

近端优先序贯吻合技术在非体外循环冠状动脉搭桥术中的应用*

任培军,葛振伟,王 圣,赵 健,王保才,孙俊杰,周胜凯,胡俊龙,轩继中,程兆云[△]

(阜外华中心血管病医院/河南省人民医院/郑州大学人民医院心血管外科,郑州 450000)

[摘要] 目的 探讨非体外循环冠状动脉搭桥术(OPCAB)中应用近端优先序贯吻合技术的安全性。

方法 选择 2013 年 1 月至 2017 年 4 月首次行 OPCAB 的多支冠状动脉血管病患者共 2 516 例,根据手术方式分为近端优先序贯吻合组(A 组)1 323 例和远端优先序贯吻合组(B 组)1 193 例。比较两组患者的围术期相关指标,其中术中中心功能改善指标包括心排量(CO)、心指数(CI)、体循环阻力(SVR)、肺循环阻力(PVR);并记录两组患者术后 24 h 心肌酶同工酶(CK-MB)及氨基末端 B 型钠尿肽原(NT-proBNP)水平。结果 两组患者年龄、性别及高血压、糖尿病等合并症和桥血管支数比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);B 组因术中发生恶性心律失常及血流动力学不稳定而中转体外循环的发生率高于 A 组(2.77% vs. 1.21%, $P<0.05$)。A、B 组术中监测指标 CO(0.27 ± 0.08 vs. 0.13 ± 0.04)、CI(0.15 ± 0.03 vs. 0.07 ± 0.03)、SVR(108.32 ± 9.58 vs. 56.75 ± 11.15)、PVR(10.52 ± 2.24 vs. 15.90 ± 4.65)比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。术后 24 h CK-MB[(48.20 ± 9.15)U/L vs. (58.40 ± 10.16)U/L]及 NT-proBNP[($1\ 950.80\pm 298.56$)pg/mL vs. ($2\ 789.60\pm 786.43$)pg/mL] A 组低于 B 组($P<0.05$)。ICU 停留时间(26.00 ± 4.75 vs. 29.25 ± 4.50)及住院时间(14.10 ± 1.54 vs. 16.30 ± 1.65)A 组短于 B 组($P<0.05$)。结论 近端优先序贯吻合技术应用于 OPCAB 中较传统的远端优先序贯吻合技术更安全、有效。

[关键词] 近端优先序贯吻合;非体外循环;完全再血管化;安全

[中图分类号] R541.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)32-4139-03

Application of proximal-anastomosis-first sequential anastomosis technique in OPCAB surgical practice*

REN Peijun, GE Zhenwei, WANG Sheng, ZHAO Jian, WANG Baocai, SUN Junjie,

ZHOU Shengkai, HU Junlong, XUAN Jizhong, CHENG Zhaoyun[△]

(Department of Cardiovascular Surgery, Fuwai Central China Cardiovascular Hospital/Henan Provincial People's Hospital/People's Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000, China)

[Abstract] Objective To evaluate the safety of proximal-anastomosis-first sequential technique in off-

pump coronary artery bypass grafting (OPCAB). Methods Retrospectively analyzed 2 516 patients with multi-vessel disease (MVD) underwent primary isolated OPCAB procedure between January 2013 to April 2017. They were divided into the proximal-anastomosis-first sequential technique group (group A, $n=1\ 323$) and the conventional distal-anastomosis-first sequential fashion group (group B, $n=1\ 193$) group. Perioperative parameters of the two groups were compared. The heart performance parameters including cardiac output (CO), cardiac index (CI), systemic vascular resistance (SVR) and pulmonary vascular resistance (PVR). The levels of myocardial enzyme isoenzyme (CK-MB) and N-terminal pro-brain B-type natriuretic peptides (NT-proBNP) were recorded at 24 h after surgery. Results There were no significant differences in age, gender, hypertension, diabetes mellitus, and number of grafts between the two groups ($P>0.05$). Conversion from off-pump to on-pump because of malignant arrhythmia and unstable hemodynamics occurred less in group A (1.21% vs. 2.77%, $P<0.05$). The parameters including CO (0.27 ± 0.08 vs. 0.13 ± 0.04), CI (0.15 ± 0.03 vs. 0.07 ± 0.03), SVR (108.32 ± 9.58 vs. 56.75 ± 11.15), PVR (10.52 ± 2.24 vs. 15.90 ± 4.65) improved more significantly in group A ($P<0.05$). CK-MB [(48.20 ± 9.15)U/L vs. (58.40 ± 10.16)U/L] and NT-proBNP [($1\ 950.80\pm 298.56$)pg/mL vs. ($2\ 789.60\pm 786.43$)pg/mL] at the point of postoperative 24 hours were lower in group A ($P<0.05$). The length of staying in ICU (26.00 ± 4.75 vs. 29.25 ± 4.50) and hospital stay (14.10 ± 1.54 vs. 16.30 ± 1.65) were shorter in group A ($P<0.05$). Conclusion The proximal-anastomosis-first sequential bypass grafting technique is more safe and effective than the traditional technique in OPCAB.

[Key words] proximal-anastomosis-first sequential bypass technique; off-pump; complete coronary revascularization; safety

冠状动脉搭桥术(coronary artery bypass grafting, CABG)是多支冠状动脉病变的首选治疗方法。缺血心肌完全再血管化在降低 CABG 术后患者心血管事件再发生率及提高患者生存率方面起到重要作用。然而在非体外循环 CABG(off-pump CABG, OPCAB)中达到缺血心肌完全再血管化十分困难^[1-3]。序贯吻合技术可提高 OPCAB 中缺血心肌再血管化程度,传统的序贯吻合技术为远端优先吻合,在桥血管排气、决定桥血管合适的长度等方面有不足之处^[4-5]。本研究运用近端优先序贯吻合技术解决上述问题,旨在探讨近端优先吻合技术应用于 OPCAB 中的安全性及有效性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择中国心脏外科注册登记系统(CCSR)2013 年 1 月至 2017 年 4 月首次行 OPCAB 的多支冠状动脉血管病变患者共 2 516 例,合并其他手术及急诊抢救者排除在外。年龄 37~83 岁,平均(63.65±8.55)岁;其中男 1 767 例,女 749 例;体质量指数(BMI)18.52~31.85 kg/m²,不稳定性心绞痛者 2 216 例,左主干病变者 658 例,三支血管病变 2 106 例,既往心肌梗死者 680 例,既往经皮冠状动脉介入术(PCI)者 209 例,合并高血压 1 260 例,糖尿病 720 例,高脂血症 1 246 例。根据手术方法不同将患者分为近端优先序贯吻合组(A 组)1 323 例和传统远端优先序贯吻合组(B 组)1 193 例,两组患者基础资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。所有手术均有同一主刀医师及心脏团队完成,该研究经医院伦理委员会批准,所有患者知情同意。

表 1 两组患者的基线资料比较

项目	A 组(n=1 323)	B 组(n=1 193)	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	63.75±8.95	63.27±9.92	0.89
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	21.35±3.26	23.24±3.52	0.12
性别[男,n(%)]	943(71.27)	824(69.07)	0.23
不稳定性心绞痛[n(%)]	1 167(88.21)	1 049(87.93)	0.83
左主干病变[n(%)]	353(26.68)	305(25.57)	0.53
三支血管病变[n(%)]	1 123(84.88)	983(82.40)	0.09
陈旧性心梗[n(%)]	373(28.19)	307(25.73)	0.17
既往 PCI[n(%)]	118(8.92)	91(7.63)	0.24
高血压[n(%)]	681(51.47)	579(48.53)	0.14
糖尿病[n(%)]	364(27.51)	356(29.84)	0.20
高脂血症[n(%)]	645(48.75)	592(49.62)	0.66

1.2 方法

1.2.1 手术方法 全身麻醉,常规使用 Swan-Ganz 漂浮导管监测心排量等指标,患者手术均采用标准的

胸骨正中切口。获取左乳内动脉(LIMA)采用带蒂原位不接触技术,获取大隐静脉(SVG)采用传统开放切口,将获取的 LIMA 用罂粟碱湿纱布包裹,SVG 保存在含 0.05%罂粟碱的肝素水中^[6]。依据术前冠状动脉造影及术中探查情况,于狭窄远端拟吻合部位切开靶血管,如冠状动脉血流丰富,放置分流栓以保证切开冠状动脉后狭窄远端心肌的持续血供及良好的术野显露。(1)行 LIMA-左前降支(LAD)吻合,吻合完成后松开 LIMA 近端血管夹,则血流立即供给远端 LAD 心肌区域。(2)SVG 与靶血管行序贯吻合。主动脉操作前,用手触摸主动脉壁或心表超声探头以避免钙化斑块处操作。(3)行 SVG-AAO 近端吻合,在此过程中通常应用一近端吻合装置 eNclose II(图 1),接着依次行 SVG-对角支/钝缘支/左心室后支/后降支吻合。做每个吻合口前,主刀及助手检查测量桥血管合适长度并决定切口位置及大小。完成每个吻合口时,进行排气打结,最后一个吻合口完成后,由主刀和助手检查确保桥血管无扭曲、打折及吻合口无漏血。最后,用即时流量监测仪测定桥血管流量以保证吻合质量。桥血管流量需满足以下标准:(1)桥血管流量波形满意,舒张期血流量占 50%以上;(2)LIMA 流量大于 20 mL/min,SVG 流量 30~40 mL/min,同时搏动指数在 5 以下^[7-9]。如果未达到上述任一标准,则对吻合口进行修整或重新吻合。吻合满意,心功能改善良好,进行止血关胸。

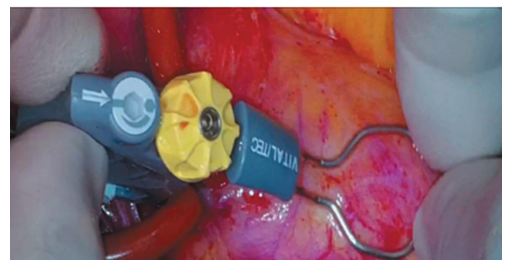


图 1 近端吻合装置(eNclose II)

1.2.2 观察指标 观察两组患者围术期相关指标,其中心功能改善指标包括心排量(cardiac output, CO)、心指数(cardiac index, CI)、肺循环阻力(systemic vascular resistance, SVR)、体循环阻(pulmonary vascular resistance, PVR),以上指标在每完成一个远端吻合口时,记录数据,计算平均变化量。并记录两组患者术后 24 h 心肌酶同工酶(CK-MB)及氨基末端 B 型钠尿肽原(NT-proBNP)水平。

1.3 统计学处理 应用 SPSS21.0 软件进行统计分析,计数资料以构成比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验(若四格表任何一格理论频数 $1 \leq T < 5$,则采用 Fisher 精确检验),计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

B 组因术中发生恶性心律失常及血流动力学不稳定而中转体外循环的发生率低高于 A 组 ($P < 0.05$)；A、B 组术中监测指标 CO、CI、SVR、PVR 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。A 组主动脉内球囊反搏(IABP)、术后 24 h CK-MB 及 NT-proBNP、ICU 停留时间及住院时间均明显短于 B 组 ($P < 0.05$)，见表 2。

表 2 两组术中及术后指标比较

项目	A 组($n=1\ 323$)	B 组($n=1\ 193$)	P
中转体外循环[n(%)]	16(1.21)	33(2.77)	0.01
恶性心律失常[n(%)]	28(2.12)	41(3.44)	0.04
血流动力学不稳定[n(%)]	59(4.46)	82(6.87)	0.01
IABP[n(%)]	148(11.19)	166(13.91)	0.04
CO($\bar{x} \pm s, L/min$)	0.27 \pm 0.08	0.13 \pm 0.04	0.00
CI($\bar{x} \pm s, L/min \cdot m^2$)	0.15 \pm 0.03	0.07 \pm 0.03	0.00
SVR($\bar{x} \pm s, dyn \cdot s/cm^2$)	108.32 \pm 9.58	56.75 \pm 11.15	0.00
PVR($\bar{x} \pm s, dyn \cdot s/cm^2$)	10.52 \pm 2.24	15.90 \pm 4.65	0.00
远端吻合口数($\bar{x} \pm s, 个$)	3.62 \pm 0.65	3.81 \pm 0.74	0.41
CK-MB($\bar{x} \pm s, U/L$)	48.20 \pm 9.15	58.40 \pm 10.16	0.03
NT-proBNP($\bar{x} \pm s, pg/mL$)	1 950.80 \pm 298.56	2 789.60 \pm 786.43	0.01
ICU 停留时间($\bar{x} \pm s, h$)	26.00 \pm 4.75	29.25 \pm 4.50	0.04
住院时间($\bar{x} \pm s, d$)	14.10 \pm 1.54	16.30 \pm 1.65	0.04

3 讨 论

序贯吻合技术是冠心病外科血运重建中常用技术之一,该方法在减轻心肌缺血缺氧及再灌注性损伤和即刻恢复心肌血液供应方面具有明显优势。有文献对序贯桥的研究多集中在与单支桥的通畅率对比研究^[10],MOLARDI 等^[11]报道了 1 例序贯桥术后 30 年仍通畅性良好的病例。OPCAB 中传统的序贯吻合方式为远端优先吻合,应用近端优先序贯吻合技术鲜有报道。国内安贞医院报道了在 OPCAB 中序贯桥血管吻合的改进及创新即采用近端优先序贯吻合,随后一些心脏中心也提出 SVG 序贯桥在 OPCAB 中应用,但并未对近端优先吻合与远端优先吻合手术安全性进行比较研究^[12-14]。在 OPCAB 操作过程中,当吻合回旋支时需要搬动心脏,特别是对重症患者如左主干病变、Euroscore 评分较高者,血流动力学稳定不易维持而中转体外循环下 CABG,这部分患者往往预后很差,其中一个重要原因是切开靶血管冠状动脉吻合时自身缺血心肌无法得到灌注^[15]。近端优先序贯吻合技术解决了上述问题。心功能随着每个吻合口的完成、缺血心肌立即得到血供而改善。本研究中术中心血流动力学指标在 A 组改善明显,且因血流动力学不稳定及恶性心律失常而中转体外循环的比例明显较低。同时,心肌损伤指标亦明显较低。血流动力学在 A 组因血压及心脏节律更易管理而更加稳定。本研究结果为近端优先序贯吻合在 OPCAB 中应用的安全性提供了客观依据。

本课题组认为 OPCAB 中近端优先序贯吻合技

术有以下优势:(1)手术风险减小,减少了心肌缺血时间,缺血心肌区域随着每个吻合口的完成及时得到充足血供而心功能立即得以改善,增加了后续操作时心脏耐搬动性,为进行下一吻合操作提供更有力的安全保障,尤其对心功能差,冠状动脉病变弥漫者优势明显;(2)桥血管材料利用更充分,缺血心肌完全再血管化更易实现;(3)重大脑血管事件如脑梗死发生率减低,主动脉吻合口数更少,特别是年龄大且主动脉壁大范围严重钙化者,因减少了主动脉打孔个数等操作而大大降低钙化斑块脱落危险;(4)每做完一个吻合口,可进行旁路血管排气,避免微血栓形成,桥血管排气更方便彻底,冠状动脉气体栓塞的风险减小,同时避免针刺排气对桥血管内膜造成的损伤,有利于提高桥血管远期通畅率;(5)桥血管自然充盈的状态保证了其良好的自然走形,有利于提高桥血管远期通畅率。

综上所述,OPCAB 中应用近端优先序贯吻合技术可提高缺血心肌完全再血管化的安全性,特别是对老年多支冠状动脉病变患者有望优化治疗效果。

参考文献

- [1] OMER S, CORNWELL L D, ROSENGART T K, et al. Completeness of coronary revascularization and survival: Impact of age and off-pump surgery[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 148(4): 1307-1315.
- [2] SANDOVAL Y, BRILAKIS E S. Completeness of revascularization in multivessel coronary artery disease[J]. J Thorac Dis, 2016, 8(11): E1493-1496.
- [3] YI G, YOUN Y N, JOO H C, et al. Association of incomplete revascularization with long-term survival after off-pump coronary artery bypass grafting[J]. J Surg Res, 2013, 185(1): 166-173.
- [4] BAKAY C, ONAN B, KORKMAZ A A, et al. Sequential in situ left internal thoracic artery grafting to the circumflex and right coronary artery areas[J]. Ann Thorac Surg, 2013, 95(1): 63-70.
- [5] SCHWANN T A, ZACHARIAS A, RIORDAN C J, et al. Sequential radial artery grafts for multivessel coronary artery bypass graft surgery: 10-year survival and angiography results[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 88(1): 31-39.
- [6] 王圣, 程兆云, 赵子牛, 等. 非体外循环冠状动脉旁路移植术后大隐静脉序贯桥与单支桥对中期通畅率的效果比较[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(2): 129-132.
- [7] FELDMAN L, BEBERASHVILI I, ABUTAIR A, et al. Effect of hemodialysis access blood flow on cardiac events after coronary artery bypass grafting using an internal thoracic artery[J]. J Vasc Access, 2017, 18(4): 301-306.
- [8] WALKER P F, DANIEL W T, MOSS E, et al. The accuracy of transit time flow measurement in predicting graft patency after coronary artery bypass grafting[J]. Innovations, 2013, 8(6): 416-419.
- [9] MOOTOOSAMY P, JOLOU J, MYERS(下转第 4145 页)

相关药物的疗效、安全性、服用方式等知识,鼓励他们改变“害怕被他人歧视”的态度。(2)在人际关系层次:鼓励 MSM 向其朋友或性伴宣传介绍 PrEP 是作为 AIDS 预防的有效辅助手段,以便促进其选择 PrEP。(3)在社区层次的医疗机构:医师或药剂师应主动成为 MSM 的 PrEP 药物提供者,同时建议考虑联合疾病预防控制中心(AIDS 咨询机构)、大型医院等相关卫生机构,作为 PrEP 药物的供应点与监测评价中心。(4)在系统结构层次:公共卫生行政部门应完善 PrEP 的相关政策,比如 PrEP 药物价格定价限制、药物费用是否纳入医保范畴、风险补偿等^[13]。通过采用综合措施,提高 PrEP 接受意愿,以降低 MSM 人群中 HIV 新发感染。

为提高 AIDS 预防的有效性,在 PrEP 推广使用过程中,MSM 人群要继续坚持使用安全套,因为 PrEP 只是预防 AIDS 的一种有效的辅助手段,它的使用并不会抵消安全套的作用^[14]。

参考文献

- [1] 中国疾病预防控制中心,性病艾滋病预防控制中心,性病控制中心. 2017 年 10 月全国艾滋病性病疫情[J]. 中国艾滋病性病,2017,23(12):1085-1085.
- [2] 中华人民共和国卫生部,联合国艾滋病规划署,世界卫生组织. 2011 年中国艾滋病疫情估计[J]. 中国艾滋病性病,2012,18(1):1-5.
- [3] UNAIDS. 2015 China AIDS response progress report[R/OL]. (2015-05-03) [2016-07-10]. http://www.unaids.org/sites/default/files/country/documents/CHN_narrative_report_2015.pdf
- [4] WHO. WHO expands recommendation on oral pre-exposure prophylaxis of HIV infection (PrEP) [EB/OL]. (2015-11-01) [2017-04-10]. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/197906/1/WHO_HIV_2015_48_eng.pdf?ua=1
- [5] BAETEN J M, DONNELL D, NDASE P, et al. Antiretroviral prophylaxis for HIV prevention in heterosexual men and women[J]. N Engl J Med, 2012, 367(5): 399-410.
- [6] CHOOPANYA K, MARTIN M, SUNTHARASAMAI P, et

al. Antiretroviral prophylaxis for HIV infection in injecting drug users in Bangkok, Thailand (the Bangkok Tenofovir Study): a randomized, double-blind, placebo-controlled phase 3 trial[J]. Lancet, 2013, 381(9883):2083-2090.

- [7] PATTACINI L, MURNANE P M, BAETEN J M, et al. Antiretroviral pre-exposure prophylaxis does not enhance immune responses to HIV in exposed but uninfected persons[J]. J Infect Dis, 2015, 211(12):1943-1952.
- [8] HOOTS B E, FINLAYSON T, NERLANDER L, et al. Willingness to take, use of, and indications for pre-exposure prophylaxis among men who have sex with men-20 US cities, 2014[J]. Clin Infect Dis, 2016, 63(5):672-677.
- [9] KO N Y, CHEN B J, LI C W, et al. Willingness to self-pay for pre-exposure prophylaxis in men who have sex with men: a national online survey in taiwan[J]. AIDS Educ Prev, 2016, 28(2):128-137.
- [10] KESLER M A, KAUL R, MYERS T, et al. Perceived HIV risk, actual sexual HIV risk and willingness to take pre-exposure prophylaxis among men who have sex with men in Toronto, Canada[J]. AIDS Care, 2016, 28(11):1378-1385.
- [11] FALLON S A, PARK J N, OGBUE C P, Awareness and Acceptability of Pre-exposure HIV prophylaxis among men who have sex with men in Baltimore[J]. AIDS Behav, 2017, 21(5):1268-1277.
- [12] PHILBIN M M, PARKER C M, PARKER R G, et al. The promise of Pre-Exposure prophylaxis for black men who have sex with men: an ecological approach to attitudes, beliefs, and barriers[J]. AIDS Patient Care STDS, 2016, 30(6):282-290.
- [13] LIU A Y, VITTINGHOFF E, CHILLAG K, et al. Sexual risk behavior among HIV-uninfected men who have sex with men participating in a tenofovir preexposure prophylaxis randomized trial in the United States[J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2013, 64(1):87-94.
- [14] CHEN Y H, SNOWDEN J M, MCFARLAND W, et al. Pre-exposure Prophylaxis (PrEP) Use, Seroadaptation, and Sexual Behavior Among Men Who Have Sex with Men, San Francisco, 2004-2014[J]. AIDS Behav, 2016, 20(12):2791-2797.

(收稿日期:2018-01-14 修回日期:2018-06-26)

(上接第 4141 页)

- P O, et al. External Saphenous Vein Support Mesh Does Not Interfere With Transit-Time Flow Measurement on Venous Coronary Bypass Conduit; Clinical Confirmation [J]. Innovations, 2016, 11(1):70-72.
- [10] LI J, LIU Y, ZHENG J, et al. The patency of sequential and individual vein coronary bypass grafts: a systematic review[J]. Ann Thorac Surg, 2011, 92(4):1292-1298.
- [11] MOLARDI A, BENASSI F, BENASSI F, et al. Thirty-year patency of a coronary sequential venous bypass graft [J]. Acta Biomed 2014, 85(1):57-59.
- [12] 万峰,陈彧,江龙,等. 冠状动脉旁路移植术的早期临床分

析(附 1 507 例报告)[J]. 北京医学, 2003, 25(1):38-41.

- [13] 宋跃. 308 例老年冠心病患者非体外循环冠状动脉搭桥术临床效果分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2014, 22(1):72-74.
- [14] 杨桂林,屈正,刘晓峥,等. 大隐静脉顺行序贯式吻合在非体外循环冠状动脉旁路移植术中的应用[J]. 中国心血管病研究, 2012, 10(6):451-453.
- [15] DO Q B, GOYER C, CHAVANON O, et al. Hemodynamic changes during off-pump CABG surgery[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2002, 21(3):385-390.

(收稿日期:2018-03-25 修回日期:2018-06-27)