УДК 616.127-089

Н.Н. Рыжман, В.Н. Кравчук, Е.А. Князев,

А.Н. Шишкевич, А.С. Пелешок, А.С. Кусай,

И.А. Порембская, А.Е. Сухарев, А.И. Любимов,

А.В. Бирюков, Д.Ю. Романовский, С.С. Михайлов,

И.С. Железняк, И.А. Меньков, Г.Г. Хубулава

Опыт применения минимально инвазивной прямой реваскуляризации миокарда при коронарном шунтировании

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Приводятся результаты минимально инвазивной прямой реваскуляризации миокарда, полученные в клинике хирургии усовершенствования врачей № 1 Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова за период с 2010 по 2013 г. За этот период выполнено 43 оперативных вмешательства по данной методике. Летальных исходов и инфарктов миокарда не было. Средний койко-день составил 7,2. У 4 пациентов развилась поверхностная инфекция торакотомной раны, у 1 — остеомиелит ребра, потребовавший выполнения вторичной хирургической обработки раны. С целью контроля проходимости маммарокоронарного шунта в сроки 6, 12, 24, 48 месяцев после операции выполнялась компьютерная томографическая коронарошунтография. У 1 пациента через 6 месяцев после вмешательства выявлена окклюзия маммарокоронарного анастомоза. При сравнении с группой пациентов, перенёсших выполнение маммарокоронарного анастомоза через срединную стернотомию, различий в отдалённой проходимости маммарокоронарного анастомоза выявлено не было. Кроме того, отмечалось уменьшение кровопотери во время оперативного вмешетельства и в раннем послеоперационном периоде, снизилась длительность искусственной вентиляции лёгких, длительность нахождения пациентов в отделении интенсивной терапии, уменьшалась интенсивность болевого синдрома.

Ключевые слова: минимально инвазивная прямая реваскуляризация миокарда, изолированное поражение передней межжелудочковой ветви, компьютерная томографическая коронарошунтография, левосторонняя передняя миниторакотомия.

Введение. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся наиболее распространённым заболеванием среди населения. Смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы в России составляет около 56% от всей смертности населения страны. Так, в 2010 г. от болезней системы кровообращения умерло 1 млн 136 тыс. человек. Из этого числа 585 тыс. человек – от ИБС, в том числе от инфаркта миокарда – 68 тыс. человек [1].

В структуре заболеваемости ИБС вариант, при котором поражается один из трех магистральных сосудов сердца, встречается не так уж редко – до 35% случаев, при этом изолированное поражение передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ) встречается примерно в 27% случаев [9]. Пациенты с поражением ПМЖВ имеют самый неблагоприятный прогноз течения ИБС при медикаментозном лечении [4].

Хирургическая реваскуляризация миокарда является наиболее эффективным методом лечения ИБС в настоящее время. Первые операции коронарного шунтирования выполнялись на работающем сердце. Впервые в мире прямой анастомоз внутренней грудной артерии с передней межжелудочковой ветвью выполнил советский хирург Василий Ивано-

вич Колесов в 1964 году [2]. Однако повсеместное распространение искусственного кровообращения, позволяло выполнять коронарное шунтирование на остановленном сердце. Это позволяло формировать дистальные анастомозы в бескровном операционном поле на неподвижном миокарде. В связи с этим операции на работающем сердце отошли на второй план. Традиционным доступом к сердцу является срединная стернотомия, позволяющая выполнить адекватную реваскуляризацию всех бассейнов коронарных артерий.

При наличии изолированного поражения ПМЖВ (окклюзия или гемодинамически значимый стеноз), несмотря на имеющиеся рекомендации, многие врачи предпочитают выполнить реваскуляризацию миокарда путём баллонной ангиопластики и стентирования ПМЖВ. Основным фактором, влияющим на принятие этого решения, является минимальная инвазивность и травматичность чрескожного коронарного вмешательства по сравнению с коронарным шунтированием через срединную стернотомию.

Стремление избежать стернотомии при коронарном шунтировании привело к возобновлению интереса к реваскуляризации миокарда через передне-

боковую миниторакотомию. После сообщения Ф. Бенетти [3] и А. Калафиоре [5] в 1995 г. о результатах коронарного шунтирования через миниторакотомию без стернотомии и искусственного кровообращения с летальностью 0,6%, минимально инвазивные вмешательства получили новый толчок к развитию.

В настоящее время под термином «минимально инвазивная прямая реваскуляризация миокарда» (minimally invasive direct coronary artery bypass – MID-CAB) подразумевается выполнение прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце без искусственного кровообращения и без выполнения срединной стернотомии. Отказ от её выполнения позволяет значительно уменьшить травматичность традиционного вмешательства, а также при необходимости повторного доступа – обезопасить выполнение стернотомии. Сегодня маммарокоронарный анастомоз левой внутренней грудной артерии с передней межжелудочковой ветвью является «золотым стандартом» реваскуляризации миокарда бассейна ПМЖВ.

Согласно рекомендациям Европейского общества сердечно-сосудистых хирургов коронарное шунтирование является процедурой выбора при множественном поражении коронарного русла, а также при одно- или двухсосудистом поражении коронарного русла с вовлечением проксимальной трети ПМЖВ [7], таблица 1.

Из таблицы 1 следует, что коронарное шунтирование является методом выбора при различных вари-

Таблица 1 к коронарному шунтированию

Показания к коронарному шунтированию или чрескожному коронарному вмешательству у пациентов с поражением коронарного русла, позволяющим выполнить оба вмешательства с низким риском

Показатель	КШ	ЧКВ
Однососудистое поражение или двухсосудистое поражение с непроксимальным поражением ПМЖВ	IIb, C	I, C
Однососудистое поражение или двухсосудистое поражение с проксимальным поражением ПМЖВ	I,A	IIa, B
Трёхсосудистое поражение, возможна полная функциональная реваскуляризация при ЧКВ, SYNTAXscore ≤ 22	I, A	IIa, B
Трёхсосудистое поражение, полная реваскуляри- зация невозможна при ЧКВ, SYNTAXscore> 22	I,A	III, A
Стеноз ствола ЛКА (изолированный или однососудистое поражение устье/ствол)	I,A	IIa, B
Стеноз ствола ЛКА (изолированный или однососудистое поражение дистальнее бифуркации)	I,A	IIa, B
Стеноз ствола ЛКА + двух- или трёхсосудистое поражение, SYNTAXscore ≤ 33	I,A	IIa, B
Стеноз ствола ЛКА + двух- или трёхсосудистое поражение, SYNTAXscore ≥ 33	I,A	III, B

Примечание: КШ – коронарное шунтирование; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ЛКА – левая коронарная артерия.

антах атеросклеротического поражения коронарного русла, в частности при одно- и двухсосудистом поражении с вовлечением проксимальной трети передней межжелудочковой ветви. Минимальная травматичность чрескожного коронарного вмешательства является большим его плюсом, а имплантация стентов с лекарственным покрытием резко снизило частоту повторных вмешательств по сравнению со стентами без покрытия [6]. Преимущества и недостатки коронарного шунтирования и чрескожных коронарных вмешательств представлены в таблице 2.

Таблица 2

Преимущества и недостатки чрескожного коронарного вмешательства с имплантацией стентов с лекарственным покрытием и маммарокоронарного анастомоза левой внутренней грудной артерией с ПМЖВ

Показатель	ЧКВ	КШ	
Травматичность	ЧКВ < КШ		
Долговечность	ЧКВ < КШ		
Повторные вмешательства	ЧКВ > КШ		
Кровопотеря	ЧКВ < КШ		
Плавикс	+	_	
Инфекция	ЧКВ < КШ		
Диабет	_	+	

Каждый из методов реваскуляризации миокарда, представленные в таблице 2, имеют свои преимущества и недостатки. С целью уменьшения травматичности вмешательства и получения всех преимуществ КШ было предложено выполнять реваскуляризацию бассейна передней межжелудочковой ветви путём анастомозирования левой внутренней грудной артерии с ПМЖВ доступом через левостороннюю переднюю миниторакотомию без применения искусственного кровообращения.

Материалы и методы. За период с сентября 2011 по октябрь 2013 гг. в первой клинике хирургии усовершенствования врачей им. П.А. Куприянова Военномедицинской академии им. С.М. Кирова выполнено 43 операций коронарного шунтирования на работающем сердце из минидоступа (МІDCAB). Показаниями к выполнению вмешательства являлись:

- изолированное поражение (окклюзия или гемодинамически значимый стеноз) ПМЖВ в проксимальной или средней трети при невозможности или неудаче эндоваскулярного лечения;
- выраженный «мышечный мостик» ПМЖВ (доказано преимущество коронарного шунтирования перед стентированием [8]);
 - отказ пациента от выполнения стернотомии;
- невозможность приёма антиагрегантов (плавикс)
 по разным причинам;
- первый этап при «гибридной» реваскуляризации миокарда;

– альтернативный способ реваскуляризации при развитии рестеноза в стенте после ранее выполненной баллонной ангиопластики и стентирования ПМЖВ.

Характеристика больных, перенесших реваскуляризацию миокарда по миниинвазивной методике представлена в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика больных, перенесших реваскуляризацию

Характеристика	Величина показателя
Возраст, лет	57,8
Женский пол	5
Инфаркт миокарда в анамнезе	30
Длительный стаж курения	6
Ожирение 2 степени	4
ЧКВ в анамнезе	2
Нестабильная стенокардия	0
Сахарный диабет, %	4
Фракция выброса ЛЖ, %	57,4

Методика выполнения оперативного вмешательства. После введения больного в анестезию проводят интубацию трахеи, используя для этих целей интубационные трубки для раздельной вентиляции легких. Положение больного на операционном столе: на правом боку с валиком, подложенным на уровне угла лопатки и отведённой рукой с фиксацией к дуге операционного стола. Это положение пациента способствует расширению межреберных промежутков. Разрез кожи выполняют длиной около 10 см. Затем рассекаются подкожно-жировая клетчатка и мышцы. В медиальном углу раны визуализируется проходящая под париетальной плеврой внутренняя грудная артерия (ВГА), рисунок 1.

После выполнения торакотомии в межрёберный промежуток заводят ретрактор Karl Storz, которым разводят рёбра (рис. 2).

Разведение межрёберного промежутка в начале операции необходимо выполнять очень медленно, одновременно препарируя мягкие ткани, чтобы не



Рис. 1. Левосторонняя передняя торакотомия



Puc. 2. Ретрактор Karl Storz

допустить перелома вышележащего ребра. Для этого допустимо «вычленить» его из места прикрепления к грудине, что снижает натяжение тканей. Выделение ВГА является ключевым моментом операции МІDCAB. Препаровку производят с помощью электрокаутера.

После мобилизации ВГА в медиальном углу раны на протяжении 1 см дальнейшее разведение раны производят с использованием упора ретрактора, который прижимают к наружной стенке грудной клетки и фиксируют винтом крепления. После этого при разведении ретрактора его бранша будет помимо разведения межрёберного промежутка производить тракцию вверх двух вышележащих рёбер, расположенных по ходу выделения ВГА. Этот приём позволяет выделить ВГА на всём её протяжении в проксимальном направлении. По достижении необходимой длины выделенного трансплантата производят его клиппирование и пересечение (рис. 3).

После выделения ВГА меняют ранорасширитель на стандартный. Левое лёгкое «выключают» из газообмена. Производят рассечение перикарда в проекции ПМЖВ, берут его на швы-держалки, подтягивая к поверхности раны. Это повышает визуализацию и облегчает последующее наложение анастомоза. При отсутствии спаечного процесса в полости перикарда определение местоположения ПМЖВ, как правило, не представляет трудностей. Перед рассечением коронарной артерии внутривенно вводят расчетную

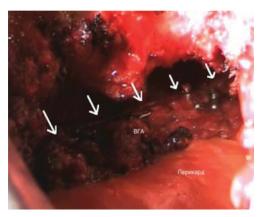


Рис. 3. Выделенная ВГА

дозу гепарина. После определения места наложения анастомоза с ВГА скальпелем (№ 11) рассекают над ним эпикард и вскрывают просвет ПМЖВ. Далее прокол расширяют коронарными ножницами на необходимую для наложения анастомоза длину. В просвет артерии устанавливается интракоронарный шунт с целью сохранения кровотока по артерии во время формирования анастомоза (рис. 4).

После установки интракоронарного шунта подготавливают дистальный конец ВГА для формирования анастомоза: «снимают» адвентицию на участке около 5 мм и ножницами рассекают её нижнюю стенку (рис. 5).

Далее иммобилизируют участок ПМЖВ с помощью стабилизатора миокарда и формируют дистальный анастомоз левой ВГА с ПМЖВ по типу конец-в-бок непрерывным швом нитью Prolene 8/0 (рис. 6–8).

После окончания формирования анастомоза ВГА с ПМЖВ и проверки гемостаза гепарин нейтрализуют расчётной дозой протамина сульфата. Перикард не ушивают. Левое лёгкое «раздувают», левую плевральную полость дренируют одной дренажной трубкой в 6-м межреберье по средней подмышечной линии.



Рис. 4. Интракоронарный шунт в просвете ПМЖВ

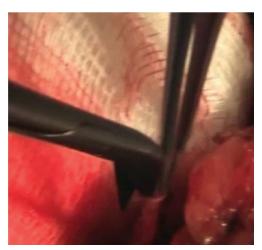


Рис. 5. Рассечение нижней стенки дистального конца ВГА

Рану ушивают послойно: один восьмиобразный полиспастный шов лавсановой нитью через верхнее и нижнее рёбра. При этом в случае перелома ребра шов накладывают в место перелома, фик-

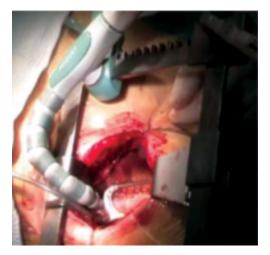


Рис. 6. Стабилизация миокарда



Рис. 7. Формирование анастомоза ВГА с ПМЖВ

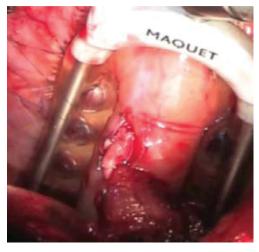


Рис. 8. Завершённый анастомоз ВГА с ПМЖВ

сируя его. Плевральную полость герметизируют двумя рядами узловых швов викрилом (0). Узловые швы применяются с целью сохранения микроциркуляции тканей, которая нарушается при использовании непрерывного шва. Подкожная клетчатка не ушивается. Кожа ушивается либо узловыми швами, либо непрерывным внутрикожным швом викрилом (3/0).

Результаты и их обсуждение. Для сравнения результатов миниинвазивной реваскуляризации миокарда с реваскуляризацией через стернотомию сформирована контрольная группа пациентов, которым маммарокоронарный анастомоз с передней межжелудочковой ветвью выполняли доступом через срединную стернотомию.

Все оперативные вмешательства выполнялись без применения искусственного кровообращения. Среднее время выполнения вмешательства составило 161 мин, в группе стернотомии – 182 мин. Следует отметить, что непосредственно время выделения внутренней грудной артерии при применении методики MIDCAB было больше, чем при выделении её из стернотомного доступа, однако общее время операции в первой группе пациентов было меньше, в связи с более быстрым достижением гемостаза и закрытием послеоперационной раны. Длина кожного разреза варьировала от 10 до 13 см.

Кровопотеря на операции в среднем составила 106 мл, по дренажу из левой плевральной полости через 18 ч выделилось в среднем около 171 мл серозногеморрагического отделяемого. Гемотрансфузий не требовалось.

У троих пациентов был выполнен переход на стернотомию. У одного из них была повреждена внутренняя грудная артерия при её выделении торакоскопически. Это был третий по счёту больной из всей серии. У других пациентов левая ВГА выделялась под прямым контролем зрения без применения торакоскопической методики. У двух других пациентов переход на срединную стернотомию был обусловлен невозможностью выделения ВГА из мини-доступа в связи с деформацией грудной клетки у одного больного и выраженным ожирением у другого.

У одного пациента на 9-е сутки после выполнения MIDCAB потребовалось выполнение фенестрации и дренирования перикарда в экстренном порядке в связи с развившимся гемоперикардом и явлениями тампонады сердца с благополучным исходом.

Длительность искусственной вентиляции лёгких в послеоперационном периоде в группе MIDCAB составила в среднем 8 ч, в контрольной группе – 9,2 ч. Длительность нахождения в отделении реанимации в группах существенно не отличалась и составила 18,2 и 20, 3 ч соответственно. Длительность нахождения пациентов в палате интенсивной терапии различалась в группах существенно. Пациенты после выполнения реваскуляризации миокарда по методике MIDCAB на вторые сутки после оперативного вмешательства

переводились в общую палату хирургического отделения, а пациенты после стернотомии ещё сутки находились в палате интенсивной терапии под мониторным контролем.

Койко-день был существенно ниже в группе пациентов после MIDCAB и составил 7,2 койко-дня. Для пациентов после стернотомии этот показатель был равен 11,1 койко-дню.

Инфекционные осложнения в виде поверхностной инфекции торакотомной раны с вовлечением кожи и подкожной клетчатки развились у 4 (9%) пациентов, у одной пациентки развился остеомиелит, гнойный хондрит 4 ребра слева, что потребовало повторной хирургической обработки раны с благоприятным исходом. У пациентов после стернотомии поверхностная стернальная инфекция развилась у 5 (11%) пациентов, глубокая стернальная инфекция (медиастинит) – у одного.

Максимальный срок наблюдения за пациентами после MIDCAB составил 36 мес., после стернотомии – 48 мес. Летальных исходов, инфаркта миокарда в обеих группах не было.

Оценивалась проходимость маммарокоронарных шунтов в сроки 6, 12, 24, 36 мес. посредством выполнения компьютерной томографической коронарошунтографии. При этом в группе MIDCAB выявлена окклюзия шунта лишь у одного пациента. Данному больному вмешательство выполнялось по поводу наличия «мышечного мостика» ПМЖВ со стенозированием её просвета в систолу до 90%. При контрольной КТ-шунтографии через 6 мес. выявлено окклюзия маммарокоронарного шунта.

Методика MIDCAB находит всё больше сторонников среди кардиохирургов. При сравнении результатов её выполнения с традиционным вмешательством через срединную стернотомию получены идентичные результаты по отдалённой (в сроки до 3 лет) проходимости маммарокоронарного анастомоза.

При сравнении результатов выполнения MIDCAB со стентированием ПМЖВ стентами с лекарственным покрытием были выявлены преимущества открытой операции перед чрескожным коронарным вмешательством по частоте развития «больших» осложнений (смерть, инфакрт миокарда, инсульт) (40 и 14% в течение 5-летнего периода наблюдения), необходимости повторной реваскуляризации (3,85 и 21% в группе ЧКВ) [10].

При выполнении реваскуляризации миокарда по методике MIDCAB отмечено снижение койко-дня, уменьшения времени искусственной вентиляции лёгких, времени нахождения пациента в реанимации и палате интенсивной терапии, снижение кровопотери и необходимости в гемотрансфузиях.

Полученные данные позволяют рассматривать методику MIDCAB как альтернативу традиционному коронарному шунтированию ПМЖВ, хотя и требующую более аккуратной и прецизионной техники выделения внутренней грудной артерии.

Заключение. Проходимость маммарокоронарного анастомоза у пациентов после минимально инвазивной реваскуляризации миокарда и у пациентов после выполнения этого вида реваскуляризации доступом через стернотомию не отличается. При сравнении с выполнением маммарокоронарного анастомоза с ПМЖВ доступом через продольную срединную стернотомию отмечается уменьшение кровопотери во время вмешательства и раннем послеоперационном периоде, потребности в гемотрансфузиях, койко-днях, длительности нахождения пациента в реанимации и палате интенсивной терапии. Выполнение маммарокоронарного анастомоза через левостороннюю переднюю миниторакотомию на работающем сердце является эффективным и безопасным методом прямой реваскуляризации миокарда.

Литература

- 1. Демографический ежегодник России. 2010. 221 с.
- 2. Козлов, К.Л. Из истории развития коронарной хирургии / К.Л. Козлов, [и др.] // Хирургическое лечение ишемической болезни сердца у пациентов пожилого и старческого возраста. Москва, 2007. С. 18–19.
- 3. Benetti, F.J. Use of thoracoscopy and a minimal thoracotomy, in mammary-coronary bypass to left anterior descending artery,

- without extracorporeal circulation. Experiencein 2 cases / F.J. Benetti, C. Ballester // J. cardiovasc. surg. 1995. 36. P. 159–161.
- Bruschke, A.V. Progress study of 590 consecutive nonsurgical cases of coronary artery disease followed 5–9 years: 1. Artériographiccorrelations / A.V. Bruschke, W.L. Proudfit, F.M. Sones // Circulation. – 1973. – Vol. 47, № 6. – P. 1147–1153.
- Calafiore, A.M. Left anterior descending coronary artery grafting vis left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass / A.M. Calaifore [et al.] // Ann. thorac. surg. – 1996. – Vol. 61. – P. 1658–1665.
- 6. David, R. Analysis of 1–year clinical outcomes in the sirius trial: a randomized trial of a sirolimus-eluting stent versus a standard stent in patients at high risk for coronary restenosis / R. David [et al.] // Circulation. 2004. № 109. P. 634–640.
- Guidelines on myocardial revascularisation // European heart journal. – 2010. – Vol. 31. – P. 2501–2555.
- Li, Wan. Coronary Myocardial bridge, surgery or stenting? / Li Wan, ,Qingyu Wu // Interactive cardiovascular and thoracic surgery. – 2005. – № 4 – P. 517–520.
- 9. Welch, C.C. Coronary artériographic findings in 1000 women underage 50 / C.C. Welch, W.L. Proudfit, W.C. Sheldon // Amer. j. cardiol. 1975. Vol. 35, № 2. P. 211–215.
- Etienne, P.Y. Five-year follow-up of drug-eluting stents implantation vs minimally invasive direct coronary bypass for left anterior descending artery disease: a propensity score analysis / P.Y. Etienne, W. D'hoore [et al.] // Eur. journ. card. – Thor. surg. – 2013. – March. – P. 1–7.

N.N. Rizhman, V.N. Kravchuk, E.A. Knyazev, A.N. Shishkevich, A.S. Peleshok, A.S. Kusay, I.A. Porembskaya, A.E. Sukharev, A.I. Lubimov, A.V. Birukov, D.Yu. Romanovskiy, S.S. Mikhaylov, I.S. Zheleznyak, I.A. Menkov, G.G. Khubulava

Experience of minimally invasive direct myocardial revascularisation technique in coronary artery bypass

Abstract. Minimally invasive direct myocardial revascularization results in cardio-vascular surgery clinic for advanced training N^0 1 of Military medical academy are presented for 2010–2013 time period. 43 procedures have been performed using this technique. Maximum follow-up period was 36 months. Results: there were no deaths and myocardial infarctions during follow-up. Mean hospital stay was 7,2 days. Four patients had superficial wound infection, one had deep wound infection (upper rib osteomyelitis), followed by surgical debridement and secondary wound closure. To control graft patency computer tomography coronarography was made. There was occlusion of mammaro-coronary graft revealed in one patient over 6 month's period. There were no differences in late graft patency when compared to patients after left internal thoracic artery to left anterior descendens artery anastomosis through median sternotomy. Patients after minimally invasive procedure showed less hospital stay, less intraoperative and postoperative blood loss, less ventilation time, intensive care unit stay, less pain.

Key words: minimally invasive direct myocardial revascularization, isolated left anterior descending artery lesion, computer tomography coronarography, left anterior minithoracotomy.

Контактный телефон: 8-911-942-94-18: e-mail: zemfi2002@mail.ru