

# 心脏不停跳冠状动脉旁路移植术的中期随访分析

胡佳心, 阮新民, 林宇

(广州中医药大学附属第二医院心血管二科, 广东省广州市 510105)

[关键词] 不停跳冠状动脉旁路移植术; 血管桥闭塞; 射血分数; 术后随访

[摘要] **目的** 探讨心脏不停跳冠状动脉旁路移植术(OPCAB)的围手术期特点及中期随访结果分析。**方法** 回顾性总结从1998年11月至2008年12月期间,我科实施的单纯冠状动脉旁路移植术患者的围术期资料,包括心脏停跳下冠状动脉旁路移植术(CCAB)92例和 OPCAB 151例,比较分析了术前常见的危险因素和围手术期临床资料,并对术后7年中期随访情况进行比较分析。**结果** 术前危险因素中,除年龄和糖尿病外其余在两组之间无明显差别。OPCAB组与CCAB组比较,平均远端血管吻合口数明显减少( $3.08 \pm 0.76$ 比 $3.34 \pm 0.76$ ,  $P=0.025$ ),手术时间、术后机械通气时间、术后ICU时间和术后住院天数则显著缩短,术后主要并发症(如低心排出量、IABP使用、肾功能不全)明显减少,住院死亡率无明显差别。术后中期随访结果显示 OPCAB组射血分数显著比CCAB组高( $63.1\% \pm 11.7\%$ 比 $59.0\% \pm 10.8\%$ ,  $P=0.049$ ),OPCAB组血管桥闭塞率也明显高于CCAB组( $44.7\%$ 比 $18.8\%$ ,  $P=0.022$ )。**结论** OPCAB在术后恢复和术后主要并发症减少方面均明显优于CCAB。从术后中期的随访来看,OPCAB组射血分数显著高于CCAB组,显示OPCAB在心功能恢复方面优于CCAB。术后7年OPCAB组血管桥闭塞率显著高于CCAB组,说明OPCAB操作难度大,可能影响了血管桥的中期通畅率。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Clinical Outcome of Coronary Artery Bypass Grafting and Analysis of Midterm Follow-up

HU Jia-Xin, RUAN Xin-Ming, and LIN Yu

(Cardiovascular Department of the Second Hospital Affiliated to Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou, Guangdong 510105, China)

[KEY WORDS] Off-pump Coronary Artery Bypass; Graft Occlusion; Ejection Fraction; Postoperative Follow-up

[ABSTRACT] **Aim** To explore and analyze the advantage of off-pump coronary artery bypass (OPCAB) compared with conventional coronary artery bypass (CCAB). **Methods** 92 cases of CCAB and 151 cases of OPCAB were collected from Nov. 1998 to Dec. 2008, and the clinical data were summarized and analyzed retrospectively. **Results** The preoperation risk factors had no significant difference between CCAB group and OPCAB group except for diabetes. There were more mean graft numbers in CCAB group than in OPCAB group. But operation time, intubation time, ICU stay time, postoperative stay time, low cardiac output, IABP use time and renal dysfunction in OPCAB group were obviously less than in CCAB group, with no significant difference in hospital death between the two groups. Seven years postoperative follow-up result indicated that heart function improved obviously and ejection fraction (EF) value was higher in OPCAB group than in CCAB group. **Conclusions** There was apparent advantage in postoperation recovery and reduction of postoperation complications in OPCAB compared with CCAB, and OPCAB is a hopeful surgical method for coronary artery disease. The heart function recovers more quickly in OPCAB group than in CCAB group. The rate of graft occlusion in OPCAB group was higher than in CCAB group.

经典的冠状动脉旁路移植术(conventional coronary artery bypass, CCAB)是在体外循环辅助和心脏

[收稿日期] 2015-02-02

[修回日期] 2015-05-15

[基金项目] 广东省科技计划项目(20140212)

[作者简介] 胡佳心, 博士, 副主任医师, 副教授, 研究方向为冠状动脉搭桥术后血管桥再狭窄的防治, E-mail 为 1853643094@qq.com。阮新民, 硕士, 主任医师, 研究方向为冠状动脉搭桥术后血管桥再狭窄的防治。林宇, 硕士, 主任医师, 研究方向为冠状动脉搭桥术后血管桥再狭窄的防治。

停跳下实施的手术,是比较成熟的术式,但其创伤大,体外循环和低温对机体的损害也是显而易见的<sup>[1-2]</sup>。心脏不停跳下冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass, OPCAB)等微创术式已日益受到冠状动脉外科医生的青睐<sup>[3-11]</sup>。1998 年 11 月至 2008 年 12 月,我科进行了单纯 CCAB 92 例,OPCAB 151 例,本文就两组病例的术前危险因素、围术期结果以及术后 7 年的随访结果进行了比较分析。

## 1 对象和方法

### 1.1 研究对象

1998 年 11 月至 2008 年 12 月,对经冠状动脉造影确诊为冠状动脉粥样硬化性心脏病的患者进行冠状动脉搭桥术,根据手术方式的不同,分为 CCAB 组( $n=92$ )和 OPCAB 组( $n=151$ ),不包括冠状动脉搭桥合并瓣膜置换术或合并室壁瘤切除或室间隔穿孔修补的患者。

### 1.2 手术方式

CCAB 手术在全麻气管插管和体外循环下实施,常规先行冠状动脉远端吻合,开放循环后再行近端吻合。OPCAB 手术同样是全麻气管插管下实行,不使用体外循环辅助,正中切口,胸骨纵形锯开,CTS 牵开器撑开胸骨,控制心率及血压,显露心脏,探查冠状动脉。冠状动脉暴露方法:前降支和对角支采用纱垫垫高左心室后方,回旋支和右冠状动脉及其分支采用心尖吸引装置。心肌局部稳定采用 Guidant (CTS 公司)或 Octopus3 (Medtronic 公司)固定器。大部分病例在拟吻合血管位置的前后方分别用 4/0 prolene 线缝合套锁止血,部分患者使用分流器,然后按常规行冠状动脉和桥血管吻合。

### 1.3 统计学方法

使用 SPSS 21.0 统计学软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用  $t$  检验;率的比较采用  $\chi^2$  检验。

## 2 结 果

### 2.1 临床资料比较

术前 OPCAB 组年龄比 CCAB 组大( $P=0.010$ ),而 CCAB 组糖尿病发病率高于 OPCAB 组( $P=0.044$ ),其余各项指标无明显区别(表 1)。

### 2.2 手术及术后恢复情况

243 例手术患者中有 238 例痊愈出院,住院死

亡 5 例,死亡率为 2.1%,其中 CCAB 组死亡 3 例(3.3%),OPCAB 组死亡 2 例(1.3%),两组无统计学差别。CCAB 组平均远端吻合口数为  $3.34 \pm 0.76$  个,而 OPCAB 组平均远端吻合口数为  $3.08 \pm 0.76$  个,两组相差明显( $P=0.025$ )。手术时间、术后机械通气时间、ICU 停留时间和术后住院天数在 OPCAB 组比 CCAB 组短( $P<0.01$ )。术后心律失常在 OPCAB 组比 CCAB 组少( $P=0.040$ ),术后低心排出量、IABP 使用和肾功能不全在 OPCAB 组比 CCAB 组明显减少( $P<0.05$ ),术后脑血管病和肺部感染两组间无显著差异(表 2)。

表 1. CCAB 组和 OPCAB 组术前一般资料和高危因素的比较

Table 1. The preoperative data in CCAB group and OPCAB group

项 目	CCAB 组 ( $n=92$ )	OPCAB 组 ( $n=151$ )	$P$ 值
男/女(例)	76/16	108/43	
年龄(岁)	$62.5 \pm 9.5$	$65.6 \pm 8.7$	0.010
射血分数	$57.9\% \pm 15.3\%$	$62.2\% \pm 13.9\%$	0.050
不稳定型心绞痛(例)	84(91.3%)	140(92.7%)	0.914
急性心肌梗死(例)	21(22.8%)	32(21.2%)	0.891
陈旧性心肌梗死(例)	26(28.3%)	36(23.8%)	0.590
左主干病变(例)	30(32.6%)	38(25.2%)	0.205
病变血管数	$2.78 \pm 0.42$	$2.69 \pm 0.49$	0.563
糖尿病史(例)	25(27.2%)	24(15.9%)	0.044
脑血管病变(例)	9(9.8%)	15(9.9%)	1.000
高血压病史(例)	54(58.7%)	99(65.6%)	0.738
高血脂(例)	41(44.6%)	77(51.0%)	0.683
肾功能损伤(例)	8(8.7%)	14(9.3%)	0.906

表 2. CCAB 组和 OPCAB 组术后资料比较

Table 2. Comparison of postoperative data between CCAB group and OPCAB group

项 目	CCAB 组	OPCAB 组	$P$ 值
远端吻合口数(个)	$3.34 \pm 0.76$	$3.08 \pm 0.76$	0.025
手术时间(h)	$6.1 \pm 1.8$	$4.9 \pm 1.2$	0.012
机械通气时间(h)	$22.8 \pm 20.9$	$7.5 \pm 5.3$	0
ICU 停留时间(天)	$5.6 \pm 5.1$	$3.0 \pm 2.7$	0
住院天数	$23.8 \pm 11.0$	$14.2 \pm 7.6$	0.017
低心排出量(例)	13(14.1%)	5(3.3%)	0
IABP 使用(例)	11(12.0%)	2(1.3%)	0
肾功能不全(例)	20(21.7%)	17(11.3%)	0.025
心绞痛(例)	3(3.3%)	1(0.7%)	0.189
围术期心肌梗死(例)	1(1.1%)	2(1.3%)	0.904
心律失常(例)	43(46.7%)	49(32.5%)	0.04
脑血管病变(例)	7(7.6%)	5(3.3%)	0.081
肺部感染(例)	15(16.3%)	13(8.6%)	0.082
住院死亡(例)	3(3.3%)	2(1.3%)	0.317

2.3 术后随访情况

痊愈的 238 例中有 151 例进行了 7 年连续随访,随访率为 63.4%。随访的方式主要有住院随访、门诊随访和电话随访。术后胸闷或心绞痛及心衰症状发生率在 CCAB 组与 OPCAB 组之间无明显差别,而 OPCAB 组射血分数显著高于 CCAB 组( $P=0.049$ )。OPCAB 组有 20 例患者行冠状动脉 CTA 或血管桥造影检查,共检查 61 根桥,其中 27 根桥闭塞,闭塞率为 44.3%;而 CCAB 组有 10 例患者行血管桥造影检查,共检查 32 根桥,其中 6 根桥闭塞,闭塞率为 18.8%,两者具有显著性差异( $P=0.022$ )。两组术后 7 年内死亡率无统计学差别。OPCAB 组有 4 例患者再次行 PCI 处理,而 CCAB 组则无,但无统计学意义(表 3)。

表 3. OPCAB 组和 CCAB 组术后 7 年随访资料比较  
Table 3. Comparison of 7 years follow-up data between CCAB group and OPCAB group

项 目	OPCAB 组	CCAB 组	P 值
随访病例数	104(68.9%)	47(51.1%)	0.006
胸闷、心绞痛等症状(例)	35(33.7%)	15(31.9%)	1.000
心衰症状(例)	20(19.2%)	10(21.3%)	0.655
ECG 新出现的 ST-T 改变或心律失常(例)	47(45.2%)	21(44.7%)	0.856
ECG 及心肌酶学检查示心肌梗死改变(例)	2(1.9%)	1(2.1%)	1.000
射血分数	63.1%±11.7%	59.0%±10.8%	0.049
左心室舒张期大小(mm)	47.1±6.6	49.3±6.0	0.075
冠状动脉 CTA 或血管桥造影显示闭塞的桥(根)	27(44.3%)	6(18.8%)	0.022
再次 PCI 处理(例)	4(3.9%)	0	0.320
因心脏事件死亡(例)	5(4.8%)	5(10.6%)	0.160
因心脏以外事件死亡(例)	5(4.8%)	1(2.1%)	0.322
总死亡(例)	10(9.6%)	6(12.8%)	0.768

3 讨 论

OPCAB 因避免了体外循环和心脏停跳,具有创伤小、恢复快、费用低及并发症少等优点,同时使有体外循环禁忌症的患者也能得到有效的治疗<sup>[12]</sup>。因此,越来越多的患者愿意接受这种手术方式。

Hirose 等<sup>[13]</sup>报告 OPCAB 组平均远端吻合口数比 CCAB 组明显减少。Sepehrpour 等<sup>[14]</sup>也有类似报道,OPCAB 组远端吻合口数比 CCAB 组少。本组病例中,平均远端吻合口数在 OPCAB 组比 CCAB 组少,与上述报告基本一致。随着吻合器械的不断改进、外科手术技术的熟练和 OPCAB 病例数的增加,

二者之间的差别也许会缩小,Qiu 等<sup>[15]</sup>报道 OPCAB 组与 CCAB 组的远端吻合口数和搭桥数相似。

本组病例的围术期资料显示,OPCAB 组患者的手术时间、术后机械通气时间、术后 ICU 停留时间和术后住院时间均比 CCAB 组显著缩短,这与 Ascione 等<sup>[16]</sup>报道的结果一致。说明 OPCAB 比 CCAB 在术后康复过程中具有较明显的优势。

本组患者中,术后脑血管并发症和肺部感染在两组之间差别不明显,而低心排出量综合征、IABP 使用、肾功能损害和心律失常发生率在 OPCAB 组显著少于 CCAB 组。Cleveland 等<sup>[17]</sup>认为术后肺部感染、低心排出量、心律失常和中风并发症在 OPCAB 组比 CCAB 组显著减少,而 Ascione 等<sup>[2]</sup>和 Hirose 等<sup>[13]</sup>则有不同报道。王怀斌等<sup>[18]</sup>认为 OPCAB 对肾功能的影响小于 CCAB。Eagle 等<sup>[19]</sup>指出,住院死亡率与术前有无心脏手术史、左心室射血分数、显著狭窄的主要冠状动脉的数量、老年患者、性别和主干冠状动脉狭窄的严重程度等因素有关。多数报道住院死亡率二组之间无明显差别<sup>[13]</sup>,但 Stamou 等认为<sup>[20]</sup>OPCAB 组比 CCAB 组明显减少。本组病例显示大多数术后并发症在 OPCAB 组比 CCAB 组要显著减少,与我们之前的报道类似<sup>[21]</sup>。

本组痊愈的 238 例患者中,151 例进行了 7 年以上连续随访,随访率为 63.4%,最长随访时达 16 年。Matsuura 等<sup>[22]</sup>对 404 例行 OPCAB 术患者进行早期造影研究,发现吻合口通畅率达 86%~98%。本组患者中,OPCAB 组有 20 例和 CCAB 组有 10 例患者术后 7 年行冠状动脉 CTA 或血管桥造影检查,血管桥闭塞率分别是 44.3%和 18.8%,二者具有显著性差异,说明 OPCAB 因技术难度大,不但影响了远端吻合口数,而对血管桥中远期通畅率也有显著影响。两组术后 7 年内死亡率无统计学差别。OPCAB 组有 4 例患者术后 7 年内再次行 PCI 处理,而 CCAB 组则无,但无统计学意义。术后 7 年胸闷、胸痛和心衰症状的发生率在两组之间无明显差别,而术后 7 年 OPCAB 组 EF 则明显高于 CCAB 组,左心室舒张期末直径则无统计学差异,说明 OPCAB 组患者术后心功能改善优于 CCAB 组。

体外循环对人体的影响是多方面的,主要表现在:炎症反应和再灌注损伤产生的氧自由基以及中性粒细胞、补体及生物活化因子等炎症细胞对心肌的损伤;体外循环期间肺毛细血管的低应力和补体介导的炎症反应,导致肺血管收缩和肺泡毛细血管屏障通透性增加;体外循环时,肾动脉的收缩、低温和搏动性血流减少引起肾血流量和肾小球滤过率

减少 25% ~ 75%<sup>[23]</sup>。这些问题, OPCAB 术正好可以避免, 在术后恢复及减少术后并发症均有明显优势。从本组病例的围手术期结果和康复情况以及 7 年随访的中期效果来看, OPCAB 对那些高龄、肝肾功能不全、脑中风、慢性肺疾病等术前高危因素的患者来说, 应是一种比较安全有效的治疗方法, 中期结果也比较理想。

本研究不足之处在于随访率不太高, 行血管桥造影及冠状动脉 CTA 检查的病例数不够多, 有待于进一步随访研究。

#### [参考文献]

- [1] Puskas JD, Wright CE, Ronson RS, et al. Off-pump multivessel coronary bypass via sternotomy is safe and effective[J]. *Ann Thorac Surg*, 1998, 66 (3): 1 068-072.
- [2] Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, et al. On-pump versus off-pump coronary revascularization: evaluation of renal function[J]. *Ann Thorac Surg*, 1999, 68 (2): 493-498.
- [3] 石爱群, 李雪松, 赵元生, 等. 不停跳冠状动脉搭桥术 64 例临床分析[J]. *中国心血管病研究*, 2012, 10 (1): 16-20.
- [4] 车建波. 非体外循环冠状动脉搭桥术的临床疗效观察[J]. *中国现代药物应用*, 2014, 8 (16): 21-22.
- [5] 雷军荣, 刘锋锋, 何勇, 等. 非体外循环下冠状动脉搭桥术 530 例临床分析[J]. *陕西医学杂志*, 2013, 42 (6): 685-686.
- [6] 何俊杰, 万峰, 梁景芳, 等. 非体外循环下冠状动脉搭桥术临床分析[J]. *河北医药*, 2012, 34 (1): 55-56.
- [7] 石爱群, 赵元生, 姜永全, 等. 老年冠心病患者非体外循环冠状动脉搭桥术 25 例[J]. *中国心血管病研究*, 2014, 12 (5): 432-437.
- [8] 王海峰, 孙保, 伊力亚斯, 等. 体外循环辅助心脏不停跳冠状动脉旁路移植术在低射血分数患者中的应用[J]. *中国心血管病研究*, 2014, 12 (5): 438-441.
- [9] Wang S, Zhou J, Cai JF. Traditional coronary artery bypass graft versus totally endoscopic coronary artery bypass graft or robot-assisted coronary artery bypass graft—meta-analysis of 16 studies[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014, 18 (6): 790-797.
- [10] Halkos ME, Liberman HA, Devireddy C, et al. Early clinical and angiographic outcomes after robotic-assisted coronary artery bypass surgery[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 147 (1): 179-185.
- [11] Olgun Kucuk H, Kucuk U, Cansiz KH, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting in patients on chronic hemodialysis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014, 18 (9): 1 434.
- [12] Murphy GJ, Ascione R, Angelini GD. Coronary artery bypass grafting on the beating heart: surgical revascularization for the next decade[J]. *Eur Heart J*, 2004, 25 (23): 2 077-085.
- [13] Hirose H, Amano A, Takahashi A. Off-pump coronary artery bypass grafting for elderly patients[J]. *Ann Thorac Surg*, 2001, 72 (6): 2 013-019.
- [14] Sepehrpour AH, Chaudhry UAR, Harlin L, et al. Off-pump or on-pump beating heart: which technique offers better outcomes following coronary revascularization[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2015, 20 (4): 546-549.
- [15] Qiu ZB, Chen X, Xu M, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery for the treatment of left main with triple coronary artery disease[J]. *Journal of Nanjing Medical University*, 2008, 22 (3): 159-163.
- [16] Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, et al. On-pump versus off-pump coronary revascularization: Evaluation of renal function[J]. *Ann Thorac Surg*, 1999, 68 (2): 493-498.
- [17] Cleveland JC, Shroyer ALW, Chen AY, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity[J]. *Ann Thorac Surg*, 2001, 72 (4): 1 282-289.
- [18] 王怀斌, 甄文俊, 佟宏峰, 等. 停跳与不停跳冠状动脉旁路移植术对肾功能的影响比较[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2004, 20 (6): 354.
- [19] Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, et al. Hospital Outcomes. ACC/AHA Pocket Gocket Guideline, 2005, 6-10.
- [20] Stamou SC, Corso PJ. Coronary revascularization without cardiopulmonary bypass in high-risk patients: a route to the future[J]. *Ann Thorac Surg*, 2001, 71 (3): 1 056-061.
- [21] 胡佳心, 阮新民, 林宇, 等. 停跳与不停跳冠状动脉搭桥术后并发症的比较[J]. *广东医学*, 2005, 26 (11): 7 050-051.
- [22] Matsuura K, Kobayashi J, Tagusari O, et al. Rationale for off-pump coronary revascularization to small branches—Angiographic study of 1283 anastomoses in 408 patients[J]. *Ann Thorac Surg* 2004, 77 (5): 1 530-534.
- [23] Porter GA, Kloster FE, Herr RJ, et al. Relationship between alteration in renal hemodynamics during cardiopulmonary bypass and postoperative renal function[J]. *Circulation*, 1996, 34 (6): 1 005-021.

(此文编辑 文玉珊)