

· 临床研究 ·

超声刀不接触获取大隐静脉在非体外循环冠状动脉旁路移植术中的应用

孙浩亮, 潘柯, 郑蕊, 徐海粟, 魏磊, 李芝

南京医科大学第一附属医院心脏大血管外科, 江苏 南京 210029

摘要: **目的** 评价超声刀不接触获取大隐静脉在非体外循环冠状动脉旁路移植术(OPCABG)中的应用效果。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 8 月南京医科大学第一附属医院 80 例三支冠状动脉病变采用大隐静脉移植行 OPCABG 患者的临床资料,获取大隐静脉的方法分别为超声刀不接触技术(NT 组, $n=26$)或常规方法(常规组, $n=54$)。对比两组手术时间、静脉桥吻合口数、需钛夹/结扎/缝合处理的大隐静脉侧支数、二次开胸止血情况、术后机械通气时间、术后 ICU 停留时间、术后住院时间及术后下肢切口并发症等指标的差异。**结果** 两组术后无再发急性心肌梗死,无死亡,均痊愈出院。两组手术时间、静脉桥吻合口数、术后机械通气时间、术后 ICU 停留时间、术后住院时间差异无统计学意义($P>0.05$)。NT 组需钛夹/结扎/缝合处理的大隐静脉侧支数以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 统计为 4(3, 5)个,显著少于常规组的 9(8, 11)个($P<0.01$)。NT 组 1 例、常规组 5 例发生术后下肢切口愈合不良,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$);术后二次开胸止血常规组发生 1 例、NT 组无发生。**结论** 超声刀不接触技术获取的大隐静脉在 OPCABG 术中应用安全有效,不增加手术时间和下肢切口并发症。**关键词:** 不接触技术; 大隐静脉; 非体外循环; 冠状动脉旁路移植术; 超声刀
中图分类号: R654 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2022)07-1000-04

No-touch great saphenous vein harvesting with harmonic scalpel in off-pump coronary artery bypass grafting

SUN Hao-liang, PAN Ke, ZHENG Rui, XU Hai-su, WEI Lei, LI Zhi

Department of Cardiovascular Surgery, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210029, China

Corresponding author: LI Zhi, E-mail: zhili_chts@163.com

Abstract: **Objective** To evaluate early clinical outcomes of no-touch saphenous vein harvesting with ultrasonic scalpel in off-pump coronary artery bypass grafting(OPCABG). **Methods** A total of 80 patients with three vessel coronary artery disease undergoing OPCABG using saphenous vein grafts in the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from January to August 2020 were retrospectively reviewed. The 26 patients who obtained the great saphenous vein using the harmonic scalpel non-touch technique were served as the NT group, and the 54 patients who obtained the great saphenous vein by the conventional method were served as the routine group. Clinical data including duration of surgery, the number of vein graft anastomoses, the number of side branches requiring clipping, ligating or suturing, re-exploration for hemorrhage, duration of postoperative mechanical ventilation, ICU stay, and hospital stay, and postoperative lower extremity incision complications were compared between the two groups. **Results** There was no recurrence of acute myocardial infarction and no death after operation in both groups, and all patients were cured and discharged. No difference was found between the two groups in operation time, the number of vein graft anastomoses, duration of postoperative mechanical ventilation, ICU stay, and hospital stay, as well as postoperative lower extremity incision complications($P>0.05$). The number of side branches requiring clipping, ligating or suturing in NT group was 4(3, 5) according to $[M(P_{25}, P_{75})]$, which was significantly less than 9(8, 11) in routine group($P<0.01$). Poor

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2022.07.023

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(82100254); 南京医科大学第一附属医院 2020 年度“临床能力提升工程”医疗项目(JSPH-MB-2020-4)

通信作者: 李芝, E-mail: zhili_chts@163.com

出版日期: 2022-07-20

healing of lower limb incision occurred in 1 case in NT group and 5 cases in routine group ($P>0.05$). Postoperative secondary thoracotomy for hemostasis was found in 1 case in routine group and none in NT group. **Conclusion** The great saphenous vein harvested with no-touch technique using harmonic scalpel is safe and effective in OPCABG without increasing the duration of operation and complications of lower extremity incision.

Keywords: No-touch technique; Great saphenous vein; Off-pump; Coronary artery bypass grafting; Harmonic scalpel

Fund program: National Natural Science Foundation of China Youth Project(82100254); Medical Project of “Clinical Ability Improvement Project” of the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University in 2020(JSPH-MB-2020-4)

大隐静脉是冠状动脉旁路移植术(cardiac artery bypass graft, CABG)中最常用的移植血管。但常规方式获取大隐静脉搭桥术后有较高的闭塞率,文献报道其 1 年通畅率为 80%,10 年通畅率低于 60%^[1],严重影响了 CABG 的近远期效果。采用不接触技术获取大隐静脉进行 CABG,静脉桥的通畅率显著提高,Samano 等^[2]报道了使用不接触技术获取的大隐静脉进行 CABG 后随访 16 年的远期治疗效果,发现其静脉桥的通畅率与乳内动脉旁路血管相当。但文献报道多应用于体外循环 CABG^[2],在非体外循环 CABG(off-pump CABG, OPCABG)的应用报道较少。本研究回顾性分析 2020 年 1 月至 8 月南京医科大学第一附属医院心脏大血管外科在 OPCABG 术中使用超声刀不接触获取大隐静脉的临床资料,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2020 年 1 月至 8 月南京医科大学第一附属医院行 CABG 患者的临床资料。入选标准:经冠状动脉造影确诊冠状动脉三支血管病变,择期在非体外循环下单纯行 CABG 的患者,排除体外循环下行 CABG 的患者及行全动脉化 CABG 的患者,手术均获患者及家属知情同意。根据其获取大隐静脉的方法分为 NT 组(超声刀不接触获取大隐静脉, $n=26$)和常规组(常规方法获取大隐静脉, $n=54$),两组患者性别、年龄、术前左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、心功能分级、吸烟史及合并症情况差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。本研究经医院伦理学委员会审查同意(2021-SR-263)。

1.2 手术方法 所有患者的手术均由相同手术团队完成,采用全身麻醉,胸骨正中切口行 OPCABG。(1) NT 组大隐静脉获取方式:股动脉内侧 1 cm 处沿大隐静脉走行常规开放式切开皮肤和皮下组织,避免损伤静脉及静脉表面的外膜,暴露大隐静脉全长后采用美蓝标记其前面,采用超声刀距离大隐静脉 0.5 cm

带周围组织切下血管蒂,轻提血管蒂的脂肪组织,往下游离,直至适当长度。取下的大隐静脉远端置入注射器连接的橄榄针头,无需丝线结扎固定,轻轻推注含肝素的血管保存液冲洗血管,近端采用 Bulldog 血管夹标记。桥血管吻合时首先将大隐静脉远侧端吻合在升主动脉,随后通过动脉的压力扩张大隐静脉,判断侧支有无出血,出血处采用钛夹夹闭(图 1)。(2) 常规组大隐静脉获取方式:取大隐静脉时剔除血管周围组织,只保留静脉血管,离断大隐静脉后其远端置入注射器连接的橄榄针头,丝线结扎固定,推注含肝素的血管保存液扩张血管,大隐静脉侧支采用钛夹夹闭或丝线结扎处理,渗漏处采用 8-0 prolene 缝合处理。腿部取桥血管处创面均采用 3-0 可吸收线连续缝合皮下脂肪组织,1-0 可吸收线连续缝合皮肤。

1.3 观察指标 (1) 手术相关指标:手术时间、搭桥总数、静脉桥吻合口数、需钛夹/结扎/缝合处理的大隐静脉侧支数、术后机械通气时间、ICU 停留时间和术后住院时间。(2) 术后并发症情况:二次开胸止血情况、下肢切口愈合不良发生情况。

表 1 两组患者一般资料 (例)
Tab. 1 General data of patients in two groups (case)

项目	NT 组 ($n=26$)	常规组 ($n=54$)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	63.5 $\pm$ 10.2	64.5 $\pm$ 9.3	0.445	0.657
男/女	20/6	36/18	0.879	0.348
吸烟史	13	23	0.389	0.533
糖尿病	8	17	0.004	0.949
高血压	19	36	0.336	0.562
高脂血症	15	34	0.205	0.650
心梗史	2	5	0.036	0.849 ^a
COPD	2	5	0.036	0.849 ^a
慢性肾功能不全	0	2	-	1.000 ^b
脑梗史	1	2	-	1.000 ^b
LVEF(% , $\bar{x}\pm s$)	59.5 $\pm$ 8.7	60.0 $\pm$ 7.8	0.296	0.768
心功能分级				
I	14	31		
II	8	14	0.205	0.945
III	4	9		

注:^a 表示为校正 χ^2 检验;^b 表示为 Fisher 确切概率检验。



注:A 为暴露大隐静脉全长后采用美蓝标记其前面;B 为采用超声刀距离大隐静脉 0.5 cm 带周围组织切下血管蒂;C 为取下的大隐静脉不扩张,不连接橄榄针头丝线结扎,近端采用 Bulldog 血管夹标记;D 为将大隐静脉远端吻合在升主动脉,通过动脉的压力扩张大隐静脉,判断侧支有无出血,出血处采用钛夹夹闭。

图 1 超声电刀无接触大隐静脉获取图

Fig. 1 The acquisition of the great saphenous vein without contact with harmonic scalpel

1.4 统计学方法 采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立样本 t 检验;非正态分布数据采用中位数(第 25 百分位数,第 75 百分位数) [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示,比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料行 χ^2 检验或校正 χ^2 检验或 Fisher 确切概率检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术相关指标 两组患者手术时间、搭桥总数、静脉桥吻合口数、术后机械通气时间、ICU 停留时间和术后住院时间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。需钛夹/结扎/缝合处理的大隐静脉侧支数 NT 组显著低于常规组($P < 0.01$)。见表 2。

表 2 两组患者的手术相关资料 ($\bar{x} \pm s$)
Tab. 2 Operation related data of two groups ($\bar{x} \pm s$)

项目	NT 组 ($n=26$)	常规组 ($n=54$)	t/Z 值	P 值
手术时间 (min)	241.1 $\pm$ 38.8	238.6 $\pm$ 49.8	0.229	0.820
搭桥总数 (个)	3.7 $\pm$ 0.7	3.4 $\pm$ 0.6	1.786	0.078
静脉桥吻合口数 (个)	2.6 $\pm$ 1.0	2.4 $\pm$ 0.9	0.770	0.444
需处理的大隐静脉侧支数 ^a	4(3,5)	9(8,11)	7.253	<0.001
术后机械通气时间 (h)	12.3 $\pm$ 4.0	13.0 $\pm$ 5.3	0.576	0.566
ICU 停留时间 (d)	1.7 $\pm$ 1.1	1.5 $\pm$ 1.4	0.687	0.494
术后住院时间 (d)	12.3 $\pm$ 3.9	10.8 $\pm$ 6.0	1.196	0.235

注:^a 为需钛夹/结扎/缝合处理的大隐静脉侧支数,以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用 Mann-Whitney U 检验。

2.2 两组患者术后并发症情况 NT 组 1 例术后下肢切口愈合不良;常规组术后 1 例二次开胸止血,5 例下肢切口愈合不良。下肢切口愈合不良率两组相比差异无统计学意义($\chi^2=0.166, P=0.683$)。

3 讨论

在冠心病搭桥手术采用的所有移植血管中,大隐静脉因为易于游离、方便取材、长度足够等优点被广泛应用^[3-4],但相比于动脉桥血管,静脉桥血管长期

通畅率低是长期困扰术者的临床难题,研究表明大隐静脉在 CABG 术后 1 个月通畅率为 90%,1 年通畅率为 80%,1~7 年内通畅率每年下降 1%~2%,10~12 年通畅率下降到 60% 以下,15 年后约有 50% 的大隐静脉闭塞^[1]。如何有效提高大隐静脉的通畅率是目前心血管外科亟待解决的热点问题。

和传统桥血管获取技术相比,有研究证实不接触技术获取的大隐静脉有更好的近、远期通畅率^[5]。分析其机制,一是因为不接触技术获取的桥血管能够更好地保护静脉桥血管壁的三层细胞结构及功能,血管壁内滋养血管也较好的保存下来,从而延缓了血管的结构与功能退化^[6];二是不用人工注射液体的方式扩张静脉避免了桥血管的机械性损伤,而保持原有形态的静脉桥血管会有更好的桥血管/靶血管匹配度,研究表明桥血管/靶血管的尺寸不匹配会导致血管内涡流产生,进而导致桥血管内膜的增厚及静脉内血栓形成^[7];三是因为血管周围组织能够产生脂肪源性舒张因子,可以通过影响与其相邻的滋养血管的活性,从而保证静脉桥本身的血供,一定程度保留了静脉桥原有的收缩和舒张功能^[8];四是保留血管周围组织能够提供一定机械支撑作用,减少血管扭曲,辅助静脉桥适应动脉血流动力学^[5]。

超声刀闭合小血管(直径 2~5 mm)效果好,热传导局限,其在小动脉上的热传导距离平均为 3.2 mm,爆破压力平均为 1 189 mm Hg;在小静脉上的热传导距离平均为 2.9 mm,爆破压力达 447 mm Hg^[9]。目前在心脏外科超声刀已广泛用于乳内动脉和桡动脉的获取^[10-11],但尚无用于大隐静脉获取的报道。超声刀热传导少,用超声刀获取乳内动脉可更好的保护动脉内膜,获得更好的桥血管流量,并且超声刀的应用还伴随着更少的术后并发症和死亡率^[10]。用超声刀获取桡动脉不易导致血管痉挛,更省时,并且可减少钛夹的使用^[11]。本研究中采用超声刀不接触获取大隐静脉,可显著减少大隐静脉桥血管侧支的处理,

从而节省了操作时间。并且研究表明静脉桥血管侧支钛夹夹闭处理或结扎处理均可能损伤桥血管的天然结构^[12],减少对大隐静脉桥血管侧支的处理也意味着对桥血管更好的保护。

文献报道不接触技术获取大隐静脉大多用于体外循环 CABG 手术中,在 OPCABG 术中的应用报道较少。笔者在 OPCABG 术中采用超声刀不接触获取大隐静脉,取得了良好的近期效果。很多中心选择获取小腿部分的大隐静脉,获取过程中采用钛夹/结扎处理大隐静脉侧支,操作过程繁琐,而笔者优先选择大腿部分的大隐静脉作为桥血管。Portugal 等^[13]的研究也表明大腿部分的大隐静脉静脉瓣较少因而更适合用做桥血管。另外笔者认为大腿部分大隐静脉侧支较少,并且本研究获取大隐静脉是采用超声刀距离大隐静脉 0.5~1 cm 带周围组织直接切下血管蒂,待完成主动脉吻合口后,通过患者自身体循环的压力扩张大隐静脉,发现侧支或出血处采用钛夹夹闭,减少了对侧支的处理,简化了操作流程。文献报道不接触技术花费时间长,下肢切口感染发生率高^[3],而本研究表明超声刀不接触技术获取的大隐静脉并不会增加手术时间,也不增加下肢切口并发症的发生。推测其原因可能与超声刀获取桥血管时同时闭合了侧支淋巴管,从而减少了术后血清肿的发生,这在颈部手术中已经得到证实^[14]。

本研究结果提示,超声刀不接触大隐静脉获取技术在 OPCABG 术中应用安全有效,不增加手术时间,也不增加下肢切口愈合不良的发生。局限性在于本研究为回顾性研究,在今后的研究中将前瞻性的比较超声刀不接触大隐静脉获取技术与传统方法的优劣。另外,本研究只对短期安全性和有效性进行了报道,静脉桥血管通畅率的随访将进一步开展。

利益冲突 无

参考文献

- [1] Solo K, Lavi S, Kabali C, et al. Antithrombotic treatment after coronary artery bypass graft surgery: systematic review and network Meta-analysis[J]. BMJ, 2019, 367: l5476.
- [2] Samano N, Dashwood M, Souza D. No-touch vein grafts and the destiny of venous revascularization in coronary artery bypass grafting—a 25th anniversary perspective[J]. Ann Cardiothorac Surg, 2018, 7(5): 681–685.
- [3] Loesch A, Pinheiro BB, Dashwood MR. Why use the radial artery? the saphenous vein is the second graft of choice for CABG in Brazil [J]. Braz J Cardiovasc Surg, 2019, 34(4): 480–483.
- [4] 李志勇,宋润泽,赵晶斌,等.长段大隐静脉移植在动静脉内瘘术中的应用[J].中国临床研究,2020,33(2):226–228.
Li ZY, Song RZ, Zhao JB, et al. Application of great saphenous vein transplantation in arteriovenous fistulas[J]. Chin J Clin Res, 2020, 33(2): 226–228.
- [5] Inaba Y, Yamazaki M, Ohono M, et al. No-touch saphenous vein graft harvesting technique for coronary artery bypass grafting [J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2020, 68(3): 248–253.
- [6] Kim YH, Oh HC, Choi JW, et al. No-touch saphenous vein harvesting may improve further the patency of saphenous vein composite grafts: early outcomes and 1-year angiographic results[J]. Ann Thorac Surg, 2017, 103(5): 1489–1497.
- [7] Yamada T, Adachi T, Ido Y, et al. Preserved vasoconstriction and relaxation of saphenous vein grafts obtained by a no-touch technique for coronary artery bypass grafting [J]. Circ J, 2018, 83(1): 232–238.
- [8] Jiang Q, Yang Y, Sun H, et al. Stable hemodynamics within “no-touch” saphenous vein graft [J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2020, 26(2): 88–94.
- [9] Okhunov Z, Yoon R, Lusch A, et al. Evaluation and comparison of contemporary energy-based surgical vessel sealing devices[J]. J Endourol, 2018, 32(4): 329–337.
- [10] Yuan SM. Harmonic scalpel for internal mammary artery harvest[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2020, 30(5): 516–518.
- [11] Gaudino M, Fremes S, Schwann TA, et al. Technical aspects of the use of the radial artery in coronary artery bypass surgery[J]. Ann Thorac Surg, 2019, 108(2): 613–622.
- [12] Sanisoglu I, Caynak B, Onan B, et al. Comparison of clipping versus ligation of side-branches during saphenous vein graft harvesting: which method is superior? [J]. Ann Vasc Surg, 2011, 25(5): 669–674.
- [13] Portugal IB, Ribeiro Ide L, Sousa-Rodrigues CF, et al. Distribution of saphenous vein valves and its practical importance[J]. Rev Bras Cir Cardiovasc, 2014, 29(4): 564–568.
- [14] Schneider D, Goppold K, Kaemmerer PW, et al. Use of ultrasonic scalpel and monopolar electrocautery for skin incisions in neck dissection: a prospective randomized trial[J]. Oral Maxillofac Surg, 2018, 22(2): 169–175.

收稿日期:2022-03-20 修回日期:2022-05-20 编辑:叶小舟