

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.09.009

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2018.09.009>

主动脉内球囊反搏辅助时机对高危非体外循环冠状动脉旁路移植术患者 cTnI 和 CK-MB 及病死率的影响

蒙革¹, 吴伟¹, 冯海合¹, 石银华¹, 李宇¹, 杨明华², 殷珊珊³, 王晓洁⁴

(1. 石家庄市第一医院/河北医科大学附属人民医院心脏大血管外科, 石家庄 050011; 2. 河北省中医院护理部, 石家庄 050011; 3. 石家庄市第一医院麻醉科, 石家庄 050000; 4. 石家庄市第一医院心内科, 石家庄 050000)

[摘要] 目的: 探讨主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)辅助时机对高危非体外循环冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafting, OPCAB)患者术后肌钙蛋白I(cardiac troponin, cTnI)、肌酸激酶同工酶(creatinase isoenzymes, CK-MB)及病死率的影响。方法: 回顾性分析石家庄市第一医院2014年1月至2018年5月高危OPCAB行IABP辅助患者96例, 根据IABP辅助时机分为A组(OPCAB前辅助组, $n=26$)、B组(OPCAB中辅助组, $n=39$)、C组(OPCAB后辅助组, $n=31$)。收集3组患者一般临床资料。观察比较3组IABP运转时间、机械通气时间、正性肌力药物辅助时间、ICU滞留时间、术后住院时间、紧急体外循环比例、体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)支持比例、IABP相关并发症发生率及术后1 d, 术后2 d cTnI, CK-MB血浆水平及院内、术后30 d病死率。结果: A组左室射血分数 $<40\%$ 比例、左室舒张末期内径、急性心肌梗死比例高于B组和C组($P<0.05$), 难治性心绞痛比例低于B组和C组($P<0.05$)。A组IABP运转时间、机械通气时间、正性肌力药物辅助时间少于C组($P<0.05$), 紧急体外循环、ECMO支持比例少于B组($P<0.05$), 术后住院时间少于B组和C组($P<0.05$)。A组术后1 d、术后2 d的cTnI, CKMB水平及院内病死率、术后30 d病死率均低于B组和C组($P<0.05$)。结论: 高危OPCAB患者术前IABP辅助可有效改善围手术期临床指标, 降低术后cTnI, CK-MB水平和近期病死率。

[关键词] 主动脉内球囊反搏; 非体外循环心脏不停跳冠状动脉旁路移植术; 辅助时机; 肌钙蛋白I; 肌酸激酶同工酶; 病死率

Influence of auxiliary timing of intra-aortic balloon pump on level of cTNI and CK-MB and mortality in high-risk patients with off-pump coronary artery bypass grafting

MONG Ge¹, WU Wei¹, FENG Haihe¹, SHI Yinhua¹, LI Yu¹, YANG Minghua², YIN Shanshan³, WANG Xiaojie⁴

(1. Cardiac Macrovascular Surgery, First Hospital of Shijiazhuang/Affiliated People's Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011; 2. Department of Nursing, Hebei Province Chinese Medicine Hospital, Shijiazhuang 050011; 3. Department of Anesthesiology, First Hospital of Shijiazhuang, Shijiazhuang 050000; 4. Department of Cardiology, First Hospital of Shijiazhuang, Shijiazhuang 050000, China)

收稿日期 (Date of reception): 2018-06-20

通信作者 (Corresponding author): 蒙革, Email: Wf36891@163.com

Abstract **Objective:** To explore the influences of auxiliary timing of intra-aortic balloon pump (IABP) on cardiac troponin (cTnI), creatine kinase isoenzymes (CK-MB) and mortality rate in high-risk patients with off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB). **Methods:** The clinic data of 96 high-risk OPCAB patients received IABP in First Hospital of Shijiazhuang from January 2014 to May 2018 were reviewed retrospectively, all patients were divided into group A (IABP implantation before OPCAB, $n=26$), group B (IABP implantation in OPCAB, $n=39$) and group C (IABP implantation after OPCAB, $n=31$). General clinical data were collected in the 3 groups. IABP operation time, mechanical ventilation time, positive muscle force medication assistant time, ICU retention time, postoperative hospitalization time, emergency extracorporeal circulation rate, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support rate, the incidence of IABP-related complications, plasma levels of cTnI, CK-MB postoperative 1 d and 2 d, nosocomial mortality, and mortality postoperative 30 d were observed and compared in three groups. **Results:** The proportion of left ventricular ejection fraction $<40\%$, left ventricular end diastolic diameter, the proportion of acute myocardial infarction in group A were higher than those in group B and group C ($P<0.05$), The proportion of intractable angina pectoris in group A were lower than those in group B and group C ($P<0.05$). IABP operation time, mechanical ventilation time, positive muscle force medication assistant time in group A were lesser than those in group C ($P<0.05$), emergency extracorporeal circulation, and ECMO support ratio in group A were lesser than those in group B ($P<0.05$), postoperative hospitalization time in group A were lesser than those in group B and group C ($P<0.05$). Plasma levels of cTnI, CK-MB postoperative 1 d and 2 d, nosocomial mortality, and mortality postoperative 30 d in group A were lower than those in group B and group C ($P<0.05$). **Conclusion:** Preoperative IABP can effectively improve perioperative clinical indicators and reduce postoperative cTnI, CK-MB levels and recent mortality.

Keywords intra-aortic balloon pump; off-pump coronary artery bypass grafting; auxiliary timing; cardiac troponin; creatine kinase isoenzymes; mortality

主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)是通过球囊在心脏舒张期充盈和收缩期排空增加冠状动脉血流灌注、减轻左心室后负荷及心肌耗氧量的一种左心机械辅助装置,目前已广泛用于危重心脏的血流灌注与保护。非体外循环冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass, OPCAB)是救治急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)、心脏手术后低心排等高危冠心病的有效方式之一,但术中患者血流动力学常不稳定而导致血压下降、心律失常或冠状动脉远段血管吻合困难^[1],从而使手术风险增加。IABP辅助可增加心脏OPCAB的耐受性,心律失常发生的可能性下降,有助于手术的顺利完成。但目前IABP不同置入时机对OPCAB患者术后影响的研究仍然缺乏。本研究通过对石家庄市第一医院OPCAB行IABP辅助的病例对照分析,探讨IABP辅助时机对OPCAB患者术后心肌酶谱及病死率的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析石家庄市第一医院2014年1月至2018年5月高危OPCAB行IABP辅助患者96例,高危OPCAB定义为包含以下2项及以上^[2-3]: 1)左室功能低下,左室射血分数(left ventricular ejection fractions, LVEF)低于40%或美国纽约心脏病学会(NYHA)心功能分级III~IV级。2)冠脉造影显示左主干狭窄70%及以上。3)左室舒张末期内径(LVEDD) >65 mm。4)难治性心绞痛。5)多支、长节段弥漫冠状动脉病变。6)欧洲心脏手术风险评分(Euro SCORE)6分及以上。7)施行再次心脏手术。排除标准: 1)IABP辅助禁忌证; 2)脑出血急性期。IABP辅助前患者或家属知情同意,并签订知情同意书。根据IABP辅助时机分为A组(OPCAB前辅助组, $n=26$)、B组(OPCAB中辅助组, $n=39$)、C组(OPCAB后辅助组, $n=31$)。本研究经

石家庄市第一医院医学伦理委员会审批。

定后, 逐渐降低反搏比例至1:4, 即撤除IABP。

1.2 方法

1.2.1 OPCAB 手术方法

患者入院后均行冠脉造影及其他相关检查以明确诊断, 并完善各项术前准备。非体外循环下给予3组手术治疗, 取胸骨正中切口径路, 暴露心脏, 固定靶血管。采用7/0或8/0缝线行前降支血管和左乳内动脉吻合, 采用大隐静脉行右冠脉和回旋支动脉吻合。

1.2.2 IABP 辅助方法

A组行OPCAB前预防性辅助, 病例包括: 1)左主干狭窄90%以上或左主干病变合并3支冠脉血管病变。2)难治性心绞痛。3)具备LVEF低于40%、心脏二尖瓣中度反流、AMI发生30 d以内等3项中的2项。B组行术中紧急辅助, 为术中血流动力学紊乱导致血压不稳定或心律严重失常患者。C组行术后被迫辅助, 为术后出现LCOS, 血压下降或心律严重失常患者。3组患者IABP置入方法相同, 根据身高、体重选择球囊导管(美国Datascope公司)。采用Seldinger技术于股动脉穿刺置球囊导管至降主动脉, 球囊导管置入后连接IABP机, X射线摄片确定位置后启动反搏治疗(反搏频率设定为1:1), 模式为心电图或动脉压触发, IABP开始后给予普通肝素持续静脉滴注, 使活化凝血酶原检测值维持在200~250 s。根据患者病情逐渐降低IABP辅助比例并逐渐减少血管活性药剂量。IABP撤除指征: 低灌注消失; 尿量>30 mL/h; 正性肌力药物/缩血管药物低剂量需求; 心率<100 min⁻¹; 室性早搏<6 min⁻¹。当患者病情稳

1.3 观察指标

1)收集3组患者一般临床资料。2)观察3组IABP运转时间、机械通气时间、正性肌力药物辅助时间、ICU滞留时间、术后住院时间、紧急体外循环比例、体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)支持比例、IABP相关并发症比例等临床指标。3)比较3组术后1 d, 术后2 d肌钙蛋白I(cardiac troponin, cTnI)、肌酸激酶同功酶(CK-MB)血浆水平及院内、术后30 d病死率。

1.4 统计学处理

采用SPSS 21.0软件进行分析, 正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 3组比较采用方差分析。偏态分布计量资料以中位数(第25百分位数, 第75百分位数)表示, 对数转换后采用U检验。计数资料以率表示, 采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料比较

3组性别、年龄、合并高脂血症、高血压、糖尿病比例及左主干病变、病变血管≥3支比例差异无统计学意义($P > 0.05$), A组LVEF<40%比例, LVEDD, AMI比例高于B组和C组($P < 0.05$), 难治性心绞痛比例低于B组和C组($P < 0.05$, 表1)。

表1 3组一般临床资料比较

Table 1 Comparison of general clinical data in the three groups

组别	n	男/[例(%)]	年龄/岁	合并症/[例(%)]		
				高脂血症	高血压	糖尿病
A组	26	23 (88.5)	60.3 ± 9.8	12 (46.2)	9 (34.6)	15 (57.7)
B组	39	30 (76.9)	62.7 ± 7.6	17 (43.6)	15 (38.6)	19 (48.7)
C组	31	26 (83.9)	61.5 ± 7.3	14 (45.2)	10 (32.3)	16 (51.6)

组别	冠状动脉病变/[例(%)]		LVEF<40%/[例(%)]	LVEDD/mm	AMI/[例(%)]	难治性心绞痛/[例(%)]
	左主干	病变血管≥3支				
A组	5 (19.2)	23 (88.5)	10 (38.5)*	57.6 ± 7.9*	12 (46.2)*	11 (42.3)*
B组	6 (15.4)	30 (76.9)	2 (6.5)	51.5 ± 6.4	8 (20.5)	28 (71.8)
C组	5 (16.1)	24 (77.4)	2 (6.5)	52.9 ± 6.8	6 (19.4)	23 (74.2)

与B组和C组比较, * $P < 0.05$ 。

Compared with group B and group C, * $P < 0.05$.

2.2 围手术期各临床指标比较

A组IABP运转时间、机械通气时间、正性肌力药物辅助时间少于C组($P<0.05$), 紧急体外循环、ECMO支持比例少于B组($P<0.05$), 术后住院时间少于B组和C组($P<0.05$, 表2)。

2.3 术后cTnI, CKMB血浆水平及病死率比较

A组术后1 d, 术后2 d的cTnI, CKMB水平及院内病死率、术后30 d病死率均低于B组和C组($P<0.05$, 表3)。

表2 3组围手术期各临床指标比较

Table 2 Comparison of perioperative clinical indicators among the three groups

组别	n	IABP运转时间/h	机械通气时间/h	正性肌力药物辅助时间/h	ICU滞留时间/h	术后住院时间/d
B组	39	91.5 (37.9~115.4)	26.2 (16.9~48.3)	60.5 ± 13.5	58.3 (29.5~90.8)	11.7 (6.8~16.8)
C组	31	109.3 (49.8~136.5)	41.5 (21.8~69.7)	65.7 ± 14.9	60.1 (30.4~92.3)	12.9 (7.2~18.9)

组别	紧急体外循环/ [例(%)]	ECMO支持/ [例(%)]	IABP相关并发症/[例(%)]			
			出血	下肢缺血	栓塞	卒中
A组	0 ^{&}	0 ^{&}	3 (11.5)	0	0	0
B组	9 (23.1)	8 (20.5)	5 (12.8)	1 (2.6)	1 (2.6)	0
C组	1 (3.2)	2 (6.5)	5 (16.1)	2 (6.5)	1 (3.2)	1 (3.2)

与C组比较, * $P<0.05$; 与B组比较, [&] $P<0.05$; 与B组和C组比较, [#] $P<0.05$ 。

Compared with group C, * $P<0.05$; compared with group B, [&] $P<0.05$; compared with group B and group C, [#] $P<0.05$.

表3 3组术后cTnI, CKMB血浆水平及病死率比较

Table 3 Comparison of postoperative cTnI and CKMB levels and mortality among the three groups

组别	n	cTnI/($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)		CKMB/($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)		病死率/%	
		术后1 d	术后2 d	术后1 d	术后2 d	院内	术后30 d
A组	26	1.8 (0.5~4.1)*	1.5 (0.4~3.9)*	7.1 (4.6~10.9)*	5.8 (3.5~12.0)*	3.8*	3.8*
B组	39	8.6 (1.6~23.7)	6.9 (1.2~26.1)	43.4 (9.9~114.0)	19.5 (6.1~49.5)	28.2	33.3
C组	31	9.0 (0.9~29.8)	10.7 (1.7~39.4)	41.1 (8.1~136.7)	20.3 (6.7~63.8)	29.0	32.3

与B组和C组比较, * $P<0.05$ 。

Compared with group B and group C, * $P<0.05$.

3 讨论

与常规体外循环冠状动脉旁路移植术相比, OPCAB可避免心肺体外循环所诱发的炎症反应, 减轻心肌损伤和心肺转流高危患者的手术风险, 缩短机械通气和ICU滞留时间, 减少相关不良反应的发生率和病死率^[4]。IABP是OPCAB中常用的循环

辅助装置之一, 理论上IABP可为冠脉血管提供丰富的血流灌注, 挽救更多的濒死心肌。基础研究^[5]表明IABP置入理想的情况下可迅速纠正严重心源性休克的血流动力学紊乱, 并有效改善患者的预后。关于IABP辅助时机、尤其是高危患者的辅助时机, 一直是近年研究的焦点之一。一般认为, 术前预防性置入IABP可使高危患者获得较多的临床

益处。在 高危患者心肌不可逆受损之前行 IABP 辅助, 有利于控制心功能指标, 降低治疗过程中各种并发症发生率和住院期间的病死率^[6-7]。原因在于, 高危患者心肌处于严重缺血、缺氧, 甚至坏死状态, 心脏泵血功能较差, 等到大量升压药物仍不能有效维持循环时再实施 IABP 补救性治疗, 可能已错过了抢救的时机^[8]。

文献[9]显示: OPCAB 术前行 IABP 辅助可增强心肌对麻醉、心脏搬动、严重鱼精蛋白过敏反应以及缺血再灌注损伤的耐受力, 有利于患者度过手术的高危期, 提高手术效果, 降低术后各项并发症的发生率和病死率。OPCAB 的麻醉及靶血管固定的难度较高, 而高危 OPCAB 患者的心功能较差、血管病变程度更严重, 在心脏搬动和手术操作时, 更易发生血流动力学紊乱、心肌缺血甚至恶性心律失常。而术中一旦发生恶性心律失常, 很多需要被动紧急实施 IABP 辅助甚至建立体外循环, 这种情况下患者多有预后不良的临床结局^[10]。

本研究中 IABP 组 A 组 LVEF < 40% 比例, LVEDD, AMI 比例高于 B 组和 C 组, 难治性心绞痛比例低于 B 组和 C 组, 似乎说明 A 组患者的病情严重程度高于 B 组和 C 组, 但术中紧急体外循环、ECMO 支持比例少于 B 组, 而 IABP 运转时间、机械通气时间、正性肌力药物辅助时间少于 C 组, 在术后住院时间上显著少于 B 组和 C 组。以上结果说明 IABP 预防性应用具有良好的心肌辅助效果, 有利于心脏功能的恢复和延缓病情的进展, 可使高危患者获得与中低危患者相同的手术效果。

本研究还显示: A 组术后 1 d, 术后 2 d 的 cTnI, CKMB 水平均低于 B 组和 C 组。cTnI 和 CK-MB 是常用的心肌损伤诊断工具和治疗监控指标, 正常情况下外周血 cTnI 和 CK-MB 浓度水平很低, 高危手术可引起 cTnI 和 CK-MB 浓度快速升高, 24 h 可达峰值, 之后呈现下降趋势^[11]。本研究还显示: A 组术后 1 d, 术后 2 d 的 cTnI, CKMB 水平均低于 B 组和 C 组。表明术前预防性应用 IABP 较术中或术后紧急应用 IABP 能明显减轻对心肌的损伤。关于 IABP 辅助时机对病死率的影响, 本研究中 A 组院内病死率、术后 30 d 病死率均低于 B 组和 C 组, 说明 IABP 辅助时机对病死率有一定的影响。有研究^[12]证实 IABP 术前辅助可有效降低高危患者的短期病死率, 术中或术后辅助是不良预后的独立危险因素。

综上所述, 高危 OPCAB 患者术前 IABP 辅助可有效改善围手术期临床指标, 降低术后 cTnI,

CK-MB 水平和近期病死率。但本研究仅为回顾性分析, 且纳入病例数较小, 因此 OPCAB 术前 IABP 辅助的具体时间、应用指征等还需要大规模的前瞻性研究来证实。

参考文献

1. Sezai A, Nakata K, Iida M, et al. Results of low-dose carperitide infusion in high-risk patients undergoing coronary artery bypass grafting[J]. *Ann Thorac Surg*, 2013, 96(1): 119-126.
2. Parissis H, Ramesh BC, Al-Alao B. Off-pump coronary surgery: current justifications[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 62(11): 660-670.
3. 丁文军, 魏强, 孙勇新, 等. 主动脉内球囊反搏在 高危患者非体外循环冠状动脉旁路移植术中的应用[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2013, 20(1): 10-14.
DING Wenjun, WEI Qiang, SUN Yongxin, et al. Application of intra-aortic balloon pump for high-risk patients before off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2013, 20(1): 10-14.
4. 刘慧敏, 陈榕, 孟庆涛, 等. 高危患者行非体外循环与体外循环冠状动脉旁路移植术效果及安全性的 Meta 分析[J]. *热带医学杂志*, 2017, 17(6): 755-760.
LIU Huimin, CHEN Rong, MENG Qingtao, et al. The comparison of OPCABG and CCABG in perioperative period of high-risk coronary heart disease: a meta-analysis[J]. *Journal of Tropical Medicine*, 2017, 17(6): 755-760.
5. van Nunen LX, Noc M, Kapur NK, et al. Usefulness of intra-aortic balloon pump counterpulsation[J]. *Am J Cardiol*, 2016, 117(3): 469-476.
6. 蒙延海, 常谦, 王水云, 等. 高危病人冠状动脉旁路移植术前预防性应用主动脉内球囊反搏泵的临床效果——Meta 分析[J]. *中国循环杂志*, 2014, 29(2): 94-98.
MENG Yanhai, CHANG Qian, WANG Shuiyun, et al. Effect of prophylactic application of intra-aortic balloon pump before coronary artery bypass grafting for high risk patients by Meta-analysis[J]. *Chinese Circulation Journal*, 2014, 29(2): 94-98.
7. Ding W, Ji Q, Wei Q, et al. Prophylactic application of an intra-aortic balloon pump in high-risk patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *Cardiology*, 2015, 131(2): 109-115.
8. 张帅, 邵永丰, 魏磊, 等. 高危 OPCAB 患者术前预防性置入 IABP 的效果分析[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2017, 37(8): 1036-1038.
ZHANG Shuai, SHAO Yongfeng, WEI Lei, et al. Results of prophylactic application of intra-aortic balloon pump in off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *Acta Universitatis Medicinalis*

- Nanjing. Natural Science, 2017, 37(8): 1036-1038.
9. 王金宏, 杨峰, 江春景, 等. 术前预防性应用主动脉内球囊反搏对高危患者非体外循环冠状动脉旁路移植术后心肌标志物和乳酸的影响[J]. 中国体外循环杂志, 2015, 13(4): 204-208.
WANG Jinhong, YANG Feng, JIANG Chunjing, et al. The effect of preoperative prophylactic use of intra-aortic balloon pump on myocardial biomarker and lactate in coronary artery disease patients with low left ventricular function undergoing off-pump coronary bypass grafting[J]. Chinese Journal of Extracorporeal Circulation, 2015, 13(4): 204-208.
 10. 金沐, 李书闻, 卢家凯, 等. 1516例男性患者非体外循环冠状动脉旁路移植术中应用主动脉内球囊反搏危险因素logistic分析[J]. 心肺血管病杂志, 2013, 32(4): 479-482.
JIN Mu, LI Shuwen, LU Jiakai, et al. Logistic-analysis of risk factors in 1516 male patients with intra-aortic balloon pump insertion undergoing off-pump coronary artery bypass grafting[J]. Journal of Cardiovascular and Pulmonary Diseases, 2013, 32(4): 479-482.
 11. Singh S, Kapoor A, Agarwal SK, et al. Differential release kinetics of cardiac biomarkers in off-pump coronary bypass[J]. Asian Cardiovasc Thorac Ann, 2014, 22(6): 674-681.
 12. Ding W1, Ji Q, Wei Q, et al. Prophylactic application of an intra-aortic balloon pump in high-risk patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting[J]. Cardiology, 2015, 131(2): 109-115.

本文引用: 蒙革, 吴伟, 冯海合, 石银华, 李宇, 杨明华, 殷珊珊, 王晓洁. 主动脉内球囊反搏辅助时机对高危非体外循环冠状动脉旁路移植术患者cTnI和CK-MB及病死率的影响[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(9): 1871-1876. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.09.009
Cite this article as: MONG Ge, WU Wei, FENG Haihe, SHI Yinhua, LI Yu, YANG Minghua, YIN Shanshan, WANG Xiaojie. Influence of auxiliary timing of intra-aortic balloon pump on level of cTNI and CK-MB and mortality in high-risk patients with off-pump coronary artery bypass grafting[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2018, 38(9): 1871-1876. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.09.009