

· 临床医学 ·

## 全动脉化与单根动脉冠状动脉搭桥围手术期疗效对比研究

高熠洲, 陆小虎, 徐晓晗, 李京杭, 宋媛媛, 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:探究应用乳内动脉+大隐静脉冠状动脉搭桥术(coronary artery bypass graft, CABG)与全动脉化冠状动脉搭桥术围手术期临床疗效的差异。方法:选取2018年1月—2019年6月于南京医科大学第一附属医院心脏大血管外科行冠状动脉搭桥术的100例冠心病患者为研究对象进行回顾性分析。全动脉化组以乳内动脉、桡动脉、旋股外动脉降支为桥血管开展手术,常规组以左乳内动脉(left internal mammary artery, LIMA)+大隐静脉为桥血管开展手术,所有患者均为非体外循环不停跳搭桥。比较两组住院时间、围手术期临床指标、并发症发生率等疗效情况。结果:全动脉化组手术时间显著长于常规组[(5.08±0.87)h vs. (4.28±1.08)h,  $P < 0.05$ ]。两组住院时间、机械通气时间、术后24 h引流量、术后24 h肌钙蛋白T及肌酸激酶同工酶(creatinase kinase-MB, CK-MB)差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。切口感染、房颤等并发症发生率差异也无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组输血比例及输注血浆、红细胞、血小板、冷沉淀比例差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:全动脉化搭桥与常规单根动脉搭桥围手术期疗效相当,尽管手术时间较长,但不增加围术期风险及并发症发生率,不延长住院时间,安全可行。

**[关键词]** 全动脉化;冠状动脉搭桥术;围手术期

**[中图分类号]** R654.3

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2021)06-885-04

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20210615

冠状动脉粥样硬化性心脏病(coronary atherosclerotic disease, CAD)是临床常见的心血管疾病之一,随着人们生活水平的提高,发病率正逐年上升。目前CAD的治疗手段以经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)及冠状动脉搭桥术(coronary artery bypass graft, CABG)为主。对于多支冠状动脉、左主干(left main coronary artery, LM)病变患者, CABG是目前最有效的治疗方法<sup>[1-2]</sup>。传统的CABG以左乳内动脉(left internal mammary artery, LIMA)+大隐静脉组合作为桥血管。然而研究表明,大隐静脉作为桥血管远期通畅率较低,5年和10年通畅率分别为75%~86%和55%~60%<sup>[3]</sup>。以动脉血管作为桥材料开展手术,远期通畅率则会有效改善<sup>[4]</sup>。研究报道,右侧乳内动脉(right internal mammary artery, RIMA)15年通畅率达90%<sup>[5]</sup>。桡动脉与狭窄程度达到90%的靶血管进行吻合时10年和20年通畅率分别能达到90%和85%<sup>[6-7]</sup>。本研究通过回顾性分析南京医科大学第

一附属医院收治的CABG患者,旨在比较全动脉与单根动脉CABG对于患者围手术期心肌损伤、并发症等近期疗效的影响。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

选取2018年1月—2019年6月于南京医科大学第一附属医院行CABG的患者100例为研究对象。全动脉化组以乳内动脉、桡动脉、旋股外动脉降支为桥血管,共50例;常规组以LIMA+大隐静脉为桥血管,共50例。纳入标准:①患者经冠状动脉造影确诊为冠心病;②无法或不宜实施PCI支架植入;③患者知情同意。排除标准:①急性心肌梗死患者;②伴有其他器官、系统功能异常者;③左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) $< 40\%$ 者;④近3个月内有脑梗死病史者;⑤同时行其他心脏手术者。本研究经医院伦理委员会批准,所有患者知情同意。

#### 1.2 方法

##### 1.2.1 术前准备

全动脉化组与常规组术前均予扩冠、控制心率、降脂、营养心肌及抗凝治疗,并控制好血压、血糖。常规术前检查,包括血液学检查、影像学检查、

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

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

体格检查等。全动脉化组另行上肢动脉超声测量桡动脉直径、Allen试验明确桡动脉是否可用;行下肢动脉计算机断层血管造影(computed tomographic angiography, CTA)以明确旋股外动脉降支长度、直径、有无明显粥样硬化。

### 1.2.2 手术

常规静吸复合麻醉,气管插管,呼吸机辅助机械通气。手术均为胸骨正中切口、非体外循环不停跳搭桥。常规组以LIMA+大隐静脉为桥血管开展手术;全动脉化组以乳内动脉、桡动脉、旋股外动脉降支为桥血管行全动脉化冠状动脉搭桥术。乳内动脉的获取:正中开胸,向下分离至与腹壁下动脉分叉处,向上分离至尽量靠近第1肋间处从而达到最大长度。大隐静脉的获取:沿大腿内侧作弧形切口,仔细分离血管外膜,以钛夹夹闭各分支,取材长度40~50 cm。桡动脉的获取:自腕关节皱纹线中点至肘窝中点作弧形切口,分离皮下筋膜,暴露桡动脉,将桡动脉及其伴行静脉一并带蒂游离取下。旋股外动脉降支的获取:沿髂前上棘与髌骨中点连线,自腹股沟韧带下缘作一长15~20 cm的切口,钝性分离股直肌、股外侧肌,将动脉连同伴行静脉带蒂游离。桡动脉与旋股外动脉降支取下后均放入含盐酸罂粟碱的保存液中保存。

### 1.2.3 术后处理

术后患者均进入监护病房,予呼吸机辅助机械通气、心电监护,监测动脉血气分析,维持生命体征平稳及内环境水电解质平衡,保证有效循环容量充足,避免使用大剂量 $\alpha$ 受体激动剂等缩血管药物而刺激动脉桥血管发生痉挛。术后6 h予低分子量肝素皮下注射,术后第1天开始予阿司匹林口服或鼻饲,拔除气管插管后尽早开始两联抗血小板治疗,同时开始予硝酸酯类、 $\beta$ 受体阻滞剂及他汀类药物口服治疗。全动脉化组术中即开始予地尔硫卓静脉泵入,术后拔除气管插管后予地尔硫卓片口服,1~2 d后停静脉用药。

### 1.2.4 评价指标

记录并比较两组患者手术用时、桥血管数量、机械通气时间、住院时间、术后24 h引流量、术后24 h心肌标志物、输血情况、有无二次手术及围术期相关并发症,观察有无不良心血管事件(major adverse cardiac and cerebral events, MACE)发生。

### 1.3 统计学方法

本研究采用SPSS22.0进行分析,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确概率法,以例数(百分比)

表示;计量资料比较采用 $t$ 检验,以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本资料

两组患者术前年龄、体重指数(body mass index, BMI)、NYHA心功能分级、3支病变、LM病变、性别、吸烟史、高血压、糖尿病、高脂血症、慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)、CAD症状、心律失常、既往心梗、既往PCI、LVEF<50%的比例方面差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ,表1)。

表1 两组一般情况对比

项目	全动脉化组 (n=50)	常规组 (n=50)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	61.18 $\pm$ 10.33	64.38 $\pm$ 7.73	0.082
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	25.06 $\pm$ 3.38	24.89 $\pm$ 2.93	0.789
NYHA分级(分, $\bar{x} \pm s$ )	2.16 $\pm$ 0.37	2.32 $\pm$ 0.47	0.062
3支病变[n(%)]	40(80)	39(78)	1.000
LM病变[n(%)]	11(22)	14(28)	0.645
女性[n(%)]	11(22)	14(28)	0.645
吸烟[n(%)]	26(52)	18(36)	0.158
高血压[n(%)]	40(80)	37(74)	0.635
糖尿病[n(%)]	18(36)	20(40)	0.837
高脂血症[n(%)]	10(20)	8(16)	0.795
COPD[n(%)]	5(10)	8(16)	0.554
CAD症状[n(%)]	49(98)	48(96)	1.000
心律失常[n(%)]	1(2)	2(4)	1.000
既往心梗[n(%)]	4(8)	6(12)	0.741
既往PCI[n(%)]	3(6)	5(10)	0.715
LVEF<50%[n(%)]	4(8)	9(18)	0.234

### 2.2 临床指标对比

两组相比,全动脉化组手术时间较常规组延长( $P < 0.05$ ),桥血管数量、住院时间、24 h引流量、呼吸机时间、24 h肌钙蛋白T水平、24 h肌酸激酶同工酶(creatinine kinase-MB, CK-MB)差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表2)。

### 2.3 术后并发症对比

两组比较,术后切口感染、肾衰、房颤、再次手术等并发症方面均无明显差异( $P > 0.05$ )。两组均无肺栓塞、围术期心梗及体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)植入情况发生。全动脉化组2例切口感染均为胸骨正中切口感染;常规组2例正中切口感染,1例下肢切口感染。全动

表2 两组临床指标对比

( $\bar{x} \pm s$ )

项目	全动脉化组	常规组	t值	P值
住院时间(d)	20.40 ± 7.11	20.48 ± 7.44	0.059	0.953
桥血管数量(支)	3.18 ± 0.72	3.40 ± 0.64	1.755	0.082
手术时间(h)	5.08 ± 0.87	4.28 ± 1.08	-4.060	<0.001
24 h引流量(mL)	433.40 ± 268.65	513.10 ± 276.93	1.378	0.171
呼吸机时间(h)	37.26 ± 29.07	42.53 ± 42.47	0.723	0.471
24 h肌钙蛋白T(ng/L)	192.26 ± 186.34	264.63 ± 379.21	1.211	0.229
24 h CK-MB(ng/mL)	8.73 ± 9.99	13.22 ± 15.39	1.732	0.086

脉化组2例植入主动脉球囊反搏(intra-aortic-balloon-pump, IABP), 常规组3例植入IABP。两组各有1例二次开胸, 常规组未见明显出血点, 全动脉化组为桥血管近端出血(表3)。

表3 两组术后并发症对比 [n(%)]

项目	全动脉化组(n=50)	常规组(n=50)	P值
切口感染	2(4)	3(6)	1.00
肾衰	1(2)	2(4)	1.00
房颤	9(18)	13(26)	0.47
再次手术	1(2)	1(2)	1.00
IABP	2(4)	3(6)	1.00

#### 2.4 术后血制品输注情况对比

两组输血比例及输注血浆、红细胞、血小板、冷沉淀比例方面均无明显差异( $P > 0.05$ , 表4)。

表4 两组术后血制品输注情况对比 [n(%)]

项目	全动脉化组(n=50)	常规组(n=50)	P值
输血	23(46)	30(60)	0.229
血浆	22(44)	24(48)	0.841
红细胞	9(18)	17(34)	0.110
血小板	1(2)	3(6)	0.617
冷沉淀	1(2)	0(0)	1.000

### 3 讨论

近年来, 由于高血压、高血糖、高血脂和老龄化人群的扩大, CAD发病率在我国逐年上升, 已成为心血管系统的首要死亡原因。对于冠状动脉左主干病变及多支病变患者, 治疗方案首选冠状动脉搭桥术<sup>[8]</sup>。大隐静脉易于获取、操作简单, 一直以来都作为最常用的传统桥血管材料, 然而其内膜纤维化和粥样硬化的发生率较高, 远期通畅率不够理想<sup>[9]</sup>。Loop等<sup>[10]</sup>1986年对应用LIMA的患者10年生存率进行了报道, 改变了人们对于桥血管选材的看法, 此后LIMA开始在搭桥手术中常规应用。相关研究表明, 乳内动脉内弹力层不连续、中弹力层较薄而

缺乏肌性结构, 术后发生血管痉挛风险较低且动脉粥样硬化进程缓慢, 有着较高的远期通畅率<sup>[11]</sup>, LIMA与左前降支(left anterior descending branch, LAD)吻合也成为了CABG的金标准。目前国内最常用桥血管策略为乳内动脉+大隐静脉组合。欧洲和美国的冠脉外科血运重建指南鼓励对于预期寿命较长的患者使用多支动脉进行冠状动脉旁路移植<sup>[12-13]</sup>。

Amin等<sup>[14]</sup>研究表明, 动脉桥血管相对于静脉桥血管有着更大的逆向血流量及舒张期充盈率, 表明动脉相对于静脉, 管壁弹性更强, 在心脏舒张期能容纳更大的血流。除乳内动脉外, 常用的动脉桥血管有桡动脉、旋股外动脉降支、胃网膜右动脉等。本研究中患者除LIMA以外的动脉桥血管以桡动脉和旋股外动脉降支为主。桡动脉血管壁易发生痉挛, 这也是初期外科医生对于桡动脉的应用较为谨慎的主要原因。为防止血管痉挛, 本研究中所获取的桡动脉及旋股外动脉降肢均采用“no-touch”带蒂游离方法, 且在手术过程中尽量避免直接对血管进行暴力损伤性操作, 并保存于含罂粟碱的血管保存液中, 术中即开始静脉泵入地尔硫卓, 术后正常口服药。目前CABG桥血管及吻合口的通畅情况是冠脉外科领域的研究热点。1项综合数个RCT研究的RADIAL(Radial Artery Database International Alliance)研究报告, 以桡动脉代替大隐静脉作为桥血管, 5年内严重心血管意外事件发生率显著下降<sup>[15]</sup>。

围手术期的治疗对于血管桥的通畅率也至关重要, 抗血小板治疗是CABG围手术期最重要的治疗之一, 其疗效已得到广泛认同<sup>[18]</sup>。本研究所有患者均于术后第1日即开始口服或鼻饲阿司匹林抗血小板治疗, 并尽早开始予阿司匹林+替格瑞洛双联抗血小板治疗。肌钙蛋白T是临床上常用的心肌损伤标志物, Machado等<sup>[16]</sup>研究认为, 更高的肌钙蛋白T水平是CABG术后30d全因死亡率的可靠预测因子, 本研究全动脉化组与常规组相比, 术后24h肌

钙蛋白T水平相当,差异无统计学意义。

无论桥血管的选取策略是什么,未能达到完全再血管化会降低患者的远期获益<sup>[17]</sup>。双侧乳内动脉的应用存在切口(胸骨)感染等风险,尤其是有肥胖、糖尿病等危险因素时;右侧桡动脉常被用于穿刺行经皮冠状动脉造影术,术后3个月内应避免使用;胃网膜右动脉的获取存在缺血性胃溃疡、胃穿孔等并发症。旋股外动脉降支同桡动脉均为肢体动脉,管壁厚度340~500 μm,不易发生粥样硬化,具有作为桥血管的组织学基础。对于动脉桥血管材料不足的患者,本科将旋股外侧动脉降支作为备选桥材,其获取安全可靠且损伤较小<sup>[18]</sup>。本研究纳入的50例全动脉化搭桥病例,其中LIMA+左桡动脉11例,LIMA+双侧桡动脉19例,LIMA+左桡动脉+旋股外动脉降支10例,双侧乳内动脉+左桡动脉10例,根据患者病情选取最优化动脉桥血管组合并根据血管病变情况应用“Y”“T”吻合、序贯吻合等技术建立复合桥血管,在达到完全再血管化的同时减少对升主动脉的操作,从而降低动脉硬化斑块脱落引起脑梗的风险。

本研究结果表明,全动脉化搭桥与常规单根动脉冠脉搭桥围术期疗效相当,尽管手术时间较长,但不增加围术期风险及并发症发生率、不延长住院时间,安全可行。本研究为小样本量回顾性研究,未进行长期随访,还存在一些不足之处,今后将纳入更多的病例并进一步随访观察远期结果。

#### [参考文献]

- [1] CALISKAN E, DE SOUZA D R, BÖNING A, et al. Saphenous vein grafts in contemporary coronary artery bypass graft surgery[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2020, 17(3): 155-169
- [2] MODOLO R, CHICHAREON P, KOGAME N, et al. Contemporary outcomes following coronary artery bypass graft surgery for left main disease[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(15): 1877-1886
- [3] GAUDINO M, BAKAEEN F G, BENEDETTO U, et al. Arterial grafts for coronary bypass: a critical review after the publication of ART and RADIAL[J]. *Circulation*, 2019, 140(15): 1273-1284
- [4] 宋媛媛, 徐晓哈, 陆小虎, 等. 个体化全动脉冠状动脉旁路移植术的临床应用[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2019, 39(6): 899-902
- [5] TATOULIS J, BUXTON B F, FULLER J A. The right internal thoracic artery: is it underutilized? [J] *Curr Opin Cardiol*, 2011, 26(6): 528-535
- [6] DEB S, COHEN EA, SINGH SK, et al. Radial artery and saphenous vein patency more than 5 years after coronary artery bypass surgery: results from RAPS (Radial Artery Patency Study)[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2012, 60(1): 28-35
- [7] 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
- [8] 杨寅, 王联群. 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[J]. *中国医疗器械信息*, 2020, 26(2): 152-154
- [9] 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(05): 559-563
- [10] LOOP F D, LYTLE B W, COSGROVE D M, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events [J]. *N Engl J Med*, 1986, 314(1): 1-6
- [11] GAUDINO M, TAGGART D, SUMA H, et al. The choice of conduits in coronary artery bypass surgery [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2015, 66(15): 1729-1737
- [12] HILLIS L D, SMITH P K, ANDERSON J L, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines [J]. *Circulation*, 2011, 124(23): 652-735
- [13] NEUMANN F J, SOUSA -UVA M, AHLSSON A, et al. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40(2): 87-165
- [14] AMIN S, MADSEN P L, WERNER R S, et al. Intraoperative flow profiles of arterial and venous bypass grafts to the left coronary territory [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2019, 56(1): 64-71
- [15] GAUDINO M, BENEDETTO U, FREMES S, et al. Radial-artery or saphenous-vein grafts in coronary-artery bypass surgery [J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(22): 2069-2077
- [16] MACHADO M N, RODRIGUES F B, GRIGOLO I H, et al. Early prognostic value of high-sensitivity troponin t after coronary artery bypass grafting [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 67(6): 467-474
- [17] SCHWANN T A, YAMMINE M B, EL-HAGE-SLEIMAN A M, et al. The effect of completeness of revascularization during CABG with single versus multiple arterial grafts [J]. *J Card Surg*, 2018, 33(10): 620-628
- [18] 沈晓炜, 徐晓哈, 陆小虎, 等. 旋股外动脉降支在个体化全动脉冠状动脉旁路移植术中的临床应用[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2020, 40(6): 875-879

[收稿日期] 2020-12-03