кровотока в системе ПКА при ее реваскуляризации из левой ВГА.

Неполная функционально адекватная МИРМ произведена у 67 пациентов. При этом целевыми сосудами для шунтирования были определены коронарные артерии с критическим поражением, адекватным дистальным руслом и кровоснабжающие значимые зоны жизнеспособного миокарда, преимущественно левого желудочка. Шунтирование ветвей окклюзированной ПКА производилось только при ее симптом-связанном поражении. Запланированный объем неполной функционально адекватной МИРМ выполнен у 60 пациентов. У 7 пациентов не выполнен запланированный объем реваскуляризации по следующим причинам: в 3 случаях обна-

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов

Показатель	п	%
Возраст	62,7	
Мужчины	143	94,7
Женщины	8	5,3
ФК стенокардии II (CCS)	27	17,9
ФК стенокардии III	86	56,9
ФК стенокардии IV	38	25,2
Фракция выброса	44,7	
Стеноз ствола левой коронарной артерии	32	21,2
Постинфарктный кардиосклероз	83	55,0
Сахарный диабет	14	9,27
Артериальная гипертензия	134	88,7
Генерализованный атеросклероз	28	18,5

Примечание: ФК – функциональный класс, CCS – Canadian Cardiovascular Society

ружено диффузное атеросклеротическое поражение целевой коронарной артерии с невозможностью ее шунтирования, у 2 пациентов в системе огибающей артерии из-за интрамиокардиального хода не обнаружен целевой сосуд; у 1 пациента была запланирована гибридная реконструкция, но после выполнения первым этапом артериальной реваскуляризации левого желудочка пациент воздержался от ЧКВ в системе ПКА; у 1 пациента при затруднении энуклеации сердца и позиционирования целевой ветви ПКА из-за кардиомегалии решено воздержаться от ее шунтирования из-за высокого риска ЭКК. Учитывая исчезновение симптомов стенокардии после операции, эти пациенты также отнесены к группе функционально адекватной реваскуляризации.

Показания для коронарного шунтирования выставляли с учетом шкалы SYNTAX Score. Кроме того, при определении возможности выполнения неполной функционально адекват-

ной МИРМ до операции по шкале Residual SYNTAX score оценивалась степень остаточного поражения коронарного русла после предполагаемого вмешательства по аналогии с ЧКВ («post-CABG SYNTAX Score») [23]. Неполная функционально адекватная МИРМ могла быть выполнена при предполагаемой степени остаточного поражения коронарного русла по Residual SYNTAX score ≤ 8 , так как увеличение этого показателя более 8 ведет к снижению выживаемости и увеличению частоты основных сердечно-сосудистых осложнений [24].

Структура оперативных вмешательств в изучаемых группах пациентов представлена в таблице 2.

У 12 пациентов во время основного этапа операции использовано экстракорпоральное кровообращение (ЭКК). Из них у 11 пациентов использовано вспомогательное кровообращение (ВК) без кардиopleгии с формированием коронарных анастомозов на опорном работающем сердце. У одного

Таблица 2. Структура оперативных вмешательств

Показатель	Полная МИРМ		Функционально адекватная МИРМ	
	п	%	п	%
МИРМ без затрагивания аорты	84	55,6	67	44,4
Количество дистальных анастомозов:				
2 дистальных анастомоза	33	39,3	46	68,7
3 дистальных анастомоза	39	46,4	18	26,9
4 дистальных анастомоза	12	14,3	3	4,48
Индекс реваскуляризации (без ЧКВ)	2,75		2,36	
Характер реваскуляризации:				
артериальная реваскуляризация	61	72,6	55	82,1
артериальная реваскуляризация левого желудочка и ЧКВ ПКА (гибрид)	14	16,7	-	-
ВГА и аутовена	9	10,7	12	17,9
ЭКК	10	11,9	2	2,99*

Примечание: * – различие статистически значимо ($p < 0,05$), МИРМ – минимально инвазивная реваскуляризация миокарда, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство, ПКА – правая коронарная артерия, ВГА – внутренняя грудная артерия, ЭКК – экстракорпоральное кровообращение

пациента при плановом переходе на ЭКК с бедренной канюльей возникло острое ятрогенное ретроградное расслоение всей аорты с разрывом корня аорты, что потребовало экстренной конверсии к стернотомии и центральной канюляции с кардиоплегией. В группе полной

МИРМ ЭКК применялось достоверно чаще (11,9%) по сравнению с функционально адекватной МИРМ (2,99%).

Наиболее часто в группе пациентов с полной МИРМ накладывалось 3 дистальных анастомоза (46,4%), индекс реваскуляризации составил 2,75. При функционально адекватной МИРМ чаще выполнялось шунтирование двух коронарных артерий (68,7%), индекс реваскуляризации в данной группе составил 2,36.

Артериальная реваскуляризация произведена у 116 пациентов (76,8%) из всей группы МИРМ. Комбинация ВГА и аутовеины использована у 21 (13,9%) пациента.

Непосредственные результаты вмешательства считались удовлетворительными в случае полного исчезновения клинической картины стенокардии или уменьшение степени стенокардии не менее чем на два функциональных класса и отсутствия основных сердечно-сосудистых осложнений (летальный исход, острый инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), повторная процедура реваскуляризации миокарда) в период госпитализации.

Отдаленные результаты МИРМ прослежены у всех пациентов в сроки от 12 до 22 месяцев (средний период наблюдения составил $16,8 \pm 2,5$ месяцев) и считались удовлетворительными в случае отсутствия основных сердечно-сосудистых осложнений или рецидива клиники стенокардии.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи прикладных компьютерных программ «Microsoft Office Excel 2007» и «Statistica 6.0». Рассчитывались среднее (M) и стандартное отклонение (σ). При анализе качественных признаков применялся χ^2 -тест с построением таблиц сопряженности и проверкой гипотез о совпадении наблюдений и ожидаемой частоты значений признака. При анализе количественных данных применялся непарный t -тест. При $p < 0,05$ различия считали статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика периода вмешательства и развившихся интраоперационных осложнений в изучаемых группах пациентов представлена в таблице 3. Средняя продолжительность вмешательства в группе полной МИРМ составила $307,2 \pm 54,1$ минут, что по сравнению с группой функционально адекватной МИРМ ($251,6 \pm 46,2$ минут) достоверно больше ($p < 0,05$). Экстренная конверсия к ЭКК выполнена при полной МИРМ в 5 случаях (5,95%), а в группе функционально адекватной МИРМ не использовалась ($p < 0,05$). Случаев интраоперационного ИМ и ОНМК в изучаемых группах пациентов не зарегистрировано.

Результаты интраоперационной флоуметрии коронарных шунтов после МИРМ без затрагивания аорты представлены в таблице 4. Установлено, что в группе пациентов с полной МИРМ достоверно реже ($p < 0,05$) наблюдался адекватный кровоток по всем шунтам (88,1%) и чаще выявлялся неадекватный или реверсированный кровоток по какому-либо из шунтов при сохраненной его проходимости (11,9%) по сравнению с группой пациентов с функционально адекватной МИРМ – 97,0% и 2,99% соответственно, ($p < 0,05$). Чаще все-

го причиной неадекватного кровотока ($Q > 15$ мл/мин, $PI > 5,0$ и $DF > 50\%$) были гипоперфузия дистальной части композитно-секвенциальной реконструкции или конкурирующий кровоток из-за наличия некритического поражения какой-либо целевой коронарной артерии. По этой же причине наблюдался реверсированный кровоток, при котором определялись нормальные значения пульсового индекса PI и диастолического наполнения DF , но значения объемной скорости кровотока (Q) были отрицательными. Сохраненная проходимость кондуитов в указанных случаях установлена использованием компрессионных проб, хирургической ревизией, а также шунтографией (2 пациента).

У 5 (3,3%) пациентов из всей группы с МИРМ при флоуметрии установлена окклюзия шунтов, что также потребовало интраоперационной хирургической ревизии. При этом выявлены следующие серьезные дефекты кондуитов: в 2 случаях обнаружен заворот интимы в области анастомоза, в 2 случаях – диссекция артериального шунта и в 1 случае – материальная эмболия шунта. При выявлении неадекватного кровотока по какому-либо шунту с полной его проходимостью (гипоперфузия дистальной части композитно-секвенциальной реконструкции, конкурирующий или реверсированный кровоток) дополнительные хирургические манипуляции не производились.

Информация по течению ближайшего послеоперационного периода и структуре послеоперационных осложнений представлена в таблице 5. Время послеоперационной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), потребность в инотропной и вазопрессорной поддержке, а также средняя кровопотеря и количество гемотрансфузий после операции достоверно не отличались в обеих группах пациентов. В структуре нелетальных осложнений в обеих группах преобладали мерцательная аритмия и послеоперационная пневмония без достоверной разницы.

В ближайшем послеоперационном периоде умер 1 пациент (0,66% от всей группы МИРМ; 1,2% от группы полной МИРМ) от отека головного мозга. В результате периферического подключения ВК возникло острое ретроградное расслоение всей аорты с разрывом ее корня, что потребовало экстренной конверсии к стернотомии, центрального подключения ИК и протезирования восходящего отдела грудной аорты с аортальным клапаном. У остальных 150 (99,3%) пациентов на госпитальном этапе лечения после выполнения МИРМ наблюдались полный регресс клиники стенокардии и отсутствие основных сердечно-сосудистых осложнений (острый ИМ, ОНМК, повторная процедура реваскуляризации миокарда). То есть непосредственные результаты вмешательства оказались удовлетворительными у 98,8% пациентов из группы полной МИРМ и у 100% пациентов из группы функционально-адекватной МИРМ и были сопоставимы между собой.

Информация по отдаленным результатам полной и функционально адекватной МИРМ представлена в таблице 6. Общая выживаемость в отдаленном периоде была сопоставимой между исследуемыми группами пациентов. В группе полной МИРМ 1 (1,21%) пациент умер через 18 месяцев вследствие декомпенсации сердечной недостаточности. В группе функционально адекватной МИРМ летальных исходов зарегистрировано не было. Острый ИМ перенесли в течение срока наблюдения по 1 пациенту из каждой группы, имплантация

Таблица 3. Характеристика периода вмешательства и интраоперационных осложнений

Показатель	Полная МИРМ		Функционально адекватная МИРМ	
	п	%	п	%
Продолжительность вмешательства, мин (M±σ)	307,2+54,1		251,6+46,2*	
Инотропная поддержка	4	4,76	1	1,49
Вазопрессорная поддержка	51	60,7	38	56,7
Интраоперационная кровопотеря, мл (M±σ)	289,4+38,1		243,5+32,8	
Необходимость временной электрокардиостимуляции	3	3,57	2	2,99
Конверсия к стернотомии	1	1,19	-	-
Использование аппарата Cell-Saver	1	1,19	-	-
Плановый переход на ЭКК	5	5,95	2	2,99
Экстренная конверсия к ЭКК	5	5,95	-	0,00 *

Примечание: * – различие статистически значимо (p<0,05)

Таблица 4. Результаты интраоперационной флоуметрии коронарных шунтов после МИРМ

Показатель	Полная МИРМ		Функционально адекватная МИРМ	
	п	%	п	%
Адекватный кровоток по всем шунтам	74	88,1	65	97,0*
Неадекватный или реверсированный кровоток по одному из шунтов	10	11,9	2	2,99*
Окклюзия шунта	3	3,57	2	2,99

Примечание: * – различие статистически значимо (p<0,05)

Таблица 5. Характеристика ближайшего послеоперационного периода и осложнений

Показатель	Полная МИРМ		Функционально адекватная МИРМ	
	п	%	п	%
Средняя кровопотеря за 1-е сутки, мл (M±σ)	320,1±124,4		273,0±71,4	
Количество гемотрансфузий	9	10,7	3	4,48
Среднее время послеоперационной ИВЛ, час (M±σ)	6,12±3,72		5,81 ± 2,67	
Среднее время пребывания в ОРИТ, час (M±σ)	18,3±12,0		17,8 ± 3,74	
Инотропная поддержка	6	7,14	2	2,99
Вазопрессорная поддержка	25	29,8	16	23,9
Мерцательная аритмия	8	9,52	6	8,96
Инфекция мягких тканей	3	3,57	2	2,99
Ателектаз легкого	2	2,38	2	2,99
Послеоперационная пневмония	8	9,52	7	10,5
Послеоперационное кровотечение и реторакотомия	1	1,19	-	-
Пневмоторакс	1	1,19	1	1,49
Послеоперационная летальность	1	1,19	-	-

Примечание: ИВЛ – искусственная вентиляция легких, ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

Таблица 6. Отдаленные результаты полной и функционально адекватной МИРМ

Показатель	Полная МИРМ		Функционально адекватная МИРМ	
	п	%	п	%
Рецидив стенокардии	-	-	1	1,49
ИМ	1	1,21	1	1,49
ОНМК	-	-	-	-
Повторная реваскуляризация миокарда	-	-	2	2,99
Летальность	1	1,21	-	-
Имплантиция ЭКС	1	1,21	-	-
Кумулятивный неудовлетворительный результат	2	2,41	4	5,97

Примечание: ИМ – инфаркт миокарда, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ЭКС – электрокардиостимулятор

электрокардиостимулятора (ЭКС) выполнена 1 пациенту из группы полной МИРМ по поводу атриовентрикулярной блокады III степени. Случаев ОНМК зарегистрировано не было. Рецидив стенокардии отмечен у 1 (1,49%) пациента через 6 месяцев после функционально адекватной МИРМ на фоне тромбоза шунта а. radialis из левой ВГА в ЗМЖВ. Пациенту выполнено повторное коронарное шунтирование на работающем сердце а. gastroepiploica в ЗМЖВ из минилапаротомного доступа с удовлетворительным клиническим и ангиографическим результатом. Одному пациенту после функционально адекватной артериальной МИРМ левого желудочка через 5 месяцев выполнено ЧКВ инфаркт-связанной ПКА в остром периоде ИМ. В целом, при сравнении совокупной частоты рецидива стенокардии и основных сердечно-сосудистых осложнений в отдаленном периоде – кумулятивного неудовлетворительного исхода (combined adverse patient outcome) – достоверной разницы в исследуемых группах МИРМ не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Не смотря на ряд доказанных преимуществ композитно-секвенциальной реваскуляризации миокарда без затрагивания аорты по сравнению с традиционным АКШ, многие хирурги с осторожностью относятся к данному методу из-за боязни развития гипоперфузии шунтов. Дополнительной проблемой для некоторых хирургов является техническая сложность формирования такой реконструкции. Результаты наших наблюдений подтверждают, что при рациональном применении метода композитной реваскуляризации миокарда без затрагивания аорты выраженной недостаточности перфузии или неадекватного функционирования коронарных шунтов не наблюдается. Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов. Так, A.J. Tector и соавт. указывают, что после выполнения указанной реконструкции при контрольной шунтографии были проходимы 96% «конduit-конduit анастомозов» [25]. Другое преимущество техники «конduit-конduit» – длина свободного шунта. Наши исследования подтверждают, что длина свободного трансплантата от 8 до 12 см достаточна для реваскуляризации боковой и задней поверхности сердца при анастомозировании левой ВГА «на ножке» с системой ПМЖВ [25, 26].

Более того, A. Calafiore и соавт. полагают, что коронарное

шунтирование без затрагивания аорты позволяет избежать потенциальной проблемы гемодинамической травматизации композитных артериальных шунтов и достичь хороших непосредственных и отдаленных результатов их проходимости. [27]. Важным преимуществом композитной реваскуляризации является также отсутствие манипуляций на аорте, что снижает частоту эмболических осложнений со стороны головного мозга [28]. В целом, данная методика применима у большинства пациентов, и, следовательно, не только оправдана, но и целесообразна.

Так как при композитно-секвенциальном шунтировании артериальный конduit «на ножке» (обычно левая ВГА) должен обеспечить кровоснабжение большого участка миокарда, на первое место в данной ситуации выступает концепция функционально адекватной реваскуляризации миокарда, в основе которой лежит анализ следующих положений: - недолговечность функционирования шунтов к мелким коронарным артериям с плохим дистальным руслом; - у ряда пациентов с окклюзией коронарной артерии, кровоснабжающей зону нежизнеспособного миокарда, нет необходимости в достижении полной реваскуляризации; - «недостаточная» цена реваскуляризации симптом-несвязанных коронарных артерий; - основным фактором выживаемости пациентов после АКШ является не полнота реваскуляризации миокарда, а исходное состояние его сократительной способности; - на фоне адекватной медикаментозной терапии пограничные стенозы могут оставаться неизменными в течение длительного времени.

Наши наблюдения о целесообразности стратегии функционально адекватной реваскуляризации миокарда подтверждают результаты исследований ряда авторов [13, 29]. Это не предоставление свободы действий для неквалифицированного сохранения зон ишемизированного миокарда после ЧКВ или АКШ. Напротив, это основание для рационального подхода, чтобы избежать выполнения ненужных процедур и крайностей в отношении симптом-несвязанных коронарных артерий, и в то же время расширить возможности МИКХ. Возможно, через некоторое время мы уже не будем удивляться современным данным, и старая гипотеза о важности анатомически полной реваскуляризации уточнится и будет видоизменена в градуированную систему анатомически, функционально и физиологически обоснованной адекватной реваскуляризации миокарда.

МИРМ направлена на уменьшение числа прогнозируемых

осложнений и ускорение выздоровления пациента при условии сохранения эффективности коронарных операций и длительности лечебного эффекта. Ограниченное применение МИКХ связано в первую очередь с техническими сложностями выполнения АКШ из минидоступа. Композитно-секвенциальное шунтирование без затрагивания аорты, обладая рядом преимуществ перед традиционным АКШ, более удобно и при применении в МИКХ из-за отсутствия необходимости в манипуляциях на восходящей аорте. При этом, по нашим данным, МИРМ может быть применена у абсолютного большинства пациентов в виде полной, функционально адекватной, гибридной реваскуляризации с или без ВК с сохранением эффективности коронарных вмешательств и длительности лечебного эффекта.

Разумное сочетание стратегии полной и функционально адекватной реваскуляризации миокарда в интеграции с МИКХ может оказаться важным фактором, способствующим достижению более стабильных результатов в хирургическом лечении ИБС.

ВЫВОДЫ

1. Непосредственные результаты МИРМ при множественном поражении коронарных артерий оказались удовлетворительными (полный регресс клиники стенокардии и отсутствие основных сердечно-сосудистых осложнений) у 99,3% пациентов.
2. При полной МИРМ достоверно дольше была продолжительность вмешательства и чаще применялась экстренная конверсия к ЭКК по сравнению с функционально адекватной МИРМ ($p < 0,05$), достоверной разницы по частоте развития осложнений во время и после операции в данных группах пациентов не выявлено ($p > 0,05$).
3. Ближайшие результаты вмешательства оказались удовлетворительными у 98,8% пациентов из группы полной МИРМ и у 100% пациентов из группы функционально-адекватной МИРМ и были сопоставимы между собой ($p > 0,05$).
4. Отдаленные результаты МИКХ в сроки от 12 до 22 месяцев у пациентов с многососудистым поражением коронарного русла при использовании полной и функционально адекватной МИРМ сопоставимы между собой по совокупной частоте рецидива стенокардии и основных сердечно-сосудистых осложнений (кумулятивному неудовлетворительному результату) – 2,41% и 5,97%, соответственно, ($p > 0,05$).
5. МИРМ может быть применена у большинства пациентов при множественном поражении коронарных артерий в виде полной, функционально адекватной, гибридной реваскуляризации с или без ВК с сохранением эффективности коронарных вмешательств и длительности лечебного эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Thomas A.G., Bitton A., Anand S. et al. Growing Epidemic of Coronary Heart Disease in Low- and Middle-Income Countries. *Curr Probl Cardiol* 2010; 35(2): 72–115.
2. Calafiore A.M., Angelini G.D., Bergsland J., Salerno T.A. Minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Ann*

- Thorac Surg* 1996; 62: 1545–1548.
3. Jansen E.W.L., Borst C., Lahpor J.R., Grundeman P.F. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass using the octopus method: results in the first one hundred patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116(1): 60–67.
4. McGinn J.T. Jr., Usman S., Lapierre H. et al. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: Dual center experience in 450 consecutive patients. *Circulation* 2009; 118: 78–84.
5. Williams B., Menon M., Satran D. et al. Patients with coronary artery disease not amenable to traditional revascularization: Prevalence and 3-year mortality. *Cath and Cardiovasc Interv* 2010; 75(6): 886–891.
6. D'Oliveira V.R., Hueb W., Gersh B.J. et al. Effect of complete revascularization on 10-year survival of patients with stable multivessel coronary artery disease: MASS II Trial. *Circulation* 2012; 126: 158–163.
7. Boeken D.U., Feindt P., Litmathe J., Gams E. Comparison of complete and incomplete revascularization in CABG-patients with severely impaired left ventricular function (LVF). *Zeitschrift für Kardiologie* 2004; 93(3): 216–221.
8. Rastan A.J., Walther T., Falk V. et al. Does reasonable incomplete surgical revascularization affect early or long-term survival in patients with multivessel coronary artery disease receiving left internal mammary artery bypass to left anterior descending artery? *Circulation* 2009; 120(11): 70–77.
9. Head S.J., Mack M.J., Holmes D.R. Jr. et al. Incidence, predictors and outcomes of incomplete revascularization after percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting: a subgroup analysis of 3-year SYNTAX data. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41(3): 535–541.
10. Kim Y.H., Park D.W., Lee J.Y. et al. Impact of angiographic complete revascularization after drug-eluting stent implantation or coronary artery bypass surgery for multivessel coronary artery disease. *Circulation* 2011; 123: 2373–2381.
11. Sunderdiek U., Kalweit G.A., Marx R. et al. Minimally invasive coronary artery bypass grafting in high-risk patients. Late follow-up with assessment of left internal mammary artery graft patency and flow by exercise transthoracic doppler echocardiography. *Vascular* 2003; 11(5): 389–395.
12. Hannan E.L., Wu C., Walford G. et al. Incomplete revascularization in the era of drug-eluting stents: impact on adverse outcomes. *J Am Coll Cardiol Cardiovasc Interv* 2009; 2: 17–25.
13. Harold L. Dauerman. Reasonable Incomplete Revascularization *Circulation* 2011; 123: 2337–2340.
14. Teirstein P.S. The dueling hazards of incomplete revascularization and incomplete data. *Circulation* 2006; 113: 2380–2382.
15. Castro Neto J.V., Chaccor P., de Carvalho A.R. et al. Coronary artery bypass grafting with composite grafts: comparison of blood flow to the left coronary artery with the conventional technique. *Braz J Cardiovasc Surg* 2004; 19(4): 365–371.
16. Glineur D., Noirhomme P., Reisch J. Resistance to Flow of Arterial Y-Grafts 6 Months After Coronary Artery Bypass Surgery. *Circulation* 2005; 112: 281–285.
17. Bonacchi M., Prifti E., Maiani M. et al. Perioperative and clinical-angiographic late outcome of total arterial myocardial revascularization according to different composite original graft techniques. *Heart and Vessels* 2006; 21(2): 69–77.

18. Muneretto Bisleri C.G., Negri A. et al. Total arterial myocardial revascularization with composite grafts improves results of coronary surgery in elderly: a prospective randomized comparison with conventional coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2003; 108(1): 29–33.
19. Harahsheh B. Transit Time Flowmetry in Coronary Artery Bypass Grafting-experience at Queen Alia Heart Institute, Jordan. *Oman Med J* 2012; 27(6): 475–477.
20. Di Giammarco G. Rabozzi R. Can transit-time flow measurement improve graft patency and clinical outcome in patients undergoing coronary artery bypass grafting? *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2010; 11(5): 635–640.
21. Van den Brand M.J., Rensing B.J., Morel M.A. et al. The effect of completeness of revascularization on event-free survival at one year in the ARTS trial. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 559–564.
22. Serruys P.W., Morice M.C., Kappetein A.P. et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009; 360: 961–972.
23. Farooq V., Head S.J., Kappetein A.P., Serruys P.W. Widening clinical applications of the SYNTAX Score. *Heart [Electronic resource]* 2013 Jul 22 [Epub ahead of print]; Mode of access: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23878176#> Date of access: 22.09.2013.
24. Farooq V., Serruys P.W., Bourantas C.V. et al. Quantification of incomplete revascularization and its association with five-year mortality in the synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery (SYNTAX) trial validation of the residual SYNTAX score. *Circulation* 2013; 128(2): 141–151.
25. Tector A.J., Amundsen S., Schamal T.M. et al. Total revascularization with T grafts. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 33–39.
26. Sauvage L.R., Wu H.D., Kowalsky T.E. et al. Healing basis and surgical techniques for complete revascularisation of the left ventricle using only the internal mammary artery. *Ann Thorac Surg* 1986; 42: 449–465.
27. Calafiore A.M., DiGiammarco G., Teodori G. et al. Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: improved midterm angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 517–524.
28. Kim K.B., Kang C.H., Chang W.I. et al. Offpump coronary artery bypass with complete avoidance of aortic manipulation. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 1377–1382.
29. Vander Salm T.J., Kip K.E., Jones R.H. et al. What constitutes optimal surgical revascularization? Answers from the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 565–572.