
ОБЗОРЫ

Аргументы в пользу симультанных операций при сочетанном стенозирующем атеросклерозе коронарных и сонных артерий (обзор литературы)

Александр Владимирович Коротких, Юлия Викторовна Вахненко

Клиника кардиохирургии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Благовещенск, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Более 30 лет специалисты активно обсуждают наиболее оптимальную для пациентов тактику хирургического лечения сочетанного атеросклероза коронарных и сонных артерий. Есть сторонники как одновременных, так и поэтапных операций на сосудах указанных бассейнов. Активная дискуссия ведется и о методах вмешательства на артериях – инвазивных и эндоваскулярных.

Цель обзора – рассмотреть и проанализировать подходы российских и зарубежных авторских коллективов к разным методам хирургического лечения сочетанного коронарного и каротидного атеросклероза.

Материал и методы. Проанализированы источники из баз данных Web Science, PubMed, Google Scholar, eLibrary.ru с 2010 по 2025 г. Поиск работ проведен по ключевым словам: «коронарный атеросклероз», «атеросклероз сонных артерий», «коронарное шунтирование», «коронарное стентирование», «каротидная эндартерэктомия», «каротидное шунтирование», «этапные и сочетанные операции».

Результаты. Обнаружено 143 статьи, из которых 30 включены в данный обзор. Обобщены мнения специалистов о приоритетности симультанных операций при сочетанном стенозирующем атеросклерозе коронарных и сонных артерий.

Заключение. Категория пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных и сонных артерий крайне неоднородна. Это затрудняет определение общей для всех стратегии лечения, которая должна соотноситься с тщательным предоперационным обследованием, их индивидуальными особенностями, опытом и возможностями клиники, результатами стратификации риска осложнений. Окончательное решение вопроса о виде вмешательства должен принимать мультидисциплинарный консилиум. В процессе операции и после нее необходимо ведение протокола периоперационного нейромониторинга и гемодинамического контроля.

Ключевые слова: коронарный атеросклероз; атеросклероз сонных артерий; коронарное шунтирование; коронарное стентирование; каротидная эндартерэктомия; каротидное шунтирование; этапные и сочетанные операции

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Коротких А.В., Вахненко Ю.В. Аргументы в пользу симультанных операций при сочетанном стенозирующем атеросклерозе коронарных и сонных артерий (обзор литературы). *Амурский медицинский журнал*. 2026; 14 (2): 44–54.

DOI: <https://doi.org/10.22448/AMJ.2026.2.44-54>

EDN: <https://elibrary.ru/AMNQZT>

Статья поступила: 21.01.2026. Принята к публикации: 10.06.2026.

Arguments in Favor of Simultaneous Surgeries for Combined Stenosing Atherosclerosis of the Coronary and Carotid Arteries (Literature Review)

Aleksandr V. Korotkikh, Yulia V. Vakhnenko

Cardiac Surgery Clinic, Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk, Russia

ABSTRACT

Background. For more than 30 years, specialists have been actively discussing the most optimal surgical strategy for patients with combined atherosclerosis of the coronary and carotid arteries. There are proponents of both simultaneous and staged operations on the vessels of these territories. The debate also extends to the methods of arterial intervention – invasive and endovascular.

The **aim** is to review and analyze the approaches of Russian and foreign authors to various methods of surgical treatment of combined coronary and carotid atherosclerosis.

Materials and methods. Sources from the Web of Science, PubMed, Google Scholar, and eLibrary.ru databases published between 2010 and 2025 were analyzed. The search was conducted using the following keywords: “coronary atherosclerosis”, “carotid atherosclerosis”, “coronary artery bypass grafting”, “coronary stenting”, “carotid endarterectomy”, “carotid bypass”, “staged and simultaneous surgeries”.

Results. A total of 143 articles were identified, 30 of which were included in this review. The opinions of specialists regarding the priority of simultaneous surgeries for combined stenosing atherosclerosis of the coronary and carotid arteries were summarized.

Conclusion. The category of patients with combined coronary and carotid atherosclerosis is extremely heterogeneous. This makes it difficult to define a universal treatment strategy, which must be aligned with a thorough preoperative examination, individual patient characteristics, the experience and capabilities of the clinic, and the results of complication risk stratification. The final decision regarding the type of intervention should be made by a multidisciplinary team. During and after the operation, a protocol of perioperative neuromonitoring and hemodynamic control must be followed.

Keywords: coronary atherosclerosis; carotid atherosclerosis; coronary artery bypass grafting; coronary stenting; carotid endarterectomy; carotid bypass; staged and simultaneous surgeries

Funding. The study was not sponsored.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

For citation: Korotkikh A.V., Vakhnenko Yu.V. Arguments in Favor of Simultaneous Surgeries for Combined Stenosing Atherosclerosis of the Coronary and Carotid Arteries (Literature Review). *Amur Medical Journal*. 2026; 14 (2): 44–54.

DOI: <https://doi.org/10.22448/AMJ.2026.2.44-54>

EDN: <https://elibrary.ru/AMNQZT>

Article received: 21.01.2026. Article accepted: 10.06.2026.

冠状动脉与颈动脉合并狭窄性动脉粥样硬化行同期手术的论据(文献综述)

Aleksandr V. Korotkikh, Yulia V. Vakhnenko

阿穆尔国立医学院心脏外科诊所, 布拉戈维申斯克, 俄罗斯

摘要

背景. 30多年来, 专家们一直在积极探讨针对冠状动脉与颈动脉合并动脉粥样硬化患者的最佳手术治疗策略。对于这两个血管区域, 既有支持同期手术者, 也有支持分期手术者。关于动脉干预方法——侵入性该综述的目的是审查和分析俄罗斯和外国作者对联合冠脉和冠脉外科治疗的各种方法的方法该综述的目的是审查和分析俄罗斯和外国作者对联合冠脉和冠脉外科治疗的各种方法的方法颈动脉动脉粥样硬化。颈动脉动脉粥样硬化。治疗与血管内治疗——的争论同样激烈。

材料与方法. 分析了2010年至2025年间Web of Science、PubMed、Google Scholar、eLIBRARY数据库中的文献。检索关键词为: “冠状动脉粥样硬化”、“颈动脉粥样硬化”、“冠状动脉旁路移植术”、“冠状动脉支架植入术”、“颈动脉内膜切除术”、“颈动脉转流术”、“分期与同期手术”。

结果. 共检索到143篇文章, 其中30篇纳入本综述。归纳了专家关于冠状动脉与颈动脉合并狭窄性动脉粥样硬化优先行同期手术的意见。

结论. 冠状动脉与颈动脉合并动脉粥样硬化患者群体具有高度异质性。这导致难以确定通用的治疗策略, 该策略必须结合详尽的术前检查、患者个体特征、医院经验与能力以及并发症风险分层结果。最终手术方式的决定应由多学科团队做出。术中及术后必须执行围术期神经监测与血流动力学控制方案。

关键词: 冠状动脉粥样硬化; 颈动脉粥样硬化; 冠状动脉旁路移植术; 冠状动脉支架植入术; 颈动脉内膜切除术; 颈动脉转流术; 分期与同期手术

融资. 这项研究没有赞助。

利益冲突. 作者声明不存在利益冲突。

引用本文: Korotkikh A.V., Vakhnenko Yu.V. 冠状动脉与颈动脉合并狭窄性动脉粥样硬化行同期手术的论据(文献综述). *Amur Medical Journal*. 2026; 14 (2): 44–54.

DOI: <https://doi.org/10.22448/AMJ.2026.2.44-54>

EDN: <https://elibrary.ru/AMNQZT>

收到: 21.01.2026. 接受: 10.06.2026.

ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания, в основе которых лежит атеросклероз, являются лидерами по инвалидизации и смертности населения многих стран мира. С учетом увеличения в популяциях людей пожилого и старческого возраста актуальным считается обсуждение подходов к лечению атеросклеротического поражения нескольких сосудистых бассейнов (коронарные артерии, сонные артерии, периферические артерии нижних конечностей, атеросклероз висцеральных ветвей брюшной аорты) [1].

Уже в 2003 г. было показано, что 28% больных, перенесших каротидную эндалтеректомию (КЭАЭ), имеют тяжелое заболевание коронарных артерий [2]. По данным Н.А. Коспанова и соавт., стеноз брахиоцефальных артерий (БЦА) сочетается с коронарным атеросклерозом в 48% и обтурацией артерий нижних конечностей в 52% случаев [3]. Частота сочетанного атеросклероза коронарного и каротидного бассейнов растет прямо пропорционально возрасту больных, причем эти факторы являются взаимоотягощающими [4]. Это подтверждено в исследовании результатов 2823 операций изолированного коронарного шунтирования (КШ), в процессе которого пациенты были разделены на 2 группы. Группа А состояла из 32 пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) в послеоперационном периоде, группа Б – из 2791 пациента без грубых цереброваскулярных нарушений. В группе А преобладали представители женского пола, пожилые люди и лица с сахарным диабетом (37,5% *vs* 7,6%), атеросклерозом БЦА (53,1% *vs* 22,4%) и атеросклерозом артерий нижних конечностей (50% *vs* 25,6%). Это позволило предположить, что перечисленные признаки и заболевания являются прогностически значимыми факторами риска инсульта после операции КШ [5].

Анализ состояния сердечно-сосудистой системы больных, перенесших реконструктивные операции на каротидном бассейне, в свою очередь, показал, что среди них высок удельный вес лиц со сниженной фракцией выброса левого желудочка – 11,5–23,6%, а также перенесших аортокоронарное шунтирование – 6,6–16,7% и пациентов со стенокардией III–IV функционального класса (ФК) – 31,9–43,4% [6]. Таким образом, можно утверждать, что патологические процессы в разных артериальных бассейнах являются взаимоотягощающими.

До сих пор в российской и мировой литературе происходят дискуссии по поводу оп-

тимальной стратегии хирургического лечения мультифокального атеросклероза. Доказано, что превентивное КШ существенно улучшает отдаленный прогноз больных с атеросклерозом брюшной аорты, сонных артерий и артерий нижних конечностей [7]. Это связано с тем, что инфаркт миокарда (ИМ) является наиболее частой причиной ранней и поздней смертности после КЭАЭ и реваскуляризации периферии. В свою очередь, инсульт после КШ считают его самым разрушительным осложнением. По данным Л.А. Бокерия и соавт., частота ОНМК после КШ достигает 4–5%. До 28% пациентов, поступающих на КЭАЭ, имеют тяжелое, но поддающееся реконструкции заболевание коронарных артерий, и до 22% больных, поступающих на КШ, имеют тяжелое заболевание сонных артерий.

Существует три варианта лечения сочетанного коронарного и каротидного атеросклероза: поэтапный подход (КЭАЭ с последующим КШ), обратный поэтапный подход (КШ с последующей КЭАЭ) и комбинированный подход (КЭАЭ и КШ под одной анестезией). Результаты каждого из них могут варьировать и зависят, в первую очередь, от индивидуальных особенностей пациента. Комбинированный подход хорошо зарекомендован у пациентов с тяжелой симптомной патологией как на территории сонных, так и на территории коронарных артерий. Эти больные подвержены значительному риску инсульта и ИМ одновременно, и комбинированный подход позволяет этот риск минимизировать [8, 9]. Данные положения находят подтверждение в Национальных рекомендациях по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (2012), в которых указано, что вмешательство на сонной артерии, выполненное в первую очередь, подвергает пациента повышенному риску смерти от ИМ, а первоочередные вмешательства на коронарных артериях подвергают пациента повышенному риску развития периоперационного инсульта, тогда как выполнение обеих операций одновременно может привести к чрезмерному хирургическому стрессу [10].

Церебральные события после кардиохирургических операций признаны серьезной и дорогостоящей проблемой здравоохранения. При КШ 70–80% интраоперационных инсультов возникает в результате тромбоэмболии после манипуляции/канюляции аорты. Меньшая часть (20–30%) – вследствие гипоперфузии, вызванной гипотензией. Инсульт, развившийся с 7 по 30 сут после операции, часто обус-

ловлен генерализованным атеросклерозом. У кардиохирургических пациентов с симптомами/асимптомными каротидными стенозами (50–99%) или окклюзиями риск инсульта составляет 7,4%, увеличиваясь до 9,1% при 80–99% стенозах или окклюзиях. Однако, опираясь на данные статистического анализа, A.R. Naylor et al. пришли к выводу об отсутствии убедительных доказательств пользы профилактических КЭАЭ/каротидного стентирования (КС) у кардиохирургических пациентов с односторонним бессимптомным поражением сонных артерий. По их мнению, профилактическая КЭАЭ/КС могут быть рассмотрены у пациентов с тяжелым двусторонним бессимптомным поражением сонных артерий, однако, такая стратегия приносит пользу лишь 1–2% всех кардиохирургических пациентов [11]. Известным предиктором инсульта при открытых операциях на сердце (ООС) высокого риска (КШ с заменой или восстановлением клапана или многократная замена клапана, и/или повторная операция) является десатурация церебрального кислорода <10% от исходного уровня.

По данным рандомизированного исследования NORMOSAT, проводимого в течение 18 мес в 8 канадских клиниках с участием 201 пациента, десатурация имеет место у 70% больных, а ее степень находится в прямой зависимости от продолжительности операции. При этом у 63% пациентов региональная церебральная оксигенация (rSO_2) снижается более, чем на 10%, а 40% пациентов прогрессируют до десатурации >20% от исходного уровня. На длительность операции можно повлиять с помощью ее тщательного планирования или использования гибридной коронарной анестезии в условиях грамотного гемодинамического и церебрального мониторинга [12].

Цель обзора – рассмотреть и проанализировать подходы российских и зарубежных авторских коллективов к разным методам хирургического лечения сочетанного коронарного и каротидного атеросклероза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Более 30 лет в литературе активно обсуждается тактика хирургического лечения сочетанного стенозирующего атеросклероза каротидного и коронарного бассейнов. В настоящем обзоре мы попытались обсудить преимущественно работы, изданные в последние 15 лет, которые характеризовались прогрессом сердечно-сосудистой хирургии.

Проанализированы источники из баз данных Web Science, PubMed, Google Scholar, eLibrary.ru с 2010 по 2025 г. Поиск работ проведен по ключевым словам: «коронарный атеросклероз», «атеросклероз сонных артерий», «коронарное шунтирование», «коронарное стентирование», «каротидная эндартерэктомия», «каротидное шунтирование», «этапные и сочетанные операции».

РЕЗУЛЬТАТЫ

При ретроспективном анализе большой продольной и популяционной базы данных A. Mehta et al. произвели выборку стационарных больных и выяснили, что бессимптомные односторонние и двусторонние стенозы сонных артерий являются независимыми факторами риска развития инсульта в госпитальном периоде после операции КШ. Другими статистически значимыми предикторами инсульта считают увеличение возраста, женский пол, увеличение балла по шкале van Walraven, паралич, неврологические нарушения, перенесенный инфекционный эндокардит, бессимптомный базилярный стеноз и церебральную окклюзию. Пациенты со стенозом сонной артерии и баллом по шкале van Walraven >14 особенно уязвимы к развитию инсульта в послеоперационном периоде. Полученные результаты рекомендованы для выявления пациентов с высоким риском развития периоперационного инсульта и для снижения частоты этого разрушительного осложнения КШ [13].

Исследования L.B. Schwartz et al. показали, что из 582 пациентов, оперированных на сердце в условиях искусственного кровообращения (ИК), 22% имели стеноз/окклюзию одной или обеих внутренних сонных артерий (ВСА) >50%, а 12% – стеноз/окклюзию одной или обеих артерий до 80%. Внутрибольничный инсульт или смерть наступили у 2,1 и 6,2% из них соответственно. Из 12 инсультов 5 были глобальными, а 7 – полушарными. Первые не были связаны с признаками стеноза сонной артерии. Вторые в 70% случаев ассоциировались со значительным (50% и более) стенозом или окклюзией ВСА ипсилатерально полушарному инсульту. Риск развития такого инсульта у пациентов с односторонним стенозом от 80 до 99%, двусторонним стенозом – от 50 до 99% или односторонней окклюзией с контралатеральным стенозом 50% и более составил 5,3%. Таким образом, выбор оптимального подхода к лечению этих пациентов является актуальной проблемой сердечно-сосудистой хирургии [14, 15].

Коллегами из Беларуси изучены результаты подобных вмешательств на сердце у 207 пациентов, 80% которых имели клиническую картину стенокардии напряжения III ФК и выше, 20% – клинику сердечной недостаточности III и выше по NYHA. Двусторонние стенозы ВСА >75% диагностированы у 26% из них. В 94% случаев выполнялась эверсионная КЭАЭ, затем переходили к КШ. В остальных случаях проводилась операция по гибридной методике: стентирование ВСА на стороне большего поражения, а затем (в тот же день) КЭАЭ с противоположной стороны + КШ. Послеоперационная летальность составила 2,9%. Случаев летальности от ОНМК не было. Нефатальный инфаркт головного мозга развился у 4,3% пациентов, острый ИМ – у 4,8%, из которых 1,9% умерли. За счет КЭАЭ продолжительность операций возросла в среднем на 40 ± 10 мин, однако, срок пребывания пациента в стационаре не увеличился. Показано, что одномоментное вмешательство на двух сосудистых бассейнах в формате КЭАЭ+КШ имеет ряд преимуществ: позволяет избежать потенциальных осложнений со стороны некорригируемого бассейна при этапных операциях; частота осложнений (летальность, ОНМК, ИМ и др.) не превышает частоту таковых после этапных операций и соответствует данным, приведенным в литературе; не требуется повторной госпитализации пациента для следующего этапа хирургического лечения; анестезия назначается однократно, что уменьшает риски для пациента [16].

В метаанализе результатов 12 исследований 17 469 и 7 552 пациентов, подвергнутых соответственно синхронному и поэтапному вмешательству, не выявлено различий в ранней смертности, послеоперационном инсульте, комбинированной ранней смертности/инсульте и комбинированной конечной точке ИМ/инсульта между этими хирургическими подходами. Синхронный подход, по мнению авторов, представляется особенно полезным у больных, подвергающихся КШ на фоне неврологических симптомов, или когда морфология сонных артерий предполагает высокий риск эмболизации, например, при наличии изъязвленной атеросклеротической бляшки. В таких случаях лучшие результаты по сравнению с КЭАЭ показывает стентирование сонных артерий. В качестве важных предикторов инсульта названы атерома восходящей аорты и дуги аорты, КШ на работающем сердце, КШ в комбинации с вмешательством на клапанах сердца. Резюмируя полученные результаты, авторы заклю-

чают, что в каждом случае стратегия должна быть индивидуальной и соответствовать клинической тяжести и предоперационному индивидуальному статусу больного. Несмотря на солидную историю изучения данной проблемы, в этой статье, как и во многих других, вновь поднимается вопрос о необходимости рандомизированных исследований [17].

Отсутствие статистически значимой разницы по частоте ранних осложнений при одномоментной (симультанной) и поэтапной реваскуляризации головного мозга и миокарда описали сотрудники Российского научного центра хирургии имени Б.В. Петровского. Однако в отдаленном периоде наблюдения пациенты, подвергшиеся одномоментной операции КШ и КЭАЭ, достоверно реже переносили ОНМК по сравнению с поэтапными методами лечения (КШ → КЭАЭ, КЭАЭ → КШ) [18].

Риск инсульта у пациентов, перенесших КШ, зависит от значимости поражения сонных артерий, и при незначительных стенозах составляет 1,9%, при одностороннем стенозе >70% – 3%, при двустороннем стенозе >70% – 5%, с односторонней окклюзией сонной артерии и контралатеральным каротидным стенозом >70% – 7–11%. Р. Modugno et al. сообщают об опыте комбинированного хирургического лечения (КЭАЭ + КШ) 222 пациентов, каждый из которых до операции имел каротидный стеноз >70% и тяжелую многососудистую ишемическую болезнь сердца (ИБС), а 30% – неврологическую симптоматику или признаки ишемического поражения головного мозга по данным компьютерной томографии. Общая периоперационная летальность составила 4,1%. У 0,9% диагностирована периоперационная ипсилатеральная транзиторная ишемическая атака (ТИА), полностью разрешившаяся ко второму послеоперационному дню, у 0,9% – ипсилатеральный инсульт, у 3,2% – контралатеральный инсульт, у 0,9% – периоперационная кома на фоне гипоперфузии головного мозга вследствие периоперационной сердечной недостаточности. Таким образом, одномоментное хирургическое лечение в объеме КЭАЭ и КШ способно минимизировать риск послеоперационного инсульта и когнитивных нарушений [19].

Следующий авторский коллектив тоже указывает на неоднозначность выбора оптимального ведения пациентов с ИБС и выраженным стенозом сонных артерий, ссылаясь на результаты 23 исследований с общим числом пациентов 873 и 459 человек в группах поэтапного и синхронного лечения соответственно. Тем не

менее общая частота 30-дневных смерти/инсульта/ИМ составила 8,5% в группе поэтапного и 4,8% в группе синхронного лечения [20].

Очередной метаанализ, проведенный с целью сравнения синхронного КШ и КЭАЭ (1-я группа) с поэтапным КШ и КЭАЭ (2-я группа), с точки зрения периоперационных (30 дней) и отдаленных клинических результатов, включал 357 больных. Представители 1-й группы имели достоверно более высокий риск периоперационного инсульта по сравнению со 2-й группой. Частота ТИА и фибрилляции предсердий были сходными между двумя группами. Обе они имели одинаковые показатели поздней смертности, ИМ и инсульта. Сделаны выводы о повышенном риске инсульта в течение 30 дней после синхронной операции по сравнению с поэтапными КЭА и КШ и об отсутствии статистически значимых различий в долгосрочных результатах по этим конечным точкам между указанными подходами [21]. Это в очередной раз свидетельствует о необходимости дальнейших исследований.

Критические выводы относительно ранних последствий поэтапных операций КЭАЭ+КШ предоставила группа исследователей из Кливлендской клиники, где 350 пациентам выполнялись процедуры реваскуляризации сонной артерии в пределах 90 дней от запланированной открытой операции на сердце: 45 поэтапных КЭАЭ и ООС, 195 комбинированных КЭАЭ+ООС и 110 поэтапных КС и ООС. Под ООС имелись в виду изолированное КШ или КШ в сочетании с другими кардиохирургическими процедурами, а также кардиохирургические операции, не связанные с КШ (например, изолированные операции по восстановлению клапанов или аорты). Однако последние оставляли только 8%. Первичная конечная точка представляла собой совокупность смерти от всех причин, инсульта и ИМ. Поэтапные КС-ООС и комбинированные КЭАЭ+ООС имели практически одинаковые ранние исходы, в то время как поэтапные КЭАЭ-ООС имели самый высокий риск межэтапного ИМ. В дальнейшем у пациентов, перенесших этапную операцию КС-ООС, наблюдалось значительно меньше поздних сердечно-сосудистых событий по сравнению с пациентами из других групп. Итак, поэтапное КС-ООС и комбинированная КЭАЭ+ООС ассоциируются с одинаковым риском смерти, инсульта или ИМ в краткосрочной перспективе – меньшим, чем поэтапное КЭАЭ-ООС. Однако по истечении первого года исходы последнего оказались значительно лучше, чем при поэтапном КС-ООС [22].

В следующем наблюдении при преваляцией по тяжести ИБС поэтапно выполнялось КШ, затем – КЭАЭ (1-я группа). При критическом поражении сонных артерий, стенозе коронарных артерий до 75% и стенокардии напряжения II–III ФК первым этапом выполнялась КЭАЭ, вторым – КШ (2-я группа). При наличии критического поражения в обеих артериальных бассейнах пациент направлялся на одномоментную реконструкцию в обоих бассейнах вне зависимости от клинических проявлений (3-я группа). Оценку конечных точек проводили на госпитальном этапе и в отдаленном послеоперационном периоде. Общая выживаемость в группах достоверно не отличалась – в 1, 2 и 3-й группах умерли 7,1; 6,7 и 5,2% больных соответственно. ИМ зарегистрирован в тех же когортах у 9,1; 3,3 и у 2,1%, а ОНМК – у 4,0; 10 и 4,1%. От ИМ умер один человек в сочетанной группе. От ОНМК умерли по 1 человеку в каждой группе. Комбинированная точка составила 15,2; 16,7 и 10,6% в 1, 2 и 3-й группах. Выживаемость в течение 6 лет в когортах не имела существенной разницы. В отдаленном послеоперационном периоде группы не отличались и по показателю свободы от ИМ и ОНМК. Свобода от комбинированных событий (летальность от всех причин + ИМ + ОНМК + ТИА) в течение 6 лет составила 87,9; 86,7 и 91,7% [23]. Таким образом, при должном опыте клиники, грамотном выборе кандидатов для тех или иных операций и непрерывном нейромониторинге на всех этапах вмешательства одномоментная коррекция стенозов коронарных и сонных артерий не увеличивала риск послеоперационных осложнений по сравнению с этапным лечением.

Анализ медицинских карт 100 последовательных пациентов, перенесших одновременно операцию на сонной артерии и ООС показал, что более половины из них имели двустороннюю патологию сонных артерий, включая окклюзию контралатеральной сонной артерии (12%). 30-дневная летальность составила 7% и была обусловлена кардиальными осложнениями (5%), метаболическими нарушениями и диффузной церебральной эмболией (по 1%). Смертельных исходов, связанных с каротидной операцией (КЭАЭ с лоскутной пластикой и по эверсионной методике), не было. В послеоперационном периоде у 1 пациента развилась проходящая ишемия головного мозга, у 1 – инсульт с легким стойким неврологическим дефицитом. Таким образом, симультанные операции на сонных артериях и открытом сердце имели

низкий риск, а на их исход основное влияние оказывала кардиальная патология [24]. Вывод об эффективности и безопасности комбинированной операции КЭАЭ+КШ сделан и другими исследователями [25].

Следующая группа авторов анализировала краткосрочные и долгосрочные результаты лечения 80 пациентов, перенесших комбинированную операцию КЭАЭ+реваскуляризация миокарда. Операционная летальность составила 3,7%. Периоперационная цереброваскулярная катастрофа произошла у 2,5%, периоперационный ИМ – у 3,7% больных. Совокупность осложнений имела место в 10% случаев. В течение среднего периода наблюдения ($10,0 \pm 3,2$ года) неврологические события развились у 7,6%, а кардиологические события – у 21,5% пациентов. Показатели 5-летней и 10-летней выживаемости составили 74 ± 5 и $62 \pm 6\%$ соответственно. В работе подчеркиваются ограничения возможностей стентирования сонных артерий в составе комбинированных операций, заключающиеся в технических аспектах и необходимости агрессивной антитромботической терапии. Это свидетельствует о высокой актуальности комбинированной операции КЭАЭ+КШ [26].

У 8457 больных, перенесших одновременную операцию КЭАЭ+КШ, изучались предоперационные и периоперационные факторы риска внутрибольничной смертности и заболеваемости. Внутрибольничная летальность составила 4,96%, периоперационный инсульт развился у 6,17% пациентов. Значимыми факторами риска этих исходов были сердечная недостаточность, параличи, почечная недостаточность, коагулопатия, потеря веса, жидкостные и электролитные нарушения, послеоперационный ИМ. В работе не подтвердились предположения, что КЭАЭ позволяет снизить высокую частоту инсульта после КШ. Авторы высказываются о необходимости дальнейших исследований такого рода вмешательств для более эффективного отбора пациентов и изучения профилактических стратегий, минимизирующих риск ишемических инсультов [27].

В очередном анализе больные были разделены на 2 группы: 1-я группа ($n=42$) – пациенты после одномоментной операции АКШ в сочетании с реваскуляризацией БЦА; 2-я группа ($n=23$) – пациенты, которым реваскуляризация этих бассейнов выполнялась поэтапно. Во IIa подгруппе первым этапом выполнено КШ, а затем – реваскуляризация каротидного бассейна. Во IIb подгруппе первым этапом выпол-

нена операция по поводу атеросклероза БЦА, а вторым – КШ. В обеих группах развился ИМ в зоне шунтируемой артерии (по одному случаю в каждой) и пароксизмы фибрилляции предсердий, обусловленные электролитными нарушениями. Во IIa подгруппе зарегистрировано ОНМК у пациента, перенесшего КШ в условиях ИК первым этапом. Вероятно, к нему привела неадекватная оценка характера и объема атеросклеротической бляшки. Во IIb подгруппе выявлены два летальных исхода, которые, однако, не были связаны с реваскуляризацией сонных артерий, выполненной первым этапом, а произошли после операции КШ в сочетании с коррекцией клапанной патологии и КШ в сочетании с пластикой левого желудочка. В 1-й группе летальных исходов не было. Таким образом, при соблюдении всех условий одномоментная операция КШ и КЭАЭ названа целесообразной и позволяющей в короткие сроки восстановить нормальную жизнедеятельность и работоспособность пациента [28].

В процессе поиска и обзора литературы из баз данных PubMed и MEDLINE А.А. Абдурахманов и соавт. сравнивали результаты интересующих нас методик лечения каротидного и коронарного атеросклероза. Анализ включал исходы лечения 43758 пациентов. Периоперационные неврологические осложнения в группе симультанных вмешательств наблюдались несколько реже, чем в группе этапных операций (3,2% vs 4,22%), также, как ИМ (1,5 и 2,5% случаев соответственно). Показатель летальности в обеих группах достоверно не отличался (3,9 и 3,6%). Учитывая относительно низкий риск развития ИМ, неврологических осложнений и летальных исходов при симультанных вмешательствах, их можно считать методом выбора хирургического лечения при сочетанных стенозах сонных и коронарных артерий [29].

В течение трех последних десятилетий группа авторитетных специалистов применяла одновременное КШ и КЭАЭ на протяжении трех временных этапов: 1) с 1984 по 1994 г. – 100 пациентов; 2) с 1994 по 1999 г. – 74 пациента; 3) с 2006 по 2018 г. – 91 пациент. Значительные различия между группами отмечены в предоперационном диагнозе гиперлипидемии (42; 51; 75%) и доле пациентов, нуждающихся в срочных операциях (24; 47; 56% в 1, 2 и 3-й группах соответственно). Пациенты 3-й группы значительно реже имели дооперационные симптомы каротидного стеноза (55; 31; 4,4%). Напротив, бессимптомный односторонний каротидный стеноз регистрировался у них достоверно чаще

(20; 55; 78%). Уровень 30-дневной смертности составил 8; 3 и 2,2% в 1, 2 и 3-й группах соответственно. Общая частота инсультов составила 9; 1,4; 2,2%. Из 2 периоперационных инсультов в 3-й группе только 1 был ипсилатеральным по отношению к сонной артерии, на которой проводилась операция. Для сравнения в 1-й группе 4 из 9 инсультов были ипсилатеральными. Во 2-й группе таковых не было. Основываясь на благоприятных результатах, авторы продолжили либерализацию критериев отбора для комбинированной процедуры КШ+КЭАЭ, следуя стандартным рекомендациям для КЭАЭ у пациентов без ИБС. Отличные результаты третьей серии были достигнуты в условиях увеличения удельного веса неотложных кардиологических процедур. То обстоятельство, что большинство периоперационных инсультов были контралатеральны сонной артерии, на которой проводилась операция, подкрепляет мнение о безопасности рассматриваемого подхода, но подчеркивает значительное бремя атеросклероза у этих пациентов [30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, среди профессионалов до сих пор продолжается начавшаяся много лет назад дискуссия о том, какой подход к хирургическому лечению сочетанного атеросклероза коронарных и сонных артерий является наиболее оптимальным для больного. В большинстве рассмотренных работ их авторы обосновывают приоритет симультанных операций, но небольшая доля исследований показывает эффективность и безопасность другой, поэтапной, методики. Помимо этого, имеется немало трудов, в которых указано на отсутствие достоверных отличий между данными подходами. Многие авторы подчеркивают важность продолжения исследований в этой области, которые должны быть объемными и рандомизированными. Необходим поиск безопасных способов вмешательства как на коронарном, так и на каротидном бассейне, некоторые из которых представлены в этом обзоре.

Категория пациентов с интересующей нас патологией крайне неоднородна. Это затрудняет определение общей для всех стратегии лечения. Она должна соотноситься с тщательным предоперационным обследованием больных, их индивидуальными особенностями, опытом и возможностями клиники, результатами стратификации риска осложнений, а окончательное решение является сферой ответственности мультидисциплинарного консилиума.

Конкретные выводы данного исследования:

1. Необходимо стратифицировать риски инсульта и ИМ до операции на основе клинических данных, степени/симптомности стеноза сонных артерий, выраженности ИБС и сопутствующих заболеваний.

2. Синхронное вмешательство надо рассматривать у пациентов с высоким риском событий со стороны обоих бассейнов и, при необходимости, минимизировать «межэтапный» риск.

3. В случаях доминирования риска со стороны одного бассейна или в ситуациях, требующих снижения операционного стресса, стоит рассматривать поэтапные стратегии; выбор очередности этапов надо увязывать с ведущими клиническими синдромами (кардиальными/цереброваскулярными) и срочностью вмешательства.

4. В центрах с доступными гибридными технологиями необходимо индивидуально обсуждать варианты с КС в качестве компонентов комбинированного лечения (с учетом необходимости антитромботической терапии и риска эмболизации).

5. Решение вопроса о виде вмешательства должен принимать мультидисциплинарный консилиум (кардиохирург, сосудистый хирург/эндоваскулярный специалист, невролог, анестезиолог). В процессе операции и после нее необходимо ведение протокола периоперационного нейромониторинга и гемодинамического контроля.

Этическая экспертиза. Публикация исследования одобрена на основании решения этического комитета ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России (протокол № 9/6 от 11.06.2026).

Ethics approval. The publication was approved by the local Ethics Committee of the Amur State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation (Protocol No. 9/6 dated June 11, 2026).

Вклад авторов. Концепция и дизайн работы – Коротких А.В.; сбор и анализ материала – Коротких А.В., Вахненко Ю.В.; написание текста – Вахненко Ю.В.; редактирование – Коротких А.В. Авторы прочитали и одобрили окончательную версию статьи.

Authors' contributions. Concept and design working – Korotkikh A.V.; collection and analysis of the material – Korotkikh A.V., Vakhnenko Yu.V.; writing the text – Vakhnenko Yu.V.; editing – Korotkikh A.V. All authors read and approved the final version of the manuscript to be submitted for publication.

Сведения об авторах

Коротких Александр Владимирович (Alexander V. Korotkikh)[✉] – к.м.н., главный врач Клиники кардио-

хирургии ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, Благовещенск, Россия
E-mail: ssemioo@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9709-1097>

Вахненко Юлия Викторовна (Yulia V. Vakhnenko) – к.м.н., врач-кардиолог Клиники кардиохирургии, ассистент кафедры госпитальной терапии с курсом фармакологии имени профессора Ю.С. Ландышева ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, Благовещенск, Россия
E-mail: gen-45@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4287-1221>

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернявский А.М., Едемский А.Г., Чернявский М.А., Виноградова Т.Е. Гибридные технологии при хирургическом лечении сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2013; 1: 45–53.
2. Brown K.R. Treatment of concomitant carotid and coronary artery disease. Decision-making regarding surgical options. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 2003; 44 (3): 395–399.
3. Коспанов Н.А., Пазылов С.Б., Демеев Т.Н. и др. Каротидная эндартерэктомия при многососудистом поражении. *Вестник хирургии Казахстана*. 2015; 1: 32–34.
4. Авилова М.В., Космачева Е.Д. Мультифокальный атеросклероз: проблема сочетанного атеросклеротического поражения коронарного и брахиоцефального бассейнов. *Креативная кардиология*. 2013; 1: 5–13.
5. Суханов С.Г., Марченко А.В., Мяслюк П.А. и др. Предикторы цереброваскулярных нарушений у пациентов после операции коронарного шунтирования. *Альманах клинической медицины*. 2015; 38: 58–63.
6. Алесян Б.Г., Бокерия Л.А., Голухова Е.З. и др. Непосредственные и отдаленные результаты стентирования и каротидной эндартерэктомии у пациентов с атеросклеротическим поражением внутренней сонной артерии. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021; 8 (1): 27–36. DOI: <https://doi.org/10.24183/2409-40802021-8-1-27-36>
7. Базылев В.В., Черногиривов А.Е., Воеводин А.Б. Оценка отдаленной выживаемости у больных с периферическим атеросклерозом, перенесших вмешательство на коронарных артериях. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013; 19 (1): 93–99.
8. Бокерия Л.А., Бухарин В.А., Работников В.С., Алшибая М.Д. Хирургическое лечение больных ишемической болезнью сердца с поражением брахиоцефальных артерий. Москва: НЦССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России, 2006. 176 с.
9. Kazantsev A.N., Korotkikh A.V., Unguryan V.M., Belov Y.V. Update in Carotid Disease. *Current Problems in Cardiology*. 2023; 48 (6): 101676. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.101676>
10. Национальные рекомендации по ведению пациентов с сосудистой артериальной патологией (Российский согласительный документ). Москва: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. 130 с.
11. Naylor A.R., Bown M.J. Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: an updated systematic review and meta-analysis. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011; 41 (5): 607–624. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.02.016>
12. Deschamps A., Hall R., Grocott H., et al. Cerebral Oximetry Monitoring to Maintain Normal Cerebral Oxygen Saturation during High-risk Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Feasibility Trial. *Anesthesiology*. 2016; 124 (4): 826–836. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001029>
13. Mehta A., Choksi R., Gleason Th., et al. Carotid Artery Disease as a Predictor of In-Hospital Postoperative Stroke After Coronary Artery Bypass Grafting From 1999 to 2011. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2018; 32 (4): 1587–1596. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.10.010>
14. Schwartz L.B., Bridgman A.H., Kieffer R.W., et al. Asymptomatic carotid artery stenosis and stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *Journal of Vascular Surgery*. 1995; 21 (1): 146–153. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(95\)70253-9](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(95)70253-9)
15. Kazantsev A.N., Korotkikh A.V., Wang S., et al. Hospital and long-term results of carotid endarterectomy in patients with different severity of coronary artery lesion according to syntax score. *Current Problems in Cardiology*. 2024; 49 (2): 102244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.102244>
16. Янушко В.А. Одномоментная хирургическая коррекция при сочетанном поражении сонных и коронарных артерий. *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук*. 2018; 15 (3): 354–362. DOI: <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-354-362>
17. Sharma V., Deo S.V., Park S.J., Joyce L.D. Meta-analysis of staged versus combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *Annals of Thoracic Surgery*. 2014; 97 (1): 102–109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.07.091>
18. Чарчян Э.Р., Степаненко А.Б., Генс А.П. и др. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения больных с сочетанным поражением сонных и коронарных артерий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017; 10 (1): 22–27. DOI: <https://doi.org/10.17116/kardio201710122-27>
19. Modugno P., Picone V., Centritto E.M., et al. Combined Treatment With Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting: A Single-Institutional Experience in 222 Patients. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2022; 56 (6): 566–570. DOI: <https://doi.org/10.1177/15385744221094148>
20. Zhang J., Xu R.W., Fan X., et al. A Systematic Review of Early Results Following Synchronous or Staged Carotid Artery Stenting and Coronary Artery Bypass Grafting. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2017; 65 (4): 302–310. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0035-1566262>
21. Tzoumas A., Giannopoulos S., Charisis N., et al. Synchronous versus staged carotid artery stenting and coronary artery bypass graft for patients with

- concomitant severe coronary and carotid artery stenosis: A systematic review and meta-analysis. *Vascular*. 2020; 28 (6): 808–815. DOI: <https://doi.org/10.1177/1708538120929506>
22. Shishehbor M.H., Venkatachalam S., Sun Z., et al. A Direct Comparison of Early and Late Outcomes With Three Approaches to Carotid Revascularization and Open Heart Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013; 62 (21): 1948–1956. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.094>
23. Марченко А.В., Бронский А.С., Мяслюк П.А. и др. Непосредственные и отдаленные результаты сочетанных и этапных операций у пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2021; 36 (4): 107–119. DOI: <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-4-107-119>
24. Tirilomis Th., Zenker D., Stojanovic T., et al. Risk and Outcome after Simultaneous Carotid Surgery and Cardiac Surgery: Single Centre Experience. *International Journal of Vascular Medicine*. 2018; 2018: 7205903. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/7205903>
25. Garg A., Bansal A.R., Singh D., et al. Combining carotid endarterectomy with off-pump coronary artery bypass graft surgery is safe and effective. *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2015; 18 (4): 419–423. DOI: <https://doi.org/10.4103/0972-2327.165457>
26. Levy E., Yakubovitch D., Rudis E., et al. The role of combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in the era of carotid stenting in view of long-term results. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2012; 15 (6): 984–988. DOI: <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs398>
27. Udesh R., Cheng H., Mehta A., Thirumala P.D. Perioperative strokes following combined coronary artery bypass grafting and carotid endarterectomy: A nationwide perspective. *Neurology India*. 2018; 66 (1): 57–64. DOI: <https://doi.org/10.4103/0028-3886.222849>
28. Шевченко Ю.Л., Попов Л.В., Батрашев В.А., Байков В.Ю. Результаты хирургического лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2014; 9 (1): 14–17.
29. Абдурахманов А.А., Султанбаева Н.М.У., Самарходжаева Л.Ф. и др. Способы хирургического лечения сочетанных стенозов сонных и коронарных артерий. Систематический обзор. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2021; 10 (3): 521–529. DOI: <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-521-529>
30. Minisandram A., Shah A.Y., Yao M., et al. Lessons learned during a 30-year experience with simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *Journal of Vascular Surgery*. 2021; 73 (2): 542–547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.06.107>
- ## REFERENCES
- Chernyavsky A.M., Edemsky A.G., Chernyavsky M.A., Vinogradova T.E. Hybrid technologies in the surgical treatment of combined atherosclerotic lesions of the coronary and carotid arteries. *Pathology of blood circulation and cardiac surgery*. 2013; 1: 45–53. (In Russ.)
 - Brown K.R. Treatment of concomitant carotid and coronary artery disease. Decision-making regarding surgical options. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 2003; 44 (3): 395–399.
 - Kospanov N.A., Pazylov S.B., Demeuov T.N., et al. Carotid endarterectomy for multivessel lesion. *Bulletin of Surgery of Kazakhstan*. 2015; 1: 32–34. (In Russ.)
 - Avilova M.V., Kosmacheva E.D. Multifocal atherosclerosis: the problem of combined atherosclerotic lesion of arteries. *Creative Cardiology*. 2013; 1: 5–13. (In Russ.)
 - Sukhanov S.G., Marchenko A.V., Myalyuk P.A., et al. Predictors of cerebrovascular disorders in patients after coronary bypass grafting. *Almanac of Clinical Medicine*. 2015; 38: 58–63. (In Russ.)
 - Alekyan B.G., Bokeria L.A., Golukhova E.Z., et al. Immediate and long-term results of stenting and carotid endarterectomy in patients with atherosclerotic lesions of the internal carotid artery. *Endovascular Surgery*. 2021; 8 (1): 27–36. DOI: <https://doi.org/10.24183/2409-40802021-8-1-27-36> (In Russ.)
 - Bazylev V.V., Chernogrivov A.E., Voevodin A.B. Assessment of long-term survival in patients with peripheral atherosclerosis who underwent coronary artery surgery. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013; 19 (1): 93–99. (In Russ.)
 - Bokeria L.A., Bukharin V.A., Workers V.S., Alshibaya M.D. Surgical treatment of patients with coronary artery disease with lesions of the brachiocephalic arteries. Moscow: A.N. Bakulev National Research Center of the Ministry of Health of Russia, 2006. 176 p. (In Russ.)
 - Kazantsev A.N., Korotkikh A.V., Unguryan V.M., Belov Y.V. Update in Carotid Disease. *Current Problems in Cardiology*. 2023; 48 (6): 101676. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.101676>
 - National guidelines for the management of patients with vascular arterial pathology (Russian Consensus document). Moscow: A.N. Bakulev National Research Center of the Russian Academy of Medical Sciences, 2012. 130 p. (In Russ.)
 - Naylor A.R., Bown M.J. Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: an updated systematic review and meta-analysis. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011; 41 (5): 607–624. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.02.016>
 - Deschamps A., Hall R., Grocott H., et al. Cerebral Oximetry Monitoring to Maintain Normal Cerebral Oxygen Saturation during High-risk Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Feasibility Trial. *Anesthesiology*. 2016; 124 (4): 826–836. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001029>

13. Mehta A., Choxi R., Gleason Th., et al. Carotid Artery Disease as a Predictor of In-Hospital Postoperative Stroke After Coronary Artery Bypass Grafting From 1999 to 2011. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2018; 32 (4): 1587–1596. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2017.10.010>
14. Schwartz L.B., Bridgman A.H., Kieffer R.W., et al. Asymptomatic carotid artery stenosis and stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *Journal of Vascular Surgery*. 1995; 21 (1): 146–153. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(95\)70253-9](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(95)70253-9)
15. Kazantsev A.N., Korotkikh A.V., Wang S., et al. Hospital and long-term results of carotid endarterectomy in patients with different severity of coronary artery lesion according to syntax score. *Current Problems in Cardiology*. 2024; 49 (2): 102244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.102244>
16. Yanushko V.A. One-stage surgical correction in case of combined lesions of the carotid and coronary arteries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Medical series*. 2018; 15 (3): 354–362. DOI: <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-354-362> (In Russ.)
17. Sharma V., Deo S.V., Park S.J., Joyce L.D. Meta-analysis of staged versus combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *Annals of Thoracic Surgery*. 2014; 97 (1): 102–109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2013.07.091>
18. Charchyan E.R., Stepanenko A.B., Gens A.P., et al. Immediate and long-term results of surgical treatment of patients with combined lesions of the carotid and coronary arteries. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2017; 10 (1): 22–27. DOI: <https://doi.org/10.17116/kardio201710122-27> (In Russ.)
19. Modugno P., Picone V., Centritto E.M., et al. Combined Treatment With Carotid Endoarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting: A Single-Institutional Experience in 222 Patients. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2022; 56 (6): 566–570. DOI: <https://doi.org/10.1177/15385744221094148>
20. Zhang J., Xu R.W., Fan X., et al. A Systematic Review of Early Results Following Synchronous or Staged Carotid Artery Stenting and Coronary Artery Bypass Grafting. *Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2017; 65 (4): 302–310. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0035-1566262>
21. Tzoumas A., Giannopoulos S., Charisis N., et al. Synchronous versus staged carotid artery stenting and coronary artery bypass graft for patients with concomitant severe coronary and carotid artery stenosis: A systematic review and meta-analysis. *Vascular*. 2020; 28 (6): 808–815. DOI: <https://doi.org/10.1177/1708538120929506>
22. Shishehbor M.H., Venkatachalam S., Sun Z., et al. A Direct Comparison of Early and Late Outcomes With Three Approaches to Carotid Revascularization and Open Heart Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013; 62 (21): 1948–1956. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.094>
23. Marchenko A.V., Vronskiy A.S., Myalyuk P.A., et al. Early and late outcomes of combined and staged surgeries in patients with concomitant atherosclerotic lesions of the coronary and brachiocephalic arteries. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2021; 36 (4): 107–119. DOI: <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2021-36-4-107-119> (In Russ.)
24. Tirilomis Th., Zenker D., Stojanovic T., et al. Risk and Outcome after Simultaneous Carotid Surgery and Cardiac Surgery: Single Centre Experience. *International Journal of Vascular Medicine*. 2018; 2018: 7205903. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/7205903>
25. Garg A., Bansal A.R., Singh D., et al. Combining carotid endarterectomy with off-pump coronary artery bypass graft surgery is safe and effective. *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2015; 18 (4): 419–423. DOI: <https://doi.org/10.4103/0972-2327.165457>
26. Levy E., Yakubovitch D., Rudis E., et al. The role of combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in the era of carotid stenting in view of long-term results. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2012; 15 (6): 984–988. DOI: <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs398>
27. Udesch R., Cheng H., Mehta A., Thirumala P.D. Perioperative strokes following combined coronary artery bypass grafting and carotid endarterectomy: A nationwide perspective. *Neurology India*. 2018; 66 (1): 57–64. DOI: <https://doi.org/10.4103/0028-3886.222849>
28. Shevchenko Yu.L., Popov L.V., Batrashev V.A., Bajkov V.Yu. Results of surgical treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of the coronary and brachiocephalic arteries. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2014; 9 (1): 14–17. (In Russ.)
29. Abdurakhmanov A.A., Sultanbayeva N.M., Samarkhodzhayeva L.F., et al. Methods of Surgical Treatment of Combined Stenosis of the Carotid and Coronary Arteries. Systematic Review. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2021; 10 (3): 521–529. DOI: <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-521-529> (In Russ.)
30. Minisandram A., Shah A.Y., Yao M., et al. Lessons learned during a 30-year experience with simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *Journal of Vascular Surgery*. 2021; 73 (2): 542–547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.06.107>