

КОРОНАРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ БЕЗ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ: ФОКУС НА БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОЛНОТУ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ

CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING WITHOUT CARDIOPULMONARY BYPASS IN ACUTE CORONARY SYNDROME: FOCUS ON SAFETY AND COMPLETENESS OF REVASCULARIZATION

A. Jalilov
V. Merzlyakov
I. Klyuchnikov
A. Skopin
S. Mamedova

Summary. Emergency coronary artery bypass grafting (CABG) in the setting of acute coronary syndrome (ACS) is associated with an increased number of perioperative complications and mortality. Operations without cardiopulmonary bypass (CPB) have a number of advantages, but the role of off-pump CABG (OPCAB) coronary bypass surgery remains controversial, as the procedure has been associated with incomplete revascularization in several studies. The aim of this study was to evaluate the feasibility, efficacy, and outcome of OPCAB surgery in patients with ACS. Methods. We conducted a retrospective analysis of the treatment of patients with ACS who underwent emergency or delayed CABG with CPB (on-pump CABG, hereinafter referred to as ONCAB) or OPCAB in our hospital. Results. Between January 2008 and December 2015, a total of 205 ACS patients underwent either ONCAB (109 patients, 53.2%) or OPCAB (96 patients, 46.8%) surgery. EuroSCORE II risk (5.6 ± 7.2 vs 4.9 ± 6.5 , $p=0.226$) and demographics were comparable between groups. A trend towards a decrease in postoperative mortality was observed in patients undergoing OPCAB (2.1 vs. 5.5%). The frequency of postoperative stroke and low cardiac output syndrome of the left ventricle (LV), as well as the duration of inotropic support and the need for re sternotomy were significantly lower in the OPCAB group ($p < 0.05$). Emergency CABG in the emergency setting was not associated with increased mortality or increased postoperative complications compared with delayed surgery, and OPCAB in emergency patients was associated with lower rates of postoperative complications and shorter ICU stay ($p < 0.05$). There was no difference in completeness of revascularization between groups (median 1 [1–1.33; 0.33–1.67] OPCAB versus median 1 [1–1.33; 0.67–2] ONCAB, $p = 0.617$), even during emergency operations. Conclusion. OPCAB surgery is safe and effective in ACS and may be considered in hemodynamically stable patients in the emergency setting.

Keywords: coronary artery bypass grafting, coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass, acute coronary syndrome, myocardial infarction.

Жалилов Адхам Кахрамонович

К.м.н., Каршинский филиал республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии
 Jalilov_adham@mail.ru

Мерзляков Вадим Юрьевич

Д.м.н., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»

Ключников Иван Вячеславович

Д.м.н., профессор, г.н.с., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»

Скопин Антон Иванович

К.м.н., в.н.с., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»

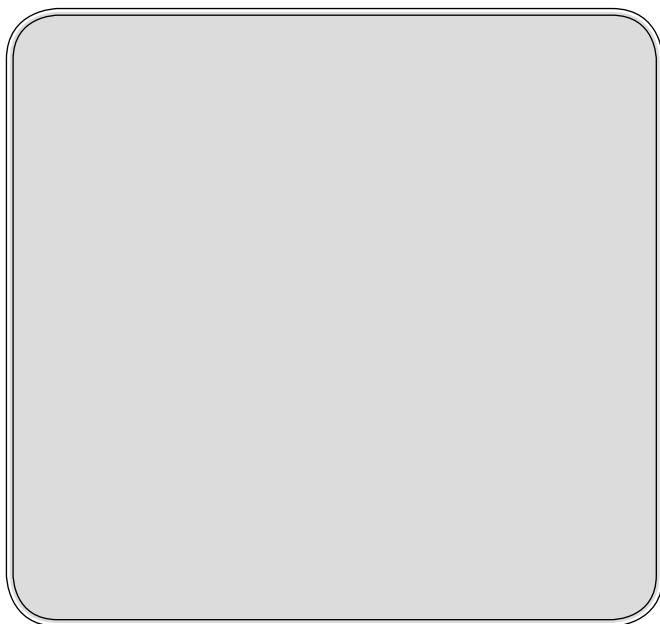
Мамедова Севиндж

К.м.н., м.н.с., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»

Аннотация. Актуальность темы. Экстренное аортокоронарное шунтирование (АКШ) в условиях острого коронарного синдрома (ОКС) связано с повышенным количеством периоперационных осложнений и смертностью. Операции без искусственного кровообращения (ИК) имеют ряд преимуществ, но роль коронарного шунтирования без ИК (off-pump CABG, далее OPCAB) остается спорной, поскольку в нескольких исследованиях процедура была связана с неполной реваскуляризацией. Цель этого исследования состояла в том, чтобы оценить осуществимость, эффективность и исход операции OPCAB у пациентов с ОКС.

Методы. Мы провели ретроспективный анализ лечения пациентов с ОКС, перенесших экстренное или отсроченное АКШ с ИК (on-pump CABG, далее ONCAB) или OPCAB в нашем госпитале.

Результаты. В период с января 2008 г. по декабрь 2015 г. в общей сложности 205 пациентов с ОКС перенесли операцию ONCAB (109 пациентов, 53,2%) или OPCAB (96 пациентов, 46,8%). Риск по EuroSCORE II ($5,6 \pm 7,2$ против $4,9 \pm 6,5$, $p = 0,226$) и демографические данные были сопоставимы между группами. Тенденция к снижению послеоперационной летальности наблюдалась у пациентов перенесших OPCAB (2,1 против 5,5%). Частота послеоперационного инсульта и синдрома малого сердечного выброса левого желудочка (ЛЖ), а также продолжительность инотропной поддержки и потребность в ре-стернотомии были достоверно ниже в группе OPCAB ($p < 0,05$).



Введение

За последнее десятилетие прогноз у пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) постоянно улучшался, в основном благодаря широкому использованию первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) [1]. Поскольку первичное ЧКВ может выполняться круглосуточно во многих больницах и превратилось в терапевтическую стратегию выбора при остром коронарном синдроме (ОКС), количество операций аортокоронарного шунтирования (АКШ) в качестве первичной реперфузионной терапии у пациентов с ОИМ значительно снизилось. Тем не менее, есть несколько ситуаций и показаний, требующих экстренного или срочного АКШ. К этим факторам относятся продолжающаяся ишемия, не отвечающая на оптимальную медикаментозную терапию или несмотря на успешное ЧКВ, неудачное ЧКВ, кардиогенный шок или наличие трехсосудистого поражения коронарного русла или стеноза ствола левой коронарной артерии (ЛКА) [2, 3].

Оптимальное время хирургического вмешательства является предметом продолжающихся дискуссий [4]. Современные рекомендации предлагают экстренное АКШ в случаях очевидного или неминуемого ухудшения гемодинамики, или выполнение отсроченной операции через 3–7 дней если пациент гемодинамически стабилен [5]. Однако, смертность и количество осложнений после выполнения АКШ на фоне ОИМ или сразу после него была достаточно высокой в последние десятилетия [6]. Некоторые одноцентровые исследования сообщают об удовлетворительных результатах экстренного АКШ, в то время как в других исследованиях сообщается об операционной смертности от 1,6 до 32% для обычно-

Экстренное выполнение АКШ в неотложной ситуации не было связано с повышенной смертностью или увеличением количества послеоперационных осложнений по сравнению с отсроченной операцией, а операция OPCAB у неотложных пациентов ассоциировалась с более низким уровнем послеоперационных осложнений и более коротким пребыванием в отделении интенсивной терапии ($p < 0,05$).

Не было различий в полноте реваскуляризации между группами (медиана 1 [1–1,33; 0,33–1,67] OPCAB по сравнению с медианой 1 (1–1,33; 0,67–2) ONCAB, $p = 0,617$), даже при выполнении экстренных операций.

Заключение. Операция OPCAB безопасна и эффективна при ОКС и может быть рассмотрена у гемодинамически стабильных пациентов в условиях неотложной помощи.

Ключевые слова: коронарное шунтирование, коронарное шунтирование без искусственного кровообращения, острый коронарный синдром, инфаркт миокарда.

го экстренного АКШ с использованием искусственного кровообращения (ONCAB) [3, 7].

Поскольку известно, что искусственное кровообращение (ИК) вызывает ряд воспалительных реакций, а кардиоплегическая остановка сердца несёт дополнительный стресс в виде глобальной ишемии уже поврежденного миокарда, можно предположить, что отказ от ИК в этой подгруппе пациентов может иметь некоторые преимущества. Несколько исследований продемонстрировали преимущества операции OPCAB, особенно у пациентов с сопутствующими заболеваниями, такими как сахарный диабет, почечная недостаточность или нарушение функции левого желудочка (ЛЖ) сердца. Тем не менее, роль OPCAB в условиях ОИМ остается спорной. Хотя проведение этих операций было связано с более низкой ранней послеоперационной смертностью, несколько исследований определили неполную реваскуляризацию как самый большой недостаток операций OPCAB [3, 11, 12, 13, 14].

Несмотря на то, что за последнее десятилетие операции OPCAB приобрели некоторую популярность, только 12% всех процедур АКШ в Германии выполняются без искусственного кровообращения [15]. В нашем учреждении мы стараемся выполнять процедуру OPCAB, всегда, когда это возможно.

Цель этого исследования состояла в том, чтобы оценить осуществимость, эффективность и исход операции OPCAB у пациентов с ОКС, нуждающихся в неотложной или экстренной операции. Этих пациентов мы сравнили с группой пациентов, перенесших стандартную АКШ с ИК (ONCAB) в течение того же периода времени.

Материалы и методы

Исследовательская когорта

В период с января 2008 г. по декабрь 2015 г. были изучены 205 последовательных пациентов с ОКС, перенесших изолированное АКШ (либо OPCAB, либо ONCAB) в ОКС включал инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI), инфаркт миокарда без подъема сегмента ST (NSTEMI) и нестабильную стенокардию [16]. Диагноз устанавливали на основании общепринятых электрокардиографических признаков ОИМ (подъем сегмента ST > 1 мм) и повышения в сыворотке крови кардиоспецифического тропонина I (сTnI) и/или креатинкиназы (КК) и КК-МВ, а также при наличии у пациентов впервые выявленной стенокардии напряжения или стенокардии в покое, не отвечающей на прием нитроглицерина.

Пациенты были разделены на группы в зависимости от периода времени между диагнозом ОКС и датой операции (≤ 24 часа, >24 и ≤ 72 часа, >72 часа и ≤ 7 дней, >7 и ≤ 10 дней).

Пациенты, перенесшие сопутствующие операции (т.е. клапанные) или операцию на работающем сердце с искусственным кровообращением, были исключены.

Хирургическая техника

Всем больным была выполнена срединная стернотомия. Выполняли выделение и скелетизацию внутренней грудной артерии (ВГА). Перед отсечением дистального конца ВГА вводили внутривенно гепарин для поддержания активированного времени свертывания (ACT) ≥ 450 секунд для ONCAB и ≥ 350 секунд для OPCAB. В конце операции гепарин нейтрализовали с помощью протамина сульфата ориентируясь на ACT на аппарате.

Во время операций АКШ с ИК проводилась антеградная кардиopleгия охлажденной Кустадиол.

Для хорошей экспозиции во время операции АКШ на работающем сердце с мы выполняли глубокие перикардальные швы-держалки. В некоторых случаях использовалось устройство апикального позиционирования Starfish. Также, во время операций АКШ на работающем сердце для стабилизации миокарда при выполнении дистальных анастомозов мы использовали вакуумные стабилизаторы. Интракоронарные шунты использовались редко. Дистальные анастомозы формировали непрерывной монофиламентной нитью 7-0 или 8-0. Проксимальные анастомозы подшивали к аорте либо при поперечном пережатии либо при боковом отжатии аорты и использовали мононить 6-0. У пациентов с OPCAB гипотермию избегали, помещая пациента на на-

гревательный матрас, вводя теплые растворы и регулируя температуру в операционной.

Конечные точки

Исследование проводилось ретроспективно путем просмотра и анализа медицинских записей. Для изучения были взяты следующие переменные: демографические данные, данные предоперационной диагностики, интраоперационные данные, периоперационное течение и послеоперационный исход, таблицы 1–3.

Интраоперационные и ранние исходы включали время операции, количество дистальных анастомозов, время искусственной вентиляции лёгких, количество гемотрансфузий, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии (ОИТ) ≥ 8 дней и госпитальная летальность. Госпитальная летальность определялась как смерть во время той же госпитализации или в течение 30 дней после операции. Были собраны и сравнены между группами следующие послеоперационные осложнения (таблица 3): инсульт (определяемый как транзиторная или стойкая послеоперационная неврологическая дисфункция с морфологическим субстратом, подтвержденным компьютерной томографией или ядерно-магнитно-резонансной томографией [7]), послеоперационный синдром малого сердечного выброса (СМСВ, определяемый как сердечный индекс $< 2,0$ л/(мин m^2) и/или повышенные дозы инотропных препаратов и/или признаки органной дисфункции, то есть уровень лактата $\geq 2,5$ ммоль/л и/или диурез $< 0,5$ мл/кг/час), использование механической поддержки кровообращения, сепсис, кома в течение > 24 часов, послеоперационный делирий и почечная недостаточность (увеличение уровня креатинина в сыворотке крови в два раза по сравнению с предоперационным уровнем или до $> 2,0$ мг/дл, или новая потребность в гемодиализе или гемофильтрации), дополнительно анализировали развитие глубокой стеральной инфекции, требующую хирургической ревизии, пролонгированную искусственную вентиляцию легких (> 24 ч), необходимость трахеотомии, повторную операцию по поводу кровотечения, развитие периоперационного инфаркта миокарда (определяется как минимум двумя из следующих признаков: непрекращающаяся стенокардия в течение > 20 минут, несмотря на применение нитратов, повышение уровня кардиоспецифических ферментов, то есть уровень КК-МВ $> 1/10$ от общего уровня КФК, новые аномалии движения стенки ЛЖ, подъем сегмента ST более чем в 2 последовательных отведениях на электрокардиограмме), послеоперационные реанимационные мероприятия, впервые возникшая фибрилляция предсердий, блокады проводимости, требующие имплантации постоянного кардиостимулятора, пневмония, желудочно-кишечные осложнения и повторная госпитализация в течение 30 дней после выписки.

Таблица 1. Характеристика пациентов и предоперационные факторы риска

	ОРСАВ (n = 96)	ОНСАВ (n = 109)	p
Возраст (годы), средний	67,6 (60,2–75,7; 44,8–85,5)	71,1 (62,1–76,4; 33–87,7)	0,109
Мужской пол	84 (87,5%)	92 (84,4%)	0,554
ИМТ, средний	27 (24–30; 18–41)	27 (25–30,5; 21–44)	0,690
EuroScore II, mean ± SD	4,9 ± 6,5	5,6 ± 7,2	0,226
Гипертензия	80 (83,3%)	93 (85,3%)	0,705
Сахарный диабет	32 (33,3%)	40 (36,7%)	0,661
ХОБЛ	10 (10,4%)	7 (6,4%)	0,301
Курение	48 (50,0%)	52 (47,7%)	0,781
Гиперлипидемия	69 (71,9%)	87 (79,8%)	0,183
Цереброваскулярные заболевания	7 (7,3%)	15 (13,8%)	0,176
Стеноз сонной артерии	7 (7,3%)	16 (14,7%)	0,121
Атеросклероз периферических артерий	14 (14,6%)	14 (12,8%)	0,839
Неудачное ЧКВ	12 (12,5%)	7 (6,4%)	0,153
ССС III–IV	77 (80,2%)	93 (85,3%)	0,357
NYHA III — IV	46 (47,9%)	62 (56,9%)	0,210
ЖТ/ФЖ перед операцией	10 (10,4%)	9 (8,3%)	0,640,636
Илотропная поддержка до операции	7 (7,5%)	1 (0,9%)	0,026
ИВЛ	7 (7,3%)	7 (6,4%)	0,805
Поражение коронарных артерий,%			
Ствол ЛКА >50%	43 (44,8%)	72 (66,97%)	0,002
1	3 (3,1%)	0 (0%)	0,063
2	12 (12,5%)	10 (9,2%)	0,502
3	82 (85,4%)	99 (90,8%)	0,280
Функция левого желудочка			
Хорошая (ФВ > 50%)	43 (44,8%)	58 (53,2%)	0,230
Средняя (ФВ 31–50%)	39 (40,6%)	38 (34,9%)	0,395
Низкая (ФВ 21–30%)	11 (11,2%)	11 (10,1%)	0,792
Очень низкая (ФВ 20%)	2 (2,1%)	2 (1,8%)	0,898
Инфаркт миокарда до операции			
≤ 24 ч до операции	28 (29,2%)	35 (32,1%)	0,649
>24 ч и ≤ 72 ч	21 (21,9%)	24 (22,0%)	0,980
>72 ч и ≤ 7 дней	24 (25,0%)	26 (23,9%)	0,849
>7 и ≤ 10 дней	18 (18,8%)	13 (11,9%)	0,241
NSTEMI	72 (75,0%)	85 (78,0%)	0,624
STEMI	5 (5,2%)	11 (10,1%)	0,241
Нестабильная стенокардия	18 (18,8%)	13 (11,9%)	0,193

Пояснения к таблице 1. ОРСАВ — коронарное шунтирование на работающем сердце без искусственного кровообращения, ОНСАВ — стандартное коронарное шунтирование с искусственным кровообращением, Q1-Q3; range — 25 и 75 перцентили и размах, mean ± SD — среднее значение ± стандартное отклонение, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь лёгких, ЧКВ — чрескожное вмешательство, ССС — класс стабильной стенокардии на основании ее тяжести по классификации Канадского общества по изучению сердечно-сосудистых заболеваний, NYHA — класс хронической сердечной недостаточности по классификации Нью-Йоркской кардиологической ассоциации, ЖТ/ФЖ — желудочковая тахикардия/фибрилляция желудочков, ИВЛ — искусственная вен-

тиляция лёгких, ЛКА — левая коронарная артерия, ФВ — фракция выброса, NSTEMI — инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST, инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST.

Пояснения к таблице 2. ОРСАВ — коронарное шунтирование на работающем сердце без искусственного кровообращения, ОНСАВ — стандартное коронарное шунтирование с искусственным кровообращением, КА — коронарные артерии, median — медиана– 25 и 75 перцентили и размах, mean ± SD — среднее значение ± стандартное отклонение, ЛВГА — левая внутренняя грудная артерия, ПВГА — правая внутренняя грудная артерия.

Таблица 2. Интраоперационные данные.

	OPCAB (n = 96)	ONCAB (n = 109)	p
Количество пораженных КА, median	3 (3–3;1–3)	3 (3–3;2–3)	0,210
Количество дистальных анастомозов, median	3 (3–4;1–5)	3 (3–4;2–6)	0,820
Полнота реваскуляризации, median	1 (1–1,3;0,33–1,67)	1 (1–1,3;0,67–2)	0,617
Полная реваскуляризация	88(91,7%)	95(87,2%)	0,368
Неполная реваскуляризация	8(8,3%)	14(12,8%)	0,368
Использование ЛВГА	94(97,9%)	107 (98,2%)	0,898
Дистальные анастомозы			
1	7 (7,3%)	0 (0%)	0,004
2	12 (12,5%)	18 (16,5%)	0,437
3	40 (41,7%)	51 (46,8%)	0,484
4	24 (25,0%)	28 (25,7%)	0,910
5	15 (15,6%)	6 (5,5%)	0,021
6	0 (0%)	1 (0,9%)	0,347
Время операции, median	228 (200,5–254,8;78–381)	240 (188,5–298,5;150–560)	0,049

Статистический анализ

Непрерывные данные выражали в виде медиан, первого и третьего квартилей и диапазона (минимум и максимум) или среднего стандартного отклонения и сравнивали с использованием непараметрического U-критерия Манна-Уитни или непарного t-критерия Стьюдента согласно их распределению. Распределение контролировалось тестом нормальности D Agostino & Pearson и тестом нормальности Шапиро-Уилка. Категориальные данные указаны в процентах и сравнивались с использованием точного критерия Фишера или критерия Хи-квадрат.

Для статистического анализа использовали программное обеспечение GraphPad Prism7 (GraphPad Software Inc.). Различия считались значимыми (p 0,05), высоко значимыми (p 0,01) или статистически не значимыми (ns, p > 0,05).

Результаты

Периоперационные данные

Характеристики пациентов и предоперационные факторы риска приведены в таблице 1. Из 205 последовательных пациентов с ОКС, 109 (53,2%) было выполнено АКШ с использованием искусственного кровообращения (ONCAB), а 96 (46,8%) были прооперированы без искусственного кровообращения (OPCAB).

Риски по EuroSCORE II были сопоставимы между пациентами с OPCAB (4,9 ± 6,5) и ONCAB (5,6 ± 7,2) (p = 0,226).

Значительно больше пациентов в группе OPCAB получали инотропные препараты до операции (7,5% про-

тив 0,9%, p = 0,03) и имели в анамнезе неудачное ЧКВ (12,5% против 6,4%, p = 0,15). Значительно большая часть пациентов, перенесших операцию с искусственным кровообращением, имела стеноз ствола ЛКА > 50% (44,8% против 67,0%, p < 0,002).

Статистически значимой разницы в приеме антитромбоцитарной и антикоагулянтной терапии перед операцией не было.

Предоперационные уровни кардиоспецифических ферментов в крови были значительно выше, и имелась незначительная тенденция (p = 0,07) к более высоким уровням СК-МВ в группе OPCAB (p < 0,001), что указывает на большую степень повреждения миокарда.

Все остальные исходные характеристики и факторы риска, включая возраст, пол, фракцию выброса ЛЖ и основные сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет, хроническая обструктивная болезнь легких или нарушение функции почек, были сопоставимы между двумя группами (структурное равенство).

Использование обеих ВГА значительно чаще наблюдалось у пациентов, перенесших OPCAB (58% против 42%, p < 0,001). Время операции было значительно короче у пациентов с OPCAB (230 ± 54 против 251 ± 70 минут, p < 0,05).

В группе OPCAB значительно большему количеству пациентов был наложен только один дистальный анастомоз (7,3% против 0%, p = 0,004); однако значительно большему количеству пациентов с OPCAB было наложено пять дистальных анастомозов (15,6% против 5,5%, p = 0,021). Среднее количество 2, 3, 4 и 6 дистальных анастомозов было сопоставимо между группами, и не было

Таблица 3. Послеоперационные осложнения и смертность.

	ОРСАВ (n = 96)	ОНСАВ (n = 109)	p
30-дневная летальность	2 (2,1%)	6 (5,5%)	0,207
Инсульт	0 (0%)	5 (4,6%)	0,034
Синдром малого сердечного выброса	4 (4,2%)	12 (11%)	0,005
Необходимость в инотропах >12 часов	26 (27,1%)	48 (44,0%)	0,012
Сепсис	2 (2,1%)	4 (3,6%)	0,666
Рестернотомия из-за кровотечения	1 (1%)	9 (8,2%)	0,007
Гемотранфузия	37 (38,5%)	46 (42,2%)	0,594
Почечная недостаточность	8 (8,3%)	16 (14,7%)	0,159
Периоперационный ИМ	0 (0%)	2 (1,8%)	0,182
Время ИВЛ	21,5 ± 44,6 hours	44,3 ± 109,6 hours	0,404
Пневмония	5 (5,2%)	10 (9,1%)	0,178
Трахеостома	1 (1,0%)	3 (2,8%)	0,624
Делирий	6 (6,2%)	11 (10,9%)	0,348
ЖКТ осложнения	0 (0%)	5 (4,6%)	0,034
Реанимационные мероприятия	2 (2,1%)	4 (3,6%)	0,801
Впервые возникшая ФП	20 (20,8%)	24 (22,0%)	0,837
Глубокая стерильная инфекция	3 (3,1%)	7 (6,4%)	0,342
Повторная госпитализация в течении 30 дней после выписки	1 (1,1%)	3 (2,7%)	0,506

существенной разницы в среднем количестве дистальных анастомозов, выполненных на одного пациента (медиана 3 [Q1–Q3; диапазон: 3–4; 1–5] анастомозов ОРСАВ против медианы 3 анастомозов [Q1–Q3; диапазон: 3–4; 2–6] ОНСАВ, $p = 0,820$). Кроме того, не было значимой разницы в полноте реваскуляризации (анатомическое определение, т.е. среднее число дистальных анастомозов, деленное на среднее число пораженных коронарных артерий) между группами (медиана 1 [Q1–Q3; диапазон: 1–1,33; 0,33–1,67] ОРСАВ против медианы 1 [Q1–Q3; диапазон: 1–1,33; 0,67–2] ОНСАВ, $p = 0,617$).

Операционные данные представлены в таблице 3.

Пояснения к таблице 3. ОРСАВ — коронарное шунтирование на работающем сердце без искусственного кровообращения, ОНСАВ — стандартное коронарное шунтирование с искусственным кровообращением,

ПН — почечная недостаточность, ИМ — инфаркт миокарда, ИВЛ — искусственная вентиляция легких, ЖКТ — желудочно-кишечные осложнения, ЛЖ — левый желудочек, ФП — фибрилляция предсердий, ЭКС — электрокардиостимулятор,

Послеоперационные результаты

Операционная смертность в группе ОРСАВ, составившая 2,1% (2 из 96 пациентов), и была ниже, чем 5,5% (6 из 109) в группе ОНСАВ; однако это различие не достигло статистической значимости ($p = 0,207$).

Не было периоперационных инсультов среди пациентов ОРСАВ по сравнению с пятью инсультами (4,6%) в группе ОНСАВ ($p = 0,034$). Кроме того, у значительно меньшего числа пациентов в группе ОРСАВ наблюдался синдром малого сердечного выброса после операции (4,2 против 11%, $p = 0,003$), и значительно меньшему количеству пациентов из группы ОРСАВ требовалась инотропная поддержка > 12 часов после операции (27,1 против 44,0%, $p = 0,012$). Аналогичным образом, больше пациентов с ОНСАВ находились в отделении интенсивной терапии ($p = 0,14$) более 8 дней (13,5% против 23,9%, $p = 0,06$).

Меньшему количеству пациентов с ОРСАВ потребовалось переливание эритроцитарной массы (38,5% против 42,2%, $p = 0,59$), и мы наблюдали значительно меньшее количество рестернотомий по поводу кровотечения среди пациентов с ОРСАВ (3,1% против 13,8%, $p < 0,007$).

Меньше пациентов, перенесших операцию ОРСАВ, отмечались в послеоперационном периоде почечная недостаточность (8,3% против 14,7%, $p = 0,16$). Частота всех остальных осложнений была одинаковой между группами (таблица 3).

Сроки операции

У 64 пациентов (31,2%) оперативное вмешательство было выполнено в экстренном порядке в первые 24 ч после установления диагноза ОКС (группа экстренного

лечения ОКС). Группу отсроченного ОКС составили 45 пациентов (22%), оперированных в сроки >24 ч и ≤ 72 ч после установления диагноза ОКС, а также 50 пациентов (24,4%), оперированных >72 ч и ≤ 7 дней после ОКС. У 30 пациентов (14,6%) было проведено АКШ >7 и ≤ 10 дней после ОКС, а 16 пациентов (7,8%) страдали нестабильной стенокардией.

Пациенты со стенозом ствола ЛКА $> 50\%$ достоверно чаще подвергались экстренному оперативному вмешательству (71,9% против 44,2%, $p < 0,001$). Уровни КК и КК-МВ были значительно выше в группе экстренного лечения ОКС, чем в группе пациентов, перенесших операцию >24 часов и ≤ 7 дней после ОКС (группа отсроченного лечения ОКС, $p < 0,05$). Кроме того, пациенты в группе экстренного лечения ОКС были значительно старше ($69,6 \pm 1,3$ года против $66,2 \pm 1,1$ года, $p < 0,05$), а показатели по шкале EuroSCORE II были выше ($7,0 \pm 7,7$ против $4,3 \pm 6,3$, $p < 0,001$). Группы были сопоставимы по полу, предоперационной фракции выброса ЛЖ, классе стенокардии по CCS и классу ХСН по NYHA.

Послеоперационная смертность была сопоставима в группе экстренного и отсроченного лечения ОКС (2,1% против 4,2%, $p = 0,89$). Кроме того, не было статистически значимых различий в отношении основных послеоперационных осложнений, таких как почечная недостаточность, требующая гемодиализа, инсульт или периоперационный ИМ. Тем не менее, в группе экстренного лечения ОКС частота послеоперационного синдрома малого сердечного выброса была значительно выше (29,7% против 12,6%, $p < 0,05$) со значительно более длительной потребностью в инотропной поддержке (50,0% против 31,6%, $p < 0,05$) а также более длительное время искусственной вентиляции лёгких ($42,9 \pm 77,6$ ч против $22,4 \pm 42,8$ ч, $p < 0,05$), чем в группе отсроченного лечения ОКС.

Среднее количество выполненных дистальных анастомозов между группами значимо не различалось ($3,1 \pm 1,1$ против $3,2 \pm 0,9$). Что касается выбора трансплантатов, то в группе отсроченного лечения ОКС достоверно чаще использовали одну (ВТА ($p < 0,001$)).

Важно отметить, что мы также проанализировали подгруппу пациентов с OPCAB в отношении сроков операции; 29 пациентов с OPCAB подверглись экстренной операции (≤ 24 часа после ОКС) по сравнению с 67 пациентами с OPCAB в отсроченной группе (>24 часов до ≤ 10 дней после ОКС).

Пациенты, перенесшие экстренную операцию OPCAB, значительно меньше страдали от послеоперационного синдрома малого сердечного выброса (4,2% против 11%, $p < 0,05$) и нуждались в меньшем количестве

инотропной поддержки в течение >12 часов после операции (37,9% против 60,0%, $p = 0,08$) по сравнению с пациентами из группы экстренного ONCAB. Тем не менее, не было никаких существенных различий между пациентами с экстренной и отсроченной OPCAB в отношении этих и других послеоперационных конечных точек. Иными словами, осложнения раннего хирургического вмешательства у больных с ОКС в подгруппе OPCAB не выявлялись и, по нашим данным, связаны с применением искусственного кровообращения у больных с ОКС.

Обсуждение

Первичное ЧКВ пораженной коронарной артерии считается «золотым стандартом» для большинства пациентов с ОКС, поэтому энтузиазм в отношении экстренной хирургической реваскуляризации коронарных артерий в последнее время снизился [2]. Тем не менее, показания к экстренной операции включают продолжающееся ухудшение гемодинамики, большой риск поражения миокарда, критический стеноз ствола ЛКА или трех-сосудистое поражение коронарного русла [2, 3, 5]. Поскольку использование искусственного кровообращения с кардиоплегической остановкой сердца усиливает глобальную ишемию уже поврежденного миокарда и, как было показано, связано со значительной провоспалительной реакцией, OPCAB представляется многообещающим выбором для пациентов с ОКС. На сегодняшний день не хватает доказательств роли OPCAB в популяции пациентов кому требуется экстренная реваскуляризация миокарда.

В настоящем исследовании мы оценили результаты лечения 205 последовательных пациентов с ОКС, обратившихся в наше учреждение.

Мы обнаружили тенденцию к снижению ранней послеоперационной летальности среди пациентов, перенесших коронарное шунтирование без искусственного кровообращения. Этот результат согласуется с результатами Biancari и соавт., которые изучали 314 пациентов с нестабильной стенокардией, перенесших ONCAB или OPCAB, а также с Fattouch и коллегами, которые продемонстрировали снижение ранней смертности у пациентов с ИМпST, перенесших операцию OPCAB [3, 11]. Аналогично, Locker и коллеги сравнили ONCAB и OPCAB в течение 7 дней после ОИМ. Эти авторы показали, что операция OPCAB в течение 48 часов после ОИМ была связана со значительно более низкой ранней смертностью, чем при операциях ONCAB в тот же период времени (4,3 против 16,5%, $p < 0,05$) [6].

В целом, оптимальные сроки КШ после ОИМ остаются спорными поскольку литература сообщает о неубедительных результатах. В многоцентровом исследовании

Lee и соавт. наблюдали снижение госпитальной летальности с увеличением временного интервала между операцией и ОИМ [17]. Weis и соавт. сообщили о повышении уровня смертности у пациентов, перенесших АКШ в течение 2 дней после ОИМ, по сравнению с теми, кто перенес АКШ ≥ 3 дней после ОИМ [4]. Locker и соавторы предположили, что время операции является значимым предиктором ранней смертности только у пациентов, перенесших операцию на искусственном кровообращении, но не у пациентов, перенесших операцию OPCAB [6]. Этот результат соответствовал нашим выводам; за исключением пациентов с ONCAB, пациенты, перенесшие экстренную операцию OPCAB, показали более низкую частоту развития синдрома малого сердечного выброса и не нуждались в длительной инотропной поддержке или пребывании в отделении интенсивной терапии.

Что касается ранней послеоперационной летальности, мы не обнаружили существенных различий между пациентами, оперированными в течение 24 часов или между 72 часами и 10 днями после ОКС (4,7 против 4,2%), независимо от того, было ли им выполнено АКШ с использованием или без использования искусственного кровообращения.

Сравнительно недавно было проведено три крупных многоцентровых рандомизированных исследования, сравнивающих ONCAB и OPCAB: CORONARY (CABG Off or On Pump Revascularization Study), GOPCABE (German Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in Elderly Patients) и недавнее исследование ROOBY (Randomized On/Off Bypass) [18, 19, 20]. Во всех трех исследованиях распространенность послеоперационного инсульта была одинаковой у пациентов с операциями без искусственного кровообращения и с искусственным кровообращением. В нашем исследовании мы не наблюдали ни одного инсульта в группе OPCAB, при этом частота инсультов в группе ONCAB составила 4,6% ($p < 0,05$).

Отдельной темой для изучения развития инсультов при операциях коронарного шунтирования является кальциноз аорты. В своем недавнем исследовании Halkos и соавт. оценили влияние различных стратегий пережатия аорты на частоту церебральных эмболических событий во время КШ [21]. Для выявления потенциального случая эмболии авторы измеряли высокоинтенсивные транзиторные сигналы (HITS) в средних церебральных артериях с помощью транскраниальной доплерографии. Нейрокогнитивные тесты проводились до и через 30 дней после операции. Вопреки ожиданиям, среднее количество ультразвуковых HITS была значительно выше при использовании устройства Heartstring CFD (Maquet V.V.&Co, Раштатт, Германия) во время операции без искусственного кровообращения по сравнению с традиционным частичным пережатием восходящей

аорты для выполнения проксимальных анастомозов. Кроме того, использование более чем одного устройства Heartstring CFD привело к значительному увеличению медианы общего количества HITS. Однако, различий в результатах нейрокогнитивного тестирования между группами не было [21].

Напротив, Emmert и соавторы сообщают о значительном снижении частоты послеоперационных инсультов при использовании устройства Heartstring CFD для проксимального анастомоза во время операции OPCAB по сравнению с частичным пережатием аорты (0,7 против 2,3%; $p = 0,04$) [22].

В нашем центре мы придерживались стратегии минимального количества манипуляций на аорте, особенно в OPCAB, используя, всегда, когда это было возможно, обе ВГА. В случае, когда нужно было использовать венозные трансплантаты и, если восходящая аорта была сильно кальцифицирована, мы использовали устройство Heartstring III. Согласно литературным данным, эта стратегия может объяснить значительную разницу в частоте инсультов между пациентами, перенесшими операцию с искусственным кровообращением и без искусственного кровообращения.

Неполная реваскуляризация миокарда оказывает пагубное влияние на исходы операции АКШ, особенно когда не была реваскуляризирована зона передней нисходящей артерии (ПНА) или несколько других сосудистых зон [23]. Напротив, было показано, что более полная реваскуляризация миокарда связана с более низкой операционной смертностью [6]. Несколько исследований, включая исследование ROOBY, CORONARY и GOPCABE, показали, что у пациентов, перенесших плановую операцию OPCAB, было меньшее среднее количество шунтов, что предполагает более неполную реваскуляризацию, чем у пациентов, перенесших ONCAB [18–20]. Более того, Locker и соавт. показали, что пациенты, перенесшие экстренную операцию OPCAB, получили меньше трансплантатов, чем пациенты, получившие экстренное коронарное шунтирование с искусственным кровообращением [6]. В нашем исследовании не было выявлено существенных различий в выполненных дистальных анастомозах или полноте реваскуляризации между пациентами OPCAB и ONCAB.

Исходя из данных литературы, стоит отметить, что OPCAB, в отличие от ONCAB, не является стандартизированной методикой, подходы к которой различаются в зависимости от центра и хирурга [11]. Однако по мере того, как хирурги и анестезиологи приобретают все больше опыта в выполнении операций OPCAB, с течением времени может быть достигнута полная реваскуляризация, как это было показано в нескольких недавних исследованиях [14, 24, 25].

ВЫВОДЫ

Положительные результаты этого исследования обусловлены многолетним опытом в этой области, и их может быть нелегко воспроизвести в центре с недостаточным опытом операций на работающем сердце. Исходя из нашего опыта, мы считаем операцию OPCAB безопасным и эффективным вариантом для пациентов с ОКС. Кроме того, у пациентов с приемлемой гемодинамикой, нуждающихся в экстренном АКШ, операция без искусственного кровообращения показала лучшие результаты, чем операция с искусственным кровообращением. Мы предполагаем, что пациенты, перенесшие операцию OPCAB, получают пользу от поддержания естественного коронарного кровотока, что позволяет избежать дополнительной ише-

мии миокарда, связанной с ИК и кардиоплегической остановкой сердца, а также повреждения клеток миокарда, вызванного реперфузионным повреждением после ишемии.

Неполная реваскуляризация связана с повышенной смертностью в отдалённом послеоперационном периоде и считается самым большим недостатком операции OPCAB. В нашем исследовании не было выявлено существенных различий в выполненных дистальных анастомозах или достигнутой полноте реваскуляризации между пациентами, оперированными с использованием искусственного кровообращения или без искусственного кровообращения, даже при экстренном АКШ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Keeley E.C., Hillis L.D. Primary PCI for myocardial infarction with ST-segment elevation. *N Engl J Med* 2007;356(01):47–54.
2. Windecker S., Kolh P., Alfonso F., et al. 2014 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *EuroIntervention* 2015;10(09): 1024–1094.
3. Fattouch K., Guccione F., Dioguardi P., et al. Off-pump versus on-pump myocardial revascularization in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: a randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137(03):650–656, discussion 656–657.
4. Weiss E.S., Chang D.D., Joyce D.L., Nwakanma L.U., Yuh D.D. Optimal timing of coronary artery bypass after acute myocardial infarction: a review of California discharge data. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135(03):503–511, 511.e1–511.e3.
5. Ibanez B., James S., Agewall S., et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2018;39(02):119–177.
6. Locker C., Mohr R., Paz Y., et al. Myocardial revascularization for acute myocardial infarction: benefits and drawbacks of avoiding cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2003;76(03):771–776, discussion 776–777.
7. Rastan A.J., Eckenstein J.I., Hentschel B., et al. Emergency coronary artery bypass graft surgery for acute coronary syndrome: beating heart versus conventional cardioplegic cardiac arrest strategies. *Circulation* 2006;114(1, Suppl): I477–I485.
8. Chamberlain M.H., Ascione R., Reeves B.C., Angelini G.D. Evaluation of the effectiveness of off-pump coronary artery bypass grafting in high-risk patients: an observational study. *Ann Thorac Surg* 2002; 73(06):1866–1873.
9. Al-Ruzzeh S., Nakamura K., Athanasiou T., et al. Does off-pump coronary artery bypass (OPCAB) surgery improve the outcome in high-risk patients?: a comparative study of 1398 high-risk patients *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23(01):50–55.
10. Magee M.J., Dewey T.M., Acuff T., et al. Influence of diabetes on mortality and morbidity: off-pump coronary artery bypass grafting versus coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2001;72(03):776–780, discussion 780–781.
11. Biancari F., Mahar M.A., Mosorin M., et al. Immediate and intermediate outcome after off-pump and on-pump coronary artery bypass surgery in patients with unstable angina pectoris. *Ann Thorac Surg* 2008;86(04):1147–1152.
12. Locker C., Shapira I., Paz Y., et al. Emergency myocardial revascularization for acute myocardial infarction: survival benefits of avoiding cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17(03):234–238.
13. Ochi M., Hatori N., Saji Y., Sakamoto S., Nishina D., Tanaka S. Application of off-pump coronary artery bypass grafting for patients with acute coronary syndrome requiring emergency surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003;9(01):29–35.
14. Kerendi F., Puskas J.D., Craver J.M., et al. Emergency coronary artery bypass grafting can be performed safely without cardiopulmonary bypass in selected patients. *Ann Thorac Surg* 2005;79(03): 801–806.
15. Beckmann A., Funkat A.K., Lewandowski J., et al. Cardiac surgery in Germany during 2014: a report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2015. doi: 10.1055/s-0035–1565257.
16. Roffi M., Patrono C., Collet J.P., et al; ESC Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2016;37(03):267–315.
17. Lee D.C., Oz M.C., Weinberg A.D., Lin S.X., Ting W. Optimal timing of revascularization: transmural versus nontransmural acute myocardial infarction. *Ann Thorac Surg* 2001;71(04):1197–1202, discussion 1202–1204.
18. Lamy A., Devreux P.J., Prabhakaran D, et al; CORONARY Investigators. Five-year outcomes after off-pump or on-pump coronary artery bypass grafting. *N Engl J Med* 2016;375(24):2359–2368.

19. Diegeler A., Börgermann J., Kappert U., et al; GOPCABE Study Group. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med* 2013;368(13):1189–1198.
20. Shroyer A.L., Hattler B., Wagner T.H., et al; Veterans Affairs ROOBY-FS Group. Five-year outcomes after on-pump and off-pump coronary-artery bypass. *N Engl J Med* 2017;377(07):623–632.
21. Halkos M.E., Anderson A., Binongo J.N.G., et al. Operative strategies to reduce cerebral embolic events during on- and off-pump coronary artery bypass surgery: a stratified, prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2017;154(04):1278–1285.e1.
22. Emmert M.Y., Seifert B., Wilhelm M., Grünenfelder J., Falk V., Salzberg S.P. Aortic no-touch technique makes the difference in off-pump coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142(06):1499–1506.
23. Jones E.L., Weintraub W.S. The importance of completeness of revascularization during long-term follow-up after coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112(02): 227–237.
24. Puskas J.D., Williams W.H., Duke P.G., et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125(04):797–808.
25. Puskas J.D., Williams W.H., Mahoney E.M., et al. Off-pump vs conventional coronary artery bypass grafting: early and 1-year graft patency, cost, and quality-of-life outcomes: a randomized trial. *JAMA* 2004;291(15):1841–1849.

© Жалилов Адхам Кахрамонович (Jalilov_adham@mail.ru), Мерзляков Вадим Юрьевич,
Ключников Иван Вячеславович, Скопин Антон Иванович, Мамедова Севиндж.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева Минздрава России