

· 临床研究 ·

个体化全动脉冠状动脉旁路移植术的临床应用

宋媛媛,徐晓晗,陆小虎,王晓伟*

南京医科大学第一附属医院心脏大血管外科,江苏 南京 210029

[摘要] 目的:总结非体外循环下个体化全动脉冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)的近期结果和手术经验。方法:2016年1月—2018年11月,55例冠脉多支病变患者接受了非体外循环下个体化全动脉CABG术。26例采用原位左乳内动脉和左桡动脉(47.3%)作为移植血管材料,16例采用原位左乳内动脉和双桡动脉(29.1%),11例使用原位左乳内动脉、游离右乳内动脉和左桡动脉(20.0%),余2例使用原位双乳内动脉和左桡动脉(3.6%)。观察患者围手术期并发症,随访移植血管通畅率,考察患者的生存质量。结果:有2例患者术后置入主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)治疗,2例切口延迟愈合,1例急性肾衰,经积极治疗后均好转,围术期和随访过程中无死亡,无主要心脑血管不良事件发生,心绞痛症状全部消失,随访的移植血管全部通畅,无再次血运重建手术需要。结论:非体外循环下全动脉CABG近期临床疗效满意,基于个体靶血管解剖特点的个体化全动脉策略可实现完全再血管化,近期桥血管通畅率满意。

[关键词] 全动脉化;非体外循环;冠状动脉旁路移植术

[中图分类号] R543.3

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2019)06-899-04

doi:10.7655/NYDXBNS20190621

尽管经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)在冠心病治疗领域应用范围越来越广,冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)仍然是冠状动脉多支病变患者的理想和标准治疗方法^[1]。有研究证实,大隐静脉桥的10年通畅率偏低,仅有50%~60%,相对而言动脉桥血管的10年远期通畅率则高达80%~90%^[2-3]。左乳内动脉作为桥血管可以明显提高患者生存率^[4]。国外不少研究发现右乳内动脉^[5]和桡动脉^[6]作为左乳内动脉之外的备用动脉移植应用于CABG时安全可行^[7-8],并相继提出了全动脉化的理念。国内这方面研究进展相对较缓慢。南京医科大学第一附属医院心脏大血管外科2016年1月—2018年11月连续对55例冠心病患者施行非体外循环下全动脉化CABG。通过回顾分析55例患者的手术安全性、疗效以及近中期随访结果,总结和评估个体化、全动脉完全再血管化CABG的手术经验及临床疗效。

[基金项目] 江苏省“333”工程项目(LGY2016006);国家自然科学基金面上项目(81773445,81573234)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: wangxiaowei@njmu.edu.cn

1 对象和方法

1.1 对象

对于全动脉化再血管化的病例选择,遵从以下原则:患者存在冠状动脉多支病变;在研究期间,仅接受原发非紧急的CABG;桥血管至少有1支原位乳内动脉。排除标准:患者有急性心梗、血流动力学不稳定需行急诊手术;预期寿命<5年或并发恶性肿瘤;同时行心脏其他手术或为二次手术;冠状动脉左前降支动脉瘤患者;除心脏外,有其他严重器官功能障碍。自2016年1月—2018年11月,共55例患者接受了非体外循环下全动脉化CABG,男41例,女14例;年龄41~73岁,平均(61.0±9.0)岁。

1.2 方法

1.2.1 术前准备

术前常规通过冠状动脉造影、超声心动图、胸部CT、头颅CT或MR、动脉血气分析综合评估患者术前基本情况,积极改善心肺储备功能。备桡动脉为桥血管的患者术前常规进行改良Allen试验,大鱼际红色恢复时间≤6s为阴性,上肢血管超声无明显血管内膜损伤及血栓形成,可取桡动脉^[9]。取单侧桡动脉者多取非优势侧上肢,发现上肢血管解剖异常

或上肢有外伤史或雷诺氏病的患者禁用桡动脉^[10]。术前常规行双上肢感觉和运动功能测试并和术后随访时做比对。体重指数超过35 kg/m²、严重糖尿病^[11]、气道疾病、正在接受放射治疗或使用免疫抑制剂的患者慎同时使用双侧乳内动脉。对于糖尿病病程在5年以内、血糖控制满意的可选择骨酪化获取乳内动脉,尽量保留胸骨血供^[12]。

1.2.2 手术方法

①乳内动脉的获取:正中开胸,从第1肋间动脉分支分离至乳内动脉和腹壁上动脉的分叉处。若获取双侧乳内动脉,游离好双侧乳内动脉后再行全身肝素化,之后再分别离断远端。②桡动脉的获取:术侧上肢外展呈直角,由远至近,获取桡动脉及其伴行静脉。过程中避免暴力牵拉或直接夹持、电灼桡动脉及其伴行神经。防止血管痉挛,置于含血保存液(乳酸钠林格16 mL+罂粟碱60 mg+维拉帕米5 mg+硝酸甘油5 mg+肝素钠12 500 U)中,同时术中全程静脉应用地尔硫卓微量泵入直至术后。

综合术前冠状动脉造影、术中探查靶血管的分布及钙化情况、心脏大小、移植血管长度等因素制定个体化全动脉完全再血管化冠状动脉移植方案(包括多种动脉组合:序贯、Y型桥、T型桥等)。采用胸骨正中切口,给予全身肝素化(1 mg/kg),维持激活全血凝固时间(activated clotting time of whole blood, ACT)在300 s以上。术中运用心脏稳定器固定心脏,冠脉阻断分流栓和二氧化碳吹雾系统保持术野干净。通常首先将左侧乳内动脉吻合于前降支和(或)对角支,后吻合其他动脉桥血管。由近至远,对于升主动脉有钙化的病例尽量采用近端吻合器以减少术后脑血管意外事件的发生。近端吻合口一般用桡动脉,因其口径相对较粗,用6-0滑线完成吻合,游离的右侧乳内动脉吻合在桡动脉侧壁上做T型或者Y型桥接,远端吻合采用7-0或8-0滑线序贯或端侧吻合。打结完成后检查吻合口有无漏血。为避免血管扭曲,将动脉固定于心外膜上。最后用鱼精蛋白中和肝素,彻底止血后于剑突下放置引流管,关胸。

1.2.3 术后管理

术后维持血流动力学和内环境的稳定,定时监测心肌标志物,保证充足的容量,避免大剂量 α 受体激动剂的使用。术后6 h在引流较少时常规胃管鼻饲阿司匹林,拔除气管插管后尽早给予两联抗血小板药物治疗。术后机械通气期间使用地尔硫卓持续静脉泵入^[13],气管插管拔除后尽早过渡至口服地

尔硫卓片以防止桥血管痉挛。

1.2.4 围术期观察和随访

观察患者气管插管时间、引流量、ICU滞留时间、围手术期并发症、是否应用主动脉内球囊反搏和桡动脉获取后相关并发症等。直至2018年12月,随访1~36个月,观察患者有无不良心脑血管事件(major adverse cardiac and cerebral events, MACCE),包括心脏性猝死、心肌梗死、再次手术、脑卒中的发生。

2 结果

本组55例患者全部采用非体外循环下行CABG,手术顺利,无中转体外,共移植血管总数为171支,人均搭桥3.1支。其中单支桥69支(40.4%),序贯桥53支(31.09%),Y型桥15支(8.8%),T型桥33支(19.3%)。平均手术时间(241.1 \pm 42.4)min,气管插管时间(21.2 \pm 11.0)min,24 h引流量(280.3 \pm 100.2)mL,48 h引流量(521.5 \pm 153.4)mL。术中出血量(546.7 \pm 120.4)mL。ICU滞留时间(13.7 \pm 2.8)d,住院时间(13.7 \pm 2.8)d。

患者全部康复出院,其中有2例行床旁主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)置入术,置入1周后患者循环稳定,均成功撤除。正中切口愈合不良2例,累及皮下及肌层,经负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)1~2周后再次缝合后痊愈。术后1例患者发生急性肾衰,经床旁持续肾透析治疗2周后肾功能恢复正常。随访过程中患者心绞痛症状全部缓解,心功能I~II级。术后6~12个月行冠状动脉CT评估移植血管状态,已完成冠脉CT检查患者46例,共评估桥血管146支,未发现吻合口明显狭窄发生,也无MACCE发生。累计取桡动脉71支,无前臂切口愈合不良,上肢桡侧麻木感2例,持续3~6个月,无明显疼痛,握力和灵活性较术前无明显改变。

3 讨论

现阶段国内大部分中心CABG的桥血管策略还是采用左乳内动脉+大隐静脉的组合,该方案较成熟,桥材获取方便,适应证广泛,但其缺点也显而易见。Dimitrova等^[14]认为静脉血管由于本身结构特性形成的超生理流动可能会产生湍流,最终导致血管内膜纤维化和粥样硬化。远期静脉桥闭塞可能会导致心肌梗死、心绞痛复发或心力衰竭,严重影响患者生存质量^[15-16]。从21世纪初开始,国外同行开始尝试用更多的动脉桥血管来代替大隐静脉以

取得更好的远期通畅率和更佳预后,除桡动脉以外,胃网膜右动脉、腹壁下动脉、旋股外动脉降支等血管也曾在临床上尝试使用。相比较而言,桡动脉长度足够,能到达任何冠状动脉靶点,远端内径为(2.45±0.32)cm,与冠状动脉内径基本一致,壁厚富有弹性,与靶血管能较好吻合^[17];其位置表浅,获取方便,不影响患者的术后活动,提高患者的生存质量^[18];同时也可延缓冠状动脉粥样硬化的进展来提高生存率,和双侧乳内动脉结合可以满足几乎所有靶血管区域的血管移植需要。近些年桡动脉逐渐成为仅次于乳内动脉的理想动脉。许多中心回顾研究都肯定了全动脉化CABG的疗效和远期通畅率要优于传统的乳内动脉+大隐静脉组合,欧洲和美国都将全动脉化再血管化写入了最新的冠脉外科指南。国内冠脉外科界在这方面起步相对较晚,很多机构对全动脉化策略还处于观望阶段,本科在以往获取桡动脉、右侧乳内动脉的经验基础上,从2016年开始选择部分患者进行全动脉化CABG的尝试,近期效果满意,患者获益明显。

近年来,随着术前经桡动脉冠脉造影的患者比例不断增加,桡动脉血管获取的范围遇到限制,针对有些病例中患者心脏过大,传统带蒂方式获取的乳内动脉长度无法到达前降支,我们采取以下方法来进一步提高桥血管的使用效率:①乳内动脉的骨骼化获取,此方法可获取足够长的乳内动脉,降低术后胸骨愈合不良的发生率,缺点是获取时间偏长,容易发生血管误损伤,学习曲线相对较长;②对用作冠脉造影径路的桡动脉,尽量在造影之后间隔半个月再行获取,给机体足够时间修复损伤的血管内皮细胞;③术前根据造影结果和心脏超声评估充分预估所需桥材的长度,必要时除乳内动脉和桡动脉以外,将网膜右动脉和旋股外动脉降支等血管也做好相应的超声或CT血管造影检查,作为备选的桥材。

CABG后血运重建的研究发现,CABG后发生心绞痛的患者,其未经治疗的冠脉血管的粥样硬化比例(55%)超过了狭窄甚至闭塞的移植血管^[19],因此完全再血管化的重要性不言而喻。本研究采用针对个体本身靶血管解剖特点的多元动脉组合行CABG,目的就是尽量实现完全再血管化,为缺血心肌提供足够血供^[20],进一步避免术后心血管不良事件的发生和再次手术。同时序贯桥和复合动脉桥可以减少钳夹钙化升主动脉的机会,进而减少因斑块脱落导致脑梗发生的机会。本研究共移植血管

桥数为171支,平均3.1支。术中左侧乳内动脉一般与前降支吻合,少数病例吻合于对角支或钝缘支;右侧乳内动脉原位吻合于前降支或者经横窦绕心脏后方吻合于钝缘支,少数情况下可将右乳内动脉游离与其他桥血管形成复合桥,再将其远端吻合到所需的靶血管区;桡动脉近端一般吻合于升主动脉,远端在右侧可及右冠及其部分分支,在左侧可覆盖大部分左侧壁血管,剩余部位的靶血管可通过复合动脉桥实现基本完全覆盖。术后随访结果良好,无围术期死亡,心绞痛症状全部消失,无复发,无心脑血管不良事件发生和再次血运重建需要。

由于桡动脉管壁较厚,围术期易发生痉挛,导致围术期心梗,此类患者围术期处理也尤为重要,桡动脉的靶血管必须为高度狭窄,获取时切忌暴力牵拉刺激,获取后常规用含有硝酸甘油和地尔硫卓的肝素液浸泡防止痉挛,术后保证容量充足,避免大剂量 α 受体激动剂的使用,术后应用足疗程的钙离子拮抗剂维持半年到1年。

本研究结果表明,非体外循环下个体化全动脉CABG可在不增加常规搭桥手术创伤及并发症的基础上,实现完全再血管化,增加移植血管通畅率,减少导致再手术的不良心血管事件,明显改善患者生活质量和生存率,患者获益明确,预计将有更多合适的病例纳入该手术方式中,同时需要通过进一步随访,观察远期疗效。

[参考文献]

- [1] Khan AR, Golwala H, Tripathi A, et al. Meta-analysis of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in left main coronary artery disease [J]. *Am J Cardiol*, 2017, 119(12): 1949-1956
- [2] Di Bacco L, Repossini A, Tespili MA, et al. Long-term follow-up of total arterial versus conventional and hybrid myocardial revascularization: A propensity score matched analysis [J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2019, 20(1): 22-28
- [3] Yanagawa B, Verma S, Mazina A, et al. Impact of total arterial revascularization on long term survival: A systematic review and meta-analysis of 130,305 patients [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 233: 29-36
- [4] Fleissner F, Engelke H, Rojas-Hernandez S, et al. Long-term follow-up of total arterial revascularization with left internal thoracic artery and radial artery T-grafts: survival, cardiac morbidity and quality of life [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2016, 49(4): 1195-1200
- [5] Kim MS, Hwang HY, Kim JS, et al. Saphenous vein versus right internal thoracic artery as a Y-composite graft: Five-year angiographic and clinical results of a random-

- ized trial [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 156(4): 1424
- [6] Zacharias A, Habib RH, Schwann TA, et al. Improved survival with radial artery versus vein conduits in coronary bypass surgery with left internal thoracic artery to left anterior descending artery grafting [J]. *Circulation*, 2004, 109(12): 1489-1496
- [7] Iribarne A, Schmoker JD, Malenka DJ, et al. Does use of bilateral internal mammary artery grafting reduce long-term risk of repeat coronary revascularization? a multi-center analysis [J]. *Circulation*, 2017, 136(18): 1676-1685
- [8] Taggart DP, Altman DG, Flather M, et al. Associations between adding a radial artery graft to single and bilateral internal thoracic artery grafts and outcomes insights from the arterial revascularization trial [J]. *Circulation*, 2017, 136(5): 454
- [9] Mohite PN, Thingnam SK, Saxena AK. Radial artery compression in incomplete palmar arch for radial artery harvesting [J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2014, 22(4): 416-420
- [10] Drohomirecka A, Kwinecki P, Gwozdz WA, et al. Forearm and hand function after radial artery harvest for coronary artery bypass grafting: subjective patients' assessment [J]. *Heart Surg Forum*, 2016, 19(4): E198-E202
- [11] 刘博, 王其逊, 粟家元, 等. 2型糖尿病对于非体外循环冠状动脉旁路移植术患者术后急性肾损伤等并发症的影响 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2018, 38(8): 1089-1094
- [12] Taggart DP, Altman DG, Gray AM, et al. Randomized trial of bilateral versus single Internal-Thoracic-Artery grafts [J]. *N Engl J Med*, 2016, 375(26): 2540-2549
- [13] Hu YR, Yang XB, Zhang L, et al. Perioperative diltiazem or nitroglycerin in on-pump coronary artery bypass: a systematic review and network meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2018, 13(8): e0203315
- [14] Dimitrova KR, Hoffman DM, Geller CM, et al. Arterial grafts protect the native coronary vessels from atherosclerotic disease progression [J]. *Ann Thorac Surg*, 2012, 94(2): 475-481
- [15] Harskamp RE, Lopes RD, Baisden CE, et al. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery pathophysiology, management, and future directions [J]. *Ann Surg*, 2013, 257(5): 824-833
- [16] De Vries MR, Simons KH, Jukema J, et al. Vein graft failure: from pathophysiology to clinical outcomes [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2016, 13(8): 451-470
- [17] Gaudino M, Tondi P, Benedetto U, et al. Radial artery as a coronary artery bypass conduit: 20-year results [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 68(6): 603-610
- [18] Yadava O P, Sharma V, Prakash A, et al. Correlation between Doppler, manual morphometry, and histopathology based morphometry of radial artery as a conduit in coronary artery bypass grafting [J]. *Cardiol Re Pract*, 2016, 2016: 8047340
- [19] Alderman EL, Kip KE, Whitlow PL, et al. Native coronary disease progression exceeds failed revascularization as cause of angina after five years in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) [J]. *Am Coll Cardiol*, 2004, 44(4): 766-774
- [20] Kereiakes DJ. Reassessing the importance of complete versus incomplete coronary revascularization [J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2014, 15(1): 24-30

[收稿日期] 2019-01-09