

УДК: 616.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ Т-ГРАФТА (ВЕНА В ЛВГА) ПРИ МИНИИНВАЗИВНОМ КОРОНАРНОМ ШУНТИРОВАНИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИБС

Фоменко М.С., Шнейдер Ю.А., Цой В.Г., Шиленко П.А., Павлов А.А.

ФГБУ «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «ФЦВМТ» Минздрава России)

236035, Россия, Калининградская область, Гурьевский район, п. Родники, ш. Калининградское, д. 4.
тел. 8(4012)592 000, факс 8(4012)592 198

Clinical
cases

Цель исследования: оценка эффективности и безопасности применения Т – графта (вена в ЛВГА) при мини-инвазивном коронарном шунтировании у пациентов с ИБС.

Материал и методы исследования: Ретроспективно с октября 2012 года по февраль 2023 года проанализировано на предмет включения 1111 пациентов, которым выполнено КШ из мини-инвазивного доступа. В исследование включено 36 (3,2%) случаев (Т-графта при КШ). Первичной конечной точкой была смертность, вторичными конечными точками были такие параметры, как: инфаркт миокарда, инсульт и раневые инфекции. Средний возраст составлял $67,9 \pm 14,2$ года (от 48 до 85 лет). Пол: мужчин 24 (66,6%), женщин 12 (33,4%). Среднее значение EuroSCORE II: $3,6 \pm 1,4$.

Результаты работы: Летальность в исследуемой группе отсутствовала. Все операции выполнены на работающем сердце. Среднее время операции 136 ± 34 мин. Среднее количество дистальных анастомозов 2. Осложнения, связанные с операцией такие как: послеоперационное кровотечение, раневая инфекция и инсульт отсутствовали. Средняя продолжительность нахождения в реанимации составила $1,7 \pm 0,7$ дня. Средняя длительность госпитализации – $7,9 \pm 1,2$ дней. Средний период наблюдения составил 42,4 месяцев (95% ДИ 36,4–46,7). Оценка выживаемости по методу Каплана-Мейера показала выживаемость в течение 36 месяцев 97,8% (95% ДИ 97,1–99).

Выводы: Использование Т-графта при мини-инвазивном коронарном шунтировании для реваскуляризации миокарда является эффективной и безопасной процедурой, которая демонстрирует хорошие непосредственные и среднесрочные результаты хирургического лечения пациентов с ИБС.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца • «коронарное шунтирование • левая внутригрудная артерия

EFFECTIVENESS OF T-GRAFT (VEIN IN THE LEFT INTERNAL THORACIC ARTERY) IN MINIVASIVE CORONARY SHUNTING IN PATIENTS WITH IBS

Fomenko M.S., Shneider Y.A., Tsoi V.G., Shilenko P.A., Pavlov A.A.

FSBI "Federal Center for High Medical Technologies", Ministry of Health of the Russian Federation (FGBU "FCVMT", Ministry of Health of the Russian Federation).

236035, Russia, Kaliningrad region, Guryevsky district, Rodniki settlement, Kaliningradskoye sh., d. 4. 4.
tel. 8(4012)592 000, fax 8(4012)592 198.

Objective: to evaluate the efficacy and safety of T-graft (vein in LVGA) application in mini-invasive coronary artery bypass grafting in patients with CHD.

Material and methods: Retrospectively from October 2012 to February 2023, 1111 patients who underwent CABG from mini-invasive access were analysed for inclusion. Thirty-six (3.2%) cases (T-graft at CB) were included in the study. Primary endpoint was mortality, secondary endpoints were parameters such as: myocardial infarction, stroke and wound infections. The mean age was 67.9 ± 14.2 years (48 to 85 years). Gender: males 24 (66.6%) and females 12 (33.4%). Mean EuroSCORE II score: 3.6 ± 1.4 .

Results: There was no mortality in the study group. All operations were performed on a beating heart. The average operation time was 136 ± 34 min. The average number of distal anastomoses was 2. There were no complications related to the operation such as: postoperative bleeding, wound infection and stroke. The average length of stay in the intensive care unit was 1.7 ± 0.7 days. The mean duration of hospitalization was 7.9 ± 1.2 days. The mean follow-up period was 42.4 months (95% CI 36.4–46.7). Kaplan-Meier survival estimate showed a 36-month survival rate of 97.8% (95% CI 97.1–99).

Conclusions: The use of T-graft in mini-invasive coronary artery bypass grafting for myocardial revascularization is an effective and safe procedure that demonstrates good immediate and mid-term surgical outcomes in patients with CHD.

Keywords: coronary heart disease • coronary bypass • left intrathoracic artery.

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является основной причиной смертности и инвалидности в мире, а наиболее эффективным методом лечения пациентов по-прежнему остается коронарное шунтирование (КШ) [1,2]. Ежегодно в мире выполняется приблизительно один миллион процедур КШ пациентам с ИБС. Постоянно проводятся оптимизация и исследования по улучшению результатов КШ, как краткосрочных так и долгосрочных. Однако все зависит от выбора кондуитов для шунтирования. Есть группы, поддерживающие использование в основном только артериальные кондуиты для КШ, ссылаясь на их долгосрочную проходимость, другие заявляют об отсутствии однозначных доказательств в пользу данного. Однако сохраняется единое мнение, что левая грудная артерия (ЛВГА) является оптимальным выбором для передней нисходящей артерии (ПНА) [2], а выбор кондуитов для реваскуляризации остальных артерий остается на усмотрение кардиокоманды. Тем не менее, частота окклюзии венозного трансплантата по сравнению с артериальными графтами доходит до 25% в первые 18 месяцев [2].

Исследования, посвященные анализу проходимости различных артериальных графтов, в целом показали лучшую проходимость, чем трансплантат из подкожной вены. Но из-за высокой сложности выделения и подготовки артериальных графтов на сегодняшний день подкожная вена по-прежнему используется более чем в 90% случаев КШ [1,2,3]. В отличие от традиционного забора венозного кондуита, описанного Фавалоро

пятьдесят лет назад, методика «notouch» улучшила результаты проходимости в долгосрочной перспективе [2].

Недавние рандомизированные работы, посвященные композитным графтам на основе ЛВГА, продемонстрировали сравнимую проходимость подкожной вены выделенной по методике «notouch» с правой внутригрудной артерией [4,5,6], что открывает возможности использования композитных графтов с применением вены для реваскуляризации левого бассейна сердца, особенно для мини-инвазивного КШ через левостороннюю торакотомию. Целью данного исследования была в оценки эффективности и безопасности использования венозного кондуита забранного по методике «notouch» в качестве Т – графта с ЛВГА при мини-инвазивном коронарном шунтировании у пациентов с ИБС.

Материал и методы.

В ФГБУ ФЦВМТ с сентября 2012 по апрель 2023 года выполнено 5365 КШ пациентам с ИБС. Ретроспективно на предмет включения были рассмотрены пациенты с композитными Т – графтами (вена по методике «notouch» с ЛВГА). Летальность была определена как первичная конечная точка. Суррогатными точками для анализа были определены следующие параметры: острый инфаркт миокарда (ОИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и инфекционные осложнения со стороны раны. Для исследования и анализа была отобрано 36 (0,7%) пациента подвергнутых КШ из мини-инвазивного доступа с использованием композитного Т – графта (рис.1).



Рисунок 1. – Диаграмма передвижения пациентов в исследовании
Figure 1. - Diagram of the movement of patients in the study

Показания к хирургическому лечению основывались на руководстве по реваскуляризации миокарда и хирургическому лечению стенозов БЦА. Учитывая принципы надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice – GCP), изложенным в Хельсинкской декларации, пациенты были проинформированы о предстоящем объеме хирургического лечения, подписали информированное согласие на операцию и обработку персональных данных в исследовании.

Основные антропометрические и клинические характеристики пациентов представлены в таблице 1. Средний возраст составил $67,9 \pm 14,2$ года (от 48 до 85 лет). (таблица 1). В исследовании преобладали мужчины 24 (66,6%). Среднее значение EuroSCORE II: $3,6 \pm 1,4$. Пациенты, включенные в исследование, получали лечение согласно рекомендациям «ESC/EACTS» по лечению пациентов с ИБС.

Таблица 1. Антропометрические и клинические характеристики пациентов
Table 1. Anthropometric and clinical characteristics of patients

Показатель	Т-графт ЛВГА с веной (n – 36)
Возраст, лет, M $\pm$ SD	67,9 $\pm$ 14,2
Пациенты старше 70 лет	12 (33,3%)
ИМТ, M $\pm$ SD	32.4 $\pm$ 5.9
EuroSCORE II, %, M $\pm$ SD	3,6 $\pm$ 1,4%
Ожирение, ИМТ более 35, %	2 (5,5%)
ФК по NYHA, %, по	
I	0
II	5 (13,9%)
III	29 (80,5%)
IV	2 (5,5%)
Стенокардия, %, по	
I	0
II	5 (13,9%)
III	30 (83,3%)
IV	1 (2,8%)
Поражённые сосуды, M $\pm$ SD	2
ФВ, %, M $\pm$ SD	58.5 $\pm$ 5.1
ФВ < 30%, по	1 (2,8%)
Сопутствующие заболевания	
ГБ, %	35 (97,2%)
ХОБЛ, %	6 (16,7%)
ХПН, %	2 (5,5%)
СД, %	5 (13,9%)

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; NYHA - New York Heart Association; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ГБ – гипертоническая болезнь; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ХБП – хроническая болезнь почек; СД – сахарный диабет.

Техника операций

Все операции выполнены в условиях работающего сердца с использованием системы стабилизации миокарда и посредством переднебоковой торакотомии слева по 5 межреберью. Выделение внутригрудных артерий (ВГА) выполнялось по методике скелетирования диатермокоагуляцией

в 100% случаях. Венозный графт брался в фасциальном лоскуте у 100% пациентов.

Первым этапом выполнялось выделение ЛВГА (рис.2а). Далее после вскрытия перикарда и оценки периферического русла ПНА и огибающей артерии (ОА) выделялась подкожная вена голени. После визуализации целевых артерий вы-

полнялся первый анастомоз ЛВГА с ПНА (рис.2б). Для предотвращения перегибов и перекрутов графтов перикард вскрывался широко уходя к легочному стволу. Вторым этапом выполнялся анастомоз вены с ветвями ОА (ветвями тупого края которую нужно шунтировать). Последним формировался анастомоз между ЛВГА и веной, для избегания возможного перегиба вены из-за избыточной длины венозного графта (рис.2в). В

некоторых случаях при формировании последнего анастомоза отмечалась значимая депрессия сегмента ST в зоне кровообращения ПНА. Скорее все это связано с высокой чувствительностью к ишемии данной зоны миокарда после восстановления кровотока в этой области. При малейших сомнениях в проходимости шунтов выполнялась эхокардиография сердца и коронарошунтография.

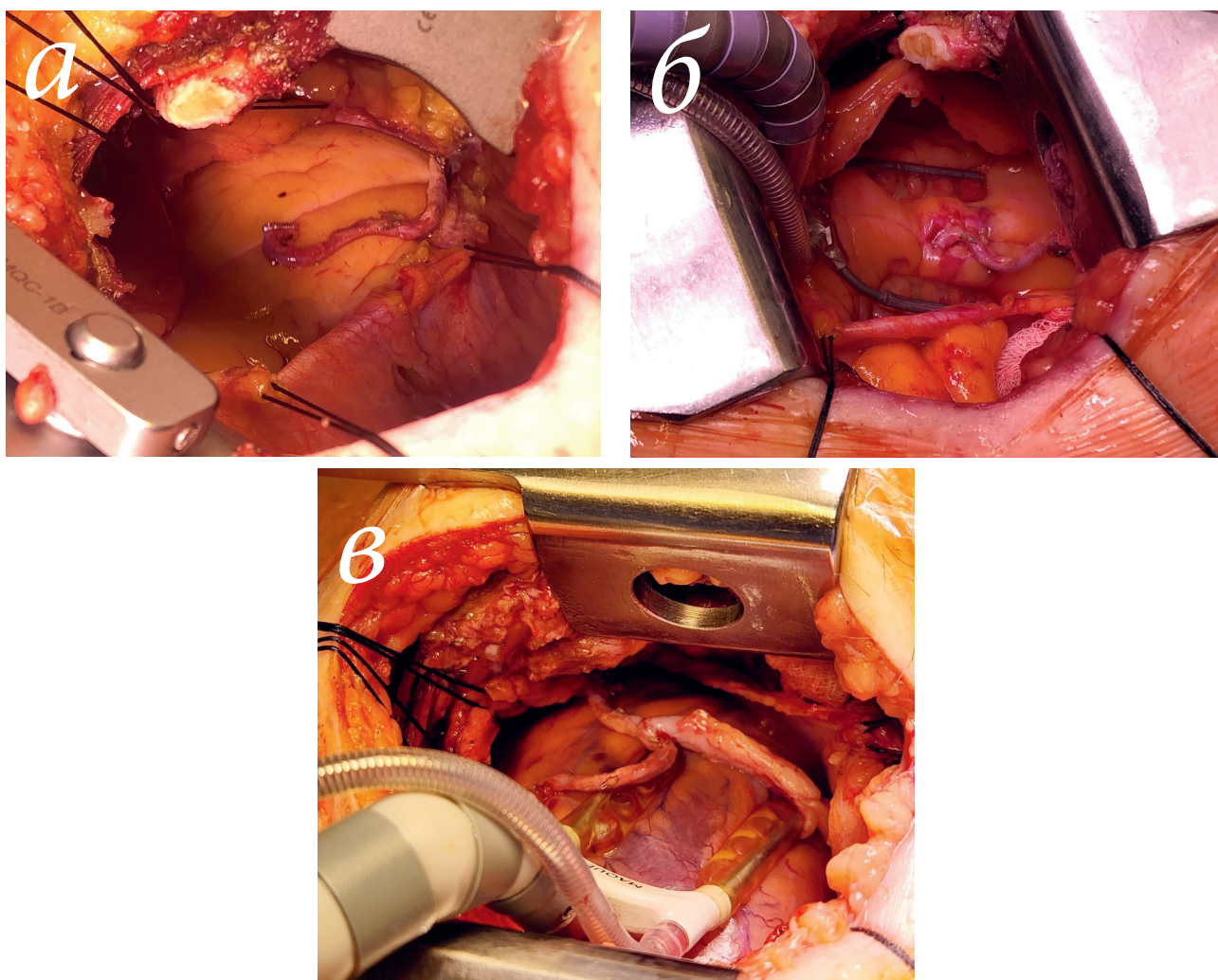


Рисунок 2. – Интраоперационная фотография: а – выделенная ЛВГА; б – анастомоз ЛВГА и ПНА; в – формирование Т – графта.

Figure 2. - Intraoperative photograph: a - isolated LVGA; b - anastomosis of LVGA and anterior descending artery; c - T-graft formation.

Статистический анализ

Анализ данных проведен, используя программный пакет Stata/SE 13.0 (StataCorp LP, США). Для проверки статистических гипотез о виде распределения был применен критерий Shapiro-Wilk's W. Результаты выражали в виде среднего арифметического значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$) для непрерывных переменных, категориальные данные представлены в виде единиц и процентов (долей). Анализ выживаемости и проходимости шунтов выполнен по методу Ка-

плана – Майера.

Результаты

В исследовании выполнен анализ использования композитного графта (вены с ЛВГА). Среднее время операции составило 136 ± 34 мин., при среднем времени формирования анастомоза 25 ± 12 мин. Среднее количество анастомозов и шунтов составило 2. В группе не зарегистрировано летальных исходов во время госпитализации. В таблице 2 представлены неосложненные ре-

зультаты оперативного лечения исследуемой группы. Госпитальный период во всей группе прошел без особенностей и пациенты в среднем выписывались на $7,9 \pm 1,2$ день после операции.

На этапе отдаленного наблюдения обследовано 100% пациентов. В отдаленном периоде зарегистрирован один летальный случай, пациент 73 лет погиб по некардиальным и несосудистым причи-

Таблица 1. Непосредственные результаты
Table 1. Immediate results

Показатели	Т-графт ЛВГА с веной (n – 36)
Рестернотомия по поводу кровотечения	0
Инфекционные осложнения со стороны раны грудины	0
Инотропная поддержка	12 (33,3%)
Применение ВАБК	0
ОИМ в раннем п/о периоде	0
ОНМК в раннем п/о периоде	0
ОПН в раннем п/о периоде	0
Ре-АКШ	0
Средний койко/день в реанимации	$1,7 \pm 0,7$
Средняя продолжительность госпитализации, к/д	$7,9 \pm 1,2$
Летальность	0

Примечание: ВАБК – внутриартериальный баллонный контрпульсатор; ОИМ – острый инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ОПН – острая почечная недостаточность; Ре – АКШ – повторное коронарное шунтирование.

нам. Средний период наблюдения составил 42,4 месяцев (95% ДИ 36,4,1–46,7). Анализ выживаемости по методу Каплана – Майера показал отдаленную выживаемость на 12, 24 месяцев - 100% и на 36 месяцев 97,8% (95% ДИ 97,1–99) соответственно (рис.3). Дополнительно для анализа проходимости и состоятельности комбинированного графта всем пациентам выполнялась коронарография на сред-

нем сроке отдаленного наблюдения в 24,6 месяца (95% ДИ 18,4–31,7) (рис. 4). Анализ проходимости шунтов по методу Каплана – Майера показал состоятельность шунтов на 12, 24 месяцев - 100%. Учитывая малую выборку пациентов, анализ на выявление предикторов и протекторов развития неблагоприятных исходов не проводился.

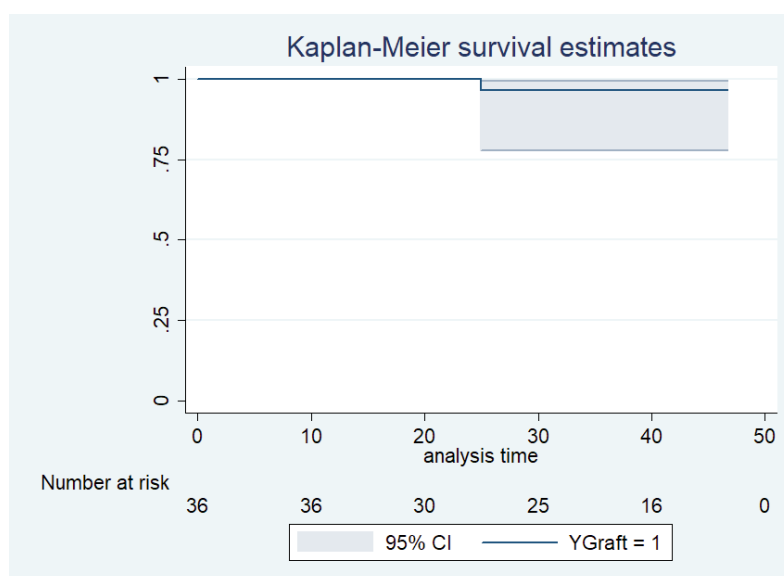


Рисунок 3. Кривая Каплана – Майера отдаленной выживаемости
Figure 3. Kaplan-Meier curve of distant survival rate

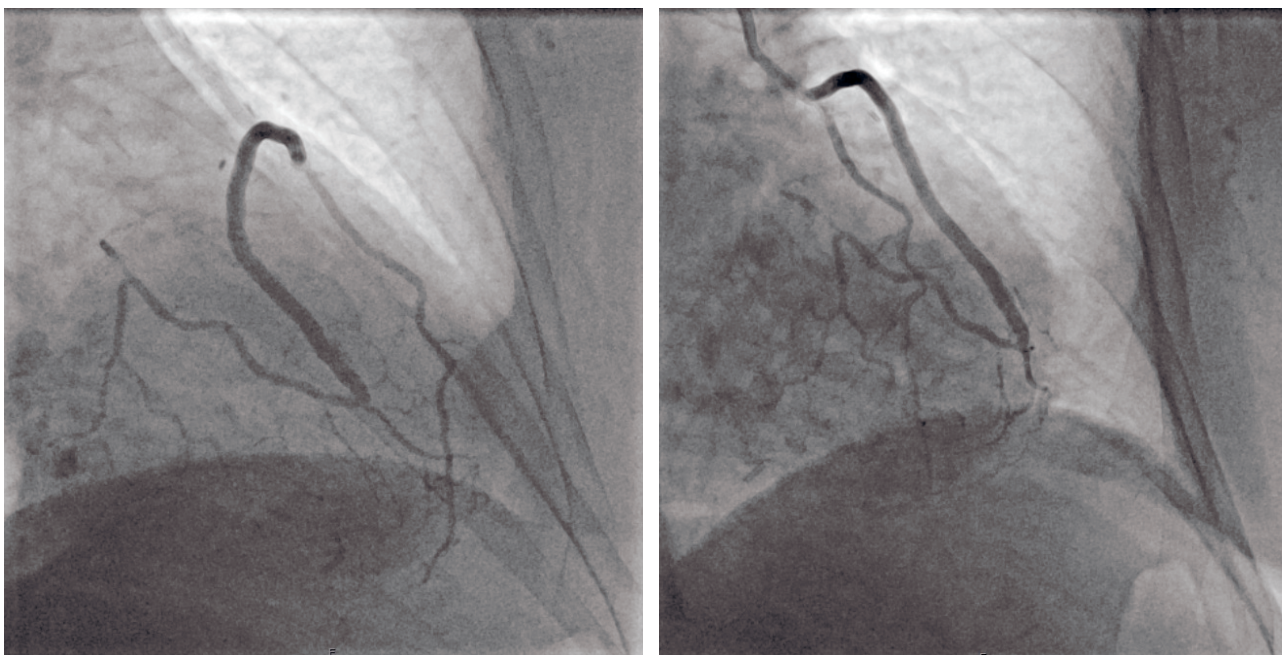


Рисунок 4. Коронарография, оценка состоятельности Т – графта.
Figure 4. Coronarography, evaluation of T-graft integrity

Обсуждение

В нашей работе представлен одноцентровый ретроспективный обзор малой группы пациентов прошедших мини-инвазивное коронарное шунтирование с формированием композитного Т – графта (вена по методике «notouch» с ЛВГА).

В современном мире КШ является одной из приоритетных процедур для лечения пациентов с ИБС. Для обеспечения лучших долгосрочных клинических результатов в КШ первоначально выбирают кондуиты с наилучшими показателями долгосрочной проходимости, так золотым стандартом в КШ является ЛВГА [1,2,3]. Несмотря на большие преимущества артериальных графтов, по-прежнему основным для реваскуляризации остальных зон является вена. В результате развития выраженного атеросклеротического поражения вены в течение времени происходит высокий процент снижения проходимости, что демонстрируется в большинстве опубликованных работ [2]. В результате предпринятых попыток по улучшению качества венозного кондуита был разработан новый метод забора подкожной вены «notouch» [2]. Данная техника показала проходимость в 83% через 16 лет [7], по сравнению с обычным трансплантатом из подкожной вены. Основываясь на результатах опубликованных работ в нашей практике при любом КШ особенно для реваскуляризации бассейна правой коронарной артерии мы используем венозный графт только выделенный по методике «notouch». Такой кондуит не только имеет, по результатам, хорошую отдалённую проходимость, но из-за сохранённых окружающих тканей, дополнительный каркас,

который предотвращает возможные перегибы шунта.

Другие перспективные графты, которые часто обсуждаются в исследованиях и демонстрируют хорошую отдалённую проходимость, но менее часто используемые, являются артериальные, такие как: ПВГА, лучевая артерия и желудочно-сальниковая артерия [8,9,10]. Ряд рандомизированных работ посвящённых анализу полной артериальной реваскуляризации с использованием ЛВГА in situ и на ней сформированных композитных графтов показали высокую эффективность и безопасность [8,9,10]. Дальнейшие анализы композитных графтов на основе ЛВГА in situ с использованием вены показали противоречивые результаты [3,6], так в некоторых работах результаты были субоптимальными, а в некоторых сопоставимые с артериальными композитными шунтами [3,4,5]. Внедрение данных методик является эффективным решением позволяющие улучшить качество КШ и избежать лишних манипуляций с аортой, как профилактика периоперационных инсультов и расслоений аорты. Данные результаты позволяют применять композитные графты для выполнения множественного КШ пациентам высокого хирургического риска даже из миниинвазивного доступа.

В нашей работе КШ с использованием композитного Т – графта (вена по методике «notouch» с ЛВГА in situ) проводилась, по средством мини-инвазивного доступа, пациентам высокого риска развития инфекционных осложнений со стороны стернотомной раны и технически невозможным выполнением стентирования целевой артерии.

Проходимость композитного Т – графта была 100% на среднем сроке отдаленного наблюдения в 24,6 месяца (95% ДИ 18,4–31,7), что коррелирует с результатами ранее опубликованных работ [3,5]. Такая высокая проходимость трансплантата скорее всего связана не только из-за эндотелиально-защитного воздействия ЛВГА, но и того, что венозный трансплантат применялся для шунтирования ветвей ОА, которые были в субокклюзии или в окклюзии. Послеоперационный период протекал гладко во всех случаях, что еще раз доказывает перспективы мини-инвазивных подходов в КШ.

Последние рандомизированные исследования посвященные использованию композитных трансплантатов на основе ЛВГА показали не только сопоставимые результаты проходимости венозного кондуита «notouch» но и отсутствие в различии по выживаемости, свободы от МАССЕ и повторных вмешательств [2,5,6]. Проанализировав выживаемость нашей малой группы по методу Каплана – Майера мы получили весьма обнадеживающий результат в 97,8% (95% ДИ 97,1–99) на три года, что соответствует данным некоторых работ [5,6]. От проведение других анализов группы мы воздержались ввиду малой мощности и малого количества неблагоприятных событий в группе. Полученные результаты обнадеживают

и приводят к возможности расширить область применения композитного Т – графта (вена по методике «notouch» с ЛВГА in situ) в КШ особенно в миниинвазивном подходе, что позволит улучшить не только результаты но качество оказания помощи пациентам с ИБС.

Заключение

Использование вены для Т-графта при мини-инвазивном КШ для реваскуляризации миокарда может быть эффективной и безопасной процедурой, которая демонстрирует хорошие непосредственные и среднесрочные результаты хирургического лечения пациентов с ИБС. Т-графта (вена по методике «notouch» с ЛВГА in situ) при Мини-инвазивном КШ позволяет добиться хороших результатов с уменьшением рисков возникновения инфекционных осложнений ран и увеличивает возможности в развитии множественного КШ из миниинвазивного доступа.

Ограничение

Данное исследование является одноцентровым, ретроспективным с малой группой. Результаты согласно полученным данным могут рассматриваться для идентичной группы. Для полноты исследования требуется оценка отдаленных результатов более большой группы.

Список литературы

- Head SJ, Milojevic M, Daemen J, et al. Mortality after coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with stenting for coronary artery disease: a pooled analysis of individual patient data. // *Lancet* 2018;391:939-48. doi: 10.21037/jtd.2018.08.127
- Kopjar T, Dashwood MR, Dreifaldt M, de Souza DR. No-touch saphenous vein as an important conduit of choice in coronary bypass surgery. // *J Thorac Dis.* 2018 Sep;10(Suppl 26):S3292-S3296. doi: 10.21037/jtd.2018.08.127.
- Kim MS, Hwang HY, Kim JS, Oh SJ, Jang MJ, Kim KB. Saphenous vein versus right internal thoracic artery as a Y-composite graft: Five-year angiographic and clinical results of a randomized trial. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018 Oct;156(4):1424-1433.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.04.123.
- Kim MS, Kim KB. Saphenous Vein Versus Right Internal Thoracic Artery as a Y-Composite Graft: Ten-Year Angiographic and Long-Term Clinical Results of the SAVE RITA Trial. // *Circulation.* 2021 Oct 5;144(14):1186-1188. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056438.
- Kim KB, Hwang HY, Kim MS. Techniques and Outcomes of the No-Touch Vein Conduit as a Y-Composite Graft. // *Braz J Cardiovasc Surg.* 2022 Sep 2;37(Spec 1):38-41. doi: 10.21470/1678-9741-2022-0119.
- Hwang HY, Lee Y, Sohn SH, Choi JW, Kim KB. Equivalent 10-year angiographic and long-term clinical outcomes with saphenous vein composite grafts and arterial composite grafts. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;162(5):1535-43.e4. doi:10.1016/j.jtcvs.2015.07.027.
- Samano N, Geijer H, Liden M, et al. The no-touch saphenous vein for coronary artery bypass grafting maintains a patency, after 16 years, comparable to the left internal thoracic artery: A randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;150:880-8. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2015.07.027.
- Royse AG, Bellomo R, Royse CF, Clarke-Errey S, Boggett S, Kelly T, et al. Radial artery vs bilateral mammary composite Y coronary artery grafting: 15-year outcomes. // *Ann Thorac Surg.* 2021;111(6):1945-53. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.08.019
- Sohn SH, Lee Y, Choi JW, Hwang HY, Kim KB. Bilateral internal thoracic artery in situ versus Y-composite graftings: long-term outcomes. // *Ann Thorac Surg.* 2020;109(6):1773-80. doi:10.1016/j.athoracsur.2019.09.057.
- Kim MS, Hwang HY, Cho KR, Kim KB. Right gastroepiploic artery versus right internal thoracic artery composite grafts: 10-year patency and long-term outcomes. // *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2022;163(4):1333-43.e1. doi:10.1016/j.jtcvs.2020.05.096.