文章编号:1000-5404(2014)13-1421-03

论著

主动脉内球囊反搏在重症瓣膜病术后低心排量综合征中的应用

刘 建,郝 嘉,陈 林,肖颖彬 (400037 重庆,第三军医大学新桥医院全军心血管外科研究所)

[摘要] **目的** 观察主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump,IABP)在重症心脏瓣膜病术后出现低心排量综合征(low cardiac output syndrome,LCOS)时的应用效果。**方法** 回顾性分析本研究所2009年1月至2014年1月共7 000余例中接受心脏瓣膜手术后出现LCOS并应用IABP进行抢救的19例患者的临床资料。该组患者术前心脏超声检查均提示联合瓣膜病变,至少1个瓣膜为重度,均在常规低温体外循环、心脏停搏下行瓣膜手术。**结果** 19例患者IABP治疗时间9~126 h,死亡3例(15.8%),其中2例为多脏器功能衰竭,1例患者死于严重肺部感染;无1例出现与IABP相关严重并发症。患者IABP置入3 h后平均动脉压(MABP)、中心静脉压(CVP)、心输出量(CO)均较前明显改善($P<0.05$);多巴胺、肾上腺素等血管活性药物用量明显减少($P<0.05$);尿量逐渐增加,动脉血乳酸值达到高峰后(一般为3~6 h)逐渐下降。**结论** IABP是一种安全、有效的心脏外科围术期辅助循环支持手段。对重症心脏瓣膜病术后出现低心排量综合征的患者及时、正确地应用IABP,可明显改善患者血流动力学指标,降低病死率。

[关键词] 主动脉内球囊反搏; 低心排量综合征; 重症心脏瓣膜病
[中图法分类号] R542.5; R619.05; R654.1 [文献标志码] A

Intra-aortic balloon pump in treatment of low cardiac output syndrome following heart surgery in the patients with severe valvular heart disease

Liu Jian, Hao Jia, Chen Lin, Xiao Yingbin (Institute of Cardiac Surgery, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[**Abstract**] **Objective** To summarize the effect of the intra-aortic balloon pump (IABP) in the treatment of low cardiac output syndrome (LCOS) in the patients with severe valvular heart disease after heart surgery. **Methods** From January 2009 to January 2014, more than 7 000 patients underwent valve replacement in our department. Among them, 19 patients were performed IABP support because of LCOS after operation. Their preoperative echocardiography showed combined valvular lesions, with at least 1 valve of severe malformation. These 19 cardiac operations were performed under the hypothermic cardiopulmonary bypass and cardiac arrest. **Results** The IABP support time was ranged from 9 to 126 h in these 19 cases. Three patients died (15.8%), and 2 cases died of multiple organ failure and the left 1 of severe pneumonia. There was no IABP associated complication in the cohort. **Conclusion** IABP is a safe and effective mechanical assist device during cardiac operative procedures. If the patients with severe valvular heart disease encounter with LCOS after cardiac valve replacements, IABP should be exactly and actively applied, which may improve the index of haemodynamics and reduce the mortality.

[**Key words**] intra-aortic balloon pump; low cardiac output syndrome; severe valvular heart disease

Corresponding author: Hao Jia, E-mail: haojia@aliyun.com; Xiao Yingbin, E-mail: xiaoyb@sina.com

尽管瓣膜外科发展趋于成熟,但部分患者心脏的病理生理改变已发展到相当严重的阶段,临床上称之为重症心脏瓣膜病[1]。该类患者术后病死率仍较高,低心排量综合征是此类患者死亡的主要原因之一[2]。主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump,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[3],既往主要应用于高危的心肌梗死及行冠脉旁路移植术患者[4]。我们在临床实践中发现,IABP应用于重症心脏瓣膜病术后出现低心排量综合征(low cardiac output syndrome,LCOS)患者也可获得满意效果,现报告如下。

[通信作者] 郝 嘉,E-mail:haojia@aliyun.com
肖颖彬,E-mail:xiaoyb@sina.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20140524.2147.005.html(2014-05-21)

1 资料与方法

1.1 临床资料

2009年1月至2014年1月本研究所共有7 000余例患者接受心脏瓣膜手术,排除同期行冠脉旁路移植术患者。纳入术

后72 h内出现LCOS并应用IABP进行抢救的19例患者,其中男性5例,女性14例,年龄19~75(59.74±12.38)岁。其中风湿性心脏瓣膜病8例,感染性心内膜炎4例,老年退行性瓣膜病变5例,人工二尖瓣机械障碍及人工二尖瓣瓣周漏各1例。术前胸片心胸比为0.62~0.91,术前心脏超声均提示联合瓣膜病变,至少1个瓣膜为重度,巨大左心房6例,巨大左心室3例,小左心室2例,左心房大量血栓4例,测定射血分数平均为49.63%(18.3%~67.5%),冠脉造影提示冠状动脉轻度狭窄4例,心功能NYHA分级Ⅲ级15例、Ⅳ级4例。所有病例于主动脉内球囊反搏术前签署知情同意书,告知可能获得的益处和风险。

1.2 手术方法

均采用正中开胸,17例患者常规建立体外循环,2例再次手术患者采用股动脉插入供血管,股静脉插入下腔静脉引流管后开胸,待胸骨后及心脏表面粘连分离后再经上腔静脉插管引流的体外循环方法,均为浅中度低温、阻断主动脉心脏停搏下手术。采用高钾冷血停搏液每20~30分钟顺行灌注一次或持续逆行灌注行心肌保护。行双瓣置换术8例,二尖瓣置换术6例,主动脉瓣置换4例,二尖瓣成形术(术中植入成形环)1例,同期行三尖瓣置换术2例,左心房血栓清除术4例,改良迷宫术1例,三尖瓣成形术(Kay法)9例。

1.3 IABP应用

本组因心脏复跳后无法顺利脱离循环而应用IABP 13例,术后早期(0~48 h)因各种原因引起的LCOS且纠正容量不足及使用血管活性药物后无效而应用IABP 6例。决定采用IABP救治前先根据患者身高选择合适球囊导管,经皮股动脉穿刺插入球囊导管,连接IABP装置,采用心电触发或压力触发方式,同时根据患者桡动脉及主动脉压力波形调整球囊充放气时间,以使反搏效果达到最佳,开始均按1∶1频率进行反搏。操作完成后床旁X线片调整球囊导管位置,其尖端位于降主动脉内左锁骨下动脉开口以下2 cm左右为最佳。IABP辅助期间,连续记录主动脉压力波形及心电图变化,连续监测心输出量,中心静脉压力,观察尿量及末梢循环状况,并定期记录血管活性药物用量变化情况,行动脉血气分析及乳酸值测定,按时肝素水冲洗球囊内腔保证畅通。如LCOS得到初步控制,至少维持1∶1频率反搏12 h,心室功能恢复后,可过渡到1∶2频率进行反搏,维持24 h左右,可减至1∶3,此时监测至少2~3 h内血流动力学指标无变化,可停止反搏,撤除IABP。

1.4 统计学处理

数据以$\bar{x}\pm s$表示,采用SPSS 13.0统计软件进行重复测量方差分析。

2 结果

本组患者平均转流时间69~241(139.05±25.12)min,平均阻断主动脉时间38~143(109±16.04)min,IABP治疗时间9~126(69.78±12.32)h,IABP置入3 h后平均动脉压(MABP)、中心静脉压(CVP)、心输出量(CO)均较前明显改善($P<0.05$,表1);多巴胺、肾上腺素等血管活性药物用量明显减少($P<0.05$,表2);尿量逐渐增加,动脉血乳酸值达到高峰后(一般为3~6 h)逐渐下降(图1)。本组无患者因球囊漏气需临时更换,也无股动脉或主动脉夹层、远端肢体缺血坏死等严重并发症。

表1 19例患者置入IABP前后血流动力学变化情况($\bar{x}\pm s$)

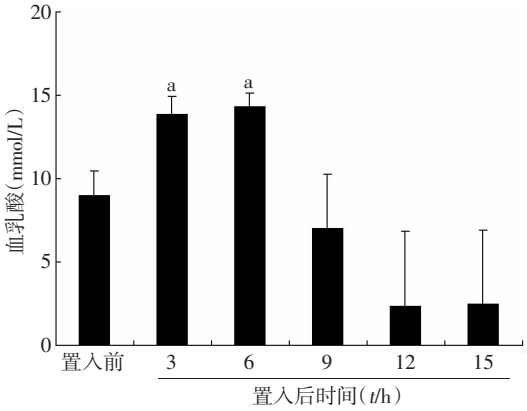
检测时间	MABP(mmHg)	CVP (cmH_2O)	CO [L/(min·m^2)]
置入IABP前	52.60±11.38	19.30±3.77	2.43±0.51
置入IABP后3 h	73.15±14.31[a]	12.81±1.95[a]	3.42±0.35[a]
置入IABP后24 h	90.26±15.08[a]	11.60±2.09[a]	3.84±0.52[a]
置入IABP后48 h	91.33±18.01[a]	11.33±2.14[a]	3.92±0.57[a]

a:$P<0.05$,与置入IABP前比较

表2 19例患者置入IABP前后血管活性药物用量变化情况[μg/(kg·min),$\bar{x}\pm s$]

检测时间	多巴胺	肾上腺素	米力农
置入IABP前	9.68±0.52	0.18±0.05	0.45±0.03
置入IABP后3 h	5.49±1.53[a]	0.03±0.01[a]	0.51±0.08
置入IABP后24 h	2.35±1.44[a]	0.02±0.01[a]	0.46±0.12
置入IABP后48 h	1.96±1.71[a]	0.00±0.01[a]	0.48±0.11

a:$P<0.05$,与置入IABP前比较



a:$P<0.05$,与置入前比较

图1 19例患者IABP置入前后动脉血乳酸值变化

死亡患者共3例(15.8%),其中2例为使用IABP后LCOS仍无法有效控制,1例患者死于严重肺部感染,其余16例患者均痊愈。出院后患者采用华法林正规抗凝治疗。随访平均2.02(0.1~5)年,患者生活质量均较术前明显改善,心脏超声示心腔较术前接近正常参考值,无严重出血或血栓栓塞并发症,心功能NYHA分级Ⅰ级6例、Ⅱ级11例。

3 讨论

3.1 危重心脏瓣膜病患者术后使用及脱离IABP的指征

重症心脏瓣膜病患者均伴有程度不一的充血性心力衰竭,心肌损害严重,加之瓣膜置换时心肌缺血缺氧及再灌注损伤等因素的影响,术后早期易发生LCOS[5],是此类患者围术期死亡的主要原因之一[6]。当患者出现术中脱离体外循环困难,或术后出现肢端湿冷、发绀,动脉血气提示低氧血症,尿量减少或无尿,收缩压降低及脉压差减小,心脏指数<2.5 L/(min·m^2)时,在排除恶性心律失常、体温过低、心脏压塞、急性瓣膜功能障碍等原因后应考虑出现LCOS[9],如此时使用多种大剂量血管活性药物[多巴胺用量>10 μg/(kg·min),同时肾上腺素>0.15 μg/(kg·min)]仍无法维持满

意心排血量,可采取IABP辅助循环措施[10]。

我们认为心脏瓣膜置换术后发生LCOS,药物治疗效果不理想的应果断进行IABP治疗,越早越好,同时IABP要充分辅助,从1∶1的反搏比开始,直至血流动力学完全稳定才可考虑停止。使用IABP时应充分镇痛、镇静,适当延长呼吸机辅助时间[11]。

3.2 危重心脏瓣膜病患者术后使用IABP的禁忌证、并发症和注意事项

严重的主动脉瓣关闭不全和主动脉夹层等是IABP使用的禁忌证[10]。早期使用IABP并发症发生率高,可达15% ~ 20%,常见的包括感染、出血、外周血管栓塞、股动脉或者主动脉夹层、下肢缺血甚至坏死等。近年来IABP并发症发生率明显降低,多中心报道称其与学习曲线密切相关[11]。本研究所开展IABP以来,早期与国内其他中心一样主要应用于高危的心肌梗死及行冠脉旁路移植术患者[12],较少应用于瓣膜病。近年来,我们建立了规范的操作流程及标准,随着对IABP认识的提高,如可增加瓣膜病患者的心输出量,部分改善右心功能,IABP已应用于重症瓣膜病患者并取得满意疗效。目前导入导丝无阻力、根据床旁胸片调整球囊导管位置、补充红细胞或血小板等血液成分已成为共识,可减少IABP相关并发症,但对于使用IABP过程中是否需要抗凝目前仍有争论[13]。文献[14]报道使用肝素抗凝,维持ACT 180 ~ 220 s。此种抗凝方法出血风险高,我们的做法是瓣膜病术后第1天及时使用华法林抗凝,本组未见相关栓塞并发症。

3.3 危重心脏瓣膜病患者术前预置IABP是否可使患者获益

有学者建议:对于重症心脏瓣膜病患者应体外循环前预置球囊导管。其认为低心输出量时股动脉触及可能有困难,球囊置入操作时间延长,全身损伤加重,预置可进一步降低并发症及病死率[15]。本组4例患者造影提示冠脉单支轻度病变,血流TIMI 3级,未在瓣膜置换术同期行冠脉旁路移植术,出现严重低心排量综合征,其中2例患者使用IABP治疗后仍然死亡,此类患者如术前即预置IABP可能会提高生存率,或者应同期行冠脉手术[16]。我们曾对2例术前EF < 30%患者预置IABP,术后未出现低心排综合征,但目前还无大样本数据证实其会使患者获益,未来的临床工作中将对此进行深入研究。

总之,IABP在心脏外科是一种安全、有效的辅助循环支持手段,可有效地抢救重症心脏瓣膜病患者并发的低心排量综合征,降低病死率,发挥药物无法替代的重要作用。

参考文献:

[1] Olaf S, Debora B, Ricarda B, *et al*. Exercise tolerance in asymptomatic patients with moderate-severe valvular heart disease and preserved ejection fraction[J]. Arch Med Sci, 2012, 8(6): 1018 - 1026.

[2] Masse L, Antonacci M. Low cardiac output syndrome: identification and management[J]. Crit Care Nurs Clin North Am, 2005, 17(4): 375 - 383, x.

[3] Fuernau G, Thiele H. Intra-Aortic Balloon Pump (IABP) in cardiogenic shock[J]. Curr Opin Crit Care, 2013, 19(5): 404 - 409.

[4] Allie D E, Lirtzman M, Malik A P, *et al*. Rapid-staged strategy for concomitant critical carotid and left main coronary disease with left ventricular dysfunction: IABP use[J]. Ann Thorac Surg, 1998, 66(4): 1230 - 1235.

[5] Sa M P, Ferraz P E, Escobar R R, *et al*. Preservation versus non-preservation of mitral valve apparatus during mitral valve replacement: a meta-analysis of 3835 patients[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2012, 15(6): 1033 - 1039.

[6] Sinzobahamvya N, Weber T, Sata S, *et al*. Quantification of morbidity associated with congenital heart surgery[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 61(4): 278 - 285.

[7] Perez-Vela J L, Martin-Benitez J C, Carrasco-Gonzalez M, *et al*. Summary of the consensus document: "Clinical practice guide for the management of low cardiac output syndrome in the postoperative period of heart surgery"[J]. Med Intensiva, 2012, 36(4): 277 - 287.

[8] Pivatto-Junior F, Tagliari A P, Luvizetto A B, *et al*. Use of intra-aortic balloon pump in cardiac surgery: analysis of 80 consecutive cases[J]. Rev Bras Cir Cardiovasc, 2012, 27(2): 251 - 259.

[9] Imamaki M, Matsuura K, Niitsuma Y, *et al*. Efficacy of Elective Intra-aortic Balloon Pump Therapy for High-Risk Off-Pump Coronary Artery Bypass: A Prospective Comparative Study[J]. Ann Vasc Dis, 2009, 2(2): 109 - 113.

[10] Dharma S, Dakota I, Firdaus I, *et al*. The Use of Intra-aortic Balloon Pump in a Real-World Setting: A Comparison between Survivors and Nonsurvivors from Acute Coronary Syndrome Treated with IABP. The Jakarta Acute Coronary Syndrome Registry[J]. Int J Angiol, 2013, 22(4): 213 - 222.

[11] Severi L, Vaccaro P, Covotta M, *et al*. Severe intra-aortic balloon pump complications: a single-center 12-year experience[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2012, 26(4): 604 - 607.

[12] 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.

[13] Pucher P H, Cummings I G, Shipolini A R, *et al*. Is heparin needed for patients with an intra-aortic balloon pump? [J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2012, 15(1): 136 - 139.

[14] 张宇峰, 王志农. 瓣膜置换术围术期使用主动脉内球囊反搏82例临床分析[J]. 第二军医大学学报, 2011, 32(1): 105 - 107.

[15] Boning A, Buschbeck S, Roth P, *et al*. IABP before cardiac surgery: clinical benefit compared to intraoperative implantation[J]. Perfusion, 2013, 28(2): 103 - 108.

[16] Boudoulas K D, Ravi Y, Garcia D, *et al*. Type of Valvular Heart Disease Requiring Surgery in the 21st Century: Mortality and Length-of-Stay Related to Surgery[J]. Open Cardiovasc Med J, 2013, 7: 104 - 109.

(**收稿**:2014-02-18;**修回**:2014-03-04)

(编辑 王 红)