

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ВЫДЕЛЕНИЯ ВЕНОЗНОГО КОНДУИТА ПРИ ОПЕРАЦИИ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

*В.В. Затолокин, Ю.Ю. Вечерский, К.А. Петлин, Д.В. Тимофеев, Б.Н. Козлов

Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр
Российской академии наук (НИИ кардиологии Томского НИМЦ)

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Затолокин Василий Викторович (Zatolokin Vasily V.), e-mail: vasily_zatolokin@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Введение: эндоскопическое выделение большой подкожной вены при реваскуляризации миокарда снижает риск осложнений на нижних конечностях, но ассоциируется с высоким риском травматизации аутовенозного шунта и последующей его дисфункции.

Цель исследования: оценка клинических результатов после эндоскопического и открытого выделения большой подкожной вены в сроки до 5 лет наблюдения после операции.

Материалы и методы: в кардиохирургическом отделении №1 НИИ кардиологии в период с 2014 по январь 2024 года было проведено 344 операции аортокоронарного шунтирования с использованием эндоскопического метода выделения большой подкожной вены (БПВ) с использованием эндоскопической стойки Karl Storz (Germany). Из них в основную группу послеоперационного наблюдения вошло 170 пациентов (1 группа, «ЭВВ»), а в группу контроля вошло 174 пациента (2 группа, «ОВВ») после стандартного открытого выделения вены.

Результаты: в результатах наблюдения пациенты обеих групп значительно отличались по количеству послеоперационных осложнений на нижних конечностях в области выделения БПВ (1,14% в 1 группе и 5,3% во 2 группе, $p < 0,0002$). Это случаи лимфорей, гематом, инфекций, расхождения швов, которые в 4,8% случаев привели к вторичной хирургической обработке у пациентов после открытого выделения БПВ. В конечном счете сроки пребывания пациентов в стационаре у пациентов 2 группы значительно увеличились до $12 \pm 3,5$ суток по сравнению с пациентами 1 группы ($8 \pm 1,3$ суток) ($p < 0,0001$). В сроки в среднем через $5 \pm 0,3$ лет в обеих группах не было отмечено значимой разницы во встречаемости первичной комбинированной конечной точки (MACCE), которая была отмечена в 23 (13,5%) случаях в ОВВ и в 25 (14,4%) случаях в группе ЭВВ ($p = 0,883$). У пациентов обеих групп не было отмечено разницы во встречаемости таких осложнений как инфаркт миокарда (8,8% и 9,8%, $p = 0,519$), повторные реваскуляризации (7,6% и 9,8%, $p = 0,37$), нарушения мозгового кровообращения (2,9% и 3,4%, $p = 0,794$) и летальность (6,5% и 7,5%, $p = 0,729$).

Заключение: эндоскопическое выделение вены с использованием эндоскопической стойки Karl Storz менее травматично для нижних конечностей в сроки наблюдения более 5 лет и демонстрирует незначительную разницу во встречаемости кардио-церебральных событий.

Ключевые слова: эндоскопическое выделение вены, коронарное шунтирование, мини-инвазивная хирургия.

Для цитирования. В.В. Затолокин, Ю.Ю. Вечерский, К.А. Петлин, Д.В. Тимофеев, Б.Н. Козлов, «КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ВЫДЕЛЕНИЯ ВЕНОЗНОГО КОНДУИТА ПРИ ОПЕРАЦИИ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ». Ж. МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ. 2025; 1(2): 33–39.

CLINICAL RESULTS OF ENDOSCOPIC VEIN HARVESTING DURING CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY

*Vasily V. Zatolokin, Yuri Y. Vesherskiy, Konstantin A. Petlin, Danil V. Timofeev,

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences (Cardiology Research Institute, Tomsk NRMCI)

ABSTRACT

Introduction: endoscopic vein harvesting during myocardial revascularization reduces the risk of complications in the lower extremities, but is associated with a high risk of venous bypass damage and its dysfunction.

Aim: to evaluate the clinical results after endoscopic and open vein harvesting within 5 years of follow-up after surgery.

Materials and methods: in the cardiac surgery department No. 1 of the Research Institute of Cardiology, 344 coronary artery bypass grafting operations were performed from 2014 to January 2024 using the endoscopic method of vein harvesting using the Karl Storz endoscopic stand (Germany). Of these, 170 patients were included in the main group of postoperative observation (group 1), and 174 patients were included in the control group (group 2) after standard open vein harvesting.

Results: in the results of the observation, patients of both groups significantly differed in the number of postoperative complications on the lower extremities in the area of vein harvesting (1.14% in group 1 and 5.3% in group 2, $p < 0.0002$). These are cases of lymphorrhea, hematomas, infections, suture divergence, which in 4.8% of cases led to secondary surgical treatment in patients after open vein harvesting. Ultimately, the length of hospital stay in patients of group 2 significantly increased to 12 ± 3.5 days compared to patients of group 1 (8 ± 1.3 days) ($p < 0.0001$). In the mean time frame of 5 ± 0.3 years, no significant difference in the incidence of the primary composite endpoint (MACCE) was noted in both groups. which was noted in 23 (13.5%) cases in the OVH group and in 25 (14.4%) cases in the EVH group ($p = 0.883$). In patients of both groups there was no difference in the incidence of complications such as myocardial infarction (8.8% and 9.8%, $p = 0.519$), repeated revascularizations (7.6% and 9.8%, $p = 0.37$), cerebrovascular accidents (2.9% and 3.4%, $p = 0.794$) and mortality (6.5%, and 7.5%, $p = 0.729$).

Conclusion. endoscopic vein harvesting using the Karl Storz endoscopic stand, is less traumatic for the lower extremities during an observation period of more than 5 years and demonstrates an insignificant difference in the incidence of cardio-cerebral events.

Keywords: endoscopic vein isolation, coronary artery bypass grafting, minimally-invasive surgery.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время эндоскопический способ выделения большой подкожной вены (БПВ), менее популярен, чем открытый метод выделения, не смотря на меньший риск развития послеоперационных раневых осложнений. Было доказано, что при открытом выделении БПВ методом скелетирования, дисфункция аутовенозных шунтов встречается более часто по сравнению с функциональностью внутренней грудной артерии. В основе данной проблемы лежат три взаимосвязанных процесса: тромбоз, гиперплазия интимы и атеросклеротическое поражение. Тромбоз является основной причиной окклюзии шунтов в течение первого месяца наблюдения после операции. Гиперплазия интимы протекает в сроки от одного месяца до одного года после операции, так как гиперплазированная интима является матрицей для последующего развития атеросклероза [1]. Несмотря на то, что патогенетические механизмы недостаточности аутовенозного кондуита хорошо изучены, необходимо остановиться на принципиальных моментах [2]. Эндотелий играет важнейшую роль в поддержании сосудистого гомеостаза, при его повреждении запускается каскад патологических изменений, приводящих к тромбозу и гиперплазии интимы [2]. Немалую роль играет, адвентициальная оболочка вен с сохранённой интактной сетью «vasa vasorum». При нарушении ее целостности нарушается микроциркуляция что является причиной гипоксии и ишемии стенки сосуда с последующим фиброзом [3]. Повреждение эндотелия и адвентиции наблюдаются в процессе выделения вен при операции коронарного шунтирования при её скелетировании. Поэтому в литературе встречается много сообщений о преимуществах атравматичного выделения БПВ с окружающими периваскулярными тканями по методике

«no touch» [4]. Также в литературе имеются данные о том, что функциональность аутовенозных шунтов выделенных путём «no touch» сопоставима с функциональностью маммаро-коронарных шунтов [4-6].

В современной литературе доказаны преимущества эндоскопического выделения вены (ЭВВ) только в отношении минимизации травмы мягких тканей, что позволяет уменьшить количество раневых осложнений, выраженность боли и улучшить косметический результат [5]. Тем не менее, клинические результаты использования техники ЭВВ остаются дискуссионными, и в некоторых случаях уступают открытому выделению вены (ОВВ) ввиду высокого риска механической травматизации стенки венозного кондуита при эндоскопических манипуляциях и дальнейшего развития ранней дисфункции таких аутовенозных коронарных шунтов [7-9].

Важно заметить, что все эндоскопические способы выделения вены невозможны без использования специального оборудования для телетрансляции. Для эндоскопического выделения вены существуют специальные наборы хирургических инструментов, объединенные в системы, которые подразделяются на закрытые и открытые. К закрытым системам относятся наборы инструментов фирмы Maquet (Vasoview, Germany) и Terumo (VirtuoSaph, Japan). Закрытая, герметичная система подразумевает инсуфляцию углекислого газа в подкожно-жировую клетчатку с целью разделения тканей и формирования тоннеля над БПВ (рис. 1).

К открытым системам относят наборы инструментов фирмы Karl Storz (Germany), Sorin (VascuClear, Italy), Ethicon Endo-Surgery (USA). Открытая система исключает использование углекислого газа (рис. 2).



Рис. 1. Закрытая система эндоскопического выделения большой подкожной вены (с использованием углекислого газа) Maquet (Vasoview, Germany).

а – вид снаружи;

б – вид изнутри (этап обработки притоков большой подкожной вены).

Fig. 1. Open endoscopic vein harvesting system (using carbon dioxide) Maquet (Vasoview, Germany).

a – exterior view;

b – interior view (stage of collateral allocation).

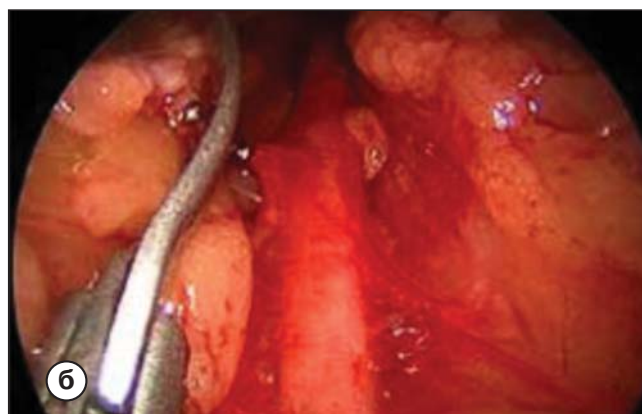


Рис. 2. Открытая система эндоскопического выделения большой подкожной вены (без использования углекислого газа).

а – вид снаружи;

б – вид изнутри (этап обработки притоков большой подкожной вены).

Fig. 2. Open system of endoscopic vein harvesting (without the use of carbon dioxide).

а – external view;

б – internal view (stage of collateral allocation).

Таблица 1. Дооперационная характеристика двух групп пациентов

Table 1. Preoperative characteristics two groups of patients

Характеристики/ Specifications	ОВВ/OVH (N=170)	ЭВВ/EVH (N=174)	p-value
Возраст/Age, лет	66,6±7,1	66,2±6,7	0,56
ИМТ/BMI, кг/м ²	30,6±5,2	30,3±5,2	0,48
Сахарный диабет (%) Инсулинзависимый диабет/ Diabetes mellitus (%) Insulin-dependent diabetes	23,9	21,7	0,38
Сахарный диабет (%) Инсулиннезависимый диабет/ Diabetes mellitus (%) Non-insulin dependent diabetes	27,9	26,9	0,53
Гипертоническая болезнь (%) / Hypertension	89,7	90,6	0,39
Дислипидемия (%) / Dyslipidemia	87,5	85,4	0,28
Инфаркт миокарда в анамнезе (%) / History of myocardial infarction (%)	36,1	38,1	0,29
Предшествующее стентирование в анамнезе (%) / History of previous PCI (%)	27,5	27,8	0,33
Фракция выброса (%) / Ejection fraction (%)	54,4±9,3	53,7±10,4	0,59
СН по NYHA (%) / Heart failure (NYHA)			
Класс I / class I	11,8	10,4	0,31
Класс II / class II	26,3	29,0	0,18
Класс III / class III	11,3	9,4	0,54
SYNTAX score (%)±			
< 22	28,9	28,5	0,83
22–32	38,0	39,6	
>32	32,8	31,4	

Примечания: ИМТ – индекс массы тела, СН – сердечная недостаточность, NYHA – Нью-йоркской ассоциацией сердца, PCI – percutaneous coronary intervention, ОВВ – открытое выделение вены, ЭВВ – эндоскопическое выделение вены.

Note: BMI – body mass index, HF – heart failure, NYHA – New York Heart Association, OVH – open vein harvesting, EVH – endoscopic vein harvesting.

Различные клиники мира обладают своим индивидуальным опытом выделения большой подкожной вены в зависимости от того, какая система внедрена в конкретном лечебном учреждении.

Целью настоящего исследования стала комплексная сравнительная оценка эндоскопического и открытого выделения большой подкожной вены при операции коронарного шунтирования по принципу «no touch».

Таблица 2. Интраоперационные характеристики пациентов

Table 2. Intraoperative characteristics of patients

Характеристики/ Specifications	ОВВ/ОВН (N=170)	ЭВВ /EVH (N=174)	P value
Количество шунтов на пациента/ Number of bypass per patient	3,1±0,8	3,2±0,8	0,63
Время выделения вены — минуты/ Vein harvesting time	61,4±28,7	57,5±24,4	0,15
Время пережатия аорты — минуты/ Aortic compression time — minutes	60,5±21,7	60,6±19,8	0,39
Время ИК — минуты/ The time is CPB minutes	107,9±36,4	108,8±35,2	0,65

Примечание: ОВВ – открытое выделение вены, ЭВВ – эндоскопическое выделение вены, ИК – искусственное кровообращение.

Note: OVH – open vein harvesting, EVH – endoscopic vein harvesting, CPB – cardiopulmonary bypass.

Таблица 3. Частота и характер осложнений

Table 3. Frequency and nature of complications

Событие/ Event	ОВВ /OVD n=170	ЭВВ/ EVD n=174	P-value
MACCE, n(%)	23 (13,5%)	25 (14,4%)	0,833
Летальность/ mortality, n(%)	11 (6,5%)	13 (7,5%)	0,729
Инфаркт миокарда/ myocardial infarction, n(%)	15 (8,8%)	17 (9,8%)	0,519
Повторные реваскуляризации/ Repeated revascularization, n(%)	13 (7,6%)	17 (9,8%)	0,370
Нарушение мозгового кровообращения/ Cerebral events, n(%)	5 (2,9%)	6 (3,4%)	0,794
Раневые осложнения на нижних конечностях/ Wound complications in the lower extremities, n(%)	9 (5,3%)	2 (1,14%)	0,0002

Примечание: ОВВ – открытое выделение вены, ЭВВ – эндоскопическое выделение вены, MACCE – большие кардиоцеребральные события.

Note: OVH – open vein harvesting, EVH – endoscopic vein harvesting, MACCE – major adverse cardiac and cerebrovascular events.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящее исследование включено 344 пациента с ИБС, которым было выполнено коронарное шунтирование. Открытый стандартный метод выделения БПВ был использован у 174 пациентов (группа 2 – «ОВВ»). Эндоскопическое выделение БПВ проведено у 170 пациентов (группа 1– «ЭВВ»). В **таблице 1** представлена клиническая характеристика пациентов. Пациенты обеих групп были сопоставимы по характеру основной и сопутствующей патологии.

Статистический анализ

Статистическая обработка проводилась с использованием компьютерного пакета программ IBM SPSS Statistics. Оценка частоты послеоперационных кардио-церебральных событий была основана на анализе Каплана-Мейера. Все переменные сравнивали с использованием критерия Уилкоксона, используемого для данных с неизвестным распределением. Значение $p < 0,05$ указывало на статистическую значимость.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первичной композитной конечной точкой настоящего исследования являлись большие неблагоприятные сер-

дечные и цереброваскулярные события (MACCE - major adverse cardiac and cerebrovascular events). Составляющими MACCE явились летальность, случаи инфаркта миокарда, повторные реваскуляризации, случаи нарушения мозгового кровообращения. Отдельно проводился анализ раневых осложнений на нижних конечностях, вторичные хирургические обработки и продолжительность пребывания пациентов в стационаре

Пациенты основной и контрольной группы были сопоставимы по сопутствующей патологии. Не было отмечено значимых отличий в наличии таких интраоперационных данных как количество шунтов на пациента (3,1 и 3,2 единиц, $p=0,63$), продолжительности пережатия аорты (60,5 и 60,6 минут, $p=0,39$), продолжительности искусственного кровообращения (107,9 и 108,8 минут, $p=0,65$) и продолжительности выделения вены (61,4 и 57,5 минут, $p=0,15$) во время операции у пациентов обеих групп (**табл. 2**).

В результатах наблюдения пациенты обеих групп значительно отличались по количеству послеоперационных осложнений на нижних конечностях в области выделения БПВ (1,14% в 1 группе и 5,3% во 2 группе, $p < 0,0002$). Это случаи лимфорей, гематом, инфекций, расхождения швов, которые в 4,8% случаев привели к вторичной хирургической



Рис. 3. Вид нижней конечности после операции при эндоскопическом выделении вены.

Fig. 3. View of the lower limb after endoscopic vein harvesting surgery.

обработке у пациентов после открытого выделения БПВ. В конечном счете сроки пребывания в стационаре у пациентов 1 группы значительно увеличились до $12 \pm 3,5$ суток по сравнению со 2 группой ($8 \pm 1,3$ суток) ($p < 0,0001$) (**табл. 3**). Также стоит отметить, что у пациентов группы ЭВВ помимо более низкого количества раневых осложнений и сокращения сроков пребывания в стационаре отмечается превосходный косметический результат после операции на нижних конечностях (**рис. 3**).

По результатам послеоперационного наблюдения в сроки в среднем через $5 \pm 0,3$ лет в обеих группах не было отмечено значимой разницы во встречаемости первичной комбинированной конечной точки, которая была отмечена в 23 (13,5%) случаях в ОВВ и в 25 (14,4%) случаях в группе ЭВВ ($p = 0,883$) (**табл. 3**, **рис. 4**). То есть у пациентов обеих групп не было отмечено разницы во встречаемости таких осложнений как инфаркт миокарда (8,8% и 9,8%, $p = 0,519$), повторные реваскуляризации (7,6% и 9,8%, $p = 0,37$), нарушения мозгового кровообращения (2,9% и 3,4%, $p = 0,794$) и летальность (6,5% и 7,5%, $p = 0,729$) (**табл. 3**).

ОБСУЖДЕНИЕ

Эндоскопические методы выделения большой подкожной вены в настоящее время становятся все более популярными как в России, так и за рубежом. Эта технология позволяет уменьшить травму у пациентов, снизить пребывание пациентов в стационаре, избежать инфекционных осложнений и снизить инвалидизацию [10]. Однако наличие разных технологических подходов привело к разработке ряда методов, принципиально отличающихся друг от друга [9]. После проведения литературного анализа выяснено, что большинство клиник в мире применяют закрытую систему с использованием углекислого газа для осуществления выделения большой под-

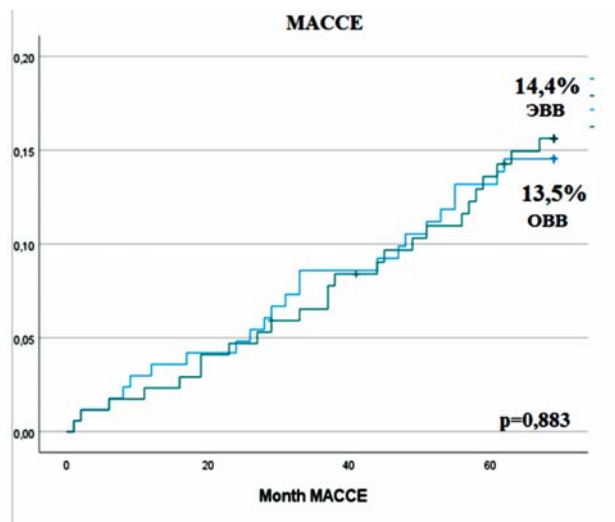


Рис. 4. Встречаемость MACCE. График Каплан-Мейр.

Fig. 4. Occurrence MACCE. The Kaplan-Meier chart.

кожной вены [8-10]. Однако с учетом повреждающего воздействия CO_2 на кондуит и с учетом трудоемкости данную методику нельзя считать идеальной [9]. В современной литературе, изучая среднесрочные результаты, отметили, что ЭВВ ассоциируется с высокой частотой дисфункции шунтов, однако при учете только рандомизированных исследований разница не достигала статистической значимости, поэтому убедительных данных о негативном влиянии ЭВВ на функционирование шунтов нет [8]. На данный момент нет больших исследований отдаленных результатов функционирования аутовенозных шунтов, выделенных эндоскопическим способом по методу «no-touch», без использования CO_2 .

В нашей клинике получены удовлетворительные результаты применения открытой системы эндоскопического выделения большой подкожной вены в периваскулярных окружающих тканях, отличающейся оптимальной технологичностью и клинической стабильностью, что дает основание для широкого использования эндоскопических хирургических наборов без применения углекислого газа. Итогами настоящего исследования стало сравнение клинических результатов после ЭВВ и ОВВ в сроки до 5 лет наблюдения после операции. В результатах нашего наблюдения пациенты обеих групп значимо отличались только по количеству послеоперационных осложнений на нижних конечностях в области выделения БПВ и по срокам пребывания пациентов в стационаре, где было отмечено большее количество осложнений в группе ОВВ. По результатам послеоперационного наблюдения в сроки в среднем через $5 \pm 0,3$ лет в обеих группах не было отмечено значимой разницы во встречаемости первичной комбинированной конечной точки (MACCE). То есть у пациентов обеих групп не было отмечено разницы во встречаемости таких осложнений как инфаркт миокарда, повторные реваскуляризации, нарушения мозгового кровообращения, летальность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный метод эндоскопического выделения БПВ с окружающими периваскулярными тканями при операциях КШ способствует снижению рисков раневых осложнений нижних конечностей, поэтому наиболее предпочтителен у пациентов с факторами риска раневых осложнений (женский пол, ожирение, сахарный диабет,

хроническая ишемия нижних конечностей). В период наблюдения до 5 лет после операции МАССЕ не больше чем при открытом выделении вены, что косвенно свидетельствует о высокой функциональности аутовенозных кондуитов с учётом минимальной травматизации сосудистой венозной стенки во время эндоскопического выделения по принципу «no touch».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Motwani J., Topol E. Aortocoronary saphenous vein graft disease: pathogenesis, predisposition, and prevention. *Circulation*. 1998; 97 (9): 916–31. DOI: 10.1161/01.cir.97.9.916
2. Verrier E., Boyle E. Jr. Endothelial cell injury in cardiovascular surgery: an overview. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64 (4): 2-8. DOI: 10.1016/s0003-4975(96)00528-0
3. Harskamp R., Lopes R., Baisden C. et al. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: pathophysiology, management, and future directions. *Ann. Surg.* 2013; 257 (5): 824–33. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318288c38d
4. Gundry S., Jones M., Ishihara T. et al. Optimal preparation techniques for human saphenous vein grafts. *Surgery*. – 1980; 88 (6): 785–94. DOI: 10.29296/25877305
5. Kopjar T., Dashwood M. Endoscopic versus «no-touch» saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a trade-off between wound healing and graft patency. *Angiology*. 2016; 67 (2): 121–32. DOI: 10.1177/0003319715584126
6. Lopes R., Hafley G., Allen K. et al. Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. *N. Engl. J. Med.* 2009; 361 (3): 235–44. DOI: 10.1056/NEJMoa0900708

7. Zenati M., Shroyer A., Collins J. et al. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest technique on late coronary artery bypass grafting patient outcomes in the ROOBY (Randomized On/Off Bypass) Trial. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2011; 141 (2): 338–44. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.10.004
8. Sastry P., Rivinius R., Harvey R. et al. The influence of endoscopic vein harvesting on outcomes after coronary bypass grafting: a meta-analysis of 267 525 patients // *Eur. J. Cardio-Thoracic Surg.* – 2013; 44 (6): 980–9. DOI: 10.1093/ejcts/ezt121
9. Вечерский Ю.Ю., Затолокин В.В., Петлин К.А. и др. Эндоскопическое выделение большой подкожной вены для коронарного шунтирования. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016;(5): 86-90. DOI: 10.17116/hirurgia2016586-90
10. Вечерский Ю.Ю., Манвелян Д.В., Затолокин В.В., Шипулин В.М., Козлов Б.Н. Новый метод эндоскопического выделение вены для коронарного шунтирования. 2017. 23(2): 131-136.

REFERENCES

1. Motwani J., Topol E. Aortocoronary saphenous vein graft disease: pathogenesis, predisposition, and prevention. *Circulation*. 1998; 97 (9): 916–31. DOI: 10.1161/01.cir.97.9.916
2. Verrier E., Boyle E. Jr. Endothelial cell injury in cardiovascular surgery: an overview. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64 (4): 2-8. DOI: 10.1016/s0003-4975(96)00528-0
3. Harskamp R., Lopes R., Baisden C. et al. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: pathophysiology, management, and future directions. *Ann. Surg.* 2013; 257 (5): 824–33. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318288c38d
4. Gundry S., Jones M., Ishihara T. et al. Optimal preparation techniques for human saphenous vein grafts. *Surgery*. – 1980; 88 (6): 785–94. DOI: 10.29296/25877305
5. Kopjar T., Dashwood M. Endoscopic versus «no-touch» saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a trade-off between wound healing and graft patency. *Angiology*. 2016; 67 (2): 121–32. DOI: 10.1177/0003319715584126
6. Lopes R., Hafley G., Allen K. et al. Endoscopic versus open

- vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. *N. Engl. J. Med.* 2009; 361 (3): 235–44. DOI: 10.1056/NEJMoa0900708
7. Zenati M., Shroyer A., Collins J. et al. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest technique on late coronary artery bypass grafting patient outcomes in the ROOBY (Randomized On/Off Bypass) Trial. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2011; 141 (2): 338–44. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.10.004
8. Sastry P., Rivinius R., Harvey R. et al. The influence of endoscopic vein harvesting on outcomes after coronary bypass grafting: a meta-analysis of 267 525 patients // *Eur. J. Cardio-Thoracic Surg.* – 2013; 44 (6): 980–9. DOI: 10.1093/ejcts/ezt121
9. Vesherskiy Y.Y., Zatolokin V.V., Petlin K.A. et al. Endoscopic vein harvesting for coronary bypass surgery. *Pirogov Russian journal of surgery*. 2016;(5): 8690. DOI: 10.17116/hirurgia2016586-90
10. Vesherskiy Y., Manvelan D., Zatolokin V. et al. A new method of endoscopic vein harvesting for coronary bypass surgery. 2017. 23(2): 131-136. EID: 2-s2.0-85039561633

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Затолокин Василий Викторович - [ORCID: 0000-0003-3952-9983] к.м.н.,

научный сотрудник отделения сердечно-сосудистой хирургии, НИИ кардиологии Томского НИМЦ;
634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а.

Вечерский Юрий Юрьевич - [ORCID: 0000-0002-7175-4526] д.м.н., профессор,

ведущий научный сотрудник отделения сердечно-сосудистой хирургии, НИИ кардиологии Томского НИМЦ;
634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а.

Петлин Константин Александрович - [ORCID: 0000-0001-5055-5950] к.м.н., заведующий кардиохирургическим отделением № 1,
НИИ кардиологии Томского НИМЦ;

634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а.

Тимофеев Данил Викторович - [ORCID: 0009-0002-5840-8095] ординатор 2 года по специальности «Сердечно-сосудистая хирургия»
НИИ кардиологии Томского НИМЦ;

634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а.

Козлов Борис Николаевич - [ORCID: 0000-0002-0217-7737] д.м.н., зав. отделением сердечно-сосудистой хирургии,
НИИ кардиологии Томского НИМЦ;

634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а.

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Финансирование. Спонсорская поддержка фирм-производителей не оказывалась.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR INFORMATION FORM

Vasily V. Zatolokin - [ORCID: 0000-0003-3952-9983] MD, PhD,

Research Scientist, Department of Cardiovascular Surgery, Cardiology Research Institute, Tomsk NRMС;
111a, Kievskaya str., Tomsk, Russian Federation, 634012.

Yurii Y. Vechersky - [ORCID: 0000-0002-7175-4526] MD, PhD, Prof., Senior Research Scientist, Department of Cardiovascular Surgery,
Cardiology Research Institute, Tomsk NRMС;

111a, Kievskaya str., Tomsk, Russian Federation, 634012.

Konstantin A. Petlin - [ORCID: 0000-0001-5055-5950] MD, PhD, Head of Cardiac Surgery Department No. 1,
Cardiology Research Institute, Tomsk NRMС;

111a, Kievskaya str., Tomsk, Russian Federation, 634012.

Danil V. Timofeev - [ORCID: 0009-0002-5840-8095] Resident 2 years in the clinical direction of cardiovascular surgery Department of Cardiovascular Surgery, Cardiology Research Institute, Tomsk NRMС;

111a, Kievskaya str., Tomsk, Russian Federation, 634012.

Boris N. Kozlov - [ORCID: 0000-0002-0217-7737] MD, PhD, Prof.,

Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Cardiology Research Institute, Tomsk NRMС;

111a, Kievskaya str., Tomsk, Russian Federation, 634012.

Contribution. All authors contributed equally to the preparation of the publication.

Funding. There was no sponsorship from companies.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.