

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.133+616.132.3]-089

<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-354-362>

Поступила в редакцию 18.10.2017

Received 18.10.2017

В. А. Янушко

Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Республика Беларусь

ОДНОМОМЕНТНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРИ СОЧЕТАННОМ ПОРАЖЕНИИ СОННЫХ И КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

Аннотация. Работа выполнена с целью определения эффективного и безопасного подхода к лечению пациентов с сочетанными патологиями сонных и коронарных артерий.

В период с 2006 по 2016 г. в ГУ РНПЦ «Кардиология» было прооперировано 207 пациентов с сочетанными патологиями сонных и коронарных артерий. Клинические данные пациентов включали: стенокардию напряжения функционального класса III, хроническую сердечную недостаточность NYHA III, одно- или двустороннее поражение внутренней сонной артерии, хроническую артериальную недостаточность нижних конечностей, сахарный диабет, хроническую болезнь почек. При выявлении конкурирующей патологии сонных и коронарных артерий пациентам выполняли одномоментную коррекцию для снижения количества периоперационных осложнений и во избежание летальности (каротидную эндартерэктомию сочетали с операцией на сердце), а при наличии соответствующих показаний аортокоронарное шунтирование дополняли коррекцией клапанного аппарата и/или пластикой аневризмы левого желудочка.

Анализ результатов хирургической коррекции патологий коронарных и сонных артерий при сочетанном их поражении показал безопасность и эффективность применяемого тактического подхода. Летальность и послеоперационные осложнения не превышали аналогичные показатели у пациентов, прооперированных только по поводу ишемической болезни сердца (летальность 2,9 %).

Таким образом, получен положительный результат при использовании данной тактики в лечении пациентов с ишемической болезнью и патологией сонной артерии.

Ключевые слова: одномоментная хирургическая коррекция, сочетанное поражение, коронарные артерии, сонные артерии, безопасный и эффективный подход, внутренняя сонная артерия, каротидная эндартерэктомия, аортокоронарное шунтирование, брахиоцефальные артерии

Для цитирования: Янушко, В. А. Одномоментная хирургическая коррекция при сочетанном поражении сонных и коронарных артерий / В. А. Янушко // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. мед. наук. – 2018. – Т. 15, № 3. – С. 354–362. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-354-362>

V. A. Yanushko

Republican Scientific and Practical Centre «Cardiology», Minsk, Republic of Belarus

ONE-STAGE SURGICAL CORRECTION IN CASE OF COMBINED LESIONS OF THE CAROTID AND CORONARY ARTERIES

Abstract. The aim of the work is to determine the most effective and safe approach to treatment of patients with combined pathologies of the carotid and coronary arteries.

For the period from 2006 to 2016 in the RSPC “Cardiology” was operated on 207 patients with concomitant pathologies of the carotid and coronary arteries. Clinical data of patients included: angina of FC III, chronic heart failure NYHA III, one – or 2-sided lesions of the internal carotid artery, chronic arterial insufficiency of the lower extremities, diabetes mellitus, chronic kidney disease. One-stage correction was performed in patients in cases of concomitant pathology of carotid and coronary arteries to reduce the number of perioperative complications and mortality: carotid endarterectomy combined with heart operation. Coronary artery bypass grafting was supplemented by correction of the valvular apparatus and/or left ventricular aneurysm plasty in identifying the relevant evidence.

We have analyzed the results of surgical correction of abnormalities of the coronary and carotid arteries combined with their defeat. It was shown the safety and effectiveness of tactical approach in the group of concomitant lesions in both arterial basins. Mortality and postoperative complications did not exceed those in patients operated just about ischemic heart disease (mortality of 2.9 %). This fact allows the authors to make a conclusion about the legality of the use of this tactic, with good immediate results.

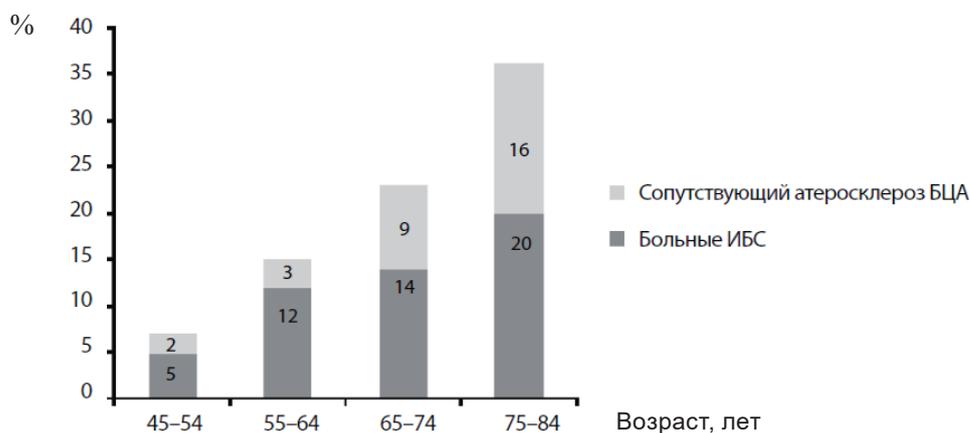
A positive result is obtained with the simultaneous approach in the treatment of patients with coronary artery disease and pathology of the carotid artery.

Keywords: one-stage surgical correction, the combined loss, coronary artery, carotid artery, a safe and effective approach, internal carotid artery, carotid endarterectomy, coronary artery bypass, brachiocephalic arteries

For citation: Yanushko V. A. One-stage surgical correction in case of combined lesions of the carotid and coronary arteries. *Vesti Natsyynal'noi akademii navuk Belarusi. Seriya meditsinskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2018, vol. 15, no. 3, pp. 354–362 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2018-15-3-354-362>

Введение. В настоящее время ведутся дискуссии о наилучшем тактическом подходе к лечению пациентов с сопутствующей патологией сонных артерий (СА) и ишемической болезнью сердца (ИБС) [1–3] (см. рисунок). Частота стенозирования СА более чем у 50 % пациентов, подвергающихся аортокоронарному шунтированию (АКШ), составляет 3–22 % (по результатам исследования REACH – 8,4 %), частота периоперационного инсульта при коронарном шунтировании (КШ) с применением искусственного кровообращения (ИК) – от 1,5 до 5,2 %, а частота стенокардии напряжения функционального класса (ФК) II и выше у пациентов, которым проводится каротидная эндартерэктомия (КЭА), – до 40 % (у 28 % – множественное поражение коронарных артерий (КА)) [4–6].

Цель исследования – определить оптимальный с точки зрения эффективности и безопасности подход к лечению пациентов с манифестацией атеросклеротического поражения в каротидном и коронарном бассейнах.



Распространенность патологии в зависимости от возрастного показателя
Pathology prevalence depending on the age index

Материалы и методы исследования. В период с 2006 по 2016 г. в ГУ РНПЦ «Кардиология» было прооперировано 207 человек (78 % мужчин, 22 % женщин, средний возраст $62,1 \pm 6,5$ года) (табл. 1). Все обследуемые имели сочетанные патологии СА и КА. Были учтены клинические данные всех пациентов: у 166 (80 %) человек отмечалась клиника стенокардии напряжения ФК III и выше, у 42 (20 %) пациентов – клиника сердечной недостаточности NYHA (New York Heart Association) III и выше. Двустороннее поражение внутренней сонной артерии (ВСА) более 75 % наблюдалось у 54 (26 %) человек. Из сопутствующей патологии у 60 (29 %) пациентов отмечалась клиника хронической артериальной недостаточности нижних конечностей, у 52 (25 %) – сахарный диабет, у 29 (14 %) – хроническая болезнь почек (табл. 1).

В 94 % случаев выполняли эверсионную каротидную эндартерэктомию, затем переходили к этапу операции на сердце (табл. 2).

У 20 пациентов с двусторонним поражением ВСА (гетерогенные нестабильные бляшки) и тяжелой ИБС (сердечная недостаточность ФК III, множественные поражения КА) выполнено вмешательство по гибридной методике: стентирование ВСА на стороне большего поражения (на фоне расчетной гепаринизации организма), а затем (в тот же день) КЭА с другой стороны + АКШ (табл. 3).

После медианной стернотомии операцию проводили на аппарате ИК с применением системной гипотермии, поддерживаемой при 32 °С, используя двуступенчатые венозные и аортальные канюли. Среднее артериальное давление поддерживали на уровне 60 мм рт. ст.

Т а б л и ц а 1. Клинические данные пациентов в дооперационном периоде
 Table 1. Clinical characteristics of patients in the preoperative period

Показатель	Число пациентов	
	абс.	отн.
Мужчины	207	78
Женщины		22
Сахарный диабет	52	25
Стенокардия напряжения ФК III	166	80
Хроническая сердечная недостаточность NYHA III	42	20
Двустороннее поражение ВСА >75 %	54	26
Хроническая артериальная недостаточность нижних конечностей	60	29
Хроническая болезнь почек	29	14

Т а б л и ц а 2. Виды и количество оперативных вмешательств
 Table 2. Types and number of surgical interventions

Вид оперативного вмешательства	Число пациентов	
	абс.	отн.
Эверсионная каротидная эндалтерэктомия	197	94
Открытая каротидная эндалтерэктомия с пластикой заплатой	12	6
Пластика СА в условиях временного шунта	6	3
АКШ на работающем сердце	68	32
АКШ с ИК (АКШ + пластика митрального клапана и/или левого желудочка)	142	68
Среднее количество шунтов	2,8	–

Т а б л и ц а 3. Тактика лечения сочетанного поражения сонных и коронарных артерий в РНЦ «Кардиология»

Table 3. Tactics of treatment of combined lesions of carotid and coronary arteries in RCPC "Cardiology"

Односторонне поражение ВСА $\geq 70\%$ + поражение КА	Двусторонне поражение ВСА $\geq 70\%$ + поражение КА		Двустороннее поражение ВСА $\geq 70\%$ + поражение КА
	Гибридный подход	Гибридный подход	
Одномоментная операция	Гибридный подход	Гибридный подход	Гибридный подход
КЭА + АКШ	Пластика сонных артерий на стороне большего поражения	Пластика сонных артерий с противоположной стороны + АКШ	Стентирование СА с одной стороны, в тот же день одномоментная операция: КЭА с другой стороны + АКШ

Результаты и их обсуждение. Послеоперационная летальность составила 2,9 % (6 пациентов). Случаев летальности от острой недостаточности мозгового кровообращения (ОНМК) не было. Нефатальный инфаркт головного мозга развился у 9 (4,3 %) пациентов, острый инфаркт миокарда – у 10 (4,8 %), 4 из которых умерли (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Тяжелые осложнения в послеоперационном периоде
 Table 4. Severe complications in the postoperative period

Показатель	Число пациентов	
	абс.	отн.
Послеоперационная летальность	6	2,9
Нефатальный инфаркт головного мозга	9	4,3
Острый инфаркт миокарда	10	4,8

В раннем послеоперационном периоде другие осложнения отмечены у 71 (34,5 %) пациента (табл. 5); пароксизмы мерцательной аритмии – у 25 (12 %); постперикардотомный синдром, потребовавший плевральных пункций, – у 44 (21 %); другие осложнения – у 12 (6 %) пациентов (анемия – у 3, декомпенсация сахарного диабета – у 4, явления почечной недостаточности – у 3, диастаз грудины – у 2). Средний срок пребывания в стационаре после операции составил 11,1 сут. За счет КЭА продолжительность операций возросла в среднем на 40 ± 10 мин, однако срок пребывания пациента в стационаре не увеличился, составив в среднем 11 сут.

Таблица 5. Другие осложнения в послеоперационном периоде
Table 5. Other complications in the postoperative period

Показатель	Число пациентов	
	абс.	отн.
Всего пациентов	71	34,5
Пароксизм мерцательной аритмии	25	12
Постперикардиотомный синдром	44	21
Другие	12	6
В том числе:		
анемия	3	
декомпенсация сахарного диабета	4	
явления почечной недостаточности	3	
диастаз грудины	2	

В настоящее время основными хирургическими тактиками одномоментной операции являются пластика СА до стернотомии, затем АКШ; КЭА и АКШ на работающем сердце; одномоментные вмешательства с двухсторонней КЭА. Применяются также этапные операции (например, первый этап – реконструкция брахиоцефальных артерий, второй этап – АКШ), а также гибридные операции (одномоментные стентирования СА и АКШ в гибридных операционных; стентирование СА с последующим АКШ в один день [6–8]).

Несмотря на то что данные об эффективности данной методики накапливались в течение трех десятилетий, необходимо выяснить, как сочетается КЭА с АКШ. Кроме того, сообщалось, что риск цереброваскулярных событий, которые являются одним из основных предикторов прогноза АКШ, увеличился до 14 % у пациентов с тяжелым стенозом СА (>80 %). В течение 3 лет сочетанный риск ИМ/ОНМК/смерти вследствие цереброваскулярных событий составляет 25 % у пациентов с поражением одного артериального бассейна и 41 % у лиц с поражением трех артериальных бассейнов [9–13].

Периоперативные церебральные события, такие как инсульт после АКШ, являются основными неврологическими осложнениями, частота которых увеличивается с возрастом. Несмотря на снижение общих осложнений спустя годы после проведенного АКШ, частота инсульта остается относительно неизменной [9, 14–16]. Этиология периоперативного инсульта является многофакторной, включающей в себя гипотонию или гипоперфузию, индуцированную уменьшенным потоком мозгового кровообращения, атеросклерозом вследствие микро- или макроэмболизации, а также внутри- или внечерепными сосудистыми заболеваниями. Кроме того, заболевание СА является критическим фактором, который, однако, считается маловероятным, чтобы быть единственной причиной периоперативных инсультов. В нашем центре риск неврологических и кардиальных осложнений стратифицируется по специальной шкале (табл. 6).

Таблица 6. Критерии стратификации риска неврологических и кардиальных осложнений
Table 6. Criteria for stratifying a risk of neurologic and cardiac complications

Метод исследования, тест	Критерии высокого риска	Критерии низкого риска
Дуплексное сканирование	Критический стеноз ВСА более 85 %; окклюзия ВСА; бикаротидные стенозы	Стеноз ВСА 50–60 %
ТКДГ	Критический стеноз СМА, ПМА или ЗМА	Отсутствие поражения
Индекс фотореактивности (норма – 25 %)	Парадоксальная реакция (ниже 0)	Выше 15 %
Капнопроба (норма – 3,2 см/с/мм рт. ст. CO ₂)	Ниже 1	Выше 1,5
Модифицированная проба Матаса	Положительная и условно-положительная	Отрицательная
МРТ головного мозга	Наличие очага размером более 3 см	Отсутствие очага
МРТ-ангиография	Критический стеноз ВСА более 85 %; окклюзия ВСА; критический стеноз СМА, ПМА или ЗМА	Стеноз ВСА 50–60 %; отсутствие поражения в интракраниальных отделах
Ангиография БЦА	Критический стеноз ВСА более 85 %; окклюзия ВСА; бикаротидные стенозы; критический стеноз СМА, ПМА или ЗМА	Стеноз ВСА 50–60 %; отсутствие поражения в интракраниальных отделах

Окончание табл. 6

Метод исследования, тест	Критерии высокого риска	Критерии низкого риска
Перфузионная КТ	Наличие зоны пенумбры более 3 см	Отсутствие поражения
Оценка клинических проявлений ИБС	Нестабильная стенокардия, стенокардия III–IV ФК	Отсутствие клинических проявлений ишемии миокарда; стенокардия I–II ФК
ЭхоКГ	Выраженная дисфункция ЛЖ в покое (ФВ менее 40 %); аневризма ЛЖ	ФВ ЛЖ более 50 %
Стресс-тесты	Низкая толерантность к физической нагрузке (1–2 степень), положительная проба; признаки обширной ишемии миокарда ЛЖ по данным стресс-ЭхоКГ	Высокий порог толерантности к физической нагрузке, отрицательная или сомнительная проба
Коронарография (КГР)	Стеноз ствола ЛКА; трехсосудистое поражение основных коронарных артерий; двухсосудистое поражение с выраженной дисфункцией миокарда	Стенозы I–II степени в 1–2 коронарных артериях; поражение ветвей второго порядка

Примечание. ПМА, СМА, ЗМА – передняя, средняя и задняя мозговые артерии соответственно, ФВ – фракция выброса, ЛЖ – левый желудочек, ФК – функциональный класс, МРТ – магнитно-резонансная томография, КТ – компьютерная томография, ЛКА – левая коронарная артерия.

Хотя консенсуса относительно оптимальной стратегии хирургической коррекции сочетанной патологии СА и ишемической болезнью не достигнуто, одномоментная КЭА и АКШ закрыли за собой низкий показатель смертности и заболеваемости [17–24].

С возрастом возрастает и степень стеноза ВСА у пациентов. М. Gaudino с соавт. [25] сообщают о распространенности каротидных стенозов и сужении просвета сосудов ВСА более чем у 50 % пациентов, которым планировалось аортокоронарное шунтирование. I. Fukuda с соавт. [26] выявили подобные каротидные стенозы у 14,3 % пациентов, перенесших АКШ. В исследовании А. Drohomirecka с соавт. [27] распространенность каротидных стенозов была еще выше – 18 %. N. R. Hertzler с соавт. [25] выполнил КГР у 200 пациентов с поражением ВСА без клинических проявлений ИБС. У 14 % не обнаружено патологии КА, у 40 % критический стеноз наблюдался хотя бы одной КА, у 46 % выявлено поражение двух КА, хирургическая коррекция потребовалась 16 % пациентов. Периоперативная профилактика кардиоваскулярных и церебральных событий до сих пор остается предметом дискуссии. Нижнее среднее артериальное давление сердечно-легочного шунтирования, системный вазодилатационный ответ и эмболия бляшек во время аортального пережатия увеличивают риск развития оперативного инсульта у пациентов с АКШ. В течение 3 лет сочетанный риск ИМ/ОНМК/смерти вследствие кардиоваскулярных событий составляет 25 % для пациентов с поражением одного артериального бассейна и 41 % с поражением трех артериальных бассейнов [23–24, 26–36].

Кроме того, по мере роста заболеваемости (на 7–8 %), обусловленного периоперационным ИМ, пациентам, нуждающимся в АКШ с отдельным этапом КЭА, в настоящее время обычно рекомендуются одномоментная КЭА и АКШ.

Нет единого мнения об оптимальном подходе к лечению пациентов с сопутствующей патологией СА и ИБС. Хирурги должны учитывать ряд клинических параметров при выборе одномоментного или поэтапного подхода. Послеоперационный ИМ был зарегистрирован у 3,8 % пациентов с симптомами и у 1 % бессимптомных пациентов с ИБС, которые прошли КЭА, а затем АКШ. С другой стороны, частота случаев периоперационного инсульта заметно возрастает у пациентов со стенозом СА (80 % случаев и более), что предполагает поэтапный подход [21–24]. Однако частота сердечно-сосудистых событий связана главным образом с эмболией и низкой частотой тромбоза у пациентов, подвергающихся плановой операции АКШ. С. W. Akins [29] и G. D. Trachiotis с соавт. [29] и сообщили, что одновременный подход был эффективным в снижении церебральных и сердечно-сосудистых осложнений. Кроме того, Takach с соавт. [31] показали, что одновременное вмешательство было столь же безопасным, как и поэтапный подход у пациентов с высоким риском, что соответствовало нашим результатам исследования.

Тем не менее, несмотря на увеличение числа исследований, свидетельствующих о преимуществах одновременного подхода, в национальных и международных руководствах еще не до-

стигнут консенсус из-за отсутствия перспективных рандомизированных клинических испытаний. По этой причине было рекомендовано одновременное введение КЭА и АКШ у бессимптомных пациентов с двусторонней тяжелой патологией брахиоцефальных артерий.

Заключение. Пациентам с клиникой сочетанного поражения коронарных и каротидных артерий показано выполнение одномоментных оперативных вмешательств на двух сосудистых бассейнах, что позволяет избежать потенциальных осложнений со стороны некорректируемого бассейна при этапных операциях. Частота осложнений (летальность, ОНМК, ИМ и др.) после одномоментных операций не превышает частоту осложнений после этапных операций и соответствует данным, приведенным в литературе. Повторной госпитализации пациента для следующего этапа хирургического лечения не требуется.

Как показывают полученные нами результаты, одномоментную хирургическую коррекцию сочетанных патологий коронарных и сонных артерий в виде КЭА и АКШ можно выполнять безопасно и с минимальным риском периоперативного летального исхода. Кроме того, такая тактика повышает комфорт пациента, поскольку анестезия назначается один раз (две операции выполняются за один сеанс). В связи с этим нами рекомендуется одновременный подход для пациентов с ишемической болезнью и патологией сонной артерии. Однако окончательные выводы можно сделать лишь после проведения широкомасштабных, многоцентровых, рандомизированных клинических исследований.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Список использованных источников

1. Patients undergoing cardiac surgery with asymptomatic unilateral carotid stenoses have a low risk of peri-operative stroke / D. Baiou [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2009. – Vol. 38, N 5. – P. 556–559. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.08.001>
2. Naylor, A. R. A systematic review and metaanalysis of 30-day outcomes following staged carotid artery stenting and coronary bypass / A. R. Naylor, Z. Mehta, P. M. Rothwell // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2009. – Vol. 37, N 4. – P. 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.12.011>
3. Combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in patients with asymptomatic high-grade stenoses: an analysis of 758 procedures / J. Byrne [et al.] // *J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 44, N 1. – P. 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.03.031>
4. Faggioli, G. L. The role of carotid screening before coronary artery bypass / G. L. Faggioli, G. R. Curl, J. J. Ricotta // *J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1990. – Vol. 12, N 6. – P. 724–731. <https://doi.org/10.1067/mva.1990.24458>
5. Combined myocardial revascularization and carotid endarterectomy: operative and late results in 331 patients / N. R. Hertzner [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1983. – Vol. 85, N 4. – P. 577–589.
6. Huh, J. Treatment of combined coronary and carotid artery disease / J. Huh, M. J. Wall, E. R. Soltero // *Curr. Opin. Cardiol.* – 2003. – Vol. 18, N 6. – P. 447–453. <https://doi.org/10.1097/00001573-200311000-00005>
7. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization / L. Khaitan [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2000. – Vol. 69, N 2. – P. 421–424. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(99\)01288-6](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(99)01288-6)
8. Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting / R. John [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2000. – Vol. 69, N 1. – P. 30–36. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(99\)01309-0](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(99)01309-0)
9. The risk of stroke in patients with asymptomatic carotidstenosis undergoing cardiac surgery: a follow-up study / B. S. Brenner [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 1987. – Vol. 5, N 2. – P. 269–279. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(87\)90135-2](https://doi.org/10.1016/0741-5214(87)90135-2)
10. Concurrent coronary and carotid artery surgery: factors influencing perioperative outcome and long-term results / P. H. Kolh [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2005. – Vol. 27, N 1. – P. 49–56. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi494>
11. Carotid artery disease and stroke during coronary artery bypass surgery: a critical review of the role of carotid artery disease / A. R. Naylor [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2002. – Vol. 23, N 4. – P. 283–294. <https://doi.org/10.1053/ejvs.2002.1609>
12. Will carotid angioplasty become the preferred alternative to staged or synchronous carotid endarterectomy in patients undergoing cardiac surgery? / J. van der Heyden [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2008. – Vol. 36, N 4. – P. 379–384. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.06.001>
13. Naylor, A. R. Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease / A. R. Naylor // *Perspect. Vasc. Surg. Endovasc. Ther.* – 2010. – Vol. 22, N 2. – P. 70–76. <https://doi.org/10.1177/1531003510381134>
14. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization is safe using either on-pump or off-pump technique / E. Eren [et al.] // *Intern. Heart J.* – 2005. – Vol. 46, N 5. – P. 783–793. <https://doi.org/10.1536/ihj.46.783>
15. The role of combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in the era of carotid stenting in view of long-term results / E. Levy [et al.] // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2012. – Vol. 15, N 6. – P. 984–988. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs398>
16. Long-term outcomes of synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting versus solely carotid endarterectomy / S. Ren [et al.] // *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2012. – Vol. 18, N 3. – P. 228–235. <https://doi.org/10.5761/atcs.0a.12.01928>

17. Yuan, S.-M. Treatment strategy for combined carotid artery stenosis and coronary artery disease: staged or simultaneous surgical procedure? / S.-M. Yuan, H.-W. Wu, H. Jing // *Tohoku J. Exp. Med.* – 2009. – Vol. 219, N 3. – P. 243–250. <https://doi.org/10.1620/tjem.219.243>
18. Safety and efficiency of concomitant carotid and coronary artery operations / C. W. Akins [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 1995. – Vol. 60, N 2. – P. 311–318. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(95\)00397-4](https://doi.org/10.1016/0003-4975(95)00397-4)
19. Improved results of carotid endarterectomy in patients with symptomatic coronary disease: an analysis of 1546 consecutive carotid operations / C. L. Ennix [et al.] // *Stroke.* – 1979. – Vol. 10, N 2. – P. 122–125. <https://doi.org/10.1161/01.str.10.2.122>
20. Staged versus synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting: analysis of 10-year nationwide outcomes / R. R. Gopaldas [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2011. – Vol. 91, N 5. – P. 1323–1329. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.053>
21. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter study of perioperative ischemia research group and the ischemia research and education foundation investigators / G. W. Roach [et al.] // *N. Engl. J. Medicine.* – 1996. – Vol. 335, N 25. – P. 1857–1863. <https://doi.org/10.1056/NEJM199612193352501>
22. Current concepts in coronary artery surgery: a critical analysis of 1287 patients / G. J. Reul [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 1972. – Vol. 14, N 3. – P. 243–259. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)65227-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)65227-7)
23. Combined carotid and coronary operations: when are they necessary? / E. L. Jones [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1984. – Vol. 87, N 1. – P. 7–16.
24. Long-term results of simultaneous carotid endarterectomy and myocardial revascularization with cardiopulmonary bypass used for both procedures / K. Minami [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2000. – Vol. 119, N 4. – P. 764–773. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(00\)70012-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(00)70012-2)
25. Early outcome assessment for 2228 consecutive carotid endarterectomy procedures: the Cleveland clinic experience from 1989 to 1995 / N. R. Hertzler [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 1997. – Vol. 26, N 1. – P. 1–10. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70139-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70139-3)
26. Hudorovic, N. Reduction in hospitalisation rates following simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting; experience from a single centre / N. Hudorovic // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2006. – Vol. 5, N 4. – P. 367–372. <https://doi.org/10.1510/icvts.2005.123869>
27. Perioperative morbidity and mortality in combined vs. staged approaches to carotid and coronary revascularization / G. Giangola [et al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 1996. – Vol. 10, N 2. – P. 138–142. <https://doi.org/10.1007/bf02000757>
28. Carotid and aortic screening for coronary artery bypass grafting / I. Fukuda [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2000. – Vol. 70, N 6. – P. 2034–2039. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(00\)02132-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(00)02132-9)
29. Akins, C. W. Combined carotid endarterectomy and coronary revascularization operation / C. W. Akins // *Ann. Thorac. Surg.* – 1998. – Vol. 66, N 4. – P. 1483–1484. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(98\)00844-3](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(98)00844-3)
30. Trachiotis, G. D. Management strategy for simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization / G. D. Trachiotis, A. J. Pfister // *Ann. Thorac. Surg.* – 1997. – Vol. 64, N 4. – P. 1013–1018. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00795-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00795-9)
31. Is an integrated approach warranted for concomitant carotid and coronary disease? / T. J. Takach [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 1997. – Vol. 64, N 1. – P. 16–22. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00493-1](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00493-1)
32. Risk factors for carotid artery disease in patients scheduled for coronary artery bypass grafting / A. Drohomirecka [et al.] // *Kardiologia Polska.* – 2010. – Vol. 68, N 7. – P. 789–794.
33. Cost reduction by combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting / P. O Daily [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1996. – Vol. 111, N 6. – P. 1185–1192. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(96\)70220-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70220-9)
34. Individualized surgical strategy for the reduction of stroke in patients undergoing CABG / M. Gaudino [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 1999. – Vol. 67, N 5. – P. 1246–1253. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(99\)00151-4](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(99)00151-4)
35. Combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass: Immediate and long-term results / K. A. Plestis [et al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 1999. – Vol. 13, N 1. – P. 84–92. <https://doi.org/10.1007/s100169900225>
36. Coexistent coronary and cerebrovascular disease: results of simultaneous surgical management in specific patient groups / T. K. Kaul [et al.] // *Cardiovasc. Surg.* – 2000. – Vol. 8, N 5. – P. 355–365. [https://doi.org/10.1016/s0967-2109\(00\)00027-2](https://doi.org/10.1016/s0967-2109(00)00027-2)

References

1. Baiou D., Karageorge A., Spyt T., Naylor A. R. Patients undergoing cardiac surgery with asymptomatic unilateral carotid stenoses have a low risk of peri-operative stroke. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2009, vol. 38, no. 5, pp. 556–559. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.08.001>
2. Naylor A. R., Mehta Z., Rothwell P. M. A systematic review and metaanalysis of 30-day outcomes following staged carotid artery stenting and coronary bypass. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2009, vol. 37, no. 4, pp. 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.12.011>
3. Byrne J., Darling R. C., Roddy S. P., Mehta M., Paty P. S., Kreienberg P. B., Chang B. B., Ozsvath K. J., Shah D. M. Combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting in patients with asymptomatic high-grade stenoses: an analysis of 758 procedures. *Journal of Vascular Surgery*, 2006, vol. 44, no. 1, pp. 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.03.031>
4. Faggioli G. L., Curl G. R., Ricotta J. J. The role of carotid screening before coronary artery bypass. *Journal of Vascular Surgery*, 1990, vol. 12, no. 6, pp. 724–731. <https://doi.org/10.1067/mva.1990.24458>

5. Hertzner N. R., Loop F. D., Taylor P. C., Beven E. G. Combined myocardial revascularization and carotid endarterectomy: operative and late results in 331 patients. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1983, vol. 85, no. 4, pp. 577–589.
6. Huh J., Wall M. J., Soltero E. R. Treatment of combined coronary and carotid artery disease. *Current Opinion in Cardiology*, 2003, vol. 18, no. 6, pp. 447–453. <https://doi.org/10.1097/00001573-200311000-00005>
7. Khaitan L., Sutter F. P., Goldman S. M., Chamogeorgakis T., Wertan M. A., Priest B. P., Whitlark J. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization. *Annals of Thoracic Surgery*, 2000, vol. 69, no. 2, pp. 421–424. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(99\)01288-6](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(99)01288-6)
8. John R., Choudhri A. F., Weinberg A. D., Ting W., Rose E. A., Smith C. R., Oz M. C. Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting. *Annals of Thoracic Surgery*, 2000, vol. 69, no. 1, pp. 30–36. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(99\)01309-0](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(99)01309-0)
9. Brener B. S., Brief D. K., Albert J., Goldenkraz R. J., Parsonnet V. The risk of stroke in patients with asymptomatic carotid stenosis undergoing cardiac surgery: a follow-up study. *Journal of Vascular Surgery*, 1987, vol. 5, no. 2, pp. 269–279. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(87\)90135-2](https://doi.org/10.1016/0741-5214(87)90135-2)
10. Kolh P. H., Comte L., Tchana-Sato V., Honore C., Kerzmann A., Mauer M., Limet R. Concurrent coronary and carotid artery surgery: factors influencing perioperative outcome and long-term results. *European Heart Journal*, 2005, vol. 27, no. 1, pp. 49–56. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi494>
11. Naylor A. R., Mehta Z., Rothwell P. M., Bell P. R. F. Carotid artery disease and stroke during coronary artery bypass surgery: a critical review of the role of carotid artery disease. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2002, vol. 23, no. 4, pp. 283–294. <https://doi.org/10.1053/ejvs.2002.1609>
12. Heyden van der J., Lans H., Werkum van J., Schepens M., Ackerstaff R., Suttorp M. Will carotid angioplasty become the preferred alternative to staged or synchronous carotid endarterectomy in patients undergoing cardiac surgery? *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2008, vol. 36, no. 4, pp. 379–384. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.06.001>
13. Naylor A. R. Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease. *Perspectives in Vascular Surgery and Endovascular Therapy*, 2010, vol. 22, no. 2, pp. 70–76. <https://doi.org/10.1177/1531003510381134>
14. Eren E., Balkanay M., Toker M. E., Tunçer A., Anasiz H., Güler M., Dağlar B., Ipek G., Akinci E., Alp M., Yakut C. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization is safe using either on-pump or off-pump technique. *International Heart Journal*, 2005, vol. 46, no. 5, pp. 783–793. <https://doi.org/10.1536/ihj.46.783>
15. Levy E., Yakubovitch D., Rudis E., Anner H., Landsberg G., Berlatzky Y., Elami A. 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, vol. 15, no. 6, pp. 984–988. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs398>
16. Ren S., Liu P., Ma G., Wang F., Qian S., Fan X. Long-term outcomes of synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting versus solely carotid endarterectomy. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2012, vol. 18, no. 3, pp. 228–235. <https://doi.org/10.5761/atcs.0a.12.01928>
17. Yuan S.-M., Wu H.-W., Jing H. Treatment strategy for combined carotid artery stenosis and coronary artery disease: staged or simultaneous surgical procedure? *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 2009, vol. 219, no. 3, pp. 243–250. <https://doi.org/10.1620/tjem.219.243>
18. Akins C. W., Moncure A. C., Daggett W. M., Cambria R. P., Hilgenberg A. D., Torchiana D. F., Vlahakes G. J. Safety and efficiency of concomitant carotid and coronary artery operations. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1995, vol. 60, no. 2, pp. 311–318. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(95\)00397-4](https://doi.org/10.1016/0003-4975(95)00397-4)
19. Ennix C. L., Lawrie G. M., Morris G. C., Crawford E. S., Howell J. F., Reardon M. J., Weatherford S. C. Improved results of carotid endarterectomy in patients with symptomatic coronary disease: an analysis of 1546 consecutive carotid operations. *Stroke*, 1979, vol. 10, no. 2, pp. 122–125. <https://doi.org/10.1161/01.str.10.2.122>
20. Gopaldas R. R., Chu D., Dao T. K., Huh J., LeMaire S. A., Lin P., Coselli J. S., Bakaen F. G. Staged versus synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting: analysis of 10-year nationwide outcomes. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2011, vol. 91, no. 5, pp. 1323–1329. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.02.053>
21. Roach G. W., Kanchuger M., Mangano C. M., Newman M., Nussmeier N., Wolman R., Aggarwal A., Marschall K., Graham S., Ley C. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter study of perioperative ischemia research group and the ischemia research and education foundation investigators. *New England Journal of Medicine*, 1996, vol. 335, no. 25, pp. 1857–1863. <https://doi.org/10.1056/NEJM199612193352501>
22. 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. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1972, vol. 14, no. 3, pp. 243–259. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(10\)65227-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(10)65227-7)
23. Jones E. L., Craver J. M., Michalik R. A., Murphy D. A., Guyton R. A., Bone D. K., Hatcher C. R., Reichwald N. A. Combined carotid and coronary operations: when are they necessary. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1984, vol. 87, no. 1, pp. 7–16.
24. Minami K., Fukahara K., Boethig D., Bairaktaris A., Fritzsche D., Koerfer R. Long-term results of simultaneous carotid endarterectomy and myocardial revascularization with cardiopulmonary bypass used for both procedures. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2000, vol. 119, no. 4, pp. 764–773. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(00\)70012-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(00)70012-2)
25. Hertzner N. R., O'Hara P. J., Mascha E. J., Krajewski L. P., Sullivan T. M., Beven E. G. Early outcome assessment for 2228 consecutive carotid endarterectomy procedures: the Cleveland clinic experience from 1989 to 1995. *Journal of Vascular Surgery*, 1997, vol. 26, no. 1, pp. 1–10. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70139-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70139-3)

26. Hudorovic N. Reduction in hospitalisation rates following simultaneous carotidendarterectomy and coronary artery bypass grafting; experience from a single centre. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 2006, vol. 5, no. 4, pp. 367–372. <https://doi.org/10.1510/icvts.2005.123869>

27. Giangola G., Migaly J., Riles T. S., Lamparello P. J., Adelman M. A., Grossi E., Colvin S. B., Pasternak P. F., Galloway A., Culliford A. T., Esposito R., Ribacove G., Crawford B. K., Glassman L., Baumann F. G., Spencer F. C. Perioperative morbidity and mortality in combined vs. staged approaches to carotid and coronary revascularization. *Annals of Vascular Surgery*, 1996, vol. 10, no. 2, pp. 138–142. <https://doi.org/10.1007/bf02000757>

28. Fukuda I., Gomi S., Watanabe K., Seita J. Carotid and aortic screening for coronary artery bypass grafting. *Annals of Thoracic Surgery*, 2000, vol. 70, no. 6, pp. 2034–2039. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(00\)02132-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(00)02132-9)

29. Akins C. W. Combined carotid endarterectomy and coronary revascularization operation. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1998, vol. 66, no. 4, pp. 1483–1484. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(98\)00844-3](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(98)00844-3)

30. Trachiotis G. D., Pfister A. J. Management strategy for simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization. *Annals of Thoracic Surgery*, 1997, vol. 64, no. 4, pp. 1013–1018. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00795-9](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00795-9)

31. Takach T. J., Reul G. J., Cooley D. A., Duncan J. M., Ott D. A., Livesay J. J., Hallman G. L., Frazier O. H. Is an integrated approach warranted for concomitant carotid and coronary disease? *Annals of Thoracic Surgery*, 1997, vol. 64, no. 1, pp. 16–22. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00493-1](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00493-1)

32. Drohomirecka A., Kołtowski L., Kwinecki P., Wronecki K., Cichoń R. Risk factors for carotid artery disease in patients scheduled for coronary artery bypass grafting. *Kardiologia Polska*, 2010, vol. 68, no. 7, pp. 789–794.

33. Daily P. O., Freeman R. K., Dembitsky W. P., Adamson R. M., Moreno-Cabral M. J., Marcus S., Lamphere J. A. Cost reduction by combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 1996, vol. 111, no. 6, pp. 1185–1192. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(96\)70220-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70220-9)

34. Gaudino M., Glieca F., Alessandini F., Cellini C., Luciani N., Praqliola C., Schiavello R., Possati G. Individualized surgical strategy for the reduction of stroke in patients undergoing CABG. *Annals of Thoracic Surgery*, 1999, vol. 67, no. 5, pp. 1246–1253. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(99\)00151-4](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(99)00151-4)

35. Plestis K. A., Ke S., Jiang Z. D., Howell J. F. Combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass: immediate and long-term results. *Annals of Vascular Surgery*, 1999, vol. 13, no. 1, pp. 84–92. <https://doi.org/10.1007/s100169900225>

36. Kaul T. K., Fields B. L., Riggins L. S., Wyatt D. A., Jones C. R. Coexistent coronary and cerebrovascular disease: results of simultaneous surgical management in specific patient groups. *Cardiovascular Surgery*, 2000, vol. 8, no. 5, pp. 355–365. [https://doi.org/10.1016/s0967-2109\(00\)00027-2](https://doi.org/10.1016/s0967-2109(00)00027-2)

Информация об авторе

Янушко Вячеслав Алексеевич – д-р мед. наук, профессор, заведующий лабораторией. Республиканский научно-практический центр «Кардиология» (ул. Р. Люксембург, 110Б, 220036, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: yanushkova@mail.ru

Information about the author

Viacheslav A. Yanushko – D. Sc. (Med.), Professor, Head of the Laboratory. Republican Scientific and Practical Centre “Cardiology” (R. Luxembourg Str., 110B, 220036, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: yanushkova@mail.ru