

冠状动脉慢性完全闭塞的外科治疗

谷天祥, 喻 磊, 师恩祎, 修宗谊, 王 春, 房 勤

(中国医科大学附属第一医院心脏外科, 辽宁省沈阳市 110001)

[关键词] 外科学; 冠状动脉慢性完全闭塞; 体外循环; 冠状动脉搭桥术

[摘要] **目的** 探讨冠状动脉慢性完全闭塞病变的外科手术方法及临床体会。评价冠状动脉造影在冠状动脉慢性完全闭塞病变诊断中的价值。**方法** 753例928支冠状动脉慢性完全闭塞病变(其中冠状动脉造影无逆显影148支,有逆显影780支)患者行冠状动脉搭桥术(术前冠状动脉造影无逆显影的冠状动脉慢性完全闭塞病变术中有31支有血流,而有逆显影的冠状动脉慢性完全闭塞病变术中有75支无血流),搭桥根数2501根。其中152例患者行内膜剥脱后冠状动脉搭桥155支,37例患者行心中静脉原位静脉动脉化37支。术中736例在非体外循环下完成手术,17例因血流动力学不稳定,由非体外改为体外循环下冠状动脉搭桥术,其中8例安放主动脉内球囊反搏,术后8例应用了连续性静脉-静脉血液透析滤过。**结果** 术中无死亡病例。152例行内膜剥脱后冠状动脉搭桥患者术后死亡2例,其中1例死于严重低心排出量,1例死于肾功能衰竭,另150例患者随访1月~9年,术后2年猝死1例,心绞痛症状均消失132例(88.6%),心绞痛症状缓解14例(9.4%),NYHA心功能分级iv~Ⅴ级;其余601例术后住院期间死亡5例,其中1例死于严重低心排出量,2例死于肾功能衰竭,1例死于围术期心肌梗死,1例死于脑血管意外。术后随访心绞痛缓解率99%,心功能恢复。**结论** 冠状动脉慢性完全闭塞病变患者采用冠状动脉搭桥术可以取得良好的效果,如果可能尽量采取非体外循环技术。及时应用主动脉内球囊反搏及连续性静脉-静脉血液透析滤过可以改善危重患者的预后。冠状动脉造影在评价冠状动脉完全闭塞上有一定的局限性,冠状动脉血管内视镜技术和血管内超声可以协助诊断。

[中图分类号] R6

[文献标识码] A

Surgical Treatment for Chronic Total Occlusion of Coronary Artery with Coronary Artery Bypass Grafting

GU Tian-Xiang, YU Lei, SHI En-Yi, XIU Zong-Yi, ZHANG Zhi-Wei, and FANG Qin

(Department of Cardiac Surgery, the First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China)

[KEY WORDS] Chronic Total Occlusion of Coronary Artery; Extracorporeal Circulation; Coronary Artery Bypass Grafting

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the surgical therapy for chronic total occlusion of coronary artery. **Methods** 753 patients with 928 totally occluded coronary arteries (148 coronary arteries lack of opacification while the other 780 arteries with reverse flow) underwent coronary artery bypass grafting (CABG). A total of 2501 grafts were constructed including 155 placed to coronary endarterectomy (CE) targets and 37 arterialized middle cardiac veins. Blood flow was detected during operation in 31 coronary arteries with no opacification in preoperative angiography, while no blood flow was detected in 75 coronary arteries with opacification in preoperative angiography. Cardiopulmonary bypass was applied in 17 cases because of a poor hemodynamics and 8 of which were assisted with IABP. The other 736 cases underwent OPCAB. CVVHDF was performed for 8 cases. **Results** All patients survived the operation. In the 152 cases of coronary endarterectomy, 2 died after operation because of low cardiac output (1 case) and renal failure (1 case). The other 150 cases were followed up for 1 month to 9 years. One died suddenly 2 years after operation. Angina disappeared completely in 132 cases (88.6%) and 14 patients relieved from angina with NYHA function of stage iv~Ⅴ. For the other 601 patients, 5 died in hospital because of low cardiac output (1 case), renal failure (1 case), perioperative cardiac infarction (1 case) and cerebrovascular accident (1 case). Recovery of cardiac function and freedom from cardiac angina was 99%. **Conclusions** CABG can be well preferred in patients with total occlusion of coronary arteries. The application of IABP and CVVHDF can improve the prognosis of severe case. It is limited to evaluate totally occluded coronary artery only using coronary angiography, and endoscope or intravascular ultrasound techniques may be helpful.

[收稿日期] 2007-11-12 [修回日期] 2008-04-01

[基金项目] 辽宁省科学技术计划项目(2006401013-2)

[作者简介] 谷天祥,主任医师,博士研究生导师,研究方向为心脏及大血管外科,E-mail为 cmugtx@sina.com。喻磊,讲师,研究方向为成人心脏外科。师恩祎,博士,研究员,研究方向为成人心脏外科。

冠状动脉慢性完全闭塞(chronic total occlusion of coronary artery, CTO)是指闭塞3个月以上,冠状动脉造影检查血管狭窄程度100%的病变^[1],1999年8月~2008年2月我们为753例928支CTO患者行冠状动脉搭桥术(coronary artery bypass grafting, CABG),

取得较好的临床效果。

1 对象和方法

1.1 研究对象

冠状动脉慢性完全闭塞患者 753 例, 其中男 617 例(81.9%), 女 136 例(18.1%), 年龄 56.4 ± 17.2 岁。术前情况见表 1, 闭塞血管见表 2。其中术前冠状动脉造影完全闭塞的冠状动脉无逆显影 148 支, 有逆显影 780 支。适应证为存在心绞痛症状或核素扫描、运动试验、动态心电图等证实存在心肌缺血的客观证据, 且均无法施行冠状动脉内支架术, 心脏彩色超声示左心室射血分数(left ventricle ejection factor, LVEF) ≤ 0.30 者 23 例, $0.30 < \text{LVEF} \leq 0.65$ 者 730 例。

表 1. 术前情况

	例数	百分比
心肌梗死	390	1.8%
不稳定型心绞痛	298	39.8%
稳定型心绞痛	143	19.0%
无症状心肌缺血	67	8.9%
心律失常	78	10.4%
慢性心功能不全	173	23.0%
慢性肾功能不全	12	1.6%
吸烟史	349	46.3%
饮酒史	184	24.4%
高血压	395	52.5%
糖尿病	138	18.3%
高胆固醇血症	169	22.4%
脑血管病	835	11.0%

表 2. 闭塞血管

	支数	百分比
右冠状动脉	259	27.9%
左前降支	380	40.9%
左回旋支	175	18.9%
对角支	57	6.1%
后降支	51	5.5%
左主干	6	0.7%

1.2 手术方法

全组在全麻下胸骨正中切口, 全身肝素化(1

mg/kg), 保持 ACT 在 250~350 s。采用美敦力公司的 Octopus ④或 ⑤型心脏表面固定器, 结合头低位及深部心包牵引缝线充分显露靶血管, 吹管保持术野清晰, 切开冠状动脉后局部应用分流栓或软硅胶线阻断切口近端血管。心率 > 90 次/min 者采用头低位、补充容量及 β 受体阻滞剂调整。用 7-0 Prolene 线连续缝合完成全部远端吻合后, 近端与升主动脉采用 6-0 Prolene 线连续缝合, 鱼精蛋白中和肝素。本组病例前降支严重狭窄或闭塞均采用左胸廓内动脉与前降支吻合, 其他血管病变根据病变位置、靶血管条件等因素采用大隐静脉做端侧和/或序贯吻合, 近端与升主动脉吻合。术前冠状动脉造影有逆显影术中发现 75 支冠状动脉内无血流, 术前冠状动脉造影无逆显影术中发现 31 支冠状动脉内有血流, 术中对于切开无血流的冠状动脉行内膜剥脱和原位静脉动脉化, 其中右冠状动脉弥漫病变远端完全闭塞的病例(37 例)采用结扎心中静脉近心端, 远段施行原位静脉动脉化吻合, 其余前降支 72 支、右冠状动脉及后降支 56 支、回旋支 19 支、对角支 8 支均施予内膜剥脱后血运重建。

1.3 术后处理

术后静脉应用硝酸酯类、钙离子拮抗剂(地尔硫卓)、正性肌力药物(多巴胺、米力农)、前列腺素 E1, 高危患者预防性应用胺碘酮。术后 3 h 心包及胸骨后引流总量少于 300 mL 的患者, 常规给予肝素 30 mg 静脉推注, 术后第一天开始口服阿司匹林 100 mg/d, 内膜剥脱患者加用氯吡格雷(波立维) 75 mg/d。

2 结果

本组 17 例手术操作过程中出现血流动力学极其不稳定, 于体外循环下完成 CABG(包括前降支和后降支内膜剥脱 1 例), 术后 8 例因肾功能不全(其中 6 例术前合并慢性肾功能不全)应用连续静脉-静脉血液透析滤过(continuous veno-venous hemodiafiltration, CVVHDF), 8 例安放主动脉内球囊反搏(intraaortic balloon pump, IABP)。术后呼吸机辅助 7~45 h, 平均 13.6 ± 6.9 h, 平均住院时间 19.7 ± 3.7 d。152 例行内膜剥脱后冠状动脉搭桥患者术后死亡 2 例, 其中 1 例死于严重低心排出量, 1 例死于肾功能衰竭; 另 150 例患者随访 1 月~9 年, 1 例术后 2 年猝死, 心绞痛症状均消失 131 例(87.9%), 心绞痛症状缓解 14 例(9.4%), NYHA 心功能分级 iv~③级。其余 601 例术后住院期间死亡 5 例, 1 例术后因严重

低心排出量、急性肾功能不全安放 IABP 及应用 CV-VHDF, 最后仍死于多脏器功能不全, 2 例死于肾功能衰竭, 1 例死于围术期心肌梗死, 1 例死于脑血管意外。术后随访 1 月~9 年, 心绞痛缓解率 99%, 超声心动图和心肌核素扫描检查提示左心室收缩功能及心肌供血获得不同程度改善。

3 讨论

在冠状动脉造影检查的患者中约 5%~15% 可发现冠状动脉完全闭塞^[2], 并伴有多支血管病变。冠状动脉慢性完全闭塞病变的介入成功率仅 53%~68%, 其后报道成功率>70%, 但成功率>90% 的报道很少^[3], 并且再狭窄率和再闭塞率分别为 45%~74% 和 19%~26%^[4]。因此 CABG 仍是冠状动脉完全闭塞的主要治疗手段^[5]。虽然体外循环和心肌保护技术得到提高, 与之相关的并发症发生率不断减少, 但由于这一过程使心脏经历了缺血再灌注过程并触发了机体的全身炎症反应, 可以导致全身多脏器功能的损害, 而非体外循环下冠状动脉搭桥术 (off pump coronary artery bypass, OPCAB) 由于避免了体外循环, 减轻了机体的体液和细胞免疫反应, 不会发生无氧代谢、缺血再灌注损伤及全身炎症反应综合征等引起的器官功能损害, 如缺血缺氧性脑损害、灌注肺、急性肾功能衰竭等。由于避免了体外循环管道系统及插管操作, 使脑血管意外的发生率大大下降^[6]。同时能够减少辅助呼吸时间、ICU 滞留时间和术后住院时间, 减少出血和输血, 减少术后并发症的发生, 降低死亡率, 减少医疗费用^[6]。许多研究证明 OPCAB 能够减少促炎症反应细胞因子的释放^[7]。

高危病例应用 OPCAB 可以取得较好的疗效^[8], 本组病例均为严重的冠状动脉病变, 合并症多, 利用 OPCAB 技术术后恢复良好, 术中保证手术质量的前提下加快手术速度, 缩短血流动力学不稳定的时间是最重要的。出现血流动力学不稳定, 在应用血管活性药物和调整体位等措施后, 基本可以继续手术, 如出现顽固的恶性心律失常、血流动力学不稳定, 应及时建立体外循环。17 例术中因循环不稳定建立体外循环完成手术, 7 例安放 IABP, 其中 9 例是 LVEF ≤ 0.30 的病例, 因此我们建议对于冠状动脉完全闭塞并且 LVEF ≤ 0.30 的病例可采用体外循环心脏不停跳 CABG^[9], 同时对极重患者及时进行 IABP 辅助都是增加手术安全性的重要措施^[10]。本组除 1 例安放 IABP 后仍死于严重低心排出量, 其余 6 例术

后均恢复良好, NYHA 心功能分级 iv~㊸级, 术后 LVEF 均有不同程度的提高。另外 6 例左主干完全闭塞中有 5 例患者在体外循环下心脏不停跳手术, 另 1 例患者在非体外循环下心脏不停跳手术, 但因搬动心脏血压急剧下降不恢复而紧急建立体外循环在心脏跳动下手术, 该患者经过 IABP 辅助 3 天后恢复良好, 因此对于左主干完全闭塞的患者我们建议采用体外循环在心脏跳动下搭桥手术^[11]。

本组 8 例术后应用了 CVVHDF, 其中 6 例术前合并慢性肾功能不全, 术后应用小剂量多巴胺、地尔硫卓、甘露醇、利尿剂等药物, 如出现少尿、利尿剂抵抗伴容量过负荷、高钾血症、严重的代谢性酸中毒时应及时采取透析治疗, 而不应过分强调肌酐和尿素氮的升高, 尽早的透析能够及时的纠正水电解质紊乱, 改善心功能和肺水肿, 同时还能清除内毒素和许多炎症因子^[12], 避免其他脏器的损伤。1 例术后因严重低心排、急性肾功能不全安放 IABP 及 CVVHDF, 最后仍死于多脏器功能不全, 2 例因经济原因放弃治疗外, 其余 5 例中 3 例出院后行规律透析治疗, 2 例肾功能恢复至术前水平、尿量恢复。随访 3 月~3 年, 生活质量较好。

本组病例中术中发现 192 支冠状动脉内无血流, 其中右冠状动脉弥漫病变远端完全闭塞 37 例, 采取心中静脉原位动脉化的方法^[13,14], 其余前降支 72 支、右冠状动脉及后降支 56 支、回旋支 19 支、对角支 8 支均施予内膜剥脱后血运重建。术中切开心外膜, 纵行切开冠状动脉直至斑块, 仔细解剖血管外膜与粥样斑块间隙, 沿动脉切口的近端至远端, 对尚有弹性的斑块行有节奏地机械牵引, 严重钙化斑块发生断裂时, 及时应用吹管冲洗残留碎屑和游离物质防止冠状动脉栓塞, 用冠状动脉探条确定远端通畅, 在血管切开处搭桥, 操作时冠状动脉切开处的远端和分支内所有的动脉粥样硬化斑块必须清除干净, 前降支应同时将室间隔分支内膜剥脱, 右冠状动脉应同时将后降支和左心室后支内膜剥脱。对于较长的动脉切口, 选用 8-0 prolene 缝线关闭近端, 远端留作吻合, 同样能确保良好的血流。术后抗凝应用阿司匹林 100 mg/d, 氯吡格雷 (波立维) 75 mg/d, 口服 1 个月以上, 内膜剥脱可以获得与单纯冠状动脉搭桥相似的疗效, 但其术后并发症及病死率仍较单纯冠状动脉搭桥者略高^[15], 而内膜剥脱+ OPCAB 技术可以取得较好的疗效^[16]。本组 151 例患者共 153 支冠状动脉行内膜剥脱+ OPCAB, 1 例患者术中改为体外循环心脏不停跳下完成手术, 住院期间死亡 2 例, 死亡率 1.3%, 其余随访 1 月~9 年, 有 1 例术后

2年猝死,心绞痛症状均消失132例(88.6%),心绞痛症状缓解14例(9.4%),NYHA心功能分级iv~Ⅴ级。本组数据证明内膜剥脱+OPCAB可明显弥补以往体外循环下手术死亡率高、移植血管通畅率低、围术期心肌梗死发生率高及与单独冠状动脉搭桥相比生存率低的缺点。

最近有人建议首先吻合完全闭塞的冠状动脉分支,最后吻合那些狭窄不严重且提供侧支供血的冠状动脉分支^[17],我们术中先吻合完全闭塞的冠状动脉远端,之后侧壁钳夹升主动脉吻合该血管的近端及其它移植血管的近端,松开侧壁钳恢复供血后再吻合其它狭窄血管远端。

本组病例术前冠状动脉造影有逆显影而术中发现有75支冠状动脉内无血流,可能是因为慢性闭塞后局部桥状滋养血管形成,而冠状动脉造影可能低估了狭窄病变的严重程度,而术前冠状动脉造影无逆显影术中发现有31支冠状动脉内有血流,可能因为>3个月的冠状动脉闭塞血栓机化极易形成夹层,冠状动脉造影时导丝未进入真腔,或者原有冠状动脉血栓在造影后的部分自然溶解,或者未完全闭塞病变在冠状动脉造影时痉挛,冠状动脉痉挛可发生在有狭窄的冠状动脉上,亦可发生于造影显示完全正常的冠状动脉。本组病例中1例冠状动脉造影仅对角支70%狭窄其余均完全闭塞,术中发现前降支及后降支均有血流且远端尚通畅,该患者经OPCAB后恢复良好。冠状动脉造影只能显示血管腔的变化,并易受投射角度及参考段血管的影响,对于斑块的性状特征也不能提供有价值的情报,因此仍有一些病变被掩盖,往往低估轻度狭窄病变或多支血管病变或血管弥漫性病变的严重程度。近年来出现了血管内超声和冠状动脉血管内视镜技术,血管内超声可提供血管断层图像,且能进行定量测定,因此血管内超声可检测出冠状动脉造影正常患者的隐匿性或轻中度病变,更准确地描述某些具有临床意义的临界性病变。而冠状动脉血管内视镜技术是通过光纤纤维系统及显像系统,发放和接收生物体内的光波,获得血管内膜影像的一种方法,可直观准确的对内膜病变进行肉眼的病理诊断。所以冠状动脉造影虽是诊断冠心病的金标准,但也应考虑它的不足之处,冠状动脉血管内视镜技术和血管内超声可以

协助诊断。

冠状动脉慢性完全闭塞患者采用CABG可以取得良好的效果,如果可能尽量采取非体外循环技术。而如何保证术中血流动力学稳定至关重要,围术期及时应用IABP及CVVHDF可改善危重患者预后。

[参考文献]

- [1] Chung CM, Nakamura S, Tanaka K, et al. Effect of recanalization of chronic total occlusions on global and regional left ventricular function in patients with or without previous myocardial infarction [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2003, **60** (3): 368-374.
- [2] Ruocco NA Jr, Ring ME, Holubkov R, et al. Results of coronary angioplasty of chronic total occlusions [J]. *Am J Cardiol*, 1992, **69** (1): 69-76.
- [3] Olivari Z, Rubartelli P, Piscione F, et al. Immediate results and one-year clinical outcome after percutaneous coronary interventions in chronic total occlusions: data from a multicenter, prospective, observational study (TOAST-GISE) [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2003, **41** (10): 1 672-678.
- [4] Rubartelli P, Niccoli L, Verna E, et al. Stent implantation versus balloon angioplasty in chronic coronary occlusion: results from the GISSOC trial. Gruppo Italiano di Studio sullo Stent nelle Occlusioni Coronariche [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1998, **32** (1): 90-96.
- [5] 陈韵岱, 吕树铮, 刘文娟, 等. 369支冠状动脉完全闭塞病变的回顾分析[J]. *中华心血管病杂志*, 2000, **28** (1): 35.
- [6] Athanasiou T, AlRuzzeh S, Kumar P, et al. Off-pump myocardial revascularization is associated with less incidence of stroke in elderly patients [J]. *Ann Thorac Surg*, 2004, **77** (2): 745-753.
- [7] Wan IY, Arifi AA, Wan S, et al. Beating heart revascularization with or without cardiopulmonary bypass: evaluation of inflammatory response in a prospective randomized study [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2004, **127** (6): 1 624-631.
- [8] 吴奇勇, 王勇, 童继春, 等. 高龄患者非体外循环下冠状动脉旁路移植21例体会[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2007, **15** (7): 549.
- [9] Fouda M. Coronary artery bypass surgery with on-pump beating-heart technique [J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2007, **15** (5): 392-395.
- [10] Svitek V, Mand'k J, Harer J. Intracoronary balloon counterpulsation in cardiac surgery patients [J]. *Razhl Chir*, 2008, **87** (2): 68-73.
- [11] 谷天祥, 喻磊, 姜春力, 等. 体外循环不停跳冠状动脉旁路移植术治疗左主干完全闭塞[J]. *中华心血管病杂志*, 2007, **35** (12): 1 159.
- [12] Peng Y, Yuan Z, Li H. Removal of inflammatory cytokines and endotoxin by venovenous continuous renal replacement therapy for burned patients with sepsis [J]. *Burns*, 2005, **31** (5): 623-628.
- [13] 赵晖, 谷天祥, 白雪涛. 选择性逆向冠状静脉搭桥术后一氧化氮和内皮素的变化[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2007, **15** (5): 342-344.
- [14] 谷天祥, 王春, 王忠武, 等. 冠状静脉原位动脉化旁路移植术应用解剖学基础及临床疗效近期观察[J]. *中华医学杂志*, 2007, **87** (11): 725-728.
- [15] Abrahamov D, Tamaris M, Guru V, et al. Clinical results of endarterectomy of the right and left anterior descending coronary arteries [J]. *J Card Surg*, 1999, **14** (1): 16-25.
- [16] 陈鑫, 徐明, 汪黎明, 等. 非体外循环下冠状动脉内膜剥脱后搭桥治疗弥漫性冠状动脉病变[J]. *中华外科杂志*, 2006, **44** (14): 940-942.
- [17] Ipek G, Omeroglu SN, Ardal H, et al. Surgery for chronic total occlusion of the left main coronary artery-myocardial preservation [J]. *J Card Surg*, 2005, **20** (1): 60-64.

(此文编辑 文玉珊)