



<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-2-41-48>
УДК 616.127:616.133-004.6]-089.152-037

Факторы неблагоприятного прогноза для реваскуляризации миокарда и мозга при помощи чрескожных вмешательств и каротидной эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах

А.И. Данилович, Р.С. Тарасов

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний,
650002, Российская Федерация, Кемерово, Сосновый бульвар, 6

Аннотация

Цель: анализ факторов неблагоприятного прогноза и создание прогностической модели для выбора оптимальной стратегии реваскуляризации головного мозга и миокарда с использованием каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ).

Материал и методы. С 2011 по 2017 гг. выполнено 263 реваскуляризации миокарда и головного мозга с использованием ЧКВ и КЭЭ у пациентов с мультифокальным атеросклерозом (МФА) с сочетанным поражением церебральных и коронарных артерий (КА). В зависимости от выбранных стратегий лечения пациенты были разделены на две группы: 1-я группа ($n = 133$) – поэтапные вмешательства в разных последовательностях (КЭЭ и ЧКВ); 2-я группа ($n = 130$) – гибридные вмешательства (КЭЭ + ЧКВ). С целью выявления факторов прогноза в отдаленном периоде была проведена бинарная логистическая регрессия с пошаговым включением и исключением предикторов, также многофакторный анализ и определение отношения шансов (OR).

Результаты. Проведенный анализ позволил выявить значимое влияние некоторых факторов на смерть, благоприятный исход (отсутствие значимых неблагоприятных кардиоваскулярных событий) и доступность реваскуляризации. В общей выборке пациентов протективными факторами, увеличивающими вероятность благоприятного исхода на протяжении всего периода наблюдения, стали отсутствие хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), показатель шкалы EUROSCORE II менее 1,5, комплаентность к назначенной терапии, отсутствие необходимости в повторной запланированной реваскуляризации в отдаленном периоде, отсутствие экстренных госпитализаций в отдаленном периоде наблюдения, ЧКВ – с использованием лучевого доступа, КЭЭ – по классической методике. Статистически значимыми в рамках созданной модели явились такие факторы, как значение показателя хирургического риска по шкале EUROSCORE II (для общей выборки пациентов, поэтапной и гибридной стратегии) и значение выраженности коронарного поражения по шкале SYNTAX Score (для общей выборки пациентов и гибридной стратегии). Следует отметить, что гибридная стратегия по сравнению с поэтапной ассоциировалась со значимо большей доступностью реваскуляризации на протяжении периода наблюдения.

Заключение. Важным результатом настоящего исследования явился комплексный анализ широкого спектра факторов (клинико-инструментальных, анатомо-ангиографических и периоперационных), который позволил выделить предикторы неблагоприятного (благоприятного) исхода в отдаленном периоде наблюдения у пациентов с сочетанным поражением коронарного и церебрального русла при использовании в качестве стратегий реваскуляризации ЧКВ и КЭЭ.

Ключевые слова:	мультифокальный атеросклероз, гибридная реваскуляризация, каротидная эндартерэктомия, чрескожное коронарное вмешательство, факторы неблагоприятного прогноза.
Конфликт интересов:	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Прозрачность финансовой деятельности:	никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.
Для цитирования:	Данилович А.И., Тарасов Р.С. Факторы неблагоприятного прогноза для реваскуляризации миокарда и мозга при помощи чрескожных вмешательств каротидной эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. <i>Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины</i> . 2022;37(2):41–48. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-2-41-48 .

Factors of unfavorable prognosis for myocardial and coronary revascularization using hybrid and step-by-step percutaneous interventions and carotid endarterectomy

Arina I. Danilovich, Roman S. Tarasov

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases,
6, Sosnoviy blvd., Kemerovo, 650002, Russian Federation

Annotation

Aim. The study aimed at analysis of unfavorable prognostic factors and creation of a prognostic model for choosing the optimal strategy for cerebral and myocardial revascularization using carotid endarterectomy (CEE) and percutaneous coronary intervention (PCI).

Material and Methods. A total of 263 myocardial and cerebral revascularizations were performed using PCI and CEE in patients with multifocal atherosclerosis and concomitant carotid and coronary artery disease from 2011 to 2017. Depending on selected treatment strategy, the patients were divided into two groups: group 1 ($n = 133$) comprised patients with step-by-step interventions in different sequences (CEE and PCI); group 2 ($n = 130$) comprised patients who underwent hybrid interventions (CEE + PCI). A binary logistic regression was performed with step-by-step inclusion and exclusion of predictors in order to identify predictive factors in the long-term period. A multivariate analysis was also performed, and the odds ratios were determined.

Results. The analysis allowed to identify the significant effects of certain factors on death, favorable outcome (the absence of significant adverse cardiovascular events), and the availability of revascularization. The following protective factors increased the probability of favorable outcome in the general sample of patients throughout the entire follow-up period: the absence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), EUROSCORE II score of less than 1.5, compliance with prescribed therapy, no need for repeated planned revascularization in the long-term period, no emergency hospitalizations in the long-term follow-up period, PCI via the radial access, and CEE using the classical method. The statistically significant factors in the created model included surgical risk score by EUROSCORE II scale (for the total sample of patients and for the staged and hybrid strategies) and the coronary lesion severity by SYNTAX Score (for the total sample of patients and the hybrid strategy). It should be noted that the hybrid strategy was associated with a significantly greater availability of revascularization during the follow-up period compared with the step-by-step strategy.

Conclusion. An important outcome of this study was a comprehensive analysis of a wide array of factors (clinical-instrumental, anatomic-angiographic, and perioperative), which allowed to identify predictors of adverse (favorable) outcome in the long-term follow-up period in patients with combined coronary and cerebral lesions when using PCI and CEE as the revascularization strategies.

Keywords:	multifocal atherosclerosis, hybrid revascularization, carotid endarterectomy, percutaneous coronary intervention, adverse prognosis Factors.
Conflict of interest:	the authors do not declare a conflict of interest.
Financial disclosure:	no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.
For citation:	Danilovich A.I., Tarasov R.S. Factors of unfavorable prognosis for myocardial and coronary revascularization using hybrid and step-by-step percutaneous interventions and carotid endarterectomy. <i>The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2022;37(2):41–48. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-2-41-48 .

Введение

С каждым годом увеличивающееся число пациентов с мультифокальным атеросклерозом (МФА), ведущими проявлениями которого являются ишемическая болезнь сердца (ИБС) и острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), занимают лидирующие позиции по смертности и инвалидизации населения, тем самым нанося значимый урон национальным экономикам [1].

Выбор тактики лечения пациента с атеросклерозом осуществляет мультидисциплинарная команда, состоя-

щая из кардиологов, неврологов, кардиохирургов, рентген-хирургов, анестезиологов и при необходимости других профильных специалистов. Однако до сих пор нет единого мнения относительно оптимальной тактики лечения для данной когорты пациентов. В связи с высокой доказанной эффективностью чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) в изолированном варианте, их сочетание в лечении пациентов с МФА может иметь особую перспективу. Между тем клинические рекомендации не дают регламента для такого подхода в лечении пациентов с МФА [2].

Гибридная реваскуляризация, сочетающая в себе открытое хирургическое и эндоваскулярное вмешательство в период одной госпитализации или одного дня, является одним из методов выбора в лечении данной когорты пациентов. И хотя данная технология получила достаточно широкое распространение при лечении пациентов с поражением нескольких артериальных бассейнов, нерешенными остаются вопросы, касающиеся места данной технологии при сочетанном поражении сонных и коронарных артерий (КА).

Данный метод обладает рядом важных преимуществ перед поэтапными вариантами реваскуляризации миокарда и головного мозга. Он не только позволяет в короткий интервал времени с использованием открытой и малоинвазивной хирургической техники выполнить коррекцию двух артериальных бассейнов, профилируя развитие неблагоприятных ишемических событий головного мозга и миокарда [3], но и обладает рядом потенциальных преимуществ для пациентов пожилого и старческого возраста, пациентов с избыточной массой тела или тяжелым коморбидным фоном [4]. А единовременность коррекции сразу двух артериальных бассейнов за одну госпитализацию или даже один наркоз увеличивает доступность реваскуляризации и профилирует влияние объективных и субъективных факторов на явку пациентов на очередной этап лечения, в свою очередь, предотвращая развитие неблагоприятных событий со стороны головного мозга и миокарда.

Так, проведенный в нашей клинике анализ выборки пациентов с поражением внутренних сонных (ВСА) и КА показал, что несмотря на небольшие расчетные цифры хирургического риска по шкале EUROSCORE II (1,7), данные пациенты нередко имеют довольно отягощенный коморбидный фон, избыточную массу тела, пожилой возраст и другие факторы риска [5]. Анализ факторов риска у данной когорты пациентов – очень важная и в то же время малоизученная проблема. Получение новых знаний в этой области может значительно повлиять на выбор той или иной тактики реваскуляризации и лечения в целом, а также спрогнозировать возможные осложнения и проблемы в послеоперационном и отдаленном периодах наблюдения [6].

В некоторых публикациях изучалось влияние пожилого и старческого возраста на прогрессирование МФА [7], коморбидного фона в целом [6], а в работе А.Р. Прудникова сам МФА считался фактором риска, провоцирующим острые сердечно-сосудистые события [8]. Однако, несмотря на множество работ, тема влияния факторов риска на прогноз для пациентов с МФА до конца не изучена, и ряд вопросов остается открытым.

Выбор оптимальной тактики реваскуляризации у пациентов с сочетанным поражением двух артериальных бассейнов не регламентирован ни в одних клинических рекомендациях. Как правило, каждая клиника разрабатывает свой алгоритм или протокол лечения таких больных, опираясь на опыт своей мультидисциплинарной команды. Поэтому создание прогностических моделей и персонализации в выборе стратегии реваскуляризации в группе пациентов с сочетанным поражением КА и сонных артерий имеет важное практическое значение и поможет привести этот вопрос к единым стандартам [9, 10].

Таким образом, целью настоящего исследования стал анализ факторов неблагоприятного прогноза и создание прогностической модели для выбора оптимальной стра-

тегии реваскуляризации головного мозга и миокарда с использованием КЭЭ и ЧКВ.

Материал и методы

В Научно-исследовательском институте комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний в период с 2011 по 2017 гг. было выполнено 263 вмешательства по реваскуляризации миокарда и головного мозга с использованием ЧКВ и КЭЭ у пациентов с МФА с сочетанным поражением церебральных артерий и КА. Все пациенты были поделены на две группы в зависимости от выбранных стратегий лечения: 1-я группа – поэтапные вмешательства в различной последовательности (КЭЭ и ЧКВ КА) ($n = 133$); 2-я группа – гибридные вмешательства (КЭЭ + ЧКВ КА) ($n = 130$).

Выбор стратегии лечения определялся мультидисциплинарной командой с учетом лабораторных, инструментальных, ангиографических данных и показателей объективного осмотра, а также оценки поражения КА по шкале SYNTAX [11] и риска хирургического вмешательства по шкале EUROSCORE II [12]. Конечными точками исследования на госпитальном и отдаленном этапах (в среднем период составил 3–3,5 года) являлись такие неблагоприятные кардиоваскулярные события, как смерть, нефатальный инфаркт миокарда (ИМ), нефатальное ОНМК/транзиторная ишемическая атака (ТИА), повторная незапланированная реваскуляризация миокарда, комбинированная конечная точка (смерть + ИМ + ОНМК/ТИА + повторная реваскуляризация миокарда). Перед эндоваскулярным вмешательством пациенты получали нагрузочную дозу антиагрегантной терапии (плавикс 300–600 мг), а в послеоперационном периоде в обязательном порядке – двойную антитромбоцитарную терапию на протяжении 6 мес. (плавикс 75 мг + ацетилсалициловая кислота 75 мг).

При анализе выборки пациентов медианы и межквартильные промежутки возраста составили 66 [60; 73] в 1-й группе, 65 [59; 71] во 2-й, а пациенты мужского пола 69,17 и 65,38% соответственно. Несмотря на небольшие расчетные цифры хирургического риска по шкале EUROSCORE II (1,7) пациенты имели довольно отягощенный коморбидный фон. Так, у 35% пациентов было поражение трех сосудистых бассейнов со степенью стеноза $\geq 30\%$. У 47% больных выявлен в анамнезе эпизод ОНМК, у 28,5% – постинфарктный кардиосклероз, у 29% – сахарный диабет 2-го типа, в 100% случаев – артериальная гипертензия. Функция левого желудочка в обеих группах была сохранена, а медианы и межквартильные промежутки фракции выброса составили 64 [62; 66] в 1-й группе и 62 [56; 65] во 2-й. Более детальная характеристика обеих групп пациентов представлена в ранее опубликованной статье [5].

Результаты

За весь госпитальный период летальных исходов в обеих группах зафиксировано не было. В отдаленном же периоде наблюдения количество летальных исходов в группе гибридов оказалось меньше, чем в группе поэтапных вмешательств почти в 1,5 раза. Таким образом, выживаемость в группе гибридной операции на протяжении 3,5 лет составила 89,6%, тогда как в группе поэтапных операций лишь 84,8% ($p = 0,2$). Подробно результаты представлены в публикации [5].

Для анализа факторов неблагоприятного прогноза и создания прогностической модели для выбора опти-

мальной стратегии реваскуляризации головного мозга и миокарда с использованием ЧКВ и КЭЭ была построена модель бинарной логистической регрессии. Под неблагоприятным исходом понимали развитие у пациента одного или нескольких значимых кардиоваскулярных событий на протяжении периода наблюдения, включая смерть, ИМ, ОНМК, повторную незапланированную реваскуляризацию. В качестве метода использовался метод пошагового включения, оставляющий только наиболее значимые факторы для прогноза. Первым этапом

был выполнен анализ отношения шансов (OR-анализ) с выявлением факторов благоприятного (или неблагоприятного) исхода в общей выборке пациентов и для каждой группы по отдельности. Значения OR больше 1 указывали на увеличение шансов благополучного исхода, а меньше 1 – на снижение этого шанса под влиянием данного фактора. В таблице 1 приведены значения OR и p только для тех клинических факторов, которые имели статистическую значимость или тенденцию к статистической значимости.

Таблица 1. Отношение шансов (OR) благоприятного исхода в общей выборке пациентов

Table 1. Odds ratio (OR) of favorable outcome in the general sample of patients

Клинические факторы Clinical factors	Благоприятный исход Favorable outcome		OR 95% CI	p
	При наличии фактора, n (%) In the presence of factor n (%)	Без фактора, n (%) Without the factor, n (%)		
Факторы, имеющие статистически значимое влияние на благоприятный исход Factors that significantly impact a favorable outcome				
Экстренные госпитализации в отдаленном периоде наблюдения Emergency hospitalizations in the long-term follow-up period	9 (23%)	159 (87%)	0,05 [0,02; 0,11]	0,0000
Комплаентность к лечению Compliance to treatment	162 (81%)	6 (29%)	10,38 [3,76; 28,66]	0,0000
Отсутствие необходимости в повторной запланированной реваскуляризация в отдаленном периоде No need for repeated planned revascularization in the long term	156 (79%)	12 (48%)	4,12 [1,74; 9,76]	0,0012
Повторная запланированная реваскуляризация Repeated planned revascularization	10 (56%)	158 (77%)	0,36 [0,14; 0,98]	0,0445
EUROSCORE II более 1,5 EUROSCORE II over 1.5	97 (69%)	71 (87%)	0,35 [0,17; 0,73]	0,0047
Лучевой доступ при стентировании коронарных артерий Radial access in coronary artery stenting	134 (80%)	34 (63%)	2,32 [1,18; 4,54]	0,0137
Классическая КЭЭ Classical CEE	144 (79%)	24 (62%)	2,31 [1,10; 4,84]	0,0259
ХОБЛ Chronic obstructive pulmonary disease	4 (44%)	164 (77%)	0,24 [0,06; 0,93]	0,0382
Факторы, имеющие тенденцию к влиянию на благоприятный исход Factors that tend to influence a favorable outcome				
Третий функциональный класс стенокардии Third functional class of angina	15 (60%)	153 (78%)	0,43 [0,18; 1,03]	0,0574
Двустороннее поражение BCA Bilateral involvement of internal carotid arteries	50 (68%)	118 (79%)	0,57 [0,30; 1,08]	0,0825
Одностороннее поражение BCA Unilateral defeat of internal carotid arteries	118 (79%)	50 (68%)	1,75 [0,93; 3,31]	0,0827
Хроническая болезнь почек Chronic kidney disease	2 (40%)	166 (76%)	0,20 [0,03; 1,27]	0,0873
Резидуальные явления острого нарушения мозгового кровообращения Residual signs of acute cerebrovascular accident	62 (70%)	106 (80%)	0,58 [0,31; 1,09]	0,0894
Эверсионная КЭЭ Eversion CEE	19 (63%)	149 (78%)	0,50 [0,22; 1,13]	0,0940
Работающий пациент Working patient	33 (87%)	135 (73%)	2,40 [0,88; 6,52]	0,0855

Примечание: в последнем столбце таблицы приведены уровни значимости p различий частот встречаемости исследуемых категориальных факторов.

Note: Significance levels p for the differences in the frequencies of occurrence of the studied categorical factors are given in the last column of the table.

Далее для каждой модели логистической регрессии был проведен ROC-анализ, на основании которого оценивались статистическая значимость и качество модели (площадь под ROC-кривой), определялись значения отсечения (cut-off) для факторов. В качестве «конечных точек» рассматривались такие события, как смерть, благоприятный (неблагоприятный) исход и доступность рева-

скуляризации в общей выборке пациентов в зависимости от хирургической стратегии. В таблице 2 приведены результаты ROC-анализа моделей логистической регрессии только для тех количественных клинических факторов, которые статистически значимо влияли на смертельный исход или имели тенденцию к достижению статистической значимости для развития смертельного исхода.

Таблица 2. Результаты ROC-анализа качества моделей (зависимая переменная: «смерть наступила/не наступила»)**Table 2.** Results of ROC analysis of model quality (dependent variable: "died/survived")

Клинические факторы Clinical factors	Общая выборка пациентов Total patient sample			Поэтапная тактика Step-by-step interventions			Гибридная тактика Hybrid interventions		
	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value	ROC-area ± St. Er.	p	Cut-off значение Cut-off value	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value
Возраст, лет Age, years	0,597 ± 0,052	0,0975	62,5	0,632 ± 0,065	0,0940	61	0,574 ± 0,085	0,4010	70,5
EUROSCORE II, %	0,691 ± 0,054	0,0010	1,815	0,681 ± 0,073	0,0210	1,825	0,721 ± 0,078	0,0120	1,815
SYNTAX Score, баллы SYNTAX score	0,617 ± 0,051	0,0460	8,5	0,540 ± 0,072	0,6110	5,5	0,717 ± 0,063	0,0140	8,5
Резидуальный SYNTAX Score, баллы Residual SYNTAX score	0,598 ± 0,059	0,0940	4,5	0,541 ± 0,079	0,5990	3,5	0,671 ± 0,084	0,0530	3,5

В таблице 3 представлены результаты ROC-анализа моделей логистической регрессии значения для тех клинических факторов, которые статистически значимо влияли на благоприятный исход или имели тенденцию к достижению статистической значимости для развития благоприятного исхода. Следует отметить, что в рамках разработанной модели лишь показатель EUROSCORE II

имел статистически значимое влияние на развитие благоприятного исхода как в общей выборке пациентов, так и в группе с поэтапной тактикой.

В таблице 4 приведены результаты ROC-анализа моделей логистической регрессии для тех клинических факторов, которые имели статистически значимое влияние на доступность реваскуляризации.

Таблица 3. Результаты ROC-анализа качества моделей (зависимая переменная: «благоприятный исход»)**Table 3.** Results of ROC analysis of model quality (dependent variable: "favorable outcome")

Клинические факторы Clinical factors	Общая выборка пациентов Total patient sample			Поэтапная тактика Step-by-step interventions			Гибридная тактика Hybrid interventions		
	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение / Cut-off value
Возраст, лет Age, years	0,537 ± 0,045	0,4090	57,5	0,611 ± 0,065	0,1050	65,5	0,517±0,061	0,7790	64,5
Длина стентуемого сегмента, мм Length of stented segment, mm	0,569 ± 0,049	0,1590	17,8	0,637 ± 0,071	0,0740	19,5	0,525±0,064	0,6970	17,8
EUROSCORE II, %	0,610 ± 0,044	0,0150	1,515	0,644 ± 0,069	0,0350	3,245	0,566±0,058	0,2770	1,66

Таблица 4. Результаты ROC-анализа качества моделей (зависимая переменная: «доступность реваскуляризации»)**Table 4.** Results of ROC analysis of model quality (dependent variable: "availability of revascularization")

Клинические факторы Clinical factors	Общая выборка пациентов Total patient sample			Поэтапная тактика Step-by-step interventions			Гибридная тактика / Hybrid interventions		
	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value	ROC-area ± St.Er.	p	Cut-off значение Cut-off value
SYNTAX Score, баллы SYNTAX score	0,557 ± 0,054	0,2940	9,5	0,509 ± 0,064	0,8940	11,5	0,713 ± 0,095	0,0340	10,5
Резидуальный SYNTAX Score, баллы Residual SYNTAX score	0,704 ± 0,048	< 0,0001	7,5	0,657 ± 0,061	0,0180	1,5	0,817 ± 0,065	0,0020	10,75
Время между этапами реваскуляризации, мес. Time between revascularization stages, months	0,915 ± 0,046	< 0,0001	0,5	0,915 ± 0,046	< 0,0001	0,5	—	—	—

Обсуждение

Проведенный анализ позволил выявить значимое влияние некоторых факторов на смерть, благоприятный исход и доступность реваскуляризации. Так, в общей вы-

борке пациентов и в группе гибридной реваскуляризации возраст старше 65,5 лет, высокие цифры резидуального и исходного SYNTAX Score (более 10,5), свидетельствующие о тяжелом поражении коронарного русла, а так-

же EUROSCORE II более 1,5 увеличивали вероятность летального исхода на протяжении 3,5 лет наблюдения после реваскуляризации головного мозга и миокарда посредством ЧКВ и КЭЭ. Это можно объяснить исходно более тяжелым статусом пациента перед вмешательством, пожилым возрастом, множественным поражением коронарного русла, наличием кальциноза и хронических окклюзий, что сопровождается высоким функциональным классом стенокардии, а также сопряжено с большим риском неуспеха или развитием осложнений во время ЧКВ. А это, в свою очередь, может стать причиной неблагоприятных событий со стороны миокарда и отдалить сроки реваскуляризации головного мозга. В одной из работ были рассмотрены терминология и методы оценки влияния коморбидности на прогноз лечения. Была отмечена прямая связь коморбидности с пожилым возрастом, более тяжелым состоянием пациентов, увеличением медицинских ресурсов при лечении, высоким риском побочных эффектов, низкой приверженностью к лечению, а также ухудшением прогноза в отдаленном периоде. Работа А.Н. Сумина и соавт., посвященная изучению влияния пожилого возраста на течение МФА, также подтверждает результаты, полученные в настоящем исследовании. В ней приведены обоснования того, что МФА у больных старших возрастных групп является распространенным заболеванием и в то же время сложной клинической проблемой из-за неблагоприятного прогноза, недостаточного выявления и лечения. Так как сам по себе возраст нередко становится одним из факторов риска для выполнения некоторых хирургических процедур, в таком случае рекомендовано выбрать не менее «агрессивные» технологии или склоняться в пользу консервативной терапии. Однако во всех случаях очень важное значение имеет приверженность пациента к лечению. В проведенном анализе этот показатель статистически значимо влиял на благоприятный прогноз [7].

Помимо возраста пациентов (старше 65,5 лет) и значений EUROSCORE II (более 1,5) длина стентированного сегмента 19,5 мм и более в проведенном исследовании также увеличивала вероятность неблагоприятного исхода пациентов в общей выборке и в группе поэтапного лечения в связи с техническими сложностями и более высокой вероятностью неуспешной реваскуляризации, что согласуется с некоторыми исследованиями, касающимися ЧКВ [13].

Одним из важных факторов гибридной реваскуляризации, увеличивающих благоприятный исход в отдаленном периоде наблюдения, профилактики возможных осложнений со стороны головного мозга и миокарда, а также обеспечивающих почти 100% выполнения запланированных процедур, является единовременность выполнения ЧКВ и КЭЭ. В проведенном исследовании доказано, что реваскуляризация головного мозга и миокарда в период одного дня или одной госпитализации существенно влияла на доступность реваскуляризации.

Согласно проведенному анализу отношения шансов (OR-анализ), статистически достоверное влияние, увеличивающее вероятность благоприятного исхода, имели следующие факторы: отсутствие хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), стенокардии высокого функционального класса, хронической болезни почек, ОНМК в анамнезе, а также одно- и двустороннее поражение ВСА, низкие показатели EUROSCORE II (менее 1,5), комплаентность, использование лучевой доступа

при ЧКВ, а также отсутствие экстренных госпитализаций и повторных вмешательств. Действительно, согласно Европейским рекомендациям, лучевой доступ является наиболее предпочтительным и безопасным в отношении риска сосудистых осложнений, включая значимые геморрагические осложнения по сравнению с бедренным [14]. Повторные вмешательства, особенно обусловленные экстренными показаниями, сопряжены с высоким риском неуспешного выполнения вмешательства и развития осложнений как во время, так и после процедуры. В своей работе В.К. Зафираки установил связь между ХОБЛ и повторной реваскуляризацией миокарда в отдаленном периоде наблюдения [15].

Следует отметить, что наряду с весьма распространенными и описанными в литературе клиническими и демографическими факторами неблагоприятного прогноза у пациентов с МФА (пожилой возраст, ХОБЛ, некомплаентность к назначенной терапии) [7, 15] в проведенном исследовании были выявлены и не вполне стандартные клинические и анатомо-ангиографические факторы, относящиеся в том числе к специфике использованных стратегий реваскуляризации (ЧКВ и КЭЭ). К ним можно отнести необходимость в повторной запланированной реваскуляризации в отдаленном периоде, наличие экстренных госпитализаций в отдаленном периоде наблюдения, ЧКВ с использованием бедренного доступа, КЭЭ не по классической методике. Отдельно следует подчеркнуть прогностическую значимость для отдаленного прогноза значений исходного и резидуального SYNTAX Score и шкалы EUROSCORE II, что ранее не изучалось на данной когорте пациентов [16–18]. Шкала EUROSCORE II является весьма распространенным инструментом стратификации риска в сердечно-сосудистой хирургии [19, 20].

Таким образом, в доступной литературе практически отсутствуют исследования, направленные на изучение факторов неблагоприятного прогноза и построения прогностических моделей для персонифицированного выбора оптимальной стратегии реваскуляризации миокарда и головного мозга. Следует особо подчеркнуть, что изучение прогностической значимости широкого диапазона факторов с построением прогностических моделей для таких стратегий реваскуляризации, как ЧКВ и КЭЭ в гибридном и поэтапном режиме выполнено впервые.

Заключение

Важным результатом настоящего исследования явился комплексный анализ широкого спектра факторов (клинико-инструментальных, анатомо-ангиографических и периоперационных), который позволил выделить предикторы неблагоприятного (благоприятного) исхода в отдаленном периоде наблюдения у пациентов с сочетанным поражением коронарного русла и ВСА при использовании ЧКВ и КЭЭ в качестве стратегий реваскуляризации. Выявлен ряд преимуществ гибридной стратегии над поэтапной, что, в частности, выражалось в высокой доступности этапов реваскуляризации (ЧКВ и КЭЭ), а это играет важную роль в профилактике кардиоваскулярных осложнений, имеющих высокую вероятность развития в период ожидания очередного этапа реваскуляризации или вследствие субъективных факторов. Было показано, что наиболее значимыми факторами неблагоприятного прогноза в данной когорте пациентов являются ХОБЛ, показатель шкалы EUROSCORE II более 1,5, неком-

плаентность к назначенной терапии, необходимость в повторной запланированной реваскуляризации в отдаленном периоде, наличие экстренных госпитализаций в отдаленном периоде наблюдения, ЧКВ с использованием бедренного доступа, КЭЭ не по классической методике. Статистически значимыми в рамках созданной модели явились такие факторы, как значение показателя хирур-

гического риска по шкале EUROSCORE II (для общей выборки пациентов, для поэтапной и гибридной стратегии) и значение выраженности коронарного поражения по шкале SYNTAX Score (для общей выборки пациентов и для гибридной стратегии). Прогностическая модель разработана, ее валидизация и клиническая апробация будут целью дальнейших исследований.

Литература

- Данилович А.И., Тарасов Р.С. Реваскуляризация головного мозга и миокарда при мультифокальном атеросклерозе: современный взгляд на проблему. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2019;23(4):26–36. DOI: 10.21688/1681-3472-2019-4-26-36.
- Хорев Н.Г., Ермолин П.А., Соколов А.В., Косоухов А.П., Дуда А.И., Конькова В.О. и др. Хирургическое лечение больных с сочетанным атеросклеротическим поражением сонных и коронарных артерий. *Бюллетень медицинской науки*. 2018;9(1):61–67.
- Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И., Барбараш Л.С. Хирургическое лечение мультифокального атеросклероза: патология коронарного и брахиоцефального бассейнов и предикторы развития ранних неблагоприятных событий. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017;16(4):37–44. DOI: 10.15829/1728-8800-2017-4-37-44.
- Дарвиш Н.А., Алшибая М.М., Мамалыга М.Л., Шогенов М.А. Анализ результатов хирургического лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением каротидного и коронарного бассейнов. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019;61(6):500–505. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-6-500-505.
- Данилович А.И., Тарасов Р.С. Отдаленные исходы реваскуляризации миокарда и мозга при помощи чрескожных коронарных вмешательств и каротидной эндактерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2020;9(1):42–51. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-42-51.
- Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В., Головин А.А., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И. и др. 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. DOI: 10.21688/1681-3472-2018-1-36-48.
- Сумин А.Н., Гайфулин Р.А., Сумин Д.А. Пожилой возраст: влияние на диагностические и лечебные стратегии при мультифокальном атеросклерозе. *Сердце: журнал для практикующих врачей*. 2015;14(6):350–361. DOI: 10.18087/rhj.2015.6.2081.
- Прудников А.Р., Щупакова А.Н. Мультифокальный атеросклероз – один из главных факторов риска, ускоряющий развитие острых сердечно-сосудистых событий. *Медицинский академический журнал*. 2018;18(2):29–42. DOI: 10.17816/MAJ18229-42.
- Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Каган Е.С., Глинчиков К.Е., Барбараш Л.С. Модель персонализированного выбора стратегии реваскуляризации у пациентов с симультанным поражением каротидных и коронарных артерий: Прогнозирование отдаленных исходов. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018;60(2):133–142. DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-2-133-142.
- Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Каган Е.С., Глинчиков К.Е., Барбараш Л.С. Модель персонализированного выбора стратегии реваскуляризации у пациентов с симультанным поражением каротидных и коронарных артерий: прогнозирование госпитальных исходов. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2017;6(4):60–70. DOI: 10.17802/2306-1278-2017-6-4-60-70.
- Немик Д.Б., Матюшин Г.В., Устюгов С.А. Роль шкалы SYNTAX Score в стратификации внутрибольничного риска сердечно-сосудистых осложнений и летальности у больных с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2018;14(3):324–329. DOI: 10.20996/1819-6446-2018-14-3-324-329.
- Соколова Н.Ю., Голухова Е.З. Реваскуляризация миокарда у больных стабильной ишемической болезнью сердца: стратификация периоперационных и отдаленных рисков. *Креативная кардиология*. 2016;10(1):25–36. DOI: 10.15275/kreatkard.2016.01.03.
- Бочаров А.В., Попов Л.В. Применение очень длинных стентов (60 мм) и двух последовательных частично перекрывающихся стентов у больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST и многососудистым поражением: сравнительный анализ результатов на основе двухлетних наблюдений. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019;6(3):214–219. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-3-214-219.
- Рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (EACTS) при участии Европейской ассоциации интервенционных кардиологов 2018 г. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(8):151–226. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-151-226.
- Зафираки В.К., Космачева Е.Д. Повторная реваскуляризация миокарда в отдаленном периоде после чрескожных коронарных вмешательств у больных хронической обструктивной болезнью легких и стабильной стенокардией напряжения. *Клиническая практика*. 2017;(3):42–46.
- Алекян Б.Г., Карапетян Н.Г., Кравченко В.В., Ревившвили А.Ш. Роль шкалы SYNTAX Score II в принятии решений «сердечной командой» о методе лечения пациентов со сложными поражениями коронарных артерий. Обзор литературы. *Кардиологический вестник*. 2019;14(3):17–25. DOI: 10.36396/MS.2019.14.03.003.
- Григорьев В.С., Петросян К.В., Абросимов А.В. Анатомическая шкала оценки риска SYNTAX Score – инструмент определения тяжести поражения коронарного русла и прогнозирования исходов эндоваскулярных вмешательств. *Креативная кардиология*. 2019;13(2):159–172. DOI: 10.24022/1997-3187-2019-13-2-159-172.
- Campos C.M., Stanetic B.M., Farooq V., Walsh S., Ishibashi Y., Onuma Y. et al. SYNTAX II Study Group. Risk stratification in 3-vessel coronary artery disease: Applying the SYNTAX Score II in the Heart Team Discussion of the SYNTAX II trial. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2015;86(6):229–238. DOI: 10.1002/ccd.25907.
- Белялов Ф.И. Использование шкал прогноза в клинической медицине. *Российский кардиологический журнал*. 2016;(12):23–27. DOI: 10.15829/1560-4071-2016-12-23-27.
- Madeira S., Rodrigues R., Tralhao A., Santos M., Almeida C., Marques M. et al. Assessment of perioperative mortality risk in patients with infective endocarditis undergoing cardiac surgery: Performance of the EUROSCORE I and II logistic models. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2016;22(2):141–148. DOI: 10.1093/icvts/ivv304.
- Darvish N.A., Alsibaya M.M., Mamalyga M.L., Shogenov M.A. Analysis of the results of surgical treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of coronary and carotid arteries. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019;61(6):500–505. (In Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-6-500-505.
- Danilovich A.I., Tarasov R.S. Long-term outcomes of myocardial and cerebral revascularization with combined or staged percutaneous interventions and carotid endarterectomy. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020;9(1):42–51. (In Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-42-51.
- Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Golovin A.A., Burkov N.N., Anufriev A.I. et al. Risk factors of adverse outcomes of various interventions when treating patients with concomitant lesions of the coronary

References

- Danilovich A.I., Tarasov R.S. A modern view on revascularization of brain and myocardium in patients with multifocal atherosclerosis: a Review. *Circulatory Pathology and Cardiac Surgery*. 2019;23(4):26–36 (In Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2019-4-26-36.
- Horev N.G., Ermolin P.A., Sokolov A.V., Kosouhov A.P., Duda A.I., Kon'kova O.V. et al. Surgical treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of the carotid and coronary arteries. *Bulletin of Medical Science*. 2018;9(1):61–67. (In Russ.).
- Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Burkov N.N., Anufriev A.I., Barbarash L.S. Surgical treatment of multifocal atherosclerosis: Coronary and brachiocephalic pathology and predictors of early adverse events development. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017;16(4):37–44. (In Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2017-4-37-44.
- Darvish N.A., Alsibaya M.M., Mamalyga M.L., Shogenov M.A. Analysis of the results of surgical treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of coronary and carotid arteries. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019;61(6):500–505. (In Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-6-500-505.
- Danilovich A.I., Tarasov R.S. Long-term outcomes of myocardial and cerebral revascularization with combined or staged percutaneous interventions and carotid endarterectomy. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020;9(1):42–51. (In Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-42-51.
- Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Ivanov S.V., Golovin A.A., Burkov N.N., Anufriev A.I. et al. 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. *Circulatory Pathology and Cardiac Surgery*. 2018;22(1):36–48. (In Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2018-1-36-48.
7. Sumin A.N., Gaifulin R.A., Sumin D.A. Elderly age: Influence on diagnostic and treatment strategies in multifocal atherosclerosis. *Heart: a Journal for Medical Practitioners*. 2015;14(6):350–361. (In Russ.). DOI: 10.18087/rhj.2015.6.2081.
 8. Prudnikov A.R., Schupakova A.N. Multifocal atherosclerosis is one of the major risk factors that accelerates the development of acute cardiovascular events. *Medical Academic Journal*. 2018;18(2):29–42. (In Russ.). DOI: 10.17816/MAJ18229-42.
 9. Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Kagan E.S., Glinchikov K.E., Barbarash L.S. Model of personalized choice of revascularization strategies for patients with simultaneous disease of carotid and coronary arteries: Prediction the long-term outcomes. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2018;60(2):133–142. (In Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-2-133-142.
 10. Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Kagan E.S., Glinchikov K.E., Barbarash L.S. Personalized model for selecting optimal revascularization strategy in patients with simultaneous carotid and coronary artery damage: Prognosis of in hospital outcomes. *Complex Problems of Cardiovascular Diseases*. 2017;6(4):60–70. (In Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2017-6-4-60-70.
 11. Nemik D.B., Matyushin G.V., Ustyugov S.A. Role of SYNTAX Score scale in the stratification of the nosocomial risk of cardiovascular complications and lethality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2018;14(3):324–329. (In Russ.). DOI: 10.20996/1819-6446-2018-14-3-324-329.
 12. Sokolova N.Yu., Golukhova E.Z. Myocardial revascularization in patients with stable coronary artery disease: the stratification of perioperative and long-term risks. *Creative Cardiology*. 2016;10(1):25–36. (In Russ.). DOI: 10.15275/kreatkard.2016.01.03.
 13. Bocharov A.V., Popov L.V. Application of very long stents (60 mm) and two consecutive partially overlapping stents in patients with acute coronary syndrome without ST segment elevation and multi-vascular lesion: Comparative analysis of results based on two-year observations. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2019;6(3):214–219. (In Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-3-214-219.
 14. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(8):151–226. (In Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-151-226.
 15. Zafiraki V.K., Kosmacheva E.D. Repeat myocardial revascularization in the long-term period after percutaneous coronary interventions in patients with chronic obstructive pulmonary disease and stable angina pectoris. *Clinical Practice*. 2017;(3):42–46. (In Russ.).
 16. Alekhan B.G., Karapetyan N.G., Kravchenko V.V., Revishvili A.Sh. The role of the SYNTAX Score II scale in decision making by the “heart team” about the treatment of patients with complex coronary arteries lesions: a Literature review. *Kardiologicheskii Vestnik*. 2019;14(3):17–25. (In Russ.). DOI: 10.36396/MS.2019.14.03.003.
 17. Grigoriev V.S., Petrosyan K.V., Abrosimov A.V. Anatomical SYNTAX Score – a tool for coronary artery disease severity assessment and predicting endovascular treatment outcomes. *Creative Cardiology*. 2019;13(2):159–172. (In Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2019-13-2-159-172.
 18. Campos C.M., Stanetic B.M., Farooq V., Walsh S., Ishibashi Y., Onuma Y. et al. SYNTAX II Study Group. Risk stratification in 3-vessel coronary artery disease: Applying the SYNTAX Score II in the Heart Team Discussion of the SYNTAX II trial. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2015;86(6):229–238. DOI: 10.1002/ccd.25907.
 19. Belyalov F.I. Application of prediction scores in clinical medicine. *Russian Journal of Cardiology*. 2016;(12):23–27. (In Russ.). DOI: 10.15829/1560-4071-2016-12-23-27.
 20. Madeira S., Rodrigues R., Tralhao A., Santos M., Almeida C., Marques M. et al. Assessment of perioperative mortality risk in patients with infective endocarditis undergoing cardiac surgery: Performance of the EUROSCORE I and II logistic models. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2016;22(2):141–148. DOI: 10.1093/icvts/ivv304.

Информация о вкладе авторов

Данилович А.И. – получение, анализ и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

Тарасов Р.С. – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

Information on author contributions

Danilovich A.I. – data collection, data analysis, data interpretation, manuscript revision, approval of final version for submission, and full responsibility for the content of the manuscript.

Tarasov R.S. – data analysis, manuscript revision, approval of final version for submission, and full responsibility for the content of the manuscript.

Сведения об авторах

Данилович Арина Игоревна, сердечно-сосудистый хирург, аспирант по специальности «сердечно-сосудистая хирургия», Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, ORCID 0000-0002-9894-8224.

E-mail: arishok25@mail.ru.

Тарасов Роман Сергеевич, д-р мед. наук, заведующий лабораторией рентгенэндоваскулярной и реконструктивной хирургии сердца и сосудов отдела хирургии сердца и сосудов, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний. ORCID 0000-0003-3882-709X.

E-mail: roman.tarasov@mail.ru.

 **Данилович Арина Игоревна**, e-mail: arishok25@mail.ru.


Information about the authors

Arina I. Danilovich, Cardiovascular Surgeon, Post-Graduate Student in Cardiovascular Surgery, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases. ORCID 0000-0002-9894-8224.

E-mail: arishok25@mail.ru.

Roman S. Tarasov, Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of X-Ray Endovascular and Reconstructive Cardiac and Vascular Surgery, Department of Cardiac and Vascular Surgery, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases. ORCID 0000-0003-3882-709X.

E-mail: roman.tarasov@mail.ru.

 **Arina I. Danilovich**, e-mail: arishok25@mail.ru.

Received October 10, 2021

Поступила 10.10.2021