



УДК 616.13-089

DOI 10.17802/2306-1278-2020-9-1-74-81

## ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ СОЧЕТАННОГО АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ КОРОНАРНЫХ И СОННЫХ АРТЕРИЙ

А.В. Марченко<sup>1</sup>, А.С. Вронский<sup>2</sup> ✉, П.А. Мяслюк<sup>1</sup>, М.С. Каменских<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Маршала Жукова, 35, Пермь, Российская Федерация, 614000; <sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Российская Федерация, 614000; <sup>3</sup>Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, наб. реки Фонтанки, 154, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 190103

### Основные положения

- Проанализированы результаты основных зарубежных и российских исследований по лечению пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий. Описаны изменения рекомендаций по реваскуляризации миокарда с момента появления в них раздела по лечению мультифокального атеросклероза.

### Резюме

В работе сделан акцент на проблеме выбора тактики лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом. Сложность состоит в том, что на сегодняшний день объем и этапность хирургических вмешательств у данных пациентов являются спорными. В клинической практике тактику лечения определяют степень поражения коронарных и сонных артерий, а также симптоматика пациентов. Существуют две крупные стратегии лечения: этапный подход, при котором в первую очередь вмешательство происходит в наиболее пораженном бассейне, и синхронный, при котором каротидную эндартерэктомию и аортокоронарное шунтирование выполняют одновременно во время одного наркоза. Пациенты с ишемической болезнью сердца, которым проводят каротидную эндартерэктомию, имеют высокий риск периоперационного инфаркта миокарда. В то же время атеросклероз сонных артерий увеличивает риск инсульта во время аортокоронарного шунтирования. При этом до сих пор отсутствуют крупные рандомизированные исследования, посвященные данной проблеме. В обзоре проанализированы исторические аспекты и современные исследования, посвященные мультифокальному атеросклерозу, а также клинические рекомендации по ведению данной когорты пациентов.

### Ключевые слова

Мультифокальный атеросклероз • Аортокоронарное шунтирование • Каротидная эндартерэктомия

Поступила в редакцию: 24.10.19; поступила после доработки: 14.11.19; принята к печати: 26.12.19

## HISTORICAL ASPECTS AND THE CURRENT STATE OF TREATMENT OF COMBINED CORONARY AND CAROTID ARTERY DISEASE

A.V. Marchenko<sup>1</sup>, A.S. Vronskiy<sup>2</sup> ✉, P.A. Myalyuk<sup>1</sup>, M.S. Kamenskikh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Federal Centre of Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 35, Marshala Zhukova St., Perm, Russian Federation, 614000; <sup>2</sup>Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 26, Petropavlovskaya St., Perm, Russian Federation, 614000; <sup>3</sup>Clinic of High Medical Technologies named after N.I. Pirogov at the Saint Petersburg State University, 154, Fontanka Qy., Saint-Petersburg, Russian Federation, 190103

### Highlights

- This article shows the results of collecting and analyzing data concerning the problem of treatment

Для корреспонденции: Алексей Сергеевич Вронский, ASVronskiy@gmail.com, адрес: ул. Петропавловская, 26, Пермь, Россия, 614000

Corresponding author: Vronskiy Alexei S., ASVronskiy@gmail.com; address: 6, Petropavlovskaya St., Perm, 614000, Russian Federation

of combined atherosclerotic lesions of brachiocephalic and coronary arteries, including both foreign and russian studies. Additionally, it describes changes in the recommendations since the introduction of treatment for multifocal atherosclerosis.

### Abstract

In this study the primary focus will be on the problem of choosing the treatment tactic in patients with multifocal atherosclerosis. Nowadays, optimal timing of surgical interventions in these patients is controversial. In clinical practice it is usually determined by the severity of the combined coronary and carotid artery disease and the symptoms in patients. There are two main strategies: a staged approach, in which the most affected arteries are primarily revascularized, and a synchronous approach, in which carotid endarterectomy (CEA) and coronary revascularization are performed simultaneously. The presence of severe carotid artery disease is an important incremental risk factor for myocardial infarction after coronary artery bypass grafting (CABG) and needs either concomitant or staged surgical correction. In the absence of randomized controlled trials, guidelines regarding the management of these patients are based on data from single-center retrospective studies. The article indicates historical aspects and current research on multifocal atherosclerosis, as well as clinical guidelines for the management of these patients.

### Keywords

Multifocal atherosclerosis • Coronary artery bypass grafting • Carotid endarterectomy

*Received: 24.10.19; received in revised form: 14.11.19; accepted: 26.12.19*

### Список сокращений

АКШ – аортокоронарное шунтирование

ДИ – доверительный интервал

КАС – каротидная ангиопластика со стентированием

КЭЭ – каротидная эндартерэктомия

ОР – относительный риск

### Введение

Объем и этапность хирургического вмешательства у пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и сонных артерий является одной из самых сложных задач, с которыми сердечно-сосудистые хирурги сталкивались в течение последних четырех десятилетий [1].

Инсульт – одно из основных некардиальных осложнений аортокоронарного шунтирования (АКШ). Риск инсульта, связанного с АКШ, составляет 2% у пациентов без значительного стеноза сонной артерии [2] и 3% – у пациентов с бессимптомным тяжелым стенозом сонных артерий [3]. Эти показатели увеличиваются до 5% у пациентов с двусторонним стенозом сонных артерий и до 7–11% – у пациентов с окклюзией сонных артерий [3]. При этом риск инфаркта миокарда после изолированной каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) у пациентов, дополнительно нуждающихся в АКШ, составляет 8% [4].

### Исторические аспекты

Первое крупное исследование, посвященное хирургическому лечению сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий, опубликовано V.M. Bernhard и соавт. в 1972 году [5]. В исследование вошел 31 пациент: 15

пациентам первым этапом выполнено вмешательство на сонных артериях, 16 больным проведена сочетанная операция. В первой группе после первого этапа, КЭЭ, умерли три пациента, во второй группе летальных случаев не отмечено. Выявлен один случай неврологического дефицита, который авторы связывали с искусственным кровообращением. Таким образом, авторы пришли к выводу, что одномоментные КЭЭ и реваскуляризация миокарда являются эффективным методом снижения риска инфаркта миокарда и потенциальных неврологических нарушений.

Затем последовало активное изучение проблемы мультифокального атеросклероза, но даже на сегодняшний день отсутствует оптимальный метод лечения данных пациентов. В клинической практике объем и этапность вмешательства определяют степень поражения коронарных и сонных артерий, а также симптоматика пациентов. Стратегии хирургического лечения включают поэтапный подход, при котором в первую очередь реваскуляризируют наиболее пораженный орган, и симультанный, при котором КЭЭ и реваскуляризацию миокарда выполняют одномоментно во время одного наркоза. Хотя атеросклероз сонных артерий увеличивает риск инсульта во время АКШ, пациенты с ишемической болезнью сердца, которые подвергаются КЭЭ,

имеют высокий риск периоперационного инфаркта миокарда. Однако до сих пор отсутствуют масштабные рандомизированные исследования, посвященные данной проблеме [1].

#### Данные зарубежных исследований

В систематическом обзоре частота инсульта после 190 449 процедур АКШ составила 1,7% (95% ДИ 1,5–1,9) [3]. Более одной трети периоперационных инсультов (38%) происходит в течение 24 ч после АКШ, при этом большинство случаев (62%) – в течение 7 дней после операции. Почти четверть пациентов (23%), перенесших инсульт после аортокоронарного шунтирования, умирают [6, 7].

В Рекомендациях ESC/ESVS по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий 2017 г. [7] представлена таблица из метаанализа К.І. Paraskevas и соавт. [8], в которой приведены 30-дневные риски летальности, инсульта и инфаркта миокарда при семи различных стратегиях вмешательств у пациентов с сочетанным поражением коронарных и брахиоцефальных артерий, включающих:

(а) одномоментные КЭЭ и АКШ, где КЭЭ выполнена перед началом искусственного кровообращения, – летальность 4,5%, инсульт 4,5%, ИМ 3,6%;

(б) одномоментные КЭЭ и АКШ, где КЭЭ выполнялась во время искусственного кровообращения, – летальность 4,7%, инсульт 3,8%, ИМ 2,9%;

(в) одномоментные КЭЭ и АКШ, где АКШ выполнялось без использования искусственного кровообращения, – летальность 1,5%;

(г) первым этапом КЭЭ, вторым этапом АКШ – летальность 3,9%, инсульт 2,7%, ИМ 6,5%;

(д) первым этапом АКШ, вторым этапом КЭЭ – летальность 2%, инсульт 6,3%, ИМ 0,9%;

(е) первым этапом КАС, вторым этапом АКШ – летальность 4,5%, инсульт 5,3%, ИМ 2,4%;

(ж) одномоментные КАС + АКШ – летальность 4,5%, инсульт 3,1%, ИМ 1,8%.

Из-за разнородности (способа представления, различной экстренности вмешательств на сердце, дву- и одностороннего поражения сонных артерий) было невозможно статистически сравнить результаты семи стратегий лечения. Например, пациентам с нестабильной стенокардией или анамнезом недавнего инсульта/транзиторной ишемической атаки чаще проводили синхронные КЭЭ и АКШ, в то время как неврологически бессимптомным и пациентам со стабильной стенокардией как правило выполняли этапные процедуры.

Большой опыт среди зарубежных исследований принадлежит А.Р. Naylor и соавт. Исследователи опубликовали три систематических обзора, посвященных проблеме мультифокального атеросклероза: в первом оценен риск инсульта после АКШ с

учетом поражения сонных артерий в патогенезе [3], во втором – результаты этапных и одномоментных вмешательств [6].

Основные выводы первого систематического обзора заключались в том, что инсульт возникает в 2,0% случаев всех АКШ, большинство (62%) – спустя 24 ч от начала операции. Во-вторых, хотя три «каротидных» фактора были в значительной степени предикторами повышенного риска инсульта после АКШ (шум на сонной артерии, предыдущие транзиторная ишемическая атака/инсульт, критический стеноз/окклюзия сонной артерии), приблизительно при 50% инсультов не было никаких признаков выраженного стеноза сонной артерии и 60% не имели предшествующего нарушения мозгового кровообращения при вскрытии/компьютерной томографии. В-третьих, хотя риск инсульта после АКШ увеличивался при критическом и двустороннем поражении сонных артерий (риск инсульта у пациентов без поражений сонных артерий составил 1,8%, при одностороннем стенозе 50–99% – 3,2%, у пациентов с двусторонним поражением 50–99% – 5,2%), наибольший риск наблюдался у пациентов с окклюзией сонной артерии (7–12%), которым никогда не рассматривали этапные и одномоментные операции [3].

Во втором обзоре летальность была самой высокой у пациентов, подвергшихся одномоментным КЭЭ и АКШ (4,6%, 95% ДИ 4,1–5,2), в то время как этапные вмешательства (АКШ, затем КЭЭ) связаны с наибольшим риском инсульта (6,3%, 95% ДИ 1,0–11,7). Риск периоперационного инфаркта миокарда был самым низким после этапных АКШ и КЭЭ (0,9%, 95% ДИ 0,5–1,4) и самым высоким у пациентов, перенесших КЭЭ, затем АКШ (6,5%, 95% ДИ 3,2–9,7). Однако статистически значимых различий ни в одном из результатов не выявлено. Тем не менее около 10–12% пациентов, перенесших этапные или одномоментные процедуры, умерли или перенесли нефатальный инсульт или инфаркт миокарда [6].

Целью третьего исследования было проанализировать определенные подгруппы пациентов, подвергающихся синхронным КЭЭ и АКШ, чтобы выявить закономерности рисков [9].

Не было очевидной разницы в каком-либо исходе, когда КЭЭ выполняли до или во время искусственного кровообращения. И наоборот, наилучшие результаты (1,0% летальность/инсульт) наблюдались в центрах, где сначала проводили КЭЭ, затем АКШ без искусственного кровообращения и пережатия аорты.

В 2010 г. опубликована статья R.R. Gopaldas и соавт., в которой представлены 10-летние результаты одномоментных и этапных вмешательств на коронарных и брахиоцефальных артериях. В исследование вошли 6 153 (28,9%) пациента, которым

проведены этапные вмешательства, и 16 639 (71,1%) пациентов с одномоментным вмешательством. Смертность (4,2 против 4,5%) или неврологические осложнения (3,5 против 3,9%) были одинаковыми в группах ( $p > 0,7$  для обеих групп). У пациентов с этапным вмешательством отмечено большее количество осложнений (48,4 против 42,6%; ОШ, отношение шансов, 1,8; 95% ДИ, доверительный интервал], 1,5–2,2;  $p < 0,001$ ): кардиальных, раневых, респираторных и почечных. У пациентов, подвергшихся одномоментному вмешательству с использованием искусственного кровообращения, выше риск инсульта (ОШ 1,6; 95% ДИ, от 1,3 до 1,9;  $p < 0,001$ ) [10].

V. Sharma и соавт. в 2014 г. представили метаанализ 12 исследований с участием 17 469 и 7 552 пациентов в одномоментной и этапной группах соответственно. Анализ не выявил различий в смертности (ОР, относительный риск, 1,36 [0,78, 2,36];  $p = 0,27$ ), послеоперационном инсульте (ОР 1,14 [0,99, 1,31],  $p = 0,07$ ), комбинированной конечной точке смерти или инсульта (ОР 1,08 [0,98, 1,20],  $p = 0,11$ ) и комбинированной конечной точке инфаркта миокарда или инсульта (ОР 0,75 [0,48, 1,17; I<sup>2</sup> = 11%],  $p = 0,2$ ) между двумя хирургическими тактиками [11].

В исследование M.H. Shishehbor и соавт. вошли 350 пациентов: 45 больным выполнено этапные КЭЭ и АКШ, 195 больным – одномоментные КЭЭ и АКШ, 110 пациентов получили этапное лечение в объеме КАС и АКШ. По показателю первичной комбинированной конечной точки (смерть от всех причин, инсульт и инфаркт миокарда) этапная стратегия КАС и АКШ и комбинированное вмешательство КЭЭ и АКШ продемонстрировали одинаковые результаты в краткосрочной перспективе, причем результаты этих стратегий лучше, чем при этапных КЭЭ и АКШ [12].

В 2017 г. опубликована статья, посвященная 9-летнему опыту США в лечении пациентов с мультифокальным атеросклерозом. С 2004 по 2012 г. выполнена 22 501 операция на коронарных и брахиоцефальных артериях: 15 402 (68,4%) пациента получили комбинированное лечение КЭЭ и АКШ, 6 297 (28,0%) – этапные КЭЭ и АКШ, 802 (3,6%) пациентам выполнены этапные КАС и АКШ [13].

Частота внутрибольничной смерти при комбинированной стратегии КЭЭ + АКШ составила 4,4%, для этапных КЭЭ и АКШ – 3,8%, для этапных КАС и АКШ – 1,9% ( $p < 0,01$ ). Частота послеоперационного инсульта существенно не различалась между всеми пациентами ( $p = 0,37$ ). Частота смерти или инсульта для одномоментных КЭЭ и АКШ составила 6,8%, этапных КЭЭ и АКШ – 5,4%, этапных КАС и АКШ – 4,2% ( $p < 0,01$ ).

#### Данные российских исследований

В 2001 г. Ю.В. Белов и соавт. представили ис-

следование 197 пациентов с мультифокальным атеросклерозом, которым поэтапно выполнены КЭЭ и АКШ. Совокупный риск инсульта и летальности составил 1,0% [14].

В 2006 г. А.М. Чернявский и соавт. опубликовали результаты хирургического лечения 164 пациентов с мультифокальным атеросклерозом: 50 пациентам выполнены одномоментные операции, 114 – этапные. Ученые сделали вывод, что этапная коррекция является более безопасным и эффективным методом лечения этой категории больных. Риск интраоперационных инфаркта миокарда и инсульта при данном подходе был ниже, чем в группе с одномоментными вмешательствами [15].

По данным М.Л. Гордеева и соавт., результаты одномоментных вмешательств у пациентов с односторонним поражением сонных артерий сопоставимы со стратегией изолированной реваскуляризации миокарда (летальность 2,8%, инфаркт 2,8%). При двустороннем поражении сонных артерий результаты могут быть улучшены при использовании гипотермической перфузии, однако риск неврологических осложнений остается высоким [16].

Л.С. Барбараш и соавт. отдают предпочтение этапным операциям: одномоментные вмешательства проводят при критическом поражении сонных артерий (2,46%). При этом оптимальными считают наименее агрессивные эндоваскулярные вмешательства [17].

Для определения стратегии лечения Б.Н. Козлов и соавт. проводили нагрузочные пробы, в зависимости от результатов которых пациентам выполняли этапные или одномоментные вмешательства. 28 пациентам одновременно выполнены КЭЭ и АКШ, 40 больным – последовательно КЭЭ и АКШ. Согласно результатам исследования, одномоментные операции целесообразны у больных со сниженным резервом как коронарного, так и мозгового кровообращения. Риск церебральных и кардиальных послеоперационных осложнений сопоставим с результатами поэтапных операций [18].

В 2013 г. А.М. Чернявский с соавт. представили новый подход к лечению мультифокального атеросклероза. Пациентам выполнены гибридные одномоментные вмешательства. После стернотомии и выделения кондуитов пациентам через восходящую аорту проведены КАС, с последующим аорткоронарным шунтированием – всего выполнено 125 гибридных вмешательств. В ближайшем послеоперационном периоде (30 дней) нефатальные инфаркт миокарда и инсульт зарегистрированы в одном (0,8%) и двух (1,6%) случаях соответственно. Летальность отмечена в трех случаях: два пациента (1,6%) с инсультом в бассейне контрлатеральной окклюзированной внутренней сонной артерии и один – с фатальным инфарктом миокарда (0,8%).

Авторы считают, что гибридный подход позволяет осуществлять контроль за операцией, осложнения могут быть устранены сразу же, в любой момент можно выполнить ангиографию [19].

Ю.А. Шнейдер и соавт., проанализировав 475 пациентов, пришли к выводу, что при использовании современных методов хирургического лечения, новейших средств анестезиологического пособия и послеоперационного ведения больных этапные операции на каротидном бассейне и сосудах сердца могут успешно выполняться с результатами, сопоставимыми с изолированным АКШ [20].

И.Ю. Сигаев с соавт. считают, что необходима комплексная оценка резерва перфузии головного мозга, а также коронарного и миокардиального резерва со стратификацией риска. В исследовании авторы показали, что этапная коррекция является более безопасным и эффективным методом хирургического лечения больных мультифокальным атеросклерозом с поражением коронарных и брахиоцефальных артерий [21].

#### **Рекомендации по лечению пациентов с мультифокальным атеросклерозом**

На сегодняшний день в клинических рекомендациях не утверждена стратегия лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий.

Первые рекомендации по лечению пациентов с мультифокальным атеросклерозом появились в 2011 г. в США [22]. Согласно руководству, каротидная эндартерэктомия или каротидная ангиопластика со стентированием показаны перед или одновременно с АКШ у симптомных пациентов со стенозом сонной артерии >80% (класс IIa, уровень доказательности C).

В Рекомендациях ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2014 г. сообщается, что временные параметры вмешательств (одномоментно или поэтапно) следует определять согласно локальному опыту и клинической картине, начиная с проблемы, имеющей наиболее выраженную клинику (класс IIa, уровень доказательности C) [23]. Рекомендации ESC/ESVS по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий 2017 г. по проблеме сочетанного атеросклероза коронарных и сонных артерий содержат единственное положение: для рева-

скуляризации сонной артерии у пациентов, нуждающихся в АКШ, рекомендуется индивидуальное обсуждение показаний (и, если таковые имеются, то определение метода и времени) многопрофильной командой специалистов, в том числе неврологом (класс I, уровень доказательности C) [7]. Все остальные положения имеют низкий уровень и класс доказательности. Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018 г. по данной проблеме повторяют рекомендации по ведению больных с заболеванием периферических артерий 2017 г. [24].

Российские рекомендации по лечению пациентов с патологией брахиоцефальных артерий, разработанные под руководством академика А.В. Покровского, датируются 2013 г. Согласно руководству, пока не получены результаты рандомизированных исследований, хирургический подход к лечению пациентов с критическим сочетанным поражением коронарного и каротидного русла индивидуален, основывается на специфическом уровне риске для каждого пациента и опыте учреждения [25].

#### **Заключение**

Хирургическое лечение сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий на протяжении десятилетий является проблемой для клиницистов. В отсутствие рандомизированных контролируемых исследований рекомендации по ведению этих пациентов основаны на результатах одноцентровых ретроспективных исследований. Множество вариантов хирургического лечения обоих состояний затрудняет достижение четкого консенсуса относительно оптимального клинического подхода.

#### **Финансирование**

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

#### **Конфликт интересов**

А.В. Марченко заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Вронский заявляет об отсутствии конфликта интересов. П.А. Мялюк заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.С. Каменских заявляет об отсутствии конфликта интересов.

#### **Информация об авторах**

*Марченко Андрей Викторович*, доктор медицинских наук, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация;

*Вронский Алексей Сергеевич*, ординатор кафедры сердечно-сосудистой хирургии и инвазивной кардиологии федерального государственного бюджетного образовательного

#### **Author Information Form**

*Marchenko Andrei V.*, PhD, cardiovascular surgeon at the Federal Centre of Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Perm, Russian Federation;

*Vronskiy Alexei S.*, resident at the Department of Cardiovascular Surgery and Interventional Cardiology, Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner

учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0465-8964

*Мялюк Павел Анатольевич*, врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, Российская Федерация;

*Каменских Максим Сергеевич*, врач – сердечно-сосудистый хирург Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Perm, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0465-8964

*Myalyuk Pavel A.*, cardiovascular surgeon at the Federal Centre of Cardiovascular Surgery named after S.G. Sukhanov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Perm, Russian Federation;

*Kamenskikh Maxim S.*, cardiovascular surgeon at the Clinic of High Medical Technologies n.a. N.I. Pirogov at the Saint Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation.

#### Вклад авторов в статью

*МAB* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*VAC* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*МПА* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*КМС* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

#### Author Contribution Statement

*MAV* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*VAS* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*MPA* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*KMS* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Naylor A.R. Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2010; 22: 70–76. doi: 10.1177/1531003510381134

2. P.W. Serruys, M.C. Morice, P. Kappetein, Colombo A., Holmes D.R., Mack M.J. et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2009; 360(10): 961–972. doi: 10.1056/NEJMoa0804626

3. Naylor, A.R., Mehta, Z., Rothwell, P.M., Bell, P.R. Carotid artery disease and stroke during coronary artery bypass: a critical review of the literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002; 23: 283–294. doi: 10.1053/ejvs.2002.1609

4. Reul G.J., Morris G.C., Howell J.F., Crawford E.S., Stelter W.Y. Current concepts in coronary artery surgery: A critical analysis of 1287 patients. *Ann Thorac Surg.* 2012;14:243–259. DOI: 10.1016/s0003-4975(10)65227-7

5. Bernhard V.M., Johnson W.D., Peterson J.J. Carotid artery stenosis: Association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg.* 1972; 105 (5), pp. 837–840. DOI: 10.1001/archsurg.1972.04180120018005

6. Naylor A.R., Cuffe R.L., Rothwell P.M., Bell P.R. A systematic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003; 25 (5): 380–389. doi: 10.1053/ejvs.2002.1895

7. Aboyans V., Ricco J.-B., Bartelink M.-L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T., Collet J.-P. et al; ESC Scientific Document Group 2017 ESC/ESVS. Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery. *Eur Heart J.* 2018; 39 (9): 763–816. doi: 10.1093/eurheartj/ehx095

8. Paraskevas K.I., Nduwayo S., Saratzis A., Bown M.J., Naylor A.R. Carotid stenting and coronary bypass surgery: an

updated systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017;53:309–319. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.12.019

9. Naylor, A.R., Cuffe, R.L., Rothwell, P.M., Loftus, I.M., Bell, P.R. A systematic review of outcome following synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass: influence of surgical and patient variables. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;26: 230–241. doi: 10.1053/ejvs.2002.1975

10. Gopaldas R.R., Chu D., Dao T.K., Huh J., LeMaire S.A., Lin P., Coselli J.S., Bakaeen F. G. Staged Versus Synchronous Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting: Analysis of 10-Year Nationwide Outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91 (5): 1323–1329. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.02.053

11. Sharma V., Deo S.V., Park S.J., Joyce L.D. Meta-Analysis of Staged Versus Combined Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2014; 97 (1): 102–109. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.07.091

12. Shishehbor M.H., Venkatachalam S., Sun Z., Rajeswaran J., Kapadia S.R., Bajzer C. et al. A Direct Comparison of Early and Late Outcomes With Three Approaches to Carotid Revascularization and Open Heart Surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2013; 62 (21): 1948–1956. doi: 10.1016/j.jacc.2013.03.094

13. Feldman D.N., Swaminathan R.V., Geleris J.D., Okin P., Minutello R.M., Krishnan U. et al. Comparison of Trends and In-Hospital Outcomes of Concurrent Carotid Artery Revascularization and Coronary Artery Bypass Graft Surgery: The United States Experience 2004 to 2012. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017; 13;10(3):286–298. doi: 10.1016/j.jcin.2016.11.032

14. Белов Ю.В., Кузьмин А.Л. Каротидная эндартерэктомия под местной анестезией у больных с изолированными и сочетанными поражениями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2002; 8(3): 76 – 80.

15. Чернявский А.М., Караськов А.М., Мироненко С.П., Ковляков В.А. Хирургическое лечение мультифокального

атеросклероза. Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2006; 26 (2): 126-131.

16. Бендов Д.В., Наймушин А. В., Баканов А. Ю., Гордеев М. Л. Одномоментная каротидная эндартерэктомия и коронарное шунтирование у пациентов с двусторонним поражением сонных артерий. Артериальная гипертензия. 2009; 15 (4): 502-506.

17. Иванов С. В., Сумин А. Н., Казачек Я. В., Филиппов Д. Е., Гусев С. М., Малышенко Е. С., Барбараш Л. С. Пути оптимизации результатов реваскуляризации у пациентов с мультифокальным атеросклерозом. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013;(3):26-35. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2013-3-26-35>

18. Кузнецов М.С., Козлов Б.Н., Насрашвили Г.Г., Панфилов Д.С., Плотников М.П., Андриянова А.В., Шипулин В.М. Анализ результатов хирургического лечения сочетанного атеросклеротического поражения сонных и коронарных артерий. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2016;(3):35-42. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-3-35-42>

19. 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;17(1):45-53. doi: <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2013-1-45-53>.

20. Непосредственные и среднеотдаленные результаты этапных операций на сонных артериях в сочетании с коронарным шунтированием. Шнейдер Ю.А., Цой В.Г., Павлов А.А. Ангиология и сосудистая хирургия. 2019;25(3):95-100.

10.33529/ANGIO2019304

21. Бокерия Л.А., Сигаев И.Ю., Дарвиш Н.А., Озолиньш А.А., Есенеев М.Ф., Моллаев Э.Б., Валиева Р.Р., Гветадзе И.А. Тактика лечения больных с сочетанным атеросклеротическим поражением брахиоцефальных и коронарных артерий. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2016;116(2):22-28. doi: 10.17116/jnevro20161162122-28

22. 2011ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ACR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS. Guideline on the Management of Patients With Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease. Circulation. 2011; 124 (4): 489-532. doi: 10.1161/CIR.0b013e31820d8d78

23. 2014ESC/EACTS. Guidelines on myocardial Revascularization. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed With the Special Contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Eur J Cardiothorac Surg. 2014; 46 (4): 517-592. doi: 10.1093/ejcts/ezu366

24. Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. Eur Heart J. 2019; 40 (2), 87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394

25. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. Режим доступа: [www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations\\_brachiocephalic.pdf](http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf) (дата обращения 03.02.2020).

## REFERENCES

1. Naylor A.R. Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2010; 22: 70–76. doi: 10.1177/1531003510381134

2. P.W. Serruys, M.C. Morice, P. Kappetein, Colombo A., Holmes D.R., Mack M.J. et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2009; 360(10): 961-972. doi: 10.1056/NEJMoa0804626

3. Naylor, A.R., Mehta, Z., Rothwell, P.M., Bell, P.R. Carotid artery disease and stroke during coronary artery bypass: a critical review of the literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002; 23: 283–294. doi: 10.1053/ejvs.2002.1609

4. Reul G.J., Morris G.C., Howell J.F., Crawford E.S., Stelter W.Y. Current concepts in coronary artery surgery: A critical analysis of 1287 patients. *Ann Thorac Surg.* 2012;14:243–259. DOI: 10.1016/s0003-4975(10)65227-7

5. Bernhard V.M., Johnson W.D., Peterson J.J. Carotid artery stenosis: Association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg.* 1972; 105 (5), pp. 837-840. DOI: 10.1001/archsurg.1972.04180120018005

6. Naylor A.R., Cuffe R.L., Rothwell P.M., Bell P.R. A systematic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003; 25 (5): 380-389. doi: 10.1053/ejvs.2002.1895

7. Aboyans V., Ricco J.-B., Bartelink M.-L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T., Collet J.-P. et al; ESC Scientific Document Group 2017 ESC/ESVS. Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery. *Eur Heart J.* 2018; 39 (9): 763-816. doi: 10.1093/eurheartj/ehx095

8. Paraskevas K.I., Nduwayo S., Saratzis A., Bown M.J., Naylor A.R. Carotid stenting and coronary bypass surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017;53:309–319. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.12.019

9. Naylor, A.R., Cuffe, R.L., Rothwell, P.M., Loftus, I.M.,

Bell, P.R. A systematic review of outcome following synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass: influence of surgical and patient variables. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003;26: 230–241. doi: 10.1053/ejvs.2002.1975

10. Gopaldas R.R., Chu D., Dao T.K., Huh J., LeMaire S.A., Lin P., Coselli J.S., Bakaeen F. G. Staged Versus Synchronous Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting: Analysis of 10-Year Nationwide Outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2011; 91 (5): 1323-1329. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.02.053

11. Sharma V., Deo S.V., Park S.J., Joyce L.D. Meta-Analysis of Staged Versus Combined Carotid Endarterectomy and Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2014; 97 (1): 102-109. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.07.091

12. Shishehbor M.H., Venkatachalam S., Sun Z., Rajeswaran J., Kapadia S.R., Bajzer C. et al. A Direct Comparison of Early and Late Outcomes With Three Approaches to Carotid Revascularization and Open Heart Surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2013; 62 (21): 1948-1956. doi: 10.1016/j.jacc.2013.03.094

13. Feldman D.N., Swaminathan R.V., Geleris J.D., Okin P., Minutello R.M., Krishnan U. et al. Comparison of Trends and In-Hospital Outcomes of Concurrent Carotid Artery Revascularization and Coronary Artery Bypass Graft Surgery: The United States Experience 2004 to 2012. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017; 13;10(3):286-298. doi: 10.1016/j.jcin.2016.11.032

14. Belov YU.V., Kuz'min A.L. Karotidnaya endarterektomiya pod mestnoj anesteziyey u bol'nyh s izolirovannymi i sochetannymi porazheniyami brahiocefal'nyh arterij. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya.* 2002; 8(3): 76 – 80. (In Russian)

15. Chernyavsky A.M., Karaskov A.M., Mironenko S.P., Kovlyakov V.A. Surgical correction of multifocal atherosclerosis. *The Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences.* 2006; 26 (2): 126-131. (In Russian)

16. Bendov D., Naimushin A.V., Bakanov A.U., Gordеев M.L. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in patients with bilateral carotid stenosis. *Arterial'naya Gipertenziya.* 2009; 15 (4): 502-506. (In Russian)

17. Ivanov S.V., Sumin A.N., Kazachek Y.V., Philipiev D.E., Gusev S.M., Malysenko E.S., Barbarash L.S. Options for revascularization outcomes optimization in patients with polyvascular disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2013; (3):26-35. (In Russian). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2013-3-26-35>
18. Kuznetsov M.S., Kozlov B.N., Nasrashvili G.G., Panfilov D.S., Plotnikov M.P., Andriyanova A.V., Shipulin V.M. Analysis of the surgical outcomes of combined atherosclerotic lesions of carotid and coronary arteries. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2016;(3):35-42. (In Russian) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2016-3-35-42>
19. Chernyavsky A.M., Edemsky A.G., Chernyavsky M.A., Vinogradova T.E. Hybrid technologies in surgical treatment of patients with concomitant atherosclerotic lesions of carotid and coronary arteries. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokirurgiya*. 2013;17(1):45-53. (In Russian) doi: <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2013-1-45-53>
20. Schneider Yu.A., Tsoi V.G., Pavlov A.A. Immediate and intermediate results of staged carotid endarterectomy in combination with coronary artery bypass grafting. *Angiology and vascular surgery*. 2019;25(3):95-100. doi: 10.33529/ANGIO2019304 (In Russian)
21. L.A. Bokeria, I.Yu. Sigaev, N.A. Darvish, A.A. Ozolinsh, M.F. Eseneev, E.B. Mollaev, R.R. Valieva, I.A. Gvetadze. Treatment tactics for patients with combined atherosclerotic lesions of brachiocephalic and coronary arteries. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2016;116(2):22-28. doi: 10.17116/jnevro20161162122-28 (In Russian)
22. 2011ASA/ACCF/AHA/AANN/AANS/ACR/CNS/SAIP/SCAI/SIR/SNIS/SVM/SVS. Guideline on the Management of Patients With Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease. *Circulation*. 2011; 124 (4): 489-532. doi: 10.1161/CIR.0b013e31820d8d78
23. 2014ESC/EACTS. Guidelines on myocardial Revascularization. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed With the Special Contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014; 46 (4): 517-592. doi: 10.1093/ejcts/ezu366
24. Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019; 40 (2), 87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394
25. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. Режим доступа: [www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations\\_brachiocephalic.pdf](http://www.angiolsurgery.org/recommendations/2013/recommendations_brachiocephalic.pdf) (дата обращения 03.02.2020).

**Для цитирования:** А.В. Марченко, А.С. Вронский, П.А. Мялюк, М.С. Каменских. Исторические аспекты и современное состояние проблемы лечения сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2020; 9 (1): 74-81. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-74-81

**To cite:** A.V. Marchenko, A.S. Vronskiy, P.A. Myalyuk, M.S. Kamenskikh. Historical aspects and the current state of treatment of combined coronary and carotid artery disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020; 9 (1): 74-81. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-1-74-81