

Факторы, влияющие на доступность реваскуляризации головного мозга и миокарда

Тарасов Р. С., Данилович А. И.

ФГБНУ "Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний". Кемерово, Россия

Цель. Анализ факторов, влияющих на доступность реваскуляризации головного мозга и миокарда посредством одномоментного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и каротидной эндартерэктомии (КЭЭ).

Материал и методы. Исследование построено на ретроспективном анализе выборки из 263 пациентов с атеросклеротическим поражением коронарных и внутренних сонных артерий, которым за период 2011-2017гг выполнены процедуры реваскуляризации миокарда и головного мозга с помощью ЧКВ и КЭЭ.

Результаты. Выявлено, что к факторам, увеличивающим доступность реваскуляризации, относятся тактика гибридного хирургического вмешательства, успешно выполненное ЧКВ с имплантацией стента с лекарственным покрытием и кровотоком после стентирования TIMI 3 (Thrombolysis In Myocardial Infarction), радиальный доступ при выполнении ЧКВ. К факторам, снижающим доступность реваскуляризации, были отнесены мультифокальный атеросклероз с поражением трех сосудистых бассейнов >50% в каждой артерии, ЧКВ в анамнезе, снижение фракции выброса левого желудочка <50%, любое поражение ствола левой коронарной артерии, одинокое проживание пациентов без родственников, тактика поэтапной реваскуляризации, выполнение первым этапом КЭЭ, неуспешное/осложненное ЧКВ с кровотоком после процедуры TIMI 0-1, резидуальный SYNTAX Score >9 баллов, экстренная госпитализация и по-

вторное незапланированное ЧКВ коронарных артерий в отдаленном периоде наблюдения.

Заключение. Важным результатом работы является комплексный анализ клинико-демографических, анатомо-ангиографических и периоперационных факторов, который позволил выявить предикторы, влияющие на доступность реваскуляризации.

Ключевые слова: мультифокальный атеросклероз, гибридная реваскуляризация, каротидная эндартерэктомия, чрескожное коронарное вмешательство, факторы доступности реваскуляризации.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 07/06-2022

Рецензия получена 07/07-2022

Принята к публикации 22/08-2022



Для цитирования: Тарасов Р. С., Данилович А. И. Факторы, влияющие на доступность реваскуляризации головного мозга и миокарда. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(1):3312. doi:10.15829/1728-8800-2023-3312. EDN LRCDFZ

Factors affecting the availability of hybrid cerebral and myocardial revascularization

Tarasov R. S., Danilovich A. I.

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases. Kemerovo, Russia

Aim. To analyze factors affecting the availability of hybrid cerebral and myocardial revascularization by synchronous percutaneous coronary intervention (PCI) and carotid endarterectomy (CEA).

Material and methods. This retrospective study included 263 patients with coronary and internal carotid artery involvement undergoing PCI and CEA during the period from 2011 to 2017.

Results. The study revealed the following factors increasing the availability of revascularization: hybrid cerebral and myocardial revascularization, successful PCI using drug-eluting stents, post-PCI TIMI flow grade 3, and radial access for PCI. The following factors reduced the availability: polyvascular disease >50% in three beds, prior PCI, left ventricular ejection fraction <50%, left coronary artery involvement, living without a family, staged revascularization, CEA before PCI, unsuccessful/complicated PCI with post-PCI TIMI flow grades of 0-1, residual SYNTAX score >9, emergency hospitalization and multiple emergency PCI of the coronary arteries in the long-term follow-up period.

Conclusion. Comprehensive analysis of clinical, demographic, anatomical, angiographic, and perioperative factors made it possible to identify predictors that affect the availability of hybrid revascularization.

Keywords: multifocal atherosclerosis, hybrid revascularization, carotid endarterectomy, percutaneous coronary intervention, revascularization availability factors.

Relationships and Activities: none.

Tarasov R. S. ORCID: 0000-0003-3882-709X, Danilovich A. I.* ORCID: 0000-0002-9894-8224.

*Corresponding author: arishok25@mail.ru

Received: 07/06-2022

Revision Received: 07/07-2022

Accepted: 22/08-2022

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: arishok25@mail.ru

[Тарасов Р. С. — д.м.н., доцент, зав. лабораторией рентгенэндоваскулярной и реконструктивной хирургии сердца и сосудов, ORCID: 0000-0003-3882-709X, Данилович А. И.* — к.м.н., врач — сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0002-9894-8224].

For citation: Tarasov R. S., Danilovich A. I. Factors affecting the availability of hybrid cerebral and myocardial revascularization. *Car-*

diovascular Therapy and Prevention. 2023;22(1):3312. doi:10.15829/1728-8800-2023-3312. EDN LRCDZF

BCA — внутренняя сонная артерия, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КА — коронарная(-ые) артерия(-ии), КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, ЛЖ — левый желудочек, МФА — мультифокальный атеросклероз, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, СтЛКА — ствол левой коронарной артерии, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, SYNTAX — The SYnergy between percutaneous coronary intervention with TAXus and cardiac surgery, TIMI — Thrombolysis In Myocardial Infarction.

Ключевые моменты

Что известно о предмете исследования?

- В связи с ростом распространенности мультифокального атеросклероза и увеличением частоты выявления этой патологии мультидисциплинарная команда регулярно сталкивается с вопросами по выбору оптимальной тактики инвазивного лечения (эндоваскулярного, хирургического, гибридного). Однако с учетом отсутствия каких-либо клинических рекомендаций и крупных исследований консенсус по этому вопросу до сих пор не найден.

Что добавляют результаты исследования?

- Комплексный анализ факторов позволил выявить факторы, влияющие на доступность реваскуляризации у пациентов с сочетанным поражением нескольких артериальных бассейнов. Такие факторы, как тактика гибридного хирургического вмешательства, успешно выполненное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) с имплантацией стента с лекарственным покрытием и кровотоком после стентирования TIMI 3, радиальный доступ при выполнении ЧКВ увеличивали доступность реваскуляризации.
- Исследование подтвердило преимущество гибридной стратегии реваскуляризации над поэтапной за счет обеспечения большей доступности этапов реваскуляризации.

Key messages

What is already known about the subject?

- Due to the growing prevalence of polyvascular disease, multidisciplinary teams regularly face the choice regarding the optimal treatment strategy (endovascular, invasive, hybrid). However, given the lack of clinical guidelines and large-scale studies, a consensus on this issue has not yet been established.

What might this study add?

- Comprehensive analysis of factors made it possible to identify factors that affect the revascularization availability in patients with concomitant lesions of several arterial beds. Factors such as hybrid surgery tactics, successful percutaneous coronary intervention (PCI) with drug-eluting stents and post-PCI TIMI flow grade 3, as well as radial access for PCI increased the revascularization availability.
- The study confirmed the advantage of a hybrid revascularization strategy over a staged revascularization due to its higher availability.

Введение

Ежегодный рост количества пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных (КА) и внутренних сонных артерий (BCA) обусловлен ростом распространенности мультифокального атеросклероза (МФА), улучшением качества его диагностики и увеличением продолжительности жизни населения России). В клинической практике мультидисциплинарная команда регулярно сталкивается с неопределенностью выбора оптимальной тактики инвазивного лечения (эндоваскулярного, открытого, гибридного) этой сложной группы пациентов. Отсутствие точного регламента по данному вопросу связано с высокой вариабельностью клинического и анатомо-ангиографического коронарного и прецеребрального статуса и различными вариантами поэтапного и одномоментного лечения данной группы пациентов. На вы-

бор стратегии оказывает влияние опыт хирургов, локальные протоколы учреждения, тяжесть состояния пациента, выраженность сопутствующей патологии, степень и симптомность поражения артериального русла, а также риск развития кардиологических и неврологических осложнений со стороны миокарда и головного мозга [1, 2].

Наибольшее распространение в клинической практике для лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением КА и прецеребральных артерий получила поэтапная хирургическая тактика, представляющая собой выполнение реваскуляризации головного мозга и миокарда в разные периоды госпитализации с неопределенным интервалом времени между этапами [3].

Одномоментная операция подразумевает выполнение реваскуляризации каротидного бассейна головного мозга и миокарда в течение одного нар-

коза. Гибридное вмешательство выполняется с использованием эндоваскулярных и открытых хирургических технологий в рамках одного наркоза, одного дня или одной госпитализации (в условиях специально оборудованной гибридной операционной) [3].

Ключевым недостатком поэтапной стратегии лечения является возможность негативного влияния целого ряда объективных и субъективных факторов на доступность второго этапа реваскуляризации (головного мозга или миокарда). Под доступностью подразумевается выполнение запланированного объема хирургического лечения.

Процесс ожидания пациентами второго этапа лечения может осложниться неблагоприятными ишемическими кардиоваскулярными событиями (фатальными и нефатальными), в т.ч. и со стороны неоперированного артериального сосудистого бассейна. Или же пациент может не явиться на запланированный второй этап хирургической коррекции вследствие низкой комплаентности к назначенному лечению, проживания в отдаленном регионе от федеральных центров, выполняющих высокотехнологичные операции. Проведенное исследование пациентов, которым выполнялась поэтапная и гибридная реваскуляризация головного мозга и миокарда в объеме каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) и чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) продемонстрировало, что в группе поэтапного вмешательства 17,7% пациентам не был выполнен тот или иной этап лечения. Основными причинами этого были изменение тактики реваскуляризации в связи с отрицательной динамикой состояния больного (53,5% случаев), неявка пациента на очередной этап лечения вследствие субъективных факторов (25,8%). В то же время в группе гибридной реваскуляризации хирургической коррекции одного из артериальных бассейнов не получили только 7% пациентов. Во всех случаях причиной невыполнения реваскуляризации стали технические сложности при проведении процедур. Таким образом, применение гибридного метода реваскуляризации миокарда и головного мозга явилось превентивным по отношению к субъективным и объективным факторам, затрудняющим получение пациентами полного объема запланированной реваскуляризации [4].

В 2010г в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева академик РАН Бокерия Л. А. с коллегами, проведя анкетирование пациентов, выявили нерешенность многих проблем, которые напрямую снижали доступность высокотехнологичной медицинской помощи¹. Основ-

ными причинами были длительность и сложность в оформлении документов для получения квоты на лечение, а также необходимость прохождения значительного числа медицинских исследований для госпитализации [5].

В другом исследовании академик РАН Бокерия Л. А. и др. выявили прямую зависимость доступности лечения от удаленности клиник, оказывающих специализированную помощь, на примере пациентов с врожденными пороками сердца [6]. Нехватка профильных специалистов, нерентабельность организации кардиологической помощи в малонаселенных пунктах, длительность ожидания приема по записи, проблемы с транспортом снижают мотивацию пациентов для получения полноценного лечения.

В своей работе Белова С. А. и др. отмечают, что повышение доступности высокотехнологичной медицинской помощи для пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) благоприятно влияют на выживаемость².

Таким образом, изучение факторов, влияющих на доступность реваскуляризации у пациентов с сочетанным поражением ВСА и КА, имеет важное практическое значение.

Цель исследования — анализ факторов, влияющих на доступность реваскуляризации головного мозга и миокарда посредством одномоментного ЧКВ и КЭЭ.

Материал и методы

Исследование построено на ретроспективном анализе выборки из 263 пациентов с атеросклеротическим поражением КА и ВСА, которым за период 2011-2017гг были выполнены процедуры реваскуляризации миокарда и головного мозга с помощью ЧКВ и КЭЭ. Выбор тактики лечения (гибридная или поэтапная) определялся мультидисциплинарной командой в соотношении 1:1. Первая группа пациентов была представлена поэтапными вмешательствами в различной последовательности (КЭЭ и ЧКВ, n=133). Вторая группа — гибридными вмешательствами (КЭЭ + ЧКВ, n=130). Детальное описание выборки пациентов и результаты их лечения представлены в ранее опубликованной статье [4].

Проведенный ранее анализ факторов неблагоприятного прогноза (развитие у пациента одного или нескольких значимых кардиоваскулярных событий на протяжении периода наблюдения, таких как смерть, инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), повторная незапланированная реваскуляризация) у пациентов после реваскуляризации головного мозга и миокарда (КЭЭ и ЧКВ) выявил, что такие факторы, как отсутствие хронической обструктивной болезни легких, стенокардии высокого функцио-

¹ Бокерия Л. А., Ступаков И. Н., Самородская И. В. и др. Мнение пациентов о доступности кардиохирургического лечения. Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2010;11(S3):201.

² Белова С. А., Москвичева М. Г., Лукин О. П. и др. Анализ заболеваемости и уровня доступности оказания высокотехнологичной медицинской помощи больным ишемической болезнью сердца в Челябинской области. Современные проблемы науки и образования. 2014;(2):306.

Таблица 1

Факторы, влияющие на доступность реваскуляризации миокарда и головного мозга

Клинические факторы	Доступность реваскуляризации		ОШ [95% ДИ]	p
	При наличии фактора, n (%)	Без фактора, n (%)		
Факторы, повышающие доступность реваскуляризации				
Тактика гибридного хирургического вмешательства	121 (93%)	110 (83%)	2,81 [1,24-6,36]	0,0127
Тактика: ЧКВ, затем КЭЭ	228 (97%)	3 (10%)	329,33 [77,04-1407,82]	1,5×10 ⁻⁶
Кровоток после стентирования (TIMI 3), успешное ЧКВ	229 (96%)	2 (8%)	251,90 [51,41-1234,29]	2,6×10 ⁻⁵
Имплантация коронарного стента с лекарственным покрытием	120 (98%)	111 (79%)	16,22 [3,76-69,92]	0,0002
Радиальный (лучевой) доступ при стентировании	191 (96%)	40 (63%)	12,20 [5,23-28,46]	2,7×10 ⁻⁶
Факторы, снижающие доступность реваскуляризации				
Поражение 3-х артериальных бассейнов со степенью стенозов >50%	57 (80%)	174 (91%)	0,42 [0,20-0,90]	0,0257
ЧКВ в анамнезе	31 (78%)	200 (90%)	0,40 [0,17-0,94]	0,0346
Снижение фракции выброса ЛЖ <50%	11 (73%)	220 (89%)	0,35 [0,12-0,99]	0,0461
Поражение СтЛКА	2 (50%)	229 (88%)	0,13 [0,02-0,98]	0,0462
Одинок проживающие пациенты	102 (82%)	129 (93%)	0,36 [0,16-0,80]	0,0113
Тактика поэтапного хирургического вмешательства	110 (83%)	121 (93%)	0,36 [0,16-0,81]	0,0127
Тактика: КЭЭ затем ЧКВ	36 (68%)	195 (93%)	0,16 [0,07-0,36]	3,4×10 ⁻⁶
Кровоток после стентирования (TIMI 0-I) не успешное/осложненное ЧКВ	1 (8%)	230 (92%)	0,01 [0,00-0,07]	4,2×10 ⁻⁵
Резидуальный (остаточный) SYNTAX Score >9 баллов	41 (76%)	190 (91%)	0,32 [0,17-0,58]	0,0002
Экстренные госпитализации в отдаленном периоде	32 (78%)	165 (90%)	0,39 [0,16-0,94]	0,0360
Повторное незапланированное ЧКВ КА в отдаленном периоде	3 (60%)	192 (88%)	0,20 [0,03-1,24]	0,0814

Примечание: ДИ — доверительный интервал, КА — коронарная(-ые) артерия(-и), КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, ЛЖ — левый желудочек, ОШ — отношение шансов, СтЛКА — ствол левой коронарной артерии, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, Score — шкала, SYNTAX — The SYnergy between percutaneous coronary intervention with TAXus and cardiac surgery, TIMI — Thrombolysis In Myocardial Infarction.

нального класса, хронической болезни почек, ОНМК в анамнезе, а также одно- и двустороннее поражение ВСА, низкие показатели хирургического риска по шкале EuroScore II (The European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) <1,5, комплаентность, использование лучевого доступа при ЧКВ, повышали вероятность благоприятного исхода.

Настоящее исследование проведено с целью выявления факторов, влияющих на доступность реваскуляризации миокарда и головного мозга посредством КЭЭ и ЧКВ у пациентов с сочетанным поражением КА и ВСА. Исследование проведено с соблюдением этических принципов и конфиденциальности.

Для моделирования прогноза доступности реваскуляризации миокарда и головного мозга использовался модуль "Нелинейное оценивание" (Nonlinear estimation) с функцией Quick logit regression пакета статистических программ STATISTICA v. 10.0. Процедура моделирования проводилась методом пошагового включения предикторов доступности в анализ (forward stepwise). Для анализа факторов доступности и создания прогностической модели для выбора оптимальной стратегии реваскуляризации головного мозга и миокарда с использованием ЧКВ и КЭЭ была построена модель бинарной логистической регрессии. Далее для каждой модели логистической регрессии был проведен ROC-анализ, на основании которого оценивалось качество модели (площадь под кривой, статистическая значимость) и определялись значения отсечения (cut-off) для факторов. ROC-анализ проведен для таких переменных, как смерть, благоприятный (неблагоприятный) исход и доступность реваскуляризации

в общей выборке пациентов и в зависимости от хирургической стратегии. Значения $p \leq 0,05$, в случае необходимости скорректированные с учетом поправки на множественные сравнения, признавались статистически значимыми. Для пациента полученная вероятность от 0,5 до 1,0 указывает на прогноз доступности реваскуляризации, а от 0,0 до 0,49 — на невыполнение реваскуляризации.

В результате применения данного метода моделирования были получены логистические классификационные модели оценки вероятности доступности реваскуляризации.

Результаты

В обеих группах были зафиксированы случаи неполной реваскуляризации по разным причинам, а также в небольшом количестве пациенты не получили ни одного из предполагаемых вмешательств. Эти пациенты представляли особый интерес для анализа. В группе поэтапного вмешательства без реваскуляризации миокарда остались 16 (12%) из 133 пациентов. В отдаленном периоде у 7 (43,8%) из них было выявлено нарастание функционального класса стенокардии, тогда как у 3 (18,8%) пациентов развился фатальный ИМ. Реваскуляризацию головного мозга не получили 4 (3%) пациента. Ни одну из планированных реваскуляризаций не получили 3 (2,3%) пациента, из которых у одного имел место летальный исход в результате повторного

ОНМК. Таким образом, тот или иной этап реваскуляризации не был выполнен >17% пациентов. Основными причинами этого явились такие объективные и субъективные причины, как изменение тактики реваскуляризации одного из бассейнов в связи с состоянием больного (53,5% случаев); неявка пациента на очередной этап лечения (25,8% случаев); изменение тактики в пользу консервативной; технические трудности и высокий риск выполнения манипуляции (17,7% случаев).

В группе гибридной реваскуляризации также были зафиксированы случаи невыполнения того или иного этапа. Реваскуляризация миокарда не была выполнена у 5 (3,8%) из 130 пациентов. В 1 (0,8%) случае пациент не получил реваскуляризацию головного мозга. В 3 (2,3%) случаях тактика гибридной реваскуляризации не была реализована в целом.

Информация о состоянии здоровья и событий отдаленного периода была получена только у 85,1% (222 человека) пациентов, с остальными пациентами связаться не удалось. Однако клинические характеристики пациентов с неустановленным контактом не отличались от пациентов, вошедших в окончательный анализ.

В таблице 1 приведены клинические, анатомо-ангиографические и периоперационные факторы, оказавшие статистически значимое влияние на доступность реваскуляризации миокарда и головного мозга в исследуемой когорте пациентов при использовании ЧКВ и КЭЭ в поэтапном и гибридном варианте. Из выявленных в ходе ROC-анализа предикторов благоприятного исхода для моделирования его прогноза были отобраны следующие показатели, для которых отношение шансов (ОШ) было статистически значимо: кровоток после стентирования TIMI 3 — норма ($p=2,6 \times 10^{-5}$); радиальный (лучевой) доступ при стентировании ($p=2,7 \times 10^{-6}$); имплантация коронарного стента с лекарственным покрытием ($p=0,0002$); тактика гибридного хирургического вмешательства ($p=0,0127$); МФА (поражение 3 бассейнов >50%) ($p=0,0257$); ЧКВ в анамнезе ($p=0,0346$); функция ЛЖ: умеренно снижена 49-40% ($p=0,0461$); поражение ствола левой КА (СтЛКА) ($p=0,0462$).

С помощью метода обратного пошагового анализа (backward stepwise) была получена наиболее эффективная модель со следующими характеристиками: $\chi^2=155,09$; $p<0,1 \times 10^{-6}$. Она включила в себя следующие переменные: Тактика (0 — поэтапная; 1 — гибридная); СтЛКА + поражение 1 КА (0 — нет; 1 — да); Вид стента (0 — нет; 1 — с покрытием); Кровоток после стентирования (TIMI) (0 — нет; 1 — норма); Двойная антиагрегантная терапия (0 — нет; 1 — да); Более 1 мес. между этапами (0 — нет; 1 — да). Математическое выражение модели имеет следующий вид:

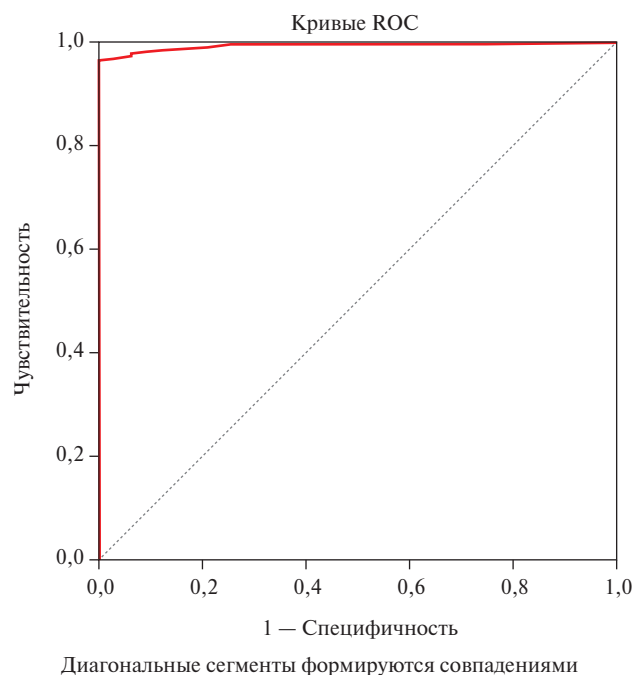


Рис. 1 Результаты проверки качества созданной модели методом ROC-анализа.

$$Y = -6,89943 + 4,767921 \times \text{"Тактика"} - 4,921912 \times \text{"СтЛКА + 1"} + 1,259915 \times \text{"ВидСтента"} + 2,680359 \times \text{"Кровоток после стентирования (TIMI)"} + 3,880674 \times \text{"Двойная антиагрегантная терапия"} + 6,696877 \times \text{"БолееМесМеждуЭтап"}.$$

По результатам проверки модели с помощью ROC-анализа площадь под кривой (AUC) составила 0,994 (95% ДИ: 0,986-1,000), $p=2,1 \times 10^{-5}$ (рисунок 1).

В результате верификации модели на пациентах, получивших реваскуляризацию головного мозга и миокарда, выяснилось, что ее общая информативность составила 97,3%. Классификация случаев по соответствию наблюдаемого и расчетного исхода показала 90,6%-ую специфичность и 98,3%-ую чувствительность для доступности реваскуляризации.

Обсуждение

В ходе статистического анализа выявлено, что к факторам, увеличивающим доступность реваскуляризации, относятся тактика гибридного хирургического вмешательства, успешно выполненное ЧКВ с имплантацией стента с лекарственным покрытием и кровотоком после стентирования TIMI 3, радиальный доступ при выполнении ЧКВ.

Тактика гибридного вмешательства в проведенном исследовании повышала доступность реваскуляризации, т.к. исключала неявку пациента на очередной этап лечения по объективным или субъективным причинам, и позволяла предотвратить неблагоприятные кардиоваскулярные события в течение периода ожидания второго этапа лечения

и, снижая вероятность пересмотра тактики в связи с изменением клинического статуса пациента, избавляла пациента от избыточной документальной волокиты при подготовке к очередной госпитализации. Работы Пузряка П. Д., Базылева В. В., а также результаты наших исследований доказали более высокую доступность и лучшие результаты реваскуляризации при одномоментном подходе к лечению пациентов с сочетанным поражением нескольких артериальных бассейнов [4, 7, 8].

Успешно выполненное ЧКВ с кровотоком после процедуры TIMI 3 увеличивали доступность реваскуляризации головного мозга посредством снижения выраженности коронарного атеросклероза (резидуальный SYNTAX Score) и нивелирования кардиальных рисков при последующей КЭЭ³. В работе Ганюкова В. И. и др. при исследовании группы пациентов с ИМ с подъемом сегмента ST при многососудистом поражении было отмечено, что одномоментное стентирование пораженных КА повышает доступность следующего этапа реваскуляризации [9].

Имплантация коронарного стента с лекарственным покрытием увеличивала доступность последующей реваскуляризации за счет снижения рисков рестеноза и сохранения просвета сосуда в стентированном сегменте, что, в свою очередь, влияет на выживаемость пациентов, их клинический статус и позволяет провести очередной этап вмешательства на другом артериальном бассейне⁴. Исследование академика Алекина Б. Г. показало, что коронарная ангиопластика со стентированием с использованием стентов с лекарственным покрытием у больных ИБС значительно улучшала функциональное состояние пациентов [10].

Согласно европейским рекомендациям, радиальный (лучевой) доступ при ЧКВ, в отличие от бедренного, является наиболее предпочтительным и безопасным в отношении развития риска ишемических и геморрагических осложнений [11], что, таким образом, повышает доступность выполнения реваскуляризации. Действительно, факт развития кровотечения, часто ассоциированного с бедренным доступом для выполнения ЧКВ, может влиять на исходы и доступность последующих этапов реваскуляризации не только посредством самого факта

кровотечения с соответствующими осложнениями, но и изменениями в схемах медикаментозного сопровождения ЧКВ, досрочной отмены двойной антитромбоцитарной и/или антикоагулянтной терапии [3].

Проведенный статистический анализ позволил выявить и факторы, снижающие доступность реваскуляризации. К ним были отнесены такие, как МФА с поражением трех сосудистых бассейнов >50%, ЧКВ в анамнезе, снижение фракции выброса левого желудочка (ЛЖ) <50%, любое поражение СтЛКА. Кроме того, показал свою негативную роль в отношении доступности реваскуляризации и факт одинокого проживания пациентов. Из периоперационных факторов доступность снижали такие факторы, как тактика поэтапной реваскуляризации, выполнение первым этапом КЭЭ, неуспешное/осложненное ЧКВ с кровотоком после процедуры TIMI 0-1, резидуальный SYNTAX Score >9 баллов, отражающий выраженность коронарного атеросклероза. Из факторов отдаленного периода наблюдения доступность ухудшали экстренная госпитализация и повторное незапланированное ЧКВ КА.

Поражение трех сосудистых бассейнов со степенью стенозов >50% указывает на повышенный риск неблагоприятных ишемических кардиоваскулярных событий. Такие пациенты в связи с потребностью в многоэтапной хирургической коррекции пораженных артериальных бассейнов имеют и более высокие риски отдельных хирургических этапов. Все это также может явиться причиной отказа, отсрочки или невозможности проведения лечения [1].

ЧКВ в анамнезе, поражение СтЛКА и снижение фракции выброса ЛЖ <50% свидетельствуют о более тяжелом, прогрессивном течении ИБС, наличии постинфарктного кардиосклероза⁵. В таких ситуациях снижение доступности реваскуляризации может быть связано с повышенными хирургическими рисками и осложнениями в ходе реваскуляризации [12].

Что касается одиноко проживающих пациентов, то снижение доступности реваскуляризации в данном случае может быть связано с низкой мотивацией и приверженностью к назначаемому лечению, небрежному отношению к своему здоровью и отсутствием контроля со стороны родственников [4, 13, 14].

К периоперационным факторам, отрицательно влияющим на доступность, отнесены и такие параметры, как неуспешное/осложненное ЧКВ с кро-

³ Голощапов-Аксенов Р. С., Лебедев А. В., Обидин А. В. и др. Одномоментное стентирование правой и крупных ветвей левой коронарных артерий у больных ишемической болезнью сердца. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. 2009;19:21.

⁴ Мазаев В. П., Комков А. А., Рязанова С. В. Развитие рестенозов в коронарных артериях на поздних сроках после чрескожных коронарных вмешательств при имплантации голометаллических или покрытых лекарством стентов в зависимости от клинических данных и факторов риска. Современные проблемы науки и образования. 2017;(4):51.

⁵ Емельянов А. В., Ширияев А. А., Васильев В. П. и др. Хирургическое лечение ИБС у пациентов, ранее перенесших стентирование коронарных артерий: непосредственные результаты. В книге: Кардиология 2017: лечить не болезнь, а больного. Сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции, 57 ежегодной сессии Российского кардиологического научно-производственного комплекса. 2017:51-52.

вотоком после процедуры TIMI 0-1 и резидуальный SYNTAX Score >9 баллов. Эти критерии свидетельствуют об исходно выраженном многососудистом поражении коронарного русла и агрессивном течении атеросклероза, которые, в свою очередь, выступают препятствием или повышают риски развития осложнений при проведении реваскуляризации. В своей работе Мухин А. С. и др. подтвердили, что высокий SYNTAX Score является одним из основных предикторов развития осложнений после проведенного ЧКВ [15].

Поэтапная тактика снижала доступность реваскуляризации за счет влияния объективных и субъективных факторов, неявки пациентов на очередной этап лечения, пересмотра тактики лечения или развития неблагоприятных кардиоваскулярных событий между этапами реваскуляризации [4, 15]. Выполнение первым этапом КЭЭ, снижало доступность реваскуляризации за счет рисков развития ИМ в пери- или послеоперационном периоде, что, в свою очередь, препятствовало проведению второго этапа лечения или повышало его риски. В работе Гаибова А. Д. и др. подтверждено, что выполнение КЭЭ при выраженном поражении коронарного русла увеличивало риски неблагоприятного исхода [16].

В отдаленном периоде необходимость в экстренных госпитализациях или выполнении повторного ЧКВ свидетельствует о концентрации факторов риска ишемических осложнений, неуспешно проведенной первичной процедуры, неполном объеме реваскуляризации миокарда, низкой комплаентности пациентов к медикаментозной терапии, и возможных осложнениях при проведении повторной реваскуляризации. Все это также отрицательно влияло на доступность последующих этапов реваскуляризации [16].

С экономической точки зрения сама процедура гибридной реваскуляризации в объеме ЧКВ КА и КЭЭ является дорогостоящей и доступна крупным центрам, осуществляющим высокотехнологическую медицинскую помощь. Однако превентивный эффект в отношении развития неблагоприятных кардиоваскулярных событий со стороны измененных артерий, а также сокращения числа госпитализаций и койко-дней в послеоперационном периоде, вероятно, может делать процедуру гибридной реваскуляризации экономически более

выгодным и перспективным методом лечения при сочетанном поражении нескольких артериальных бассейнов. Поэтому требуются дальнейшие исследования для обоснования медико-экономической целесообразности данного способа лечения.

Таким образом, в отечественной и зарубежной литературе вопросы изучения факторов, влияющих на доступность реваскуляризации при поражении нескольких артериальных бассейнов, не до конца изучены, а проблема оценки влияния и выбора оптимальной стратегии реваскуляризации миокарда и головного мозга сохраняет свою актуальность и требует дальнейших исследований.

Заключение

Важным результатом настоящей работы является комплексный анализ клинико-демографических, анатомо-ангиографических и периоперационных факторов, который позволил выявить предикторы, в той или иной мере влияющие на доступность реваскуляризации при сочетанном поражении нескольких артериальных бассейнов на примере пациентов со значимыми стенозами КА и каротидных артерий при использовании ЧКВ и КЭЭ.

Полученные данные подтвердили преимущество гибридной стратегии реваскуляризации над поэтапной посредством обеспечения большей доступности этапов реваскуляризации. Факторами, увеличивающими доступность реваскуляризации, оказались и успешно выполненное ЧКВ, имплантация стента с лекарственным покрытием, радиальный доступ при выполнении ЧКВ.

Предикторами, снижающими доступность реваскуляризации, стали такие, как МФА с поражением трех сосудистых бассейнов >50%, ЧКВ в анамнезе, снижение функции ЛЖ, поражение СтЛКА, одинокое проживание пациентов, тактика поэтапной реваскуляризации, выполнение первым этапом КЭЭ, неуспешное/осложненное ЧКВ с кровотоком после процедуры TIMI 0-1, резидуальный SYNTAX Score >9 баллов, экстренная госпитализация и повторное незапланированное ЧКВ в отдаленном периоде.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Danilovich AI, Tarasov RS. Revascularization of the brain and myocardium in multifocal atherosclerosis: a modern view of the problem. Circulatory pathology and cardiac surgery. 2019;23(4):26-36. (In Russ.) 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.
2. Horev NG, Ermolin PA, Sokolov AV, et al. Surgical treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of the carotid and coronary arteries. Scientific and practical medical Journal "Scientist". 2018;9(1):61-7. (In Russ.) Хорев Н. Г., Ермолин П. А., Соколов А. В. и др. Хирургическое лечение больных с сочетанным атеросклеротическим поражением сонных и коронарных артерий. Научно-практический медицинский журнал "Scientist". 2018;9(1):61-7. doi:10.31684/2541-8475.2018.1(9).61-67.

3. Alekyan BG, Pokrovsky AV, Zotikov AE, et al. Results of various treatment strategies for patients with combined lesions of the internal carotid and coronary arteries. *Endovascular surgery*. 2021;8(2):144-53. (In Russ.) Алекян Б.Г., Покровский А.В., Зотиков А.Е., и др. Результаты различных стратегий лечения пациентов с сочетанным поражением внутренних сонных и коронарных артерий. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021;8(2):144-53. doi:10.24183/2409-4080-2021-8-2-144-153.
4. Danilovich AI, Tarasov RS. 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.) Данилович А.И., Тарасов Р.С. Отдаленные исходы реваскуляризации миокарда и мозга при помощи чрескожных коронарных вмешательств и каротидной эндартэктомии 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.
5. Morov OV, Chernichenko AV, Khasanov RSh. Availability of radiotherapy in modern conditions of specialized treatment of cancer patients. *Oncology. Journal them. P.A. Herzen*. 2016;5(6):65-70. (In Russ.) Моров О.В., Черниченко А.В., Хасанов Р.Ш. Доступность радиотерапии в современных условиях специализированного лечения онкологических больных. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2016;5(6):65-70. doi:10.17116/onkolog20165665-70.
6. Bokeria LA, Milievskaia EB, Krupyanko SM, Manerova OA. Geographic accessibility of cardiac care to patients after surgical treatment of congenital heart defects. *Electronic scientific journal "Social aspects of public health"*. 2014; 2014;38(4):3. (In Russ.) Бокерия Л.А., Милевская Е.Б., Крупянко С.М., Манерова О.А. Географическая доступность кардиологической помощи пациентам после хирургического лечения врожденных пороков сердца. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2014;38(4):3.
7. Puzdryak PD, Shlomin VV, Bondarenko PB, et al. Comparison of the results of hybrid and open surgical treatment of multilevel lesions of the arteries of the lower extremities. *Cardiology and cardiovascular surgery*. 2019;12(3):227-34. (In Russ.) Пуздряк П.Д., Шломин В.В., Бондаренко П.Б. и др. Сравнение результатов гибридного и открытого хирургического лечения многоуровневого поражения артерий нижних конечностей. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019;12(3):227-34. doi:10.17116/kardio201912031227.
8. Bazylev VV, Rosseikin EV, Shmatkov MG, et al. Results of one-stage open and hybrid surgeries for lesions of the coronary and carotid regions. *Cardiology and cardiovascular surgery*. 2014;7(4):33-8. (In Russ.) Базылев В.В., Россейкин Е.В., Шматов М.Г. и др. Результаты одномоментных открытых и гибридных операций при поражении коронарного и каротидного бассейнов. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2014;7(4):33-8.
9. Tarasov RS, Ganyukov VI, Popov VA, et al. Influence of the timing of complete revascularization on the results of treatment of patients with myocardial infarction and ST segment elevation in multivessel coronary disease. *Angiology and vascular surgery*. 2013;19(4):14-20. (In Russ.) Тарасов Р.С., Ганюков В.И., Попов В.А. и др. Влияние сроков полной реваскуляризации на результаты лечения пациентов с инфарктом миокарда и элевацией сегмента ST при многососудистом поражении коронарного русла. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013;19(4):14-20.
10. Bokeria LA, Buziashvili Yul, Alekyan BG, et al. Efficiency and immediate postoperative results of coronary artery stenting in patients with coronary artery disease and diabetes mellitus. *Bulletin of the NCSSH them. A.N. Bakuleva RAMS. Cardiovascular diseases*. 2006;7(5):58-65. (In Russ.) Бокерия Л.А., Бузиашвили Ю.И., Алекян Б.Г. и др. Эффективность и ближайшие послеоперационные результаты стентирования коронарных артерий у больных ИБС и сахарным диабетом. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. 2006;7(5):58-65.
11. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;(8):151-226. (In Russ.) Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(8):151-226. doi:10.15829/1560-4071-2019-8-151-226.
12. Komarov AL, Ilyushchenko TA, Shakhmatova OO, et al. Comparative effectiveness of conservative and invasive treatment of patients with stable coronary heart disease (according to the results of a five-year prospective follow-up). *Kardiologiya*. 2012;52(8):4-14. (In Russ.) Комаров А.Л., Илющенко Т.А., Шахматова О.О. и др. Сравнительная эффективность консервативного и инвазивного лечения больных со стабильной формой ишемической болезни сердца (по результатам пятилетнего проспективного наблюдения). *Кардиология*. 2012;52(8):4-14.
13. Lee YM, Kim RB, Lee HJ, et al. Relationships among medication adherence, lifestyle modification, and health related quality of life in patients with acute myocardial infarction: a cross-sectional study. *Health Qual. Life Outcomes*. 2018;16(1):100. doi:10.1186/s12955-018-0921-z.
14. Shepeleva EA, Lapteva NM, Mukhorina AK, et al. Socio-demographic factors of adherence to treatment in atrial fibrillation: a psychologist's view. *Modern foreign psychology*. 2019;8(3):78-87. (In Russ.) Шепелева Е.А., Лаптева Н.М., Мухорина А.К. и др. Социально-демографические факторы приверженности к лечению при фибрилляции предсердий: взгляд психолога. *Современная зарубежная психология*. 2019;8(3):78-87. doi:10.17759/jmfp.2019080309.
15. Mukhin AS, Ivanova YaA, Fedorov SA. Predictors of complications in the early and late period in patients with ST-segment elevation myocardial infarction after endovascular treatment. *Moscow surgical Journal*. 2019;6(70):35-40. (In Russ.) Мухин А.С., Иванова Я.А., Федоров С.А. Предикторы развития осложнений в ранний и отдаленный период у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST после проведенного эндоваскулярного лечения. *Московский хирургический журнал*. 2019;6(70):35-40. doi:10.17238/issn2072-3180.2019.6.35-40.
16. Gaibov AD, Sultanov DD, Nematzoda O, et al. Results of the first experiment of simultaneous revascularization of the myocardium and brain. *Medical Bulletin of the National Academy of Sciences of Tajikistan*. 2021;11(3-39):10-23. (In Russ.) Гаибов А.Д., Султанов Д.Д., Нематзода О. и др. Результаты первого опыта одномоментной реваскуляризации миокарда и головного мозга. *Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана*. 2021;11(3-39):10-23. EDN: JZTFGN.