

Шунтирование коронарных артерий на работающем сердце с использованием аутоартериальных графтов

Д.И. Карташев, С.В. Лютынский, А.В. Наймушин, М.Л. Гордеев

ФГУ «Федеральный Центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова Росмедтехнологий», Санкт-Петербург, Россия

Карташев Д.И. — научный сотрудник научно-исследовательского отдела хирургии сердца и сосудов ФЦСКиЭ имени В.А. Алмазова; Лютынский С.В. — врач-хирург 1 отделения сердечно-сосудистой хирургии ФЦСКиЭ имени В.А. Алмазова; Наймушин А.В. — заведующий отделением анестезиологии и реанимации № 1 ФЦСКиЭ имени В.А. Алмазова; Гордеев М.Л. — заведующий научно-исследовательского отдела хирургии сердца и сосудов ФЦСКиЭ имени В.А. Алмазова.

Контактная информация: 197341 Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2, ФГУ «Федеральный Центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова Росмедтехнологий». E-mail: ulisses@mail.ru (Карташев Дмитрий Иванович).

Резюме

Результат коронарного шунтирования определяется проходимостью шунтов. Выборку составили 237 пациентов, которым было выполнено коронарное шунтирование в период с января 2002 г. по сентябрь 2008 г. в Федеральном Центре сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова. Пациенты были разделены на две группы. Первую группу составили 117 пациентов с выполненным коронарным шунтированием на работающем сердце. Во вторую группу вошли 120 пациентов, которым аналогичная операция выполнена в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиopleгии. Всем пациентам выполнена полная реваскуляризация миокарда с использованием артериальных графтов (внутренняя грудная артерия и лучевая артерия) и аутовенозного шунта. Целью исследования явилось показать возможность успешного выполнения коронарного шунтирования без искусственного кровообращения с использованием артериальных графтов. Было показано, что исключение аноксического периода в ходе прямой реваскуляризации на работающем сердце снижает риск повреждения миокарда. Это в свою очередь позволяет избежать осложнений, уменьшить время искусственной вентиляции легких и длительность пребывания в реанимационном отделении. Использование аутоартериальных графтов при коронарном шунтировании на работающем сердце является перспективным направлением.

Ключевые слова: шунтирование коронарных артерий на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения, артериальные графты, хирургия.

Use of arterial grafts during off-pump coronary artery bypass grafting

D.I. Kartashev, S.V. Lutinskiy, A.V. Naimushin, M.L. Gordeev

Federal Almazov Heart, Blood and Endocrinology Centre, St Petersburg, Russia

Corresponding author: 197341 Russia, St Petersburg, 2 Akkuratova st., Almazov Federal Heart, Blood and Endocrinology Centre. E-mail: ulisses@mail.ru (Kartashev Dmitry Ivanovich, candidate of medical science).

Abstract

The effect of coronary artery bypass grafting (CABG) lasts as long as the grafts are patent. Between January 2002 and September 2008 a total of 231 patients underwent CABG in Almazov Federal Heart, Blood and Endocrinology Centre. They were divided in two groups. The first group (n = 117) underwent off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB), patients of the second group (n = 120) underwent on-pump CABG with crystalloid cardioplegia. Complete revascularization using arterial grafts (internal thoracic arteries, radial arteries) and saphenous vein grafts was performed in all patients. The purpose of this research is to show the opportunity of successful OPCAB with arterial grafts. We conclude that the absence of anoxic period during OPCAB decrease the risk of myocardium damage. It allows avoiding complications, decreasing the time of artificial ventilation and stay in the intensive care unit. The use of arterial grafts during OPCAB is a perspective way.

Key words: off- and on-pump coronary artery bypass, arterial grafts, surgery.

Статья поступила в редакцию: 31.03.09. и принята к печати: 14.04.09.

Введение

В последние годы в хирургии ишемической болезни сердца (ИБС) наметилась тенденция к использованию аутоартериального шунтирования коронарных артерий (КА) на работающем сердце [1–2].

Основоположником идеи использования аутоартерий в сердечно-сосудистой хирургии является французский хирург А. Carrel, который в начале XX века в своих экспериментах доказал возможность восстановления кровотока в измененных участках артерий при помощи

других артерий [8]. 25 февраля 1964 года профессор В.И. Колесов в Ленинграде впервые в мире выполнил шовный анастомоз между левой внутренней грудной артерией (ВГА) и одной из ветвей огибающей артерии на работающем сердце [5]. В 1971 году французский кардиохирург А. Carpentier впервые использовал лучевую артерию (ЛА) в качестве коронарного шунта [7].

Еще в середине 70-х годов прошлого века экспериментальные исследования и клинические наблюдения ряда авторов показали, что аутовенозный трансплантат не может считаться идеальным материалом для шунтирования КА. Было установлено, что стенка вены, находящаяся в условиях повышенной гемодинамической нагрузки, со временем подвергается дегенеративным изменениям. Среди наиболее частых причин окклюзий аутовенозных трансплантатов были отмечены субинтимальная гиперплазия, «клапанные стенозы», сужение просвета вены в местах лигирования её ветвей, частые перепады диаметров аутовенозного графта и КА. В то же время было установлено, что трансплантаты из собственных артерий больного с точки зрения биологической совместимости и механических свойств выгодно отличаются от аутовенозных шунтов [4, 6].

Учитывая недостаточно развитые технологии экстракорпорального кровообращения (ЭКК), чаще основоположникам хирургического лечения ИБС приходилось выполнять операции на работающем сердце. С развитием методов искусственного кровообращения (ИК) операции коронарного шунтирования (КШ) на работающем сердце претерпели второе рождение, расширив потенциал оперирующих хирургов с использованием современных стабилизаторов миокарда. Использование аутоартериальных графтов в ходе этих операций является перспективным направлением, требующим дальнейшего изучения.

Таблица 1

КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ (N = 237)*

Характеристика	1 группа КШ без ЭКК (n = 117)	2 группа КШ с ЭКК (n = 120)
Пол (мужской)	99 (84,6 %)	102 (85 %)
Возраст (лет)	54,9 ± 8,1	55,0 ± 8,2
ФК СН (CCS)		
0-II ФК СН	4 (3,6 %) **	9 (7,5 %) **
III ФК СН	64 (54,5 %)	59 (49,1 %)
IV ФК СН	49 (41,9 %)	52 (43,3 %)
ФИ ЛЖ, средняя	0,53 ± 0,1	0,55 ± 0,12
ФИ ЛЖ ≥ 0,5	89 (76,2 %)	86 (71,4 %)
ФИ ЛЖ < 0,5	28 (23,8 %)	34 (28,6 %)
Среднее количество ИМ в анамнезе	1,5 ± 0,9	1,3 ± 0,5
Количество больных с ИМ в анамнезе	57,3 %	61,5 %

Примечания: ФК СН CCS — функциональный класс стенокардии напряжения по классификации ассоциации канадских кардиологов (Canadian Cardiovascular Society); ФИ ЛЖ — фракция изгнания левого желудочка; ИМ — инфаркт миокарда; КШ — коронарное шунтирование; ЭКК — экстракорпоральное кровообращение; * p > 0,05; ** p < 0,1 (stdev1 — 1,7 %; stdev2 — 2,4 %; t — 1,31).

Материалы и методы

Для выполнения настоящей работы было обследовано 237 пациентов, оперированных по поводу ИБС в период с января 2002 г. по сентябрь 2008 г.

Основную группу исследования (первая группа) составили 117 пациентов, которым выполнялась операция КШ на работающем сердце. В группу сравнения (вторая группа) вошло 120 больных, оперированных в условиях ЭКК и анте-ретроградной фармакохолодовой кардиopleгии. Во всех случаях реваскуляризация миокарда была полной, шунтированию подлежали все пораженные КА. Клиническая характеристика оперированных больных представлена в табл. 1. Пациенты основной и контрольной групп не отличались по характеру поражения коронарного русла (табл. 2).

Таблица 2

ХАРАКТЕР ПОРАЖЕНИЯ КОРОНАРНОГО РУСЛА У БОЛЬНЫХ 1 И 2 ГРУПП*

Признак	1 группа (n = 117)	2 группа (n = 120)
Ствол левой коронарной артерии	9 (7,7 %)	10 (8,4 %)
Передняя нисходящая артерия	115 (98,3 %)	119 (99,1 %)
Огибающая артерия	33 (28,2 %)	38 (31,4 %)
Правая коронарная артерия	51 (43,6 %)	53 (44,3 %)

Примечания: * — уровень значимости p > 0,05.

Все операции выполнялись доступом через срединную продольную стернотомию. Мобилизацию ВГА всегда осуществляли в лоскуте тканей, отслоив и по возможности не травмируя париетальную плевру. ВГА выделяли от устья до мечевидного отростка. После окончания выделения ВГА выполнялась гепаринизация, проксимальный конец ВГА перевязывался и пересекался. Ретроградно ее просвет заполняли раствором папаверина (1:20) и после этого клипировали дистальный конец. Дополнительно для профилактики спазма производили наружное орошение подготовленного трансплантата раствором папаверина (1:20).

Во всех случаях забор ЛА в качестве аутографта производился с левого предплечья. Для определения безопасности выключения ЛА из кровообращения кисти в дооперационном периоде обязательно проводилась проба Аллена (Allen's test). При выделении ЛА для ее использования в качестве коронарного шунта в нашей клинике выработан собственный оригинальный внутрифасциальный метод выделения ЛА [3].

При отработке методики выделения ЛА было обращено внимание на то, что фасция, окружающая ЛА и массив тканей вокруг нее, может быть достаточно легко отделена электроножом от сухожилий и мышц, граничащих с ней. При этом появляется возможность выделения ЛА без рассечения окружающей ее фасции. Это полностью исключает возможность как механической, так и электрической травматизации артерии при выделении. После выделения и иссечения ЛА ее проксимальный отдел мы канюлировали стандартным катетером для периферических вен и антеградно промываем и заполняем

трансплантат раствором папаверина (1:20), исключая гидродинамическое раздувание. После этого ЛА помещалась в смесь изотонического раствора и артериальной крови (2:1) с добавлением 2500 ЕД гепарина.

В группе пациентов, оперированных на работающем сердце, для иммобилизации сердца применялся компрессионный стабилизатор миокарда «GUIDANT Axius™ Mechanical Stabilizer System» с вакуумным держателем верхушки сердца «GUIDANT Axius™ Xpose™ Devise» (США).

Результаты

Количество выделяемых аутотрансплантатов зависело от объема планируемой коронарной реконструкции и индивидуальных особенностей пациента (табл. 3). Обращает внимание, что достоверно чаще выполнялось выделение ЛА во 2-й группе — (58 случаев или 48,3 %) по сравнению с 1-й группой — (27 случаев или 23,1 %). В основной группе левая ВГА не использовалась в трех (2,6 %) случаях. Во всех трех случаях пациентам выполнялось шунтирование одной КА — правой (ПКА) — с использованием ЛА в одном случае и большой подкожной вены (БПВ) в двух случаях. В одном случае (0,86 %) левая ВГА использовалась «свободным трансплантатом» для шунтирования передней нисходящей артерии (ПНА). Во второй группе левая ВГА не использовалась у 2 (1,7 %) пациентов. В обоих случаях пациентам выполнялось одноартериальное шунтирование ПКА с использованием аутовенозного трансплантата. В одном случае (0,85 %) у пациента 1 группы и в одном случае (0,83 %) у пациента 2 группы использовалась правая ВГА для шунтирования ПКА. При этом пациентам выполнялось билатеральное маммарокоронарное шунтирование.

Таблица 3

СРАВНЕНИЕ ВЫДЕЛЯЕМЫХ ДЛЯ ШУНТИРОВАНИЯ
ТРАНСПЛАНТАТОВ

Трансплантат	1 группа (n ₁ = 117)		2 группа (n ₂ = 120)	
	n	%	n	%
левая внутренняя грудная артерия	114	97,4	118	98,3
правая внутренняя грудная артерия	1	0,85	1	0,83
левая лучевая артерия *	42	36,9	73	60,8
БПВ нижней конечности **	107	91,5	112	93,3

Примечания: * — $p < 0,05$; ** — БПВ (большая подкожная вена) при необходимости использовалась для шунтирования от одной до трех коронарных артерий.

При анализе течения ближайшего послеоперационного периода были получены результаты, представленные в табл. 4. Госпитальная летальность в обеих группах больных отсутствовала. Однако были отмечены существенные различия между группами по большинству параметров, характеризующих течение этого периода.

Во второй группе пациентов в три раза чаще, чем в первой констатировался интраоперационный инфаркт

Таблица 4

ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ БЛИЖАЙШЕГО
ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ПАЦИЕНТОВ
ОСНОВНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУПП

ПРИЗНАК	1 группа (n ₁ = 117)		2 группа (n ₂ = 120)	
	n, M	%, std	n, M	%, std
Интраоперационный ИМ**	3	1,1 %	9	4,7 %
Дренажные потери (мл)	443,6 ± 292		420,3 ± 309	
Инотропная поддержка*	14	12 %	61	50,8 %
Адреналин*	8	6,8 %	27	22,5 %
Допамин*	9	7,7 %	46	38,3 %
Норадреналин*	7	6 %	18	15 %
Два и более катехоламина*	5	4,3 %	28	23,3 %
ВАБКП	1	0,85 %	2	1,7 %
Длительность ИВЛ средняя, часы*	6,2 ± 3,6		9,4 ± 4,4	
Пребывание в РО среднее, дни*	1,1 ± 0,7		1,8 ± 1,4	
Госпитальная летальность	0	-	0	-

Примечания: ИМ — инфаркт миокарда; ВАБКП — внутриартериальная баллонная контрпульсация; ИВЛ — искусственная вентиляция легких; РО — реанимационное отделение; * — уровень значимости $p < 0,05$; ** — уровень значимости $p < 0,1$ (std₁ — 1,0 %; std₂ — 1,9 %; t — 1,64).

миокарда (ИМ). Потребность в инотропной поддержке у пациентов 1-й группы была достоверно ниже, чем у больных 2-й группы. Только 14 (12 %) пациентов 1-й группы получали катехоламины в послеоперационном периоде, в то время как количество пациентов 2-й группы, нуждавшихся в инотропной поддержке, составило 61 (50,8 %). У пациентов, оперированных в условиях ЭКК, достоверно чаще возникал синдром малого выброса (СМВ), потребовавший применения двух и более катехоламинов. У 22 (18,3 %) пациентов 2-й группы, получавших комбинацию катехоламинов, использовали допамин в сочетании с адреналином (в 75 % случаев) и в сочетании с норадреналином (25%). У шести больных 2-й группы (5 %) для лечения СМВ применяли инфузию трех катехоламинов: допамина, адреналина и норадреналина. В 1-й группе комбинированную инотропную поддержку получали только пять (4,3 %) пациентов. Из них двум больным (1,7 %) назначили допамин и адреналин, а троим (2,6 %) — комбинацию адреналина, допамина и норадреналина. У одного (0,85 %) больного в основной группе и двух (1,7 %) больных контрольной группы тяжесть СМВ обусловила применение механической поддержки кровообращения методом внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБКП) в сочетании с комбинацией катехоламинов и венозных вазодилататоров. Длительность применения ВАБК у пациента в 1-й группе составила 44 часа, во 2-й группе — 65 часов и 136 часов.

Рестернотомия, ревизия раны и гемостаз, связанные с избыточным поступлением крови по дренажам в первые

часы после операции, выполнялись у 5 (4 %) пациентов второй группы, а у пациентов основной группы — в 4 (3 %) случаях ($p > 0,05$). При этом объем гемотрансфузии донорской крови составил в 1-й группе $413,35 \pm 269,47$ мл, во 2-й группе — $431,97 \pm 391,55$ мл ($p > 0,05$).

Срок пребывания пациентов основной группы в реанимационном отделении (РО) составил $1,1 \pm 0,7$ суток, в то время как больные контрольной группы находились в РО более длительное время — $1,8 \pm 1,4$ суток ($p < 0,05$). Инфекционные осложнения послеоперационных ран отсутствовали у больных основной группы и группы сравнения. Швы снимались на 7–8 сутки после операции.

Обсуждение

Поиск альтернативных способов обеспечения прямой реваскуляризации миокарда привел к возрождению и бурному развитию в последние годы такого направления, как операция КШ на работающем сердце. Вместе с этим использование аутоартериальных графтов является перспективным в ходе таких операций.

Для оценки непосредственных результатов была произведена выборка из 237 пациентов. Большинство обследованных больных характеризовались тяжелым течением основного заболевания. Так, у 96,4 % основной группы и у 92,4 % группы сравнения ($p > 0,05$) на момент операции была клиника стенокардии напряжения III–IV функционального класса. Более чем у половины пациентов основной (57,3 %) и контрольной (61,5 %) групп ($p > 0,05$) в анамнезе регистрировались перенесенные ИМ. По результатам предварительной коронарографии у пациентов основной и группы сравнения были выявлены атеросклеротические изменения в бассейне трех основных КА. Превалировало поражение ПНА (в 98,3 % и 99,1 % случаев соответственно; $p > 0,05$), а также ПКА (в 43,6 % и 44,3 % случаев соответственно; $p > 0,05$).

В качестве трансплантатов при КШ использовались левая (правая) ВГА, левая ЛА и БПВ. Обращает внимание достаточно рутинное использование левой ВГА (97,4 % и 98,3 % в первой и второй группах соответственно; $p > 0,05$) в группах больных. Достоверно чаще в качестве трансплантата при КШ применялась ЛА во 2-й группе (48,3 %) по сравнению с 1-й группой (23,1 %) ($p < 0,05$). По всей видимости, это можно объяснить тем, что аутовена в качестве трансплантата является более пластичным материалом, что упрощает формирование дистального анастомоза.

При сравнении раннего послеоперационного периода было отмечено более благоприятное течение у пациентов основной группы. Потребность в инотропной поддержке у пациентов 1-й группы была достоверно ниже, чем у больных группы сравнения. Интраоперационный ИМ в основной группе наблюдался у 3 (1,1 %) пациентов в то время, как в группе сравнения у 9 (4,7 %) пациентов ($p > 0,05$), достоверно при уровне значимости $p < 0,1$ (stddev1 — 1,0 %; stddev2 — 1,9 %; t — 1,64). Только 14 (12 %) пациентов 1-й группы получали катехоламины в послеоперационном периоде, в то время как количество пациентов 2-й группы, нуждавшихся в инотропной поддержке, составило 61 (50,8 %) ($p < 0,05$). Также в

основной группе достоверно реже использовались два и более катехоламина (у 5 (4,3 %) и 28 (23,3 %) пациентов 1-й и 2-й групп соответственно; $p < 0,05$). В одном случае (0,85 %) в первой группе и в двух (1,7 %) случаях во 2-й группе ($p > 0,05$) потребовалось применение ВАБКП. Объем дренажных потерь и частота проведенных рестернотомий, связанных с избыточным поступлением крови в первые часы после операции достоверно не отличались ($p > 0,05$) в основной группе и в группе сравнения. Вместе с тем пациенты группы сравнения нуждались в проведении более длительной искусственной вентиляции сердца (ИВЛ) ($9,4 \pm 4,4$ часа) по сравнению с больными основной группы ($6,2 \pm 3,6$ часа) ($p < 0,05$).

Стабильность гемодинамики после операции КШ на работающем сердце, более низкая потребность в инотропной поддержке и сокращение времени ИВЛ позволили достоверно уменьшить срок пребывания пациентов основной группы в РО: $1,1 \pm 0,46$ дня и $1,8 \pm 1,4$ дня ($p < 0,05$) соответственно в 1-й и 2-й группах.

Использование аутоартериальных графтов при КШ на работающем сердце с позиции стабильности гемодинамики и возможности выполнения мультикоронарной реваскуляризации миокарда является на сегодняшний день определяющим условием. Так, восстановление кровотока в бассейне ПНА с использованием левой ВГА позволяет производить «вертикализацию» сердца для шунтирования КА на задней поверхности сердца. Применение ЛА в качестве аутографта при реваскуляризации на работающем сердце расширяет возможности оператора в выборе материала для шунтирования, не ухудшая непосредственные результаты оперативного вмешательства.

Литература

1. Акчурун Р.С. Хирургическое лечение ИБС — история и современность. 50 лекций по хирургии / Под редакцией В.С. Савельева. — М.: Триада X, 2004. — 752 с.
2. Бокерия Л.А., Беришвили И.И., Сигаев И.Ю. Минимально инвазивная реваскуляризация миокарда. — М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2001. — 276 с.
3. Гордеев М.Л., Гневашев А.С., Барбухатти К.О., Новиков В.К. Методика выделения и подготовки лучевой артерии для прямой реваскуляризации миокарда // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. — 2000. — № 6. — С. 61–64.
4. Князев М.Д., Стрегайлов Р.А. Хирургическое лечение больных с ОИМ // Хирургия. — 1979. — № 1. — С. 12–18.
5. Колесов В.И. Первый опыт лечения стенокардии наложения вечно-системных сосудистых соустьев // Кардиология. — 1967. — № 4. — С. 20–25.
6. Чуркин Ю.В. «Артериализация» венозного трансплантата. // Хирургия. — 1980. — № 10. — С. 124–126.
7. Carpentier A., Guemontprez J.Z., Deloche A. et al. The aorto-to-coronary radial artery bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts // Ann. Thorac. Surg. — 1973. — Vol. 16. — P. 111–121.
8. Carrel A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and heart // Am. J. Surg. — 1910. — Vol. 52. — P. 83–95.