

ВЫБОР МЕТОДА КОРОНАРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ

А.В. Базилевич, Р.В. Сидоров, М.А. Каплуновская, Л.А. Хаишева, С.В. Шлык

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) имеет ведущую роль в статистике мировой смертности. Несмотря на очевидный прогресс в разработке новых схем медикаментозного лечения, хирургическое лечение остаётся важной составляющей. Широкое распространение и сложность лечения пациентов с ИБС и коморбидной патологией, в особенности с сахарным диабетом и хронической болезнью почек, заставляет задумываться исследователей о правильных подходах к терапии таких пациентов. Решение о выполнении реваскуляризации принимается по согласованию со всеми участниками Heart Team, учитывая результаты инвазивного исследования, наличие жалоб у пациента и его «ответа» на медикаментозную терапию. Чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ) приводят к рестенозам и повторным реваскуляризациям пока ещё статистически чаще, чем открытые операции. Альтернативным методом, соединяющим в себе плюсы коронарного шунтирования и ЧКВ и уменьшающим риски неблагоприятных осложнений обеих процедур, является гибридная реваскуляризация миокарда. Выбор оптимальной стратегии хирургического лечения у пациентов с коморбидной патологией требует особого внимания.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, хроническая болезнь почек, реваскуляризация миокарда, коронарное шунтирование, гибридная реваскуляризация миокарда.

Для цитирования: Базилевич А.В., Сидоров Р.В., Каплуновская М.А., Хаишева Л.А., Шлык С.В. Выбор метода коронарной реваскуляризации в зависимости от коморбидной патологии. *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2023;4(4):14-21 DOI: 10.21886/2712-8156-2023-4-4-14-21.

Контактное лицо: Анна Вадимовна Базилевич, bazya14@gmail.com.

THE CHOICE OF CORONARY REVASCULARIZATION METHOD DEPENDING ON COMORBID PATHOLOGY

A.V. Bazilevich, R.V. Sidorov, M.A. Kaplunovskaya, L.A. Haisheva, S.V. Shlyk

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Coronary heart disease plays a leading role in global mortality statistics. Despite the obvious progress in the development of new drug regimens, surgical treatment remains an important component. The high prevalence and complexity of treatment of patients with CHD and comorbid pathology, especially diabetes mellitus and chronic kidney disease, make researchers think about proper approaches to therapy of such patients. The decision to perform revascularization is made in consultation with all Heart Team members, taking into account the results of the invasive study, the presence of complaints in the patient and his «response» to drug therapy. Percutaneous coronary interventions (PCI) are still statistically more likely to result in restenosis and repeat revascularizations than open surgery. Hybrid myocardial revascularization is an alternative method combining the advantages of coronary artery bypass and PCI and reducing the risks of both procedures adverse complications. The choice of the optimal strategy of surgical treatment in patients with comorbid pathology requires special attention.

Keywords: ischemic heart disease, diabetes mellitus, chronic kidney disease, myocardial revascularization, coronary artery bypass, hybrid myocardial revascularization.

For citation: Bazilevich A.V., Sidorov R.V., Kaplunovskaya M.A., Haisheva L.A., Shlyk S.V. The choice of coronary revascularization method depending on comorbid pathology. *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2023;4(4):14-21. DOI: 10.21886/2712-8156-2023-4-4-14-21

Corresponding author: Anna V. Bazilevich, bazya14@gmail.com.

Введение

Статистика Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) уже более 50 лет выделяет лидиру-

ющий вклад сердечно-сосудистой патологии в мировую смертность. Отрадно, что статистика смерт-

ности в Российской Федерации (РФ) от болезней системы кровообращения в 2023 г. (данные на январь 2023 г.) снизилась на 12,5% в сравнении с аналогичным периодом 2019 г., по данным Министерства здравоохранения РФ, что связано с увеличением объёмов диспансеризации, улучшением качества работы амбулаторного звена и усовершенствованием высокотехнологичных методов оказания помощи данной категории пациентов.

Однако, несмотря на очевидный прогресс в усовершенствовании лекарственных препаратов и схем их назначения, хирургическое лечение остаётся одной из важных составляющих в улучшении прогноза и уменьшении выраженности симптомов ишемии при гемодинамически значимом стенозировании коронарных артерий (КА), когда у пациента имеется ограничивающая физическую активность стенокардия или её эквиваленты, несмотря на оптимальную медикаментозную терапию [1]. При этом, согласно рекомендациям, эффективность назначенной лекарственной терапии целесообразно оценивать через 2–4 недели (класс рекомендаций — I, уровень доказательности — C), а саму оценку эффективности терапии следует проводить по количеству приступов стенокардии в неделю, по потребности в приёме короткодействующего нитроглицерина, по расстоянию, которое проходит пациент до появления приступов стенокардии, или по его возможности подъёма по лестнице (класс рекомендаций — I, уровень доказательности — B) [2].

Лечение ишемической болезни сердца у пациентов с коморбидной патологией

Широкое распространение и сложность лечения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и коморбидной патологией всё больше заставляют задумываться исследователей о правильных подходах к терапии таких пациентов [3]. Особого внимания заслуживают пациенты с такими сопутствующими заболеваниями, как сахарный диабет (СД) 2 типа и хроническая болезнь почек (ХБП), в связи с частотой выявления этих коморбидных состояний, тяжестью протекания основного заболевания у таких больных, а также меньшей оптимистичностью прогноза по сравнению с пациентами, страдающими только ишемической болезнью сердца [4]. Также выявление сопутствующей патологии и её лечение с подбором оптимальных схем для таких пациентов уже само по себе является управлением рисков неблагоприятных исходов в виде жизнеугрожающих и инвалидизирующих осложнений, а также профилактики возможных послеоперационных осложнений [5].

Сахарный диабет 2 типа

Наличие у пациентов с ИБС СД 2 типа увеличивает риск любого сердечно-сосудистого события, ухудшает прогноз после перенесенного инфаркта миокарда (ИМ), присутствует у 25–30% пациентов, поступивших в стационар с острым коронарным синдромом (ОКС), и обнаруживается у 40% пациентов, перенёвших коронарное шунтирование (КШ) [6].

Высокая социальная значимость сочетания ИБС с СД 2 типа всё чаще привлекает внимание мирового врачебного сообщества. Сахарный диабет является не просто сопутствующей патологией, развивающейся отдельно от ИБС: эти заболевания имеют тесную патофизиологическую связь. В настоящее время исследователи рассматривают СД 2 типа как генерализованное протромботическое состояние [7]. Гипергликемия, а также гиперинсулинемия, присущие этому заболеванию, оказывают неблагоприятное влияние на эндотелий сосудов, нарушая NO-зависимые регуляторные механизмы, вызывая воспалительные и вазоконстрикторные явления, что в итоге приводит к атеротромбозу. Также избыточный уровень глюкозы в крови повреждает рецепторы тромбоцитов, приводя к нарушению их функции — нарушению адгезии, активации и агрегации, уменьшению продолжительности существования, а также увеличению циркуляции незрелых форм. Всё это является звеньями патогенетической цепочки с формированием триады Вирхова, ведущей к развитию сердечно-сосудистых событий [8].

Однако, несмотря на увеличивающиеся знания о патогенезе развития данной патологии и арсенал медикаментозных препаратов, примерно у 1/3 пациентов, находящихся на оптимальной консервативной терапии или перенёвших реваскуляризацию, сохраняются симптомы стенокардии [9]. Также нужно отметить, что у пациентов с СД наблюдаются более распространённые и тяжёлые поражения коронарных артерий (КА) по сравнению с пациентами без диабета, которые ставят вопросы перед мультидисциплинарной командой об адекватной тактике хирургического и медикаментозного лечения. [9]. В связи с этим в 2022 г. Американская ассоциация сердца (АНА – American Heart Association) опубликовала документ, в котором были описаны принципы лечения пациентов со стабильной ИБС и СД 2 типа. В документе сказано, что основу лечения пациентов с СД 2 типа и ИБС составляет оптимальная медикаментозная терапия в сочетании с изменением образа жизни [10]. Результаты реваскуляризации, как чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), так и КШ у пациентов с сопутствующим диа-

бетом, хуже, чем у пациентов с изолированной ИБС, а риск периоперационных осложнений и развития рестенозов выше. Тем не менее показания к использованию хирургического лечения у пациентов с ИБС и СД 2 типа остаются такими же, как и у пациентов без СД [10, 11]. Эксперты АНА и ESC (European Society of Cardiology), исходя из данных рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) последних лет, говорят о том, что основными показаниями к хирургическому лечению ИБС с пациентов с СД 2 типа в дополнение к оптимальной медикам, несмотря на достаточную терапию, наличие распространенных участков ишемии миокарда, значимое стенозирование общего ствола левой КА или проксимальное поражение левой передней нисходящей КА. При этом оптимальной тактикой реваскуляризации считают ЧКВ с использованием радиального доступа и покрытых стентов новых поколений, либо КШ с использованием в качестве кондуита левой внутренней грудной артерии (ЛВГА). У пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий, поражением ствола левой коронарной артерии (ЛКА), проксимальным стенозом передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии (ПМЖВ ЛКА), а также низкой фракцией выброса (ФВ) и наличием множественной сопутствующей патологии выбор метода реваскуляризации должен осуществляться в индивидуальном порядке с учётом коронарной анатомии, хирургического риска, а также предпочтений пациента. Однако стоит отметить, что в настоящее время исследования показывают, что наиболее благоприятный прогноз имеют пациенты с оптимальной медикаментозной терапией и выполнением КШ в качестве хирургического лечения [9–11].

Хроническая болезнь почек

Сочетание ИБС с ХБП самостоятельно увеличивает риск смерти. При этом снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) ниже 75 мл/мин./1,73 м² до 60 мл/мин./1,73 м² увеличивает риск неблагоприятных событий линейно, а пациенты на стадиях ХБП С3 а, б, С4 (снижение СКФ от 60 до 15 мл/мин./1,73 м²) имеют соответственно двух- и трёхкратный риск развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий и смерти по сравнению с пациентами без ХБП [12].

Нужно учитывать, что приём потенциально нефротоксичных препаратов, даже независимо от наличия ХБП, требует проверки уровня СКФ, электролитов и сыровоточной концентрации препарата (класс рекомендаций — I, уровень

доказательности — А) [13]. Большинство клинических испытаний с участием пациентов с ИБС либо исключало из исследования больных с прогрессирующим заболеванием почек, либо включало их в небольшом количестве, чтобы можно было уверенно оценить риски и пользу определённых компонентов терапии [14]. В исследовании 1992 г. с участием всего 26 пациентов, которые являлись кандидатами на трансплантацию почки, было показано, что выполнение у таких больных хирургического лечения ИБС связано с более низким риском развития инфаркта миокарда и смерти, чем применение изолировано медикаментозного лечения [15]. Рандомизированное клиническое испытание ISCHEMIA-CKD было спланировано с целью проверить, есть ли дополнительная польза от инвазивной стратегии у пациентов со стабильной ишемической болезнью сердца и прогрессирующей хронической болезнью почек. В этом исследовании отмечено, что первоначальная инвазивная стратегия не приводила к более низкой частоте смерти или нефатального инфаркта миокарда по сравнению с исключительно консервативной терапией. Среди пациентов с клинически стабильной ИБС, которым было проведено КШ, процент отдалённой летальности после реваскуляризации коронарных артерий был аналогичен проценту отдалённой летальности при оптимальной медикаментозной терапии (23% против 22%, $p = 0,92$) [15].

Хирургическое лечение ИБС

Решение о выполнении реваскуляризации принимается по согласованию со всеми участниками команды врачей, отвечающих за лечение пациента с ИБС (Heart Team), с учётом результатов инвазивного исследования (коронарографии, определение фракционного резерва кровотока (ФРК) при наличии стеноза менее 90% для определения его гемодинамической значимости), наличие жалоб у пациента и его «ответа» на медикаментозную терапию. Согласно российским рекомендациям по стабильной ИБС 2020 г., хирургическое лечение данного заболевания осуществляется по двум группам показаний: реваскуляризация для улучшения прогноза и реваскуляризация для уменьшения выраженности симптомов при отсутствии эффекта от медикаментозной терапии [1]. Выбор же наиболее эффективного метода хирургического лечения осуществляется консилиумом врачей, входящих в Heart Team и учитывает анатомические особенности поражения КА, сопутствующую патологию и вероятные риски вмешательства,

а также, что немаловажно, согласие пациент на конкретный способ оперативного вмешательства [1, 2].

Коронарное шунтирование

Коронарное шунтирование (КШ) как метод прямой реваскуляризации миокарда известен с 60-х гг. XX в., а первенство в успешном применении маммарокоронарного шунтирования (МКШ) принадлежит советскому хирургу Василию Ивановичу Колесову, который впервые в мире использовал МКШ на работающем сердце для лечения 44-летнего пациента с тяжёлой стенокардией [16]. В настоящий момент коронарное шунтирование имеет несколько вариантов своего исполнения, однако традиционное коронарное шунтирование через стернотомный доступ с использованием искусственного кровообращения (ИК), несмотря на выполнение стратегии полной реваскуляризации миокарда и эффективную ликвидацию симптомов ИБС, является травматичной процедурой и сопровождается высоким риском развития ряда осложнений, таких как острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), развитие тяжёлой постгеморрагической анемии, посткардиотомного синдрома, гнойно-воспалительных процессов с диастазом грудины, вплоть до гнойных медиастенитов [17]. Реабилитационный период у таких пациентов длится гораздо дольше по сравнению с восстановлением после проведения чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) или использования миниинвазивных методов КШ, а ограничения в первые месяцы после операции (сон в положении лежа на спине, ношение послеоперационного бандажа, снижение или отказ от физических нагрузок) становятся не только физически, но и психологически тяжёлыми для пациентов [18].

Миниинвазивная коронарная хирургия

Чрескожные коронарные вмешательства лишены большинства недостатков шунтирования, однако, несмотря на очевидную малотравматичность и быстрое восстановление пациентов после операции, а также современные модификации стентов и их покрытий, пока ещё статистически чаще ЧКВ приводит к рестенозам и повторным реваскуляризациям, чем открытые операции [19]. Именно поэтому попытки соединить малотравматичность ЧКВ и эффективность КШ привели к созданию нового направления в

кардиохирургии — малоинвазивной коронарной хирургии (МИКХ). МИКХ является отличной альтернативой, позволяющей выполнять КШ через небольшой доступ (минидоступ) — министернотомию или миниторакотомию. Осуществление «большой» операции через «маленький» разрез способствует скорейшему улучшению качества жизни через уменьшение продолжительности нахождения пациента в условиях стационара и периода реабилитации, а значит более ранней активизации пациента, и быстрым расширением физической активности [20]. Однако в проспективном рандомизированном исследовании Micsrevs эффективности и безопасность МИКХ была показана только для коррекции хронической окклюзии левой коронарной артерии (ЛКА) и стеноза проксимальной ее части [21]. А преимущество данной техники над ЧКВ (более низкий процент повторного коронарного вмешательства) было доказано исключительно при выполнении КШ проксимальной части передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии (ПМЖВ ЛКА) (класс рекомендаций — IIa, уровень доказательности — B) [2].

Гибридная коронарная реваскуляризация

Альтернативным методом, соединяющим в себе плюсы КШ и ЧКВ и уменьшающим риски неблагоприятных осложнений обеих процедур, является гибридная реваскуляризация миокарда. Гибридная реваскуляризация миокарда, гибридная процедура (от лат. *hibrida, hybrida* — «помесь») — это восстановление коронарного кровотока посредством КШ и ЧКВ у одного пациента [22]. При использовании этого метода открытым способом кровотоки восстанавливают в межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, где в качестве кондуита выступает левая внутренняя грудная артерия (LIMA to LAD), остальные же поражённые артерии стентируют [23]. При изучении долговечности шунтов после КШ в рандомизированном клиническом исследовании PREVENT IV (Project of Ex Vivo Vein Graft Engineering via Transfection IV) было показано, что через 12–18 месяцев проходимость венозных кондуитов сохраняется лишь в 75% случаев, через 5–7 лет — от 75 до 86%, а в отдалённом периоде снижается до 55% [24]. При этом Cao C. et al. (2012) в своём мета-анализе сообщают о потенциале проходимости левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) через 1 год до 96%, через 5 лет — до 88–94%, а через 10 лет — до 85–90%, что явно свидетельствует в пользу использования ЛВГА в качестве кондуита по сравнению с аутовеной [25]. Нужно отметить, что

ограничений в использовании определенного доступа для выполнения шунтирования нет. Это может быть как классическая стернотомия, так и наименее инвазивные (левосторонняя передне-боковая торакотомия с использованием специального ретрактора или даже торакоскопически) [26].

Гибридные процедуры можно разделить на несколько видов с учётом времени выполнения этапов и их очередности: одноэтапная гибридная реваскуляризация в условиях гибридной операционной, двухэтапная реваскуляризация с выполнением первым этапом КШ, затем ЧКВ и двухэтапная реваскуляризация с первичным выполнением ЧКВ, затем вторым этапом КШ [27].

По данным анализа общества торокальных хирургов США, одноэтапная гибридная реваскуляризация составляет всего 20% от всех видов гибридных процедур [28]. Это связано, с одной стороны, с большими экономическими затратами на оборудование таких гибридных операционных, а также высокой стоимостью лечения одного пациента, а с другой стороны, с целесообразностью одномоментного выполнения обоих этапов и минимизацией рисков, таких как кровотечение и тромбоз стента [27, 28]. То есть, несмотря на сокращение времени пребывания пациента в стационаре, уменьшение количества повторных госпитализаций и быстрое улучшение качества жизни, решение вопроса о выполнении одноэтапной гибридной реваскуляризации должно приниматься консилиумом врачей, входящих в Heart Team для снижения риска получения неблагоприятных осложнений [28].

Двухэтапная гибридная стратегия может выполняться в 2 вариациях. Чаще всего сначала осуществляют открытое вмешательство, а затем в период до 60 дней выполняют ЧКВ для восстановления кровотока по всем поражённым артериям. При этом очевидным плюсом является возможность оценить качество анастомоза и устранить проблемы с помощью ЧКВ, однако при этом стоит учитывать возможность обнаружения псевдостеноза в дистальных участках из-за периаанастомотического отека, который разрешается в течение нескольких недель после операции. Также следует оценивать риск развития послеоперационных кровотечений при приеме двойной дезагрегантной терапии после установки стента в раннем послеоперационном периоде если ЧКВ выполняется в течение 24–72 часов после открытого вмешательства [27–29].

Вторым вариантом двухэтапной гибридной реваскуляризации является выполнение КШ после предварительной установки стента в поражённые артерии кроме ПМЖВ ЛКА. Положительной стороной такого подхода можно

считать «защищённость» миокарда для выполнения вмешательства на работающем сердце (off-pump), однако меньшая используемость этого варианта связана с необходимостью отмены дезагрегантной терапии перед открытой операцией и очевидным риском тромбоза стента при выполнении этого условия [28–30].

Показание к выполнению гибридной процедуры

Гибридная реваскуляризация миокарда может быть показана пациентам с поражением проксимальной трети ПМЖВ ЛКА и ещё минимум одной вовлечённой артерией с гемодинамически значимым стенозом. Также можно рассмотреть возможность гибридного подхода при дистальном поражении ствола ЛКА с переходом на ПМЖВ ЛКА, когда выполняется анастомоз ЛВГА-ПМЖВ ЛКА, а в ЛКА с переходом в ОВ ЛКА. Вторым этапом устанавливаются стенты с лекарственным покрытием в другие поражённые артерии, что обеспечивает полноту реваскуляризации всех коронарных артерий [29, 30].

Также, решая вопрос о выполнении гибридных операций, нужно учитывать сопутствующую патологию пациента. Такой подход будет предпочтителен у больных, которым нежелательно подключение аппарата искусственного кровообращения. Это прежде всего пожилые пациенты с кальцинозом аорты, у которых при подключении АИК может возникнуть высокий риск развития инсульта, пациенты с низкой фракцией выброса из-за риска развития периперационной сердечной слабости, а также пациенты с поражением сонных артерий [30].

Пациенты с такой сопутствующей патологией, как хроническая болезнь почек, могут рассматриваться кандидатами для гибридной реваскуляризации. С одной стороны, это связано с меньшей нагрузкой контрастов по сравнению с многососудистым ЧКВ, а с другой стороны, с нежелательностью использования АИК у таких пациентов [31]. У больных с сахарным диабетом статистически чаще диагностируют многососудистое поражение коронарных артерий, а использование ЛВГА в качестве шунта у пациентов с таким заболеванием улучшает отдаленные результаты и выживаемость, при этом использование аутовены или лучевой артерии в качестве кондуитов для коронарных артерий кроме ПМЖВ ЛКА является прогностически худшим вариантом по сравнению с выполнением ЧКВ и установкой стентов с лекарственным покрытием. Также не менее значимым является более частое развитие стеральной инфекции у пациентов с сахарным диабетом, кото-

рую можно избежать, используя альтернативный доступ, такой как передне-боковая торакотомия или торакоскопия [29, 31].

Технические аспекты гибридных вмешательств

С технической точки зрения оба этапа гибридной процедуры ничем не отличаются от операций КШ и ЧКВ, выполняемых по отдельности. Особенностью открытого этапа может быть большой выбор хирургических доступов: от классической стернотомии до альтернативных менее инвазивных доступов, обеспечивающих более быстрый восстановительный период после операции [32].

К таким доступам можно отнести передне-боковую миниторакотомию в IV или V межребёрье с использованием специального ранорасширителя, обеспечивающего подъём ребра для улучшения визуализации. Еще менее инвазивным является видеоассистированное выделение ЛВГА с последующим выполнением анастомоза через миниторакотомический доступ (3–5 см разрез). Наименее травматичным (но и пока наименее используемым) является тотальное эндоскопическое коронарное шунтирование (ТЕСАВ), когда и выделение ЛВГА, и основной этап операции выполняются торакоскопически с использованием платформы DaVinci. Данный метод пока не получил широкого распространения, что связано с высокой стоимостью хирургической платформы а также с хирургической сложностью выполнения основного этапа через манипуляторы, введённые торакоскопически в условиях работающего сердца [32, 33].

Гибридная реваскуляризация у коморбидных пациентов

Выбор оптимальной стратегии хирургического лечения у пациентов с СД требует особого внимания. Больные сахарным диабетом 2 типа, как правило, составляют значительную часть пациентов в исследованиях, посвящённых лечению ИБС. Однако количество исследований, где представлены только больные с сочетанием ИБС и СД, незначительно [31]. Harscamp и соавт. сравнили результаты 103 пациентов после гибридной реваскуляризации миокарда и 515 пациентов после выполнения КШ. В двух группах развитие таких осложнений, как необходимость в повторной операции и возникновение ОПП,

были сопоставимы, однако гибридный метод продемонстрировал значительно меньшее количество послеоперационных переливаний крови, дренирований плевральной полости, а также большую скорость реабилитации пациентов с более короткой продолжительностью пребывания в стационаре [28]. Значительно более низкая частота инсультов была отмечена у пациентов с СД после перенесённой гибридной процедуры по сравнению с КШ (от 0 до 3,6%; $p=0,046$). Через 3 года наблюдения смертность в этих группах была сопоставимой [34].

ОПП является довольно частым осложнением после ЧКВ и КШ. В многочисленных исследованиях анализировался ОПП в условиях КШ или ЧКВ. Частота послеоперационных ОПП колеблется от 8,9 до 48,5% у пациентов, перенёвших изолированное КШ, и от 7,1 до 21,5% у пациентов, перенёвших ЧКВ [35]. Общие факторы риска развития ОПП после АКШ и ЧКВ включают пожилой возраст, женский пол, ранее существовавшие ХБП, ХОБЛ, сахарный диабет, артериальную гипертензию, гиперлипидемию, застойную сердечную недостаточность, ожирение, а также использование сердечно-легочной реанимации и контрастного вещества [36].

Гибридная реваскуляризация, как процедура, включающая и КШ, и ЧКВ, теоретически может увеличивать частоту развития ОПП, особенно у пациентов с ХБП и СД 2 типа. Zhou et al. сообщают, что у пациентов после выполнения гибридной реваскуляризации, чаще развивалось повреждение почек, чем у пациентов с КШ off-pump, однако это не достигло статистической значимости (25,2 против 17,6%, $P=0,13$) [35]. В исследовании Li et al. у 8,9% пациентов развился ОПП после гибридной процедуры, что немного ниже, чем зарегистрированные случаи почечного повреждения после КШ или ЧКВ, полученные данные могут быть обусловлены отсутствием необходимости использования аппарата искусственного кровообращения, следствием чего явилось уменьшение системной воспалительной реакции и ишемически-реперфузионных нарушений. Также стоит учитывать, что авторы сообщают о максимальном уменьшении применения нефротоксичных препаратов у этих пациентов и использовании в качестве контрастного вещества изосмолярного неионогенного иодиксанола, который имеет ту же физиологическую осмолярность, что и кровь [37].

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российское кардиологическое общество. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(11):4076. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4076
2. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(8):151-226. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-151-226
3. Buddeke J, Bots ML, van Dis I, Visseren FL, Hollander M, Schellevis FG, et al. Comorbidity in patients with cardiovascular disease in primary care: a cohort study with routine healthcare data. *Br J Gen Pract*. 2019;69(683):e398-e406. DOI: 10.3399/bjgp19X702725
4. Kendir C, van den Akker M, Vos R, Metsemakers J. Cardiovascular disease patients have increased risk for comorbidity: A cross-sectional study in the Netherlands. *Eur J Gen Pract*. 2018;24(1):45-50. DOI: 10.1080/13814788.2017.1398318
5. Барбараш О.Л., Семенов В.Ю., Самородская И.В., Евсеева М.В., Рожков Н.А., Сумин А.Н., и др. Коморбидная патология у больных ишемической болезнью сердца при коронарном шунтировании: опыт двух кардиохирургических центров. *Российский кардиологический журнал*. 2017;(3):6-13. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-3-6-13
6. Щукина Е.В., Приколота О.А., Багрий В.А., Андрусак А.Ю., Рыбалко Г.С., Шестерина Ю.Б., и др. Лечение пациентов с хронической ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом 2 типа. *Архивъ внутренней медицины*. 2023;13(2):97-109. DOI: 10.20514/2226-6704-2023-13-2-97-109
7. Bates ER. Antiplatelet Therapy in Patients with Coronary Disease and Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2019;381(14):1373-1375. DOI: 10.1056/NEJMe1910813
8. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, Bailey CJ, Ceriello A, Delgado V, et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2020;41(2):255-323. Erratum in: *Eur Heart J*. 2020;41(45):4317. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz486.
9. Mancini GBJ, Boden WE, Brooks MM, Vlachos H, Chaitman BR, Frye R, et al. Impact of treatment strategies on outcomes in patients with stable coronary artery disease and type 2 diabetes mellitus according to presenting angina severity: A pooled analysis of three federally-funded randomized trials. *Atherosclerosis*. 2018;277:186-194. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2018.04.005
10. Joseph JJ, Deedwania P, Acharya T, Aguilar D, Bhatt DL, Chyun DA, et al. Comprehensive Management of Cardiovascular Risk Factors for Adults With Type 2 Diabetes: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2022;145(9):e722-e759. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001040
11. Farkouh ME, Domanski M, Dangas GD, Godoy LC, Mack MJ, Siami FS, et al. Long-Term Survival Following Multivessel Revascularization in Patients With Diabetes: The FREEDOM Follow-On Study. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(6):629-638. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.11.001
12. Ржевская О.Н., Моисеева А.Ю., Эсауленко А.Н., Пинчук А.В., Алиджанова Х.Г. Хроническая болезнь почек и инфаркт миокарда. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2022;11(1):104-118. DOI: 10.23934/2223-9022-2022-11-1-104-118
13. Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек (ХБП). *Нефрология*. 2021;25(5):10-82.
14. Zannad F, Rossignol P. Cardiovascular Outcome Trials in Patients With Advanced Kidney Disease: Time for Action. *Circulation*. 2017;135(19):1769-1771. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027338
15. Bangalore S, Maron DJ, Hochman JS. Management of Coronary Disease in Patients with Advanced Kidney Disease. Reply. *N Engl J Med*. 2020;383(11):1091-1092. DOI: 10.1056/NEJMc2024023
16. Шевченко Ю.Л., Борщев Г.Г., Ульбашев Д.С., Землянов А.В. Выбор кондуитов в коронарной хирургии. *Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова*. 2019;14(1):97-104. Doi: 10.25881/BNMSC.2019.69.57.019
17. Шевченко Ю.Л., Сусов Р.П. Послеоперационные инфекционно-воспалительные осложнения в кардиоторакальной хирургии. *Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова*. 2022;17(1):84-89. DOI: 10.25881/20728255_2022_17_1_84
18. Han P, Yu H, Xie F, Li M, Chen X, Yu X, et al. Effects of early rehabilitation on functional outcomes in patients after coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. *J Int Med Res*. 2022;50(3):3000605221087031. DOI: 10.1177/03000605221087031
19. Wang R, Serruys PW, Gao C, Hara H, Takahashi K, Ono M, et al. Ten-year all-cause death after percutaneous or surgical revascularization in diabetic patients with complex coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2021;43(1):56-67. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab441
20. Анцыгина ЛН, Кордатов ПН. Принципы реабилитации больных ишемической болезнью сердца после хирургической реваскуляризации миокарда. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020;2(2):190-199. DOI: 10.36425/rehab34111
21. Зеньков А.А. Анализ качества жизни при различных методах хирургической реваскуляризации миокарда: проспективное рандомизированное исследование MICSREVS. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2018;17(1):68-80.
22. Nolan S, Filion KB, Atallah R, Moss E, Reynier P, Eisenberg MJ. Hybrid Coronary Revascularization vs Complete Coronary Artery Bypass Grafting for Multivessel Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(12):E131-E149. PMID: 30504516.
23. Yu L, Zhu K, Du N, Si Y, Liang J, Shen R, et al. Comparison of hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting in patients with multivessel coronary artery disease: a meta-analysis. *J Cardiothorac Surg*. 2022;17(1):147. DOI: 10.1186/s13019-022-01903-w
24. Xenogiannis I, Zenati M, Bhatt DL, Rao SV, Rodés-Cabau J, Goldman S, et al. Saphenous Vein Graft Failure: From Pathophysiology to Prevention and Treatment Strategies. *Circulation*. 2021;144(9):728-745. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.052163
25. Ren J, Royse C, Srivastav N, Lu O, Royse A. Long-Term Survival of Multiple Versus Single Arterial Coronary Bypass Grafting in Elderly Patients. *J Clin Med*. 2023;12(7):2594. DOI: 10.3390/jcm12072594
26. Bonatti J, Wallner S, Crailsheim I, Grabenwöger M, Winkler B. Minimally invasive and robotic coronary artery bypass grafting-a 25-year review. *J Thorac Dis*. 2021;13(3):1922-1944. DOI: 10.21037/jtd-20-1535
27. Nenna A, Nappi F, Spadaccio C, Greco SM, Pilato M, Stilo F, et al. Hybrid coronary revascularization in multivessel coronary artery disease: a systematic review. *Future Cardiol*. 2022;18(3):219-234. DOI: 10.2217/fca-2020-0244
28. Van den Eynde J, Sá MP, De Groote S, Amabile A, Sicouri S, Ramlawi B, et al. Hybrid coronary revascularization versus percutaneous coronary intervention: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2021;37:100916. DOI: 10.1016/j.ijcha.2021.100916
29. Moreno PR, Stone GW, Gonzalez-Lengua CA, Puskas JD. The Hybrid Coronary Approach for Optimal Revascularization: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(3):321-333. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.078
30. Purmessur R, Wijesena T, Ali J. Minimal-Access Coronary Revascularization: Past, Present, and Future. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023;10(8):326. DOI: 10.3390/jcdd10080326

31. Bhat S, Yatsynovich Y, Sharma UC. Coronary revascularization in patients with stable coronary disease and diabetes mellitus. *Diab Vasc Dis Res*. 2021;18(2):14791641211002469. DOI: 10.1177/14791641211002469
32. Sanetra K, Buszman PP, Jankowska-Sanetra J, Cisowski M, Fil W, Gorycki B, et al. One-stage hybrid coronary revascularization for the treatment of multivessel coronary artery disease-Periprocedural and long-term results from the «HYBRID-COR» feasibility study. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:1016255. DOI: 10.3389/fcvm.2022.1016255
33. Fuchs-Buder T, Settembre N, Schmartz D. Hybridoperationssaal [Hybrid operating theater]. *Anaesthesist*. 2018;67(7):480-487. (In German). DOI: 10.1007/s00101-018-0464-z
34. Li D, Guo Y, Gao Y, An X, Liu Y, Gu S, et al. One-Stop Hybrid Coronary Revascularization Versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Multivessel Coronary Artery Disease. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:755797. DOI: 10.3389/fcvm.2021.755797
35. Li D, Gao J, Guo Y, Jia Y, An X, Liu Y, et al. Risk factor analysis of acute kidney injury after one-stop hybrid coronary revascularization. *Ann Palliat Med*. 2021;10(7):7398-7405. DOI: 10.21037/apm-21-959
36. Wintgen L, Dakkak AR, Shakaki MA, Wisniewski K, Biancari F, Martens S, et al. Acute kidney injury following coronary artery bypass grafting and control angiography: a comprehensive analysis of 221 patients. *Heart Vessels*. 2021;36(1):1-6. DOI: 10.1007/s00380-020-01655-4
37. Sarnak MJ, Amann K, Bangalore S, Cavalcante JL, Charytan DM, Craig JC, et al. Chronic Kidney Disease and Coronary Artery Disease: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(14):1823-1838. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.08.1017

Информация об авторах

Базилевич Анна Вадимовна – ассистент кафедры хирургических болезней №2, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения клиники, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; bazya14@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6461-0612>

Сидоров Роман Валентинович – д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургических болезней №2, руководитель Центра кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии клиники, заведующий кардиохирургическим отделением клиники, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; romas-64@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8411-1554>

Каплуновская Милена Андреевна – студентка, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; milena.kaplunovskaya@mail.ru

Хаишева Лариса Анатольевна – д.м.н., профессор кафедры внутренних болезней №4 ФПК и ППС, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; katelnitskay@mail.ru

Шлык Сергей Владимирович – д.м.н., профессор, ректор, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия; shlyk_sw@rostgmu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3070-8424>

Information about authors

Anna V. Bazilevich – Assistant of surgery department №2, cardiovascular surgeon of cardiosurgery department, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; bazya14@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6461-0612>

Roman V. Sidorov – Dr. Sci. (Med.), assistant professor, Professor of surgery department №2, Chief of Cardiology and Cardiovascular surgery Center, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; romas-64@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8411-1554>

Milena A. Kaplunovskaya – student, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; milena.kaplunovskaya@mail.ru

Larisa A. Haisheva – Dr. Sci. (Med.), professor of Internal Disease department №4, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; katelnitskay@mail.ru

Sergey V. Shlyk – Dr. Sci. (Med.), professor, Rector, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; shlyk_sw@rostgmu.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3070-8424>

Получено / Received: 24.10.2023

Принято к печати / Accepted: 30.10.2023