

УДК 616.13-089

DOI: 10.17816/pmj38535-48

РЕЗУЛЬТАТЫ ШЕСТИЛЕТНЕГО ПРОСПЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННЫМ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ КОРОНАРНЫХ И БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА

А.В. Марченко^{1,2}, А.С. Вронский^{1,2}, П.А. Мялюк¹, А.А. Оборин²,
В.Н. Минасян^{1,2}, П.В. Лазарьков¹, Ю.С. Синельников^{1,2}*

¹Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии имени С.Г. Суханова, г. Пермь,

²Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, Россия

RESULTS OF A SIX-YEAR PROSPECTIVE STUDY OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH COMBINED ATHEROSCLEROSIS OF CORONARY AND BRACHIOCEPHALIC ARTERIES BASED ON DIFFERENTIATED APPROACH

A.V. Marchenko^{1,2}, A.S. Vronskiy^{1,2}, P.A. Myalyuk¹, A.A. Oborin²,
V.N. Minasyan^{1,2}, P.V. Lazarkov¹, Yu.S. Sinelnikov^{1,2}*

¹S.G. Sukhanov Federal Center for Cardiovascular Surgery, Perm,

²E.A. Vagner Perm State Medical University, Russian Federation

Цель. Улучшить хирургическое лечение пациентов с мультифокальным атеросклерозом на основе дифференцированного подхода к выбору этапности и очередности оперативных вмешательств на сонном и коронарном русле.

© Марченко А.В., Вронский А.С., Мялюк П.А., Оборин А.А., Минасян В.Н., Лазарьков П.В., Синельников Ю.С., 2021

тел. +7 912 593 33 98

e-mail: ASVronskiy@gmail.com

[Марченко А.В. – доктор медицинских наук, заместитель главного врача, доцент, сердечно-сосудистый хирург; Вронский А.С. (*контактное лицо) – аспирант, сердечно-сосудистый хирург; Мялюк П.А. – кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург; Оборин А.А. – ординатор; Минасян В.Н. – сердечно-сосудистый хирург; Лазарьков П.В. – сердечно-сосудистый хирург; Синельников Ю.С. – доктор медицинских наук, главный врач, доцент, сердечно-сосудистый хирург].

© Marchenko A.V., Vronskiy A.S., Myalyuk P.A., Oborin A.A., Minasyan V.N., Lazarkov P.V., Sinelnikov Yu.S., 2021

tel. +79125933398

e-mail: ASVronskiy@gmail.com

[Marchenko A.V. – MD, PhD, Deputy Chief Physician, Associate Professor, cardiovascular surgeon; Vronskiy A.S. (*contact person) – postgraduate student, cardiovascular surgeon; Myalyuk P.A. – Candidate of Medical Sciences, cardiovascular surgeon; Oborin A.A. – resident; Minasyan V.N. – cardiovascular surgeon; Lazarkov P.V. – cardiovascular surgeon; Sinelnikov Yu.S. – MD, PhD, Chief Physician, Associate Professor, cardiovascular surgeon].

Материалы и методы. За период 2014–2021 гг. в исследование вошло 243 пациента с мультифокальным атеросклерозом. Стволовое критическое поражение коронарных артерий было у 16 (6,6 %) пациентов, однососудистое критическое поражение – у 24 (9,9 %), двухсосудистое и трехсосудистое критическое поражение – у 87 (35,8 %) и 79 (32,5 %) пациентов соответственно. 145 (59,7 %) человек имели критическое поражение сонных артерий, причем двустороннее критическое поражение было у 16 (6,6 %). В ФЦССХ им. Суханова разработан алгоритм выбора тактики лечения у пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и сонных артерий. Согласно алгоритму, 104 (42,8 %) пациента прооперированы одномоментно и 139 (57,2 %) выполнено этапное лечение. Первичными конечными точками были смерть от всех причин, острый инфаркт миокарда и острое нарушение мозгового кровообращения.

Результаты. Общая госпитальная летальность составила 0 %. В этапной группе был зафиксирован один случай транзиторной ишемической атаки (0,7 %), в группе сочетанных вмешательств таковых не было. В группе сочетанных вмешательств было зарегистрировано 3 (2,9 %) случая периоперационного острого нарушения кровообращения и один (0,9 %) случай инфаркта миокарда. В группе, где выполнялось этапное вмешательство, зарегистрировано 2 (1,4 %) случая периоперационного острого нарушения кровообращения и 2 (1,4 %) случая инфаркта миокарда. Также группы не отличались по комбинированной конечной точке (смерть, острый инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения) – 5 (3,6 %) для этапной группы и 4 (3,8 %) для сочетанной. Не было выявлено значимого различия ни в одной из конечных точек.

Выводы. Предлагаемый подход к выбору методики лечения сочетанного поражения каротидного и коронарного русла на основе дифференциального подхода является безопасным и позволяет адекватно устранить поражение в обоих бассейнах.

Ключевые слова. Мультифокальный атеросклероз, аортокоронарное шунтирование, каротидная эндартерэктомия, стентирование позвоночных артерий, сочетанное вмешательство, эпиаортальное сканирование.

Objective. To present the results of surgical treatment of patients with multifocal atherosclerosis based on a differential approach of surgical strategy.

Materials and methods. During the period of 2014–2021 in the S.G. Sukhanov Federal Center for Cardiovascular Surgery, Perm, we operated 243 patients with combined atherosclerosis of coronary and carotid arteries; 104 (42.8 %) patients underwent a one-stage coronary and carotid artery surgeries, and 139 (57.2 %) patients underwent a staged correction of pathology. Critical lesion of the coronary arteries was revealed in 16 (6.6 %) patients, single-vessel critical lesion – in 24 (9.9 %), two-vessel and three-vessel critical lesion was detected in 87 (35.8 %) and 79 (32.5 %) patients, respectively. 145 (59.7 %) patients had a critical lesion of the carotid arteries, and 16 (6.58 %) had a bilateral critical lesion. We have developed an algorithm for choosing treatment tactics in patients with concomitant atherosclerotic lesions of the coronary and carotid arteries. Depending on our differential approach, we selected 104 (42.8 %) patients who underwent a one-stage surgery, and 139 (42.8 %) patients who were subjected to a staged treatment.

Results. A total hospital mortality was 0 %. In the staged group, 1 case of transitory ischemic attack (TIA) (0.7 %) was recorded, in the group of combined interventions there was no TIA. In the group of combined interventions, there were 3 (2.9 %) cases of the perioperative stroke and 1 (0.9 %) case of myocardial infarction. In the group that underwent staged interventions, there were 2 (1.4 %) cases of perioperative stroke and 2 (1.4 %) cases of myocardial infarction. Both groups had similar combined results (death, acute MI, stroke) – 5 (3.6 %) for the staged group and 4 (3.8 %) for the combined one. There was no significant difference in any of the endpoints.

Conclusions. The proposed approach to the choice of techniques for treatment of combined lesions of the carotid and coronary arteries based on the differential approach is safe and permits to adequately eliminate the lesions.

Keywords. Multifocal atherosclerosis, coronary artery bypass grafting, carotid endarterectomy, vertebral artery stenting, synchronous operation, epiaortal scanning.

ВВЕДЕНИЕ

Четыре десятилетия сердечно-сосудистые хирурги пытаются решить задачу по оптимальному лечению больных с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и сонных артерий. Примерно от 6 до 14 % пациентов, нуждающихся в аортокоронарном шунтировании (АКШ), имеют значительный стеноз сонной артерии и 28 % больных, которым требуется каротидная эндартерэктомия (КЭЭ), имеют гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий [1]. Частота периоперационного инсульта у пациентов с тяжелым стенозом сонной артерии после АКШ может достигать 11 % [2]. Для профилактики периоперационного инсульта при аортокоронарном шунтировании было предложено проведение КЭЭ, поэтапное или одномоментное с реваскуляризацией миокарда. Однако общая частота осложнений после любого из подходов колеблется от 10 до 12 % [3].

На сегодняшний день в клинических рекомендациях не утверждена стратегия лечения пациентов с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий (БЦА). Рекомендуется индивидуальное для каждого пациента обсуждение показаний (и, если таковые имеются, то метод и время) многопрофильной командой специалистов (класс I, уровень C) [4].

Приведен разработанный оригинальный алгоритм дифференцированного выбора хирургической тактики у пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных и брахиоцефальных артерий и показаны непосредственные результаты его применения в течение шести лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За период 01.07.2014 – 01.01.2021 в исследование вошло 243 пациента с мультифокальным атеросклерозом, из них 104 (42,8 %) выполнено одномоментное вмешательство на коронарных и каротидных артериях, 139 (57,2 %) – этапная коррекция патологий. Перед оперативным вмешательством всем пациентам проводились электрокардиография, спирометрия, клинические исследования крови, трансторакальная эхокардиография, ультразвуковое дуплексное исследование БЦА, мультиспиральная компьютерная томография-ангиография БЦА, коронарография. По показаниям выполнялась магнитно-резонансная томография головного мозга. Показанием к реваскуляризации сонных артерий служил каротидный стеноз более 60 % по NASCET. Показаниями к реваскуляризации миокарда являлись изолированный стеноз ствола левой коронарной артерии > 50 %, проксимальный стеноз передней нисходящей артерии, двух- или трехсосудистое поражение со стенозом > 50 %. Затем определяли объем и этапность оперативных вмешательств согласно разработанному нами алгоритму дифференцированного подхода.

Критериями включения в исследование служили: значимый стеноз коронарных и каротидных артерий; подписанное добровольное согласие на участие в исследовании; плановый характер хирургических вмешательств.

Критериями исключения являлись: патология клапанного аппарата, требующая хирургического лечения; хроническая аневризма сердца, требующая хирургической коррекции; нарушения ритма сердца, требующие одномоментной коррекции; экстренный характер хирургических вмешательств; несогласие на участие в исследовании.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и прошло экспертную оценку в локальном этическом комитете при ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Нами был проведен анализ предоперационных клинических показателей пациентов каждой из групп. Ни по одному признаку не было выявлено значимого различия (табл. 1).

Для определения тактики лечения был разработан алгоритм выбора объема и этапности хирургических вмешательств у пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных артерий и БЦА (рис. 1).

Профессор С.Г. Суханов методом электромагнитной флуометрии изучил зависимость между степенью сужения просвета артерии и объемным кровотоком. Им было установлено, что стенозирование просвета сонных артерий до 75 % приводит к пропорциональному уменьшению кровотока. Дальнейшее стенозирование вызывает резкое непропорциональное падение ударного объема [5]. Таким образом, стеноз сонной артерии 80 % и более был выбран нами как критическое значение.

Считается, что чем больше степень стеноза, тем больше вероятность того, что поражение является гемодинамически значимым. Особые разногласия связаны с реваскуляризацией промежуточных поражений (с уменьшением диаметра сосуда от 50 до 70 %) [6–8]. Предполагается, что стеноз более 70 % является функционально значимым [9]. По данным исследования стенозов с ангиографической степенью тяжести от 50 до 70 %, 65 % были функционально несущественными по данным исследования фракционного резерва кровотока. Однако при

более тяжелых стенозах – от 71 до 90 % – лишь 80 % всех поражений вызывали ишемию миокарда [7]. Поражение коронарных артерий более 75 % было выбрано нами как критическое значение.

При наличии критического поражения коронарных артерий более 75 % и поражения сонных артерий до 80 % рекомендуется первым этапом выполнять АКШ. Вторым этапом, после полного восстановления после АКШ, пациенту должна рекомендоваться плановая КЭД для профилактики ишемического инсульта. При критическом поражении сонных артерий более 80 %, при сочетанном атеросклерозе коронарных артерий менее 75 %, учитывая высокие риски периперационного инфаркта миокарда при КЭД, первым этапом рекомендуется выполнять реваскуляризацию головного мозга. АКШ пациенту выполняется вторым этапом, когда уменьшены риски ишемического повреждения головного мозга вследствие критических поражений сонных артерий. Оптимальным временем между этапами оперативных вмешательств считается один месяц после выписки пациента домой после первой операции. Пациенты, имеющие критические поражения в обеих артериальных системах (стеноз ВСА более 80 %, стеноз коронарных артерий более 75 %), представляют собой самую тяжелую когорту. Таким пациентам рекомендуется выполнять одномоментное вмешательство на бассейнах коронарных и сонных артерий в условиях одного наркоза. Сочетанная операция должна производиться опытными хирургами, а также в условиях клиник, имеющих необходимое оснащение для интраоперационного нейромониторинга. Многие хирурги относятся настороженно к методике одномоментного выполнения двух операций ввиду большого объема оперативного вмешательства.

Таблица 1

Предоперационная клиническая характеристика пациентов

Признак	Группа этапных вмешательств, $n = 139$	Группа сочетанных вмешательств $n = 104$	Уровень значимости p
Возраст, лет	64,32 ± 6,36	63,95 ± 6,27	0,636
Пол, абс. (%)	Муж. – 106 (76,3)	Муж. – 86 (82,7)	0,223
	Жен. – 33 (23,7)	Жен. – 18 (17,3)	
ИМТ, кг/м ²	28,0 ± 3,9	28,4 ± 4,9	0,673
Ожирение, абс. (%)	1-я ст. – 33 (23,7)	1-я ст. – 27 (25,9)	0,336
	2-я ст. – 7 (5,0)	2-я ст. – 7 (6,7)	
	3-я ст. – 0	3-я ст. – 2 (1,9)	
Гиперхолестеринемия, абс. (%)	36 (25,9)	28 (26,9)	0,858
ХБП, абс. (%)	3а – 25 (18,0)	3а – 19 (18,3)	0,839
	3б – 6 (4,3)	3б – 6 (5,8)	
ПИКС, абс. (%)	71 (51,08)	60 (57,69)	0,363
ОНМК в анамнезе, абс. (%)	37 (26,62)	28 (26,92)	0,856
ТИА, абс. (%)	14 (10,00)	15 (14,42)	0,301
ИБС, абс. (%)	ББИМ – 3 (2,2)	ББИМ – 4 (3,8)	0,135
	СН II ФК – 39 (28,1)	СН II ФК – 21 (20,2)	
	СН III ФК – 92 (66,2)	СН III ФК – 68 (65,4)	
	СН IV ФК – 5 (3,6)	СН IV ФК – (10,58)	
ХСН (класс по NYHA), абс. (%)	II ФК – 110 (79,1)	II ФК – 77 (74,0)	0,284
	III ФК – 27 (19,4)	III ФК – 27 (26,0)	
Гипертоническая болезнь, абс. (%)	1 ст. – 12 (8,6)	1 ст. – 3 (2,9)	0,209
	2 ст. – 19 (13,7)	2 ст. – 19 (18,3)	
	3 ст. – 108 (77,7)	3 ст. – 82 (78,9)	
Сахарный диабет, абс. (%)	30 (21,6)	24 (23,1)	0,782
Хроническая обструктивная болезнь легких, абс. (%)	20 (14,4)	19 (18,3)	0,415
Фибрилляция предсердий, абс. (%)	18 (12,9)	7 (6,7)	0,114
ХАН, абс. (%)	20 (14,4)	16 (15,4)	0,829
Систолическая функция ЛЖ, абс. (%)	Нормальная (ФВ > 50 %) – 99 (71,2)	Нормальная (ФВ > 50 %) – 75 (72,1)	0,985
	Легкая дисфункция (ФВ 40–49 %) – 29 (20,9)	Легкая дисфункция (ФВ 40–49 %) – 21 (20,2)	
	Умеренная дисфункция (ФВ 30–39 %) – 9 (6,5)	Умеренная дисфункция (ФВ 30–39 %) – 6 (5,8)	
	Тяжелая дисфункция (ФВ < 30 %) – 2 (1,4)	Тяжелая дисфункция (ФВ < 30 %) – 2 (1,9)	
Гипертрофия ЛЖ, абс. (%)	119 (85,6)	84 (80,8)	0,314
Признаки легочной гипертензии, абс. (%)	32 (23,0)	25 (24,0)	0,853

Примечание: индекс массы тела – ИМТ, хроническая болезнь почек – ХБП, постинфарктный кардиосклероз – ПИКС, острое нарушение мозгового кровообращения – ОНМК, ишемическая болезнь сердца – ИБС, транзиторная ишемическая атака – ТИА, хроническая сердечная недостаточность – ХСН, безболевого ишемия миокарда – ББИМ, стенокардия напряжения – СН, гипертоническая болезнь – ГБ, хроническая артериальная недостаточность – ХАН.

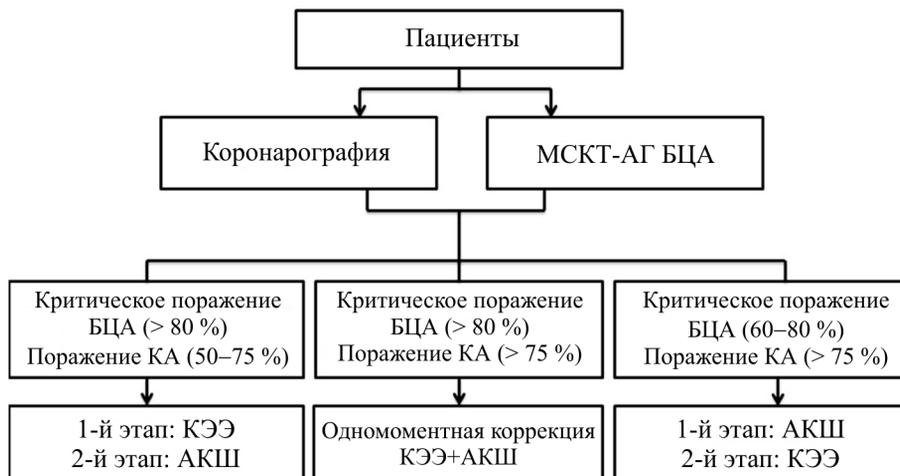


Рис. 1. Алгоритм дифференцированного выбора хирургической тактики у пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных и брахиоцефальных артерий (Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии им. Суханова г. Пермь): мультиспиральная компьютерная томография-ангиография брахиоцефальных артерий – МСКТ-АГ БЦА, брахиоцефальные артерии – БЦА, коронарные артерии – КА, каротидная эндартерэктомия – КЭЭ, коронарное шунтирование – АКШ

АНГИОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристики ангиографических исследований коронарных и БЦА указаны в табл. 2. Группа сочетанных вмешательств была более тяжелой, что характеризует значимое межгрупповое отличие по поражению коронарных, сонных и позвоночных артерий.

По результатам ангиографических исследований пациенты были разделены на группы этапных и сочетанных вмешательств. В группу этапных вмешательств вошло 139 пациентов (57,2 %), в группу сочетанных – 104 (42,8 %).

ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Каротидную эндартерэктомию всем пациентам выполняли под общей анестезией. Практически во всех случаях использовалась классическая методика с пластикой артериотомии ксеноперикардиальной заплатой. Перед пере-

жатием сонных артерий вводился гепарин в расчете 1,5 мг/кг, после запуска кровотока проводилась нейтрализация гепарина протамина сульфатом. В обязательном порядке использовался интраоперационный мониторинг с помощью церебральной оксиметрии в ближнем инфракрасном диапазоне (рис. 2). Среднее время пережатия сонных артерий в обеих группах составило $23,7 \pm 6,6$ и $24,6 \pm 6,5$ мин соответственно. Ни в одном случае не был использован внутрисосудистый шунт. У части пациентов также была осуществлена отдельным этапом реваскуляризация сонных артерий с противоположной стороны.

Коронарное шунтирование выполнялось как в условиях искусственного кровообращения, так и off pump. Кроме того, всем пациентам проводилась интраоперационное эпиаортальное сканирование, и, при наличии атероматоза аорты, выбирались альтернативные методики шунтирования для профилактики атероэмболии: методика single clamp с наложением одного за-

жима для выполнения как дистальных, так и проксимальных анастомозов, методика off pump no touch aorta без манипуляций на восходящей аорты, а при необходимости множественного коронарного шунтирования и отсутствия выполнить анастомозы *in situ* – использования системы для наложения проксимальных анастомозов Heartstring (рис. 3). Всем пациентам по за-

вершению шунтирования проводилась интраоперационная ультразвуковая флоуметрия. Среднее количество шунтов в группе этапных вмешательств составило $2,8 \pm 0,9$, в группе сочетанных – $2,7 \pm 0,8$. Время пережатия аорты и время искусственного кровообращения также не отличались в группах. Восемь (3,3 %) пациентам была выполнена операция по методике single clamp.

Таблица 2

Ангиографические характеристики пациентов

Признак	Группа этапных вмешательств, $n = 139$	Группа сочетанных вмешательств, $n = 104$	Уровень значимости p
Критическое поражение коронарных артерий (> 75 %), абс. (%)	102 (73,4 %)	104 (100 %)	< 0,0001
Поражение коронарных артерий, абс. (%)	Поражение < 75 % – 37 (26,6)	Поражение < 75 % – 0	< 0,0001
	Стволовое поражение (> 75 %) – 9 (6,5)	Стволовое поражение (> 75 %) – 7 (6,7)	
	Однососудистое поражение (> 75 %) – 13 (9,3)	Однососудистое поражение (> 75 %) – 11 (10,6)	
	Двухсосудистое поражение (> 75 %) – 42 (30,2)	Двухсосудистое поражение (> 75 %) – 45 (43,3)	
	Трехсосудистое поражение (> 75 %) – 38 (27,3)	Трехсосудистое поражение (> 75 %) – 41 (39,42)	
Критическое поражение ВСА (> 80 %), абс. (%)	37 (26,6)	104 (100)	< 0,0001
Поражение сонных артерий, абс. (%)	Поражение < 80 % – 102 (73,4)	Поражение < 80 % – 0	< 0,0001
	Одностороннее поражение (> 80 %) – 33 (26,6)	Одностороннее поражение – 92 (88,5)	
	Двустороннее поражение (> 80 %) – 4 (2,9)	Двустороннее поражение (> 80 %) – 12 (11,5)	
Поражение позвоночных артерий, абс. (%)	Поражение < 60 % – 85 (61,2)	Поражение < 60 % – 52 (50,0)	0,038
	Одностороннее поражение (> 60 %) – 40 (28,78)	Одностороннее поражение (> 60 %) – 33 (31,7)	
	Двустороннее поражение (> 60 %) – 14 (10,1)	Двустороннее поражение (> 60 %) – 19 (18,8)	

Примечание: внутренняя сонная артерия – ВСА.

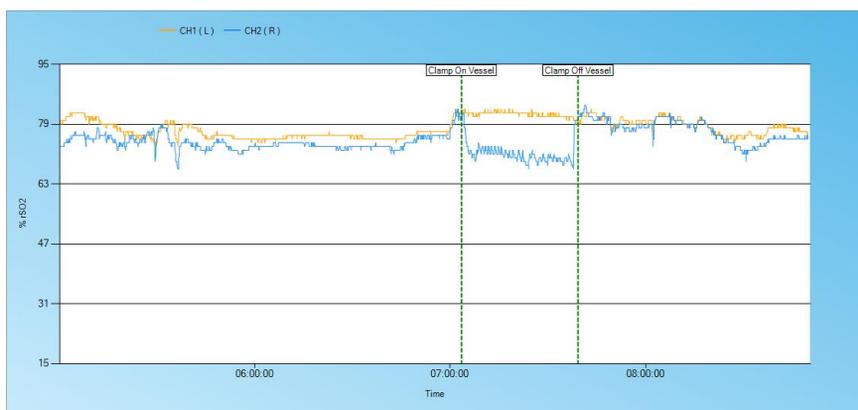


Рис. 2. Показатели церебральной оксиметрии при КЭД. Отмечено время наложения и снятия зажимов с сонных артерий

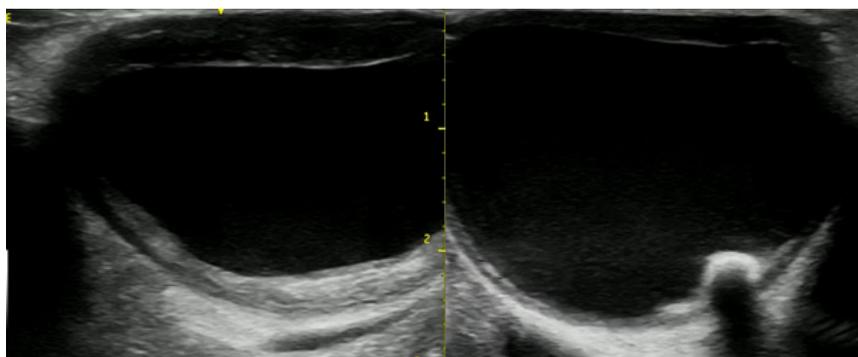


Рис. 3. Атероматоз аорты при этиаортальном сканировании

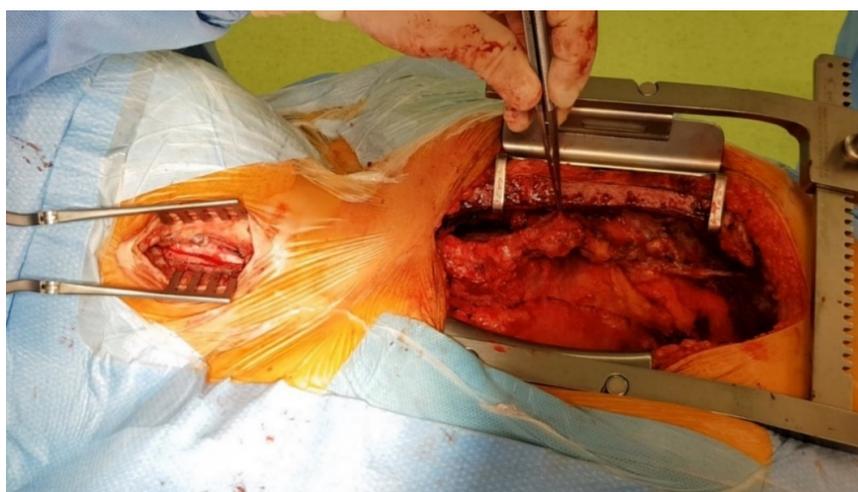


Рис. 4. Сочетанное вмешательство АКШ и КЭД

При выполнении сочетанного оперативного вмешательства после доступа к сонным артериям осуществляется стернотомия и выделяется внутренняя грудная артерия до введения гепарина. Данная последовательность позволяет избежать кровопотери, связанной с введением гепарина. Подготовка кондуита перед КЭЭ позволяет быстро выполнить реваскуляризацию миокарда при возникновении ишемии миокарда во время пережатия сонных артерий, сопровождающегося необходимой управляемой гипертонией. Третий важный момент, обосновывающий важность выполнения стернотомии до начала основного этапа КЭЭ, – это возможность быстро подключить аппарат искусственного кровообращения при возникновении экстренной ситуации во время КЭЭ. После выполнения КЭЭ стандартно производится АКШ. При этом доступ к сонным артериям не зашивается, а рана тампонируется. Этот момент имеет два важных обоснования. Во-первых, пациент полностью гепаринизирован, соответственно до введения протамина сульфата хирург должен иметь возможность визуального контроля кровотечения из сонных артерий. Во-вторых, длительное ИК, неппульсирующий кровоток, системная гипотония могут спровоцировать интраоперационный тромбоз (рис. 4).

В группе этапных вмешательств 102 (73,38 %) пациентам первым этапом было выполнено АКШ, 37 (26,62 %) первым этапом осуществлено КЭЭ (табл. 3).

Таблица 3

Этапность вмешательств

Этапность вмешательств	Количество пациентов, $n = 139$
Первым этапом АКШ, абс. (%)	102 (73,4)
Первым этапом КЭЭ, абс. (%)	37 (26,6)

Примечание: аортокоронарное шунтирование – АКШ, каротидная эндартерэктомия – КЭЭ.

Стоит отметить, что не всем пациентом с критическим поражением двух артериальных бассейнов может быть предложена операция одномоментной коррекции. Необходимо подходить к каждому пациенту индивидуально с использованием персонифицированного подхода. При предоперационной диагностике следует обратить внимание на наличие поражения в контралатеральной ВСА. У пациентов с тяжелым билатеральным поражением сонных артерий в сочетании с критическим поражением коронарного бассейна предпочтительней первым этапом выполнять одномоментную симультанную коррекцию, причем вмешательство осуществляется на сонной артерии с большим стенозом. Вторым этапом после выписки оперируется контралатеральный стеноз ВСА. При наличии контралатеральной ВСА и мы рекомендуем выполнять стентирование ВСА с обязательным применением устройства контроля дистальной эмболии. При выполнении предоперационной мультиспиральной компьютерной томографии-ангиографии БЦА, кроме выявления стенозов в сонных артериях, необходимо обратить внимание на позвоночные артерии. На сегодняшний день открытые операции при атеросклерозе позвоночных артерий практически ушли в историю, и в целом не осталось показаний к вмешательствам на вертебробазилярном бассейне. Иначе обстоит ситуация при мультифокальном атеросклерозе. При многососудистом критическом поражении БЦА для предотвращения интраоперационных ишемических событий предпочтительнее использовать гибридные технологии в лечении данной когорты пациентов. Первым этапом следует выполнять более безопасное стентирование позвоночных артерий, причем, если необходима реваскуляри-

зация обеих артерий, операции должны проходить поэтапно, с разницей между ними не менее одной недели. После реваскуляризации вертебробазилярного бассейна можно перейти к реконструкции ВСА по вышепредложенному алгоритму.

В нашем исследовании 31 (12,8 %) пациенту были выполнены гибридные вмешательства на нескольких артериальных бассейнах. Спектр операций включал стентирование коронарных, сонных, позвоночных артерий, стентирование подключичных, подвздошных, почечных артерий, чревного ствола. Всего было выполнено 39 эндоваскулярных операций.

КОНЕЧНЫЕ ТОЧКИ

Первичными конечными точками были смерть от всех причин, ОНМК, ТИА, острый ИМ, а также комбинированная конечная точка (смерть, ОНМК, ТИА, острый ИМ) за время госпитализации больного. Инсульт рассматривался, если возникала неврологическая симптоматика, продолжающаяся более 24 ч. Диагноз обязательно верифицировался при помощи МРТ. Диагноз острого ИМ выносился при повышении уровня тропонина Т и наличии электрокардиографических признаков. Электрокардиография в 12 отведениях выполнялась ежедневно в течение трех дней после оперативных вмешательств. Эхокардиография (ЭхоКГ) осуществлялась на первые, пятые сутки и перед выпиской после АКШ. УЗИ брахиоцефальных артерий выполнялось всем пациентам после КЭЭ в течение трех дней.

Также мы оценивали количество кровотечений, потребовавших ревизии, нестабильность грудины, потребовавшую рестабиллизации за время госпитализации, количество

продленных ИВЛ (более трех дней), количество койко-дней в реанимации и в лечебном учреждении.

Сравнение количественных признаков в группах проводили с помощью критерия Манна – Уитни. При оценке качественных признаков использовали критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йетса. Результаты исследований обработаны при помощи пакета прикладных программ Statistica for Windows 13 (StatSoftInc., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Летальных случаев не было зарегистрировано ни в одной из групп. В группе с одномоментным вмешательством на коронарном и каротидном бассейне зафиксированы 2 случая кровотечения (1,9 %), в группе этапных вмешательств – 4 (2,9 %). Определено по одному случаю нестабильности грудины в обеих группах (0,9 % в сочетанной и 0,7 % в этапной группах). В этапной группе был зафиксирован один случай ТИА после коронарного шунтирования (0,7 %), в группе сочетанных вмешательств ТИА не было. В группе сочетанных вмешательств было зарегистрировано 3 (2,9 %) случая периоперационного ОНМК и один (0,9 %) – инфаркта миокарда. В группе пациентов, которым выполнялись этапные вмешательства, был зарегистрирован 2 (1,4 %) случая периоперационного ОНМК, причем оба возникли после этапа АКШ, и 2 (1,4 %) случая инфаркта миокарда (один после АКШ и один после КЭЭ). Обе группы имели схожие комбинированные результаты – 5 (3,6 %) для этапной группы и 4 (3,8 %) для сочетанной. Не было выявлено значимого различия ни в одной из конечных точек (табл. 4).

Таблица 4

**Результаты хирургического лечения согласно алгоритму ФЦССХ
им. С.Г. Суханова, г. Пермь**

Признак	Группа этапных вмешательств, <i>n</i> = 139	Группа сочетанных вмешательств, <i>n</i> = 104	Уровень значи- мости <i>p</i>
Летальность, абс. (%)	0	0	–
Острый ИМ, абс. (%)	2 (1,4)	1 (0,9)	0,739
ТИА, абс. (%)	1 (0,7)	0	0,387
ОНМК, абс. (%)	2 (1,4)	3 (2,9)	0,432
Комбинированная точка, абс. (%)	5 (3,6)	4 (3,8)	0,739
Кровотечения, абс. (%)	4 (2,9)	2 (1,9)	0,647
Нестабильность грудины, абс. (%)	1 (0,7)	1 (0,9)	0,836
ФВ ЛЖ % после операции	53,0 ± 7,8	53,2 ± 7,6	0,823
Продленная ИВЛ, абс. (%)	2 (1,4)	2 (1,9)	0,769
Время в реанимации (дни)	2,4 ± 1,1	1,2 ± 0,7	< 0,0001
Время госпитализации (дни)	24,9 ± 5,8	17,7 ± 7,1	< 0,0001

Примечание: инфаркт миокарда – ИМ, транзиторная ишемическая атака – ТИА, острое нарушение мозгового кровообращения – ОНМК.

Значимые различия получились по времени нахождения пациента в реанимации ($2,4 \pm 1,05$ сут для «этапных» пациентов и $1,22 \pm 0,72$ сут для «сочетанных» пациентов) и времени госпитализации в стационаре ($24,9 \pm 5,8$ сут для «этапных» и $17,7 \pm 7,1$ сут для «сочетанных»). Данный факт объясняется тем, что пациенты, получившие этапное лечение, были госпитализированы в клинику два раза, соответственно провели больше времени в реанимации и стационаре.

Первое крупное исследование, посвященное хирургическому лечению сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий, опубликовано V.M. Bernhard et al. в 1972 г. [10]. 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 сим-

птоматика пациентов. Стратегии хирургического лечения включают поэтапный подход, при котором в первую очередь реваскуляризируют наиболее пораженный орган, и симультанный, при котором КЭД и реваскуляризацию миокарда выполняют одновременно во время одного наркоза. Хотя атеросклероз сонных артерий увеличивает риск инсульта во время АКШ, пациенты с ишемической болезнью сердца, которые подвергаются КЭД, имеют высокий риск периоперационного инфаркта миокарда. Однако до сих пор отсутствуют масштабные рандомизированные исследования, посвященные данной проблеме [11]. В 2017 г. было опубликовано первое многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование со строгим дизайном для изучения одномоментной КЭД и АКШ в сравнении с изолированным АКШ [12]. Пациенты с бессимптомным стенозом сонной артерии высокой степени ($\geq 80\%$) в соответствии с критериями УЗИ ECST (соответствует $\geq 70\%$),

которым требовалась операция АКШ, были случайным образом распределены для синхронной КЭЭ + АКШ или изолированным АКШ. Первичной составной конечной точкой была частота инсульта или смерти через 30 дней.

Через 30 дней частота любого инсульта или смерти в популяции, получавшей лечение, составляла 12/65 (18,5 %) у пациентов, получавших синхронную КЭЭ + АКШ, по сравнению с 6/62 (9,7 %) у пациентов, получавших изолированную АКШ. Также для всех вторичных конечных точек через 30 дней и один год не было доказательств значительного эффекта группы лечения, хотя пациенты, перенесшие изолированную АКШ, как правило, имели лучшие результаты. Долгосрочное пятилетнее наблюдение все еще продолжается.

Из-за низкой мощности исследования после досрочного прекращения набора пациентов не было доказательств эффекта группы лечения, хотя пациенты в синхронной группе КЭЭ и АКШ имели вдвое больше случаев инсульта или смерти в течение 30 дней или в течение года по сравнению с больными АКШ без КЭЭ. Это наблюдение также было обнаружено в предопределенных подгруппах. Все вторичные конечные точки также были в большей степени в пользу изолированной группы АКШ, но, кроме того не продемонстрировали значительной разницы. Следует отметить, что исследователи наблюдали общую частоту сосудистых событий более чем в два раза выше по сравнению с ранее опубликованными данными, что может быть результатом относительно высокого возраста исследуемой популяции, качества лечения, систематического наблюдения неврологами или случайностью из-за относительно небольшой выборки исследования [13, 14].

Мы разработали алгоритм дифференцированного подхода к выбору объема и этапности вмешательства у пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных артерий и БЦА. Важно отметить, что необходимо оценивать наличие поражения позвоночных артерий, наличие контралатеральной окклюзии сонной артерии, а также исследовать пациента на атероматоз восходящей грудной аорты. Результаты исследования с применением разработанного алгоритма дифференцированного выбора хирургической тактики у пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных артерий и БЦА, а также использование гибридных многоэтапных технологий не уступают данным, полученным в крупных исследованиях на основе анализа литературы.

В нашем исследовании состояние пациентов, которым осуществлена сочетанная операция, было исходно гораздо тяжелее. Однако результаты сочетанных операций сопоставимы с этапными вмешательствами. Был сделан вывод, что одномоментная хирургическая коррекция поражения коронарных артерий и БЦА не увеличивает риск послеоперационных осложнений по сравнению с этапным лечением.

Выводы

1. Выбор тактики лечения пациентов с сочетанным атеросклерозом коронарных и сонных артерий на основе разработанного алгоритма позволяет успешно с минимальным количеством осложнений устранить поражение в обоих бассейнах.

2. Грамотное применение хирургической техники и высокопрофессиональное анестезиологическое пособие доказывают, что риски осложнений одномоментной коррекции не повышаются в сравнении с этап-

ным вмешательством у данной когорты тяжелых пациентов.

3. Предлагаемый подход к выбору методики лечения сочетанного поражения каротидного и коронарного русла на основе дифференциального подхода является безопасным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Steinvil A, Sadeh B, Arbel Y, Justo D, Belei A, Borenstein N. et al.* Prevalence and predictors of concomitant carotid and coronary artery atherosclerotic disease. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: 779–83.
2. *Das S.K., Brow T.D., Pepper J.* Continuing controversy in the management of concomitant coronary and carotid disease: an overview. *Int J Cardiol* 2000; 74: 47–65.
3. *Fareed K.R., Rothwell P.M., Mehta Z, Naylor A.R.* Synchronous carotid endarterectomy and off-pump coronary bypass: an updated, systematic review of early outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg* 2009; 37: 375–378.
4. *Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A, Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al.* 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2019; 40: 87–165.
5. *Суханов С.Г.* Хирургическое лечение и реабилитация больных с мультифокальными поражениями при заболеваниях аорты и магистральных артерий. Пермь 1993: 33.
6. *Fearon W.F., Bormscheijn B., Tonino P.A.L., Gotbe R.M., Bruyne B.D., Pijls N.H.J. et al.* Economic evaluation of fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention in patients with multivessel disease. *Circulation* 2010; 122: 2545–2550.
7. *Tonino PAL, Fearon WF, De Bruyne B, Oldroyd KG, Leesar MA, Ver Lee PN, et al.* Angiographic versus functional severity of coronary artery stenoses in the FAME study fractional flow reserve versus angiography in multivessel evaluation. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55: 2816–2821.
8. *Min J.K., Koo B.-K., Erglis A., Dob J.-H., Daniels D.V., Jegere S. et al.* Effect of image quality on diagnostic accuracy of noninvasive fractional flow reserve: results from the prospective multicenter international DISCOVER-FLOW study. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2012; 6: 191–199.
9. *Wasilewski J, Mirota K, Hawranek M, Poloński L.* Invasive and non-invasive fractional flow reserve index in validation of hemodynamic severity of intracoronary lesions. *Postepy W Kardiologii Interwencyjnej Adv Interv Cardiol* 2013; 9: 160–169.
10. *Bernbard VM, Johnson WD, Peterson JJ.* Carotid artery stenosis. Association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg Chic Ill* 1960 1972; 105: 837–840.
11. *Naylor AR.* Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2010; 22: 70–76.
12. *Weimar C, Bilbilis K, Rekowski J, Holst T, Beyersdorf F, Breuer M, et al.* Safety of Simultaneous Coronary Artery Bypass Grafting and Carotid Endarterectomy Versus Isolated Coronary Artery Bypass Grafting: A Randomized Clinical Trial. *Stroke* 2017; 48: 2769–2775.
13. *Naylor AR, Bown MJ.* Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg* 2011; 41: 607–624.
14. *Prasad SM, Li S, Rankin JS, O'Brien SM, Gammie JS, Puskas JD, et al.* Current outcomes of simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass graft surgery in North America. *World J Surg* 2010; 34: 2292–2298.

REFERENCES

1. *Steinvil A., Sadeh B., Arbel Y., Justo D., Belei A., Borenstein N. et al.* Prevalence and predictors of concomitant carotid and coronary artery atherosclerotic disease. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: 779–783.
2. *Das S.K., Brow T.D., Pepper J.* Continuing controversy in the management of concomitant coronary and carotid disease: an overview. *Int J Cardiol* 2000; 74: 47–65.
3. *Fareed K.R., Rothwell P.M., Mehta Z., Naylor A.R.* Synchronous carotid endarterectomy and off-pump coronary bypass: an updated, systematic review of early outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg* 2009; 37: 375–378.
4. *Neumann F.-J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al.* 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2019; 40: 87–165.
5. *Sukbanov S.G.* Surgical treatment and rehabilitation of patients with multifocal lesions in diseases of the aorta and main arteries. Perm 1993: 33 (in Russian).
6. *Fearon W.F., Bormscheim B., Tonino P.A.L., Gotbe R.M., Bruyne B.D., Pijls N.H.J. et al.* Economic evaluation of fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention in patients with multivessel disease. *Circulation* 2010; 122: 2545–2550.
7. *Tonino P.A.L., Fearon W.F., De Bruyne B., Oldroyd K.G., Leeser M.A., Ver Lee P.N. et al.* Angiographic versus functional severity of coronary artery stenoses in the FAME study fractional flow reserve versus angiography in multivessel evaluation. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55: 2816–2821.
8. *Min J.K., Koo B.-K., Erglis A., Dob J.-H., Daniels D.V., Jegere S. et al.* Effect of image quality on diagnostic accuracy of noninvasive fractional flow reserve: results from the prospective multicenter international DISCOVER-FLOW study. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2012; 6: 191–199.
9. *Wasilewski J., Mirota K., Hawranek M., Poloński L.* Invasive and non-invasive fractional flow reserve index in validation of hemodynamic severity of intracoronary lesions. *Postepy W Kardiologii Interwencyjnej Adv Interv Cardiol* 2013; 9: 160–169.
10. *Bernbard V.M., Johnson W.D., Peterson J.J.* Carotid artery stenosis. Association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg Chic* 1972; 105: 837–840.
11. *Naylor A.R.* Managing patients with symptomatic coronary and carotid artery disease. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2010; 22: 70–76.
12. *Weimar C., Bilbilis K., Rekowski J., Holst T., Beyersdorf F., Breuer M. et al.* Safety of Simultaneous Coronary Artery Bypass Grafting and Carotid Endarterectomy Versus Isolated Coronary Artery Bypass Grafting: A Randomized Clinical Trial. *Stroke* 2017; 48: 2769–2775.
13. *Naylor A.R., Bown M.J.* Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg* 2011; 41: 607–624.
14. *Prasad S.M., Li S., Rankin J.S., O'Brien S.M., Gammie J.S., Puskas J.D. et al.* Current outcomes of simultaneous carotid endarterectomy and coronary artery bypass graft surgery in North America. *World J Surg* 2010; 34: 2292–2298.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Материал поступил в редакцию 15.08.2021