

Оптимальный выбор метода реваскуляризации миокарда при операции Росса у пациентов с аортальными пороками и ишемической болезнью сердца

© Зубарев Д.Д., Кретов Е.И., Демин И.И., Найденев Р.А., Прохорихин А.А., Байструков В.И., Покушалов Е.А., Караськов А.М.

ФГБУ «Сибирский федеральный биомедицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина»,
Министерство здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Российская Федерация

Поступила в редакцию 1 марта 2017 г. Принята к печати 31 марта 2017 г.

Для корреспонденции: Зубарев Дмитрий Дмитриевич, d_zubarev@meshalkin.ru

Цель

Сравнение отдаленных результатов при проведении процедуры Росса у пациентов с сочетанным поражением коронарных артерий в зависимости от выбора методики реваскуляризации миокарда: коронарной ангиопластики или аортокоронарное шунтирование.

Методы

В проспективное рандомизированное одноцентровое исследование вошло 105 пациентов со стенозом аортального клапана и сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных артерий. Всем пациентам выполнялись процедура Росса и реваскуляризация миокарда. Критериями включения являлись стеноз аортального клапана в сочетании с гемодинамически значимым поражением коронарного русла. Проведен сравнительный анализ результатов в ближайшем послеоперационном периоде и в течение 1 года наблюдения.

Результаты

Исследование показало статистически значимые отличия в показателе выживаемости ($p = 0,024$): в группе аортокоронарного шунтирования и процедуры Росса выживаемость за год — 77 [66; 89] %, что статистически значимо ниже, чем выживаемость за год в группе чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики и процедуры Росса — 92 [85; 99] %. Летальные исходы в исследуемых группах возникли преимущественно в течение первого месяца после операции. В группе аортокоронарного шунтирования и процедуры Росса летальные исходы возникли преимущественно во время вмешательства и до 13-го дня после операции. В группе чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики и процедуры Росса летальные исходы случались с 6-го по 18-й день после оперативного вмешательства.

Выводы

Исследование впервые продемонстрировало преимущество в результатах однолетней летальности в группе процедуры Росса и чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики в сравнении с группой процедуры Росса и аортокоронарного шунтирования. Следует тем не менее отметить, что одномоментная хирургическая коррекция аортального стеноза и аортокоронарное шунтирование является стандартной опцией. В данном случае мультидисциплинарный подход может быть рекомендован для принятия оптимального решения.

Ключевые слова

коронарная ангиопластика; процедура Росса; аортокоронарное шунтирование

Как цитировать: Зубарев Д.Д., Кретов Е.И., Демин И.И., Найденев Р.А., Прохорихин А.А., Байструков В.И., Покушалов Е.А., Караськов А.М. Оптимальный выбор метода реваскуляризации миокарда при операции Росса у пациентов с аортальными пороками и ишемической болезнью сердца. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2017;21(1):14-23. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-1-14-23>



Введение

В развитых странах пороки аортального клапана вышли на первое место в структуре клапанных пороков сердца [1]. В Российской Федерации в 2015 г. хирургические вмешательства по коррекции аортальных пороков составили 39% операций при патологии клапанов сердца [2]. Пороки аортального клапана сочетаются с ишемической болезнью сердца (ИБС) от 25 до 75% [2]. Без хирургической коррекции ИБС вероятность неблагоприятных исходов у таких пациентов значительно повышается. Вмешательство на аортальном клапане в сочетании с аортокоронарным шунтированием (АКШ) является стандартной стратегией лечения пациентов с тяжелыми симптомами аортального стеноза и ИБС. Согласно последним рекомендациям Американской ассоциации сердца / Американского колледжа кардиологии (англ. American Heart Association/American College of Cardiology, АНА/АСС) [3], при умеренном и значимом стенозе коронарных артерий (>50%) и аортальном стенозе, требующем вмешательства на аортальном клапане, проведение одномоментного АКШ и вмешательства на аортальном клапане имеет степень рекомендации IIa. Летальность пациентов с выраженным аортальным стенозом составляет 50% в течение двух лет. Процедура Росса позволяет увеличить медиану выживаемости до 10 лет и более [5]. При этом наличие сопутствующей дисфункции левого желудочка, ИБС и инфаркта миокарда в анамнезе может оказывать негативное влияние на послеоперационную летальность [6, 7]. Для нивелирования этого эффекта необходима одновременная коррекция сопутствующих патологий в максимально возможном объеме. Однако, по данным некоторых авторов, сопутствующее АКШ при операции на аортальном клапане может приводить к росту периоперационной и краткосрочной смертности [8–10]. В то же время не существует рандомизированных контрольных исследований, в которых бы сравнивались результаты АКШ и процедуры Росса с результатами стентирования и процедуры Росса на фоне ИБС. Возможно, что увеличение краткосрочной смертности у пациентов после процедуры Росса и АКШ, по сравнению с пациентами после ангиопластики и процедуры Росса, связано с более тяжелыми и диффузными формами атеросклероза в первой группе, что делает сложным сравнение двух групп пациентов с учетом тяжести заболевания в первой группе [4]. Результаты крупных исследований показывают, что невыполнение реваскуляризации коронарных артерий во время вмешательства на аортальном

клапане увеличивало риск неблагоприятного исхода как в кратко-, так и долгосрочном периоде [11, 12].

Методы

В данной статье представлено рандомизированное одноцентровое исследование, включающее 105 пациентов, которым выполнены процедура Росса и АКШ или процедура Росса в сочетании с ЧТКА. Данное исследование проводилось в СФБМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина. Подробная информация относительно критериев включения и исключения опубликована ранее. Основные из них следующие: в исследование включены пациенты со стенозом аортального клапана (средний градиент давления более 40 мм рт. ст.) и сужением коронарной артерии более 60%, по данным коронарографии.

Процедура Росса с одномоментным АКШ проводилась в СФБМИЦ согласно стандартной практике. Доступ к сердцу осуществляли посредством срединной стернотомии. Далее следовало подключение аппарата искусственного кровообращения (ИК) по контуру верхней и нижней полых вен и восходящей аорты или правого предсердия и восходящей аорты. Первым этапом производился забор венозных кондуитов и выделение внутренней грудной артерии слева и накладывались дистальные анастомозы аортокоронарных шунтов с коронарными артериями. После завершения этапа на аортальном клапане и восходящей аорте и снятия зажима с аорты формировались проксимальные анастомозы с аортой. Реконструкция пути оттока из правого желудочка проводится в заключение основного этапа процедуры Росса, после протезирования корня аорты легочным аутографтом и реимплантации устьев коронарных артерий. С целью уменьшения времени пережатия аорты и, следовательно, ишемии миокарда этап реконструкции выходного отдела правого желудочка в большинстве случаев проводили в условиях параллельного искусственного кровообращения на работающем сердце. Имплантацию аллографта начинали с дистального анастомоза. Сначала формировали заднюю губу анастомоза с наиболее отдаленного от хирурга угла. Шов непрерывный обивной. Далее заканчивали формирование передней губы анастомоза и завязывали шов. Следующим этапом переходили к формированию проксимальных анастомозов аортокоронарных шунтов. Отключение от искусственного кровообращения, деканюляция сердца, ушивание операционного доступа не отличались от стандартной принятой методики.

Стентирование в группе ЧТКА и АКШ у всех пациентов проводилось трансрадиальным доступом с использованием стентов с лекарственным покрытием. В группе пациентов, которым помимо процедуры Росса выполнялось коронар-

ное стентирование, дополнительно назначалась двойная дезагрегантная терапия (аспирин и плавикс) в течение 6 мес.

Первичной конечной точкой в исследовании была сердечно-сосудистая смерть в течение 1 года после

Таблица 1 Предоперационная характеристика пациентов

Показатель	АКШ + процедура Росса, n = 52 Me [ИКР]	ЧТКА + процедура Росса, n = 53 Me [ИКР]	Разница [95% ДИ]	U-критерий Манна – Уитни, p
Возраст, лет	58 [54,75; 61]	59 [56; 63]	1 [-1; 4]	0,192
Вес, кг	74,5 [65; 81,88]	82 [70; 93]	9 [2,5; 16]	0,007*
Euroscore, баллы	2,33 [1,86; 2,98]	2,5 [1,4; 3,6]	-0,02 [-0,5; 0,5]	0,857
STS score, баллы	1,71 [1,4; 2,1]	1,6 [1,1; 2,2]	-0,11 [-0,4; 0,11]	0,328
Пиковый градиент давления, мм рт. ст.	84 [70; 104,25]	87 [78; 103]	3 [-5; 12]	0,477
Средний градиент давления, мм рт. ст.	49,5 [40; 61,25]	49 [42; 60]	1 [-4; 6]	0,67
Площадь аортального клапана, см ²	0,9 [0,74; 1,2]	1,1 [0,9; 1,2]	0,15 [0,05; 0,25]	0,002*
Фракция выброса, %	65 [56; 71]	63 [52; 70]	-2 [-6; 3]	0,394
	n, % [95% ДИ]	n, % [95% ДИ]	ОР [95% ДИ]	Критерий Фишера, p
Пол, мужской	41, 79% [66; 88]	45, 85% [73; 92]	0,93 [0,78; 1,11]	0,457
Диабет	5, 10% [4; 21]	5, 9% [4; 20]	1,02 [0,31; 3,31]	>0,999
Острое нарушение мозгового кровообращения	2, 4% [1; 13]	2, 4% [1; 13]	1,02 [0,15; 6,97]	>0,999
Хроническое заболевание легких	8, 15% [8; 28]	7, 13% [7; 25]	1,16 [0,46; 2,98]	0,787
Аритмия	12, 23% [14; 36]	10, 19% [11; 31]	1,22 [0,58; 2,58]	0,638
Предшествующие вмешательства	4, 8% [3; 18]	10, 19% [11; 31]	0,40 [0,14; 1,22]	0,150
	n (%)	n (%)		Критерий Фишера, p
ФК по NYHA, II/III	16/36 (31/69)	11/42 (21/79)		0,271
Аортальная регургитация, 0/1/2	0/38/14 (0/73/27)	2/36/15 (4/68/28)		0,548
Митральная регургитация, 0/1/2	0/46/6 (0/88/12)	0/44/9 (0/83/17)		0,577
Передняя нисходящая артерия, 0/1/2	14/4/34 (27/8/65)	19/8/26 (36/15/49)		0,232
Правая коронарная артерия, 0/1/2	23/2/27 (44/4/52)	28/7/18 (52/13/34)		0,085
Ствол левой коронарной артерии, 0/1/2	46/1/5 (88/2/10)	44/1/8 (83/2/15)		0,775
Огибающая артерия, 0/1/2	29/7/16 (56/13/31)	38/2/13 (71/4/25)		0,116
Артериальная гипертензия, 0/1/2/3	1/5/19/27 (2/10/37/51)	4/8/6/35 (8/15/11/66)		0,013*

Примечание. АКШ — аортокоронарное шунтирование; ЧТКА — чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика; Me — медиана; ИКР — интерквартильный размах; ДИ — доверительный интервал; ФК — функциональный класс; NYHA — Нью-Йоркская ассоциация сердца (англ. New York Heart Association); * отмечены показатели с распределениями, согласованными с законом нормального распределения

вмешательства. Вторичная конечная точка в исследовании — частота неблагоприятных событий: повторного вмешательства, кровотечения, инфаркта, инсульта.

Статистический анализ

Эмпирические распределения данных испытывались на согласие с законом нормального распределения по критериям Шапиро – Уилка, Андерсона – Дарлинга, Крамера – фон Мизеса, Лиллиефорса и Шапиро – Франца. Распределения данных считались согласованными с нормальным распределением, если $p > 0,05$ во всех проверяемых критериях нормальности. Исследование выявило согласованность с нормальным распределением весов пациентов в группах АКШ с процедурой Росса и ЧТКА с процедурой Росса и среднего градиента давления после операции в группе ЧТКА с процедурой Росса, вследствие чего для проверки гипотез о равенстве числовых характеристик выборочных распределений в сравниваемых группах использовался непарный U-критерий Манна – Уитни, в котором производился расчет смещения распределений с построением 95% доверительного интервала (ДИ) для смещения распределений. Для сравнения бинарных и категориальных показателей применялся точный двусторонний критерий Фишера. Статистические дескриптивные характеристики находились в виде медианы [первый квартиль; третий квартиль] для числовых данных, процент [нижняя граница 95% ДИ; верхняя граница 95% ДИ] для категориальных данных с вычислением границ ДИ по формуле Уилсона. С помощью логистической регрессии выявлялись значимые предикторы для летальности и послеоперационных показателей кровопотери, острого инфаркта миокарда, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и аритмии. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$, то есть различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$. Мощность критериев рассчитывалась с помощью метода асимп-

тотической относительной эффективности (asymptotic relative efficiency method). Нижняя граница доказательной мощности равна 80%.

Результаты

Всего 105 пациентов включено в исследование с периодом наблюдения 12 мес. Дооперационная характеристика обеих групп представлена в табл. 1. Исследуемые группы АКШ с процедурой Росса и ЧТКА с процедурой Росса не различались по возрасту, полу, оценке рисков, согласно шкалам Euroscore и STScore, пиковому градиенту давления, среднему градиенту давления, фракции выброса, заболеваемости диабетом, ОНМК, хроническим заболеваниям легких, наличию аритмии, предшествующим вмешательствам, функциональному классу по классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца (англ. New York Heart Association, NYHA), аортальной регургитации, митральной регургитации, степени поражения коронарных артерий. Выявлены статистически значимые различия: в весе 9 [2,5; 16] кг ($p = 0,007$), площади аортального клапана 0,15 [0,05; 0,25] см ($p = 0,002$), степени артериальной гипертензии — в группе АКШ и процедуры Росса больше пациентов с поражением 2 степени, чем в группе ЧТКА и процедуры Росса ($p = 0,013$). Указанные статистические различия не являются клинически значимыми для сравниваемых групп.

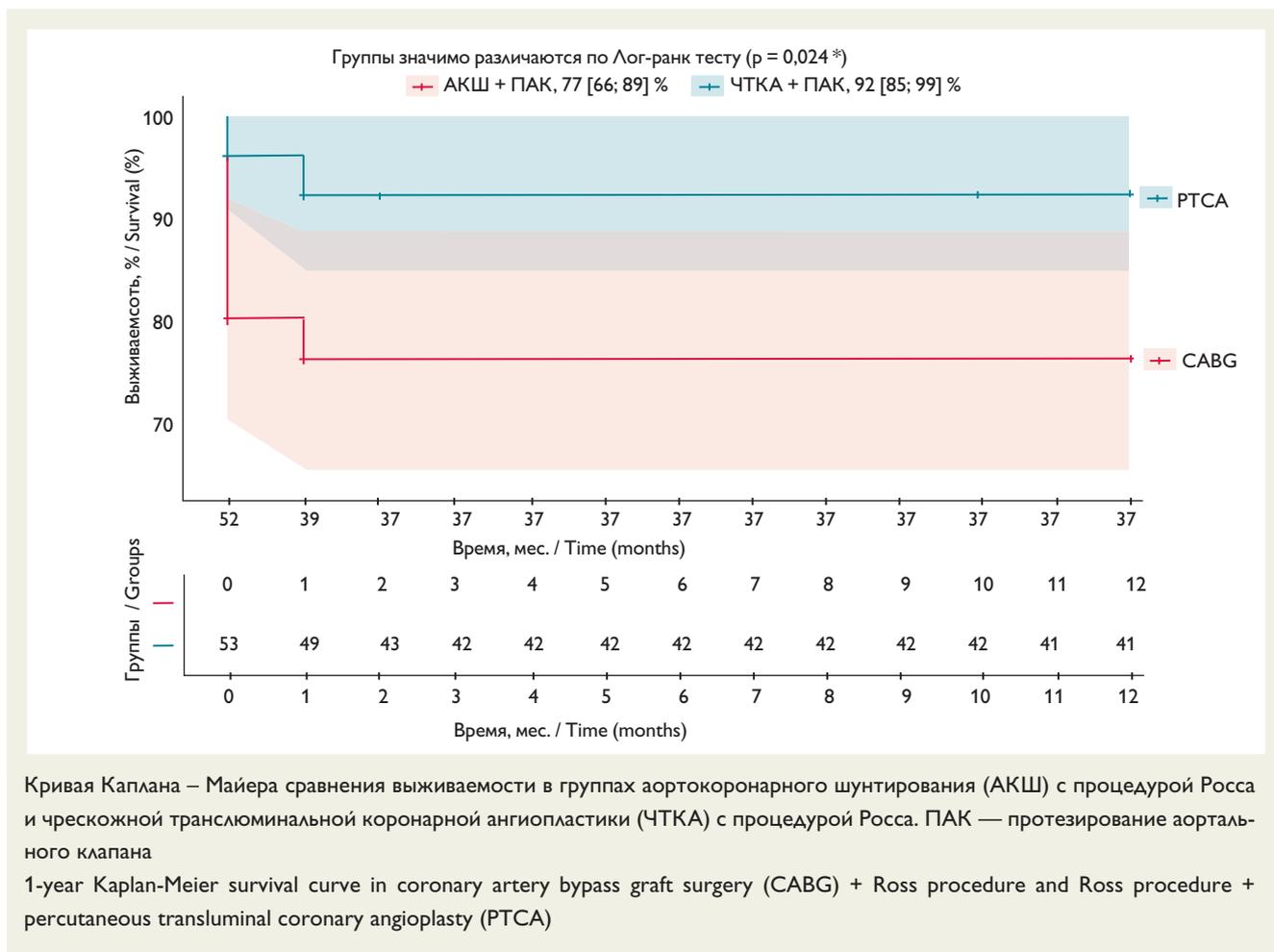
Единственным интраоперационным показателем, демонстрирующим статистически достоверную разницу в исследуемых группах, оказалось время ИК (табл. 2).

В ходе исследования выявлены статистически значимые различия в показателе выживаемости ($p = 0,024$): в группе АКШ и процедуры Росса выживаемость за год — 77 [66; 89] %, что статистически значимо ниже, чем выживаемость за год в группе ЧТКА и процедуры Росса — 92 [85; 99] % (рисунок). Летальные исходы в исследуемых группах возникали преимущественно в те-

Таблица 2 Сравнение времени искусственного кровообращения (ИК) в группах аортокоронарного шунтирования (АКШ) с протезированием аортального клапана (ПАК) и чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики (ЧТКА) с ПАК

Показатель	АКШ + ПАК, n = 52 Me [ИКР]	ЧТКА + ПАК, n = 52 Me [ИКР]	Разница [95% ДИ]	U-критерий Манна – Уитни, p
Время ИК, мин	231 [195,5; 284,5]	170 [151,5; 200]	58 [36; 83]	<0,001*

Примечание. АКШ — аортокоронарное шунтирование; ПАК — протезирование аортального клапана; Me — медиана; ИКР — интерквартильный размах; ДИ — доверительный интервал; ИК — искусственное кровообращение; * отмечены показатели с распределениями, согласованными с законом нормального распределения



чение первого месяца после операции. В группе АКШ и процедуры Росса летальные исходы возникали преимущественно во время вмешательства и до 13-го дня после операции. В группе ЧТКА и процедуры Росса летальные исходы случались с 6-го по 18-й день после оперативного вмешательства.

Кроме того, частота неблагоприятных событий была выше в группе АКШ и процедуры Росса. Послеоперационное МАСЕ (неблагоприятные сердечно-сосудистые события) в группе АКШ и процедуры Росса выявлено у 15 пациентов, что составило 29 [18; 42] % среди 52 пациентов; в группе ЧТКА и процедуры Росса — у 4 пациентов, что составило 8 [3; 18] % среди 53 пациентов, различие является статистически значимым ($p = 0,005$). В группе АКШ и процедуры Росса риск МАСЕ статистически значимо выше в 3,82 [1,36; 10,75] раза, чем в группе

ЧТКА и процедуры Росса. Разница по данному показателю была выявлена за счет развития нарушения мозгового кровообращения и кровотечения (табл. 3). Риск развития ОНМК в группе АКШ и процедуры Росса был выше, чем в группе ЧТКА и процедуры Росса ($p = 0,013$). Послеоперационные кровотечения в группе АКШ и процедуры Росса выявлены у 10 пациентов, что составило 19 [11; 32] % среди 52 пациентов; в группе ЧТКА и процедуры Росса — у 2 пациентов, что составило 4 [1; 13] % среди 53 пациентов, различие является статистически значимым ($p = 0,015$). В группе АКШ и процедуры Росса риск послеоперационных кровотечений статистически значимо выше в 5,10 [1,17; 22,15] раза, чем в группе ЧТКА и процедуры Росса. В исследуемых группах не найдено статистических различий в повторной реваскуляризации ($p = 0,068$) и остром инфаркте миокарда ($p = 0,208$).

Таблица 3 Сравнение частоты неблагоприятных событий в группах аортокоронарного шунтирования (АКШ) с процедурой Росса и чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики (ЧТКА) с процедурой Росса

Показатель	АКШ + ПАК, n = 52 n, % [95% ДИ]	ЧТКА + ПАК, n = 53 n, % [95% ДИ]	ОР [95% ДИ]	Точный двусторонний критерий Фишера, p
Острый инфаркт миокарда	19, 37% [25; 50]	13, 25% [15; 38]	1,49 [0,82; 2,69]	0,208
Повторная реваскуляризация	12, 23% [14; 36]	5, 9% [4; 20]	2,45 [0,93; 6,46]	0,068
Инсульт	6, 12% [5; 23]	0, 0% [0; 7]	—	0,013*
Кровотечение	10, 19% [11; 32]	2, 4% [1; 13]	5,10 [1,17; 22,15]	0,015*

Примечание. ПАК — протезирование аортального клапана; ОР — отношение рисков; ДИ — доверительный интервал;
* отмечены показатели с распределениями, согласованными с законом нормального распределения

Регрессионный анализ

Для оценки независимых предикторов летальности проведен регрессионный анализ. Такие показатели, как время ИК, поражение ствола левой коронарной артерии (ЛКА) и развитие инсульта, определены как статистически значимые предикторы летальности. В

группе АКШ и процедуры Росса время ИК ($p = 0,002$) было статистически значимым предиктором (табл. 4). Время ИК было 215 [190,5; 248] мин у выживших пациентов, 318,5 [274; 416] мин у пациентов с летальными исходами, средняя разница составила 87,34 [21; 179] мин (U-критерий Манна – Уитни, $p = 0,008$). Увеличе-

Таблица 4 Модели логистической регрессии для летальности в группе аортокоронарного шунтирования и процедуры Росса (12 случаев, n = 52)

Предиктор	Однофакторные модели		Полная многофакторная модель 1		Полная многофакторная модель 2	
	ОШ [95% ДИ]	p	ОШ [95% ДИ]	p	ОШ [95% ДИ]	p
Пол	0,75 [0,17; 3,95]	0,711				
Возраст	1,02 [0,91; 1,16]	0,737				
Вес	1,00 [0,95; 1,06]	0,917				
Диабет	6,33 [0,92; 53,87]	0,061	6,55 [0,63; 75,27]	0,106	7,60 [1,002; 79,928]	0,056
Фракция выброса	1,02 [0,97; 1,08]	0,555				
Передняя нисходящая артерия	2,16 [0,92; 7,37]	0,122			2,38 [0,95; 9,20]	0,112
Огибающая артерия	1,14 [0,55; 2,33]	0,714				
Правая коронарная артерия	0,72 [0,36; 1,39]	0,329				
Ствол левой коронарной артерии	0,84 [0,18; 2,34]	0,768				
Время искусственного кровообращения	1,01 [1,01; 1,03]	0,002*	1,015 [1,006; 1,027]	0,002*		
Девиянс пустой модели без предикторов			56,181 на 51			
Девиянс полной модели			39,559 на 48		49,268 на 49	
Информационный критерий AIC			45,559		55,268	

Примечание. ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; AIC — информационный критерий Акаике;
* отмечены показатели с распределениями, согласованными с законом нормального распределения

Таблица 5 Модели логистической регрессии для летальности в группе чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики и процедуры Росса (4 случая, n = 53)

Предиктор	ОШ [95% ДИ]		р		
	Однофакторные модели		Полная многофакторная модель 3		
Пол	0 [0; +∞]		0,996		
Возраст	0,98 [0,90; 1,10]		0,724		
Вес	0,99 [0,93; 1,04]		0,664		
Диабет	27454 [0,17; 38,80]		0,297		
ФК по NYHA	33091158,80 [0; +∞]		0,996		
Транзиторная ишемическая атака острого нарушения мозгового кровообращения	16 [0,55; 484,28]		0,071	42,75 [1,16; 2210,13]	0,031*
Степень артериальной гипертензии	0,90 [0,36; 2,97]		0,820		
Хроническое заболевание легких	2,39 [0,11; 22,54]		0,480		
Аритмия	0 [0; +∞]		0,996		
Фракция выброса	1,00 [0,94; 1,09]		0,987		
Передняя нисходящая артерия	0,61 [0,16; 1,89]		0,396		
Огибающая артерия	1,34 [0,38; 3,96]		0,596		
Правая коронарная артерия	0 [0; +∞]		0,996		
Ствол левой коронарной артерии	2,64 [0,84; 8,35]		0,079	3,72 [1,06; 18,5]	0,046*
Время искусственного кровообращения	1,012 [1,002; 1,024]		0,026*		
Девианс пустой модели без предикторов			28,362 на 52		
Девианс полной модели			21,391 на 50		
Информационный критерий AIC			27,391		

Примечание. ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; ФК — функциональный класс; NYHA — Нью-Йоркская ассоциация сердца (англ. New York Heart Association); AIC — информационный критерий Акаике; * отмечены показатели с распределениями, согласованными с законом нормального распределения

ние времени ИК, относительно медианы выживших пациентов 215 мин, на 1 мин повышает риск летальности в 1,01 [1,01; 1,03] раза, соответственно, увеличение времени ИК на 100 мин повышает риск летальности в 2 [2; 4] раза.

В группе ЧТКА и процедуры Росса выявлены следующие статистически значимые предикторы: время ИК ($p = 0,026$), увеличение времени ИК, относительно медианы выживших пациентов 165 мин, на 1 мин повышает вероятность летальности в 1,012 [1,002; 1,024] раза, соответственно, увеличение времени ИК на 100 мин повышает риск летальности в 2 [2; 4,4] раза; ствол ЛКА ($p = 0,046$), поражение ствола левой коронарной артерии на 1 увеличивает риск летальности в 3,72 [1,06; 18,5] раза; инсульт ($p = 0,031$), инсульт в анамнезе увеличивает вероятность летальности в 42,75 [1,16; 2210,13] раза (табл. 5). Время ИК в группе ЧТКА и процедуры Росса является более сильным предиктором, чем ствол ЛКА

и транзиторная ишемическая атака ОНМК, то есть при совместном рассмотрении предикторов времени ИК, ЛКА и транзиторной ишемической атаки ОНМК значимым остается только время ИК. Время ИК было 165 [150,5; 198] мин у выживших пациентов, 264,5 [190,75; 369,5] мин у пациентов с летальными исходами, средняя разница составила 34 [-115; 308] мин. Различие не является статистически значимым (U-критерий Манна – Уитни, $p = 0,200$).

Обсуждение

Комбинация хирургического вмешательства на аортальном клапане и аортокоронарного шунтирования является стандартным подходом у пациентов с аортальным стенозом и поражением коронарных артерий [3]. Ранее продемонстрировано, что сопутствующее поражение коронарных артерий увеличивает смертность и количество осложнений при проведении одномомент-

ного вмешательства [13–15]. В то же время коронарное стентирование может быть предложено как альтернативный способ коррекции коронарной болезни сердца пациентов с сопутствующим поражением аортального клапана. Более того, в связи с тем что пациенты с аортальным стенозом достаточно часто имеют сопутствующую патологию коронарных артерий, концепция малоинвазивного коронарного стентирования получает все большее распространение. ЧТКА является основным вариантом лечения ишемической болезни сердца, количество и частота данной процедуры увеличивается из года в год. В связи с этим логично сравнение пациентов, которым проводят процедуру Росса и коронарную ангиопластику, с пациентами, которым выполняют процедуру Росса и аортокоронарное шунтирование.

Общая смертность в группе хирургической коррекции изолированного аортального клапана варьирует между 2 и 4% и возрастает у пациентов высокого риска до 8%. Дальнейший рост смертности до 15% связан с пациентами высокого риска, которым необходима комбинированная хирургия — коррекция аортального клапана и АКШ. Сочетание чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) с хирургической заменой клапана впервые изучено Вурне J.G. с соавт. в одноцентровом ретроспективном исследовании с участием 26 пациентов, перенесших ЧКВ с последующим протезированием аортального или митрального клапана [16]. Ангиопластика выполнялась по причине острого коронарного синдрома (24 пациента) или высокого риска повторного оперативного вмешательства на клапане (2 пациента). Протезирование клапана проводилось в среднем через 5 дней после ЧКВ. Оперативная летальность составила 3,8%, что значительно ниже, чем смертность, рассчитанная по шкале STS (22%). В то время как это исследование ограничено небольшим размером выборки и гетерогенной популяцией пациентов, оно продемонстрировало возможность выполнения ЧКВ до протезирования аортального клапана.

Идея объединения ПАК с ЧКВ была пересмотрена Brinster D.R. с соавт. [17] в проспективном обсервационном исследовании из 18 пациентов, которым проводилось миниинвазивное ПАК и ЧКВ. В отличие от предыдущего исследования, ангиопластика в данном исследовании проводилась либо в тот же день, либо вечером накануне операции. В этом исследовании был отмечен только один летальный исход.

Следовательно, миниинвазивное чрескожное вмешательство на коронарных артериях может применять-

ся у пациентов с сочетанным поражением аортального клапана и коронарных артерий. Однако рандомизированные исследования, сравнивающие методики одномоментной хирургической коррекции стеноза аортального клапана и ЧТКА с традиционным подходом, до сих пор отсутствуют.

В нашем исследовании мы поставили перед собой цель оценить результаты одномоментной хирургической коррекции стеноза аортального клапана и ЧТКА в сравнении с коррекцией аортального стеноза в виде процедуры Росса и аортокоронарного шунтирования.

Мы выявили статистически значимое ($p = 0,024$) увеличение однолетней летальности в группе процедуры Росса и АКШ в сравнении с комбинацией процедуры Росса и ЧТКА. Выживаемость статистически значимо отличалась ($p = 0,024$): в группе АКШ и процедуры Росса выживаемость за год составила 77%, что статистически значимо ниже, чем выживаемость за год в группе ЧТКА и процедуры Росса — 92%. К сожалению, сравнить полученные данные в контексте других исследований не представляется возможным ввиду отсутствия исследований с похожим дизайном.

Также интересными представляются независимые факторы риска, оказывающие влияние на летальность в течение 1 года наблюдения. Так, статистически значимым предиктором увеличения летальности явилось время искусственного кровообращения ($p = 0,026$). Увеличение времени ИК, относительно медианы выживших пациентов 165 мин, на 1 минуту повышало вероятность летальности на один порядок, соответственно, увеличение времени ИК на 100 мин повышает риск летальности в 2 раза. Поражение ствола левой коронарной артерии ($p = 0,046$) увеличивало риск летальности в 3 раза.

Таким образом, представленное исследование впервые продемонстрировало преимущество в результатах однолетней летальности в группе процедуры Росса и ЧТКА в сравнении с группой процедуры Росса и аортокоронарного шунтирования. Следует тем не менее отметить, что одномоментная хирургическая коррекция аортального стеноза и АКШ является стандартной опцией. В данном случае мультидисциплинарный подход может быть рекомендован для принятия оптимального решения.

Ограничения исследования

Ограничением исследования является небольшой объем выборки пациентов (105 человек). Также период наблюдения составил всего один год, что, по данным зарубежной литературы, не позволяет в полной мере

судить о выживаемости данной категории пациентов в отдаленном периоде. Рандомизированные исследования с большим количеством участников, а также результаты 3- и 5-летней выживаемости позволят сделать окончательные выводы о тактике лечения пациентов с сочетанным поражением аортального клапана и коронарных артерий.

Заключение

1. Одномоментное стентирование коронарных артерий и хирургической коррекции аортального стеноза в виде процедуры Росса позволяет снизить летальность в отдаленном послеоперационном периоде, в сравнении с пациентами, которым проводилась коррекция аортального стеноза и аортокоронарное шунтирование.

2. Риск развития неблагоприятных событий достоверно выше в группе аортокоронарного шунтирования и процедуры Росса в сравнении с группой коронарной ангиопластики и процедуры Росса.

3. В группе аортокоронарного шунтирования и процедуры Росса единственным статистически значимым предиктором летальности было время искусственного кровообращения.

4. В группе коронарной ангиопластики и процедуры Росса статистически значимыми предикторами были искусственное кровообращение и поражение ствола левой коронарной артерии.

5. Дополнение операции на аортальном клапане малоинвазивным чрескожным коронарным вмешательством на коронарных артериях у пациентов с аортальным стенозом и сопутствующей ИБС позволяет сократить время ИК в течение оперативного вмешательства — достоверно значимого предиктора неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Финансирование

Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов

Кретов Е.И. — ответственный редактор рубрики «Эндоваскулярная хирургия». Остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Сбор и обработка материала: Зубарев Д.Д., Демин И.И., Найденев Р.А., Прохорихин А.А., Байструков В.И.

Редактирование: Кретов Е.И., Покушалов Е.А., Караськов А.М.

Список литературы / References

1. Зубарев Д.Д., Кретов Е.И., Хелимский Д.А., Найденев Р.А., Бирюков А.В., Прохорихин А.А., Покушалов Е.А., Караськов А.М. Результаты одномоментного вмешательства у пациентов с сочетанным поражением коронарных артерий и стенозом аортального клапана. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016;20(3):31-41. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2016-3-31-41> [Zubarev D.D., Kretov E.I., Khelimskiy D.A., Naydenov R.A., Biryukov A.V., Prokhorikhin A.A., Pokushalov E.A., Karaskov A.M. Results of simultaneous intervention in patients with concomitant coronary artery disease and aortic stenosis. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2016;20(3):31-41. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2016-3-31-41>]
2. Чернов И.И., Козьмин Д.Ю., Уртаев Р.А., Тунгусов Д.С., Makeev С.А., Демецкая В.В., Козлова К.А., Тарасов Д.Г. Результаты операции Росса у больных с пороками аортального клапана. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2013;(1):72-5. [Chernov I.I., Koz'min D.Iu., Urtaev R.A., Tungusov D.S., Makeev S.A., Demetskaia V.V., Kozlova K.A., Tarasov D.G. Results of Ross operation in patients with aortic valve diseases. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya = Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2013;(1):72-5. (In Russ.)]
3. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P., Guyton R.A., O'Gara P.T., Ruiz C.E., Skubas N.J., Sorajja P., Sundt T.M. 3rd, Thomas J.D.; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2014; 63(22):e57-185. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.02.536>
4. Karaskov A., Sharifulin R., Zheleznev S., Demin I., Lenko E., Bogachev-Prokophiev A. Results of the Ross procedure in adults: a single-centre experience of 741 operations. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(5):e97-e104. <http://dx.doi.org/10.1093/ejcts/ezw047>
5. Czer L.S., Goland S., Soukiasian H.J., Gallagher S., De Robertis M.A., Mirocha J., Siegel R.J., Kass R.M., Trento A. Aortic valve replacement or heart transplantation in patients with aortic stenosis and severe left ventricular dysfunction. *Transplant Proc*. 2013;45(1):364-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.04.032>.
6. Connolly H.M., Oh J.K., Orszulak T.A., Osborn S.L., Roger V.L., Hodge D.O., Bailey K.R., Seward J.B., Tajik A.J. Aortic valve replacement for aortic stenosis with severe left ventricular dysfunction. Prognostic indicators. *Circulation*. 1997;95(10):2395-400.
7. Lytle B.W., Cosgrove D.M., Goormastic M., Loop F.D. Aortic valve replacement and coronary bypass grafting for patients with aortic stenosis and coronary artery disease: early and late results. *Eur Heart J*. 1988;9 Suppl E:143-7.
8. Hannan E.L., Wu C., Bennett E.V., Carlson R.E., Culliford A.T., Gold J.P., Higgins R.S., Smith C.R., Jones R.H. Risk index for predicting in-hospital mortality for cardiac valve surgery. *Ann Thorac Surg*. 2007;83(3):921-9.
9. Nowicki E.R., Birkmeyer N.J., Weintraub R.W., Leavitt B.J., Sanders J.H., Dacey L.J., Clough R.A., Quinn R.D., Charlesworth D.C., Sisto D.A., Uhlig P.N., Olmstead E.M., O'Connor G.T.; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group and the Center for Evaluative Clinical Sciences, Dartmouth Medical School. Multivariable prediction of in-hospital mortality associated with aortic and mitral valve surgery in northern New England. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(6):1966-77.

10. Kuduvali M., Grayson A.D., Au J., Grotte G., Bridgewater B., Fabri B.M. A multi-centre additive and logistic risk model for in-hospital mortality following aortic valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;31(4):607-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.12.035>
11. Lund O., Nielsen T.T., Pilegaard H.K., Magnussen K., Knudsen M.A. The influence of coronary artery disease and bypass grafting on early and late survival after valve replacement for aortic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990;100(3):327-37.
12. Mullany C.J., Elveback L.R., Frye R.L., Pluth J.R., Edwards W.D., Orszulak T.A., Nassef L.A. Jr., Riner R.E., Danielson G.K. Coronary artery disease and its management: influence on survival in patients undergoing aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol.* 1987;10(1):66-72.
13. Jones J.M., Lovell D., Cran G.W., MacGowan S.W. Impact of coronary artery bypass grafting on survival after aortic valve replacement. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2006;5(3):327-30. <http://dx.doi.org/10.1510/icvts.2005.118349>
14. Chikwe J., Croft L.B., Goldstone A.B., Castillo J.G., Rahmanian P.B., Adams D.H., Filsoufi F. Comparison of the results of aortic valve replacement with or without concomitant coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular ejection fraction $\leq 30\%$ versus patients with ejection fraction $>30\%$. *Am J Cardiol.* 2009;104(12):1717-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2009.07.059>
15. Rankin J.S., Hammill B.G., Ferguson Jr. T.B., Glower D.D., O'Brien S.M., DeLong E.R., Peterson E.D., Edwards F.H. Determinants of operative mortality in valvular heart surgery. *J Thoracic Cardiovasc Surgery.* 2006;131(13):547-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.10.041>
16. Byrne J.G., Leacche M., Unic D., Rawn J.D., Simon D.I., Rogers C.D., Cohn L.H. Staged initial percutaneous coronary intervention followed by valve surgery ('hybrid approach') for patients with complex coronary and valve disease. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45(1):14-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2004.09.050>
17. Brinster D.R., Byrne M., Rogers C.D., Baim D.S., Simon D.I., Couper G.S., Cohn L.H. Effectiveness of same day percutaneous coronary intervention followed by minimally in-vasive aortic valve replacement for aortic stenosis and moderate coronary disease ('hybrid approach'). *Am J Cardiol.* 2006;98(11):1501-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2006.08.010>

Choosing the best myocardial revascularization method when performing Ross procedure in patients with aortic diseases and coronary artery disease

Zubarev D.D., Kretov E.I., Demin I.I., Naydenov R.A., Prohorihin A.A., Baystrukov V.I., Pokushalov E.A., Karaskov A.M.

Meshalkin Siberian Federal Biomedical Research Center, Ministry of Health of Russian Federation, 630055 Novosibirsk, Russian Federation

Corresponding author: Dmitry D. Zubarev, d_zubarev@meshalkin.ru

Aim. The article compares long-term outcomes after Ross procedure in patients with combined coronary arteries lesion depending on a myocardial revascularization technique: coronary angioplasty or coronary artery bypass graft surgery (CABG).

Methods. This prospective randomized one-center trial included 105 patients with aortic valve stenosis and combined arteriosclerotic involvement of coronary arteries. All patients received Ross procedure and myocardial revascularization. Aortic valve stenosis combined with hemodynamically significant lesion of the coronary bed served as the criteria of entry in the trial. A comparative analysis of the results in the immediate postoperative period and during 1-year follow-up was carried out.

Results. The study revealed statistically significant differences in the survival rate ($p = 0.024$). In the CABG + Ross procedure group, the 1-year survival rate was 77 % [66; 89], which was considerably lower than that in the group with transluminal coronary angioplasty and Ross procedure – 92 % [85; 99]. Mortality in the groups under study predominantly occurred during the 1st postoperative month. In the CABG + Ross procedure group mortality was mostly recorded during the intervention and at 13th postoperative day. In the group with transluminal coronary angioplasty and Ross procedure fatal cases tended to happen at the 6th to 18th day after the intervention.

Conclusion. The study was the first to show the advantage of 1-year lethality results in the percutaneous transluminal coronary angioplasty + Ross procedure group as compared to the CABG + Ross procedure group. Nevertheless, it should be noted that one-stage aortic stenosis repair and CABG is a conventional option. In this case, a multimodality approach could be recommended for taking an optimal decision.

Keywords: coronary angioplasty; Ross procedure; coronary artery bypass graft surgery

Received 1 March 2017. Accepted 31 March 2017.

Financing: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Kretov E.I. served as executive editor of "Endovascular surgery" section. All other authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Data collection and analysis: Zubarev D.D., Demin I.I., Naydenov R.A., Prohorihin A.A., Baystrukov V.I.

Critical revision: Kretov E.I., Pokushalov E.A., Karaskov A.M.

Copyright: © 2017 Zubarev et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

How to cite: Zubarev D.D., Kretov E.I., Demin I.I., Naydenov R.A., Prohorihin A.A., Baystrukov V.I., Pokushalov E.A., Karaskov A.M. Choosing the best myocardial revascularization method when performing Ross procedure in patients with aortic diseases and coronary artery disease. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2017;21(1):14-23. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-1-14-23>