

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.29.015

# 全静脉搭桥与全动脉搭桥对行 CABG 术后心肌损伤及远期疗效的影响

董经光<sup>1</sup>, 宋伟<sup>2</sup>, 江昆<sup>2</sup>

(1. 山东阳光融和医院心脏中心, 山东潍坊 261000; 2. 山东省聊城市第二人民医院心外科, 山东聊城 252600)

**[摘要]** **目的** 研究全静脉搭桥与全动脉搭桥对行冠状动脉旁路移植术(CABG)的远期疗效及对心肌损伤的影响。**方法** 选取 2011 年 1 月至 2015 年 12 月在聊城市第二人民医院行 CABG 的冠状动脉粥样硬化性心脏病(CHD)患者 98 例为研究对象,以乳内动脉为桥血管的患者为全动脉组(50 例),以大隐静脉为桥血管的患者为全静脉组(48 例)。比较手术临床指标、术后住院时间、术后并发症、移植血管数量;评价两组远期血管通畅率,分别测定升主动脉阻断时、升主动脉开放后 30 min, 2、4、24 h 血清糖原磷酸化酶同工酶脑型(GPBB)水平。**结果** 全动脉组平均移植血管数量显著低于全静脉组( $P < 0.05$ ),全动脉组较全静脉组手术耗时显著增长( $P < 0.05$ ),阻断升主动脉血流时间显著增长( $P < 0.05$ ),但术后呼吸机辅助时间显著缩短( $P < 0.05$ ),心房颤动与切口感染发生率显著降低( $P < 0.05$ ),两组术后 24 h 胸腔引流量、术后住院时间及其他并发症发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后 12 个月全动脉组和全静脉组的血管通畅率分别为 87.13%、75.97%,全动脉组显著高于全静脉组( $P < 0.05$ )。两组血清 GPBB 水平变化趋势相同,在升主动脉开放后 30 min 到达峰值,随后下降并在 24 h 后恢复至低水平,但全静脉组血清 GPBB 水平高于全动脉组( $P < 0.05$ )。**结论** 全动脉搭桥手术耗时更长,操作难度更大,但术后并发症发生率更低,远期血管通畅率更高,血清 GPBB 水平更低,对心肌损伤更轻。

**[关键词]** 乳房动脉; 隐静脉; 冠状动脉分流术; 治疗结果; 磷酸化酶类; 同工酶类**[中图分类号]** R541.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2018)29-3780-04

## Effect of total intravenous bypass and total arterial bypass on myocardial injury after CABG operation and its effect on long-term outcome

DONG Jingguang<sup>1</sup>, SONG Wei<sup>2</sup>, JIANG Kun<sup>2</sup>

(1. Heart Center, Shandong Sunshine Fusion Hospital, Weifang, Shandong 261000, China; 2. Department of Cardiac Surgery, the Second People's Hospital of Liaocheng City, Liaocheng, Shandong 252600, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the postoperative long-term effect of total intravenous bypass and total arterial bypass for CABG operation and its effect on myocardial damage. **Methods** A total of 98 patients with coronary heart disease who underwent CABG surgery in the Second People's Hospital of Liaocheng City from January 2011 to December 2015 were enrolled. The patients with internal mammary artery as the bridging artery were included in the total arterial group (50 cases). While the patients with venous vessels were the total intravenous group (48 cases). The clinical indexes of the operation, postoperative hospital stay, postoperative complications, and number of graft vessels in the two groups were compared. The patency rate of the two groups were evaluated, and the serum glycogen phosphorylase isoenzyme BB (GPBB) level was detected at the time of ascending aorta blocked and the time that ascending aorta opened for 30 min, 2 h, 4 h, 24 h. **Results** The average number of graft vessels in the total arterial bypass group was significantly less ( $P < 0.05$ ), and the operation time and ascending aorta block time were longer ( $P < 0.05$ ), but the ventilator assisted time after operation was shorter ( $P < 0.05$ ), incidence rate of atrial fibrillation and incisional infection were lower ( $P < 0.05$ ) when compared with the total intravenous group, but the 24 h thoracic drainage volume, postoperative hospital stay, and other complications rate showed no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). The patency rate at 12 months after operation in the total arterial bypass group and total intravenous bypass group was 87.13%, 75.97% respectively, the patency rate of the two groups from 2 weeks after operation to 12 months after operation all showed significantly difference ( $P < 0.05$ ). Serum GPBB levels in the two groups showed the same trend. After reaching the peak at 30 min after ascending aorta blocked, then decreased

and returned to low level after 24 h, but the serum GPBB level of the total intravenous bypass group was significantly higher ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The arterial bypass CABG operation need longer operation time, and with more operation difficulty, but the incidence of postoperative complications is lower, the patency rate of the grafts vessels are higher and serum GPBB level is lower, the myocardial injury is lighter when compared with arterial bypass.

**[Key words]** mammary arteries; saphenous vein; coronary artery bypass; treatment outcome; phosphorylases; isoenzymes

冠状动脉粥样硬化性心脏病(coronary heart disease, CHD), 简称“冠心病”, 一般是由于患者的冠状动脉血管发生粥样硬化, 血管弹性降低, 同时粥样硬化斑块导致血管管腔狭窄, 血流受阻, 造成心肌缺血甚至坏死, 临床常表现为心绞痛、心肌梗死、心力衰竭等症状<sup>[1]</sup>。冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)是治疗 CHD 的主要手段之一, CABG 通常选择乳内动脉或大隐静脉作为桥血管, 但是乳内动脉长度有限, 不适用于多支动脉病变<sup>[2]</sup>; 大隐静脉操作简单, 也可以作为桥血管, 但文献报道其畅通率低于乳内动脉<sup>[3]</sup>。行 CABG 术时选择合适的桥血管对患者预后具有重要意义, 但关于这两种桥血管的远期畅通率尚存争议<sup>[4]</sup>。CABG 虽然可以解决血管堵塞, 恢复心肌供血, 但是缺血再灌注依然会对心肌造成损伤; 血清糖原磷酸化酶同工酶脑型(glycogen phosphorylase isoenzyme BB, GPBB)是心肌缺血损伤指标, 是心肌梗死的诊断指标<sup>[5]</sup>。本研究旨在比较全静脉搭桥与全动脉搭桥行 CABG 术对 CHD 患者的远期疗效影响, 以及对 GBPP 的影响, 以期为临床治疗提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2011 年 1 月至 2015 年 12 月在聊城市第二人民医院行 CABG 手术的 CHD 患者 98 例为研究对象, 以乳内动脉为桥血管的患者为全动脉组, 共 50 例; 以大隐静脉为桥血管的患者为全静脉组, 共 48 例。本研究经聊城市第二人民医院伦理委员会批准进行。纳入标准: (1)符合 CHD 相关诊断标准<sup>[6]</sup>; (2)经冠状动脉造影确诊为 CHD; (3)患者由于血管狭窄不适合进行经皮冠状动脉治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)支架置入; (4)前降支系统、回旋支系统、右冠状动脉系统存在 2 支及以上血管狭窄, 其中至少 1 支血管狭窄程度大于或等于 50%; (5)已获得患者家属知情同意。排除标准: (1)伴有严重肝肾功能障碍患者; (2)合并患有恶性肿瘤患者; (3)既往 PCI 史患者; (4)同期进行其他心内操作手术患者; (5)近期合并系统性感染疾病患者。两组性别、年龄、高血压史、糖尿病史、高血脂史、心功能分级等一般资料类型差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性。

**1.2 方法** 术前进行常规检查, 包括血常规、肝肾功能、心肌酶等, 进行多普勒超声血管检查, 明确血管走

向。并进行硝酸异山梨酯扩展冠状动脉, 控制心率在 60~80 次/min 内, 并将血糖、血脂、血压控制在正常范围内。术前 12 h 禁食禁饮, 手术前 30 min 进行 0.5 mg 东莨菪碱注射液、50 mg 盐酸哌替啶注射液肌肉注射。采用静脉吸入复合麻醉、一次性气管插管, 使用麻醉机辅助维持呼吸; 在麻醉成功后, 对患者进行生理指标持续监测(包括血压、血氧饱和度、心电图等)。

术前进行全身肝素化, 建立体外循环, 术中维持浅低温(30~32 °C)进行 CABG 手术。所有患者采用平卧位, 进行正中开胸。全动脉组患者取乳内动脉进行搭桥, 全静脉组取大隐静脉搭桥。对左心室功能低下[左室射血分数(LVEF) < 40%]的高危 CABG 患者给予术前主动脉球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)预防性安置, 以降低术中的风险, 辅助时间为 3 d 左右; 对术前急性心肌梗死合并心源性休克患者给予 IABP 术前辅助 3~4 d, 术后辅助 5~7 d; 对术后出现心肌梗死心力衰竭患者 IABP 辅助 5~7 d。

术后所有患者进行常规呼吸机辅助呼吸, 并持续监测血压、心率及中心静脉压, 每天拍胸片观察肺部是否渗出, 并检查心肌酶, 观察有无心肌缺血和心肌梗死的发生。维持血糖稳定, 在撤离呼吸机后给予阿司匹林口服抗凝。

术后进行 12 个月随访, 并于 12 个月后 CT 复查桥血管是否通畅, 无失访病例。

## 1.3 评价指标与方法

**1.3.1 临床指标评价** 记录并比较两组行 CABG 的手术耗时、阻断升主动脉血流时间、术后呼吸机辅助时间、术后 24 h 胸腔引流液量、术后住院时间、术后并发症。

**1.3.2 术后血管通畅率** 统计比较两组手术移植血管数量; 分别在术后 1、6、12 个月采用冠状动脉血管造影(CTA)评价两组血管畅通率; 以血管未发生狭窄或轻度狭窄判定为畅通, 以血管发生中度至重度狭窄判定为不通畅。

**1.3.3 血清 GPBB 水平测定** 分别于升主动脉阻断时, 升主动脉开放后 30 min、2 h、4 h 及手术结束后 24 h 采集动脉血 5 mL, 离心取上清液, -80 °C 保存, 采用 ELISA 法测定血清 GPBB 水平, 试剂盒购自美国 Sigma 公司, 所有操作严格按照说明书进行。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行分析, 计

表 1 两组临床指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

项目	全动脉组( $n=48$ )	全静脉组( $n=50$ )	$t$	$P$
移植血管数量(支)	2.19±0.37	3.24±0.61	10.349	0.000
手术耗时(min)	195.26±36.42	130.45±25.18	10.207	0.000
阻断升主动脉血流时间(min)	65.74±15.68	39.35±17.82	7.771	0.000
术后呼吸机辅助时间(h)	15.13±3.24	22.41±4.46	9.272	0.000
术后 24 h 胸腔引流量(mL)	364.57±90.85	392.16±113.24	1.327	0.188
术后住院时间(d)	13.61±3.15	12.58±3.03	1.650	0.102

数资料以例数(百分数)表示,比较采用  $\chi^2$  检验;计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示的,比较采用  $t$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组临床指标对比** 全动脉组共移植 105 条乳内动脉,全静脉组共移植 162 条大隐静脉,两组平均移植血管数量差异有统计学意义( $P<0.05$ )。全动脉组手术耗时、阻断升主动脉血流时间显著长于全静脉组( $P<0.05$ ),术后呼吸机辅助时间显著短于全静脉组( $P<0.05$ );两组术后 24 h 胸腔引流量、术后住院时间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

**2.2 两组术后并发症对比** 全动脉组术后心房纤颤、切口感染发生率显著低于全静脉组( $P<0.05$ ),两组肺部感染、肾衰竭、心室颤动、病死率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

**2.3 两组术后血管通畅率对比** 除去死亡病例,全动脉组和全静脉组分别成功移植 101 条乳内动脉,154 条大隐静脉。术后 12 个月内两组的血管通畅率均有所下降,全静脉组下降更为显著,两组血管通畅率组间( $F=5.971$ )、不同时间( $F=4.536$ )、组间不同时间( $F=7.628$ )比较差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),全动脉组血管通畅率优于全静脉组。见表 3。

表 4 两组手术过程血清 GPBB 水平对比( $\bar{x}\pm s, \mu\text{g/mL}$ )

组别	$n$	升主动脉阻断时	升主动脉开放后 30 min	升主动脉开放后 2 h	升主动脉开放后 4 h	手术结束后 24 h
全动脉组	48	2.58±0.37	72.27±19.43	40.53±16.80	27.36±14.05	5.85±1.16
全静脉组	50	2.46±0.44	90.05±25.18	63.81±17.62	35.94±15.83	7.24±1.47

## 3 讨论

CHD 是由于冠状动脉发生粥样硬化弹性降低,收缩扩张功能下降,斑块沉积导致血流受阻形成堵塞,导致心肌发生缺氧缺血损伤。由于人口老龄化、肥胖、三高等众多诱因,我国 CHD 发病率近年逐年增高,已经成为心血管疾病中第一位死亡原因<sup>[7]</sup>。PCI 和 CABG 是临床上治疗 CHD 的常用手术方法,但是 PCI 支架的应用远期可能发生较高的再次狭窄,而且对于多支冠状动脉病变的患者置入支架发生内血栓的风险更高<sup>[8]</sup>。CABG 可以使血液从左心室泵出后由主动脉经过新架的血管桥到达心肌,避开发生狭窄

表 2 两组术后并发症比较[ $n(\%)$ ]

组别	全动脉组( $n=48$ )	全静脉组( $n=50$ )	$\chi^2$	$P$
心房纤颤	8(16.67)	21(37.50)	7.541	0.006
肺部感染	7(14.58)	5(10.0)	0.481	0.489
切口感染	2(4.17)	9(18.0)	4.701	0.030
肾衰竭	0	0	0.000	1.000
心室颤动	4(8.33)	6(12.0)	0.364	0.548
死亡	2(4.17)	3(6.0)	0.173	0.680

表 3 两组术后远期血管通畅率比较[ $n(\%)$ ]

组别	$n$	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
全动脉组	101	95(94.05)	90(89.11)	88(87.13)
全静脉组	154	139(90.26)	120(77.92)	117(75.97)

**2.4 两组血清 GPBB 水平比较** 两组患者血清 GPBB 水平的变化在升主动脉开放后 30 min 到达峰值,随后缓慢下降,全静脉组升主动脉开放后血清 GPBB 水平显著高于全动脉组,两组组间( $F=113.518, P=0.001$ )、不同时间( $F=62.390, P=0.000$ )、组间不同时间( $F=195.684, P=0.000$ )比较差异均有统计学意义。见表 4。

病变的冠状动脉,绕开易损斑块,解决血管堵塞问题,术后冠状动脉再通率高于 PCI<sup>[9]</sup>。临床一般选择乳内动脉或大隐静脉作为桥血管,但是两者在临床操作和远期疗效上存在一定差异,本研究在体外循环条件下,比较乳内动脉作为全动脉搭桥与大隐静脉作为全静脉搭桥的临床效果和远期疗效。

中国人乳内动脉的管径小且短,取材更加困难,不适用于多支冠状动脉病变,但主张采用此法的学者认为其拥有致密的内弹力层,能够有效遏制平滑肌细胞的移动,减轻术后粥样硬化及血栓,具有较好的远期通畅率<sup>[10]</sup>。大隐静脉位置表浅管腔大,更易于采

集,但其远期发生闭塞的可能性较大<sup>[11]</sup>。本研究结果显示乳内动脉手术操作耗时更长、阻断升主动脉流血时间更长、手术难度更高,术后并发症发生较低,但大隐静脉更适用于需要多支血管搭桥的患者。CABG 术后桥血管的远期通畅率是决定 CHD 患者生存率的重要因素。本研究结果发现全动脉组的远期通畅率(87.13%)优于全静脉组(75.97%)。普遍认为静脉搭桥通畅率低于动脉搭桥,但是目前临床采用全动脉搭桥比例不足 10%,钱松屹等<sup>[12]</sup>发现静脉移植 10 年通畅率小于 50%,但全动脉搭桥术与全静脉搭桥术的 10 年以上大样本对比仍需后续进一步跟进。CHD 患者在主动脉阻断手术期间心肌处于缺氧状态,术后恢复心肌供血,缺血再灌注会对心肌造成损伤。GPBB 是一种心肌缺血损伤标志物,研究表明其可作为心肌梗死的诊断指标之一,可用于 CABG 术后心肌损伤的评价<sup>[13]</sup>。本研究发现两组血清 GPBB 水平变化趋势相同,均是在升主动脉开放后 30 min 到达峰值,随后下降并在 24 h 后恢复到低水平,但两组比较全静脉组血清 GPBB 水平普遍高于全动脉组。说明全静脉搭桥术心肌损伤程度重于全动脉搭桥术。分析原因认为 GPBB 参与糖原的磷酸化作用,在缺氧时发生糖原分解糖原,为了补充葡萄糖供应,心肌中 GPBB 水平迅速升高<sup>[14]</sup>。同时心肌细胞处于缺氧状态,其细胞膜通透性增加,GPBB 穿过细胞膜进入血液,使得血清水平相应升高。CABG 手术时升主动脉阻断后,短时间内有心肌保护液保护,所以在升主动脉开放后 30 min 血清 GPBB 水平达到峰值,随后在搭桥成功后冠状动脉恢复供血,血清 GPBB 水平逐渐下降。全动脉组心肌损伤轻于全静脉组可能是由于乳内动脉具有弹力层,其抗痉挛、抗血栓能力更强;另一方面可能是因为乳内动脉的侧支血运重建功能较大隐静脉更强,可以增加心肌血运,减轻心肌损伤<sup>[15-16]</sup>。

综上所述,全动脉搭桥手术比全静脉搭桥手术耗时更长,操作难度更大,但术后并发症发生率更低,远期桥血管通畅率更高,对心肌损伤更轻。

## 参考文献

- [1] JOUSILAHTI P, LAATIKAINEN T, SALOMAA V A, et al. 40-Year CHD mortality trends and the role of risk factors in mortality decline the North karelia project experience[J]. *Glob Heart*, 2016, 11(2): 207-212.
- [2] 饶辰飞, 郑哲. 2015 年《美国心脏协会冠状动脉旁路移植术二级预防共识》解读[J]. *中国循环杂志*, 2015, 30(10): 936-940.
- [3] 徐殊, 吴海波, 王辉山, 等. 内镜采集大隐静脉的冠状动脉旁路移植术 1 573 例应用体会[J/CD]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2016, 9(4): 204-208.
- [4] ZHANG H, YUAN X, OSNABRUGGE R L, et al. Influence of diabetes mellitus on long-term clinical and economic outcome after coronary artery bypass grafting[J]. *Ann Thorac Surg*, 2014, 97(6): 2073-2079.
- [5] 张群林, 任传路, 丁磊, 等. 4 项指标联合检测在急性心肌梗死早期诊断中的价值[J]. *检验医学与临床*, 2016, 13(2): 207-209.
- [6] 邵江, 牟华明, 李俊. 128 层螺旋 CT 冠状动脉成像在冠心病诊断中的应用价值[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2014, 6(1): 34-36.
- [7] EIXEIRA P G, WOO K, WEAVER F A, et al. Vein harvesting technique for infrainguinal arterial bypass with great saphenous vein and its association with surgical site infection and graft patency[J]. *J Vasc Surg*, 2015, 61(4): 1262-1271.
- [8] 武云涛, 田国祥, 张薇, 等. 冠心病合并 2 型糖尿病患者冠状动脉多支病变 PCI 与 CABG 术后 5 年随访[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2014, 6(6): 683-686.
- [9] MEHRAN R, FAGGIONI M. CABG beats vintage PCI does contemporary PCI stand a chance to EXCEL? [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2016, 9(24): 2508-2510.
- [10] 齐弘炜, 袁彪. 中国常用动脉化冠状动脉旁路移植术的通畅率及疗效[J]. *心血管病学进展*, 2015, 36(5): 559-563.
- [11] KHANHAN S Z, RIVEROI M, MCCRAITH B, et al. Endoscopic vein harvest does not negatively affect patency of great saphenous vein lower extremity bypass[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 63(6): 1546-1554.
- [12] 钱松屹, 林凡, 王非, 等. 冠状动脉旁路移植术后大隐静脉桥远期通畅率的临床研究[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2016, 23(8): 804-809.
- [13] 田斌, 刘兰凤, 邓虎重, 等. 糖原磷酸化酶同工酶脑型联合其他标志物在窒息新生儿心肌损伤中的应用研究[J]. *医学理论与实践*, 2017, 30(9): 1270-1272.
- [14] DOBRIC M, OSTOJIC M, GIGA V A, et al. Glycogen phosphorylase BB in myocardial infarction[J]. *Clinica Chimica Acta*, 2015, 438(1): 107-111.
- [15] WINDECKER S, KOLH P, ALFONSO F, et al. 2014 ESC/EACTS 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). developed with the special contribution of the European association of percutaneous cardiovascular interventions (EAPCI)[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2014, 46(4): 517-592.
- [16] NAVIA D, VRANCIC M, PICCININI F, et al. Is the second internal thoracic artery better than the radial artery in total arterial off-pump coronary artery bypass grafting? A propensity score-matched follow-up study[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 147(2): 632-638.