

心血管外科

经左前外侧小切口获取双乳内动脉结合“分站式”杂交技术治疗冠状动脉多支病变 65 例

吴松¹ 凌云鹏¹ 傅元豪¹ 郭丽君² 高炜² 万峰¹

[摘要] 目的:探讨应用双乳内动脉(BITA)经左前外侧小切口实施“分站式”冠状动脉(冠脉)血运杂交重建术(HCR)治疗冠脉多支血管病变的可行性及安全性。方法:回顾性分析 2014-05—2017-05 我院应用 BITA 经左前外侧小切口实施 HCR 治疗的 65 例冠脉多支病变患者临床资料。分析患者手术情况及随访结果。结果:65 例患者均顺利应用 BITA 经左前外侧小切口实施“分站式”HCR,全组无手术死亡。小切口冠脉旁路移植术(MID-CAB)的外科手术时间为(204.6±28.7) min,冠脉搭桥数(2.6±0.5)支,术后总引流量(520.1±120.3) ml,输红细胞 5 例(7.7%),机械通气时间(10.5±5.0) h,MIDCAB 与 PCI 间隔时间(6.0±1.37) d。PCI 前复查冠脉造影未见桥血管吻合口狭窄、闭塞情况,PCI 植入支架(1.90±0.67)枚。术后平均随访 1 个月,65 例患者无死亡、心绞痛、心肌梗死和脑卒中发生。结论:应用 BITA 经左前外侧小切口实施“分站式”HCR 技术治疗多支冠脉病变早期临床结果显示可行性和安全性满意,远期疗效尚待进一步观察。

[关键词] 双乳内动脉;分站式杂交;小切口冠脉旁路移植术

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2018.04.012

[中图分类号] R6954.3 **[文献标志码]** A

2-staged hybrid coronary revascularization using a bilateral internal thoracic artery Y graft for 65 patients with multivessel coronary artery disease

WU Song¹ LING Yunpeng¹ FU Yuanhao¹ GUO Lijun² GAO Wei² WAN Feng¹

(¹Department of Cardiac Surgery,²Department of Cardiology,Peking University Third Hospital,Beijing,100191,China)

Corresponding author: LING Yunpeng, E-mail: yunpengling@sohu.com

Abstract Objective: To observe early clinical outcomes of 2-staged hybrid coronary revascularization (HCR) using bilateral internal thoracic artery (BITA) for the treatment of multivessel coronary artery disease. **Method:** A total of 65 patients who underwent 2-staged HCR using BITAs in our hospital because of coronary multivessel le-

¹北京大学第三医院心脏外科(北京,100191)

²北京大学第三医院心脏内科

通信作者:凌云鹏,E-mail:yunpengling@sohu.com

胞内 pH 值的突然变化和 ATP 的消耗、减轻脂质过氧化、抑制细胞凋亡、增加内源性腺苷释放、激活蛋白激酶 C、调控细胞凋亡、开放线粒体 K-ATP 通道、维持靶缺血肌肉组织的糖原储备、增加缺氧状态下的无氧酵解等因素有关^[4]。有研究提示,每次 5 min,3 个循环的缺血预处理能明显增强超氧化物歧化酶活性,并降低丙二醛水平,发挥清除氧自由基、抗氧化的作用,促进对损伤的血管内皮进行修复^[5-6]。

参考文献

[1] 闫振娟,周玉杰,赵迎新,等.应用血管内超声探讨经桡动脉介入术对桡动脉结构和功能的影响[J].临床心血管病杂志,2010,26(1):894-897.

[2] 张蓓蓓,周玉杰.超声生物显微镜观察经桡动脉冠状

动脉介入术对桡动脉管壁的影响[J].心肺血管病杂志,2017,36(7):569-589.

[3] 秦淮,李治安,杨娅,等.超声观察经皮冠状动脉介入术后桡动脉改变[J].中国介入影像与治疗学,2012,9(3):155-158.

[4] 闫永彬,罗雪春,张日清,等.大鼠离体心脏缺血预处理的核磁共振研究[J].清华大学学报(自然科学版),2000,40(11):8-11.

[5] 司小毛,仇鹏,朱化刚,等.缺血预处理对大鼠肢体缺血再灌注损伤保护效应的实验研究[J].安徽医科大学学报,2014,49(5):569-571.

[6] 孙亚男,王彦富,张宗雷,等.缺血预适应对药物洗脱支架术后支架新生内膜覆盖的影响[J].临床心血管病杂志,2015,31(7):755-757.

(收稿日期:2017-09-30; 收稿日期:2018-01-06)

sions from May 2014 to May 2017 were included. The operation data and follow-up results were analyzed. **Result:** BITA operations were successfully harvested in 65 cases, and the mean operative time of minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB) were (204.6 ± 28.7) min. The average number of grafts was (2.2 ± 0.5) . The duration of mechanical ventilation and length of stay in ICU was (10.5 ± 5.0) h and (16.4 ± 6.4) h respectively. The average number of stent was 1.90 ± 0.67 , and 24-hours drainage during hospitalization was (520.1 ± 120.3) ml. No occlusion of anastomosis was found, and no death, angina or myocardial infarction occurred in all 65 patients during the 1-month follow-up period. **Conclusion:** The 2-staged hybrid procedure using BITAs is safe and feasible for performing the multiple coronary artery revascularization in the short term, the long-term effect remains to be further observed.

Key words bilateral internal thoracic artery; 2-staged hybrid coronary artery revascularization; minimally invasive direct coronary artery bypass

我院近年来开展“分站式”杂交冠状动脉(冠脉)血运重建术(hybrid coronary revascularization, HCR)治疗冠脉多支病变,取得了一些经验和成绩^[1-9]。由于双侧乳内动脉(bilateral internal thoracic artery, BITA)有良好的通畅率和耐久性,我院从 2014 年起应用 BITA 经左前外侧小切口实施“分站式”HCR 技术治疗冠脉多支病变患者,现将其临床早期结果进行报道。

1 对象与方法

1.1 对象

对我院 2014-05—2017-05 应用 BITA 经左前外侧小切口实施“分站式”HCR 治疗的 65 例冠脉多支病变患者相关资料进行回顾性研究。患者平均年龄 (61.1 ± 10.7) 岁;其中男 44 例(67.7%),女 21 例(32.3%);BMI 25.5 ± 2.7 ;吸烟 31 例(47.7%);既往行 PCI 6 例(9.6%),心肌梗死 9 例(13.7%),脑血管疾病 11 例(16.9%),糖尿病 23 例(35.4%),高血压 41 例(63.1%),血脂异常 25 例(38.1%),呼吸系统疾病 2 例(3.1%),外周血管疾病 3 例(4.6%),不稳定型心绞痛 24 例(36.9%);术前肌酐 (75.2 ± 20.0) $\mu\text{mol/L}$,术前左心室射血分数(LVEF) $(60.0 \pm 12.0)\%$;EuroSCORE 评分 3.6 ± 2.4 ,SYNTAX 评分 27.6 ± 7.9 ;冠脉病变左主干(LM)13 例(20%),左前降支(LAD)65 例(100%),左回旋支(LCX)47 例(72.3%),右冠脉(RCA)50 例(76.9%)。术前常规做冠脉增强 CT 和胸部正侧位 X 线片,结合冠脉造影对靶血管精确定位,以方便选择合适的肋间作为手术入路。

1.2 方法

1.2.1 BITA-HCR 流程 全声麻醉下双腔气管插管,仰卧位,左胸背部垫高 30° 。左前外侧第 4(或第 5)肋间进胸,切口长约 5 cm,进胸后单肺通气。放置悬吊式乳内动脉牵开系统(FEHLING),在剑突下另做 1.5 cm 切口,将 Rultract 固定杆及牵引装置从剑突下切口向上牵引胸骨下段,通过左前外侧小切口,通过胸骨后和心包前间隙,打开右侧胸膜,调整 Rultract 牵引装置及体位,游离右乳内动脉

(RIMA),修剪成骨骼化血管。改右单肺通气,通过左前外侧小切口下完成左乳内动脉(LIMA)的游离,将 RIMA 端侧吻合于 LIMA,形成“Y”形复合桥。切开 LAD,放置分流栓,先行 LIMA-LAD 吻合,然后再完成 LIMA-RIMA-对角支(D)或钝缘支(OM)的血管吻合。完成桥血管吻合后,立即应用即时血流测量技术进行桥血管流量测量。术后 6 h 如胸液 < 50 ml/h,即开始给予肝素 20 mg/次静脉注射,每 6 h 重复 1 次,直至拔除气管插管。拔管后改口服阿司匹林(100 mg, 1 次/d)和氯吡格雷(75 mg, 1 次/d)双联抗血小板治疗。小切口冠脉旁路移植术(minimally invasive direct coronary artery bypass, MIDCAB)后 3~7 d,在经皮冠脉介入治疗(PCI)前先行冠脉造影,观察 LIMA-LAD 旁路血管情况,证实其通畅后对非 LAD 病变行 PCI 治疗并植入药物涂层支架。PCI 术后继续服用阿司匹林和氯吡格雷 1 年。

1.2.2 随访和研究终点 出院后随访 1 个月,通过门诊和电话进行随访。随访终点是发生主要心脑血管不良事件(major adverse cardiac or cerebrovascular events, MACCE),包括死亡、心肌梗死、心绞痛复发、神经系统事件、靶血管病变或反复再血管化。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学处理。连续变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非连续变量采用频率(百分数)和率表示。使用单样本 K-S 检验, $P > 0.05$ 提示该样本服从正态分布。对于符合正态分布的连续性变量资料使用 t 检验分析,非连续变量使用两独立样本非参数检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期结果

65 例患者均顺利接受左前外侧小切口实施“分站式”HCR 治疗,没有中转正中开胸手术、主动脉内球囊反搏(IABP)辅助或死亡。围手术期结果见表 1。

表 1 围术期资料
Table 1 Perioperative data 例(%), $\bar{x} \pm s$

项目	数据
冠脉吻合口数/个	2.2±0.5
LIMA-LAD	65(100)
LIMA-RIMA“Y”型桥	65(100)
术中流量测定/(ml·min ⁻¹)	
LIMA-LAD 桥	27.7±5.1
LIMA-RIMA“Y”型桥	24.8±3.5
手术时间/min	204.6±28.7
术后总引流量/ml	520.1±120.3
二次开胸止血	2(3.1)
术后输红细胞	5(7.7)
机械通气时间/h	10.5±5.0
ICU 时间/h	16.4±6.4
MIDCAB 与 PCI 间隔时间/d	6.0±1.37
术后复查 LIMA 桥通畅	65(100)
术后复查 LIMA-RIMA Y 型桥通畅	65(100)
PCI 支架植入数/枚	1.9±0.67
总住院时间/d	12.7±3.2

2.2 术后随访结果

术后平均随访 1 个月,无死亡、心绞痛或心肌梗死和脑卒中发生。

3 讨论

我院自 2012 年开展应用 SITA 经左前外侧小切口实施“分站式”HCR 技术治疗冠脉多支病变,取得满意的疗效。而 BITA 在耐久性和血管通畅性方面都优于 SITA^[10-15]。经左前外侧小切口获取 BITA 和搭桥通常需借助胸腔镜或者机器人技术,然而由于设备、费用及场地、技术操作学习曲线长等限制,其在临床的推广应用受到了一定程度上的限制^[16-21]。2013 年 Nambiar 等^[22]首先经左前外侧小切口完成了 BITA 到 LAD 和 Ramus 的血管吻合,还借助桡动脉和大隐静脉等复合桥血管,完成 OM、回旋支(CX)远端、后降支(PDA)和 RCA 的血管吻合。从理论上讲,该技术一方面充分发挥了 BITA 在耐久性和远期通畅性方面的优势,避免了正中切口因采用 BITA 可能导致胸骨愈合不良之虞;另一方面可使左冠脉系统全动脉化,而对右冠脉系统采用 PCI 治疗,减少支架应用和大隐静脉桥的使用,充分发挥 BITA 和 PCI 治疗的最大效益,提高远期疗效。通过左前外侧小切口借助新型胸壁牵开系统,在直视下完成 RIMA 和 LIMA 的获取,并成功实施多支冠脉搭桥。经左前外侧小切口行 MIDCAB 的切口入路选择非常重要,否则会影响术中血管的暴露,因此在术前需仔细阅读患者的胸片、胸部 CT 并结合冠脉造影,方便选择合适的肋间入路。通过左前外侧小切口获取 RIMA 是应用 BITA 行 MIDCAB 多支搭桥的难点,新型胸壁

牵开系统可多角度调整牵拉抬起左胸前壁,配合剑突下小切口置入的紧贴胸骨背面的牵引拉钩,通过对抗患者自身重量向上牵引胸壁,能获得较为良好的视野,使双侧乳内动脉近、远端均能得以显露。由于视野及操作受限,原位 RIMA 桥血管长度往往不够,采用游离 RIMA 端侧吻合于 LIMA,形成“Y”形复合桥,先完成 LIMA-LAD 吻合,然后再完成 LIMA-RIMA-D、OM 或左室后支(PBL)的血管吻合,实现左冠脉完全动脉化。

目前对“分站式”HCR 技术的研究中,MIDCAB 和 PCI 两种治疗方法的先后顺序以及间隔时间尚无相关的指南性文献^[23-28]。本研究采用先行 MIDCAB 再行 PCI 的手术方案,PCI 距 MIDCAB 时间(6.0±1.37) d。尽管 BITA 的使用在获取 RIMA 和 LIMA 以及制作“Y”形复合血管桥的过程中,增加了一些手术步骤和手术时间,但是术后输血与二次开胸止血率等指标并没有明显增加;呼吸机辅助时间、ICU 时间和总住院时间也没有明显延长,说明经左前外侧小切口 MIDCAB 的微创意义明显;而且正是因为 BITA 的使用,使得在充分再血管化的前提下相应减少了支架的使用,避免了大隐静脉血管桥的使用,而左冠脉系统也实现了全动脉化。

从围手术期结果来看,可以认为“分站式”HCR 技术是一种安全、有效的手术方式,具有围手术期创伤小、手术时间短、术后恢复快、不增加住院时间、不需要建立杂交手术室等优点。应用 BITA 经左前外侧小切口实施“分站式”HCR 技术治疗多支冠脉病变,一方面在充分再血管化的基础上,对左冠脉系统达到了全动脉化;另一方面也减少了支架植入数量,避免了大隐静脉桥使用,充分发挥 BITA 和 PCI 治疗的最大效益,其早期的临床结果显示可行性和安全性满意,但远期疗效还有待于进一步观察和研究。

参考文献

- [1] Byrne JG, Leacche M, Vaughan DE, et al. Hybrid cardiovascular procedures [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2008,1(5):459-468.
- [2] Verhaegh AJ, Accord RE, van Garsse L, et al. Hybrid coronary revascularization as a safe, feasible, and viable alternative to conventional coronary artery bypass grafting: what is the current evidence? [J]. Minim Invasive Surg, 2013,2013:142616.
- [3] Avgerinos DV, Charitakis K. Hybrid coronary revascularization: present and future [J]. Hellenic J Cardiol, 2015,56(3):193-196.
- [4] Kang J, Song H, Lee SI, et al. Hybrid coronary revascularization using limited incisional full sternotomy coronary artery bypass surgery in multivessel disease: early results [J]. Korean J Thorac Cardiovasc Surg,

- 2014,47(2):106-110.
- [5] Halkos ME, Walker PF, Vassiliades TA, et al. Clinical and angiographic results after hybrid coronary revascularization[J]. *Ann Thorac Surg*, 2014, 97(2):484-490.
- [6] Kramer RS, Quinn RD, Groom RC, et al. Same admission cardiac catheterization and cardiac surgery: is there an increased incidence of acute kidney injury? [J]. *Ann Thorac Surg*, 2010, 90(5):1418-1424.
- [7] Holzhey DM, Jacobs S, Mochalski M, et al. Minimally invasive hybrid coronary artery revascularization[J]. *Ann Thorac Surg*, 2008, 86(6):1856-1860.
- [8] Angelini GD, Wilde P, Salerno TA, et al. Integrated left small thoracotomy and angioplasty for multivessel coronary artery revascularization[J]. *Lancet*, 1996, 347(9003):757-758.
- [9] Wu S, Ling Y, Fu Y, et al. Mid-term follow-up outcomes of 2-staged hybrid coronary revascularization compared with off-pump coronary artery bypass for patients with multivessel coronary artery disease[J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2017, 12(2):178-185.
- [10] Shen L, Hu S, Wang H, et al. One-stop hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention for the treatment of multivessel coronary artery disease [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 61(25):2525-2533.
- [11] Zhu P, Zhou P, Sun Y, et al. Hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting for multivessel coronary artery disease: systematic review and meta-analysis[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2015, 10:63.
- [12] Phan K, Wong S, Wang N, et al. Hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass surgery: systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Cardiol*, 2015, 179:484-488.
- [13] Harskamp RE, Bagai A, Halkos ME, et al. Clinical outcomes after hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass surgery: a meta-analysis of 1,190 patients[J]. *Am Heart J*, 2014, 167(4):585-592.
- [14] Halkos ME, Vassiliades TA, Douglas JS, et al. Hybrid coronary revascularization versus off-pump coronary artery bypass grafting for the treatment of multivessel coronary artery disease[J]. *Ann Thorac Surg*, 2011, 92(5):1695-1701.
- [15] Repossini A, Tespili M, Saino A, et al. Hybrid coronary revascularization in 100 patients with multivessel coronary disease[J]. *Ann Thorac Surg*, 2014, 98(2):574-580.
- [16] Kurlansky PA, Traad EA, Dorman MJ, et al. Bilateral versus single internal mammary artery grafting in the elderly: long-term survival benefit [J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 100(4):1374-1381.
- [17] Glineur D, Boodhwani M, Hanet C, et al. Bilateral internal thoracic artery configuration for coronary artery bypass surgery: A Prospective Randomized Trial[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2016, 9(7). pii:e003518.
- [18] Lytle BW. Bilateral internal thoracic artery grafting [J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2013, 2(4):485-492.
- [19] Valley MP, Edelman JJ, Wilson MK. Bilateral internal mammary arteries: evidence and technical considerations[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2013, 2(4):570-577.
- [20] Grau JB, Ferrari G, Mak AW, et al. Propensity matched analysis of bilateral internal mammary artery versus single left internal mammary artery grafting at 17-year follow-up: validation of a contemporary surgical experience[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2012, 41(4):770-775.
- [21] Buttar SN, Yan TD, Taggart DP, et al. Long-term and short-term outcomes of using bilateral internal mammary artery grafting versus left internal mammary artery grafting: a meta-analysis [J]. *Heart*, 2017, 103(18):1419-1426.
- [22] Nambiar P, Mittal C. Minimally invasive coronary bypass using internal thoracic arteries via a left minithoracotomy: “the Nambiar Technique” [J]. *Innovations (Phila)*, 2013, 8(6):420-426.
- [23] Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. Patencies of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years[J]. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77(1):93-101.
- [24] Weisz G, Leon MB, Holmes DR Jr, et al. Two-year outcomes after sirolimus-eluting stent implantation: results from the Sirolimus-Eluting Stent in de Novo Native Coronary Lesions (SIRIUS) trial [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2006, 47(7):1350-1355.
- [25] Jaffery Z, Kowalski M, Weaver WD, et al. A meta-analysis of randomized control trials comparing minimally invasive direct coronary bypass grafting versus percutaneous coronary intervention for stenosis of the proximal left anterior descending artery[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 31(4):691-697.
- [26] Kim KB, Cho KR, Jeong DS. Midterm angiographic follow-up after off-pump coronary artery bypass: serial comparison using early, 1-year, and 5-year postoperative angiograms[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 135(2):300-307.
- [27] Hannan EL, Raczy M, Holmes DR, et al. Comparison of coronary artery stenting outcomes in the eras before and after the introduction of drug-eluting stents[J]. *Circulation*, 2008, 117(16):2071-2078.
- [28] 吴松,凌云鹏,傅元豪,等. 择期“分站式”杂交手术治疗多支冠状动脉血管病变早期结果[J]. *临床心血管病杂志*, 2016, 3(12):1207-1211.