

主动脉内球囊反搏在冠状动脉搭桥围术期的应用及其并发症情况分析

江雪艳¹ 何毅¹ 姜兆磊¹ 汤敏¹ 刘浩¹ 杨琦¹ 梅举¹

[摘要] 目的:对冠状动脉(冠脉)搭桥手术围术期患者的主动脉内球囊反搏(IABP)的使用情况及其并发症进行总结分析。方法:回顾分析我院心胸外科 2014-01-2017-12 于围术期置入 IABP 的冠脉搭桥患者共 47 例,收集患者临床资料,总结分析其临床使用情况及并发症。结果:47 例患者 IABP 平均置入时间(7.46±4.99) d。置入 IABP 后,患者心功能及血流动力学均有所改善。并发症发生率 48.94%,相关并发症包括:血小板减少 17 例(36.17%),其中严重血小板减少 8 例(17.02%),肠梗阻 7 例(14.89%),肠系膜动脉栓塞并发肠穿孔 2 例(0.04%),下肢动脉栓塞 1 例(0.02%),下肢缺血 3 例(0.06%),消化道出血 1 例(0.02%),穿刺部位假性动脉瘤 1 例(0.02%),弥散性血管内凝血(DIC)4 例(0.09%)。死亡 8 例,病死率 17.02%,其中 3 例死于心功能差、持续低心排;2 例肠穿孔、感染性休克;1 例肝衰竭、DIC;1 例脑出血;1 例肾衰竭、高钾血症。结论:IABP 是冠脉搭桥手术围术期改善心功能的有效辅助办法。并发症发生率较高,其中血小板减少是最常见的并发症。早期拔除是减少并发症的最有效办法。

[关键词] 冠状动脉搭桥;围术期;主动脉内球囊反搏;并发症

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2019.04.009

[中图分类号] 541.4 [文献标志码] A

Clinical application of intra-aortic balloon pump in perioperative period of coronary artery bypass grafting

JIANG Xueyan HE Yi JIANG Zhaolei TANG Min LIU Hao YANG Qi MEI Ju
(Department of Cardiothoracic Surgery, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 200092, China)

Corresponding author: MEI Ju, E-mail: meiju33@xinhumed.com.cn

Abstract Objective: To summarize the use of intra-aortic balloon pump (IABP) and its complications during perioperative coronary artery bypass surgery. **Method:** A retrospective analysis of our hospital from January 2014 to December 2017 in our department of cardiothoracic surgery in IABP perioperative was placed in patients with coronary artery bypass grafting. The clinical data were collected to summarize its clinical use and complications. **Result:** The average IABP placement time of 47 patients was 7.46±3.99 days. After IABP was inserted, the patient's car-

¹上海交通大学附属新华医院心胸外科(上海,200092)
通信作者:梅举, E-mail: meiju33@xinhumed.com.cn

[4] Nakano M, Otsuka F, Yahagi K, et al. Human autopsy study of drug-eluting stents restenosis: histomorphological predictors and neointimal characteristics [J]. Eur Heart J, 2013, 34(42): 3304-3313.

[5] Schumacher T, Benndorf RA. ABC transport proteins in cardiovascular disease—a brief summary [J]. Molecules, 2017, 22(4): 589-589.

[6] Robey RW, Pluchino KM, Hall MD, et al. Revisiting the role of ABC transporters in multidrug-resistant cancer [J]. Nat Rev Cancer, 2018, 18(7): 452-464.

[7] Mittal B, Tulsyan S, Mittal R. The effect of ABCB1 polymorphisms on the outcome of breast cancer treatment [J]. Pharmgenomics Pers Med, 2016, 9: 47-58.

[8] Cuppen BVJ, Pardali K, Kraan MC, et al. Polymorphisms in the multidrug-resistance 1 gene related to glucocorticoid response in rheumatoid arthritis treatment [J]. Rheumatol Int, 2017, 37(4): 531-536.

[9] Kimchi-Sarfaty C, Oh JM, Kim I-W, et al. A "Silent" polymorphism in the MDR1 gene changes substrate specificity [J]. Science, 2007, 315(5811): 525-528.

[10] Tang SC, Sparidans RW, Cheung KL, et al. P-Glyco-protein, CYP3A, and plasma carboxylesterase determine brain and blood disposition of the mTOR inhibitor everolimus (Afinitor) in mice [J]. Clin Cancer Res, 2014, 20(12): 3133-3145.

[11] Zhang J, Wang L, Fai Chan H, et al. Co-delivery of paclitaxel and tetrandrine via iRGD peptide conjugated lipid-polymer hybrid nanoparticles overcome multidrug resistance in cancer cells [J]. Sci Rep, 2017, 7: 46057.

[12] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 2017 非 ST 段抬高型急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2017, 45(5): 359-376.

[13] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 2015 中国 STEMI 指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2015, 43(5): 380-393.

[14] 王辉波, 杨简, 杨俊, 等. 紫杉醇与西罗莫司洗脱支架在糖尿病患者冠状动脉介入治疗中的疗效与安全性的 Meta 分析 [J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(10): 983-988.

(收稿日期: 2018-11-20)

diac function and hemodynamics were improved. The incidence of their complications was 48.94%. Complications included thrombocytopenia in 17 cases (36.17%), severe thrombocytopenia in 8 cases (17.02%), intestinal obstruction in 7 cases (14.89%), mesenteric arterial embolism in 2 cases (0.02%), lower extremity arterial embolism in 1 case (0.02%), lower extremity ischemia in 3 cases (0.06%), gastrointestinal bleeding in 1 case (0.09%). Eight patients died, with a mortality rate of 17.02%. Three patients died of poor cardiac function and sustained low cardiac output. Two patients had intestinal perforation and septic shock, one liver failure and DIC, one cerebral hemorrhage, and one renal failure and Kakamosis. **Conclusion:** IABP is an effective adjuvant to improve cardiac function in patients undergoing coronary bypass surgery. The incidence of complications is high, with thrombocytopenia being the most common complication. Early removal is the most effective way to reduce complications.

Key words coronary artery bypass grafting; perioperative period; aortic balloon pump; complications

主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)作为一种心脏辅助循环措施,可以有效地增加心排血量、降低后负荷,并增加冠状动脉(冠脉)灌注,暂时改善血流动力学障碍和心肌缺血的症状,因此其在心源性休克中的应用越来越广泛。虽然随着技术的发展,应用此类血流动力学支持装置安全性越来越高,然而并发症的发生还是不可避免的^[1]。早期 Kantrowitz 等^[2]报道 IABP 并发症发生率为 45%,而随着球囊导管及穿刺技术的进步,其并发症发生率已经有所下降。本研究通过回顾我院 4 年期间冠脉搭桥手术围术期 IABP 的应用及其并发症的发生情况,为其临床应用总结相关经验。

1 对象与办法

1.1 一般资料

我院心胸外科 2014-01—2017-12 共有 47 例冠脉搭桥患者于围术期置入了 IABP。平均年龄(65.46±10.45)岁(35~81 岁),男 42 例,女 5 例。其中 1 例患者先后两次置入 IABP。单纯冠心病 24 例(51.06%),合并急性心肌梗死 11 例(23.40%),急性不稳定型心绞痛 12 例(25.53%),合并瓣膜病 7 例(14.89%),合并脑卒中 6 例(12.77%),合并心房颤动(房颤)9 例(19.15%),合并肾功能不全 3 例(0.06%),合并室壁瘤 1 例(0.02%),合并高血压 27 例(57.45%),合并糖尿病 12 例(25.53%),合并血脂异常 13 例(27.66%)。

心功能 NYHA 分级 II 级 17 例(36.17%), III 级 24 例(51.06%), IV 级 6 例(12.77%)。术前正性肌力药物的使用(多巴胺、硝酸甘油、氨力农、肾上腺素)5 例(10.64%)。

1.2 手术方法

除 3 例体外循环、心脏停跳下行冠脉搭桥手术外,其余 44 例均行非体外循环下冠脉搭桥手术。这 3 例中有 1 例合并二尖瓣重度反流(同期行二尖瓣机械瓣置换术),1 例合并室间隔缺损(同期行室间隔缺损修补术),还有 1 例左主干+3 支严重病变且合并右冠闭塞。

共有 18 例(38.30%)患者存在左主干病变。搭桥数量平均(2.16±1.41)根(1~4 根),常规游离

左乳内动脉(LIMA),移植血管多于 1 根者取大隐静脉(SV)或桡动脉(RA)备用。

1.3 IABP 置入方法

47 例患者中有 6 例为术前置入 IABP,3 例为术后 ICU 置入,38 例为术中置入。常规由左侧或右侧股动脉穿刺或切开放置鞘管,术后行 X 线胸片检查确定 IABP 标记位置在胸骨左缘 2~3 肋间。根据患者身高选择置入 8Fr 40 cc(身高≥162 cm)或 7Fr 30 cc(身高<162 cm)气囊导管(ARROW 公司),IABP 置入后根据心率设置球囊反搏比。使用时间根据血流动力学、心功能情况、并发症及耐受情况而定。

1.4 IABP 撤机指征

症状改善,血流动力学稳定;已停用升压药或升压药物明显减量;无恶性心律失常。拔管前逐渐降低反搏比,持续 2 h 以上生命体征稳定后可拔除 IABP,常规压迫止血包扎。

1.5 观察指标

统计患者的 IABP 使用时间、相关并发症、术后心功能及预后。并发症定义:①血小板减少定义为血小板计数 $<90 \times 10^9/L$ 。②血小板严重减少定义为血小板计数 $<50 \times 10^9/L$ 。③缺血定义为置入 IABP 的肢体动脉搏动减弱、血压下降,撤除 IABP 后好转,不需外科处理。④栓塞定义为存在严重缺血表现且明确有动脉血栓形成。

1.6 统计学处理

使用 SPSS 20.0 软件处理数据。连续变量采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,离散变量采用百分数表示。对于常见并发症,如血小板减少、出血及血栓事件,采用百分数进行分析。IABP 使用前、后心功能指标比较采用 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 IABP 使用情况

47 例患者的 IABP 平均使用时间为(7.46±4.99) d,最短时间 23 h,最长 18 d。有 1 例患者在第 10 天拔除 IABP 后即发左心衰竭、肺水肿,24 h 内再次置入,持续 7 d 后再次成功拔除。术后抗凝根据术后引流量及血小板计数选择不同的抗凝方案。引流量尚可的情况下(术后 12 h 内引流量少

于 500 ml, 每小时少于 50 ml), 血小板计数 $>60 \times 10^9/L$, 低分子肝素 4 000 U 每日两次皮下注射(术后 12 h 内开始); 血小板计数 $(30 \sim 60) \times 10^9/L$, 低分子肝素半量每日两次皮下注射; 血小板低于 $30 \times 10^9/L$ 者, 暂停抗凝。IABP 导管中心鞘管每 1 h 用 5~10 ml 淡肝素生理盐水冲洗(1 250 U 肝素/500 ml 0.9% 氯化钠)。47 例患者 IABP 使用前后的左室射血分数(LVEF) IABP 前 $(48.17 \pm 10.52)\%$; IABP 后 $(54.20 \pm 9.31)\%$, P 值 0.004 6。左室舒张末期内径(LVDd) IABP 前 (53.04 ± 8.36) mm; IABP 后 (48.52 ± 5.76) mm, P 值 0.003 3。

2.2 并发症

47 例患者中先后共有 23 例出现了不同程度的并发症, 发生率高达 48.94%。最多见的是血小板减少, 有 17 例(36.17%), 其中有 8 例发生了严重血小板减少(17.02%), 图 1 可见血小板减少多数在置入 IABP 后第 2~7 天开始出现, 第 3~5 天为高峰, 随着使用时间的延长, 呈现进行性下降。严重减少者均给予了升血小板、输注血小板等对症处理措施。除死亡患者外, 存活者均在撤除 IABP 后, 血小板水平自行恢复。有 7 例患者出现了动力型肠梗阻(14.89%), 表现为腹胀、腹痛, 其中 2 例明确存在肠系膜动脉栓塞并肠穿孔(0.04%)(腹主动脉 CT 血管成像)。肠梗阻均在放置 IABP 1 周后出现。有 3 例出现下肢动脉缺血表现(0.06%), 其中 1 例明确存在下肢动脉栓塞(0.02%)(下肢血管超声)。有 4 例出现 DIC(0.09%), 表现为凝血指标异常、皮肤瘀斑、肝肾功能异常及出血表现。有 1 例穿刺部位渗血量多, 拔除鞘管后形成假性动脉瘤(0.02%), 加压止血后改善。1 例出现消化道大量出血(0.02%), 胃镜下止血后好转。大多数并发症均在撤除 IABP 后恢复。

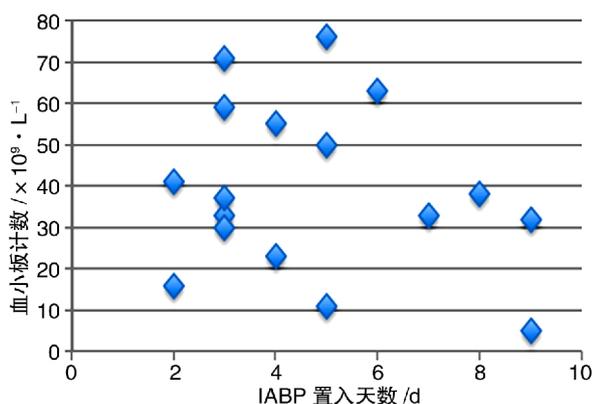


图 1 血小板减少的发生时间

Figure 1 Time to thrombocytopenia

2.3 预后

47 例患者死亡 8 例, 病死率 17.02%, 3 例死于心功能差、持续低心排, 2 例肠穿孔、感染性休克, 1 例肝功能衰竭、DIC, 1 例脑出血, 1 例急性肾功能衰竭、高钾血症。2 例肠穿孔、感染性休克考虑其死亡与 IABP 相关。

3 讨论

IABP 是目前临床上应用最广泛的短期机械辅助循环方法之一, 特别是应用于高危冠心病患者, 可降低围术期风险, 辅助冠脉搭桥手术的进行。IABP 作为辅助和过渡治疗与冠脉血管重建相结合, 可明显增加高危冠心病患者在血管重建术中的安全系数和成功率^[3]。尤其是心脏外科手术围术期低心排、急性心肌梗死、心源性休克、严重心律失常以及无法脱离体外循环的患者, IABP 成为心外科医师的首选^[4]。

本研究存活的 39 例患者在置入 IABP 后, LVEF、血流动力学等指标均显著改善, 血管活性药物剂量也明显减少, 提示 IABP 可改善冠脉搭桥手术患者围术期的左室功能, 其临床疗效显而易见。为冠脉血流重建、心肌细胞血供及机能修复争取了关键且宝贵的时间。47 例患者死亡 8 例, 病死率 17.02%, 与文献报道的心脏外科围术期应用 IABP 的病死率为 15%~35%^[5] 相符。其中有 2 例为 IABP 相关性死亡。

Kantrowitz 等^[2] 报道, IABP 并发症的总体发生率为 45%, 血管相关并发症发生率为 22%。Vales 等^[6] 报道置入 IABP 后并发症总的发生率约为 29%, 其中血小板减少和下肢缺血最常见。本组患者并发症发生率高达 48.94%, 比 Kantrowitz 和 Vales 等报道的病死率偏高, 考虑高发生率主要与本组患者多数为内科治疗无效、心肌缺血严重或心肌已出现不可逆损伤等因素有关。

与 Kantrowitz 等报道的高血管相关并发症(22%)比较, 本组患者发生率最高的是血小板减少, 高达 36.17%。血小板破坏的原因主要是 IABP 球囊置入后其表面会形成许多微血栓, 球囊的充气、放气会激发血小板活化, 随着充放气的进行, 球囊表面形成的微血栓不断脱落, 从而导致血小板消耗^[7], 这也是 IABP 放置期间需强调抗凝的原因之一。另外也应考虑药物的因素, 如肝素诱导血小板减少也可能是原因之一^[8]。因此关于 IABP 置入期间的抗凝策略仍是目前需进一步研究的关键问题。本组患者血小板减少多发生在 IABP 放置 1 周内, 无患者因血小板极低导致严重出血事件。除死亡病例, 存活患者通过输注血小板和停用 IABP 后血小板均恢复至正常。

本组患者中有 3 例出现下肢动脉缺血表现(0.06%), 其中 1 例明确存在下肢动脉栓塞

(0.02%),比国外报道的下肢缺血的发生率(10.9%)低很多^[9]。有研究显示 IABP 常规抗凝的出血并发症多于缺血并发症,提示 IABP 辅助可采用有选择的抗凝方式,选择性抗凝既能显著降低出血并发症的风险,且不增加肢体缺血并发症的发生率^[10]。因此对于同时存在凝血功能障碍的心脏重症患者行 IABP 辅助更要积极监测各项凝血指标。IABP 导管的直径也是决定远端肢体缺血发生的关键因素,因此存在下肢血管病变高危因素的患者,需谨慎地选择鞘管直径甚至可考虑采用无鞘管球囊导管置入^[11]。此外,完善的术后监护和管理对于减少并发症的发生也是必不可少的。

肠系膜动脉缺血也是常见的血管并发症之一,本组患者发生率高达 14.89%,而且均在 1 周后发生。有研究证实 IABP 辅助时间与血管并发症呈正相关,除 IABP 球囊导管的植入会不同程度地影响穿刺点远端肢体的血流灌注外,导管植入相关的血栓形成以及随之而来的血栓栓塞导致的动脉缺血也是原因之一^[12-13]。此外,心脏手术围术期低心排引起的低灌注、低温、全身炎症反应综合征(SIRS)以及应激反应、镇静镇痛等都是导致胃肠道并发症的原因^[14]。而且一旦出现肠穿孔,病死率极高。因此,早期诊断、早期干预,更加关注腹部体征以及排便的情况,而且主要是尽可能缩短 IABP 使用时间是预防腹部并发症的最有效办法。

本组患者中有 1 例拔除 IABP 后发生股动脉假性动脉瘤,患者为老年男性,本身合并糖尿病及外周血管病变,后经压迫止血及加压包扎后治愈。因此对于本身凝血异常或合并外周血管病变者,可以适当延长压迫时间,尽早行血管超声明确诊断,必要时外科干预处理。

总之,IABP 可以提高冠脉搭桥手术围术期的治疗效果,规范操作,使用过程中严密观察,及早发现异常情况,从而提高冠脉搭桥手术患者血运重建的成功率,达到改善预后、减少和避免 IABP 并发症及其相关的死亡。

参考文献

[1] 胡方斌,赵杰,聂亚彬,等. 床旁紧急主动脉内球囊反搏术的临床应用[J]. 临床心血管病杂志,2014,30(2):120-123.
[2] Kantrowitz A, Wasfie T, Freed PS, et al. Intra-aortic

balloon pumping 1967 through 1982: analysis of complications in 733 patients[J]. Am J Cardiol, 1986, 57(11):976-983.
[3] 潘宏伟,郭莹,郑昭芬,等. 急性心肌梗死并休克不同时机应用主动脉内球囊反搏的疗效观察[J]. 临床心血管病杂志,2014,30(5):393-396.
[4] 宋明才,雷汉东,张稳柱,等. 急性心肌梗死并泵衰竭早期应用主动脉内球囊反搏对预防心源性休克的临床价值[J]. 实用医学杂志,2011,27(21):3886-3888.
[5] Yumun G, Aydin U, Ata Y, et al. Analysis of clinical outcomes of intra-aortic balloon pump during coronary artery bypass surgery[J]. Cardiovasc J Afr, 2015, 26(3):130-133.
[6] Vales L, Kales L, Ephrem G, et al. Intra-aortic balloon pump use and outcomes with current therapies[J]. J Invasive Cardiol, 2011, 23(3):116-119.
[7] 刘冬,来永强,章良,等. 主动脉内球囊反搏患者 P-选择素与血小板减少症的相关性研究[J]. 心肺血管病杂志,2013,32(1):34-37.
[8] Valente S, Lazzeri C, Chiostrì M, et al. Intra-aortic balloon pump in intensive cardiac care: a registry in Florence[J]. Int J Cardiol, 2011, 146:238-239.
[9] Erdogan HB, Goksedef D, Erentug V, et al. In which patients should sheathless IABP be used? An analysis of vascular complications in 1 211 cases[J]. J Card Surg, 2006, 21(4):342-346.
[10] Cooper HA, Thompson E, Panza JA. The role of heparin anticoagulation during intra-aortic balloon counterpulsation in the coronary care unit[J]. Acute Card Care, 2008, 10(4):214-220.
[11] 任海波,李颖,危宇,等. 主动脉内球囊反搏在冠状动脉旁路移植术后应用时机研究[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2015,22(7):653-656.
[12] Christenson JT, Sierra J, Romand JA, et al. Long intra-aortic balloon treatment time leads to more vascular complications[J]. Asian Cardiovasc Thorac Ann, 2007, 15(5):408-412.
[13] 边宁,张涛,张爱东,等. IABP 置入下行急诊 PCI 术患者使用磺达肝癸钠的有效性与安全性研究[J]. 临床心血管病杂志,2014,30(5):380-383.
[14] Allen SJ. Gastrointestinal complications and cardiac surgery[J]. J Extra Corpor Technol, 2014, 46(2):142-149.
(收稿日期:2018-11-12)