

• 临床研究 •

### 微创静脉桥获取术在冠脉搭桥术中的应用及学习曲线

徐东 李洪利 张科峰 尚学斌 刘燕晖 刘飞 姚青

**【摘要】** 目的 研究冠脉搭桥术中应用内窥镜获取大隐静脉的可行性,探讨住院医师学习此项技术的学习曲线。方法 选取北京宣武医院 2007 年 1 月至 2008 年 2 月间行择期冠脉搭桥术 118 例,分为内窥镜大隐静脉获取术 (EVH)组 40 例,全程切开大隐静脉获取术(OVH)组 78 例。对其高危因素,术后并发症进行比较,并对 EVH 组所取静脉进行组织学评价。EVH 组患者,按手术时间先后分 4 个亚组 ( $G_1 \sim G_4$ ),每组 10 例,比较获取时间、静脉长度、手术结果等情况。结果 两组患者在下肢切口并发症的高危因素上无差别,但并发症的总发生率有显著差别。两组各有 1 例死亡,均死于术后循环衰竭。两组静脉获取时间相当,获取的静脉长度比较有差别。两组术后住院时间无明显差别,但费用有显著差别。4 个亚组在静脉长度上无明显差异,长度-时间指数由  $G_1$  组的  $0.41 \pm 0.08$  显著提高到  $G_4$  组的  $0.75 \pm 0.06$ ,这一变化代表了微创 EVH 的学习曲线。结论 微创 EVH 作为一种新兴技术有着广泛的应用前景,在降低术后下肢伤口并发症上有明显优势,尤其适用于存在高危因素的患者。但对它的熟练掌握需要一个学习过程。

**【关键词】** 冠状动脉旁路移植术,非体外循环;隐静脉;内窥镜;学习曲线

### Initial application and learning curve of endoscopic saphenous vein harvesting during coronary artery bypass grafting

XU Dong, LI Hongli, ZHANG Kefeng, et al

Heart Center, Beijing Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

**【Abstract】** Objective To assess the feasibility of endoscopic saphenous vein harvesting (EVH) and discuss the learning curve of this technique during coronary artery bypass grafting. Methods One hundred and eighteen patients, who underwent primary coronary artery bypass grafting between January 2007 to February 2008, were divided into two groups; EVH group ( $n=40$ ) and open saphenous vein harvesting (OVH) group ( $n=78$ ). The risk factors and incision complications were compared between the two groups. The proximal vein segment in EVH group was examined histologically. Forty patients in EVH group were further divided into 4 subgroups ( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) according to the operation sequence, with 10 in each. The operation time duration, the length of conduit, and the overall results were compared between the subgroups. Results There was no significant difference in risk factors of incision complications between the two groups, but the incidence of various incision complications was significantly lower in EVH group than in OVH group (12.5% vs 39.7%,  $P<0.01$ ). There was one death due to postoperative heart failure in each group respectively. There was no difference in operation time duration and postoperative hospitalization time between EVH and OVH groups, but the length of conduit and the treatment cost were significantly different between two groups. The length-time index was increased significantly from  $0.41 \pm 0.08$  in subgroup  $G_1$  to  $0.75 \pm 0.06$  in subgroup  $G_4$ , which represented the learning curve of EVH. Conclusion As a newly emerging technique, EVH has a great promise for its wide application. A definite learning curve is needed for skillful manipulation.

**【Key words】** coronary artery bypass, off pump; saphenous vein; endoscope; learning curve

冠脉搭桥术中微创静脉桥获取技术近几年逐渐应用于临床,已被证实能有效降低腿部伤口并发

收稿日期:2008-09-16

作者单位:100053 北京市,首都医科大学北京宣武医院心脏中心

通讯作者:张科峰,E-mail: lancetzkf@yahoo.com.cn

症的发生率<sup>[1~3]</sup>。本研究旨在评价这项技术的优势所在,并通过对一位外科住院医师手术情况的跟踪,探讨住院医师学习此项操作的可行性及其学习曲线。

## 1 资料和方法

**1.1 研究对象** 选取北京宣武医院2007年1月至2008年2月择期冠状动脉旁路移植术患者118例,按个人意愿分为2组,微创内窥镜大隐静脉获取术(endoscopic saphenous vein harvesting, EVH)组40例,全程切开大隐静脉获取术(open saphenous vein harvesting, OVH)组78例, EVH组按手术顺序每10例为一组,共分4个亚组,记为G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub>。患者一般资料及下肢切口并发症高危因素的比较见表1。EVH组4亚组患者一般情况及下肢切口并发症高危因素的比较见表2。

**1.2 方法** EVH组应用Guidant公司生产的血管获取专用系统,结合电视内镜可视系统,在膝关节内侧大隐静脉投影皮肤处纵行切开1.5~2cm的切口,充分游离切口附近的大隐静脉,形成5~10cm的隧道,将短口钝头套管针插入隧道,向套管内注入15~20ml空气使隧道与外界隔绝,接通CO<sub>2</sub>气腹

机,流量3~5L/min,压力14~16mmHg,在大隐静脉周围建立CO<sub>2</sub>充气隧道后放入锥形分离器及内窥镜镜头,在监视器屏幕上直视下轻柔钝性分离大隐静脉及其周围软组织,充分暴露大隐静脉及其属支,将锥形分离器更换为双极电凝剪刀配合以“C”形环切断各静脉属支,电凝能量控制在30~40W,可完整获取整个下肢的大隐静脉,在大隐静脉近远端各做3mm的皮肤切口以结扎大隐静脉断端,应用弹力绷带对手术区域加压包扎24h以减少创面渗血。其余采用传统OVH技术。取第5, 15, 25, 35, 40例的应用EVH技术获取的大隐静脉,在其远端获取2mm标本以2%戊二醛固定,石蜡包埋,切片,做透射电子显微镜检查。

**1.3 统计学处理** 数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用SPSS11.5软件包对数据进行分析处理,计数资料采用 $t$ 检验,计量资料采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

两组各死亡1例,均由于术后循环衰竭。手术情况见表3,住院时间(术后)和费用情况见表4,术后下肢切口并发症情况见表5。

表1 EVH组与OVH组患者一般资料及下肢切口并发症高危因素比较

组别	年龄(岁)	下肢切口并发症高危因素					
		女性	肥胖*	糖尿病	下肢动脉性疾病	术前应用激素	吸烟
EVH组(n=40)	66±9	27.5%(11)	10%(4)	40%(16)	10%(4)	0	62.5%(25)
OVH组(n=78)	65±10	34.6%(27)	7.7%(6)	50%(39)	7.7%(6)	1.3%(1)	60.2%(47)
$\chi^2(t)$ 值	0.241	0.687	0.006	1.063	0.006	0.000	0.056
P值	0.812	0.407	0.939	0.303	0.939	1.000	0.813

注: \*以BMI>30为肥胖标准

表2 EVH组患者4个亚组一般情况及下肢切口并发症高危因素的比较

组别	年龄(岁)	切口并发症高危因素			
		女性	肥胖	糖尿病	吸烟
G <sub>1</sub>	60±6	20%(2)	0	30%(3)	60%(6)
G <sub>2</sub>	69±10	30%(3)	10%(1)	60%(6)	60%(6)
G <sub>3</sub>	67±8	20%(2)	20%(2)	50%(5)	80%(8)
G <sub>4</sub>	64±10	40%(4)	0	20%(2)	50%(5)

表3 EVH组与OVH组患者手术情况比较

组别	获取时间 <sup>a</sup> (min)	静脉长度(mm)	桥数	修补个数 <sup>b</sup>
EVH组(n=40)	55±13	30±7	1.7±0.5	1.3±0.8
OVH组(n=78)	49±11	38±8	2.3±0.5	0.8±0.8
t值	1.168	2.138	2.777	1.387
P值	0.258	0.046	0.012	0.182

注：<sup>a</sup>大隐静脉备用时间，不包括伤口缝合时间；<sup>b</sup>指需用7-0 prolene线缝合处的个数

表4 EVH组与OVH组住院时间(术后)和住院费用比较

组别	住院时间(d)	住院费用(万元)
EVH组(n=40)	8.8±1.6	8.4±0.7
OVH组(n=78)	8.7±2.0	7.9±0.9
t值	0.297	3.099
P值	0.767	0.002

表5 EVH组与OVH组患者术后并发症比较

组别	血肿	液化	裂开	脓肿	清创	感觉异常	总并发症
EVH组(n=40)	12.5%(5)	2.5%(1)	0	0	2.5%(1)	10%(4)	12.5%(6)
OVH组(n=78)	30.8%(24)	19.2%(15)	6.4%(5)	2.5%(2)	2.5%(2)	35.9%(28)	39.7%(31)
χ <sup>2</sup> 值	4.761	6.315	1.331	0.000	0.000	8.972	7.521
P值	0.029	0.012	0.249	0.548	0.983	0.003	0.006

取第5,15,25,35,40例应用EVH获取的大隐静脉标本做透射电子显微镜检查,可见大隐静脉内膜完整,及排列整齐的完整内皮细胞,胶原纤维完整(图1,2)。

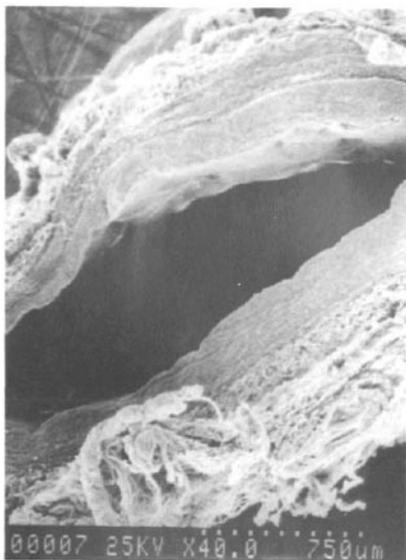


图1 EVH组获取静脉断端,内膜完整(×40)



图2 EVH组获取静脉内膜少量纤维素沉着,内膜完整(×500)

EVH4个亚组比较,G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>组切口数明显少于G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>组(P<0.05),G<sub>2</sub>组的静脉桥明显多于其他

3个亚组( $P<0.05$ ),修补个数4组无统计学差异。本研究40例患者中有2例中转传统全程切开手术,都发生在G<sub>1</sub>组;G<sub>2</sub>组出现1例血肿并液化,需行清创处理并延迟出院。结果见表6。

表6 4个亚组手术情况比较

组别	获取时间 (min)	静脉长度 (mm)	桥数	修补 个数	并发症 (例)
G <sub>1</sub>	65±15.8	28±5	1.7±0.5	1.4±0.9	3
G <sub>2</sub>	64±12	32±10	1.9±0.6	1.2±0.5	1
G <sub>3</sub>	52±11	31±7	1.6±0.5	1.3±0.6	2
G <sub>4</sub>	40±7	31±6	1.6±0.9	1.2±0.6	0

计算长度-时间指数(cm/min),G<sub>1</sub>~G<sub>4</sub>组分别为0.41±0.08,0.49±0.05,0.59±0.08,0.75±0.06,进行统计分析可知,G<sub>4</sub>与G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>组存在显著统计学差异( $P<0.01$ ),G<sub>4</sub>与G<sub>2</sub>、G<sub>3</sub>与G<sub>1</sub>组具有统计学差异( $P<0.05$ ),4个亚组情况见图3。学习曲线被定义为长度-时间指数的变化曲线(图3)。

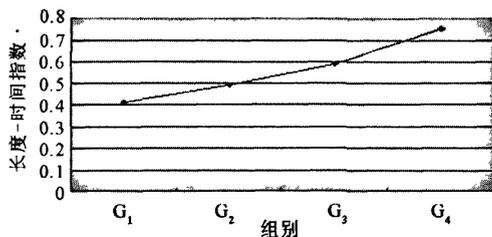


图3 长度-时间指数比较

### 3 讨论

传统的大隐静脉获取技术方法成熟,但其缺点是创伤大,并发症较多<sup>[2]</sup>,术后切口瘢痕明显,影响美观。EVH技术减小了手术创伤,减少了并发症的发生,但手术难度增加,需要医生经过专门培训才能完成。采用EVH技术,皮肤切口的选择非常重要,一般情况下,膝关节上方大隐静脉的解剖位置相对固定,理想的纵行皮肤切口下方即可找到大隐静脉,但在初学时或肥胖患者寻找静脉较为困难时,可采用横行切口,对缩短手术时间非常有效。用锥形头分离大隐静脉及其属支时应避免直接接触静脉及其属支,操作要轻柔,用力均匀,避免暴力,要充分游离较大的分支,为下一步的电凝切断创造条件。笔者体会,需要用7-0 prolene线修补处多为用锥形头分离时细小静脉分支根部断裂或撕裂。应用双极电

凝切断分支时,应在“C”环的辅助下尽可能远离大隐静脉主干,以免烧伤静脉壁。大隐静脉取出后,加压挤尽皮下隧道内的积血,在全身肝素化前加压包扎下肢皮下隧道全长,这样可以有效避免术后血肿的发生。

另一个值得注意的问题是医师掌握EVH技术需要一个学习曲线<sup>[5]</sup>,在最初的病例中不可避免地增加了并发症的发生。在熟练掌握EVH的方法后,并发症的发生应可以控制在更低的水平。本研究中,随着手术熟练度的增加,手术时间缩短,研究后期EVH组少见并发症的发生。实际上,存在高危因素的患者接受冠状动脉旁路移植术的比例正在逐年提高,而那些低危因素的患者大部分都接受了心脏介入治疗<sup>[6]</sup>。因此,应用微创技术获取大隐静脉将更有意义。

手术情况比较的结果显示,EVH组获取静脉时间略长与OVH组,但两组差异无统计学意义,因为OVH组下肢伤口大,如果累计缝合伤口的时间,EVH组处理大隐静脉时间将明显短于OVH组。获取静脉长度上,两者差异比较有统计学意义,但差距不足一支桥的长度,实际工作中,EVH组更多地采用了序贯吻合血管桥的技术,所需静脉及近端吻合口均可减少,但远端吻合口数量得以保证,对冠状动脉的完全再血管化的治疗原则没有改变。由于近端吻合口的减少,还可以降低术后中枢神经系统并发症的发生率<sup>[6]</sup>。但序贯技术的应用也增加了对静脉序贯桥远期通畅率的担忧。

所取大隐静脉的质量直接决定了冠状动脉旁路移植术的远期效果。在笔者的研究中静脉质量大体标本通过修补个数来比较,两组无统计学差异。进一步采集标本行电子显微镜检查,可见大隐静脉内膜完整,虽然局部电镜标本无法反应静脉全长的内膜完整性,但随机选取的病例和标本在一定程度上肯定了EVH技术的安全性,这与文献报道相似<sup>[7]</sup>。由于时间原因,本研究未对两组患者的静脉桥血管近远期通畅率及术中、术后心肌梗死的发生率进行比较,但文献资料显示,两组的相应比较未见明显差异<sup>[8]</sup>,笔者将在进一步的研究中加强患者随访,以比较本研究两组患者的远期疗效。

EVH组中4个亚组所取静脉桥长度相近,但所需时间显著缩短,表现在长度-时间指数上就如表6所示,这一变化代表了内窥镜技术的学习曲线趋势。

有研究发现,当病例积累到 80~100 例时,长度-时间指数可以达到 1cm/min,并且随着速度的增加、技术的熟练,术中可以获取单侧下肢全长或双侧下肢的大隐静脉,完全可以满足各种复杂冠状动脉旁路移植术的需要<sup>[9]</sup>。

最初的患者腿部切口明显多于后期的患者,主要原因在于术中应用双极电凝剪刀切断大的静脉分支时出现无法控制的出血,只能在出血部位切开皮肤止血,出血发生于手术早期可直接导致手术失败,本研究早期两例中转传统手术均系此因。G<sub>2</sub>组一例患者出现手术隧道血肿并液化,需行清创处理并延迟出院,原因也是较大的静脉分支止血不彻底。随着技术的提高、经验的积累,后两组分支出血相关的并发症明显减少。

在静脉分离操作时静脉分支根部所受张力较大,容易出现相应部位静脉壁的撕裂,这是微创 EVH 的固有技术特点。对第 5、15、25、35、40 例患者随机获取的大隐静脉标本进行电子显微镜检查后发现,内膜完整程度相似,并无明显差异,一定程度上反映了获取技术的安全性,但由于手段有限,还应补充能够反应静脉桥全长质量的资料。由于本研究手术例数所限,没有进一步研究随着患者例数的继续增加,手术操作更加熟练,是否能获得质量更好的大隐静脉桥血管材料。

综上所述,虽然 EVH 技术较 OVH 技术操作复杂、需要一定的经验积累,需要一个学习曲线,但其在降低术后下肢伤口并发症上有明显优势,尤其适用于存在肥胖、糖尿病等高危因素的患者。因此,笔者认为 EVH 完全可能取代传统手术技术,而成为冠状动脉旁路移植术的常规静脉获取手段。

#### 参考文献

- [1] Kan CD, Luo CY, Yang, YJ, et al. Endoscopic saphenous vein harvest decreases leg wound complication in coronary artery bypass grafting patients. *J Card Surg*, 1999, 14:157-162.
- [2] Puskas JD, Wright CE, Miller PK, et al. A randomized trial of endoscopic versus open saphenous vein harvest in coronary bypass surgery. *Ann Thorac Surg*, 1999, 68:1509-1512.
- [3] Patel AN, Hebel RF. Prospective analysis of endoscopic vein harvesting. *Am J Surg*, 2001, 182: 716-719.
- [4] Carpino PA, Khabbaz KP, Bojar RM, et al. Clinical benefits of endoscopic vein harvesting in patients with risk factors for saphenectomy wound infections undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2000, 119: 69-76.
- [5] Vrancic JM, Piccinini F. Endoscopic saphenous vein harvesting: initial experience and learning curve. *Ann Thorac Surg*, 2000, 70:1086-1089.
- [6] Chance DF, Daniel LP, Mark EH, et al. Endoscopic greater saphenous vein harvesting reduces the morbidity of coronary artery bypass surgery. *Am J Surg*, 2002, 183: 576-579.
- [7] Alrawi SJ, Balaya F, Raju R, et al. A comparative study of endothelial cell injury during open and endoscopic saphenectomy: an electron microscopic evaluation. *Heart Surg Forum*, 2001, 4: 120-127.
- [8] Bonde P, Alastair F, Graham NJ, et al. Endoscopic vein harvest: advantages and limitations. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77:2076-2082.
- [9] Allen K, Griffith G, Heimansohn D, et al. Endoscopic versus traditional saphenous vein harvesting: a prospective, randomized trial. *Ann Thorac Surg*, 1998, 66:26-32.

[1] Kan CD, Luo CY, Yang, YJ, et al. Endoscopic sa-