

© Коллектив авторов, 2017

УДК 616.132.2-053.9-089.168

*А.А. Меликулов, В.Ю. Мерзляков, И.В. Ключников, С.К. Мамедова,
Р.К. Байчурин, М.Ф. Ахмедова*

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ С ВЫСОКИМ ХИРУРГИЧЕСКИМ РИСКОМ СТАРШЕ 70 ЛЕТ ПРИ МНОГОСОСУДИСТОМ ПОРАЖЕНИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

ФГБУ «Национальный научно-практический центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Меликулов Алишер Алмардонович, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург,
orcid.org/0000-0002-5164-9702;

Мерзляков Вадим Юрьевич, доктор мед. наук, заведующий отделением,
orcid.org/0000-0001-5638-3723;

Ключников Иван Вячеславович, доктор мед. наук, профессор, гл. науч. сотр.,
orcid.org/0000-0002-8652-9639;

Мамедова Севиндж Камилловна кизы, канд. мед. наук, мл. науч. сотр.,
orcid.org/0000-0002-5696-0807;

Байчурин Ренат Камильевич, сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0001-6288-3724;
Ахмедова Мадина Фатхуллаевна, канд. мед. наук, кардиолог, orcid.org/0000-0002-6184-6742

Цель. Изучение непосредственных результатов коронарного шунтирования у больных ИБС с высоким хирургическим риском в возрасте старше 70 лет, прооперированных по методике коронарного шунтирования на работающем сердце или в условиях искусственного кровообращения (ИК).

Материал и методы. В данное исследование вошли 773 пациента старше 70 лет с ИБС и многососудистым поражением коронарных артерий. По методике off-pump coronary artery bypass (OPCAB) были прооперированы 405 пациентов, а 368 пациентов прооперированы в условиях ИК по стандартной методике в условиях фармакоологической кардиоopleгии раствором кустодиол. Средний возраст в группе OPCAB составил $74,7 \pm 3,7$ года, в группе АКШ с ИК $75,2 \pm 3,5$ года ($p = 0,068$). Дооперационная стратификация риска проводилась с помощью системы EuroSCORE и EuroSCORE II. По шкалам риска EuroSCORE и EuroSCORE II группы не имели статистически значимых отличий.

Результаты. Летальность в группе OPCAB составила 3,2% (13 пациентов), а в группе АКШ с ИК – 6,8% (25 пациентов) ($p = 0,023$). Основная комбинированная конечная точка (смерть, острый инфаркт миокарда, инсульт, потребность в гемодиализе, повторная реваскуляризация) на госпитальном этапе лечения возникла у 10,3% пациентов группы АКШ с ИК и у 4,9% пациентов группы OPCAB, разница была статистически значимой ($p = 0,005$). Частота встречаемости острой почечной недостаточности (ОПН), потребовавшей гемодиализа, и инсульта в группе АКШ с ИК была более чем в 3 раза выше, чем в группе OPCAB.

Заключение. Выполнение коронарного шунтирования на работающем сердце у пациентов старше 70 лет является эффективным, безопасным и оправданным методом, который приводит к снижению частоты развития летальных исходов и послеоперационных осложнений, в частности инсульта и ОПН, нуждающейся в гемодиализе.

Ключевые слова: больные старше 70 лет; многососудистое поражение; коронарное шунтирование на работающем сердце.

Для цитирования: Меликулов А.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Мамедова С.К., Байчурин Р.К., Ахмедова М.Ф. Непосредственные результаты коронарного шунтирования у больных с высоким хирургическим риском старше 70 лет при многососудистом поражении коронарных артерий. *Креативная кардиология*. 2017; 11 (3): 212–21. DOI: 10.24022/1997-3187-2017-11-3-212-221

Для корреспонденции: Меликулов Алишер Алмардонович, e-mail: alisher78med2006@rambler.ru

A.A. Melikulov, V.Yu. Merzlyakov, I.V. Klyuchnikov, S.K. Mamedova,
R.K. Baychurin, M.F. Akhmedova

SHORT-TERM RESULTS OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING ON A BEATING HEART IN PATIENTS OLDER THAN 70 YEARS WITH MULTI-VESSEL CORONARY LESIONS

Bakoulev National Scientific and Practical Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Melikulov Alisher Almardonovich, Cand. Med. Sc., Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-5164-9702;
Merzlyakov Vadim Yur'evich, Dr. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0001-5638-3723;
Klyuchnikov Ivan Vyacheslavovich, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Researcher, orcid.org/0000-0002-8652-9639;
Mamedova Sevindzh Kamilovna kizy, Cand. Med. Sc., Junior Researcher, orcid.org/0000-0002-5696-0807;
Baychurin Renat Kamil'evich, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0001-6288-3724;
Akhmedova Madina Fatkhullaevna, Cand. Med. Sc., Cardiologist, orcid.org/0000-0002-6184-6742

Objective. Evaluation of early post-operative results of coronary bypass grafting in patients with ischemic heart disease over 70 years with high surgical risk operated by off-pump or on-pump techniques.

Material and methods. This study included 773 patients older than 70 years with multi-vessel coronary artery disease. 405 patients were operated using off-pump coronary artery bypass (OPCAB), and 368 patients with on-pump techniques. The average age of patients in OPCAB group was 74.7 ± 3.7 years old, in the on-pump group 75.2 ± 3.5 years old ($p=0,068$). Preoperative risk stratification was performed by EuroSCORE and EuroSCORE II scales, which had no significant difference between groups.

Results. Mortality in OPCAB group was 3.2% (13 patients), in on-pump group 6.8% (25 patients) ($p=0.023$). The main combo end point was death, acute myocardial infarction, stroke, acute renal failure with hemodialysis, repeat myocardial revascularization. At early postoperative period end point was 10.3% at on-pump group, and 4.9% at OPCAB group, the difference was statistically significant ($p=0.005$). Moreover the frequency of acute renal failure occurrence requiring hemodialysis and stroke in on-pump group was more than 3 times higher than in the OPCAB group.

Conclusion. Performing coronary artery bypass grafting on a beating heart in patients older than 70 years is an effective, safe and a justifiable method that leads to a decrease in the incidence of deaths and postoperative complications, such as acute myocardial infarction, acute renal failure, stroke, in comparison to on-pump surgery.

Keywords: patients older than 70 years; multivessel disease; coronary artery bypass grafting on a beating heart.

For citation: Melikulov A.A., Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Mamedova S.K., Baychurin R.K., Akhmedova M.F. Short-term results of coronary artery bypass grafting on a beating heart in patients older than 70 years with multi-vessel coronary lesions. *Kreativnaya Kardiologiya (Creative Cardiology)*. 2017; 11 (3): 212–21 (in Russ.). DOI:10.24022/1997-3187-2017-11-3-212-221

For correspondence: Melikulov Alisher Almardonovich, e-mail: alisher78med2006@rambler.ru

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received June 8, 2017
Accepted June 15, 2017

Введение

За последнее время в развитых странах мира отмечается неуклонный рост численности пожилого населения. В прогнозах демографов прослеживается тенденция к дальнейшему старению населения, связанная с увеличением общей продолжительности жизни. Как следствие, оказание медицинской помощи данной категории больных, характеризующихся полиморбидностью, становится одной из приоритетных задач национального здравоохранения.

Увеличение продолжительности жизни приводит к росту необходимости выполнения аортокоронарного шунтирования (АКШ) пациентам пожилого возраста. Подготовка пожилого пациента с ИБС к операции, проведение ему АКШ, а также послеоперационное ведение требуют комплексного подхода к каждому клиническому случаю с учетом всех факторов риска, влияющих на послеоперационный прогноз. Выбор оптимального метода коронарного шунтирования у пациентов

пожилого и старческого возраста является непростой задачей для хирурга и кардиолога. Многие исследователи считают пожилой возраст независимым фактором риска послеоперационных осложнений у кардиохирургических больных из-за наличия у них нескольких сопутствующих заболеваний, таких как хроническая болезнь почек, заболевания сосудов головного мозга, нарушения функции со стороны дыхательной системы [1, 2].

У пожилых пациентов часто наблюдается кальциноз аортального клапана и самой аорты, кровеносные сосуды становятся более жесткими, снижаются функциональные возможности сердечно-сосудистой системы. Пожилые пациенты очень плохо переносят анемию. Также возрастные изменения влияют на производительность и физиологическую функцию легких, почек и нервной системы.

Согласно данным зарубежных и отечественных клинических исследований, одним из эффективных методов лечения, способных достоверно улучшить прогноз и продлить жизнь пожилого больного при многососудистом поражении коронарных артерий, является операция коронарного шунтирования [3, 4].

В ННПЦССХ им А.Н. Бакулева МЗ РФ накоплен большой опыт проведения коронарного шунтирования на работающем сердце у пожилых пациентов при наличии многососудистого поражения коронарных артерий.

Целью данного исследования является изучение непосредственных результатов коронарного шунтирования у больных в возрасте старше 70 лет с оценкой по EuroSCORE 6 баллов и более, прооперированных по методике off-pump coronary artery bypass (OPCAB), и у больных, оперированных в условиях ИК по стандартной методике.

Материал и методы

В данное исследование вошли 773 пациента старше 70 лет с ИБС и многососудистым поражением коронарных артерий, опе-

рированных с августа 2003 г. по декабрь 2015 г. в ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ. Исследование состояло из ретро- и проспективной частей. Для сравнения результатов хирургического лечения пациенты были разделены на две группы в зависимости от выполненных вмешательств: в 1-ю группу вошли 405 пациентов, которым выполнялась реваскуляризация миокарда на работающем сердце методом OPCAB, во 2-ю группу – 368 пациентов, которым проводилась стандартная реваскуляризация миокарда в условиях ИК с фармакоологической кардиopleгией раствором кустодиол. Группа высокого риска была сформирована на основании данных EuroSCORE II: все пациенты имели более 6 баллов. Клинико-демографические характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Критериями включения в исследование были: возраст 70 лет и старше, оценка по EuroSCORE 6 баллов и более, показания к хирургической реваскуляризации миокарда – АКШ. *Критериями исключения* служили: оценка по EuroSCORE менее 6 баллов, сопутствующая клапанная патология, требующая вмешательства, наличие аневризмы левого желудочка (ЛЖ), диффузное поражение коронарного русла.

Группы были сопоставимы по возрасту, средний возраст в группе OPCAB составил $74,7 \pm 3,7$ года, в группе АКШ с ИК $75,2 \pm 3,5$ года ($p=0,068$). Во 2-й группе доля пациентов женского пола была достоверно больше, чем в 1-й ($p=0,003$).

Пациенты обеих групп не отличались по числу факторов риска: в 1-й группе среднее количество факторов риска на одного пациента составило $2,83 \pm 0,64$, во 2-й группе $2,89 \pm 0,82$. Также не было значимых отличий между группами по частоте поражения брахиоцефальных артерий и количеству выполненных одномоментных операций АКШ + каротидная эндартерэктомия (КЭАЭ): в группе OPCAB – 61 (15,1%), в группе АКШ с ИК – 64 (17,4%) ($p=0,381$). Структура сопутствующей патологии представлена в таблице 2.

Таблица 1

Клинико-демографические характеристики пациентов

Параметр	1-я группа (n = 405)	2-я группа (n = 368)	p
Средний возраст, лет	74,7 ± 3,7	75,2 ± 3,5	0,068
Женский пол	110 (27,2%)	137 (37,2%)	0,003
Индекс массы тела, кг/м ²	28 ± 4,2	28,1 ± 3,9	0,933
Артериальная гипертензия	314 (77,5%)	300 (81,5%)	0,168
Нестабильная стенокардия	45 (11,1%)	49 (13,3%)	0,350
Недавний инфаркт миокарда (менее 3 мес)	32 (7,9%)	23 (6,3%)	0,370
Стенокардия напряжения 3–4 ФК	307 (75,8%)	274 (74,5%)	0,665
Стеноз ствола ЛКА	60 (14,8%)	52 (14,1%)	0,787
ФВ ЛЖ			
< 50%	119 (29,4%)	101 (27,4%)	0,550
50–40%	102 (25%)	90 (24,5%)	0,814
40–30%	13 (3,2%)	11 (3%)	0,859
< 30%	4 (1%)	0	0,390
Перенесенное чрескожное коронарное вмешательство со стентированием	23 (5,7%)	28 (7,6%)	0,283

Примечание. ЛКА – левая коронарная артерия; ФК – функциональный класс; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

Таблица 2

Структура сопутствующей патологии

Сопутствующая патология	1-я группа (n = 405)	2-я группа (n = 368)	p
Мультифокальный атеросклероз	137 (33,8%)	126 (34,2%)	0,9039
Поражение брахиоцефальных артерий более 70%	168 (41,5%)	159 (43,2%)	0,6280
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	29 (7,2%)	33 (9%)	0,3580
Поражение артерий нижних конечностей	89 (22%)	91 (24,7%)	0,3667
Аневризма нисходящей аорты	40 (9,9%)	29 (7,9%)	0,3287
Хроническая обструктивная болезнь легких	80 (19,8%)	76 (20,7%)	0,7560
Хроническая болезнь почек	92 (22,7%)	64 (17,4%)	0,0640
Единственная функционирующая почка	6 (1,5%)	3 (0,9%)	0,3820
Сахарный диабет	110 (27,2%)	108 (29,3%)	0,5003

По всем шкалам EuroSCORE пациенты обеих групп были сопоставимы и достоверно не отличались (табл. 3).

Все операции выполнялись через срединную стернотомию. Операции в условиях ИК проводились в условиях фармакоологической кардиopleгии раствором кустодиол.

Полная реваскуляризация выполнена 318 (78,5%) пациентам 1-й группы (ОРСАВ), что статистически не отличалось от показателя 2-й группы (АКШ с ИК) – 278 (75%) больных ($p = 0,326$). Среднее число шунтов на одного пациента в 1-й группе составило $3,21 \pm 1,1$, а во 2-й было несколько меньше

Таблица 3

Характеристика пациентов по шкалам EuroSCORE

EuroSCORE	1-я группа (n = 405)	2-я группа (n = 368)	p
EuroSCORE, средний балл	7,8 ± 1,9	7,9 ± 1,7	0,810
Логистический EuroSCORE, %	9,21 ± 1,7	9,28 ± 2,3	0,827
Логистический EuroSCORE II, %	5,39 ± 2,1	5,43 ± 1,94	0,788

Таблица 4

Интраоперационные данные

Показатели	1-я группа (n = 405)	2-я группа (n = 368)	p
Одномоментные операции (КЭАЭ из сонной артерии + коронарное шунтирование)	61 (15,1%)	64 (17,4%)	0,381
Изолированное КШ	344 (84,9%)	304 (82,6%)	0,381
Длительность операции, ч	5,3 ± 1,5	5,22 ± 1,3	0,316
Общее время ИК, мин	–	91,63 ± 42,9	–
Длительность пережатия аорты, мин	–	49,2 ± 15,88	–
ИК более 120 мин	–	37 (10,1%)	–
Использование интракоронарных шунтов	78 (19,3%)	–	–
Интраоперационная потребность во внутриаортальной баллонной контрпульсации	1 (0,3%)	10 (2,7%)	0,005
Конверсия на ИК	14 (3,5%)	–	–
Индекс реваскуляризации	3,21 ± 1,1	3,15 ± 0,85	0,098

(3,15 ± 0,85), но статистически значимого отличия не наблюдалось ($p = 0,098$). Интраоперационные данные представлены в таблице 4.

Конечные точки исследования. Первичной комбинированной конечной точкой нашего исследования служили: смерть, инсульт, инфаркт миокарда, острая почечная недостаточность, требующая диализа, повторная реваскуляризация миокарда на госпитальном этапе. Учитывались летальные исходы от любых причин. Инсульт устанавливался по наличию характерной неврологической симптоматики, сохраняющейся более 24 ч, с заключением невролога и/или подтвержденный при компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Инфаркт миокарда устанавливался на основании

типичной клинической картины, значимого повышения биомаркеров (КФК-МВ, тропонин I), подъема сегмента ST, формирования патологических зубцов Q в двух и более отведениях, задокументированной новой окклюзии шунта или нативной коронарной артерии, эхокардиографического подтверждения появления новых зон гипо- и акинеза миокарда. Индикаторами необходимости начала заместительной почечной терапии служили: резистентная к терапии диуретиками олиго- и анурия с признаками перегрузки объемом, значительная некорректируемая гиперкалиемия и/или метаболический ацидоз сразу после операции, а также рост уровня мочевины крови выше 35 ммоль/л (98 мг/дл).

Вторичными конечными точками исследования служили: длительность искусствен-

Таблица 5

Конечные точки

Конечная точка	1-я группа (n = 405)	2-я группа (n = 368)	ОШ (95% ДИ)	p
Комбинированная конечная точка	20 (4,9%)	38 (10,3%)	2,22 (1,26–3,88)	0,005
Отдельные компоненты				
смерть	13 (3,2%)	25 (6,8%)	2,20 (1,11–4,36)	0,023
инфаркт миокарда	7 (1,7%)	11 (3%)	–	0,251
инсульт	3 (0,7%)	10 (2,7%)	3,74 (1,02–13,71)	0,032
повторная реваскуляризация миокарда	2 (0,5%)	2 (0,5%)	–	0,923
гемодиализ в раннем послеоперационном периоде	6 (1,5%)	18 (4,9%)	3,42 (1,34–8,71)	0,007

ной вентиляции легких (ИВЛ), потребность в ИВЛ более 24 ч, общая потеря крови, необходимость гемотрансфузии, респираторная пневмония, продолжительность пребывания в ОРИТ, продолжительность госпитализации.

Статистические методы. Для статистической обработки результатов использовали пакет программ Statistica 8.0 (Stat. Soft. Inc., США). При создании базы данных применяли редактор электронных таблиц MS Excel 2010. Количественные данные представляли в виде среднего \pm стандартные отклонения ($M \pm SD$) или медианы 25 и 75 перцентилей (Me , 25–75%) в зависимости от вида распределения (нормального или непараметрического). Нормальность была проанализирована с помощью теста Шапиро–Уилка. Сравнение групп проводилось на основании двухпробного t-теста Стьюдента и теста Манна–Уитни. Для получения принципиально точной информации разница в пропорциях групп была проанализирована точным тестом Фишера с обобщением данных и χ^2 теста Пирсона. Степень положительной связи была подсчитана с учетом отношения шансов (ОШ) и в рамках 95% доверительного интервала (ДИ). Все статистические тесты были двусторонними и имели степень значимости 0,05.

Результаты

События первичной комбинированной конечной точки на госпитальном этапе были зарегистрированы у 4,9% пациентов 1-й группы и 10,3% пациентов 2-й группы, разница была статистически значима ($p = 0,005$) (табл. 5). Летальность составила 3,2% (13 пациентов) и 6,8% (25 пациентов) соответственно ($p = 0,023$). Частота возникновения острой почечной недостаточности, потребовавшей гемодиализа, и инсульта в группе АКШ с ИК была более чем в 3 раза выше, чем в группе ОРСАВ.

Что касается вторичных конечных точек, пациенты, прооперированные в условиях ИК по стандартной методике, нуждались в более продолжительной ИВЛ. В группе ОРСАВ среднее время ИВЛ составило $12,8 \pm 41$ ч, а в группе АКШ с ИК $32,4 \pm 110,5$ ч ($p = 0,0001$). Также во 2-й группе ИВЛ более 24 ч потребовалась 48 (13%) пациентам, что значительно отличалось от показателя 1-й группы ($p = 0,0001$): в группе ОРСАВ ИВЛ более 24 ч потребовалась лишь 16 (4%) пациентам, у всех этих больных выполнена конверсия на ИК. Длительность пребывания больных в ОРИТ в 1-й группе составила в среднем $20,5 \pm 39,5$ ч, во 2-й $41,2 \pm 112,4$ ч, что статистически значимо различалось ($p = 0,0006$) (табл. 6).

Таблица 6

Послеоперационные данные

Показатели	1-я группа (n = 405)	2-я группа (n = 368)	p
Средняя длительность ИВЛ, ч	12,8 ± 41	32,4 ± 110,5	0,0001
Необходимость ИВЛ > 24 ч	16 (4%)	48 (13%)	0,0001
Реинтубация	6 (1,5%)	18 (4,9%)	0,007
Общая потеря крови, мл	529 ± 254	682 ± 223	0,037
Необходимость гемотрансфузии	132 (32,6%)	221 (60%)	0,0001
Рестернотомия по поводу кровотечения	4 (1%)	10 (2,7%)	0,037
Пневмония	6 (1,5%)	19 (5,2%)	0,004
Фибрилляция предсердий	64 (15,8%)	89 (24,2%)	0,004
Среднее время пребывания в отделении реанимации, ч	20,5 ± 39,5	41,2 ± 112,4	0,0001
Количество койко-дней после операции	6,7 ± 1,8	9,8 ± 3,8	0,002

Обсуждение

В настоящее время коронарное шунтирование в условиях ИК и кардиоплегической остановки сердца остается «золотым стандартом», и около 80% операций коронарного шунтирования выполняется по этой методике. Проведено большое количество сравнительных исследований результатов АКШ в условиях ИК и на работающем сердце. К ним относятся как небольшие рандомизированные исследования, так и многоцентровые метаанализы по изучению полноты реваскуляризации, неврологических осложнений, госпитальной летальности и проходимости шунтов, по частоте повторных реваскуляризаций и выживаемости в ближайшем и отдаленном периоде. Можно с уверенностью утверждать, что по количеству периоперационных осложнений коронарного шунтирования среди пациентов с низким и средним риском нет различий между операциями, проведенными в условиях ИК и на работающем сердце [5]. Несмотря на это, для пациентов пожилого возраста с высоким хирургическим риском оптимальная хирургическая стратегия остается спорной [3, 4, 6–11], что подтверждает актуальность нашего исследования, направленного на поиск возможностей по улучше-

нию результатов лечения пациентов пожилого возраста.

Опубликованное в 2013 г. немецкими специалистами рандомизированное контролируемое многоцентровое исследование GORCABE не выявило преимуществ методики OPCAB при изолированном коронарном шунтировании у пожилых пациентов. В данное исследование были включены 2539 пациентов, которым было выполнено изолированное коронарное шунтирование: в группу OPCAB вошли 1271, а в группу АКШ с ИК – 1268 пациентов [9, 13]. Следует отметить, что в отличие от пациентов из GORCABE наши больные имели более высокие показатели EuroSCORE: средний логистический EuroSCORE в группе OPCAB в нашем исследовании составил $9,21 \pm 1,7\%$, а в группе АКШ с ИК $9,28 \pm 2,3\%$ (8,2 и 8,3% в среднем в GORCABE). Кроме того, из исследования GORCABE были исключены одномоментные операции на сонных артериях и экстренные вмешательства. В наше исследование вошли одномоментные операции ЭАЭ из внутренней сонной артерии и коронарное шунтирование: в группе OPCAB – 61 (15,1%) пациент, в группе АКШ с ИК – 64 (17,4%) пациента, кроме того, 45 (11%) и 49 (13%) пациентам

соответственно было выполнено коронарное шунтирование в течение 24 ч с момента поступления по экстренным показаниям. Возможно, преимущества OPCAB в нашем исследовании обусловлены более тяжелым исходным состоянием больных по сравнению с исследованием GORCABE.

В 2009 г. было опубликовано многоцентровое контролируемое простое слепое рандомизированное исследование ROOBY [8], в него были включены 2203 пациента, из которых 1099 прооперированы на работающем сердце по методике OPCAB и 1104 – по стандартной методике в условиях ИК. В течение ближайших 30 дней после операции разницы по показателям летальности и количеству тяжелых осложнений, в том числе частоте инсульта, повторных операций, остановки сердца, комы или сердечной недостаточности, не отмечалось. Среди особенностей, которые, с нашей точки зрения, могли повлиять на результаты, хотелось бы отметить то, что индекс реваскуляризации в группе OPCAB был значимо ниже, чем в группе ИК ($2,9 \pm 0,9$ против $3,0 \pm 1,0$ соответственно; $p = 0,002$). Кроме того, частота конверсии на ИК в группе OPCAB составила 12,4%, что считается достаточно высоким показателем, косвенно отражающим качество выполняемых операций на работающем сердце. По мнению ряда авторов, для накопления опыта коронарного шунтирования на работающем сердце необходимо выполнить более 100 операций [10]. Следует отметить, что в нашем исследовании все операции малоинвазивной реваскуляризации миокарда были выполнены одним оперирующим хирургом, опыт которого на момент начала исследования составлял более 300 таких операций. Поэтому частота конверсий на ИК в этой группе больных составила 3,5%. В некоторой степени это может считаться ограничением нашего исследования и, безусловно, повлияло на результаты.

Частой находкой у пациентов пожилого возраста считается кальцификация стенки аорты, которая может привести к неконт-

ролируемому повреждению во время канюляции или пережатия аорты при операциях с ИК и вызвать эмболизацию в сосуды жизненно важных органов. Эмболизация фрагментами атеросклеротической бляшки сосудов головного мозга является одной из основных причин периоперационного инсульта у пожилых пациентов [14]. Другой причиной неврологической дисфункции служит преходящая артериальная гипотензия и воздушная эмболия во время ИК [15].

В нашем исследовании острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) произошло у 10 (2,7%) пациентов в группе АКШ с ИК и у 3 (0,7%) пациентов в группе OPCAB, что имеет достоверное различие ($p = 0,0001$). Хотим отметить, что из 3 пациентов с ОНМК в группе OPCAB у 1 пациента инсульт произошел с контралатеральной стороны вмешательства на ВСА, и у данного пациента была необходимость срочной конверсии на ИК в связи с остановкой сердца. Поэтому именно остановку сердца и конверсию на ИК мы считаем причиной инсульта у этого больного.

В группе OPCAB возможно исключение канюляции аорты и последствий ИК, что способствует снижению частоты инсульта. При обнаружении признаков кальциноза аорты мы проводили эпиаортальное УЗ-сканирование восходящей аорты. Затем определяли участок для пристеночного пережатия аорты. Также в 4 случаях мы применили систему наложения проксимального анастомоза HEARTSTRING. Система HEARTSTRING позволяет обеспечить гемостаз при операции коронарного шунтирования на работающем сердце без использования зажима, что существенно снижает риск эмболических осложнений [16].

В нашем исследовании у пожилых больных исходно часто встречался мультифокальный атеросклероз (МФА). В группе OPCAB МФА имелся у 137 (33,8%) пациентов, а в группе АКШ с ИК – у 126 (34,2%). Следует отметить, что в группе АКШ с ИК у 159 (43,2%) пациентов имелись исходно гемодинамически значимые (стеноз более

75%) поражения брахиоцефальных артерий, из них у 64 (17,4%) для профилактики ОНМК мы выполнили одномоментные операции (КЭАЭ с реконструкцией ВСА и коронарное шунтирование). В группе ОРСАВ гемодинамически значимые поражения имелись у 168 (41,5%) пациентов, и одномоментные операции были выполнены у 61 (15,1%) больного. Значимых различий по данным показателям между группами не было.

В группе АКШ с ИК в нашем исследовании мы получили достоверно больше случаев острой почечной недостаточности (ОПН), потребовавшей проведения гемодиализа, – 4,9%, тогда как в группе ОРСАВ – 1,5% ($p = 0,007$). Похожие результаты были получены в исследовании V.F. Seabra et al., включавшем 4819 пациентов с нормальной функцией почек до операции: частота острых почечных травм в группе АКШ с ИК составила 4,0%, а частота использования диализа – 2,4%. ОРСАВ ассоциировалась с меньшим (на 40%) риском послеоперационных почечных осложнений (ОШ 0,60; 95% ДИ 0,43–0,84; $p \leq 0,003$) и меньшей (на 33%) потребностью в диализе (ОШ 0,67; 95% ДИ 0,40–1,12; $p \leq 0,12$) [17].

В нашем исследовании в группе АКШ с ИК летальность в стационаре увеличивалась по сравнению с группой ОРСАВ, возможно, и потому, что чаще наблюдались серьезные респираторные осложнения, такие как пневмония и респираторный дистресс-синдром взрослых: 5,2% и 1,5% соответственно ($p = 0,004$), что способствовало увеличению серьезных осложнений со стороны других органов и систем. У пожилых людей респираторные осложнения могут способствовать более высокой смертности после АКШ с ИК. Наши результаты подтвердили ранее опубликованные данные о том, что пациенты, прооперированные в условиях ИК по стандартной методике, нуждаются в более продолжительной ИВЛ [11, 12].

Одним из преимуществ коронарного шунтирования на работающем сердце счи-

тается сокращение потребности в переливании крови. Многочисленные исследования показали тенденцию к уменьшению кровотечений при операциях без ИК, что способствует снижению необходимости переливания крови. С исключением ИК устраняются такие его побочные действия, как коагулопатия, а также механическая травматизация клеток крови роликом насоса и экстракорпоральным контуром. Это особенно важно иметь в виду у пациентов пожилого возраста, которые плохо переносят анемию [18–20].

В нашем исследовании в группе ОРСАВ достоверно реже требовалось переливание компонентов крови. В группе АКШ с ИК переливание эритроцитарной массы выполнено 221 (60%), а в группе ОРСАВ – 132 (32,6%) пациентам ($p = 0,0001$). Возможно, наряду с другими положительными эффектами кровосберегающий эффект способствовал улучшению результатов операций на работающем сердце. Чем меньше кровопотеря и, соответственно, выраженность анемии, тем лучше перфузия почек и других органов, что, безусловно, способствует снижению частоты почечных и легочных осложнений [12, 21].

Заключение

Проведенное нами исследование показало, что у пациентов старше 70 лет с высоким хирургическим риском выполнение коронарного шунтирования на работающем сердце является эффективным, безопасным и оправданным методом, который приводит к снижению частоты развития летальных исходов и послеоперационных осложнений, в частности острой дыхательной недостаточности, острой почечной недостаточности, требующей проведения гемодиализа, острой сердечной недостаточности и инсульта. Также снижается потребность в пролонгированной искусственной вентиляции легких, что способствует сокращению времени пребывания пациентов в ОРИТ, и улучшаются непосредственные результаты после коронар-

ного шунтирования. Таким образом, целесообразно рассматривать пожилых пациентов как кандидатов на ОРСАВ для снижения риска развития жизнеугрожающих осложнений в ближайшем послеоперационном периоде по сравнению со стандартной методикой в условиях искусственного кровообращения.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература / References

1. Dalén M., Ivert T., Holzmann M.J., Sartipy U. Coronary artery bypass grafting in patients 50 years or younger: a Swedish Nationwide Cohort Study. *Circulation*. 2015; 131: 1748–54.
2. Saito A., Motomura N., Miyata H., Takamoto S., Kyo S., Ono M. Age-specific risk stratification in 13488 isolated coronary artery bypass grafting procedures. *Interact. CardioVasc. Thorac. Surg.* 2011; 12: 575–81.
3. Бокерия Л.А., Мерзляков В.Ю., Ключников И.В., Сигаев И.Ю., Дроздов В.В., Скопин А.И. и др. Оценка непосредственных результатов хирургического лечения ИБС у больных пожилого возраста. *Анналы хирургии*. 2010; 1: 59–64. [Bockeria L.A., Merzlyakov V.Yu., Klyuchnikov I.V., Sigaev I.Yu., Drozdov V.V., Skopin A.I. et al. Assessment of immediate results of surgical treatment of coronary artery disease in elderly patients. *Annaly Khirurgii (Annals of Surgery, Russian journal)*. 2010; 1: 59–64 (in Russ.).]
4. Houliand K., Kjeldsen B.J., Madsen S.N., Rasmussen B.S., Holme S.J., Pallesen P.A. et al., DOORS Study Group. OPCAB surgery is cost-effective for elderly patients. *Scand. Cardiovasc. J.* 2013; 47: 185–92.
5. Møller C.H., Perko M.J., Lund J.T. et al. Graft patency after off-pump versus on-pump coronary artery surgery in high-risk patients. *Scand. Cardiovasc. J.* 2010; 44: 161–7.
6. Cooper E.A., Edelman J.J., Black D., Brereton R.J., Ross D.E., Bannon P.G. et al. An aortic off-pump coronary artery bypass grafting in the elderly and very elderly. *Heart Lung. Circ.* 2013; 22: 989–95.
7. Garg A.X., Devereaux P.J., Yusuf S., Cuerden M.S., Parikh C.R., Coca S.G. et al. CORONARY Investigators. Kidney function after off-pump or on-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2014; 311: 2191–8.
8. Hattler B., Messenger J.C., Shroyer A.L. et al. Off-pump coronary artery bypass surgery is associated with worse arterial and saphenous vein graft patency and less effective revascularization: results from the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) trial. *Circulation*. 2012; 125: 2827–35.
9. Straka Z., Widimsky P., Jirasek K., Stros P., Votava J., Vanek T. et al. Off-pump versus on-pump coronary surgery: final results from a prospective randomized study PRAGUE-4. *Ann. Thorac. Surg.* 2004; 77: 789–93.
10. Diegeler A., Börgermann J., Kappert U., Breuer M., Böning A., Ursulescu A. et al. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N. Engl. J. Med.* 2013; 368: 1189–98.
11. Marui A., Okabayashi H., Komiya T., Tanaka S., Furukawa Y., Kita T. et al. Benefits of off-pump coronary artery bypass grafting in high-risk patients. *Circulation*. 2012; 126: S151–7.
12. Pawlaczyk R., Swietlik D., Lango R., Rogowski J. Off-pump coronary surgery may reduce stroke, respiratory failure, and mortality in octogenarians. *Ann. Thorac. Surg.* 2012; 94: 29–37.
13. Hughes S. Off-pump/on-pump CABG: still no consensus. American College of Cardiology (ACC) 2013. Scientific Sessions Medscape. San Francisco, March 9–11, 2013.
14. Wareing T.H., Davila-Roman V.G., Barzilai B. et al. Management of the severely atherosclerotic ascending aorta during cardiac operations: a strategy for detection and treatment. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1992; 103: 453–62.
15. Cannon L.A., Marshall J.M. Cardiac disease in the elderly population. *Clin. Geriatr. Med.* 1993; 9: 499–525.
16. Taggart D.P. Incomplete revascularization: appropriate and inappropriate. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2012; 41.
17. Seabra V.F., Alobaidi S., Balk E.M., Poon A.H., Jaber B.L. Off-pump coronary artery bypass surgery and acute kidney injury: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2010; 5: 1734–44.
18. Koutlas T.C., Yeatman M., Elbeer J.R., Williams J.M., Moran J.F., Francalancia N.A., Chitwood W.R. Jr. Myocardial revascularization in the elderly using beating heart coronary artery bypass surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2000; 69: 1042–7.
19. Puskas J.D., Wright C.E., Ronson R.S., Brown W.M. III, Gott J.P., Guyton R.A. Clinical outcomes and angiographic patency in 125 consecutive off-pump coronary bypass patients. *Heart Surg. Forum.* 1999; 2: 216–21.
20. Van Dijk D., Nierich A.P., Jansen E.W.L. et al. Early outcome after off-pump versus on-pump coronary bypass surgery. *Circulation*. 2001; 104: 1761–6.
21. A Japanese Associate for Coronary Artery Surgery (JACAS). Coronary artery surgery results 2013, in Japan. *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 20: 332–4.

Поступила 08.06.2017

Принята к печати 15.06.2017