



## Выбор оптимальной тактики реваскуляризации у пациентов с мультифокальным атеросклерозом (обзор литературы)

Гайгиев Т. И.<sup>1</sup>, Костанян Г. М.<sup>1,2</sup>, Николаев Н. А.<sup>2</sup>

Пациенты с мультифокальным атеросклерозом (МФА), с поражением двух и более сосудистых бассейнов, являются сложной группой для врачей кардиологов, сердечно-сосудистых хирургов и эндоваскулярных хирургов. Актуальность проблемы МФА обусловлена широкой распространенностью, быстрым прогрессированием, коморбидностью — ухудшая прогноз у данной когорты пациентов. Нерешенной остается задача по выбору оптимальной тактики реваскуляризации. Проведен анализ результатов оригинальных исследований по этой проблеме. Показана необходимость применения индивидуального мультидисциплинарного подхода с целью определения лучшей тактики реваскуляризации. Применение различных методов оптимальной медикаментозной терапии, открытой и эндоваскулярной хирургии в каждом конкретном случае является наиболее приемлемой тактикой.

**Ключевые слова:** мультифокальный атеросклероз, заболевание периферических артерий, ишемическая болезнь сердца, реваскуляризация.

**Отношения и деятельность:** нет.

<sup>1</sup>БУЗОО КМСЧ № 9, Омск; <sup>2</sup>ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Минздрава России, Омск, Россия.

Гайгиев Т. И.\* — врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, ORCID: 0000-0002-1409-7531, Костанян Г. М. — ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, зав. отделением рентгени-

ургических методов диагностики и лечения, ORCID: 0000-0001-8266-9215, Николаев Н. А. — д.м.н., доцент, зав. кафедрой экстремальной и доказатель- ной медицины, ORCID: 0000-0002-3758-4930.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): dag-0515@mail.ru

АНК — артерии нижних конечностей, ЕОК/ЕОСХ — Европейское общество кардиологов и Европейское общество сосудистых хирургов, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, МФА — мультифокальный атеросклероз, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КИНК — критическая ишемия нижней конечности, КЭЭ — каротидная эндартерэктомия, КШ — коронарное шунтирование, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

**Рукопись получена** 04.03.2024

**Рецензия получена** 24.03.2024

**Принята к публикации** 08.04.2024



**Для цитирования:** Гайгиев Т. И., Костанян Г. М., Николаев Н. А. Выбор оптимальной тактики реваскуляризации у пациентов с мультифокальным атеросклерозом (обзор литературы). *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(4):5820. doi: 10.15829/1560-4071-2024-5820. EDN EJUUVSH

## Selection of optimal revascularization tactics in patients with polyvascular disease: a literature review

Gaigiev T. I.<sup>1</sup>, Kostanyan G. M.<sup>1,2</sup>, Nikolaev N. A.<sup>2</sup>

Patients with polyvascular disease (PVD), involving two or more vascular beds, are a difficult group for cardiologists, cardiovascular surgeons and endovascular surgeons. The relevance of the problem is due to its widespread prevalence, rapid progression, and comorbidity, which worsens the prognosis in this cohort of patients. The problem of selecting the optimal revascularization tactics remains unresolved. The results of original research on this problem are analyzed. The need for an individual multidisciplinary approach to determine the best revascularization strategy is demonstrated. The use of various methods of optimal therapy, open and endovascular surgery in each specific case is the most acceptable tactic.

**Keywords:** polyvascular disease, peripheral artery disease, coronary artery disease, revascularization.

**Relationships and Activities:** none.

<sup>1</sup>Primary Healthcare Unit № 9, Омск; <sup>2</sup>Omsk State Medical University, Омск, Russia.

Gaigiev T. I.\* ORCID: 0000-0002-1409-7531, Kostanyan G. M. ORCID: 0000-0001-8266-9215, Nikolaev N. A. ORCID: 0000-0002-3758-4930.

\*Corresponding author: dag-0515@mail.ru

**Received:** 04.03.2024 **Revision Received:** 24.03.2024 **Accepted:** 08.04.2024

**For citation:** Gaigiev T. I., Kostanyan G. M., Nikolaev N. A. Selection of optimal revascularization tactics in patients with polyvascular disease: a literature review. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(4):5820. doi: 10.15829/1560-4071-2024-5820. EDN EJUUVSH

Сердечно-сосудистые заболевания продолжают занимать лидирующее положение в смертности и инвалидизации населения в мире. Успехи кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии привели к значительному снижению смертности, в основном от последствий острых сосудистых катастроф: острого коронарного синдрома, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и острой ишемии нижней конечности [1, 2]. Тем не менее остается ряд нере-

шенных проблем, в частности — лечение пациентов с мультифокальным атеросклерозом (МФА), актуальность которой обусловлена его высокой распространенностью и медико-социальным значением.

### Методология исследования

В исследовании представлен обзор современных клинических исследований, посвященных эпидемиологии и хирургическому лечению пациентов с МФА.

**Ключевые моменты**

- Проблема хирургического лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом (МФА) актуальна и не решена.
- Нет единых клинических рекомендаций по тактике реваскуляризации у пациентов с МФА.
- В каждом конкретном случае тактика и способ реваскуляризации должен быть обсужден мультидисциплинарной командой.

**Key messages**

- The problem of surgical treatment of patients with polyvascular disease (PVD) is relevant and not solved.
- There are no uniform clinical guidelines for revascularization strategy in patients with PVD.
- In each specific case, the tactics and method of revascularization should be discussed by a multi-disciplinary team.

При этом также дается краткая историческая справка по первым шагам хирургического лечения МФА. Анализ литературы проведен в базе данных медицинских публикаций "eLIBRARY.RU", "КиберЛенинка" и "PubMed". Критериями отбора клинических исследований являлись: соответствие теме данного обзора литературы; научная новизна исследования (не более 10-летней давности, за исключением редких высокоинформативных работ, носящих историческую ценность); достоверность представленных результатов исследования; высокий методический уровень исследования.

**Результаты**

По данным регистра REACH (2006г), распространенность МФА составила 19,5% [3]. В рандомизированном клиническом исследовании CAPRIE выявлена сопоставимая распространенность МФА — 18,4% [4]. МФА ассоциируется с более высоким риском развития сердечно-сосудистых осложнений [5]. В популяционном исследовании OXVASC, включавшем пациентов с транзиторной ишемической атакой или ОНМК по ишемическому типу, ишемическая болезнь сердца (ИБС) и атеросклероз артерий нижних конечностей (АНК) был выявлен в 27,9% случаев, при этом исследователями также отмечен более высокий риск развития основных сердечно-сосудистых осложнений у этих пациентов [6]. Атеросклероз экстракраниального отдела сонных артерий является одной из основных причин ОНМК по ишемическому типу и транзиторной ишемической атаки, на долю которых приходится до 20% случаев [7]. По данным Алеяна Б. Г. и др., у 79,9% больных с атеросклерозом аорты и периферических артерий выявляется поражение как минимум одной коронарной артерии >50%, у 45,6% больных, госпитализированных с диагнозом атеросклеротического поражения аорты и периферических артерий, требуется выполнение реваскуляризации миокарда [8]. Частота МФА у пациентов с ИБС составляет 10-15%, при этом частота МФА у пациентов с атеросклерозом АНК достигает 60-70% [9].

По данным регистра AMERICA у 5-9% пациентов с доказанным коронарным атеросклерозом имеется сопутствующий значимый стеноз сонных артерий. В той же когорте 7-16% пациентов имеют атеросклероз АНК. У 39-61% пациентов с стенозом сонных артерий имеется сопутствующая ИБС, а у 18-22% пациентов — поражение АНК. Интересно, что у больных с ведущим атеросклерозом АНК, доля сопутствующего коронарного атеросклероза может достигать 72%. Стеноз сонных артерий у пациентов с атеросклерозом АНК выявляется с частотой 14-19% [10].

В настоящее время среди специалистов нет единого подхода к хирургическому лечению пациентов с МФА. Целью обзора стал анализ тактики и отдаленных результатов открытого хирургического лечения, эндоваскулярного лечения и гибридного лечения пациентов с гемодинамически значимым МФА.

**Одномоментное и этапное лечение — преимущества и недостатки**

В хирургическом лечении пациентов с МФА существует две основные тактики: одномоментное и этапное. Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки.

Одномоментное хирургическое лечение (включая эндоваскулярную хирургию) нескольких сосудистых бассейнов обеспечивает снижение анестезиологического риска (только одна анестезия), отсутствие необходимости повторной госпитализации, а также нивелирование предоперационной тревоги, но при этом возрастают операционные риски, связанные с длительной анестезией и гемодинамической нагрузкой [11]. Этапное хирургическое лечение (включая эндоваскулярную хирургию) характеризуется меньшей длительностью анестезии и меньшей травматичностью, что значительно снижает операционные риски. Однако к его недостаткам следует отнести повышенный риск осложнений (в неоперируемом бассейне) на первом этапе хирургического лечения, многократность анестезии, длительное пребывание в стационаре и значительное увеличение предоперационной тревоги [12].

Развитие эндоваскулярной хирургии значительно снизило операционные риски у пациентов с МФА. Преимущества эндоваскулярных вмешательств обусловлены более низкой периоперационной заболеваемостью и смертностью, быстротой выполнения, меньшим сроком госпитализации, возможностью многократных вмешательств в данном сосудистом бассейне, возможностью выполнения у пациентов с тяжелой коморбидностью [13]. Применение одномоментных гибридных методов лечения, сочетающих открытую хирургию и эндоваскулярную хирургию, также имеет ряд преимуществ: единый хирургический доступ, возможность реконструкции нескольких артериальных бассейнов за одно вмешательство, отсутствие необходимости повторной анестезии [14].

DeBakey M впервые выполнил эндартерэктомию из внутренней сонной артерии в 1953г [15]. Операции коронарного шунтирования (КШ) начали выполнять в 60-х гг XXв (Колесов В. И. 1964г [16], Favoloro R в 1967г [17]). Также в 1964г Dotter Ch впервые выполнил успешное чрескожное бужирование поверхностной бедренной артерии, а в 1977г Gruntzig A сообщил об успешной баллонной ангиопластике передней межжелудочковой артерии [18]. Впервые одномоментную каротидную эндартерэктомию (КЭЭ) и КШ выполнила группа хирургов — Bernhard V, Johnson W, Peterson J в 1972г [19]. Эти открытия в хирургии стали основой дальнейшего развития оперативного лечения пациентов с МФА.

При анализе результатов хирургического лечения 391 пациента с сочетанным поражением коронарных и брахиоцефальных артерий в рамках одноцентрового проспективного регистра были реализованы 4 тактики реваскуляризации: поэтапная хирургия в объеме КШ и КЭЭ в различной последовательности (n=222; 56,8%); сочетанная операция КШ и КЭЭ (n=141; 36%); гибридная реваскуляризация в объеме чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) и КЭЭ (гр. n=28; 7,2%). При наличии гемодинамически значимых стенозов в коронарных и сонных артериях операцией выбора становится одномоментная хирургическая тактика в объеме КШ+КЭЭ, что находит подтверждение в представленном исследовании. Эти пациенты характеризовались наибольшими значениями показателя EuroScore II, что объясняется выраженным многососудистым поражением коронарного русла и исходно тяжелым клиническим статусом больных с высоким риском как коронарных, так и неврологических ишемических осложнений. Результаты анализа показали, что применение такой опции реваскуляризации повышает риск неблагоприятных послеоперационных событий в 4 раза. Предиктором неблагоприятных госпитальных осложнений является не симультанная хирургическая тактика как таковая, а исходные тяжелые клинический, анатомо-ангиографический коронар-

ный и цереброваскулярный статусы пациентов, что и служило причиной выбора агрессивной стратегии лечения [20].

Хорев Н. Г. и др. проанализировали опыт лечения 114 пациентов с МФА, с поражением сонных и коронарных артерий. Пациенты были разделены на три группы в зависимости от последовательности проведения реваскуляризации сосудистых бассейнов. В первой группе (29 больных) одномоментно проведены КЭЭ, а затем КШ. Во второй группе (13 больных) сначала проведена КЭЭ, а затем через несколько дней без выписки из стационара КШ. В третьей группе (72 больных) КЭЭ проведена у пациентов с противопоказанием реваскуляризации миокарда. Пациенты с МФА, требующие реваскуляризации каротидного и коронарного сосудистых бассейнов, тяжелее пациентов с возможностью изолированного проведения КЭЭ. Частота ишемических неврологических осложнений у больных с МФА при одномоментном или этапном КШ и КЭЭ выше, чем при изолированной КЭЭ [21].

В многоцентровом ретроспективном исследовании Белова Ю. В. и др., посвященном изучению госпитальных и отдаленных результатов сочетанных операций КШ+КЭЭ у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и без него, включавшем 653 пациента с комбинированным поражением коронарных и сонных артерий, продемонстрировано, что пациенты с сахарным диабетом 2 типа, направляющиеся на сочетанную операцию КЭЭ+КШ, подвержены повышенному риску развития ОНМК, стерномедиастинита в госпитальном послеоперационном периоде, а также всех неблагоприятных кардиоваскулярных событий в отдаленном периоде наблюдения [22].

В 2009-2012гг в ФГБУ "ННИИПК им. акад. Е. Н. Мешалкина" выполнено 125 гибридных процедур — одномоментное КШ и стентирование сонной артерии. Особенностью таких операций является доступ для проведения стентирования сонной артерии: после стернотомии и выделения кондуитов для шунтирования в восходящей аорте в месте для кардиоплегической канюли по методике Сельдингера устанавливают интродьюсер 6 Fr, через который выполняют реваскуляризацию сонной артерии. В ближайшем послеоперационном периоде (30 дней) нефатальные инфаркт миокарда (ИМ) и ОНМК зарегистрированы в 1 (0,8%) и в 2 (1,6%) случаях, соответственно. Летальность зарегистрирована в 3 случаях — в 2 случаях (1,6%) ОНМК в бассейне контрлатеральной окклюзированной верхней сонной артерии и у 1 пациента фатальный ИМ (0,8%). Предложенный метод гибридной хирургической операции может быть методом выбора у пациентов группы высокого риска с МФА [23].

Versaci F, et al., в 2009-2010гг проводили трёхцентровое исследование SHARP — стентирование сонной

артерии через бедренный доступ с последующим КШ в один день в разных операционных. В исследование был включен 101 пациент с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и сонных артерий. Не включались пациенты с атеросклеротическим поражением АНК. Летальность составила двое больных (1,9%) в течение 30 дней после вмешательства от полиорганной недостаточности, 2 (1,9%) нефатальных ОНМК после каротидного стентирования, 3 (2,8%) пациента погибли в сроки от 30 дней до 12 мес. [24]. Негативной стороной данной методики является необходимость бедренной канюляции, что является дополнительным фактором риска осложнений.

Внедрение программ биологического программирования и искусственного интеллекта в клиническую практику обуславливает необходимость разработки и апробации программ для выбора хирургической тактики у пациентов с МФА. В исследовании Тарасова Р. С. и др. выполнено проспективное тестирование работы компьютерной программы для выбора стратегии хирургической реваскуляризации при сочетанном поражении сонных и коронарных артерий. У пациентов, имевших в послеоперационном периоде значимые неблагоприятные сердечно-сосудистые события, автоматизированная система полностью поддерживала решение мультидисциплинарной команды в 13% случаев. В 71% решение консилиума поддерживалось, но предлагалась альтернативная стратегия, сопряженная с аналогичным или меньшим риском, тогда как в 16% программа предлагала иной сценарий лечения. В когорте больных, не имевших осложнений на протяжении периода наблюдения, решения комиссии полностью совпадали с расчетами калькулятора в 10%, решение консилиума поддерживалось, но предлагалась альтернативная стратегия в 82%, в 8% предлагалась иная стратегия. Таким образом, при осложненном течении периода наблюдения совпадение расчетов и решений отмечено только в 84% случаев, тогда как в отсутствие осложнений — в 92% [25]. Результаты исследования оказались весьма обнадеживающими в рамках применения компьютерных программ для определения тактики у пациентов с МФА.

Raghunathan A, et al. проведен субанализ рандомизированного исследования CARP, где участвовали 143 пациента с критической ишемией нижней конечности (КИНК). 30-дневные летальные исходы в группе КИНК составили 3,5% (5 пациентов из 143). У пациентов с КИНК, которым выполнялась реваскуляризация миокарда (61 пациент: КШ — 28, ЧКВ — 33) на госпитальном периоде было 3 (4,9%) летальных исхода, а у пациентов, которым реваскуляризация миокарда не выполнялась (82 пациента), — 2 (2,4%) [26]. ИБС у пациентов с КИНК, которым требуется срочная реваскуляризация АНК, может протекать тяжелее по сравнению с ИБС у пациентов

с хронической ишемией нижней конечности [27]. У пациентов высокого хирургического риска с тяжелым сочетанным поражением коронарных артерий и АНК рентгенэндоваскулярные вмешательства нередко являются единственной альтернативой открытым хирургическим операциям [28].

Zakhariev T, et al. рекомендуют одномоментные гибридные операции при сочетании: 1. стеноза сонной артерии >70% (включая бессимптомный стеноз) или симптомный стеноз >50% в сочетании с ИБС III-IV функционального класса и при нестабильной стенокардии; 2. аневризма брюшного отдела аорты >7 см, ассоциированная с ИБС III-IV функционального класса и при нестабильной стенокардии; 3. заболевания АНК с критической ишемией конечностей на фоне нестабильной ИБС. При отсутствии вышеперечисленных показаний, рекомендуется этапная хирургическая тактика [29].

В исследовании Mohammadian R, et al., включавшем 142 пациента, страдающих многососудистым поражением коронарных артерий и имеющих показания к КШ в сочетании с гемодинамически значимым поражением сонных артерий, всем пациентам за 6 нед. до КШ было выполнено стентирование сонных артерий. Полученные результаты продемонстрировали безопасность данного этапного гибридного метода лечения пациентов с МФА [30].

#### **ИБС и реваскуляризация миокарда**

В 2022г общая заболеваемость ИБС в России увеличилась в сравнении с 2020 и 2021гг, и составила 6517,9 случая на 100 тыс. населения (6439,4 — в 2021г, 6434,8 — в 2020г). Общая заболеваемость хронической ИБС в 2022г повысилась на 2% по сравнению с 2021г [31]. С 2010 по 2019гг отмечается устойчивый рост числа реваскуляризации миокарда с увеличением количества всех операций в 3,6 раза. Несомненно, основной вклад в увеличение количества операций реваскуляризации миокарда вносят ЧКВ. В 2022г в России выполнено — 298672 ЧКВ и 29642 операций КШ [32]. Увеличение продолжительности жизни и общего количества выполненных ЧКВ и КШ обуславливает рост частоты повторных реваскуляризаций миокарда. Однако повторное КШ сопряжено с высоким риском периоперационных осложнений. В связи с этим в большинстве случаев при повторных реваскуляризациях миокарда отдают предпочтение ЧКВ, которые являются методом выбора при лечении данной категории больных, что подтверждается рядом исследований [33]. КШ после многократных ЧКВ чаще всего также является единственным методом выбора.

В крупном ретроспективном исследовании Cheng YT, et al. оценивалось влияние стентирования коронарных артерий на ближайшие и отдаленные результаты КШ. Всего в исследование было включено 32335 пациентов, перенесших КШ, из которых



3028 ранее перенесли стентирование коронарных артерий. Как отмечают исследователи, у пациентов, перенесших КШ после стентирования коронарных артерий более высокий уровень 30-дневной летальности, чем в группе без предыдущего стентирования (7,2% vs 5%). Также пациенты, подвергшиеся стентированию коронарных артерий до КШ, чаще подвергались повторной реваскуляризации [34]. В исследовании Nakamada K, et al. также сообщается, что многократные предшествующие ЧКВ до КШ были связаны с более высоким риском отдаленной смерти и сердечно-сосудистых событий, но предшествующее ЧКВ не влияло на частоту повторных реваскуляризаций [35].

В российском исследовании Валиева Р.А. и др. был проведен анализ влияния стентирования коронарных артерий в анамнезе на результаты КШ. Исследование включало 281 пациента, из этого числа 96 пациентам (23% женщины, 76% мужчины) до оперативного вмешательства в различные сроки было выполнено стентирование коронарных артерий (1 группа). Основная группа (96 пациентов) была разделена на 2 подгруппы: IA (n=64) — пациенты с одичным стентированием коронарной артерии и IB (n=32) — после множественного стентирования коронарных артерий. Для достоверности статистических сопоставлений 2 группа (контрольная) составлена из 185 пациентов (21% женщины, 79% мужчины) — каждая 5-я история болезни из оставшихся 927 пациентов, оперированных за этот период времени. У пациентов 1 группы чаще была экстренная рестернотомия из-за продолжающегося кровотечения (7,4 и 8,3% vs 2,0%). Помимо этого, у пациентов, которые перенесли до операции множественное стентирование коронарных артерий, чаще наблюдалось появление таких осложнений, как периоперационный ИМ (8,5% vs 3,1 и 1,4%), острая послеоперационная сердечная недостаточность (7,2% vs 2,3 и 1,4%). У пациентов данной группы часто появлялась необходимость в инотропной поддержке (9,3% vs 3,8 и 2,1%) [36].

Немаловажное значение для необходимости повторной реваскуляризации после КШ у пациентов с предшествующим стентированием коронарных артерий имеет тип ранее имплантированного стента. КШ, выполненное в ранние сроки после стентирования клинко-зависимой артерии с использованием голометаллических стентов у больных с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением, ассоциируется с большим количеством повторных реваскуляризаций коронарного русла и частоты возврата стенокардии по сравнению с аналогичной стратегией, но с применением современных стентов 3 поколения с лекарственным покрытием сиролимус и биодеградируемым полимером [37].

Эндоваскулярная реваскуляризация миокарда у больных ИБС с рецидивом стенокардии после

перенесенного КШ безопасна и высокоэффективна, при этом клиническая эффективность вмешательства сопоставима с первичным стентированием коронарных артерий [38].

#### Анализ клинических рекомендаций

Проведен анализ рекомендаций, опубликованных после 2016г, т.к. данные, представленные в ранее опубликованных рекомендациях, необходимо считать устаревшими. Российские клинические рекомендации по хирургическому лечению пациентов с МФА имеют большое сходство с рекомендациями европейских и американских профессиональных сообществ, однако обладают рядом особенностей. В национальных рекомендациях по диагностике и лечению заболеваний АНК (2019г) и рекомендациях ЕОК/ЕОСХ по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий (2017) выделена отдельная глава, посвященная вопросам МФА<sup>1</sup>. В российских рекомендациях, аналогично европейским, нет четких критериев определения хирургической тактики и последовательности реваскуляризации у пациентов с МФА. Рекомендации относительно времени и метода проведения реваскуляризации являются противоречивыми и должны рассматриваться индивидуально для каждого пациента, учитывая клинические проявления, уровень неотложности состояния и степень тяжести заболевания. Класс и уровень доказательности также аналогичен. В российском консенсусе по диагностике и лечению пациентов со стенозом сонных артерий (2022г) отмечается, что для пациентов с симптомными стенозами от 50% до 99%, которым требуется как КЭЭ, так и КШ, рекомендовано выполнение КЭЭ до или одновременно с КШ, что позволяет потенциально снизить риск инсульта или смерти, но при этом последовательность вмешательства будет зависеть от клинической картины и институционального опыта [39]. Использование эндоваскулярных технологий не рассматривается в рамках опции реваскуляризации пациентов с МФА в данном консенсусе. В 2022г Американское общество сосудистых хирургов издало руководство "Клинические рекомендации общества сосудистой хирургии по лечению экстракраниальных цереброваскулярных заболеваний", в данных рекомендациях тактика у пациентов с симптомными стенозами сонных артерий аналогична изложенной в российских и европейских рекомендациях [40]. В рекомендациях Американского колледжа кардиологов по ведению пациентов с заболеванием периферических АНК (2016г) не рассматривается проблема выбора оптимальной тактики реваскуляризации у пациентов

<sup>1</sup> Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. Национальные клинические рекомендации, 2019; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS).

с МФА<sup>2</sup>. С 1 января 2022г вступили в силу изменения в Федеральный закон от 21 ноября 2011г № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации", касающиеся обязательного применения медицинскими организациями клинических рекомендаций, утвержденных Министерством здравоохранения, при оказании медицинской помощи. При этом отсутствие обновленных Российских клинических рекомендаций по лечению пациентов с заболеваниями периферических артерий подтверждает существующую сложность формирования единых подходов к диагностике, лечению и профилактике.

### Заключение

Лечение больных с МФА остается одной из актуальных задач кардиологии, сердечно-сосудистой хирургии и эндоваскулярной хирургии. У пациентов с МФА в каждом конкретном случае необходим индивидуальный мультидисциплинарный подход с целью определения лучшей тактики реваскуляризации.

<sup>2</sup> 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease.

### Литература/References

- Benjamin EJ, Muntner P, Bittencourt MS. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139(10):56-528. doi:10.1161/CIR.0000000000000659.
- OECD (2019). Health at a Glance 2019: OECD Indicators, OECD Publishing. Paris. doi:10.1787/4dd50c09-en.
- Steg PG, Ohman EM, Hirsch AT, et al. International Prevalence, Recognition, and Treatment of Cardiovascular Risk Factors in Outpatients With Atherothrombosis. *JAMA*. 2006;295(2):180-9. doi:10.1001/jama.295.2.180.
- Tan Q. METTL3-mediated methylation of CYP2C19 mRNA may aggravate clopidogrel resistance in ischemic stroke patients. *Open Med (Wars)*. 2024;7(19):20240899. doi:10.1515/med-2024-0899.
- Omar KA. Effects of a stepwise, structured LDL-C lowering strategy in patients post-acute coronary syndrome. *Neth Heart J*. 2024;26. doi:10.1007/s12471-023-01851-7.
- Heldner MR. Long-Term Prognosis of Patients With Transient Ischemic Attack or Stroke and Symptomatic Vascular Disease in Multiple Arterial Beds. *Stroke*. 2018;49(7):1639-46. doi:10.1161/STROKEAHA.118.020913.
- Bulwa Z. Embolic stroke of undetermined source: The role of the nonstenotic carotid plaque. *J Neurol Sci*. 2017;382:49-52. doi:10.1016/j.jns.2017.09.027.
- Alekyan BG, Pokrovsky AV, Karapetyan NG, et al. A multidisciplinary approach in determining of prevalence of coronary artery disease and treatment strategies in patients with pathology of the aorta and peripheral arteries. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;(8):8-16. (In Russ.) Алекян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г. и др. Мультидисциплинарный подход в определении частоты выявления ишемической болезни сердца и стратегии лечения у пациентов с патологией аорты и периферических артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2019;(8):8-16. doi:10.15829/1560-4071-2019-8-8-16.
- Bu F. Unlocking potential biomarkers bridging coronary atherosclerosis and pyrimidine metabolism-associated genes through an integrated bioinformatics and machine learning approach. *BMC Cardiovasc Disord*. 2024;7(24):148. doi:10.1186/s12872-024-03819-w.
- Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery. *Eur Heart J*. 2018;139(9):763-816. doi:10.1093/eurheartj/ehx095.
- Umar MF. Staged Versus Concomitant Carotid Endarterectomy and Aortic Valve Replacement: A Case Report and Literature Review. *Cureus*. 2023;15(12):e49773. doi:10.7759/cureus.49773.
- Offiah C. Frequency of inter-specialty consensus decisions and adherence to advice following discussion at a weekly neurovascular multidisciplinary meeting. *Ir J Med Sci*. 2023;192(6):3051-62. doi:10.1007/s11845-023-03319-4.
- Pokrovsky AV. Critical ischemia of the lower extremities. Infrainguinal lesion: a monograph. Tver: Editorial office of the Tver State Center. Uta, 2018. p 225. (In Russ.) Покровский А. В.

При этом неопределенность в российских и зарубежных рекомендациях по поводу выбора оптимальной хирургической тактики у пациентов с МФА не вызывает сомнений в актуальности и практической значимости дальнейшего изучения проблемы, рассматриваемой в настоящем обзоре. Достижения эндоваскулярной и сердечно-сосудистой хирургии позволяют выполнять сложные реконструктивные вмешательства с одномоментной коррекцией кровотока в нескольких артериальных бассейнах. Пациенты с МФА — чаще всего пожилые люди с ограниченными компенсаторными возможностями организма и коморбидностью, у которых одномоментные открытые хирургические вмешательства несут высокий риск. Для таких пациентов следует рассмотреть в качестве приоритетного выбора этапное хирургическое лечение с использованием возможностей эндоваскулярной хирургии.

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

- Критическая ишемия нижних конечностей. Инфраингвинальное поражение. Тверь: Ред издание центр Тверь гос. У-та, 2018. с. 225. ISBN: 978-5-8388-0179-1.
- Aydin E, Ozen Y, Sarikaya S, et al. Simultaneous coronary artery bypass grafting and carotid endarterectomy can be performed with low mortality rates. *Journal of cardiovascular surgery*. 2015;(10):1:301. doi:10.5830/CVJA-2014-0186.
  - Bedi VS, Sharma N. Carotid artery stenosis: stroke prevention procedure-indications, controversies, and challenges. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2024;40(1):3-6. doi:10.1007/s12055-023-01603-7.
  - Ilcheva L, Häussler A, Cholubek M, et al. Thirteen Years of Impactful, Minimally Invasive Coronary Surgery: Short- and Long-Term Results for Single and Multi-Vessel Disease. *J Clin Med*. 2024;28(13(3):761. doi:10.3390/jcm13030761.
  - Salsano A, Mariscalco G, Santini F. Endoscopic saphenous vein harvesting and surgical site infections after coronary artery bypass surgery. *Ann Transl Med*. 2018;6(1):S37. doi:10.21037/atm.2018.09.51.
  - Analeev AI, Semitko SP. The history and prospects of the development of the coronary stenting method (a brief essay). *Consilium Medicum*. 2016;18(10):34-9. (In Russ.) Аналеев А.И., Семитко С.П. История и перспективы развития метода коронарного стентирования (краткий очерк). *Consilium Medicum*. 2016;18(10):34-9. EDN YHUZDF.
  - Chang BB, Darling RC 3rd, Shah DM, et al. Carotid endarterectomy can be safely performed with acceptable mortality and morbidity in patients requiring coronary artery bypass grafts. *The American journal of surgery*. 1994;(2):168:94-6. doi:10.1016/s0002-9610(94)80043-x.
  - Tarasov RS, Kazantsev AN, Ivanov SV, et al. Surgical treatment of multifocal atherosclerosis: coronary and brachiocephalic pathology and predictors of early adverse events development. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2017;16(4):37-44. (In Russ.) Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Иванов С.В. и др. Хирургическое лечение мультифокального атеросклероза: патология коронарного и брахиоцефального бассейнов и предикторы развития ранних неблагоприятных событий. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017;16(4):37-44. doi:10.15829/1728-8800-2017-4-37-44.
  - Khorev NG, Ermolin PA, Sokolov AV, et al. Surgical treatment of patients with combined atherosclerotic lesions of the carotid and coronary arteries. *Bulletin of Medical Science*. 2018;(9):1:61-7. (In Russ.) Хорев Н.Г., Ермолин П.А., Соколов А.В. и др. Хирургическое лечение больных с сочетанным атеросклеротическим поражением сонных и коронарных артерий. *Бюллетень медицинской науки*. 2018;(9):1:61-7. doi:10.16132.2/133-0046-089.
  - Belov YuV, Ustinova AS, Yu GK, et al. Long-term outcomes of combined coronary bypass surgery and carotid endarterectomy in patients with type 2 diabetes. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(4):4924. (In Russ.) Белов Ю.В., Устинова А.С., Ю Г.Х. и др. Отдаленные результаты сочетанных операций коронарного шунтирования и каротидной эндауректомии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(4):4924. doi:10.15829/1560-4071-2022-4924.

23. Chernyavsky AM, Edemsky AG, Chernyavsky MA, et al. Hybrid technologies in the surgical treatment of combined atherosclerotic lesions of the coronary and carotid arteries. *Patologiya Krovoobrashcheniya I Kardiokirurgiya*. 2013;(1):45-53. (In Russ.) Чернявский А. М., Едемский А. Г., Чернявский М. А. и др. Гибридные технологии при хирургическом лечении сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2013;(1):45-53. doi:10.21688/1681-3472-2013-1-45-53.
24. Liu Y, Chen Y, Chang Z, et al. Appropriateness of Percutaneous Coronary Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023;21(10(3):93. doi:10.3390/jcdd10030093.
25. Tarasov RS, Kazantsev AN, Zinets MG, et al. Prospective testing of the program for selecting the optimal surgical strategy in multifocal atherosclerosis. *Russ. Jour. of Card. and Cardiovasc. Surg. Kard. i serd.-sosud. khir.* 2019;12(5):402-9. (In Russ.) Тарасов Р. С., Казанцев А. Н., Зинец М. Г. и др. Проспективное тестирование программы для выбора хирургической тактики при мультифокальном атеросклерозе. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019;12(5):402-9. doi:10.17116/kardio201912051402.
26. Stanley GA, Scherer MD, Hajostek MM, et al. Utilization of coronary computed tomography angiography and computed tomography-derived fractional flow reserve in a critical limb-threatening ischemia cohort. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2023;10(2):101272. doi:10.1016/j.jvscit.2023.101272.
27. Morgan H, Ezad SM, Rahman H, et al. Assessment and Management of Ischaemic Heart Disease in Non-Cardiac Surgery. *Heart Int*. 2023;1(17(2):19-26. doi:10.17925/HI.2023.17.2.19.
28. Alekyan BG, Pokrovskiy AV, Karapetyan NG, et al. Immediate results of endovascular treatment of patients with combined defeat of coronary arteries and low limb arteries. *Endovascular surgery*. 2020;7(1):24-33. (In Russ.) Алякян Б. Г., Покровский А. В., Карапетян Н. Г. и др. Непосредственные результаты рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с поражением коронарных артерий. *Эндоваскулярная хирургия*. 2020;7(1):24-33. doi:10.24183/2409-4080-2020-7-1-24-33.
29. Zakhariev T, Grozdinski L, Stankev M, et al. Kombinirano khirurgichno lechenie na patsienti s multifokalna ateroskleroza [Combined surgical treatment of patients with multifocal atherosclerosis]. *Khirurgiia (Sofia)*. 2001;57(1-2):14-23.
30. Mohammadian R, Tarighatnia A, Sharifpour E, et al. Carotid artery stenting prior to coronary artery bypass grafting in patients with carotid stenosis: Clinical outcomes. *Interv Neuroradiol*. 2023;29(1):30-6. doi:10.1177/15910199221067665.
31. Bockeria LA, Milievskaia EB, Pryanishnikov VV. Cardiovascular surgery — 2022. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. M.: NMITS SSH im. A. N. Bakulev Ministry of Health of Russia. 2023. p 344. (In Russ.) Бокерия Л. А., Милюевская Е. Б., Прянишников В. В. Сердечно-сосудистая хирургия — 2022. Болезни и врожденные anomalies системы кровообращения. М.: НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева Минздрава России; 2023. с. 344. ISBN: 978-5-7982-0451-9.
32. Alekyan BG, Grigoryan AM, Staferov AV, et al. Endovascular diagnostics and treatment in the Russian Federation (2022). *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2023;10 (Special Issue): S5—S256. (In Russ.) Алякян Б. Г., Григорян А. М., Стаферов А. В. и др. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации — 2022 год. *Эндоваскулярная хирургия*. 2023;10 (Специальный выпуск):S5—S256.
33. Petrosyan KV, Abrosimov AV, Nikitina TG, et al. Two-stage endovascular treatment of a patient with progression of multifocal atherosclerosis after coronary artery bypass surgery. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2020;62(2):127-132. (In Russ.) Петросян К. В., Абросимов А. В., Никитина Т. Г. и др. Двухэтапное эндоваскулярное лечение пациента с прогрессированием мультифокального атеросклероза после операции аортокоронарного шунтирования. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020;62(2):127-132. doi:10.24022/0236-2791-2020-62-2-127-132.
34. Cheng YT, Chen DY, Chien-Chia Wu V, et al. Effect of previous coronary stenting on subsequent coronary artery bypass grafting outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;164(3):928-39. doi:10.1016/j.jtcvs.2020.09.068.
35. Hakamada K, Sakaguchi G, Marui A, et al. Effect of Multiple Prior Percutaneous Coronary Interventions on Outcomes After Coronary Artery Bypass Grafting. *Circ J*. 2021;25(85(6):850-6. doi:10.1253/circj.CJ-20-0421.
36. Valieva RA, Multanovsky BL, Sibgatullin NG. Coronary artery bypass grafting in patients with recurrent angina after coronary artery stenting. *Creative surgery and oncology*. 2021;11(3):260-4. (In Russ.) Валиева Р. А., Мультиановский Б. Л., Сибгатуллин Н. Г. Аортокоронарное шунтирование у пациентов с рецидивирующей стенокардией после стентирования коронарных артерий. *Креативная хирургия и онкология*. 2021;11(3):260-4. doi:10.24060/2076-3093-2021-11-3-260-264.
37. Bocharov AV, Popov LV. The influence of the type of coronary stent on the long-term results of coronary artery bypass grafting after stenting of a clinically dependent artery for acute coronary syndrome in patients with multivessel disease. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2019;34(3):144-52. (In Russ.) Бочаров А. В., Попов Л. В. Влияние типа коронарного стента на отдаленные результаты аортокоронарного шунтирования после стентирования клинко-зависимой артерии по поводу острого коронарного синдрома у больных с многососудистым поражением. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2019;34(3):144-52. doi:10.29001/2073-8552-2019-34-3-144-152.
38. Teplyakov AT, Grakova EV, Krylov AL, et al. Efficacy of stenting in patients with recurrent angina after coronary artery bypass grafting. Results of a 3-year prospective follow-up. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2011;26(2-1):28-35. (In Russ.) Тепляков А. Т., Гракова Е. В., Крылов А. Л. и др. Эффективность стентирования у больных с рецидивом стенокардии после коронарного шунтирования. Результаты 3-летнего проспективного наблюдения. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2011;26(2-1):28-35.
39. Chernyavsky MA, Irtuga OB, Yanishevsky SN, et al. Russian consensus statement on the diagnosis and treatment of patients with carotid stenosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(11):5284. (In Russ.) Чернявский М. А., Иртуга О. Б., Янишевский С. Н. и др. Российский консенсус по диагностике и лечению пациентов со стенозом сонных артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(11):5284. doi:10.15829/1560-4071-2022-5284.
40. AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, et al. Society for Vascular Surgery clinical practice guidelines for management of extracranial cerebrovascular disease. *J Vasc Surg*. 2022;75(1S):4S-22S. doi:10.1016/j.jvs.2021.04.073.