

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ МИНИИНВАЗИВНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

УЗ «Витебская областная клиническая больница» ¹,
УО «Витебский государственный медицинский университет» ²,
Республика Беларусь

Цель. Провести анализ причин перехода к экстракорпоральному кровообращению (ЭКК) во время полной миниинвазивной реваскуляризации миокарда (МИРМ) для оптимизации результатов хирургического лечения пациентов с ИБС.

Материал и методы. В отделении кардиохирургии УЗ «Витебская областная клиническая больница» в 2011-2012 гг. 104 пациентам с ИБС выполнена полная МИРМ. Стратегия МИРМ заключалась в выполнении функционально полной артериальной реваскуляризации миокарда из левосторонней миниторакотомии без использования искусственного кровообращения (ИК) и манипуляций на восходящей аорте. У 8 (7,7%) пациентов во время основного этапа операции использовано экстракорпоральное кровообращение (ЭКК).

Результаты. Причинами перехода к ЭКК при МИРМ явились: ишемия миокарда с гипотонией (12,5%), фибрилляция желудочков (37,5%), гемодинамические нарушения при энуклеации сердца (12,5%), затруднение энуклеации сердца и позиционирования коронарной артерии из-за кардиомегалии (37,5%). Послеоперационный период у пациентов после МИРМ с экстренным подключением ЭКК сопровождался большей кровопотерей, более медленным восстановлением функций дыхательной и сердечно-сосудистой систем. При плановом переходе к ЭКК наблюдалось более стабильное послеоперационное течение, по сравнению с экстренной конверсией.

Заключение. Предикторами перехода к ЭКК явились стеноз ствола левой коронарной артерии (ЛКА), большие объемы левого желудочка, выраженная его гипертрофия и более высокий индекс локальной сократимости (ИЛС). Экстренный переход на ЭКК при МИРМ способствует увеличению количества периоперационных осложнений, удлинению периода оперативного вмешательства, нахождения пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и послеоперационного пребывания в стационаре по сравнению с пациентами без конверсии к ЭКК. Запланированное применение ЭКК у пациентов повышенного риска для достижения необходимой полноты реваскуляризации оправдано. При необходимости перехода к ЭКК с успехом может быть применена бедренная канюляция без выполнения стернотомии.

Ключевые слова: миниинвазивная реваскуляризация миокарда, экстракорпоральное кровообращение, конверсия

Objectives. To analyze the causes of the conversion to the extracorporeal circulation (ECC) during the full minimally invasive coronary surgery (MICS) for optimization of the surgical treatment results of the coronary heart disease (CHD).

Methods. From 2011 up to 2012 yrs at the cardiac surgery department of ME "Vitebsk regional clinical hospital" 104 patients with the CHD underwent full minimally invasive coronary surgery. MICS strategy is to perform a functionally complete myocardial revascularization from the left-sided minithoracotomy without application of artificial blood circulation (ABC) and manipulation on the ascending aorta. In 8 (7,7%) patients the ECC was employed during the main operation stage.

Results. Myocardial ischemia with hypotension (12,5%), ventricle fibrillation (37,5%), hemodynamic disturbances during the heart enucleation (12,5%), impediment of the heart enucleation and coronary artery positioning due to cardiomegaly (37,5%) were considered to be the causes of the conversion to the ECC during the full MICS. The postoperative period in patients after MICS with emergency connection of ECC was accompanied by a large loss of blood, a slow recovery of the functions of the respiratory and cardiovascular systems. In the case of a planned conversion to the ECC the more stable postoperative course was observed compared with the emergency conversion.

Conclusions. Predictors of the conversion to the ECC were the left coronary artery body stenosis, enlarged left ventricle volumes, apparent hypertrophy of the left ventricle and increased local index of contractility (LIC). The emergency conversion to the ECC during the complete MICS promotes increasing of perioperative complications, extension of the operation time, period of ICU – stay and hospital length of stay in comparison with patients without conversion to the ECC. The planned application of ECC to achieve the necessary completeness of revascularization is considered to be justified in high risk patients. In case of the conversion need to the ECC the femoral cannulation can be successfully used without sternotomy.

Keywords: minimally invasive myocardial revascularization, extracorporeal circulation, conversion

Novosti Khirurgii. 2013 Jul-Aug; Vol 21 (4): 25-32

Application of the extracorporeal blood circulation in the minimally invasive myocardial revascularization

A.A. Ziankou

Введение

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. [1] — это коронарное шунтирование, не требующее полной стернотомии и искусственного кровообращения. В связи с этим первоочередная задача — избежать использования искусственного кровообращения. E. Jansen et al. [2] расширили данное понятие, считая, что это операции реваскуляризации миокарда, выполняемые без искусственного кровообращения (ИК) и/или из миниторакотомии.

Неблагоприятные эффекты ИК хорошо изучены и четко определены его нежелательные клинические последствия. Количество периоперационных осложнений при операциях коронарного шунтирования на работающем сердце достоверно ниже по сравнению с аортотранкоронарным шунтированием (АКШ) с применением ИК [3]. Выполнение коронарного шунтирования без ИК означает потенциальное устранение клинических и субклинических осложнений, связанных с ЭКК. Однако манипуляции на работающем сердце могут вызывать гемодинамическую и электрическую нестабильность, остановку сердца и иногда массивное кровотечение, что может привести к экстренному подключению ИК по жизненным показаниям. Экспозиция коронарной артерии требует энуклеации и ротации сердца, что нередко приводит к расстройствам гемодинамики. Коррекция данных гемодинамических расстройств включает применение специальных систем стабилизации и позиционирования сердца, глубоких перикардиальных швов, интракоронарных шунтов, нагрузки объемом, в том числе позицией Тренделенбурга, смещение сердца во вскрытую правую плевральную полость, использование вазопрессоров и инотропных препаратов, циркуляторной поддержки правого сердца и внутриаортальной баллонной контрпульсации [4]. Перечисленные действия в сочетании с временными приостановками хирургических манипуляций, как правило, достаточны для восстановления адекватной гемодинамики, но иногда все же встречаются тяжелые и пролонгированные ге-

модинамические нарушения, не отвечающие на корригирующие меры. Такое состояние описывается как гемодинамический коллапс, часто сопровождается признаками миокардиальной ишемии и рассматривается как наиболее частая причина конверсии коронарного шунтирования на работающем сердце в операцию в условиях ИК. Частота таких переходов в наибольших сериях операций на работающем сердце составляет от 0 до 11% [5]. Ятрогенные гемодинамические нарушения выражаются в снижении ударного объема, среднего артериального давления, сердечного выброса, а также повышении центрального венозного давления, желудочкового конечно-диастолического давления и давления в легочной артерии. Миокардиальная ишемия, значимая региональная систолическая дисфункция, ограниченное диастолическое наполнение и механическая компрессия желудочков являются идентифицированными механизмами гемодинамических нарушений [6]. В такой ситуации прогноз дальнейшего течения и исхода операции не предсказуем. Т.А. Vassiliades et al. [7] сообщили о хороших исходах у более чем 90% пациентов, которым для продолжения операции потребовался переход на ИК в связи с гемодинамическим коллапсом, в то время, как A.L. Iaco et al. [8] наблюдали высокую смертность и частоту осложнений в такой группе пациентов.

Пациенты с конверсией в ИК имеют более высокую частоту осложнений и высокую послеоперационную летальность, чем пациенты, планово оперированные с ИК и на работающем сердце [9, 10, 11]. Необходимость экстренного перехода на ИК в ряде случаев при коронарном шунтировании на работающем сердце говорит о важности изучения этого явления, что позволит выработать рациональный и дифференцированный подход к выполнению каждой операции. Это также позволит разработать дополнительные принципы операций на работающем сердце и МИРМ, в которых необходимо обосновать последовательность этапов операции, оптимальное анестезиологическое обеспечение, методы профилактики конверсии в ИК и основные тактические решения по их эффективному выполнению.

Цель исследования: провести анализ причин перехода к экстракорпоральному кровообращению во время полной МИРМ для оптимизации результатов хирургического лечения пациентов с ИБС.

Материал и методы

В отделении кардиохирургии УЗ «Ви-

тебская областная клиническая больница» в 2011–2012 гг. 104 пациентам с ИБС выполнена полная МИРМ. Специальный отбор для таких операций не проводился. К противопоказаниям мы относили экстренные случаи с нестабильной гемодинамикой. В настоящее время каждая операция «чистого» коронарного шунтирования планируется нами как МИРМ.

Стратегия МИРМ была направлена на избежание ИК и манипуляций на восходящей аорте, использование левостороннего миниторакотомного доступа и стремление выполнить функционально адекватную артериальную реваскуляризацию левого желудочка. При определении стратегии вмешательства мы не считали самоцелью выполнить шунтирование всех без исключения вовлеченных в окклюзионно-стенотический процесс коронарных артерий, а старались произвести функционально адекватную реваскуляризацию основных целевых коронарных артерий, в первую очередь, левого желудочка. Индекс реваскуляризации составил 2,4. 90 (86,5%) пациентам произведено комбинированно-секвенциальное шунтирование без манипуляций на восходящей аорте, 11 (10,6%) пациентам – маммаро-коронарное шунтирование в переднюю межжелудочковую ветвь левой коронарной артерии, 3 (2,9%) пациентам – аортокоронарное шунтирование. В 79 (76,0%) случаях произведена полная артериальная реваскуляризация. У 11 (10,6%) оперированных полная артериальная реваскуляризация левого желудочка сочеталась с чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ) в бассейне правой коронарной артерии (ПКА). Показанием к использованию данного способа гибридной реваскуляризации миокарда служило многососудистое поражение коронарных артерий с возможностью ЧКВ в системе ПКА при ее неадекватной интраоперационной ви-

зуализации и позиционировании, наличии повышенного риска ИК или высокой вероятности развития конкурирующего кровотока в системе ПКА при ее реваскуляризации из левой внутренней грудной артерии (ВГА). У 14 (13,4%) пациентов коронарное шунтирование произведено с помощью ВГА и аутовены из-за невозможности использования лучевой артерии (ЛА).

С целью уменьшения вероятности интраоперационных осложнений хирургическая тактика при МИРМ предусматривала:

- последовательное выполнение анастомозов с поэтапным включением коронарных артерий в кровоток для постепенного повышения толерантности сердца к ишемии и гемодинамическим перегрузкам;
- рутинное использование во всех случаях временных интракоронарных шунтов;
- применение традиционных и миниинвазивных систем стабилизации и позиционирования для минимизации гемодинамических нарушений при энуклеации сердца;
- наличие подготовленного аппарата искусственного кровообращения во время операции на работающем сердце.

У 8 (7,7%) пациентов во время основного этапа операции использовано экстракорпоральное кровообращение (ЭКК): вспомогательное кровообращение (ВК) без остановки сердца у 7 и ИК с кардиоплегией у 1 пациента (7 мужчин и 1 женщина). Возраст пациентов варьировал от 52 до 71 года (в среднем 61,6 года). Все пациенты имели III ФК стенокардии.

Клиническая характеристика пациентов, разделенных по признаку использования ЭКК во время основного этапа операции, представлена в таблице 1.

Среди пациентов, которым применялось

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Показатель	МИРМ без ЭКК		МИРМ с ЭКК	
	n	%	n	%
Возраст, (M±σ)	61,4±7,21		61,6±6,97	
Мужчины	90	93,75	7	87,5
Женщины	6	6,25	1	12,5
ФК стенокардии II (CCS)	14	14,6	–	–
ФК стенокардии III	63	65,6	8	100,0
ФК стенокардии IV	19	19,8	–	–
Стеноз ствола ЛКА	21	21,9	3	37,5*
Количество пораженных коронарных артерий (M±σ)	2,53±0,62		2,61±0,54	
Постинфарктный кардиосклероз	53	55,2	5	62,5
Сахарный диабет	10	10,4	1	12,5
Артериальная гипертензия	86	89,6	8	100,0

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

Таблица 2

Данные эхокардиографического исследования до операции

Показатель	МИРМ без ЭКК	МИРМ с ЭКК
КДО, мл (M±σ)	148,4±32,5	181,1±56,1*
КСО, мл (M±σ)	77,9±25,1	104,4±41,7*
УО, мл (M±σ)	71,8±14,1	73,3±14,3
Фракция выброса левого желудочка, %	51,2	47,1
ИЛС левого желудочка	1,27	1,47*
Размер левого предсердия, мм (M±σ)	41,5±3,6	43,8±4,9
ММЛЖ, г (M±σ)	259,5±58,9	359,4±152,2*
ИММЛЖ, г/м ² (M±σ)	127,0±24,4	182,0±79,2*

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

ЭКК, инфаркт миокарда в анамнезе имели 5 (62,5%) пациентов, артериальной гипертензией страдали 100%. Гемодинамически значимое поражение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) диагностировано у 3 пациентов (37,5%), что достоверно (p<0,05) выше по сравнению с группой пациентов после МИРМ без ЭКК.

Данные дооперационного эхокардиографического исследования пациентов представлены в таблице 2. В группе пациентов, которым проведена МИРМ с ЭКК, достоверно (при применении непарного t-теста различия были статистически значимы (p<0,05)) больше были объемы левого желудочка (конечно-диастолический – КДО и конечно-систолический – КСО), показатели гипертрофии миокарда левого желудочка (масса миокарда левого желудочка – ММЛЖ и индекс массы миокарда левого желудочка – ИММЛЖ), а также ИЛС миокарда левого желудочка по сравнению с группой пациентов с МИРМ без ЭКК.

В зависимости от причин и показаний, переход на ЭКК мы условно разделили на плановый и экстренную конверсию. Причины перехода к ВК при МИРМ представлены в таблице 3.

Плановый переход к использованию ЭКК во время основного этапа операции, как правило, осуществлялся на фоне сохранения стабильных показателей центральной гемодинамики при затруднении энуклеации серд-

ца и позиционирования целевой коронарной артерии из-за кардиомегалии (3 пациента). В двух случаях затруднения возникли при позиционировании задней межжелудочковой ветви (ЗМЖВ) ПКА и в одном случае – огибающей ветви ЛКА. В одном случае ЭКК применено в плановом порядке для наложения последнего дистального анастомоза с ветвью тупого края после возникновения фибрилляции желудочков при выполнении миниторкотомии и успешной однократной дефибрилляции.

Экстренная конверсия на ЭКК осуществлялась при возникновении нестабильной центральной гемодинамики и безуспешности ее комплексной коррекции. В 1 случае экстренная конверсия осуществлена при признаках ишемии миокарда с гипотонией во время артериотомии и установки интракоронарного шунта в переднюю межжелудочковую ветвь ЛКА. При этом подключение ВК осуществлялось на фоне прямого массажа сердца. В двух случаях ВК подключалось после возникновения фибрилляции желудочков и успешной дефибрилляции, при стойком сохранении коллапса гемодинамики. В одном случае экстренный переход на ВК потребовался во время формирования дистального анастомоза с ветвью тупого края из-за возникновения стойких гемодинамических нарушений, связанных с энуклеацией сердца.

Во всех случаях переход на ЭКК осуществлялся с помощью бедренного доступа. При этом венозный возврат обеспечивался путем

Таблица 3

Причины перехода к вспомогательному кровообращению при МИРМ

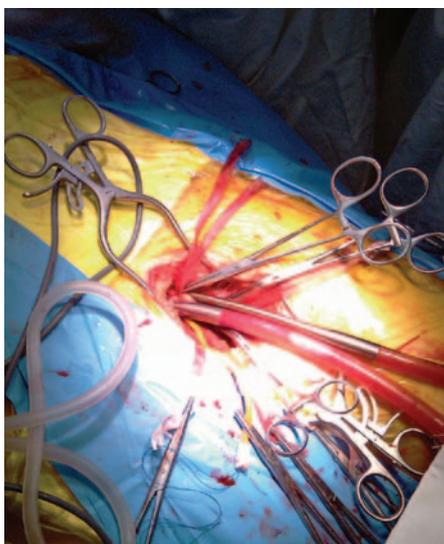
Показатель	Плавный переход к ЭКК	Экстренная конверсия к ЭКК
Затруднение энуклеации сердца и позиционирования коронарной артерии из-за кардиомегалии	3	–
Ишемия миокарда с гипотонией	–	1
Фибрилляция желудочков	1	2
Гемодинамические нарушения, связанные с энуклеацией сердца	–	1

канюляции правых отделов сердца через бедренную вену, а артериальный приток — путем канюляции брюшной аорты через бедренную артерию (рис. 1). У 7 пациентов использовано ВК без кардиopleгии с формированием коронарных анастомозов на опорожненном работающем сердце (рис. 2). У одного пациента при плановом переходе на ЭКК с бедренной канюляцией возникло острое ятрогенное ретроградное расслоение всей аорты с разрывом корня аорты, что потребовало экстренной конверсии к стернотомии и центральной канюляции с кардиopleгией.

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.

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 $p < 0,05$

Рис. 1. Бедренная канюляция слева при использовании ВК. Головной конец слева вверху



различия считали статистически значимыми.

Результаты и обсуждение

Характеристика периода вмешательства и развившихся интраоперационных осложнений в изучаемых группах пациентов, перенесших МИРМ, представлена в таблице 4. В группе пациентов, перенесших МИРМ с ЭКК, средняя продолжительность вмешательства составила $420,6 \pm 116,7$ минут ($M \pm \sigma$) и была достоверно больше по сравнению с группой пациентов без ЭКК ($315,3 \pm 57,1$ минут). Интраоперационная кровопотеря, инотропная и вазопрессорная поддержка, а также необходимость временной электрокардиостимуляции также были больше в группе МИРМ с ЭКК. Время подключения ЭКК составило $27,4 \pm 11,9$ минут, собственно время ЭКК — $82,3 \pm 46,3$ минуты. Аппарат для сбора, секвестрации и аутоотрансфузии крови (Cell-Saver) использовался у одного пациента в группе без ЭКК на фоне приема клопидогреля (1,04%).

Информация по течению ближайшего послеоперационного периода и структуре послеоперационных осложнений представлена в таблице 5. В группе больных с МИРМ в ближайшем послеоперационном периоде умер 1 пациент (0,96%). Во время основного этапа операции ему выполнялось плановое подключение ЭКК в связи с затруднением позиционирования ЗМЖВ из системы ПКА. 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

Рис. 2. Наложение анастомоза между огибающей ветвью ЛКА и ЛА на ВК. Головной конец справа

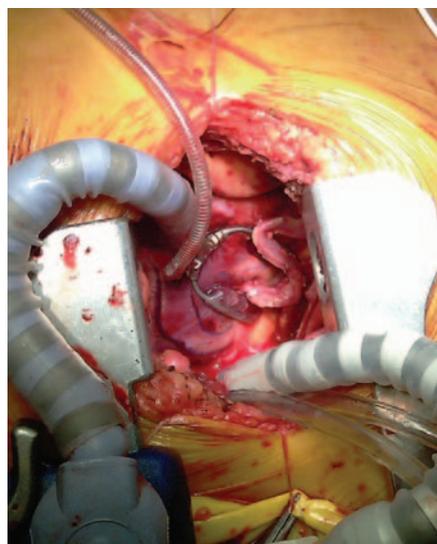


Таблица 4

Показатель	МИРМ без ЭКК		МИРМ с ЭКК	
	n	%	n	%
Продолжительность вмешательства, мин ($M \pm \sigma$)	315,3±57,1		420,6±116,7*	
Инотропная поддержка	1	1,04	3	37,5*
Вазопрессорная поддержка	67	69,8	8	100,0*
Интраоперационная кровопотеря, мл ($M \pm \sigma$)	246,1±31,9		341,3±116,1*	
Время подключения ВК, мин ($M \pm \sigma$)	–		27,4±11,9	
Длительность ВК, мин ($M \pm \sigma$)	–		82,3±46,3	
Необходимость временной электрокардиостимуляции	2	2,1	1	12,5*
Конверсия к стернотомии	–	–	1	12,5
Использование аппарата Cell-Saver	1	1,04	–	–
Количество шунтированных коронарных артерий ($M \pm \sigma$)	2,12±0,49		2,14±0,41	
Потребность во внутриаортальной баллонной контрпульсации	–	–	–	–

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

восходящего отдела грудной аорты с аортальным клапаном. Пациент умер через сутки после операции от отека головного мозга.

Среднее время послеоперационной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в группах пациентов после МИРМ без ЭКК и с ЭКК составило $5,2 \pm 2,6$ ч и $7,1 \pm 3,7$ ч ($M \pm \sigma$) соответственно, среднее время пребывания в ОРИТ – $17,8 \pm 4,5$ ч и $32,3 \pm 12,0$ ч ($M \pm \sigma$). У пациентов после МИРМ без ЭКК инотропная поддержка в послеоперационном периоде не использовалась, вазопрессорная поддержка во всех случаях не превышала терапевтических величин, использована у 12 (12,5%) пациентов и обычно продолжалась не более 1-2 часов после операции. У пациентов после МИРМ с ЭКК инотропная поддержка после операции потребовалась у двух пациентов (25,0%), вазопрессорная – у трех пациентов (37,5%). Средняя кровопотеря за первые сутки в группе

пациентов без ЭКК составила $253,0 \pm 61,4$ мл, в группе с ЭКК – $457,1 \pm 164,4$ ($M \pm \sigma$). Переливание эритроцитной массы соответственно потребовалось 9 (9,4%) и 2 (25,0%) пациентам. Время послеоперационной ИВЛ, нахождения в ОРИТ, потребность в инотропной и вазопрессорной поддержке, а также средняя кровопотеря и количество гемотрансфузий после операции достоверно выше было в группе пациентов после МИРМ с ЭКК.

В структуре нелетальных осложнений превалировала послеоперационная пневмония, которая достоверно чаще встречалась после ЭКК (таблица 5).

В результате анализа влияния вероятно значимых прогностических показателей на переход к ЭКК при МИРМ было установлено, что у пациентов с конверсией достоверно чаще имелись стеноз ствола ЛКА, большие объемы левого желудочка (КДО и КСО), выраженная

Таблица 5

Показатель	МИРМ без ВК		МИРМ с ВК	
	n	%	n	%
Средняя кровопотеря за 1-е сутки, мл ($M \pm \sigma$)	253,0±61,4		457,1±164,4*	
Количество гемотрансфузий	9	9,4	2	25,0*
Среднее время послеоперационной ИВЛ, час ($M \pm \sigma$)	5,2 ± 2,6		7,1±3,7*	
Среднее время пребывания в ОРИТ, час ($M \pm \sigma$)	17,8 ± 4,5		32,3±12,0*	
Инотропная поддержка	–	–	2	25,0*
Вазопрессорная поддержка	12	12,5	3	37,5*
Мерцательная аритмия	5	5,2	1	12,5
Инфекция мягких тканей	2	2,1	–	–
Ателектаз легкого	2	2,1	1	12,5
Послеоперационная пневмония	9	9,4	5	62,5*
Послеоперационное кровотечение и реторакотомия	1	1,04	–	–
Транзиторная ишемическая атака головного мозга	1	1,04	–	–
Пневмоторакс	2	2,1	–	–

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

его гипертрофия и более высокий ИЛС. Сходные факторы риска конверсии отмечаются авторами и при традиционном АКШ на работающем сердце [12]. Имеются данные, что предикторами конверсии при традиционной коронарной хирургии на работающем сердце являются также предшествующие операции на сердце в анамнезе, застойная сердечная недостаточность и опыт хирурга [13]. Переход к ЭКК достоверно не зависел от возраста пациентов, количества пораженных и шунтированных коронарных артерий, наличия сахарного диабета, инфаркта миокарда в анамнезе, функционального класса стенокардии.

Послеоперационный период у пациентов после МИРМ с ЭКК протекал тяжелее, что сопровождалось большей кровопотерей в первые сутки после операции, более медленным восстановлением функций дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Необходимо отметить, что при плавном переходе к ЭКК при МИРМ, как правило, наблюдалось более стабильное послеоперационное течение, по сравнению с экстренной конверсией. Это согласуется с результатами сравнительных исследований в группах пациентов при выполнении АКШ традиционным способом на работающем сердце и с ИК [14]. Поэтому, зная предикторы перехода на ЭКК и делая запланированную операцию в условиях ВК у пациентов повышенного риска, можно снизить частоту интра- и послеоперационных осложнений. При этом важен отбор пациентов, и он должен проводиться до операции и интраоперационно. Технические усовершенствования методик МИКХ делают реальным достижение адекватной реваскуляризации миокарда, поэтому применение ВК для достижения необходимой полноты реваскуляризации может быть оправданным даже при отсутствии гемодинамических нарушений, тяжелых нарушений ритма или острой ишемии. По мере накопления опыта, МИРМ должно сопровождаться уменьшением частоты экстренной конверсии в ИК и, соответственно, снижением количества осложнений и летальности.

Интенсивное развитие хирургии работающего сердца способствует совершенствованию инновационных технологий коронарного шунтирования с ИК. Продолжаются научные разработки, направленные на уменьшение осложнений, связанных с ИК, при этом клинические исследования сообщают об уменьшении послеоперационных осложнений, продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии и стационаре, а также меньшем использовании хирургических ресурсов. Одним

из таких перспективных направлений является использование миниинвазивных контуров ИК с уменьшенным объемом первичного заполнения и площади чужеродной поверхности.

Выводы

1. Причинами перехода к ЭКК при МИРМ явились: ишемия миокарда с гипотонией (12,5%), фибрилляция желудочков (37,5%), гемодинамические нарушения при энуклеации сердца (12,5%), затруднение энуклеации сердца и позиционирования коронарной артерии из-за кардиомегалии (37,5%).

2. Переход на ЭКК при МИРМ способствует увеличению количества периоперационных осложнений, удлинению периода оперативного вмешательства, нахождения пациента в ОРИТ и послеоперационного пребывания в стационаре по сравнению с пациентами без конверсии к ЭКК.

3. Предикторами перехода к ЭКК явились стеноз ствола ЛКА, большие объемы левого желудочка (КДО и КСО), выраженная его гипертрофия и более высокий ИЛС левого желудочка.

4. При отсутствии гемодинамических нарушений, тяжелых нарушений ритма или острой ишемии миокарда для достижения необходимой полноты реваскуляризации оправдано плановое применение ЭКК у пациентов повышенного риска.

5. При необходимости перехода к ЭКК при МИРМ с успехом может быть применена бедренная канюляция без выполнения стернотомии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Minimally invasive coronary artery bypass grafting / A. M. Calafiore [et al.] // *Ann Thorac Surg.* – 1996 Nov. – Vol. 6, N 5. – P. 1545–48.
2. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass using the octopus method: results in the first one hundred patients / E. W. Jansen [et al.] // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 1998 Jul. – Vol. 116, N 1. – P. 60–67.
3. Effect of off-pump coronary artery bypass surgery on clinical, angiographic, neurocognitive, and quality of life outcomes: randomised controlled trial / S. Al-Ruzzeh [et al.] // *BMJ.* – 2006 Jun 10. – Vol. 332, N 7554. – P. 1365–68.
4. Hussain R. Haemodynamic Stability During Off-Pump Coronary Bypass Grafting: Apical Suction Vs. Deep Pericardial Suture / R. Hussain, A. Mannan, S. Y. Ali // *World Applied Sci J.* – 2011. – Vol.15, N 9. – P. 1206–10.
5. АКШ без ИК: миф, логика и наука [Электронный ресурс] / Челябин. центр хирургии сердца. –

Челябинск, 2011. – Режим доступа : <http://cardiosur.ru>. – Дата доступа : 16.04.2013.

6. Hussain R. Conversions in off-pump coronary artery Bypass grafting: analysis and outcome / R. Hussain, T. I. Soomro // Pakistan Heart J. – 2008. – Vol. 41, N 1-2. – P. 5–9.

7. Vassiliades T. A. Hemodynamic collapse during off-pump coronary artery bypass grafting / T. A. Vassiliades, J. L. Nielsen, J. L. Lonquist // Ann Thorac Surg. – 2002 Jun. – Vol. 73, N 6, – P. 1874–79.

8. Off or on bypass: what is the safety threshold? / A. L. Iaco [et al.] // Ann Thorac Surg. – 1999 Oct. – Vol. 68, N 4. – P. 1486–89.

9. Chowdhury R. Risk factors for conversion to cardiopulmonary bypass during off-pump coronary artery bypass surgery. / R. Chowdhury [et al.] // Ann Thorac Surg. – 2012 Jun. – Vol. 93, N 6. – P. 1936–41.

10. Predictors of emergency conversion to on-pump during off-pump coronary surgery / A. Novakimyan [et al.] // Asian Cardiovasc Thorac Ann. – 2008 Jun. – Vol. 16, N 3. – P. 226–30.

11. Morbidity and mortality following conversion from off-pump to on-pump coronary surgery / B.C. Reeves [et al.] // Eur J Cardiothorac Surg. – 2006 Jun. – Vol.

29, N 6. – P. 941–47.

12. Risk Factors for Conversion to Cardiopulmonary Bypass During Off-Pump Coronary Artery Bypass Surgery / R. Chowdhury [et al.] // Ann Thorac Surg. – 2012 Jun. – Vol. 93, N 6. – P. 1936–41.

13. Conversion in off-pump coronary artery bypass grafting: an analysis of predictors and outcomes / J. R. Edgerton [et al.] // Ann Thorac Surg. – 2003 Oct. – Vol. 76, N 4. – P. 1138–42.

14. Emergency conversion in planned off-pump coronary artery bypass grafting: Outcome of semi-elective and delayed conversions / U. E. Jadhav [et al.] // Ind J Thorac Cardiovasc Surg. – 2007. – Vol. 23. – Is. 3. – P. 184–87.

Адрес для корреспонденции

210037, Республика Беларусь,
г. Витебск, ул. Воинов-интернационалистов, д. 37,
УЗ «Витебская областная клиническая больница»,
отделение кардиохирургии,
тел. раб.: +375 212 22-88-72,
e-mail: Zenkov_AI@rambler.ru,
Зеньков Александр Александрович

Сведения об авторах

Зеньков А.А., к.м.н., заведующий отделением кардиохирургии УЗ «Витебская областная клиническая

больница», доцент кафедры хирургии ФПК и ПК УО «Витебский государственный медицинский университет».

Поступила 20.05.2013 г.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» РАМН и Общероссийская общественная организация «Федерация анестезиологов и реаниматологов» приглашают Вас к участию в работе

V МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ»,

посвященной 50-летию Центра. Конференция проходит по плану РАМН и состоится **6-8 октября 2013 г.** в отеле «Холидей Инн Сокольники», в Москве.

Дополнительная информация представлена на сайте: <http://www.bv-anestsafety2013.ru>