

Первый опыт симультанного малоинвазивного коронарного шунтирования на работающем сердце в технике «no touch aorta» и каротидной эндалтерэктомии у больных с нестабильной стенокардией

Е.А. Минин, А.А. Завражнов, В.У. Эфендиев

Клиника «Белоостров» группы клиник «Мой медицинский центр», Ленинградская область

First experience of simultaneous minimally invasive coronary artery bypass grafting on the beating heart using «no touch aorta» technique and carotid endarterectomy in patients with unstable angina

E. Minin, A. Zavrazhnov, V. Efendiev

Beloostrov Clinic of High Technologies, Leningrad Region

© Коллектив авторов, 2025 г.

Резюме

Цель: продемонстрировать ранние послеоперационные результаты симультанного лечения пациентов с поражением ствола левой коронарной артерии (ЛКА) и каротидной эверсионной эндалтерэктомией (КЭАЭ). **Материалы и методы.** В период с 2023 по 2024 г. оперированы 27 пациента со стабильными формами ишемической болезни сердца (ИБС). Всем пациентам выполнено мини-инвазивное многососудистое коронарное шунтирование (МИКШ) из левосторонней боковой мини-торакотомии с использованием левой и правой внутренних грудных артерий, аутовенозных шунтов техникой «no touch aorta» и КЭАЭ. **Результаты.** Всем пациентам выполнена полная реваскуляризация миокарда и КЭАЭ. 25 пациентам было выполнено полное аутоартериальное композитное бимаммарное шунтирование в бассейне ЛКА. Двум пациентам выполнено секвенциальное шунтирование бассейнов ЛКА и правой коронарной артерии (ПКА). Все операции вы-

полнены без применения искусственного кровообращения. 14 пациентам была выполнена КТ-шунтография (КТ-ШГ) на 128-срезовом компьютерном томографе на 4-е сутки с момента операции. Среднее число шунтов составило $(2,1 \pm 0,5)$. Периоперационная летальность составила 0%. К моменту выполнения КТ-ШГ проходимость маммарных шунтов составила 100%. **Заключение.** Показания и сроки проведения симультанных операций эндалтерэктомии сонных артерий с КШ до сих пор остаются спорными. Необходимы дополнительные данные для принятия решения о наилучшем плане ведения этой группы пациентов. Уменьшение риска развития стерильной инфекции требует дальнейшего обсуждения необходимости использования боковой мини-торакотомии в рутинной практике. Возможности бимаммарного композитного шунтирования коронарных артерий следует применять для достижения полной коронарной реваскуляризации в технике «no touch aorta». Данная техника является

перспективным методом выбора. Для подтверждения этих результатов все еще необходимы крупные рандомизированные исследования.

Ключевые слова: симультанная операция, миниторакотомия, коронарное шунтирование, мини-инвазивное шунтирование, коронарная реваскуляризация, мини-инвазивная кардиохирургия, каротидная эверсионная эндалтерэктомия

Summary

The objective. To demonstrate early postoperative results of simultaneous treatment of patients with unstable angina with stenosis of the left main coronary artery and carotid eversion endarterectomy (CEA). **Material and methods.** In the period from 2023 to 2024, 27 patients with stable forms of coronary heart disease (CHD) were operated. All patients underwent minimally invasive multivessel coronary artery bypass grafting (MICS CABG) and CEA. MICS from left mini-thoracotomy using the left and right internal mammary arteries (BITA) and autovenous coronary artery bypass grafts using the «no touch aorta» technique. 12 patients underwent Y-shaped, composite sequential bypass surgery. All operations were performed without artificial circulation. 14 patients underwent CT-

bypass angiography (CT-BA) on a 128-slice CT-scanner on the 7th day after surgery. **Results.** All patients underwent complete myocardial revascularization and CEA. 25 patients underwent complete autoarterial composite bimammary bypass surgery in LCA. 2 patients underwent sequential bypass surgery of the LCA and right coronary artery (RCA). All operations were performed without artificial circulation. 14 patients underwent CT on a 128-slice CT-scanner on the 4th day after surgery. **Conclusion.** The indications and timing of simultaneous carotid endarterectomy with CABG are still controversial, and additional data collection is needed to decide on the best management plan for this group of patients. Also, reducing the risk of developing a sternal infection requires further discussion of the need to use lateral minithoracotomy in routine practice. The BITA technique or the use of composite grafts should be used to achieve complete coronary revascularization; the «no touch aorta» technique is a promising technique of choice. Large randomized studies are still needed to confirm these results.

Keywords: simultaneous surgery, mini-thoracotomy, coronary bypass surgery, mini-invasive bypass surgery, coronary revascularization, minimally invasive cardiac surgery, carotid eversion endarterectomy

Введение

Ишемическая болезнь сердца и ишемический инсульт являются двумя ведущими причинами смертности во всем мире [1]. Гемодинамически значимый стеноз сонной артерии (стеноз >70%) обнаруживается у 7% пациентов, перенесших коронарное шунтирование (КШ) [2]. Одним из основных периоперационных осложнений КШ является инсульт. Риск периоперационного инсульта после КШ составляет 2–10% [2]. Стеноз сонной артерии считается независимым предиктором риска инсульта у пациентов с КШ [3].

Оптимальное ведение таких пациентов остается источником споров. Одним из возможных хирургических вариантов лечения является одномоментное лечение: каротидная эверсионная эндалтерэктомия (КЭАЭ) и КШ. В большинстве исследований демонстрируются результаты симультанных операций на сонных артериях и КШ с искусственным кровообращением (ИК) и формированием проксимальных анастомозов к аорте. Техника «no touch aorta» представляет собой метод хирургической реваскуляризации коронарных артерий, который исключает все манипуляции с восходящей аортой и использование ИК [4]. Одним из преимуществ может быть снижение риска неврологического повреждения за счет исключения манипуляций

на восходящей аорте и разрушения атеросклеротической бляшки в восходящей аорте [5, 6].

Также КШ без использования ИК имеет преимущество, связанное со снижением системного воспаления, повреждения органов-мишеней и нарушения свертываемости крови [7]. Данная техника особенно актуальна для групп высокого риска, таких как пожилые пациенты с генерализованным атеросклерозом. По нашему мнению, все манипуляции на аорте приводят к увеличению риска неврологических событий, что является причиной осложнений после операций. В статье представлена серия клинических случаев симультанных операций КШ без использования ИК из боковой мини-торакалотомии техникой «no touch aorta» и эверсионной эндалтерэктомией у пациентов с критическим поражением ствола левой коронарной артерии.

Материалы и методы исследования

В период с 2023 по 2024 г. прооперированы 27 пациентов. Средний возраст составил 77±3 года, с сопутствующим генерализованным атеросклерозом. У 19 была верифицирована транзиторная ишемическая атака, у 8 пациентов острая недостаточность мозгового кровообращения (ОНМК), перенесенная менее чем 6 мес назад соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Исходная характеристика пациентов

Характеристика	Значение
Пол, абс. (%)	М 23 (85,1) Ж 4 (14,9)
Возраст, лет	77±3
Масса тела, кг (индекс массы тела)	78 (21,1)
Курение, абс. (%)	19 (70,3)
Хроническая обструктивная болезнь легких, абс. (%)	14 (51,8)
Хроническая болезнь почек, абс. (%)	19 (70,3)
Чрескожное коронарное вмешательство, абс. (%)	12 (44,4)
Транзиторная ишемическая атака, абс. (%)	19 (70,3)
Острая недостаточность мозгового кровообращения, абс. (%)	8 (29,6)
Стеноз артерий нижней конечности, абс. (%)	9 (33,3)
STS Score, %	7,51±2,11
EuroScore II, %	8,23±1,41

Таблица 2

Ангиографическая характеристика поражения

Показатель	Значение, абс. (%)
Односторонний стеноз брахиоцефальных артерий	23 (85,1)
Стеноз брахиоцефальных артерий с контралатеральной окклюзией	4 (14,9)
Стеноз ствола левой коронарной артерии	25 (92,5)
Трехсосудистое поражение коронарных артерий	2 (7,5)

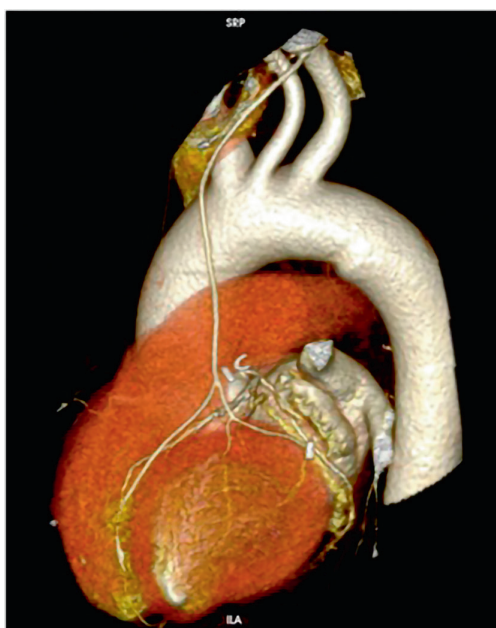


Рисунок. 3D-реконструкция, выполненная при КТ-шунтографии у пациента после мини-инвазивного многососудистого коронарного шунтирования передней межжелудочковой ветви, огибающей ветви

По данным коронарографии у 25 пациентов выявлен стеноз ствола левой коронарной артерии >80%, 2 пациента имели поражение бассейна левой и правой коронарных артерий (ПКА). По данным КТ-ангиографии брахиоцефальных артерий (КТ-БЦА) 23 пациента имели односторонний стеноз сонной артерии. У 4 пациентов выявлена контралатеральная окклюзия (табл. 2).

Выбор симультанного лечения был обусловлен в первую очередь снижением риска послеоперационных осложнений, которые имеют место при этапном подходе к лечению.

Для снижения риска церебральной эмболии и интраоперационных событий были отобраны пациенты с короткой бляшкой внутренней сонной артерии: поражением каротидной бифуркации и дистальным поражением общей сонной артерии (ОСА). Все пациенты были с сохранной фракцией выброса и хронической сердечной недостаточностью на уровне II ФК по NYHA, без значимого поражения клапанного аппарата сердца.

Хирургическое лечение выполнялось поэтапно: первым этапом — КЭАЭ, вторым этапом — КШ.

Во время первого этапа всем пациентам выполняли церебральную оксиметрию. КЭАЭ выполнена типичным доступом по классической технике. КШ выполнено через левостороннюю боковую мини-тораотомию длиной 6–7 см на работающем сердце с использованием ретрактора грудной стенки (Fehling) и стабилизаторов миокарда (Medtronic, Terumo) техникой «no touch aorta» без ИК. Аутовенозный конduit из большой подкожной вены (БПВ) забирали эндоскопически, левую внутреннюю грудную артерию (ЛВГА) и правую внутреннюю грудную артерию (ПВГА) выделяли под контролем зрения при помощи электрокоагуляции методом «скелетирования» на всю ее длину, пригодную для использования. Далее формировали проксимальный «Y-образный» анастомоз в верхней трети ЛВГА с ПВГА или БПВ (монофиламентная нить 8/0). Затем приступали к формированию дистальных анастомозов с коронарными артериями (монофиламентная нить 8/0). Все анастомозы формировали вручную под контролем зрения с оптическим увеличением 4.5. 25 пациентам было выполнено полное аутоартериальное композитное бимаммарное шунтирование в бассейне ЛКА. Двум пациентам выполнено секвенциальное шунтирование бассейнов ЛКА и ПКА. В послеоперационном периоде все пациенты получали двойную дезагрегантную терапию ацетилсалициловой кислоты и клопидогрела в течение 1 года с последующей монотерапией ацетилсалициловой кислоты.

Результаты

Результаты технического успеха, в том числе полной реваскуляризации, достигли в 100% случаев. Все операции выполнены без использования ИК. 14 пациентам

была выполнена КТ-шунтография (КТ-ШГ) на 128-срезовом компьютерном томографе на 4-е сутки с момента операции.

Осложнений в раннем послеоперационном периоде (кровотечений, ОНМК, ИМ, инфекционные осложнения) не выявлено.

Периоперационная смертность составила 0%. Все коронарные шунтирования выполнены с полной реваскуляризацией миокарда. Неврологический статус всех пациентов в пред- и послеоперационном периоде оценивал врач-невролог. Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила 5 дней.

Обсуждение результатов

В российских публикациях данный опыт симульной операции не описан. Высокая частота сопутствующего стеноза сонных артерий и ишемической болезни сердца неувидительна, поскольку атеросклероз является причиной обоих заболеваний и основан на тех же факторах риска, таких как сахарный диабет, гипертензия, курение или дислипидемия [8]. A. Steinvil и соавт. показали, что существующая ишемическая болезнь сердца и стеноз ствола ЛКА были независимыми предикторами тяжелого стеноза сонной артерии или окклюзии внутренней сонной артерии, о чем также свидетельствует высокая заболеваемость в этом исследовании [9]. Использование ИК и манипуляции на аорте у пациентов с имеющимся симптоматическим стенозом сонных артерий с высокой степенью прогнозируется как фактор риска неблагоприятных послеоперационных событий.

В этом контексте периоперационный риск инсульта после хирургической реваскуляризации миокарда с использованием искусственного кровообращения с сопутствующим нелеченым стенозом сонных артерий составляет до 14% [10]. Наш опыт данной симульной операции при нестабильной стенокардии является первым на территории РФ.

Европейское общество кардиологов (ESC) рекомендует проводить скрининг пациентов, перенесших коронарное шунтирование, с помощью дуплексного ультразвукового исследования, если в анамнезе у них есть недавняя (<6 мес) транзиторная ишемическая атака или инсульт [11]. Также рекомендуют проводить скрининг пациентов, у которых в анамнезе не было недавней транзиторной ишемической атаки или инсульта, но они старше 70 лет, имеют поражение коронарных артерий, сопутствующее заболевание периферических артерий, а также имеют шум на сонных артериях при аускультации [11].

Заключение

Показания и сроки проведения симультанных операций эндартерэктомии сонных артерий с коронарным шунтированием до сих пор остаются спорными и необходим дополнительный сбор данных для принятия решения о наилучшем плане ведения этой группы пациентов. Также снижение риска развития стерильной инфекции требует дальнейшего обсуждения необходимости использования боковой мини-тораотомии в рутинной практике. Бимаммарную технику и комбинированные шунты следует применять для достижения полной коронарной реваскуляризации в технике «no touch aorta», которая является перспективной техникой выбора. Для подтверждения этих результатов все еще необходимы крупные рандомизированные исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Список литературы

1. Vaduganathan M., Mensah G.A., Turco J.V., Fuster V., Roth G.A. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk: A Compass for Future Health. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2022; 80: 2361–2371. [PubMed] [DOI] [Cited in This Article: 1] [Cited by in F6Publishing: 315] [Reference Citation Analysis (0)].
2. 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. [PubMed] [DOI] [Cited in This Article: 5] [Cited by in Crossref: 278] [Cited by in F6Publishing: 228] [Article Influence: 10.4] [Reference Citation Analysis (0)].
3. Poi M.J., Echeverria A., Lin P.H. Contemporary Management of Patients with Concomitant Coronary and Carotid Artery Disease. *World J. Surg.* 2018; 42: 272–282 [PubMed] [DOI] [Cited in This Article: 2] [Cited by in Crossref: 9] [Cited by in F6Publishing: 8] [Article Influence: 1.3] [Reference Citation Analysis (0)].
4. Vallety M.P., Yan T.D., Edelman J.J., Hayman M., Brereton R.J., Ross D.E. Anaortic, total-arterial, off-pump coronary artery bypass surgery: how to do it. *Heart Lung Circ.* 2010; 19: 555–560.
5. Edelman J.J., Yan T.D., Bannon P.G., Wilson M.K., Vallety M.P. Coronary artery bypass grafting with and without manipulation of the ascending aorta — a meta-analysis. *Heart Lung Circ.* 2011; 20: 318–324.

6. Vallety M.P., Potger K., McMillan D. et al. Anaortic techniques reduce neurological morbidity after off-pump coronary artery bypass surgery. *Heart Lung Circ* 2008; 17:299–304.
7. Edelman J.J., Reddel C.J., Kriharides L. et al. Natural history of hypercoagulability in patients undergoing coronary revascularization and effect of preoperative myocardial infarction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014; 148: 536–543.
8. Jashari F., Ibrahim P., Nicoll R., Bajraktari G., Wester P., Henein M.Y. Coronary and carotid atherosclerosis: Similarities and differences. *Atherosclerosis* 2013; 227: 193–200 [Google Scholar] [Cross-Ref].
9. Steinvil A., Sadeh B., Arbel Y., Justo D., Belei A., Borenstein N., Banaï S., Halkin A. Prevalence and predictors of concomitant carotid and coronary artery atherosclerotic disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2011; 57: 779–783.
10. Levy E., Yakubovitch D., Rudis E., Anner H., Landsberg G., Berlitzky 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. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2012; 15: 984–988.
11. Aboyans V., Ricco J.B., Bartelink M.E.L., Björck M., Brodmann M., Cohnert T., Collet J.P., Czerny M., De Carlo M., Debus S., Espinola-Klein C., Kahan T., Kownator S., Mazzolai L., Naylor AR., Roffi M., Röther J., Sprynger M., Tendera M., Tepe G., Venermo M., Vlachopoulos C., Desormais I.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur. Heart J.* 2018; 39: 763–816.

Поступила в редакцию: 10.11.2025 г.

Сведения об авторах:

Минин Евгений Александрович — сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения клиники «Белоостров» группы клиник «Мой медицинский центр»; 188651; Ленинградская обл., муниципальный р-н Всеволожский, с. п. Юкковское, тер. «Клиника «Белоостров», зд. 1, корп. 1; e-mail: sifonite@mail.ru; ORCID 0009-0003-6320-5783;

Завражнов Анатолий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, главный хирург группы клиник «Мой медицинский центр»; 188651; Ленинградская обл., муниципальный р-н Всеволожский, с. п. Юкковское, тер. «Клиника «Белоостров», зд. 1, корп. 1; ORCID 0000-0001-5889-5175;

Эфендиев Видади Умудович — кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением клиники «Белоостров» группы клиник «Мой медицинский центр»; 188651; Ленинградская обл., муниципальный р-н Всеволожский, с. п. Юкковское, тер. «Клиника «Белоостров», зд. 1, корп. 1; e-mail: vidadiue@gmail.com; ORCID 0000-0002-5170-4978.