

# 影响非体外循环下冠状动脉旁路移植手术 预后的多因素分析\*

佟鑫 吴笛\*\* 苏华田 刘长江 曲颖 赵斌 赵佳媛 李艳玲 谢海龙 霍冬艳 卢德华

(吉化集团公司总医院 ICU, 吉林 132021)

**【摘要】 目的** 探讨影响非体外循环下冠状动脉旁路移植手术患者预后的危险因素,如术前 B 型脑钠肽(BNP)、C 反应蛋白(CRP)、动脉血乳酸等,为判断预后提供依据。 **方法** 回顾性分析我院心外科 2011 年 7 月~2014 年 10 月非体外循环下冠状动脉旁路移植手术 50 例资料,术前 1 周内行超声检查测定左室射血分数、左心房内径,术前 1 天进行静脉血 BNP、CRP、动脉血乳酸检测。根据术后住院时间是否超过 3 周或死亡,将患者分为预后良好组和预后不良组,对可能影响预后的因素如冠脉病变情况、术前 BNP、C 反应蛋白、乳酸、左室射血分数、左心房内径等进行单因素分析。并对  $P < 0.05$  的因素进一步做 logistic 回归分析。 **结果** 单因素分析显示,与预后良好组相比,预后不良组术前 BNP 高[(169.97 ± 67.72) ng/L vs. (101.89 ± 37.47) ng/L,  $t = 4.765$ ,  $P = 0.000$ ],CRP 高[(17.51 ± 7.72) mg/L vs. (7.79 ± 3.85) mg/L,  $t = 6.590$ ,  $P = 0.000$ ],乳酸高[(1.85 ± 0.32) mmol/L vs. (1.43 ± 0.35) mmol/L,  $t = 4.701$ ,  $P = 0.000$ ],左心房内径大[(35.60 ± 0.97) mm vs. (32.99 ± 1.80) mm,  $t = 6.470$ ,  $P = 0.000$ ],左室射血分数低(46.58% ± 2.26% vs. 52.84% ± 3.50%,  $t = -7.782$ ,  $P = 0.000$ ),差异有显著性。经 logistic 回归分析,上述指标均为影响非体外循环下冠状动脉旁路移植手术患者预后的因素( $OR = 1.026, 1.381, 30.664, 8.947, 0.317, P = 0.001, 0.000, 0.000, 0.002, 0.000$ )。 **结论** 术前 BNP、CRP、乳酸对非体外循环下冠状动脉旁路移植手术患者的预后评估有一定的临床价值。

**【关键词】** B 型脑钠肽; C 反应蛋白; 乳酸; 冠状动脉旁路移植手术  
**中图分类号:**R654.2      **文献标识:**A      **文章编号:**1009-6604(2015)10-0872-04  
**doi:**10.3969/j.issn.1009-6604.2015.10.003

**Risk Factors of Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: a Multivariate Analysis** Tong Xin, Wu Di, Su Huatian, et al. Department of Intensive Care Unit, General Hospital of China National Petroleum Corporation in Jilin, Jilin 132021, China  
Corresponding author: Wu Di, E-mail: wudi19814567@sina.com.

**【Abstract】 Objective** To find the risk factors of off-pump coronary artery bypass grafting surgery (OPCABG), such as preoperative B type natriuretic peptide (BNP), C reactive protein (CRP), lactic acid (LAC), etc., providing the evidence for judging prognosis. **Methods** A retrospective analysis was made on 50 OPCABG patients from July 2011 to October 2014. Patients' left ventricular ejection fraction (LVEF) and left atrial diameter (LAD) one week before the operation and the BNP, CRP, LAC levels one day before operation were monitored. The patients were divided into good prognosis group and poor prognosis group according to whether the postoperative hospitalization duration was over three weeks or they died. A single factor analysis was made on factors affecting the prognosis, such as coronary situation, preoperative BNP, CRP, LAC, LVEF, and LAD between the two groups. Then a logistic regression analysis was conducted among  $P < 0.05$  factors. **Results** According to the single factor analysis, as compared with the good prognosis group, patients in the poor prognosis group had higher BNP [(169.97 ± 67.72) ng/L vs. (101.89 ± 37.47) ng/L,  $t = 4.765$ ,  $P = 0.000$ ], higher CRP [(17.51 ± 7.72) mg/L vs. (7.79 ± 3.85) mg/L,  $t = 6.590$ ,  $P = 0.000$ ], higher LAC [(1.85 ± 0.32) mmol/L vs. (1.43 ± 0.35) mmol/L,  $t = 4.701$ ,  $P = 0.000$ ] and higher LAD levels [(35.60 ± 0.97) mm vs. (32.99 ± 1.80) mm,  $t = 6.470$ ,  $P = 0.000$ ] and lower LVEF levels (46.58% ± 2.26% vs. 52.84% ± 3.50%,  $t = -7.782$ ,  $P = 0.000$ ) before the operation, with significant differences. According to the logistic regression analysis, the above factors all could affect the prognosis of the OPCABG patients ( $OR = 1.026, 1.381, 30.664, 8.947, \text{and } 0.317$ , respectively,  $P = 0.001, 0.000, 0.000, 0.002, \text{and } 0.000$ , respectively). **Conclusion** Preoperative BNP, CRP, and LAC can be used to predict the outcomes of OPCABG. **【Key Words】** B type natriuretic peptide; C reactive protein; Lactic acid; Off-pump coronary artery bypass grafting surgery

\* 基金项目:吉林市科技计划项目(201233130)  
\*\* 通讯作者, E-mail: wudi19814567@sina.com

冠状动脉旁路移植术 (coronary artery bypass grafting surgery, CABG) 作为一项成熟的手术方式,其安全性和有效性已得到公认,目前我国年 CABG 手术已近 2 万例<sup>[1]</sup>。近年来,非体外循环下冠状动脉旁路移植术 (off-pump CABG, OPCABG) 因去除了体外循环所致的诸多不利因素,术后并发症少,在我国快速发展<sup>[2]</sup>,并逐渐成为心脏外科治疗冠心病的首选术式。准确评估手术风险对心脏手术患者围术期管理及判断预后都有重要意义。Sino SCORE 是 2011 年中国心血管外科注册登记协作组推出的针对中国人群的经导管介入手术危险评分系统,但其用于预测单中心 OPCABG 手术风险的准确性仍需进行验证<sup>[3]</sup>。B 型脑钠肽 (B type natriuretic peptide, BNP)、C 反应蛋白 (C reactive protein, CRP)、动脉血乳酸是常见的与诸多疾病预后有关的指标,本研究希望通过观察其与 OPCABG 患者预后的关系,探讨其对 OPCABG 预后评估的临床价值。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

我院心外科 2011 年 7 月 ~ 2014 年 10 月行 OPCABG 50 例,患者年龄 46 ~ 78 岁, (64.8 ± 7.7) 岁。男 32 例,女 18 例。冠心病病程 8 个月 ~ 20 年。稳定型心绞痛 16 例,不稳定型心绞痛 34 例。合并糖尿病 33 例,高血压 23 例,慢性阻塞性肺病 8 例,陈旧性心肌梗死 12 例。均不存在中度以上肺功能障碍、肾功能不全、心脏瓣膜病变及重度颈动脉狭窄。均经冠脉造影检查,明确左主干病变狭窄超过 60% 31 例,前降、回旋、右冠三支病变狭窄超过 80% 38 例,二支病变狭窄超过 80% 12 例。

病例选择标准:经冠脉造影检查,左主干病变狭窄超过 60%,或有三支病变狭窄超过 80%,无法应用介入方法治疗。不合并中度以上肺功能障碍及重度颈动脉狭窄,符合 OPCABG 适应证。

### 1.2 方法

术前经过心内科治疗,心率控制在 60 ~ 80 次/分,血压控制在 110 ~ 140/70 ~ 95 mm Hg,血糖、钾、钠、钙均在正常范围内,术前 1 周停用抗血小板药物,改用低分子肝素抗凝。术前 1 周内行超声检查测定左室射血分数、左心房内径,术前 1 天进行静脉血 BNP、CRP、动脉血乳酸检测,血标本均应用免疫荧光法,采用 Cobas6000 全自动分析仪和配套试剂,由我院化验科专业医师严格按说明书进行定量检测。

常规行 OPCABG<sup>[2]</sup>,手术及麻醉均由同组医师进行,术后入 ICU。移植血管 2 ~ 3 支,共移植 115

支,平均 2.3 支,其中乳内动脉 36 支,大隐静脉 79 支。根据术后住院时间是否超过 3 周或死亡将患者分为预后良好组和预后不良组。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS13.0 统计软件。对 2 组年龄、性别、冠脉病变严重程度、合并基础疾病、术前左室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心房内径 (left atrial diameter, LAD)、BNP、CRP、乳酸进行单因素分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用独立样本 *t* 检验,计数资料采用卡方检验。多因素分析采用 logistic 回归。以  $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 2 结果

均顺利完成手术,术后 10 ~ 18 h 内顺利脱机。预后良好组 38 例,术后心绞痛症状全部缓解,术后 7 ~ 14 天顺利出院,随访 1 年内无心绞痛再发,恢复正常生活。预后不良组 12 例,其中 1 例术后第 2 天出现室颤死亡,余 11 例术后住院时间 26 ~ 45 天,住院时间延长原因:术后心律失常 5 例,包括阵发性室上性心动过速 2 例、心房颤动 2 例、室性早搏 1 例;术后出现急性心功能不全 3 例,肺感染 2 例,切口感染 1 例。此 11 例心绞痛症状术后均缓解,经积极治疗,并发症缓解出院。

单因素分析 (表 1) 显示,2 组性别, BMI, 是否合并高血压、糖尿病、慢性阻塞性肺病、陈旧心肌梗死,冠脉病变严重程度均无统计学差异 ( $P > 0.05$ ),与预后良好组相比,预后不良组年龄大, BNP、CRP、乳酸高, LAD 大, LVEF 低, 差异有显著性 ( $P < 0.01$ )。logistic 分析显示 (表 2), 年龄、BNP、CRP、乳酸、LVEF、LAD 都是影响 OPCABG 预后的因素。

## 3 讨论

有研究证明 CABG 术后约有 90% 以上的病人症状减轻甚至完全消失,心功能明显改善,恢复正常工作<sup>[4]</sup>。与常规 CABG 术相比,OPCABG 去除了体外循环所致的诸多不利因素,具有降低手术死亡率,减少围术期心肌梗死,保持正常的肾功能,以及减少住院时间等优点。随着冠脉支架技术的不断进步,留给心脏外科医生行冠状动脉旁路移植手术的患者均为冠状动脉多支弥漫的严重病变患者,为降低手术风险,准确术前评估至关重要。

影响患者预后的因素错综复杂,集中讨论术前因素的影响,可以在实际医疗工作中对患者手术效果及预后评估提供方便。Euro SCORE 是欧洲 1999 年提出的用于预测心脏手术预后的评分系统,国际上公认其对各种心脏手术均具有较好的预测效果。

表 1 2 组单因素分析

项目	预后不良组 (n = 12)	预后良好组 (n = 38)	t(χ <sup>2</sup> ) 值	P 值
年龄 (岁)	71.1 ± 6.0	62.8 ± 7.1	t = 4.765	0.000
性别 男	7	25	χ <sup>2</sup> = 0.015	0.901
女	5	13		
BNP (ng/L)	169.97 ± 67.72	101.89 ± 37.47	t = 4.765	0.000
CRP (mg/L)	17.51 ± 7.72	7.79 ± 3.85	t = 6.590	0.000
乳酸 (mmol/L)	1.85 ± 0.32	1.43 ± 0.35	t = 4.701	0.000
LVEF (%)	46.58 ± 2.26	52.84 ± 3.50	t = -7.782	0.000
LAD (mm)	35.60 ± 0.97	32.99 ± 1.80	t = 6.470	0.000
BMI	25.56 ± 1.02	25.07 ± 1.16	t = 1.688	0.097
高血压 是	5	18	χ <sup>2</sup> = 0.000	0.989
否	7	20		
糖尿病 是	7	26	χ <sup>2</sup> = 0.086	0.769
否	5	12		
慢性阻塞性肺病 是	2	6	χ <sup>2</sup> = 0.000	1.000
否	10	32		
陈旧心肌梗死 是	4	8	χ <sup>2</sup> = 0.231	0.631
否	8	30		
左主干病变 是	8	23	χ <sup>2</sup> = 0.002	0.967
否	4	15		
三支病变 是	8	30	χ <sup>2</sup> = 0.231	0.631
否	4	8		

表 2 2 组多因素分析

	B	SE	Wals	P	OR	95% CI
年龄	0.195	0.054	13.231	0.000	1.215	1.094 ~ 1.350
BNP	0.026	0.008	11.861	0.001	1.026	1.011 ~ 1.042
CRP	0.323	0.082	15.455	0.000	1.381	1.176 ~ 1.622
乳酸	3.423	0.938	13.325	0.000	30.664	4.880 ~ 192.679
LVEF	-1.149	0.320	12.849	0.000	0.317	0.169 ~ 0.594
LAD	2.191	0.693	10.012	0.002	8.947	2.303 ~ 34.768

但其在我国心脏手术患者应用研究显示:其高估了 CABG 的相关病死率,不适用于中国人群<sup>[5]</sup>。Sino SCORE 是 2011 年中国心血管外科注册登记协作组推出的针对中国人群的 心脏手术危险评分系统,经过临床验证,与 Euro SCORE 相比,Sino SCORE 能更准确地对国人接受心脏外科治疗的风险进行评估<sup>[6]</sup>。由于我国地域辽阔,各地区医疗发展水平及人群体质具有不均衡性,手术数量和质量均存在差异,Sino SCORE 用于预测单中心患者 OPCABG 手术风险的准确性有待验证。目前已明确的 心脏手术前危险因素包括年龄,性别,肥胖,吸烟,心、肺、肾功能不全,糖尿病,急诊手术等<sup>[7]</sup>。

BNP 由心房和心室分泌,广泛分布于脑、心脏、肺、骨髓等组织器官,以心脏含量最高。BNP 是反映心肌缺血及室壁张力增高的敏感指标,对于急性冠状动脉综合征、心力衰竭、呼吸系统疾病等多种疾病可起到对患者死亡风险和不良临床预后的预测作用。已有研究证明:血浆 BNP 水平能准确地反映患

者的心功能状态,可以作为 CABG 患者围术期心脏功能监测及术后心脏事件的预测指标<sup>[8]</sup>。本研究亦表明术前 BNP 与左室射血分数、左心房内径都可以作为 OPCABG 手术预后的评估指标。

CRP 是反映机体组织损伤和感染的极为敏感的指标之一,不仅在判断感染性疾病的预后方面有重要作用,也常用来判断冠心病患者的严重程度。本研究显示术前 CRP 水平也可以作为 OPCABG 手术预后的一项评估指标。

动脉血乳酸水平升高是组织灌注和氧输送不足的早期敏感生化指标,能准确反映机体的状态、是否存在微循环障碍等,可帮助评估高危患者的预后。本研究显示术前动脉血乳酸值可以作为 OPCABG 手术预后的一项评估指标。

高龄与 CABG 术后死亡率密切相关,70 岁以上患者手术死亡率为 5% ~ 20%,平均 8.9%<sup>[9]</sup>,明显高于年轻患者。本研究结果亦提示年龄是影响 OPCABG 手术预后的因素。女性在很多研究中被列

为心脏手术的危险因素之一<sup>[10]</sup>。但本研究结果未提示女性与 OPCABG 手术预后相关,其结果可能与样本数偏少有关。本研究亦未提示合并单个基础疾病如高血压、糖尿病等可影响 OPCABG 手术预后。

本研究选取的 BNP、CRP、乳酸指标在不同层面反映了心、肺功能及全身状态,经过比较观察:OPCABG 患者术前 BNP、CRP、血乳酸可以作为判断预后的指标。由于本研究数据仅为单中心、小样本临床资料,希望通过更大样本的研究来确定术前 BNP、CRP、血乳酸与 OPCABG 手术效果及预后的相关性。

## 参考文献

- 1 孙笑天,庞烈文.冠状动脉旁路移植术的现状与展望.上海医药,2012,33(2):11-14.
- 2 朱建国,胡波,李辉,等.非体外循环下冠状动脉旁路移植术体会.实用医药杂志,2013,30(4):310-311.
- 3 张蔚然.心脏手术风险预测方法的研究进展.中国胸心血管外科临床杂志,2014,21(3):402-410.
- 4 尹海平.胺碘酮治疗老年室性心律失常的临床疗效及安全性分析.中国老年学杂志,2010,30(10):1422-1423.
- 5 Li Y, Zheng Z, Hu S. The Chinese coronary artery bypass grafting registry study: analysis of the national multicentre database of 9248 patients. Heart, 2009, 95(14):1140-1144.
- 6 胡盛寿,郑哲.国人冠状动脉旁路移植术风险评估的研究概况.中华胸心血管外科杂志,2011,27(2):65-66.
- 7 徐枫,梅清.冠状动脉旁路移植术后并发症危险因素研究进展.外科研究与新技术,2013,2(4):267-270.
- 8 刘高利,马黎明,邹承伟,等. B 型脑钠肽在冠状动脉旁路移植术后的变化规律及临床意义.检验医学与临床,2013,10(22):2947-2951.
- 9 Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guideline. Circulation, 2004, 110(14):e340.
- 10 王进,肖锋,李岩,等.单中心 1098 例冠状动脉旁路移植手术患者围手术期危险因素分析.北京大学学报(医学版),2011,43(1):134-139.

(收稿日期:2014-12-08)

(修回日期:2015-07-02)

(责任编辑:王惠群)