

## СТРАТЕГИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ КОРОНАРНОГО РУСЛА ПРИ МНОГОСОСУДИСТОМ ПОРАЖЕНИИ

**А.В. Бочаров, Л.В. Попов**

<sup>1</sup> Костромская областная клиническая больница имени Королева Е.И., Кострома, Российская Федерация

<sup>2</sup> Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

*В обзоре представлены основные методы хирургической реваскуляризации миокарда у больных с многососудистым поражением коронарного русла. Рассматриваются методы аортокоронарного шунтирования, баллонной ангиопластики, стентирования с использованием голометаллических каркасов и конструкций с лекарственным покрытием; приведены результаты основных исследований, сравнивающих вышеназванные методики между собой, а также с оптимальной медикаментозной терапией; раскрыты понятия полной и неполной реваскуляризации коронарного русла.*

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, аортокоронарное шунтирование, коронарный стент с лекарственным покрытием, голометаллический стент, оптимальная медикаментозная терапия.

**(Для цитирования:** Бочаров А.В., Попов Л.В. Стратегии хирургической реваскуляризации коронарного русла при многососудистом поражении. *Клиническая практика*. 2019;10(3):49–54. doi: 10.17816/clinpract10349–54)

## THE STRATEGY OF SURGICAL REVASCULARIZATION OF CORONARY ARTERIES IN A MULTI-VESSEL LESION

**A.V. Bocharov, L.V. Popov**

<sup>1</sup> Kostroma regional clinical hospital named after Korolev E.I., Kostroma, Russian Federation

<sup>2</sup> National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

*This review presents the basic approaches for the surgical myocardial revascularization in patients with multivessel coronary lesions. The methods of coronary artery bypass grafting, balloon angioplasty, stenting using holometallic stents and drug-coated stents are discussed, the main studies comparing the above methods with each other and with the optimal drug therapy are presented. The concepts of complete and incomplete revascularization of the coronary bed are also explained.*

**Keywords:** coronary heart disease, coronary artery bypass grafting, drug-eluting coronary stent, bare-metal stent, optimal drug therapy.

**(For citation:** Bocharov AV, Popov LV. The strategy of surgical revascularization of coronary arteries in multi-vessel lesion. *Journal of Clinical Practice*. 2019;10(3):49–54. doi: 10.17816/clinpract10349–54)

### ОБОСНОВАНИЕ

Самым распространенным заболеванием в экономически благополучных странах является ишемическая болезнь сердца (ИБС) [1]. Более 17 млн человек ежегодно умирают от заболеваний системы кровообращения, преимущественно от осложнений ИБС [2]. Обострение течения проявляется острым коронарным синдромом (ОКС), который представляет собой совокупность патологических процессов, возникающих в организме при развитии острого инфаркта миокарда с/без подъема сегмента ST, а также нестабильной стенокардии. В большинстве

случаев причиной возникновения острого коронарного синдрома является тромбоз или гемодинамически значимое ограничение объемной скорости кровотока в клинко-зависимой артерии. Раннее восстановление кровотока в клинко-зависимой артерии значительно улучшает непосредственный и отдаленный прогнозы пациентов с острым коронарным синдромом: сохраняется насосная функция миокарда, снижаются смертность и частота возникновения значимых сердечно-сосудистых событий [3]. Большинство интервенционных кардиологов в настоящее время поддерживают концепцию

«открытого сосуда» [4, 5]. Более чем в половине случаев пациенты с острым коронарным синдромом имеют поражение нескольких сосудистых бассейнов коронарного русла. Так, многососудистое поражение коронарного русла по данным диагностической коронарографии выявляется почти у 70% пациентов [6, 7]. Многососудистое поражение само по себе ассоциировано с высокой вероятностью возникновения острого коронарного синдрома. Наиболее эффективным методом лечения ИБС является хирургическая реваскуляризация коронарного русла [8]. В настоящее время существуют 2 основных метода хирургического восстановления проходимости коронарного русла — аортокоронарное шунтирование (АКШ) и чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), или стентирование коронарных артерий.

### ХИРУРГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ПРИ МНОГОСОСУДИСТОМ ПОРАЖЕНИИ

До настоящего времени остается нерешенным вопрос определения достаточности реваскуляризации миокарда. С одной стороны, многие кардиохирурги убеждены в абсолютном преимуществе полной реваскуляризации перед другими ее видами. С другой — наличие множества факторов, таких как дистальный тип поражения коронарного русла, малые диаметры венечных артерий, морфология атеросклеротических бляшек, низкая сократительная способность миокарда, тяжелое состояние пациента, ограничивают возможность выполнения полной реваскуляризации.

В настоящее время точного определения понятия «неполная реваскуляризация» нет. Так, согласно современной терминологии, под неполной реваскуляризацией понимают отсутствие кровотока в артериях диаметром  $>1,5$  мм, стенозированных более чем на 50% нативного диаметра [9] или более чем на 70% диаметра артерий, или артерий диаметром 1,5–2 мм с сужением просвета на  $\geq 50\%$ . [10]. Термин «целесообразная неполная реваскуляризация» подразумевает безопасное неполное восстановление кровоснабжения сердечной мышцы без увеличения риска возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [11, 12], для которого требуется соблюдение следующих критериев:

1) анатомического — отсутствие кровоснабжения в артерии диаметром менее 2,5 мм; допускается отсутствие кровоснабжения одной эпикардиальной венечной артерии, а также ветвей

второго порядка при малосимптомном течении заболевания;

- 2) функционального — не подлежат реваскуляризации артерии, питающие нежизнеспособный миокард или жизнеспособный миокард с малым объемом;
- 3) физиологического — фракционный резерв кровотока более 0,8 [13].

По данным рандомизированных исследований со сроками наблюдения от 1 года до 8 лет, ангиопластика превосходила метод АКШ в частоте повторных реваскуляризаций из-за развития рестеноза, при этом различий по смертности не было [14–16]. Несмотря на то, что стентирование коронарных артерий на сегодняшний день практически вытеснило транслюминальную баллонную ангиопластику, она сохраняет свои позиции при реваскуляризации венечных артерий малого диаметра (менее 2 мм), у больных с противопоказаниями к приему антиагрегантных препаратов, а также при лечении рестенозов, где хорошо зарекомендовали себя баллонные катетеры с лекарственным покрытием.

Для решения проблемы развития рестенозов после баллонной ангиопластики были созданы коронарные стентирующие каркасы, основой которых в большинстве случаев были сталь марки 316L или кобальт-хромовый сплав [17].

Результаты применения голометаллических (без лекарственного покрытия) стентов (bare-metal stents, BMS) были достаточно хорошими: продемонстрированы высокая доставляемость в место стеноза и низкий риск развития, в том числе в отдаленном периоде, таких интраоперационных осложнений, как диссекции и разрыв артерии [18–20]. Тем не менее представляют интерес отдаленные результаты крупных исследований по изучению эффективности стентирования с применением BMS и АКШ у больных с многососудистым поражением коронарного русла.

Первой такой работой стало аргентинское рандомизированное исследование чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики в сравнении с аортокоронарным шунтированием при многососудистой болезни (Argentine randomized trial of percutaneous transluminal coronary angioplasty versus coronary artery bypass surgery in multivessel disease, ERACI II): пятилетние результаты наблюдения показали отсутствие достоверных различий по выживаемости и частоте развития острого инфаркта миокарда между группами, при этом в группе стентирования BMS в 3,75 раз чаще требовалась

повторная реваскуляризация, однако показатель свободы от стенокардии между группами не различался [21].

В рандомизированном исследовании, проведенном в Бразилии, с участием пациентов с многососудистым поражением (Medicine, angioplasty, or surgery study, MASS II) сравнивалась эффективность АКШ, ЧКВ BMS и медикаментозной терапии. Данные 10-летнего наблюдения не обнаружили разницы по критерию выживаемости между группами, но достоверно чаще острый инфаркт миокарда развивался в группе медикаментозной терапии, а частота повторных реваскуляризаций была значительно ниже в группе АКШ по сравнению с остальными группами [22].

В самом крупном рандомизированном исследовании, выполненном в Англии (Analysis of the arterial revascularization therapies study, ARTS), не только сравнивались показатели эффективности и безопасности ЧКВ BMS и АКШ, но и был проведен анализ экономических затрат. Пятилетние результаты так же, как и предыдущие исследования, не выявили статистически значимой разницы по смертности и суммарному показателю больших сердечно-сосудистых событий (MACCE); повторные реваскуляризации в 3,5 раза чаще встречались в группе ЧКВ BMS. Относительно экономических затрат была показана следующая тенденция: несмотря на существенно меньшие затраты при использовании метода ЧКВ BMS в первый год наблюдения (разница составила 4212 долларов США), в последующие годы эта разница нивелировалась за счет затрат на повторные реваскуляризации в группе ЧКВ [23].

Согласно результатам трехлетнего наблюдения в похожем исследовании AWESOME (Angina with extremely serious operative mortality evaluation), проведенном среди пациентов с высоким риском возникновения осложнений при выполнении АКШ и нестабильной стенокардией, рефрактерной к лекарственной терапии, не было различий между группами по показателям выживаемости и частоте возникновения инфаркта миокарда, однако свобода от стенокардии и частота повторных реваскуляризаций были достоверно ниже в группе АКШ. Анализ экономических затрат показал меньшие (на 20%) расходы в группе ЧКВ BMS [24].

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод, что ЧКВ BMS и АКШ обладают сравнимыми показателями по летальности и частоте больших сердечно-сосудистых событий. АКШ имеет достоверно худшие показатели по частоте рециди-

вов стенокардии и повторных реваскуляризаций, а также сопоставимо по экономическим затратам в отдаленном периоде с ЧКВ. Высокая частота повторных реваскуляризаций вследствие рестеноза являлась основным фактором, ограничивающим применение голометаллических стентов.

В конце XX в. на смену голометаллическим стентам пришли конструкции с лекарственным (чаще всего препараты группы цитостатиков) покрытием. Цитостатики уменьшают интенсивность деления клеток, а несущие лекарственное средство полимеры обеспечивают длительное дозированное локальное выделение лекарственного препарата в участок артериальной стенки, покрытый стентом. Такой подход позволил достаточно успешно решить проблему рестеноза, что подтверждается результатами ряда исследований.

Исследование ERACI III сравнило отдаленные результаты ЧКВ с использованием стентов с лекарственным покрытием (drug eluting stents, DES) с результатами ЧКВ BMS и АКШ, полученными в исследовании ERACI II. Согласно данным трехлетнего наблюдения, между группами отсутствовали различия по смертности и частоте возникновения инфаркта миокарда; частота возникновения неблагоприятных сердечно-сосудистых событий была достоверно выше в группе ЧКВ BMS, в основном из-за повторных реваскуляризаций. Следует отметить отсутствие достоверной разницы между группами ЧКВ DES и АКШ по всем показателям, в том числе и по повторным реваскуляризациям [25].

Самым значимым и крупным исследованием, сравнивающим эффективность и безопасность АКШ и ЧКВ DES, явилось рандомизированное исследование SYNTAX (The synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery) [13, 26]. Глубина наблюдения групп в данном исследовании составила 10 лет. Основными выводами SYNTAX были следующие: отсутствие достоверных различий в выживаемости, развитии инфаркта миокарда и частоте тромбоза стентов или шунтов в группах АКШ и ЧКВ DES; достоверно более высокая летальность пациентов с трехсосудистым поражением и Syntax Score >33 баллов в группе ЧКВ DES; отсутствие достоверных различий между АКШ и ЧКВ DES в группе больных сахарным диабетом и среди пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии и Syntax Score <33 баллов [27].

Представляют интерес также результаты норвежского рандомизированного исследования

NORSTENT (Norwegian coronary stent trial) [28], сравнивающего ЧКВ BMS с ЧКВ с использованием DES 2 поколения у пациентов с преимущественно острым коронарным синдромом. По итогам 6-летнего наблюдения не было выявлено достоверной разности в частоте летальных исходов и развития инфаркта миокарда, свободе от стенокардии, качестве жизни, но были доказаны статистически значимые различия по показателям повторной реваскуляризации и подтвержденного тромбоза стентов в группе ЧКВ DES.

Нельзя обойти вниманием широко обсуждаемые сегодня рандомизированные исследования, которые сравнивают эффективность ЧКВ DES с медикаментозной терапией или имитацией ЧКВ у больных со стабильной стенокардией. Этот новый виток истории в сравнении ЧКВ с лекарственной терапией у вышеназванной категории больных, вероятно, связан с изменением системного патофизиологического представления об ИБС, которая в настоящий момент времени рассматривается с позиции системного патологического процесса, а не местных стенотических изменений коронарного русла.

Первым подобным исследованием, сравнивающим ЧКВ BMS с последующей оптимальной медикаментозной терапией (ОМТ) и ОМТ у больных со стабильным течением ИБС, явилось исследование COURAGE (Clinical outcomes utilizing revascularization and aggressive drug evaluation) [29, 30]: срок наблюдения — 5 лет, по параметрам выживаемости — 12 лет. В исследование вошли пациенты с поражением не менее одной коронарной артерии более 70% и клиническими симптомами стенокардии с доказанной ишемией по данным нагрузочных тестов или без нее. ОМТ включала аспирин и/или клопидогрел, метопролол длительного действия, амлодипин и/или изосорбида мононитрат, лизиноприл или лозартан, симвастатин, фибраты. Результаты исследования показали отсутствие достоверных различий по выживаемости, частоте возникновения острого инфаркта миокарда или острого нарушения мозгового кровообращения, и только показатель дополнительной реваскуляризации миокарда статистически значимо чаще встречался в группе ОМТ. Выводы данного исследования достаточно противоречивы: с одной стороны, интервенционное лечение не улучшает отдаленных результатов по сравнению с ОМТ у больных со стабильной ИБС, т.е. с безопасностью можно отсрочить выполнение ЧКВ при многососудистом

поражении коронарного русла при условии возможности выполнения полноценной ОМТ, однако почти 30% пациентов в будущем придется выполнить ЧКВ для уменьшения симптомов стенокардии и предупреждения острого коронарного синдрома. С другой стороны, вышеназванная группа пациентов, в конечном итоге, все равно будет нуждаться в выполнении ЧКВ, поэтому наиболее рационально выполнить его заранее, не дожидаясь возникновения острого коронарного синдрома.

В рандомизированном исследовании с оригинальным дизайном ORBITA сравнивалась эффективность снижения симптомов стенокардии у больных с гемодинамическим стенозом одной коронарной артерии при ЧКВ и ее имитации при одинаковой оптимальной медикаментозной терапии в группах [31]. Однако из-за неудачно выбранной первичной конечной точки, малой мощности исследования, необоснованной идеи замены ЧКВ ее имитацией, включения пациентов с низким риском возникновения инфаркта миокарда и летального исхода, а также короткого времени наблюдения результаты исследования оказались тоже противоречивыми: между группами отсутствовали достоверные различия в толерантности к физическим нагрузкам и симптомам стенокардии, т.е. пациенты с гемодинамически значимым однососудистым поражением и стабильной стенокардией не имели преимуществ при выполнении ЧКВ.

Исследование ISCHEMIA (International study of comparative health effectiveness with medical and invasive approaches) должно было поставить окончательную точку в определении наиболее выигрышной стратегии у больных со стабильной ИБС и подтвержденной ишемией при нагрузочных тестах, а именно: сравнить стратегии первоначальной коронарной реваскуляризации, выполненной методами ЧКВ или АКШ, в дополнение к ОМТ со стратегией ОМТ и реваскуляризацией миокарда только при неэффективности консервативной терапии. С целью избежать преувеличения эффективности хирургической реваскуляризации была выбрана первичная «жесткая» точка — сердечно-сосудистая смерть или нефатальный инфаркт миокарда — вместо имитации ЧКВ. Однако в ходе исследования первичная конечная точка была подкорректирована на совокупность событий — сердечно-сосудистая смерть, нефатальный инфаркт миокарда, реанимация при остановке сердца, госпитализация из-за нестабильной стенокардии или сердечной недостаточности [32]. Данная конечная

точка, особенно по факту госпитализации, является достаточно субъективной, т.к. имеется выраженная зависимость в необходимости госпитализации от ментальной интерпретации симптомов пациентом и/или медицинским работником.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, хочется обратить внимание читателей на поступательное, подобно пружине, развитие системы оказания медицинской помощи пациентам с многососудистым поражением коронарных артерий. Так, вначале взгляды исследователей были обращены на сравнение АКШ и лекарственной терапии, затем, с появлением внутрисосудистых катетерных методов реваскуляризации коронарных артерий, фокус внимания сместился на сравнение эффективности ЧКВ и АКШ.

Таким образом, «эволюция» представления о патогенезе ИБС (концепция локального сосудистого поражения была перенаправлена на концепцию системного патологического процесса), а также современные достижения фармакологии вновь вернули интерес к проблеме эффективности комбинированной ОМТ с АКШ/ЧКВ. Появление новых поколений коронарных стентов, внедрение магниевой матрицы, бесполимерных конструкций с лекарственным покрытием, разработка биорезорбируемых сосудистых каркасов и усовершенствование методики искусственного кровообращения, несомненно, вызовет новые витки исследований сравнения эффективности этих методов.

## ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование проведено без спонсорской поддержки.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ

А.В. Бочаров — концепция, сбор материала, написание статьи, литературная правка; Л.В. Попов — концепция, сбор материала, написание статьи, литературная правка.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Литвинова М.А. Анализ информативности различных методов диагностики ишемической болезни сердца // *Здоровье и образование в XXI веке*. — 2016. — Т.18. — №1. — С. 241–245. [Litvinova MA. Analysis of the information different methods of di-

agnosis coronary heart disease. *Health and education millennium*. 2016;18(1):241–245. (In Russ).]

2. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the task force on the management of stable coronary artery disease of the European society of cardiology. *Eur Heart J*. 2013;34(38):2949–3003. doi: 10.1093/eurheartj/ehd296.

3. Every NR, Maynard C, Cochran RP, et al. Characteristics, management, and outcome of patients with acute myocardial infarction treated with bypass surgery. Myocardial Infarction Triage and Intervention Investigators. *Circulation*. 1996;94(9 Suppl):1181–1186.

4. Бабунашвили А.М., Иванов В.А. Хронические окклюзии коронарных артерий: анатомия, патофизиология, эндоваскулярное лечение. — М.: АСВ, 2012. — С. 90. [Babunashvili AM, Ivanov VA. Khronicheskie okklyuzii koronarnykh arteriy: anatomiya, patofiziologiya, endovaskulyarnoe lechenie. Moscow: ASV; 2012. P. 90. (In Russ).]

5. Prasad A, Rihal CS, Lennon RJ, et al. Trends in outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: a 25-year experience from the Mayo Clinic. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(15):1611–1618. doi: 10.1016/j.jacc.2006.12.040.

6. Хайрутдинов Е.П., Шушгушев З.Х., Максимкин Д.А., и др. Особенности эндоваскулярной реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца с многососудистым поражением коронарного русла // *Клиническая медицина*. — 2012. — Т.90. — №7. — С. 20–25. [Khairutdinov ER, Shugushev ZKh, Maksimkin DA, et al. Peculiarities of endovascular myocardial revascularization in patients with coronary heart disease and multivascular lesions in the coronary bed. *Gazeta zhurnal Klinicheskaya meditsina*. 2012;90(7):20–25. (In Russ).]

7. Safley DM, House JA, Marso SP, et al. Improvement in survival following successful percutaneous coronary intervention of coronary chronic total occlusions: variability by target vessel. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1(3):295–302. doi: 10.1016/j.jcin.2008.05.004.

8. Vieira RD, Hueb W, Gersh BJ, et al. Effect of complete revascularization on 10-year survival of patients with stable multivessel coronary artery disease: MASS II trial. *Circulation*. 2012;126(11 Suppl 1):S158–163. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.084236.

9. BARI 2D Study Group, Frye RL, August P, et al. A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(24):2503–2515. doi: 10.1056/NEJMoa0805796.

10. Puskas JD, Pawale A, Sharma SK. Hybrid coronary revascularization: a new treatment paradigm for selected patients with multivessel coronary artery disease. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014;7(11):1284–1286. doi: 10.1016/j.jcin.2014.06.013.

11. Silber S, Albertsson P, Avilés FF, et al. Guidelines for percutaneous coronary interventions. The task force for percutaneous coronary interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005;26(8):804–847. doi: 10.1093/eurheartj/ehi138.

12. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. [2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. (In Polish).] *Kardiologia Pol*. 2014;72(12):1253–1379. doi: 10.5603/KP.2014.0224.

13. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(10):961–972. doi: 10.1056/NEJMoa0804626.

14. Kurbaan AS, Bowker TJ, Ilesley CD, Rickards AF. Impact of postangioplasty restenosis on comparisons of outcome between angioplasty and bypass grafting. Coronary angioplasty versus bypass revascularisation investigation (CABRI) investigators. *Am J Cardiol*. 1998;82(3):272–276. doi: 10.1016/s0002-9149(98)00331-2.

15. King SB, Lembo NJ, Weintraub WS, et al. A randomized trial comparing coronary angioplasty with coronary bypass surgery. Emory angioplasty versus surgery trial (EAST). *N Engl J Med*. 1994;331(16):1044–1050. doi: 10.1056/NEJM199410203311602.

16. BARI Investigators. The final 10-year follow-up results from the BARI randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(15):1600–1606. doi: 10.1016/j.jacc.2006.11.048.

17. Topol EJ. Textbook of interventional cardiology. 5th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia; 2008. Pp. 417–430.
18. Participants CT. First-year results of CABRI (Coronary Angioplasty vs. Bypass Revascularization Investigation). *Lancet*. 1995;346:1179–1184. doi: 10.1016/s0140-6736(95)92896-0.
19. Hamm CW, Reimers J, Ischinger T, et al. A randomized study of coronary angioplasty compared with bypass surgery in patients with symptomatic multivessel coronary disease. German angioplasty bypass surgery investigation (GABI). *N Engl J Med*. 1994;331(16):1037–1043. doi: 10.1056/NEJM199410203311601.
20. Henderson RA. Long-term results of RITA-1 trial: clinical and cost comparisons of coronary angioplasty and coronary-artery bypass grafting. randomised intervention treatment of Angina. *Lancet*. 1998;352(9138):1419–1425. doi: 10.1016/s0140-6736(98)03358-3.
21. Rodriguez AE, Baldi J, Fernández Pereira C, et al. Five-year follow-up of the Argentine randomized trial of coronary angioplasty with stenting versus coronary bypass surgery in patients with multiple vessel disease (ERACI II). *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(4):582–588. doi: 10.1016/j.jacc.2004.12.081.
22. Hueb W, Lopes N, Gersh BJ, et al. Ten-year follow-up survival of the medicine, angioplasty, or surgery study (MASS II): a randomized controlled clinical trial of 3 therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease. *Circulation*. 2010;122(10):949–957. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.911669.
23. Serruys PW, Ong AT, van Herwerden LA, et al. Five-year outcomes after coronary stenting versus bypass surgery for the treatment of multivessel disease: the final analysis of the arterial revascularization therapies study (ARTS) randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(4):575–581. doi: 10.1016/j.jacc.2004.12.082.
24. Morrison DA, Sethi G, Sacks J, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass graft surgery for patients with medically refractory myocardial ischemia and risk factors for adverse outcomes with bypass: a multicenter, randomized trial. Investigators of the department of veterans affairs cooperative study #385, the Angina with extremely serious operative mortality evaluation (AWESOME). *J Am Coll Cardiol*. 2001;38(1):143–149. doi: 10.1016/s0735-1097(01)01366-3.
25. Rodriguez AE, Maree AO, Mieres J, et al. Late loss of early benefit from drug-eluting stents when compared with bare-metal stents and coronary artery bypass surgery: 3 years follow-up of the ERACI III registry. *Eur Heart J*. 2007;28(17):2118–2125. doi: 10.1093/eurheartj/ehm297.
26. Serruys PW, Onuma Y, Garg S, et al. Assessment of the SYNTAX score in the syntax study. *EuroIntervention*. 2009;5(1):50–56. doi: 10.4244/eijv5i1a9.
27. Thuijs DJ, Mohr FW, Serruys PW, et al. 10-year survival after bypass surgery versus drug-eluting stents: preliminary results of the randomized SYNTAX extended survival study «SYNTAXES». Presented at: TCT 2018; September 21. San Diego, USA; 2018. Available from: [https://www.acc.org/~media/Clinical/PDF-Files/Approved-PDFs/2018/09/21/TCT-2018-Slides/Sept24-Mon/3pmET\\_SYNTAXES-tct-2018.pdf](https://www.acc.org/~media/Clinical/PDF-Files/Approved-PDFs/2018/09/21/TCT-2018-Slides/Sept24-Mon/3pmET_SYNTAXES-tct-2018.pdf).
28. Bona KH, Mannsverck J, Wiseth R, et al. Drug-eluting or bare-metal stents for coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2016;375(13):1242–1252. doi: 10.1056/NEJMoa1607991.
29. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356(15):1503–1516. doi: 10.1056/NEJMoa070829.
30. Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, et al. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden: results from the clinical outcomes utilizing revascularization and aggressive drug evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. *Circulation*. 2008;117(10):1283–1291. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.
31. Al-Lamee R, Thompson D, Dehbi HM, et al. Percutaneous coronary intervention in stable angina (ORBITA): a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*. 2018;391(10115):31–40. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32714-9.
32. Maron DJ, Hochman JS, et al.; ISCHEMIA Trial Research Group. International study of comparative health effectiveness with medical and invasive approaches (ISCHEMIA) trial: rationale and design. *Am Heart J*. 2018;201:124–135. doi: 10.1016/j.ahj.2018.04.011.

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### **Бочаров Александр Владимирович**

канд. мед. наук, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения Костромской областной клинической больницы имени Королева Е.И.;

**адрес:** 156013, Кострома, пр. Мира, д. 114, **e-mail:** bocharovav@mail.ru, **SPIN-код:** 6073-1445,

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6027-2898>

### **Попов Леонид Валентинович**

д-р мед. наук, профессор, зав. отделением кардиохирургии Национального медико-хирургического центра имени Н.И. Пирогова;

**e-mail:** popovcardio@mail.ru, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0530-3268>