

## ПРЯМАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ МИОКАРДА БЕЗ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Сидоров Р.В., Шаповалов А.М.

Ростовский государственный медицинский университет

УДК: 616.12-005.4-089

### Резюме

Аортокоронарное шунтирование с искусственным кровообращением уже давно зарекомендовало себя как один из самых эффективных методов лечения больных ишемической болезнью сердца. Однако проведение реваскуляризирующих операций в условиях ИК сопряжено с определенным риском в связи с его негативным воздействием на различные звенья гомеостаза, в том числе с высоким риском развития системной воспалительной реакции. К настоящему времени в коронарной хирургии накоплен значительный опыт в осознании негативных процессов и последствий операций, выполненных по традиционной методике в условиях ИК. Решение данной проблемы коронарной хирургии сводится к совершенствованию многообразных малоинвазивных технологий, применяемых для лечения ИБС, в том числе и методики реваскуляризации миокарда без ИК.

**Ключевые слова:** прямая реваскуляризация миокарда, искусственное кровообращение.

Аортокоронарное шунтирование (АКШ) с искусственным кровообращением (ИК) уже давно зарекомендовало себя как один из самых эффективных методов лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) [1, 5]. Однако проведение реваскуляризирующих операций в условиях ИК сопряжено с определенным риском в связи с его негативным воздействием на различные звенья гомеостаза, в том числе с высоким риском развития системной воспалительной реакции [6, 7, 8]. К настоящему времени в коронарной хирургии накоплен значительный опыт в осознании негативных процессов и последствий операций, выполненных по традиционной методике в условиях ИК [9, 14]. Решение данной проблемы коронарной хирургии сводится к совершенствованию многообразных малоинвазивных технологий, применяемых для лечения ИБС, в том числе и методики реваскуляризации миокарда без ИК [4, 13]. На наш взгляд, актуальность и интерес данного вопроса очевиден.

Изменения тактики хирургического лечения больных ИБС привели к тому, что на сегодняшний день в целом ряде европейских кардиохирургических центров доля операций коронарного шунтирования без ИК составляет до 50% всех коронарных операций, а некоторые хирурги сообщают о возможности отказа от ИК почти в 100% случаев [3, 9, 10, 12].

Совершенствование хирургической техники и анестезии, разработка и внедрение в практику современного высокотехнологического обеспечения операций являются основой дальнейшего совершенствования коронарной хирургии на работающем сердце.

### DIRECT MYOCARDIAL REVASCULARIZATION WITHOUT ARTIFICIAL BLOOD CIRCULATION

Sidorov R.V., Shapovalov A.M.

Coronary bypass with artificial blood circulation has long established itself as one of the most effective treatments for patients with ischemic heart disease. However, operations under conditions of artificial circulation, subject to certain risks in connection with its adverse impact on different parts of homeostasis, including a high risk of development of systemic inflammatory response. To date, coronary surgery has significant experience in understanding the processes and the negative effects of operations performed by the traditional method in terms of artificial blood circulation. The solutions to this problem of coronary surgery are to improve a variety of low-invasive technology used to treat coronary artery disease, including methods of myocardial revascularization without artificial circulation.

**Keywords:** direct myocardial revascularization, artificial blood circulation

Методика исследования. С февраля 2003 по февраль 2009 года в кардиохирургическом отделении клиники Ростовского государственного медицинского университета операцию АКШ на работающем сердце перенесли 157 больных ИБС, у которых имело место как локальное, так и множественное атеросклеротическое поражение коронарного русла. Из их числа 24 (15%) больным выполнили малоинвазивную реваскуляризацию миокарда по технологии – Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass (MIDCAB) из миниторакотомического доступа [1], а 133 (85%) пациентам операцию на работающем сердце проводили по технологии Off-Pump Coronary Artery Bypass (OPCAB) из срединной стернотомии [2].

подавляющее большинство пациентов, перенесших шунтирующую операцию на работающем сердце были мужчины – 154 (98%). Средний возраст больных составил  $56,7 \pm 9,55$  года. Многие пациенты имели тяжелый класс стенокардии (III–IV) – 86%. 88 (56%) пациента ранее перенесли инфаркт миокарда. Общая фракция выброса левого желудочка была умеренно снижена и составляла в среднем 51%. При коронарографическом исследовании однососудистое поражение коронарных артерий выявили у 28 (18%) пациентов, а поражение 2-х и более коронарных артерий выявили у 82% пациентов. Атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий выявили у 49% пациентов. 3,9% пациентов в анамнезе отмечали нарушения мозгового кровообращения. Сахарный диабет диагностировали у 12% пациентов. Нарушения вентиляционной функции легких по обструктивному типу выявили у 15,9% пациентов.

Оптимальными критериями, обеспечивающими выполнение операции реваскуляризации миокарда на работающем сердце, считали – наличие стабильной гемодинамики при дислокации сердца, а так же отсутствие выраженной ишемии миокарда при окклюзии КА. Не менее важными факторами использования технологии ОРСАВ, на наш взгляд, являются: развитый коллатеральный кровоток, удовлетворительное дистальное русло и отсутствие диффузного поражения коронарных артерий. При этом диаметр шунтируемой коронарной артерии должен быть более 1,5 мм, а оптимальное ее расположение – субэпикардальное (рис. 1).

Оценка клинического статуса больного при определении возможности выполнения АКШ на работающем сердце также имеет большое значение. Ряд состояний и условий существенным образом повышают риск проведения такой операции, и ограничивает ее использование. К ним мы отнесли: острый коронарный синдром; нестабильность гемодинамики и коронарного кровообращения при дислокации сердца и окклюзии коронарной артерии; наличие митральной недостаточности II степени; резкое снижение сократительной способности миокарда левого желудочка – ФВ менее 35%, а также увеличение КДО более 200 мл; глубокое интрамиокардиальное расположение передней межжелудочковой ветви (рис. 2). При наличии у пациента выше перечисленных состояний по нашему мнению следует отказаться от применения технологии ОРСАВ в силу того, что манипуляции на работающем сердце и пережатие КА могут привести к их дальнейшему усугублению. В таких ситуациях предпочтительнее проводить традиционную реваскуляризацию в условиях ИК и кардиоopleгии.

Прямую реваскуляризацию миокарда по технологии ОРСАВ проводили с использованием систем экспозиции сердца и локальной стабилизации миокарда (Axius Off-Pump System, Axius Vacuum Stabilization System, Guidant). В первую очередь, выполняли маммарокоронарный ана-

стомоз между ЛВГА и ПМЖВ. Восстановление кровотока в бассейне ПМЖВ повышало толерантность миокарда к локальной ишемии и гемодинамическим нагрузкам при шунтировании других КА. Следующим этапом на однократном боковом отжатии аорты мы формировали все проксимальные анастомозы с целью быстрее пуска кровотока в бассейн пораженной артерии сразу после завершения дистального анастомоза. Таким образом, выполнение каждого предыдущего дистального анастомоза создавало все более комфортные условия для миокарда при формировании последующего анастомоза. Далее шунтировали ПКА или ее ветви – ЗМЖВ и ЛЖВ. При этом всегда использовали интракоронарный шунт. Для реваскуляризации задней поверхности сердца, а именно ветвей огибающей артерии (ОВ) использовали различные технические приемы и медикаментозную поддержку: для облегчения манипуляций поворачивали операционный стол на хирурга и в положение Тренделенбурга, сердце фиксировали вакуумным позиционером. Анастомозы с ветвями ОВ ЛКА выполняли последними при восстановленном кровотоке в бассейне ПМЖВ и ПКА, что снижало степень гемодинамических расстройств, наиболее выраженных при экспозиции заднебоковой поверхности сердца. Необходимо отметить, что во всех случаях проводили пробу прекодиционирования миокарда по общепринятой методике [Л.А. Бокерия, 2001], которое позволяло увидеть вероятную реакцию миокарда при последующем выполнении дистального анастомоза.

При реваскуляризации миокарда на работающем сердце мы использовали различные варианты шунтирования КА. Наряду с линейным шунтированием, в 32% (43/134) случаев использовали секвенциальное и комбинированное (рис. 3).

Как показало исследование, технология ОРСАВ не ограничивает возможности применения методики секвенциального шунтирования. Определяющим фактором

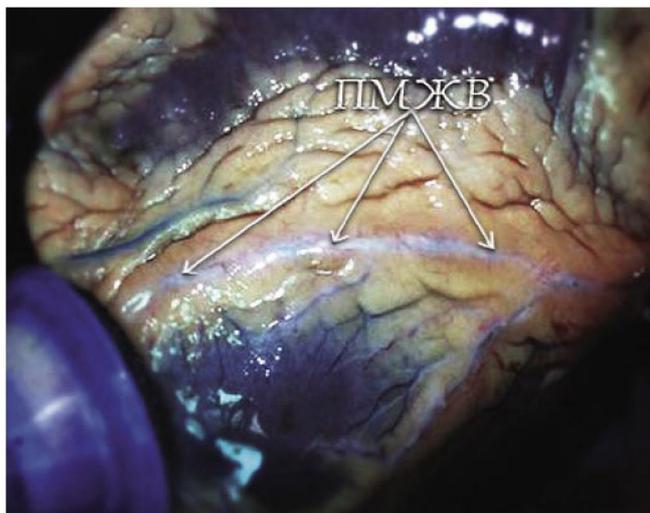


Рис. 1. Субэпикардальное расположение ПМЖВ

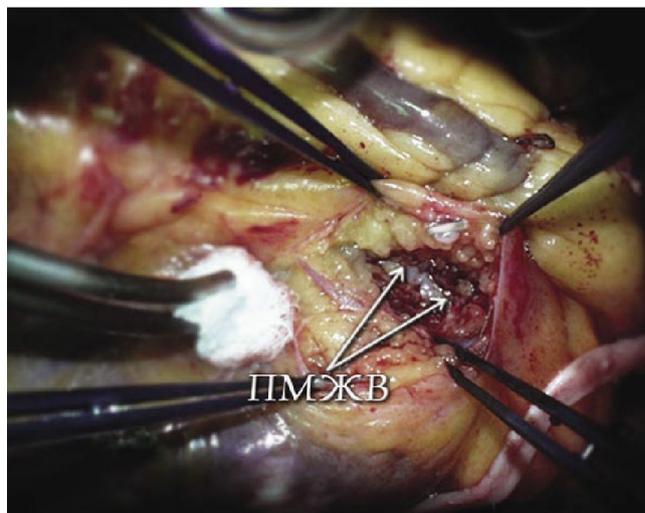


Рис. 2. Интрамиокардиальное расположение ПМЖВ

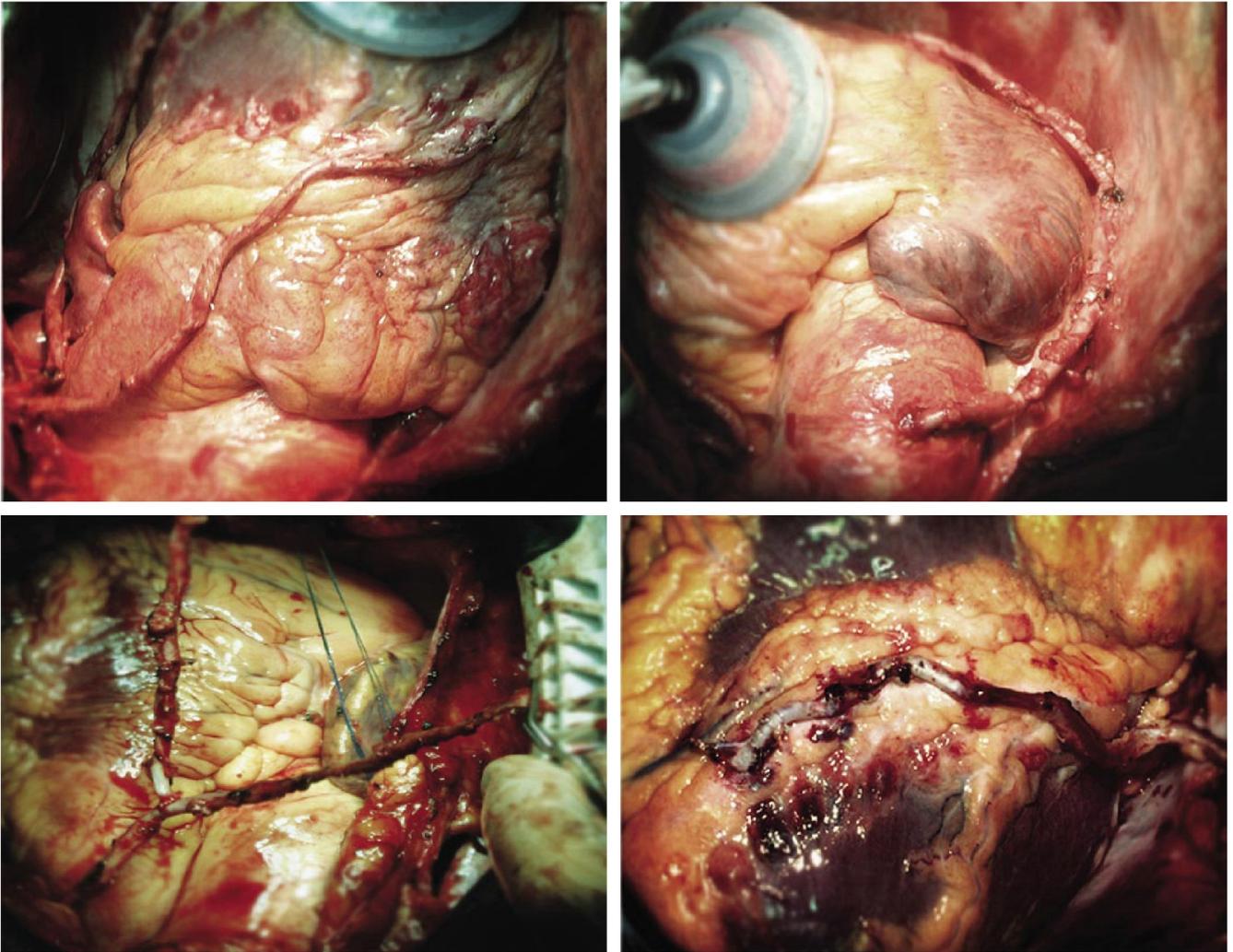


Рис. 3. Варианты комPOSITE и секвенциального шунтирования различных коронарных артерий

при выборе различных вариантов шунтирования КА является предпочтение и опыт хирурга независимо от того, как выполняется реваскуляризация миокарда – на работающем сердце или с использованием ИК. В 97% случаев в качестве одного из кондуитов использовали внутреннюю грудную артерию (ВГА). Доля секвенциального шунтирования у пациентов, которым выполнили прямую реваскуляризацию ОРСАВ, составила 18,6% (8/43), а комPOSITE аутоартериального шунтирования – 81,4% (35/43). Индекс реваскуляризации составил  $2,01 \pm 1,4$ . Полная реваскуляризация миокарда при операциях ОРСАВ была достигнута у 133 больных (84,7%). Интраоперационный контроль качества анастомозов осуществлялся с помощью флоуметра «НТ 107/207» фирмы «Transonic Systems Inc.».

### Результаты исследования

Несмотря на тяжелый контингент пациентов, которым выполнили прямую реваскуляризацию миокарда на работающем сердце по технологии ОРСАВ, госпи-

тальная летальность вследствие кардиальных причин при плановых вмешательствах составила 2,5% (4/157). В группе пациентов, оперированных по технологии MID-САВ, летальных исходов не было. В нашем исследовании послеоперационный инфаркт у пациентов, перенесших прямую реваскуляризацию миокарда на работающем сердце, развился в 0,6% случаев (1/157).

Необходимо отметить тот факт, что благодаря отсутствию негативного влияния ИК, к минимуму были сведены неврологические расстройства, развитие почечно-печеночной недостаточности, типичные для «традиционных» операций коронарного шунтирования осложнения. Гнойные осложнения были минимальными: в одном случае (0,6%) наблюдали развитие гнойного медиастинита, в 3 (1,9%) – малой раневой инфекции. Анализ данных исследования показал, что интраоперационная кровопотеря составила  $305 \pm 40$  мл. Минимальная кровопотеря в 82,2% случаев позволила нам отказаться от переливания компонентов донорской крови. Большинство пациентов 95,5% были экстубированы в бли-

жайшие 2–5 часов после вмешательства. Среднее время пребывания в отделении интенсивной терапии составило  $57,8 \pm 7,6$  часов, а длительность нахождения в стационаре –  $14,2 \pm 3,8$  суток.

В отдаленном послеоперационном периоде в сроки  $34,6 \pm 5,9$  месяцев с момента выполнения операции обследовали 32,5% (51/157) пациентов. У 78% (40/51) пациентов выполнили коронарошунтографию. В 87,5% случаев (35/40) анастомозы были проходимы, шунты работали удовлетворительно. В пяти случаях отсутствовал клинический эффект от операции. Из них в двух случаях это было обусловлено тромбозом шунта в ближайшем послеоперационном периоде, а в трех других – прогрессированием атеросклеротического поражения КА при работающих шунтах. В целом из 51 обследованного пациента в послеоперационном периоде 46 (90,1%) отметили отчетливый эффект операции. Не испытывали стенокардии 41 (89%) пациентов, более редкие и менее интенсивные, чем до операции, загрудинные боли беспокоили 5 (11%) пациентов, однако они отмечали возросшую толерантность к физическим нагрузкам, прибегать к приему лекарственных средств они стали реже, в меньших дозировках, или не принимали совсем.

### Обсуждение

При выполнении прямой реваскуляризации миокарда по технологии ОРСАВ мы всегда придерживались определенной тактики. В первую очередь выполняли маммарокоронарный анастомоз между ЛВГА и ПМЖВ, восстановление кровотока в бассейне левой коронарной артерии повышало толерантность миокарда к локальной ишемии и гемодинамическим нагрузкам при шунтировании других КА. Всегда перед наложением анастомоза проводили пробу прекондиционирования миокарда, которое позволяло увидеть вероятную реакцию миокарда при последующем выполнении дистального анастомоза. При появлении ишемических изменений на ЭКГ процедуру повторяли, проводили медикаментозную защиту миокарда. Как правило, при двух-, трехкратном пережатии ишемические изменения уходили или значительно уменьшались. В исследовании было отмечено, что наиболее чувствительной к пережатию оказалась правая коронарная артерия.

Вопрос об объеме реваскуляризации миокарда при шунтирующих операциях без ИК остается актуальным. Анализ наших данных показал, что полная реваскуляризация была достигнута у 133 больных (84,7%). Причинами выполнения неполной реваскуляризации у 15,3% пациентов явились интрамиокардиальный ход КА, ее дистальное поражение, нестабильная гемодинамика при вертикальной экспозиции сердца.

Наше исследование показало, что операция прямой реваскуляризации миокарда на работающем сердце высокоэффективна и безопасна. Каждый пациент – кандидат для операции без искусственного кровообращения, в том числе и с высоким риском для операций с ИК как при

одиночном, так и множественном поражении КА. Однако такие состояния как кардиомегалия, недостаточность митрального клапана 2 ст., острый коронарный синдром, развитие острой ишемии миокарда, нарушение ритма и проводимости сердца, гемодинамическая нестабильность на этапах операции, предшествующих основному, существенным образом повышают риск проведения такой операции и ограничивают ее использование. В таких ситуациях предпочтительнее проводить реваскуляризирующую операцию в условиях искусственного кровообращения.

Безусловно, опыт хирургической бригады является определяющим фактором, позволяющим рассматривать аортокоронарное шунтирование на работающем сердце в качестве операции выбора и выполнять такие операции независимо от объема и степени поражения коронарного русла.

### Литература

1. Белов Д.Ю., Белов Ю.В. Минимально инвазивное коронарное шунтирование. // Кардиология. – 1998. – Т.38, № 7. – С. 54–60.
2. Бокерия Л.А., Беришвили И.И., Сигаев И.Ю. Реваскуляризация миокарда: меняющиеся подходы и пути развития // Груд. и сердечно-сосудистая хир. – 1999. – № 6. – С. 102.
3. Бокерия Л.А., Беришвили И.И., Сигаев И.Ю. Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда. – М.: Изд-во НЦССХ А.Н. Бакулева РАМН, 2001. – 275 с.
4. Власов Г.П., Ермолов А.С., Дейнека К.С. и соавт. Малоинвазивная реваскуляризация миокарда (экспериментальное исследование) // Груд. и сердечно-сосудистая хир. – 1999. – № 1. – С. 3–8.
5. Соловьев Г.М. Актуальные вопросы хирургического лечения ишемической болезни сердца // Кардиология. – 1998. – № 8. – С. 4–6.
6. Шабалкин Б.В. Становление и развитие коронарной хирургии // Груд. и сердечно-сосудистая хир. – 2001. – № 2. – С. 4–7.
7. Шабалкин Б.В., Жбанов И.В., Арзикулов Т.С. Реваскуляризация миокарда без искусственного кровообращения // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2001. – № 6. – стр. 35–40.
8. Шнейдер Ю.А. Аутоартериальное шунтирование сосудов сердца без искусственного кровообращения // Груд. и сердечно-сосудистая хир. – 2001. – № 2. – С. 31–34.
9. Benetti F., Naselli G., Wood M. et al. Direct coronary artery surgery with saphenous vein bypass without other cardiopulmonary bypass or cardiac arrest // J. Cardiovasc. Surg. – 1985. – Vol. 26. – P. 217.
10. Benetti F., Naselli G., Wood M. et al. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients // Chest. – 1991. – Vol. 100. – P. 312–316.
11. Buffolo E., Andrade J., Branco J. et al. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass // Ann Thorac Surg. – 1996. – Vol. 61. – P. 63.
12. Butler J., Rocker G., Westaby S. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass // Ann Thorac Surg – 1993. – Vol. 55. – P. 552.
13. Buxton B., Frazier O.H., Westaby S. Ischemic heart disease surgical management. – Mosby International Ltd. 1999. – P. 446.
14. Stanbridge R. de L., Symmons P.E., Banwell P.E. Minimal access surgery for coronary artery revascularization // Lancet. – 1995. – Vol. 346. – P. 837.
15. Yacoub M. Off-Pump Coronary Bypass Surgery // Circulation. – 2001. – Vol. 104. – P. 1743–1745.

### Контактная информация

Сидоров Р.В.

ГОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет»  
344029, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

тел. раб.: 8 (863) 250-40-73, тел. моб.: 8 (918) 558-55-09  
e-mail: drovas@yandex.ru