

Факторы риска неблагоприятного исхода различных хирургических стратегий лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и сонных артерий в 30-дневном послеоперационном периоде

© Р.С. Тарасов¹, А.Н. Казанцев¹, С.В. Иванов¹, А.А. Головин¹, Н.Н. Бурков², А.И. Ануфриев¹, М.Г. Зинец¹, Л.С. Барбараш¹

¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

² ГБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация

Поступила в редакцию 2 августа 2017 г. Исправлена 16 октября 2017 г. Принята 25 октября 2017 г.

Для корреспонденции: Роман Сергеевич Тарасов, roman.tarasov@mail.ru

Цель	Анализ клинико-инструментальных факторов, ассоциированных с неблагоприятным исходом в госпитальном и отдаленном периодах наблюдения при различных стратегиях хирургического лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом.
Методы	С 2011 по 2015 г. методом сплошной выборки включен в исследование 391 пациент с сочетанным гемодинамически значимым атеросклеротическим поражением коронарного русла и внутренних сонных артерий. Выполнен детальный анализ прогностической значимости широкого спектра клинико-инструментальных, анатомо-ангиографических и периоперационных факторов.
Результаты	На фоне исходно тяжелого коморбидного фона пациентов наиболее значимыми госпитальными факторами риска оказались стенокардия III–IV функционального класса, острое нарушение мозгового кровообращения / транзиторная ишемическая атака в анамнезе. При этом важно отметить высокий риск осложнений при кровотоке 3 балла и выше по шкале BARC во время поэтапного проведения реваскуляризации коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии. В свою очередь протективными стали значение по шкале EuroSCORE II не выше 2% и длительность искусственного кровообращения 74 мин и менее.
Заключение	Проведенное исследование является нерандомизированным и требует дальнейшего изучения алгоритмов выбора оптимальной опции реваскуляризации в данной группе пациентов. Полученные результаты могут стать основой для дальнейших исследований, направленных на разработку оптимальных схем хирургического лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом.
Ключевые слова	мультифокальный атеросклероз; каротидная эндартерэктомия; коронарное шунтирование; simultанное поражение; факторы риска неблагоприятных исходов

Цитировать: Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Головин А.А., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И., Зинец М.Г., Барбараш Л.С. Факторы риска неблагоприятного исхода различных хирургических стратегий лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и сонных артерий в 30-дневном послеоперационном периоде. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018;22(1):36-48. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-36-48>

Введение

Комбинированное атеросклеротическое поражение сонных и коронарных артерий является серьезной клинической проблемой. По данным зарубежных авторов,

у 8–14% пациентов, подвергшихся коронарному шунтированию (КШ), имеются гемодинамически значимые стенозы сонных артерий, тогда как у 28%, перенесших каротидную эндартерэктомию (КЭЭ), верифицируются



окклюзионно-стенотические изменения венечных артерий, являющиеся ведущей причиной смертности в госпитальном периоде [1–5].

Несмотря на то что за последние годы общее число осложнений после КШ уменьшилось, частота основных неврологических осложнений, таких как острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), остается неизменной, что отмечается в 0,8–3,2% в ретроспективных исследованиях [6–8] и 1,5–6% в проспективных [8–10]. Причиной ОНМК при КШ может быть эмболизация из нестабильных атеросклеротических бляшек либо снижение мозгового кровотока дистальнее гемодинамически значимого стеноза брахиоцефальных артерий (БЦА) [8, 11, 12]. Роач с соавт. показали, что неблагоприятные неврологические события имеют место у 6,1% пациентов, перенесших КШ, причем половина из них (3,1%) имели такие серьезные осложнения, как ОНМК и кома. Смертность среди них составляла 21% [13, 14]. Профилактика ОНМК и сердечно-сосудистых осложнений после КШ остается актуальной проблемой, а тенденция выполнения реваскуляризации коронарных артерий у более пожилого населения подчеркивает важность этого вопроса [14–17]. Окклюзионно-стенотическое поражение БЦА является главным фактором развития ОНМК в госпитальном послеоперационном периоде [14, 18–20].

Ввиду отсутствия рандомизированных исследований и неопределенности в российских и европейских рекомендациях варианты реваскуляризации симультанного поражения коронарных и каротидных артерий являются спорными и зачастую целесообразность выбора оперативного протокола (одномоментная операция в объеме КЭЭ + КШ либо поэтапная реваскуляризация) зависит от опыта лечебного учреждения [21–25]. При этом пациенты, подвергающиеся реваскуляризации коронарных и сонных артерий, имеют высокий риск осложнений из-за тяжелого коморбидного фона. В этой связи корректная стратификация риска является актуальной задачей и позволяет снизить летальность и частоту послеоперационных осложнений. С целью выбора тактики реваскуляризации в клинической практике нашли признание следующие шкалы: EuroSCORE, STSSCORE, AmblerSCORE, Charlson (Charlson Comorbidity Index). С их помощью оценивают отдельные факторы риска с доказанной статистической значимостью для построения прогностической модели ле-

тального исхода в результате выполнения оперативного вмешательства с учетом коморбидного фона.

Несмотря на широкий спектр предлагаемых шкал, для стратификации риска в кардиохирургии признана EuroSCORE II (<http://www.euroscore.org>), благодаря которой были определены факторы, повышающие риск неблагоприятных исходов при оперативных вмешательствах, приводящих к смерти [26–28]. Однако ни одна шкала не прогнозирует риск послеоперационных осложнений у каждого конкретного пациента. Кроме того, шкала EuroSCORE II не учитывает ни один анатомический фактор больного, а STS SCORE является весьма громоздкой и основана на результатах лечения пациентов, оперированных в 2006 г. Тем не менее применение данных шкал возможно сочетать с интерактивным калькулятором SYNTAX, оценивающим анатомическую выраженность коронарного атеросклероза (<http://www.rnoik.ru/files/syntax>).

Таким образом, целью настоящей работы стал анализ клинико-инструментальных факторов, ассоциированных с неблагоприятным исходом в госпитальном и отдаленном периодах наблюдения, при различных стратегиях хирургического лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом.

Методы

С 2011 по 2015 г. в данное исследование в режиме сплошной выборки включили 391 пациента с сочетанным гемодинамически значимым атеросклеротическим поражением коронарного русла и внутренних сонных артерий.

Все больные были разделены на четыре группы в зависимости от реализованной стратегии реваскуляризации: 1) поэтапная хирургия в объеме коронарного шунтирования с последующей каротидной эндартерэктомией (КШ – КЭЭ, $n = 151$, 38,6%); 2) сочетанная операция коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии (КШ + КЭЭ, $n = 141$, 36%); 3) гибридная реваскуляризация в объеме чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и каротидной эндартерэктомии ($n = 28$, 7,2%); 4) поэтапная хирургия в объеме каротидной эндартерэктомии с последующим коронарным шунтированием ($n = 71$, 18,2%). Для характеристики коморбидного фона пациентов выборка оценивалась при помощи таких интерактивных калькуляторов стратификации риска, как EuroSCORE II (<http://www.euroscore.org/calc>) и SYNTAX (<http://www.rnoik.ru/files/syntax>). Осложнениями после-

Таблица 1 Сравнительная клинико-демографическая характеристика групп пациентов

Показатель	Группы				p*
	Коронарное шунтирование – каротидная эндартерэктомия, n = 151	Коронарное шунтирование + каротидная эндартерэктомия, n = 141	Чрескожное коронарное вмешательство + каротидная эндартерэктомия, n = 28	Каротидная эндартерэктомия – коронарное шунтирование, n = 71	
Клинико-демографические показатели					
Возраст, лет	64,6±6,5	62,6±7,1	65,8±7,5	61,6±6,5	P ₁₋₂ = 0,04 P ₁₋₄ = 0,002
Мужской пол, n (%)	113 (4,8)	107 (5,9)	16 (7,1)	60 (4,5)	P ₃₋₄ = 0,008
Безболевая ишемия миокарда, n (%)	60 (9,7)	1 (0,7)	7 (5)	1 (1,4)	P ₁₋₂ = 0,000 P ₁₋₄ = 0,000 P ₂₋₃ = 0,000
СН 1–2 ФК, n (%)	88 (8,3)	65 (6,1)	21 (5)	47 (66,2)	P ₂₋₃ = 0,01 P ₂₋₄ = 0,009
СН 3–4 ФК, n (%)	3 (2)	75 (3,2)	0 (0)	24 (31,8)	P ₁₋₂ = 0,000 P ₁₋₄ = 0,000 P ₂₋₃ = 0,000
Постинфарктный кардиосклероз, n (%)	87 (7,6)	83 (8,9)	9 (2,1)	43 (60,5)	P ₁₋₃ = 0,02 P ₂₋₃ = 0,02
Сахарный диабет, n (%)	29 (9,2)	46 (32,6)	12 (42,8)	29 (40,8)	P ₁₋₂ = 0,007 P ₁₋₃ = 0,008 P ₁₋₄ = 0,000
Артериальная гипертензия, n (%)	151 (100)	141 (100)	28 (100)	71 (100)	–
ХОБЛ, n (%)	3 (2)	6 (4,2)	0 (0)	1 (1,4)	–
ХПН, n (%)	2 (1,3)	9 (6,4)	1 (3,6)	6 (8,4)	P ₁₋₂ – 0,03 P ₁₋₄ – 0,01
МФА с поражением трех артериальных бассейнов, n (%)	24 (15,9)	27 (19,1)	0	21 (29,6)	P ₁₋₄ – 0,01 P ₂₋₃ – 0,03
ФВ ЛЖ, M±m, ед. изм.	5,5±9,5	59,6±8,5	61,8±5,3	59,4±9,4	–
Аневризма левого желудочка, n (%)	4 (2,6)	4 (2,8)	0 (0)	5 (7)	–
EuroSCORE II	4,7±2,3	5±2,5	3,5±2,1	3,5±2,2	P ₁₋₃ = 0,003 P ₁₋₄ = 0,000 P ₂₋₃ = 0,000 P ₂₋₄ = 0,000
Анамнестические показатели					
ЧКВ в прошлом, n (%)	26 (17,2)	10 (7,1)	5 (17,8)	8 (11,3)	P ₁₋₂ = 0,01
ОНМК/ТИА в прошлом, n (%)	39 (25,8)	36 (25,5)	16 (57,1)	19 (26,7)	P ₁₋₃ = 0,02 P ₂₋₃ = 0,002
Двухсторонние стенозы ВСА, n (%)	115 (76,1)	98 (69,5)	21 (75)	1 (1,4)	P ₁₋₄ = 0,000 P ₂₋₄ = 0,000

Примечание. СН — стенокардия напряжения; ФК — функциональный класс; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ХПН — хроническая почечная недостаточность; МФА — мультифокальный атеросклероз; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА — транзиторная ишемическая атака; ВСА — внутренняя сонная артерия; * — статистически значимые межгрупповые различия; количественные величины представлены как среднее ± стандартное отклонение

Таблица 2 Ангиографическая и периоперационная характеристика групп пациентов

Показатель	Группы				P*
	Коронарное шунтирование – каротидная эндартерэктомия, n = 151	Коронарное шунтирование + каротидная эндартерэктомия, n = 141	Чрескожное коронарное вмешательство + каротидная эндартерэктомия, n = 28	Каротидная эндартерэктомия – коронарное шунтирование, n = 71	
Ангиографическая характеристика					
Однососудистое поражение КА	10 (6,6)	3 (2,1)	9 (32,1)	8 (11,3)	P ₁₋₃ = 0,000 P ₂₋₃ = 0,000 P ₂₋₄ = 0,01
Многососудистое поражение КА	141 (93,4)	138 (97,9)	19 (67,9)	63 (88,7)	P ₁₋₃ = 0,000 P ₂₋₃ = 0,000 P ₂₋₄ = 0,01
Изолированное поражение СтЛКА	2 (1,3)	1 (0,7)	0 (0)	1 (1,4)	–
СтЛКА + 1 КА	3 (2)	6 (4,2)	0 (0)	2 (2,8)	–
СтЛКА + многососудистое	29 (19,2)	35 (24,8)	0 (0)	12 (16,9)	P ₁₋₃ = 0,03 P ₂₋₃ = 0,007
Всего пациентов с поражением СтЛКА	34 (22,5)	42 (29,8)	0 (0)	15 (21,1)	P ₁₋₃ = 0,01 P ₂₋₃ = 0,002
SYNTAX	22,7±9	24,5±8,6	11±5,4	22,8±9,8	P ₁₋₂ = 0,05 P ₁₋₃ = 0,000 P ₂₋₃ = 0,000
Периоперационная характеристика (КШ)					
КШ в условиях ИК, n (%)	141 (93,4)	124 (87,9)	–	64 (90,1)	–
КШ на работающем сердце, n (%)	10 (6,6)	17 (12,1)	–	7 (9,9)	–
Время ИК, мин	87,1±30,9	94,8±28,8	–	92,6±25,5	–
Время пережатия аорты, мин	60,2±24	59,1±19,3	–	60,2±21,5	–
Количество шунтов	2,6±0,7	2,6±0,8	–	2,5±0,9	–
Количество кардиоплегий	2,6±1	2,9±0,9	–	2,8±1	P ₁₋₂ = 0,05
Минимальная температура охлаждения, °С	35,3±0,6	35,2±0,6	–	35,3±0,5	–
Время между этапами, мес.	8,2±8,3 (1–28)	–	–	3,1±4,8 (1–36)	P ₁₋₄ = 0,000

Примечание. КА — коронарные артерии; СтЛКА — ствол левой коронарной артерии; КШ — коронарное шунтирование; ИК — искусственное кровообращение; * — статистически значимые межгрупповые различия; количественные величины представлены как среднее ± стандартное отклонение

операционного периода считались все неблагоприятные кардиоваскулярные события, в том числе фатальные.

Статистический анализ

Базовый статистический анализ выполняли в программе Statistica 13.2 (Dell). Межгрупповое сравнение количественных признаков проводили с помощью кри-

терия Краскела – Уоллиса, в случае выявления статистически значимых различий с целью внесения поправки на множественные сравнения выполняли попарное сопоставление групп по критерию Данна. Межгрупповое сравнение качественных признаков с последующим сопоставлением долей осуществляли с использованием критерия χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса на непре-

Таблица 3 Неблагоприятные события в госпитальном периоде наблюдения в зависимости от стратегии реваскуляризации

Показатель	Группы				P*
	Коронарное шунтирование – каротидная эндартерэктомия, n = 151	Коронарное шунтирование + каротидная эндартерэктомия, n = 141	Чрескожное коронарное вмешательство + каротидная эндартерэктомия, n = 28	Каротидная эндартерэктомия – коронарное шунтирование, n = 71	
Ангиографическая характеристика					
Смерть	2 (1,3)	5 (3,54)	0 (0)	2 (2,8)	–
Инфаркт миокарда	2 (1,3)	2 (1,4)	0 (0)	2 (2,8)	–
ОНМК/ТИА	1 (0,7)	8 (5,67)	1 (3,6)	5 (7)	$P_{1-2} = 0,04$ $P_{1-4} = 0,006$
Кровотечения, связанные с КШ и потребовавшие ремидастиномии	0 (0)	10 (7,1)	–	1 (1,4)	$P_{1-2} = 0,04$
Острая гематома, связанная с КЭЭ, потребовавшая ревизии	3 (2)	0 (0)	1 (3,6)	0 (0)	–
Комбинированная конечная точка	3 (2)	13 (9,2)	1 (3,6)	7 (9,8)	–

Примечание. ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА — транзиторная ишемическая атака; КШ — коронарное шунтирование; КЭЭ — каротидная эндартерэктомия; * — статистически значимые межгрупповые различия

ривность. С целью выявления факторов риска неблагоприятного исхода и смерти в программе MedCalc 17.9 (MedCalc Software) проведена бинарная логистическая регрессия с пошаговым включением и исключением предикторов (stepwise logistic regression) с построением ROC-кривой и вычислением площади под ROC-кривой. Все межгрупповые различия признавались статистически значимыми при вероятности отвергнуть верную нулевую гипотезу $p < 0,05$. Под неблагоприятным исходом понимались такие значимые кардиоваскулярные события, как инфаркт миокарда (ИМ), ОНМК/транзиторная ишемическая атака (ТИА), смерть.

Настоящая статья основана на исследовании, впервые представленном в журнале «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний» в 2016 г. [29].

Результаты

Основные клинично-демографические характеристики групп представлены в табл. 1. Нужно отметить, что группы оказались не сопоставимыми по большинству параметров.

Наиболее значимые ангиографические и периоперационные характеристики представлены в табл. 2.

Согласно приведенным характеристикам групп, пациенты с симультанной (КШ + КЭЭ) и поэтапной стратегией реваскуляризации (КШ – КЭЭ) характеризовались наиболее отягощенным коморбидным фоном, более выраженным коронарным и брахиоцефальным атероск-

лерозом. Среди этих больных также чаще выявлялись неблагоприятные кардиоваскулярные события в анамнезе.

В табл. 3 представлены неблагоприятные события в зависимости от реализованной тактики хирургического лечения. Комбинированной конечной точкой считали совокупность неблагоприятных событий: смерть + ИМ + ОНМК/ТИА.

Наибольшее количество значимых кардиоваскулярных событий в 30-дневном послеоперационном периоде произошли в группе поэтапной реваскуляризации КШ – КЭЭ и симультанной операции КШ + КЭЭ.

Результаты бинарного логистического регрессионного анализа

По результатам бинарной логистической регрессии с пошаговым включением и исключением предикторов получены следующие данные. В группе пациентов, которым проведено КШ с последующей КЭЭ (КШ – КЭЭ), в госпитальном периоде факторами риска неблагоприятного исхода были стенокардия III–IV функционального класса, тяжелое кровотечение (3 балла и выше по шкале BARC) и хроническая болезнь почек. При этом площадь под ROC-кривой составила 0,861, что свидетельствует о высокой предиктивной ценности модели (табл. 4).

Более того, тяжелое кровотечение (3 балла и выше по шкале BARC) стало единственным значимым фактором риска смерти в госпитальном периоде (табл. 5).

Таблица 4 Факторы риска неблагоприятного госпитального исхода для поэтапной операции коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии

Показатель	Неблагоприятный исход (госпитальный период)		
Характеристика выборки			
Размер выборки	156		
Без НИ	143 (91,67%)		
С НИ	13 (8,33%)		
Отношение шансов и 95% доверительный интервал			
	ОШ	95% ДИ	
III–IV функциональный класс стенокардии	34,7653	5,4385–222,2336	
Кровотечение от 3 баллов по шкале BARC	90,5695	11,6916–701,6014	
Хроническая болезнь почек	31,2114	3,9081–249,2625	
Чувствительность и специфичность			
Действительный исход	Предсказанный исход	Процент	
	Без НИ	С НИ	
Без НИ	141	2	98,60%
С НИ	8	5	38,46%
Верно классифицированные случаи			93,59%
Анализ ROC-кривой			
Площадь под ROC-кривой	0,861		
Стандартная ошибка	0,0663		
95% ДИ	0,796–0,911		

Примечание. НИ — неблагоприятный исход; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал

В группе пациентов, которым КШ и КЭЭ были проведены одноэтапно, факторами риска неблагоприятного исхода и смерти в госпитальном периоде были продолжительность искусственного кровообращения 75 мин и более (табл. 6) и хроническая болезнь почек (табл. 7).

При включении в ROC-анализ всех оперированных пациентов факторами риска неблагоприятного исхода в госпитальном периоде были хроническая болезнь почек, одноэтапное проведение КШ и КЭЭ либо проведение КШ после КЭЭ, а протективными факторами — EuroSCORE II не выше 2% и длительность искусственного кровообращения 74 мин и менее (табл. 8).

В свою очередь факторами риска смерти в госпитальном периоде были стенокардия III–IV функционального класса и ТИА/ОНМК в анамнезе (табл. 9). Последние две модели обладали либо удовлетворительной, либо высокой предиктивной ценностью (площадь под ROC-кривой 0,757 и 0,883 соответственно).

Таблица 5 Факторы риска фатального госпитального исхода для поэтапной операции коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии

Показатель	Смерть (госпитальный период)		
Характеристика выборки			
Размер выборки	156		
Выжившие	154 (98,72%)		
Умершие	2 (1,28%)		
Отношение шансов и 95% доверительный интервал			
	ОШ	95% ДИ	
Кровотечение от 3 баллов по шкале BARC	29,8000	1,6208–547,8980	
Чувствительность и специфичность			
Действительный исход	Предсказанный исход	Процент	
	Без НИ	С НИ	
Выжившие	154	0	100,00%
Умершие	2	0	0,00%
Верно классифицированные случаи			98,72%
Анализ ROC-кривой			
Площадь под ROC-кривой	0,734		
Стандартная ошибка	0,205		
95% ДИ	0,657–0,801		

Примечание. НИ — неблагоприятный исход; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал

Проведенное межгрупповое сравнение по критерию хи-квадрат с последующим сравнением долей подтвердило влияние одноэтапного проведения КШ и КЭЭ, а также выполнения КШ после КЭЭ на риск неблагоприятного исхода в госпитальном периоде в сравнении с проведением КЭЭ после КШ (табл. 10).

Обсуждение

В ходе комплексного анализа факторов в когорте пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением брахиоцефальных и коронарных артерий, для которых не создано алгоритмов оценки риска осложнений, выявили предикторы неблагоприятных событий в послеоперационном периоде для различных хирургических стратегий. Полученные данные крайне важны, их используют для создания прогностических моделей, с помощью которых выбирают оптимальный хирургический метод лечения.

Таблица 6 Факторы риска неблагоприятного госпитального исхода для симультанной операции коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии

Показатель	Неблагоприятный исход (госпитальный период)		
Характеристика выборки			
Размер выборки	125		
Без НИ	80 (64,00%)		
С НИ	45 (36,00%)		
Отношение шансов и 95% доверительный интервал			
	ОШ	95% ДИ	
ИК в течение 74 мин и менее	0,3604	0,1482–0,8760	
Чувствительность и специфичность			
Действительный исход	Предсказанный исход Без НИ	С НИ	Процент
Без НИ	80	0	100,00%
С НИ	45	0	0,00%
Верно классифицированные случаи		64,00%	
Анализ ROC-кривой			
Площадь под ROC-кривой	0,599		
Стандартная ошибка	0,0537		
95% ДИ	0,507–0,685		

Примечание. НИ — неблагоприятный исход; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал

Так, в 30-дневный послеоперационный период у 33 (8,99%) пациентов отмечалось развитие значимых неблагоприятных событий, среди которых фатальными оказались 6 случаев (1,5% от общего количества пациентов), что коррелирует с данными литературы для этой сложной когорты пациентов [30–34]. Причинами развития данных состояний стало такое неблагоприятное событие, как периоперационный ИМ, что находит подтверждение в мировой литературе [35, 36] и связано с операцией КШ. Чем больше показатели конечного диастолического объема левого желудочка, длительнее искусственное кровообращение (ИК) и больше количество шунтов на систему правой коронарной и огибающей артерий, тем выше риск инфаркта миокарда [33]. Помимо этого, есть данные, подтверждающие, что проведение ИК связано с эмболическими осложнениями (в результате пережатия аорты, канюляции и деакуляции) и сопровождается индукцией системного воспалительного ответа, что также повышает вероятность ИМ [30, 34]. Кроме того, нельзя исключать роль в развитии данного состояния таких негативных фак-

Таблица 7 Факторы риска фатального госпитального исхода для симультанной операции коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии

Показатель	Смерть (госпитальный период)		
Характеристика выборки			
Размер выборки	125		
Выжившие	123 (98,40%)		
Умершие	2 (1,60%)		
Отношение шансов и 95% доверительный интервал			
	ОШ	95% ДИ	
Хроническая болезнь почек	19,5000	1,0829–351,1246	
Чувствительность и специфичность			
Действительный исход	Предсказанный исход Без НИ	С НИ	Процент
Выжившие	123	0	100,00%
Умершие	2	0	0,00%
Верно классифицированные случаи		98,40%	
Анализ ROC-кривой			
Площадь под ROC-кривой	0,726		
Стандартная ошибка	0,206		
95% ДИ	0,639–0,802		

Примечание. НИ — неблагоприятный исход; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал

торов, как тромбоз шунтов в результате технических погрешностей, нарушение ритма сердца и связанные с этим гемодинамические изменения, а также более редкое состояние — синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания [30–34]. Следует отметить, что, по данным нашего центра, госпитальная летальность в общей когорте пациентов, подвергающихся операции КШ на протяжении последних 10 лет работы, находилась в диапазоне 1,2–1,3%, что сопоставимо с показателями госпитальной летальности в группе больных с сочетанным поражением коронарного русла и брахиоцефальных артерий.

Возможным объяснением наибольшей частоты ОНМК/ТИА и фатальных исходов при выборе стратегии реваскуляризации в объеме поэтапных операций КЭЭ с последующим КШ может быть исходно более тяжелый клинико-инструментальный статус пациентов с выраженным поражением БЦА. В частности, данная группа характеризовалась значительным преобладанием пациентов женского пола, максимальным количеством больных мультифокальным атеросклерозом, поражением трех артериальных бассейнов и аневризмой левого

Таблица 8 Факторы риска неблагоприятного исхода для общей выборки пациентов

Показатель	Неблагоприятный исход (госпитальный период)		
Характеристика выборки			
Размер выборки	367		
Без НИ	295 (80,38%)		
С НИ	33 (8,99%)		
Отношение шансов и 95% доверительный интервал			
	ОШ	95% ДИ	
Хроническая болезнь почек	3,7165	1,2032–11,4800	
EuroSCORE от 2 и менее	0,2812	0,0920–0,8595	
КЭЭ + АКШ (последовательно)	3,3042	1,3677–7,9826	
КЭЭ + АКШ (одноэтапно)	5,9541	3,1240–11,3481	
ИК в течение 74 мин и менее	0,4677	0,2338–0,9355	
Чувствительность и специфичность			
Действительный исход	Предсказанный исход		Процент
	Без НИ	С НИ	
Без НИ	290	5	98,31%
С НИ	69	3	4,17%
Верно классифицированные случаи			79,84%
Анализ ROC-кривой			
Площадь под ROC-кривой	0,757		
Стандартная ошибка	0,0350		
95% ДИ	0,710–0,800		

Примечание. НИ — неблагоприятный исход; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; КЭЭ — каротидная эндартерэктомия; АКШ — аортокоронарное шунтирование

желудочка. Все неблагоприятные цереброваскулярные осложнения в этой группе произошли на периоперационном этапе во время КЭЭ, что связано с наличием критических поражений внутренних сонных артерий, кист головного мозга, как следствие перенесенного ОНМК, что ассоциировано с синдромом гиперперфузии головного мозга после каротидной эндартерэктомии.

Среди предикторов неблагоприятных исходов в общей выборке пациентов заслуживают внимание тяжелая стенокардия (III–IV функционального класса), хроническая болезнь почек, ТИА/ОНМК в анамнезе, а также балл по шкале EuroSCORE II более 2. Их совокупность отражает тяжесть общей коморбидной картины всей когорты пациентов. Наряду с этим выбор симулантной модели ревазуляризации в объеме КШ + КЭЭ и поэтапной КЭЭ – КШ свидетельствовал о возрастании риска неблагоприятных событий в 5,95 и 3,3 раза соответственно. Этот факт явился находкой данной работы и скорее

Таблица 9 Факторы риска фатального исхода для общей выборки пациентов

Показатель	Смерть (госпитальный период)		
Характеристика выборки			
Размер выборки	367		
Выжившие	362 (98,64%)		
Умершие	5 (1,36%)		
Отношение шансов и 95% доверительный интервал			
	ОШ	95% ДИ	
III–IV функциональный класс стенокардии	21,9021	2,2971–208,8263	
ТИА/ОНМК в анамнезе	6,8222	1,0418–44,6763	
Чувствительность и специфичность			
Действительный исход	Предсказанный исход		Процент
	Без НИ	С НИ	
Выжившие	362	0	100,00%
Умершие	5	0	0,00%
Верно классифицированные случаи			98,64%
Анализ ROC-кривой			
Площадь под ROC-кривой	0,883		
Стандартная ошибка	0,0987		
95% ДИ	0,846–0,914		

Примечание. НИ — неблагоприятный исход; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения ТИА — транзиторная ишемическая атака

всего объясняется тем, что исследование было нерандомизированное, а группы пациентов разнородными, для которых избирались различные стратегии в зависимости от совокупной тяжести комплекса факторов. При этом выбор в качестве стратегии ревазуляризации симулантной стратегии или же поэтапной с выполнением КЭЭ в первую очередь свидетельствовал о критическом поражении как коронарного, так и каротидного бассейна или же о крайне выраженном атеросклеротическом поражении БЦА соответственно.

Ввиду различия исходных характеристик коморбидного статуса больных на фоне разной степени выраженности факторов риска неблагоприятных событий и применения нескольких стратегий ревазуляризации, модели стратификации хирургического риска и развития послеоперационных осложнений не могут точно прогнозировать появление последних в каждой конкретной популяции [26–29, 35]. Данный факт просле-

Таблица 10 Сравнение групп по критерию хи-квадрат с дальнейшим сравнением долей при выявлении различий

Показатель	Неблагоприятный исход (госпитальный период)	Смерть (госпитальный период)
ЧКВ + КЭЭ	3/25	0/28
АКШ + КЭЭ	13/143	2/154
КЭЭ + АКШ (одноэтапно)	50/90	2/138
КЭЭ + АКШ (последовательно)	16/51	2/65
<i>p</i>	0,0000003	0,96

Примечание. Результаты представлены как есть/нет.
ЧКВ + КЭЭ в сравнении с КЭЭ + АКШ (одноэтапно), $p = 0,0096$
АКШ + КЭЭ в сравнении с КЭЭ + АКШ (одноэтапно), $p < 0,0001$
АКШ + КЭЭ в сравнении с КЭЭ + АКШ (последовательно), $p = 0,0016$
ЧКВ — чрескожное коронарное шунтирование; КЭЭ — каротидная эндартерэктомия; АКШ — аортокоронарное шунтирование

живается в настоящем исследовании и отражается в разной частоте и структуре неблагоприятных событий наряду с исходным отсутствием значимых межгрупповых различий по средним значениям EuroSCORE II. В связи с чем существует необходимость прогностических шкал и моделей, включающих широкий спектр клинично-инструментальных, анатомо-ангиографических и периоперационных факторов, которые можно применить при выборе оптимальной хирургической стратегии лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и брахиоцефальных артерий.

Результаты представленного исследования продемонстрировали, что ИМ, ОНМК/ТИА в анамнезе являются значимыми факторами риска для всех стратегий хирургического лечения симультанного поражения брахиоцефальных и коронарных артерий. Данные факторы являются актуальными для стратификации риска у пациентов с ишемической болезнью сердца, у которых планируют коронарное шунтирование [35–37]. Эти факторы косвенно отражают выраженность и распространенность окклюзионно-стенотических поражений в артериальных бассейнах и, несомненно, указывают на риск серьезных неблагоприятных кардиоваскулярных событий в соответствующем регионе. В представленном исследовании дополнительным значимым фактором неблагоприятного исхода, ассоциированным с неблагоприятным 30-дневным прогнозом, стал высокий функциональный класс стенокардии.

Согласно данным ряда зарубежных и отечественных авторов, хроническая болезнь почек является значимым фактором неблагоприятного прогноза у пациентов с атеросклеротическим поражением сонных и коронарных артерий [35, 38, 39]. Так, риск смерти повышается на 72% при нормальном уровне креатинина в комбинации со снижением скорости клубочковой фильтрации [40–42]. Данная теория нашла подтверждение и в настоящем исследовании. Наличие хронической болезни почек среди факторов риска в общей выборке больных приводило к увеличению вероятности неблагоприятного исхода в 3,7 раза, по сравнению с пациентами, не имеющими почечную дисфункцию, а при выборе симультанной хирургической тактики в объеме КШ + КЭЭ данный фактор риска повышает частоту летальных исходов в госпитальном периоде в 19,5 раза.

Следует отметить крайне значимое влияние выраженных геморрагических осложнений в периоперационном периоде на риск неблагоприятных кардиоваскулярных событий на протяжении 30 дней в когорте пациентов с сочетанным поражением коронарных и брахиоцефальных артерий. Так, наличие кровотечения с градацией 3 балла и выше по шкале BARC при выборе поэтапной реваскуляризации КШ – КЭЭ повышало риск неблагоприятных осложнений в 90 раз, а риск летального исхода в госпитальном периоде при выполнении второго этапа в 29,8 раза. Данный факт в том числе мог быть связан с длительной антиагрегантной терапией после первого этапа реваскуляризации в объеме КШ и дополнительной гепаринизацией во время каротидной эндартерэктомии, что бесспорно повышало риск кровотечения на фоне эффекта системного воспалительного ответа.

По данным литературы, во время оперативного вмешательства на сосудах происходит повреждение эндотелия, активация системного воспалительного ответа и высвобождение гликозаминогликанов, которые провоцируют гепариноподобный синдром в виде появления эффекта гипокоагуляции в отсутствии поступления экзогенного гепарина. В этой ситуации введение антидота гепарина – протамина сульфата не демонстрирует должной эффективности [31, 32]. Таким образом, травматичность сосудистой операции повышает риск геморрагических осложнений и ассоциированных с ним неблагоприятных исходов. Механизмы, посредством которых реализуются неблагоприятные исходы при кровотечении, могут быть связаны как непосредственно с потерей крови, гиповолемией, гипоперфузией, снижением кислород-транспортной функции крови, так и

необходимостью изменения режимов антиагрегантной и антикоагулянтной терапии, что может приводить к тромботическим осложнениям.

Коронарное шунтирование связано с применением искусственного кровообращения, которое сопряжено с нарушением гомеостаза в результате контактной активации системного воспаления, гемодилуции, гипероксии, гипотермии, а также повреждения форменных элементов крови, что подтверждается данными литературы [30, 34]. В результате чего длительное ИК приводит к острому повреждению почек, периоперационному ИМ, повышению частоты летальных исходов в течение 30 дней [30, 34]. Как показали результаты данного исследования, длительность ИК более 75 мин значительно повышала риск неблагоприятных событий в 30-дневном послеоперационном периоде в общей выборке пациентов, что было ассоциировано с большим объемом и технической сложностью оперативного вмешательства, коронарным кальцинозом и кальцинозом аорты. А в группе пациентов с опцией симультанной реваскуляризации КШ + КЭЭ этот фактор риска является единственным и наиболее влиятельным на частоту неблагоприятных исходов. Возможным объяснением особой значимости такого фактора, как длительность ИК, для частоты неблагоприятных исходов в группе КШ + КЭЭ может быть не только негативное влияние длительного ИК на исходы хирургического лечения, но и большая продолжительность операции в данной группе пациентов по сравнению с аналогичным параметром при поэтапном хирургическом подходе.

Преимуществом и одновременно недостатком prognostических шкал в сердечно-сосудистой хирургии является универсальность, что не дает возможность точного прогнозирования неблагоприятных исходов при различных видах хирургической реконструкции сосудистых бассейнов. Важный результат настоящего исследования — комплексный анализ широкого спектра факторов (клинико-инструментальных, анатомо-ангиографических и периоперационных), который позволил выделить предикторы неблагоприятного исхода в сложной группе пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и БЦА, подвергающихся различным видам реконструктивных операций.

Заключение

Результаты исследования продемонстрировали ряд наиболее существенных факторов риска послеоперационных осложнений в 30-дневном периоде, актуальность и практическая значимость которых является бесспор-

ной ввиду проблемы выбора оптимальной хирургической тактики у пациентов с симультанным поражением брахиоцефальных и коронарных артерий. Ввиду исходно тяжелого коморбидного фона пациентов, наиболее значимыми госпитальными факторами риска оказались стенокардия III–IV функционального класса, ОНМК/ТИА в анамнезе. Важно отметить высокий риск осложнений при кровотечении 3 балла и выше по шкале BARC во время поэтапной реваскуляризации КШ – КЭЭ. В свою очередь протективными стали значение EuroSCORE II не выше 2% и длительность искусственного кровообращения не более 74 мин. Тем не менее проведенное исследование является нерандомизированным и требует дальнейшего изучения алгоритмов выбора оптимальной опции реваскуляризации в данной группе пациентов. Полученные результаты могут стать основой для дальнейших исследований, направленных на разработку оптимальных схем хирургического лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Финансирование представленных операций осуществлялось в рамках основной деятельности ФГБНУ «НИИ КПССЗ» (федеральные квоты). Работа выполнена при поддержке гранта (№ 12090ГУ/2017), предоставленного Фондом содействия инновациям, в рамках реализации проекта «УМНИК–2016» (Кемерово).

Вклад авторов

Концепция и дизайн работы: Р.С. Тарасов

Сбор и анализ данных: А.А. Головин, Н.Н. Бурков, М.Г. Зинец

Составление статьи: А.Н. Казанцев

Исправление статьи: С.В. Иванов, А.И. Ануфриев

Утверждение окончательной версии для публикации: Р.С. Тарасов, А.Н. Казанцев, С.В. Иванов, А.А. Головин, Н.Н. Бурков, А.И. Ануфриев, М.Г. Зинец, Л.С. Барбараш

Список литературы / References

1. Hirotani T., Kameda T., Kumamoto T., Shiota S., Yamano M. Stroke after coronary artery bypass grafting in patients with cerebrovascular disease. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(5):1571-6. PMID: 11093489.
2. Hertzner N.R., Young J.R., Beven E.G., Graor R.A., O'Hara P.J., Ruschhaupt W.F. 3rd, deWolfe V.G., Maljovec L.C. Coronary angiography in 506 patients with extracranial cerebrovascular disease. *Arch Intern Med.* 1985;145(5):849-52. PMID: 3994461.

3. Cohen S.N., Hobson R.W., Weiss D.G., Chimowitz M. Death associated with asymptomatic carotid artery stenosis: long-term clinical evaluation. VA Cooperative Study 167 Group. *J Vasc Surg.* 1993;18(6):1002-9. PMID: 8264028.
4. Estes J.M., Guadagnoli E., Wolf R., LoGerfo F.W., Whittemore A.D. The impact of cardiac comorbidity after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg.* 1998;28(4):577-84. PMID: 9786249.
5. Goldstein L.B., McCrory D.C., Landsman P.B., Samsa G.P., Ancukiewicz M., Oddone E.Z., Matchar D.B. Multicenter review of preoperative risk factors for carotid endarterectomy in patients with ipsilateral symptoms. *Stroke.* 1994;25(6):1116-21. PMID: 8202967.
6. Martin W.R., Hashimoto S.A. Stroke in coronary bypass surgery. *Can J Neurol Sci.* 1982;9(1):21-6. PMID: 6980042.
7. Coffey C.E., Massey E.W., Roberts K.B., Curtis S., Jones R.H., Pryor D.B. Natural history of cerebral complications of coronary artery bypass graft surgery. *Neurology.* 1983;33(11):1416-21. PMID: 6605494.
8. Kolh P.H., Comte L., Tchana-Sato V., Honore C., Kerzmann A., Mauer M., Limet R. Concurrent coronary and carotid artery surgery: factors influencing perioperative outcome and long-term results. *Eur Heart J.* 2005;27(1):49-56. PMID: 16183695. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehi494>
9. Breuer A.C., Furlan A.J., Hanson M.R., Lederman R.J., Loop F.D., Cosgrove D.M., Greenstreet R.L., Estafanous F.G. Central nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery: prospective analysis of 421 patients. *Stroke.* 1983;14(5):682-7. PMID: 6606871.
10. Junod F.L., Harlan B.J., Payne J., Smeloff E.A., Miller G.E. Jr., Kelly P.B. Jr., Ross K.A., Shankar K.G., McDermott J.P. Preoperative risk assessment in cardiac surgery: comparison of predicted and observed results. *Ann Thorac Surg.* 1987;43(1):59-64. PMID: 3800482.
11. Naylor A.R., Bown M.J. Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur J Endovasc Surg.* 2011;41(5):607-24. PMID: 21396854. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.02.016>
12. Mićovića S., Bošković S., Sagić D., Radak Đ., Perić M., Milojević P., Nežić D., Đokić O., Đukanović B. Simultaneous hybrid carotid stenting and coronary bypass surgery versus concomitant open carotid and coronary bypass surgery: a pilot, feasibility study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;46(5):857-62. PMID: 24554074. <http://dx.doi.org/10.1093/ejcts/ezu009>
13. Roach G.W., Kanchuger M., Mangano C.M., Newman M., Nussmeier N., Wolman R., Aggarwal A., Marschall K., Graham S.H., Ley C. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med.* 1996;335(25):1857-63. PMID: 8948560. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199612193352501>
14. Versaci F., Reimers B., Del Giudice C., Schofer J., Giacomini A., Saccà S., Gandini R., Albiero R., Pellegrino A., Bertoldo F., Simonetti G., Chiariello L. Simultaneous hybrid revascularization by carotid stenting and coronary artery bypass grafting: the SHARP study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2009;2(5):393-401. PMID: 19463460. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2009.02.010>
15. Prati P., Vanuzzo D., Casaroli M., Di Chiara A., De Biasi F., Feruglio G.A., Touboul P.J. Prevalence and determinants of carotid atherosclerosis in a general population. *Stroke.* 1992;23(12):1705-11. PMID: 1448818.
16. Versaci F., Giudice C., Nardi P., Gandini R., Pampana E., Fabiano S., Salvati A., Scafuri A., Simonetti G., Chiariello L. Abstract 3832: sequential hybrid carotid and coronary artery revascularization. SHARP trial: immediate and midterm results. *Circulation.* 2006;114:II_819-II_820.
17. Kolh P., Comte L., Tchana-Sato V., Honore C., Kerzmann A., Mauer M., Limet R. Concurrent coronary and carotid artery surgery: factors influencing perioperative outcome and long-term results. *Eur Heart J.* 2006;27(1):49-56. PMID: 16183695. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehi494>
18. Schwartz L.B., Bridgman A.H., Kieffer R.W., Wilcox R.A., McCann R.L., Tawil M.P., Scott S.M. Asymptomatic carotid artery stenosis and the stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *J Vasc Surg.* 1995;21(1):146-53. PMID: 7823353.
19. Akins C.W., Hilgenberg A.D., Vlahakes G.J., Madsen J.C., MacGillivray T.E., LaMuraglia G.M., Cambria R.P. Late results of combined carotid and coronary surgery using actual versus actuarial methodology. *Ann Thorac Surg.* 2005;80(6):2091-7. PMID: 16305851. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.05.029>
20. Zacharias A., Schwann T.A., Riordan C.J., Clark P.M., Martinez B., Durham S.J., Engoren M., Habib R.H. Operative and 5-year outcomes of combined carotid and coronary revascularization: review of a large contemporary experience. *Ann Thorac Surg.* 2002;73(2):491-7; discussion 497-8. PMID: 11845864.
21. Gopaldas R.R., Chu D., Dao T.K., Huh J., LeMaire S.A., Lin P., Coselli J.S., Bakaeen F.G. Staged versus synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting: analysis of 10-year nationwide outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2011;91(5):1323-9. PMID: 21457941. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.053>
22. Tendra M., Aboyans V., Bartelink M.L., Baumgartner I., Clément D., Collet J.P., Cremonesi A., De Carlo M., Erbel R., Fowkes F.G., Heras M., Kownator S., Minar E., Ostergren J., Poldermans D., Rimbaut V., Roffi M., Röther J., Sievert H., van Sambeek M., Zeller T. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2011;32(22):2851-906. PMID: 21873417. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehr211>
23. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2013;19(S2):4-68. Режим доступа: http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf [National guidelines on the management of patients with diseases of brachiocephalic arteries. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya = Angiology and Vascular Surgery.* 2013;19(S2):4-68. (In Russ.) Available from: http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf]
24. Dylewski M., Canver C.C., Chanda J., Darling R.C. 3rd, Shah D.M. Coronary artery bypass combined with bilateral carotid endarterectomy. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(3):777-81; discussion 781-2. PMID: 11269450.
25. Trachiotis G.D., Pfister A.J. Management strategy for simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization. *Ann Thorac Surg.* 1997;64(4):1013-8. PMID: 9354519.
26. Шонбин А.Н., Быстров Д.О., Заволожин А.С., Дуберман Б.Л., Елизаров М.В., Ярковой М.А. Современный подход к стратификации риска кардиохирургических операций по шкалам EuroSCORE и EuroSCORE II. *Экология человека.* 2012;(3):28-31. Режим доступа: http://www.nsmu.ru/human_ecology/chitat/_3_2012.doc [Shonbin A., Bystrov D., Zavolozhin A., Duberman B., Elizarov M., Yarkovoy M. Modern models of risk stratification of cardiac operations. *Human Ecology.* 2012;(3):28-31. (In Russ.) Available from: http://www.nsmu.ru/human_ecology/chitat/_3_2012.doc]
27. Bockeria L.A., Skopin I.I., Dmitrieva Y.S. eComment: does EuroSCORE predict postoperative complications? *Interact*

- Cardiovasc Thorac Surg.* 2009;9(4):617. <https://doi.org/10.1510/icvts.2009.210526A>
28. Дмитриева Ю.С. Применение системы EuroSCORE для оценки операционного риска в кардиохирургии. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».* 2011;12(1):14-23. Режим доступа: https://cvdru-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=3291&ID=33363 [Dmitrieva Yu.S. Application of the system EuroSCORE for the assessment of operational risk in cardiac surgery. *The Bulletin of Bakoulev Center Cardiovascular Diseases.* 2011;12(1):14-23. (In Russ.) Available from: https://cvdru-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=3291&ID=33363]
 29. Тарасов Р.С., Иванов С.В., Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И., Зинец М.Г., Барбараш Л.С. Госпитальные результаты различных стратегий хирургического лечения пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и внутренних сонных артерий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2016;5(4):15-24. <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2016-4-15-24> [Tarasov R.S., Ivanov S.V., Kazantsev A.N., Burkov N.N., Anufriev A.I., Zinets M.G., Barbarash L.S. Hospital results of the different strategies of surgical treatment of patients with concomitant coronary disease and internal carotid arteries stenoses. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2016;5(4):15-24. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-4-15-24>]
 30. Радивилко А.С. Профилактика осложнений после операций с искусственным кровообращением (дайджест публикаций). *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2016;5(3):117-123. [Radivilko A.S. Prevention of complications after surgery with cardiopulmonary bypass. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2016;5(3):117-123. (In Russ.) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-3-117-123>]
 31. Буланов А.Ю., Яцков К.В., Шулуток Е.М., Глухова Т.Е., Андрейченко С.А. Эндогенный гепариноподобный синдром: анализ клинических наблюдений. *Анестезиология и реаниматология.* 2012;(3):51-4. [Bulanov A.Yu., Yatskov K.V., Shulutko E.M., Glukhova T.E., Andreychenko S.A. Endogenous heparin-like syndrome: clinical observations analysis. *Anesteziology i reanimatologiya = Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology.* 2012;(3):51-4. (In Russ.)]
 32. Алтарев С.С., Поданева Ю.Е., Иванов С.В., Хаес Б.Л., Барбараш О.Л. Факторы риска развития геморрагических осложнений в раннем послеоперационном периоде после коронарного шунтирования. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2013;6(4):4-9. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/kardiologiya-i-serdechno-sosudistaya-khirurgiya/2013/4/031996-6385201341> [Altarev S.S., Podaneva Yu.E., Ivanov S.V., Khaes B.L., Barbarash O.L. Risk factors for hemorrhagic complications after coronary artery bypass grafting in early postoperative period. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya = Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2013;6(4):4-9. (In Russ.) Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/kardiologiya-i-serdechno-sosudistaya-khirurgiya/2013/4/031996-6385201341>]
 33. Крашутский В.В., Пырьев А.Н. Степень тяжести периоперационного инфаркта миокарда и ДВС-синдрома после коронарного шунтирования в зависимости от состояния центральной гемодинамики, продолжительности искусственного кровообращения и локализации коронарного вмешательства. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2008;7(4 S2):8a-8. [Krashutskiy V.V., Pyryev A.N. Degree of severity of perioperative myocardial infarction and DVS syndrome after coronary bypass, depending on the state of central hemodynamics, the duration of the artificial circulation and the localization of coronary intervention. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2008;7(4 S2):8a-8. (In Russ.)]
 34. Керен М.А., Сигаев И.Ю., Ярбеков Р.Р., Мерзляков В.Ю., Казарян А.В., Назаров А.А., Меликулов А.Х., Морчадзе Б.Д. Результаты аортокоронарного шунтирования у больных с многососудистым поражением коронарных артерий и сахарным диабетом. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2015;57(2):16-21. Режим доступа: https://tcs-journal.com/catalog/detail.php?SECTION_ID=3938&ID=44887 [Keren M.A., Sigaev I.Yu., Yarbekov R.R., Merzlyakov V.Yu., Kazaryan A.V., Nazarov A.A., Melikulov A.A., Morchadze B.D. Coronary artery bypass grafting in diabetic patients with multivessel disease. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya = Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2015;57(2):16-21. (In Russ.) Available from: https://tcs-journal.com/EN/catalog/detail.php?SECTION_ID=3938&ID=44887]
 35. Алтарев С.С., Поданева Ю.Е., Малышенко Е.С., Иванов С.В., Барбараш О.Л. Факторы риска неблагоприятного долгосрочного прогноза пациентов, перенесших операции коронарного шунтирования. *Сердце: журнал для практикующих врачей.* 2015;14(5):263-272. <https://doi.org/10.18087/rhj.2015.5.2098> [Altarev S.S., Podaneva Yu.E., Malyschenko E.S., Ivanov S.V., Barbarash O.L. Risk factors for long-term, unfavorable prediction in patients after coronary bypass. *Russian Heart Journal.* 2015;14(5):263-272. (In Russ.) <https://doi.org/10.18087/rhj.2015.5.2098>]
 36. Shahian D.M., O'Brien S.M., Filardo G., Ferraris V.A., Haan C.K., Rich J.B., Normand S.L., DeLong E.R., Shewan C.M., Dokholyan R.S., Peterson E.D., Edwards F.H., Anderson R.P.; Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task Force. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1—coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;88(1 Suppl):S2-22. PMID: 19559822. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.05.053>
 37. Nashef S.A., Roques F., Michel P., Gauducheau E., Lemeshow S., Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16(1):9-13. PMID: 10456395.
 38. Charytan D.M., Yang S.S., McGurk S., Rawn J. Long and short-term outcomes following coronary artery bypass grafting in patients with and without chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2010;25(11):3654-63. PMID: 20551089. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq328>
 39. Искендеров Б.Г., Сисина О.Н. Влияние сниженной клубочковой фильтрации почек на ближайший и отдаленный прогноз у больных, подвергнутых аортокоронарному шунтированию. *Российский кардиологический журнал.* 2014;(4):86-91. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-4-86-91> [Iskenderov B.G., Sisina O.N. Reduced renal glomerular filtration and short- and long-term prognosis in patients after coronary artery bypass graft surgery. *Russian Journal of Cardiology.* 2014;(4):86-91. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-4-86-91>]
 40. Marui A., Okabayashi H., Komiya T., Tanaka S., Furukawa Y., Kita T., Kimura T., Sakata R.; CREDO-Kyoto Investigators. Impact of occult renal impairment on early and late outcomes following coronary artery bypass grafting. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17(4):638-43. PMID: 23793709; PMCID: PMC3781789. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivt254>
 41. Будаговская З.М., Искендеров Б.Г., Рахматулло А.Ф., Сисина О.Н. Хроническая болезнь почек — фактор риска рецидива фибрилляции предсердий у больных, перенесших аортокоронарное шунтирование. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2014;13(S2):19-19a. [Budagovskaya Z.M., Iskenderov B.G., Rakhmatullo A.F., Sisina O.N. Chronic kidney disease is a risk factor for recurrence of atrial fibrillation after CABG. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2014;13(S2):19-19a. (In Russ.)]
 42. Бокерия Л.А., Голухова Е.З., Алшибая М.М., Какучая Т.Т. Факторы риска развития фибрилляции предсердий после операций аортокоронарного шунтирования. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания».* 2004;5(11):61. [Bokeriya L.A., Golukhova E.Z., Alshibaya M.M., Kakuchaya T.T. Risk factors for atrial fibrillation after CABG. *The Bulletin of Bakoulev Center Cardiovascular Diseases.* 2004;5(11):61. (In Russ.)]

Risk factors of adverse outcomes of various interventions when treating patients with concomitant lesions of the coronary bed and carotid arteries in 30-day follow-up

Roman S. Tarasov¹, Anton N. Kazantsev¹, Sergey V. Ivanov¹, Artem A. Golovin¹, Nikolay N. Burkov², Alexander I. Anoufrieв¹, Maksim G. Zinets¹, Leonid S. Barbarash¹

¹ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation

² Kemerovo Cardiology Dispensary, Kemerovo, Russian Federation

Corresponding author: Roman S. Tarasov, roman.tarasov@mail.ru

Aim. The study looks at clinical and instrumental factors associated with adverse outcomes in the hospital and long-term follow-up when using various surgical strategies for treatment of patients with multifocal atherosclerosis.

Methods. From 2011 to 2015, three hundred ninety-one patients with combined hemodynamically significant atherosclerotic lesion of the coronary bed and internal carotid arteries were included in this study in a continuous sampling mode. A detailed analysis of the prognostic significance of a wide range of clinical-instrumental, anatomical-angiographic and perioperative factors was performed.

Results. Against the background of patients' initially severe comorbid condition, the most significant hospital risk factors were III–IV functional class angina and stroke in the anamnesis. It is important to note a high risk of complications, with bleeding reaching three points or higher on the Bleeding Academic Research Consortium (BARC) scale during simultaneous coronary artery bypass graft surgery and carotid endarterectomy. At the same time, EuroSCORE II value not higher than 2% and the duration of artificial circulation 74 minutes or less turned out to be protective factors.

Conclusion. The study is not randomized and requires further research on the algorithms for choosing the optimal option of revascularization in this group of patients. The results obtained can form the basis for further research aimed at developing optimal surgical protocols for patients with multifocal atherosclerosis.

Keywords: multifocal atherosclerosis; carotid endarterectomy; coronary bypass; simultaneous lesion; risk factors; adverse outcomes

Received 2 August 2017. Revised 16 October 2017. Accepted 25 October 2017.

Funding: The research was done with support of the grant (No. 12090ГУ/2017) awarded by the Fund for Facilitation of Innovations within the framework of the "Umnik-2016" project (Kemerovo).

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Conception and study design: R.S. Tarasov

Data collection and analysis: A.A. Golovin, N.N. Burkov, M.G. Zinets

Drafting the article: A.N. Kazantsev

Critical revision of the article: S.V. Ivanov, A.I. Anoufrieв

Final approval of the version to be published: R.S. Tarasov, A.N. Kazantsev, S.V. Ivanov, A.A. Golovin, N.N. Burkov, A.I. Anoufrieв, M.G. Zinets, L.S. Barbarash

Copyright: © 2018 Tarasov et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

How to cite: Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Golovin A.A., Burkov N.B., Anoufrieв A.I., Zinets M.G., Barbarash L.S. Risk factors of adverse outcomes of various interventions when treating patients with concomitant lesions of the coronary bed and carotid arteries in 30-day follow-up. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2018;22(1):36–48. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-36-48>