

## ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ БОЛЬШОЙ ПОДКОЖНОЙ ВЕНЫ В ХИРУРГИИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

Александр Геннадьевич Варламов<sup>1,2\*</sup>, Анвар Рафаэльевич Садьков<sup>2</sup>,  
Роин Кондратьевич Джорджикия<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Казанский государственный медицинский университет,  
<sup>2</sup>Межрегиональный клинико-диагностический центр, г. Казань

### Реферат

Большая подкожная вена при операциях коронарного шунтирования служит наиболее доступным и часто используемым аутотрансплантатом. При традиционном (открытом) выделении вены выполняют непрерывный разрез кожи и подкожной жировой клетчатки по всей длине выделяемого кондукта. Эндоскопический метод получения аутоvenes был разработан в середине 1990-х годов в качестве малоинвазивной альтернативы традиционному способу. Благодаря использованию новой технологии через кожный разрез длиной 3 см стало возможным выделение большой подкожной вены на всём протяжении. В обзоре нашли отражение история развития, роль и место эндоскопического выделения большой подкожной вены в современной коронарной хирургии. Представлены литературные данные о позитивном влиянии малоинвазивного метода на частоту инфекционных и неинфекционных раневых осложнений, интенсивность болевого синдрома в области выделения вены, послеоперационное качество жизни и удовлетворённость пациентов операцией. Приведены сведения об экономической эффективности метода, заключающейся в сокращении расходов на лечение раневых осложнений как на госпитальном этапе, так и после выписки. Обсуждается влияние эндоскопического метода на морфологическое и функциональное качество получаемой вены. Особое внимание уделено отдалённым результатам эндоскопического выделения венозных аутотрансплантатов. Большинство исследований с ангиографическим контролем свидетельствует о сравнимых показателях выживаемости шунтов после эндоскопического и традиционного выделения вены. Последние многоцентровые исследования продемонстрировали отсутствие статистической разницы между эндоскопическим и традиционными методами в таких косвенных показателях проходимости шунтов, как смертность, частота инфарктов миокарда, необходимость повторных вмешательств, возврат стенокардии. Полученные в этих исследованиях данные позволяют говорить о безопасности и клинической эффективности эндоскопического метода.

**Ключевые слова:** эндоскопическое выделение вены, аортокоронарное шунтирование, частота раневых осложнений, ближайшие и отдалённые результаты, проходимость аортокоронарных шунтов.

**ENDOSCOPIC VEIN HARVESTING IN CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY** A.G. Varlamov<sup>1,2</sup>, A.R. Sadykov<sup>2</sup>, R.K. Dzhordzhikiya<sup>1,2</sup>. <sup>1</sup>Kazan State Medical University, Kazan, Russia, <sup>2</sup>Interregional Clinical Diagnostic Center, Kazan, Russia. The greater saphenous vein is the most available and frequently used conduit for coronary artery bypass grafting. Conventional (open) vein harvesting procedure requires the longitudinal skin and subcutaneous fat incision along the full conduit length. Endoscopic vein harvesting has been developed in the middle-1990s as less invasive alternative for open vein harvesting. Using this novel technique allows to harvest the whole greater saphenous vein through 3 cm long skin incision. The article reviews the history, the role and current status of endoscopic vein harvesting in coronary artery bypass surgery. Literature data of the impact of that minimally invasive approach on infective and non-infective leg wound complications, as well as postoperative pain, patient satisfaction and live quality are presented. The cost-effectiveness data of the method, resulting in reduction of treatment costs of leg wound complications both at the hospital and after patient's discharge are mentioned. The influence of endoscopic vein harvesting on morphologic and functional conduit quality is discussed. Special attention is devoted to mid- and long-term outcomes after coronary artery bypass surgery with endoscopic vein harvesting. The majority of research including angiographic control gives evidence of comparable parameters of bypass patency after the conventional vein harvesting and endoscopic vein harvesting procedures. Recent multicenter trials showed no statistically significant differences between the conventional vein harvesting and endoscopic vein harvesting procedures in such indirect graft patency indicators as mortality, myocardial infarction rate, need for repeated revascularization and recurrence of angina pectoris. Recent findings advocate safety and clinical effectiveness of endoscopic vein harvesting.

**Keywords:** endoscopic vein harvesting, coronary artery bypass surgery, leg wound complications, short- and long-term outcomes, aortocoronary graft patency.

В настоящее время коронарное шунтирование — наиболее часто выполняемая кардиохирургическая операция [2, 7, 30]. Общепризнанным «золотым стандартом» вмешательства служит использование левой внутренней грудной (маммарной) артерии для шунтирования передней межжелудочковой артерии и большой подкожной вены (БПВ) — для реваскуляризации всех остальных целевых сосудов [2, 10]. Несмотря на всё большую популярность концепции полной аутоартериальной реваскуляризации миокарда, БПВ по-прежнему остаётся одним из самых до-

ступных и наиболее часто используемых ауто-трансплантатов [1, 7]. В России венозные шунты применяют в 89,7% операций коронарного шунтирования [2].

Традиционное (открытое) выделение вены предполагает выполнение непрерывного разреза кожи и подкожной жировой клетчатки по всей длине выделяемой вены. При необходимости получения нескольких шунтов возникают раны большой протяжённости (нередко от лодыжки до паха). Длинный разрез и большая площадь раневой поверхности представляют серьёзную травму для пациента. Очевидно, что протяжённый разрез в раннем послеоперационном пери-

де способствует развитию интенсивного болевого синдрома, а большая раневая поверхность увеличивает риск развития инфекционных и неинфекционных раневых осложнений [30].

Выраженные послеоперационные боли после традиционного выделения вены затрудняют раннюю мобилизацию пациентов [5], а появление раневых осложнений может потребовать дополнительных вмешательств как на этапе стационарного лечения, так и после выписки. Это удлинит сроки пребывания в стационаре, требует повторных госпитализаций, увеличивает прямые и непрямые экономические затраты на лечение и реабилитацию пациентов [7]. Немаловажное значение для пациента имеют также внешний вид оперированной ноги и послеоперационное качество жизни. После заживления раны на ноге нередко формируется грубый рубец, доставляющий эстетические и функциональные неудобства.

В последние десятилетия XX века частота раневых осложнений после традиционного выделения вены достигла критически высокого уровня: 28–42% [25, 31]. Были описаны случаи весьма драматичного развития местной инфекции, потребовавшей ампутации нижней конечности [22]. Снижение показателей раневых осложнений в области выделения БПВ было достигнуто благодаря разработке и внедрению новых малотравматичных способов получения БПВ. К их числу следует отнести технику «кожных мостиков» и эндоскопический метод.

При использовании техники «кожных мостиков» стали выполнять не один, а несколько малых разрезов, между которыми оставляли кожные перемычки. Техника «кожных мостиков» явилась по сути малоинвазивной модификацией «открытого» метода и стала возможной благодаря использованию различных типов ретракторов. Большинство из них уже существовало в инструментальном арсенале клиник и было адаптировано для выделения аутовены (крючки Фарабефа, Ричардсона, Лангенбека, ларингоскопы). Ретракторы под непосредственным визуальным контролем позволили создать подкожный туннель и обработать вену в пределах «кожного» мостика. Были созданы также специальные, коммерчески поставляемые системы (MiniHarvestSystem®, SaphLiteSystem®, Aescular Retractor®). Их достоинство заключается в наличии подсветки и системы стабилизации операционного доступа, которые облегчают манипуляции в глубине раны. Однако миниинвазивные возможности техники «кожных мостиков» всё же были ограничены. Во-первых, протяжённые «кожные мостики» затрудняли визуализацию вены в глубине раны и могли привести к повреждению будущего трансплантата. Во-вторых, стремление улучшить видимость внутри формируемого канала нередко приводило к созданию ретрактором избыточно сильной тяги и компрессионному повреждению мягких тканей.

Впервые об успешном эндоскопическом вы-

делении БПВ у человека сообщили Lumsden и соавт. в 1996 г. [24]. Технология была разработана как минимально инвазивная альтернатива традиционному (открытому) методу. Применение эндоскопического метода позволило добиться минимальной длины кожного разреза при максимальной величине «кожного мостика»: через кожный разрез длиной 3 см стало возможным выделение БПВ на всём протяжении. При этом обработка вены происходила под постоянным визуальным контролем на экране монитора.

С момента внедрения метода сменилось несколько типов и поколений устройств, которые стали более изящными и атравматичными. В настоящий момент оборудование для эндоскопического выделения сосудов представлено четырьмя наиболее востребованными системами и производителями: Vasoview® (Maquet), ClearGlide® (Sorin), VirtuoSaph® (Vascutek), Modell Freiburg® (Storz) [27]. Их можно классифицировать как одноразовые и рестерилизуемые, открытые и закрытые, с инфуляцией углекислого газа и без неё.

Благодаря внедрению эндоскопического метода частота раневых инфекций в области выделения БПВ уменьшилась с 24,6 до 4,3% ( $p=0,0006$ ) [19]. Не менее значимым оказалось и позитивное влияние метода на развитие неинфекционных раневых осложнений (гематома, серома, расхождение краёв раны, некроз кожи, раневое отделяемое). Их частота уменьшилась с 13 до 4% (отношение шансов  $OR=0,24$ , доверительный интервал  $CI=0,16-0,38$ ) [4]. Эндоскопическое выделение вены позволило также уменьшить интенсивность послеоперационных болей, сократить количество послеоперационных невралгий и привело к большей удовлетворённости пациентов операцией. При этом эндоскопический метод не приводил к статистически значимому увеличению частоты инфарктов миокарда, а также реинтервенций по поводу ишемии или возврата стенокардии [7].

При оценке экономической эффективности эндоскопического выделения вены было выявлено, что данный метод, несмотря на увеличение интраоперационных расходов (стоимость оборудования, одноразовых эндоскопических систем), в целом приводит к более эффективному расходованию средств за счёт уменьшения скрытых расходов (повторные госпитализации, амбулаторное долечивание и перевязки после выписки, необходимость социального обслуживания, качество жизни). Благодаря значительному улучшению качества жизни эндоскопический метод позволяет оптимизировать финансовые затраты не только каждого конкретного пациента, но и всей системы здравоохранения [28].

В 2005 г. Международным обществом минимально инвазивной кардиоторакальной хирургии был проведён мета-анализ всех существующих на тот момент публикаций рандомизированных и нерандомизированных исследований. Были сформулированы рекомендации, в соответствии с которыми эндоскопический забор вены должен был стать стандартом лечения для

пациентов с аортокоронарным шунтированием (класс I, уровень B) [3].

Ряд очевидных преимуществ эндоскопического метода способствовал его широкому распространению. Пик интереса к новому методу в США и Европе пришёлся на конец 1990-х и середину 2000-х годов. В настоящее время лидером по количеству выполняемых эндоскопических выделений БПВ являются США, где частота использования метода достигает 70% [33]. В Европе сформировалось более сдержанное отношение к методу. Эндоскопическое выделение сосудов обозначено в списке оперативных вмешательств большинства клиник, однако только треть из них применяет этот метод рутинно [30].

С момента внедрения метода в практическую кардиохирургию прошло уже более 15 лет, однако эндоскопическое выделение БПВ продолжает оставаться предметом непрекращающихся дискуссий. Вплоть до настоящего момента продолжают споры о главном — влиянии метода на качество получаемых шунтов и их функционирование в отдалённом периоде.

Отсутствие вредного влияния эндоскопического метода на качество получаемой вены было показано во многих исследованиях. Морфологическая целостность эндотелия вен после эндоскопического выделение была доказана при световой и электронной микроскопии [6, 15, 17, 19]. Эндоскопически выделенные вены сохранили способность к эндотелий-зависимой релаксации в ответ на введение ацетилхолина, что служит косвенным свидетельством их функциональной интактности. При этом реактивность эндотелия после эндоскопического выделение оказалась не хуже, чем после традиционного метода [16]. Определение морфологических, биохимических и иммунофлюоресцентных показателей жизнеспособности эндотелия (эстеразная активность, брадикинин-индуцированная мобилизация кальция и синтез оксида азота) во время мультифотонной микроскопии также не выявило значимых различий вен, полученных эндоскопически и традиционно [18]. Существуют также исследования, в которых после миниинвазивного или эндоскопического выделение вен были продемонстрированы худшие по сравнению с «открытым» методом показатели жизнеспособности эндотелия [1, 9, 29]. Среди факторов, которые потенциально могут приводить к повреждению вены во время эндоскопического выделение, были названы механическая травма, возможный термический ожог во время электрокоагуляции коллатералей, инсuffляция углекислого газа [29].

Появление внутрисосудистой оптической когерентной томографии открыло новые возможности для интраоперационной диагностики повреждений вены: метод позволил проследить состояние полученных шунтов не локально (как это было при использовании других методов), а на всём протяжении. Было показано, что эндоскопическое выделение вены неопытным

ассистентом (<100 случаев) чаще провоцировало сосудистую травму и значимо увеличивало риск ранних тромботических окклюзий шунтов по сравнению с более опытными коллегами (>900 случаев) [14]. В повреждённых венах достоверно чаще наблюдалось нарушение процесса позитивного ремоделирования (происходит в норме в течение первой недели после операции), а также более значимое уменьшение внутреннего просвета шунта через 6 мес после операции [20].

Поводом для бурного обсуждения безопасности эндоскопического выделение вены стала публикация Lopes и соавт. (2009) [23], в которой впервые был сделан вывод о том, что эндоскопическое выделение вены независимо ассоциируется с нарушением проходимости шунтов и неблагоприятными клиническими исходами. Частота ангиографически подтверждённых окклюзий в эндоскопически выделенных шунтах через 12–18 мес составила 42,6% вместо 33,8% при традиционном методе ( $p < 0,001$ ). **Через 3 года наблюдений** в «эндоскопической» группе была выявлена более высокая частота инфарктов миокарда, повторных реваскуляризаций и летальных исходов. Худшие показатели годичной выживаемости эндоскопически выделенных шунтов были выявлены и в исследовании ROOBY (Randomized On/Off Bypass): в группе эндоскопического выделение проходимым оказалось 74,5% шунтов, в группе традиционного выделение — 85,2% ( $p < 0,0001$ ). Это обстоятельство сопровождалось увеличением частоты повторных реваскуляризаций в эндоскопической группе (6,7% вместо 3,4%,  $p < 0,05$ ). Однако между группами отсутствовала разница в показателях летальности и частоты инфаркта миокарда [35].

Следует отметить, что оба исследования представляли собой субанализы других исследований и изначально не были предназначены для сравнения эндоскопического и открытого методов. В исследованиях существовало большое количество серьёзных ограничений: не было рандомизации по способу выделение вены, анализ носил ретроспективный характер, отсутствовала информация о состоянии шунтируемого сосуда, используемых устройствах и опыте хирургов, анализируемые данные были получены в период внедрения метода [5, 8]. Учитывая эти обстоятельства, взаимосвязь полученных результатов и способа выделение вены представляется сомнительной. Однако эти исследования повлияли на пересмотр рекомендаций по реваскуляризации миокарда Европейского кардиологического общества и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов [32] и способствовали появлению ряда ответных исследований по изучению среднесрочных и отдалённых результатов эндоскопического выделение вен.

При анализе публикаций по оценке проходимости венозных шунтов, выделенных эндоскопически или традиционно, можно найти достаточное число рандомизированных и нерандомизированных исследований, в которых

говорится о сравнимых ангиографических показателях выживаемости шунтов и отдалённых результатах операции коронарного шунтирования. В ретроспективном исследовании, предпринятом Davis и соавт. (2004) [12], через  $3,74 \pm 0,65$  года проходимость оказались 95,4% эндоскопически выделенных шунтов. Достичь такого высокого показателя выживаемости шунтов удалось, по-видимому, благодаря выбору техники секвенциального шунтирования (82% шунтов). В работе Regault и соавт. (2004) [26] ангиографический контроль выполняли через 3 мес после операции. Выживаемость аутовенозных шунтов после эндоскопического и традиционного методов составила 84,4 и 85,2% соответственно ( $p=0,991$ ). Отсутствовала статистическая разница и в степени стенозирования шунтов. Yun и соавт. (2005) [34] также не выявили статистически значимой разницы в частоте окклюзий аортокоронарных шунтов после эндоскопического и традиционного выделения. Было сделано заключение, что 6-месячная проходимость шунтов зависит не от метода выделения вены, а от состояния целевого сосуда, диаметра венозного шунта, флюометрических показателей кровотока по шунту, а также состояния миокарда.

Последние крупные исследования по сравнению отдалённых результатов эндоскопического и традиционного способов выделения вены не выявили разницы в таких косвенных показателях функционирования шунтов, как летальность, частота послеоперационных инфарктов миокарда и возврат стенокардии [11, 13, 21, 33]. Во всех этих публикациях были сделаны выводы об отсутствии вредного влияния эндоскопической препаровки на отдалённые результаты операции коронарного шунтирования.

Наиболее весомой работой, опровергающей результаты Lopes и соавт. (2009), стало мультицентровое (934 центра США) исследование, предпринятое Williams и соавт. (2012) [33]. Его целью стала оценка отдалённых результатов у 235 394 пациентов через 3 года после коронарного шунтирования с эндоскопическим выделением БПВ. Между эндоскопической и традиционной группами отсутствовала значимая разница в показателях летальности [13,2% (12 429 событий) и 13,4% (13 096 событий)] и комбинированном показателе неблагоприятных сердечных событий, таких как смерть, инфаркт миокарда, повторная реваскуляризация [19,5% (18 419 событий) и 19,7% (19 232 событий)].

С позиций доказательной медицины очевидно позитивное влияние эндоскопического метода на снижение количества инфекционных и неинфекционных раневых осложнений в области выделения вены, уменьшение послеоперационных болей, удовлетворённость пациента операцией. Уменьшение частоты раневых осложнений закономерно приводит к сокращению количества амбулаторных перевязок и повторных госпитализаций. Всё это улучшает качество жизни пациентов и имеет благоприятное экономическое значение.

Относительно влияния эндоскопического метода на качество получаемых шунтов и отдалённые результаты операции коронарного шунтирования в литературе высказывают множество неоднородных и противоречивых мнений. Однако большинство исследователей сходятся во мнении, что вены после эндоскопического и традиционного выделения имеют сравнимые морфологические и функциональные характеристики. Последние многоцентровые исследования показали отсутствие разницы в косвенных показателях проходимости шунтов на отдалённых сроках после эндоскопического и традиционного выделения вены (выживаемость пациентов, частота инфарктов миокарда, возврат стенокардии, необходимость повторных реваскуляризаций). Полученные ангиографические доказательства состоятельности шунтов также позволяют говорить о безопасности и клинической эффективности эндоскопического метода.

В настоящее время большое значение в атравматичности эндоскопического метода придают опыту и квалификации хирурга. Именно с недостаточностью практического опыта хирурга-ассистента могут быть связаны худшие качество и выживаемость эндоскопически полученных шунтов, а также неблагоприятные кардиальные события, продемонстрированные в некоторых исследованиях. Для однозначного ответа на вопрос о влиянии эндоскопического метода выделения БПВ на отдалённые результаты операции аортокоронарного шунтирования необходимы крупные рандомизированные проспективные исследования с обязательным ангиографическим контролем и максимальным учётом всех факторов, влияющих на функционирование шунтов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Авалиани В.М., Буторин С.П. Венозные трансплантаты и их состоятельность в ближайшем и отдалённом периодах после аортокоронарного шунтирования // Бюлл. НИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. – 2013. – Т. 14, №5. – С. 38–47.
2. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2010. – М.: НИЦССХ, 2011. – 192 с.
3. Allen K., Cheng D., Cohn W. et al. Endoscopic vascular harvest in coronary artery bypass grafting surgery: a consensus statement of the international society of minimally invasive cardiothoracic surgery (ISMICS) 2005 // Innovations. – 2005. – Vol. 1, N 2. – P. 51–60.
4. Athanasiou T., Aziz O., Al-Ruzzeq S. et al. Are wound healing disturbances and length of hospital stay reduced with minimally invasive vein harvest? A meta-analysis // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2004. – Vol. 26. – P. 1015–1026.
5. Bleiziffer S., Deutsch M.-A., Lange R. Minimal-invasive Venenentnahme als Standardverfahren in der Bypasschirurgie // Z. Herz-Thorax-Gefäßchir. – 2011. – Bd. 25. – S. 129–131.
6. Cable D.G., Dearani J.A. Minimally invasive saphenous vein harvesting: endothelial integrity and early clinical results // Ann. Thorac. Surg. – 1998. – Vol. 66. – P. 139–143.
7. Cheng D., Allen K., Cohn W. et al. Endoscopic vascular harvest in coronary artery bypass grafting surgery: a meta-analysis of randomized trials and controlled trials // Innovations. – 2005. – Vol. 1, N 2. – P. 61–74.

8. *Cheng D., Martin J., Ferdinand F.D. et al.* Endoscopic vein-graft harvesting: balancing the risk and benefits // *Innovations*. — 2010. — Vol. 5, N 2. — P. 70-73.
9. *Cook R.C., Crowley C.M., Hayden R. et al.* Traction injury during minimally invasive harvesting of the saphenous vein is associated with impaired endothelial function // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 127, N 1. — P. 65-71.
10. *Cremer J.* Koronare Bypassoperation // *Z. Herz-Thorax-Gefäßchir.* — 2009. — Bd. 23. — S. 87-92.
11. *Dacey L.J., Braxton J.H., Kramer J.R.S. et al.* Long-term outcomes of endoscopic vein harvesting after coronary artery bypass grafting // *Circulation*. — 2011. — Vol. 123. — P. 147-153.
12. *Davis Z., Garber D., Clark S. et al.* Long-term patency of coronary grafts with endoscopically harvested saphenous veins determined by contrast-enhanced electron beam computed tomography // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 127, N 3. — P. 823-828.
13. *Deppe A.-C., Liakopoulos O.J., Choi Y.-H. et al.* Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting: a systematic review with meta-analysis of 27 789 patients // *J. Surg. Res.* — 2013. — Vol. 180. — P. 114-124.
14. *Desai P., Kiani S., Thiruvanthan N. et al.* Impact of the learning curve for endoscopic vein harvest on conduit quality and early graft patency // *Ann. Thorac. Surg.* — 2011. — Vol. 91. — P. 1385-1392.
15. *Fabricius A.M., Diegeler A., Doll N. et al.* Minimally invasive saphenous vein harvesting techniques: morphology and postoperative outcome // *Ann. Thorac. Surg.* — 2000. — Vol. 70. — P. 473-478.
16. *Fabricius A.M., Oser A., Diegeler A. et al.* Endothelial function of human vena saphena magna prepared with different minimally invasive harvesting techniques // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* — 2000. — Vol. 18. — P. 400-403.
17. *Griffith G.L., Allen K.B., Waller B.F. et al.* Endoscopic and traditional saphenous vein harvest: a histologic comparison // *Ann. Thorac. Surg.* — 2000. — Vol. 69. — P. 520-523.
18. *Hussaini B., Lu X.-G., Wolfe J.A., Thatté H.S.* Evaluation of endoscopic vein extraction on structural and functional viability of saphenous vein endothelium // *J. Cardiothorac. Surg.* — 2011. — Vol. 6. — Art. №82. — <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/pdf/1749-8090-6-82.pdf> (дата обращения: 04.08.2012).
19. *Kiaii B., Moon B.C., Massel D. et al.* A prospective randomized trial of endoscopic versus conventional harvesting of the saphenous vein in coronary artery bypass surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2002. — Vol. 123, N 2. — P. 204-212.
20. *Kiani S., Desai P.H., Thirumvalavan N. et al.* Endoscopic venous harvesting by inexperienced operators compromises venous graft remodelling // *Ann. Thorac. Surg.* — 2012. — Vol. 93. — P. 11-18.
21. *Kirmani B.H., Barnard J.B., Mourad F. et al.* Mid-term outcomes for endoscopic versus open vein harvest: a case control study // *J. Cardiothorac. Surg.* — 2010. — Vol. 5. — Art. №44. — <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/5/1/44> (дата обращения: 04.08.2012).
22. *Lee K.S., Reinstein L.* Lower limb amputation of the donor site extremity after coronary bypass graft surgery // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* — 1986. — Vol. 67. — P. 564-565.
23. *Lopes R.D., Hafley G.E., Allen K.B. et al.* Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery // *N. Engl. J. Med.* — 2009. — Vol. 361. — P. 235-244.
24. *Lumsden A.B., Eaves F.F.3rd, Ofenloch J.C., Jordan W.D.* Subcutaneous, video-assisted saphenous vein harvest: report of the first 30 cases // *Cardiovasc. Surg.* — 1996. — Vol. 4, N 6. — P. 771-776.
25. *Mullen J.C., Bentley M.J., Mong K. et al.* Reduction of leg wound infections following coronary artery surgery // *Can. J. Cardiol.* — 1999. — Vol. 151, N 1. — P. 65-68.
26. *Perrault L.P., Jeanmart H., Bilodeau L. et al.* Early quantitative coronary angiography of saphenous vein grafts for coronary artery bypass grafting harvested by means of open versus endoscopic saphenectomy: a prospective randomized trial // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 127, N 5. — P. 1402-1407.
27. *Raja S.G., Sarang Z.* Endoscopic vein harvesting: technique, outcomes, concerns & controversies // *J. Thorac. Dis.* — 2013. — Vol. 5, N 6. — P. 630-637.
28. *Rao C., Aziz O., Deeba S. et al.* Is minimally invasive harvesting of the great saphenous vein for coronary artery bypass surgery a cost-effective technique? // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2008. — Vol. 135, N 4. — P. 809-815.
29. *Rousou L.J., Taylor K.B., Lu X.-G. et al.* Saphenous vein conduits harvested by endoscopic technique exhibit structural and functional damage // *Ann. Thorac. Surg.* — 2009. — Vol. 87. — P. 62-70.
30. *Suttner C., Assman A., Boeken U. et al.* Endoskopische Saphenektomie in der Koronarchirurgie // *Z. Herz-Thorax-Gefäßchir.* — 2011. — Bd. 25. — S. 122-128.
31. *Taylor G.D., Buchanan-Chell M., Kirkland T. et al.* Reduction in surgical wound infection rates associated with reporting data to surgeons // *Can. J. Infect. Dis.* — 1994. — Vol. 5. — P. 263-267.
32. *Wijn W., Kohl P., Danchin N. et al.* Guidelines on myocardial revascularization: the task force on myocardial revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) // *Eur. Heart J.* — 2010. — Vol. 31. — P. 2501-2555.
33. *Williams J.B., Peterson E.D., Brennan J.M. et al.* Association between endoscopic vs open vein-graft harvesting and mortality, wound complications, and cardiovascular events in patients undergoing CABG surgery // *JAMA*. — 2012. — Vol. 308, N 5. — P. 475-484.
34. *Yun K.L., Wu Y.X., Aharonian V. et al.* Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: six-month patency // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2005. — Vol. 129, N 3. — P. 496-503.
35. *Zenati M.A., Shroyer A.L., Collins J.F. 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. — Vol. 141, N 2. — P. 338-344.