

主动脉内球囊反搏辅助冠状动脉旁路移植术和冠状动脉支架置入术治疗左心室射血分数降低和缺血性二尖瓣关闭不全患者的经验

Experience of using intra-aortic balloon counterpulsation during coronary bypass surgery and coronary stenting in patients with reduced left ventricular ejection fraction and mitral regurgitation of ischemic genesis

绪论左心室 (LV) 缺血性扩张的最常见原因是冠状动脉 (CA) 的长期动脉粥样硬化。这些患者的黄金护理标准是冠状动脉旁路移植术和二尖瓣置换术/修复术。主动脉内球囊反搏 (IABP) 被用作这种病理患者的术前准备。

目的: 左室射血分数 (EF) 降低和冠状动脉多血管病变患者在使用 IABP 伴随冠状动脉旁路移植术和冠状动脉支架置入术期间缺血性发生的二尖瓣反流 (MR) 程度和临床结果的变化分析。

材料与amp;方法。 本文介绍了 186 例缺血性二尖瓣功能不全患者的治疗结果，这些患者因左心室射血分数低而接受 IABC 作为术前准备。患者被分为2组。第 1 组包括 132 名接受冠状动脉旁路移植术的患者。第 2 组包括 54 名接受冠状动脉支架置入术的患者。基于超声心动图数据，研究了LV心肌血运重建前后LV MR和 EF的动态。

结果。 第一组中，在使用 IABC 的背景下，术后早期 MR 程度降低了 58% ($p < 0.05$) (基于改变 *vena contracta* (vc, 宽度的测量瓣膜上的反流) 和 54% ($p < 0.05$) - 手术后超过 6 个月。第二组中，在使用 IABA 的背景下，术后早期 MR 程度 (基于 vc) 显著降低了 42% ($p < 0.05$) 和 41% ($p < 0.05$)。0.05) 超过 6 个月手术治疗后。

结论。 低 LV EF、中度和重度 MR 以及冠状动脉病变显著的患者中使用 IABP 可以通过消除二尖瓣矫正的需要来减少手术治疗的持续时间和使用体外循环的时间直接在手术血运重建期间和长期 (超过 6 个月) 期间的功能不全。

关键词: 缺血性二尖瓣关闭不全; 血运重建; 左心室射血分数; 主动脉内球囊反搏; 心脏缺血

INTRODUCTION: The most common cause of ischemic dilatation of the left ventricle (LV) is long-standing atherosclerosis of the coronary arteries (CA). The gold standard for treating such patients is coronary artery bypass surgery with prosthetics/ plasty of the mitral valve. For preoperative preparation of patients with such pathology, intra-aortic balloon counterpulsation (IABC) support is used.

AIM: To analyze the changes in the degree of mitral regurgitation (MR) of ischemic origin and of clinical outcomes in patients with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) and multi-vascular coronary artery disease during use of IABC.

MATERIALS AND METHODS: The results of the treatment of 186 patients with ischemic mitral insufficiency who underwent intra-aortic balloon counterpulsation as a preoperative preparation in connection with a low LVEF were outlined in this manuscript. The patients were divided into 2 groups. Group 1 included 132 patients who underwent coronary bypass surgery while Group 2 included 54 patients who underwent coronary artery stenting. The dynamics of MR and LVEF before and after left ventricular revascularization were studied on the basis of echocardiographic data.

RESULTS: In group 1, there was a decrease in the degree of mitral regurgitation by 58% using IABC ($p < 0.05$) in the early postoperative period (based on the measurement of *vena contracta*, v.c., the width of the regurgitation jet on the valve), and by 54% ($p < 0.05$) in more than 6 months following surgical treatment. In group 2, there was a significant decrease in the degree of MR (based on v.c.) by 42% ($p < 0.05$) in the early postoperative period and by 41% ($p < 0.05$) in more than 6 months following surgical treatment.

CONCLUSION: The use of intra-aortic balloon counterpulsation in patients with low LVEF, moderate and severe MI, and with significant coronary artery pathology, led to the reduction in the duration of surgical treatment and the time of using artificial blood circulation through by excluding the need for the correction of MI, both directly during surgical revascularization and in the long-term period (more than 6 months).

Keywords: *ischemic mitral insufficiency; revascularization; left ventricular ejection fraction; intra-aortic balloon counterpulsation; ischemic heart disease*

绪论

缺血性二尖瓣关闭不全 (MN) 的问题仍然与当前有关 [1, 2]。由于左心室 (LV) 扩张, 二尖瓣环被拉伸, 进而导致不同严重程度的二尖瓣关闭不全 (MR) 的出现。缺血性左室扩张的最常见原因是冠状动脉 (CA) 的长期动脉粥样硬化 [1-3]。如果没有及时诊断出病理, 患者会因三联征入院: LV、MN 和冠状动脉多血管病变的射血分数 (EF) 降低。此类患者的黄金治疗标准是冠状动脉旁路移植术和二尖瓣置换术/成形术 [4, 5]。然而, 如果没有经过专门的培训, 这些患者的死亡率很高 (在某些情况下, 这些患者被拒绝接受手术治疗和/或提供心脏移植) [4, 6]。这与心肌冬眠、手术期间心肌灌注 Custodiol 不足以及由于严重心脏衰弱导致心肺机长期关闭有关, 这导致使用高剂量拟肾上腺激素 [7]。主动脉内球囊反搏 (IABP) 被用作这种病理患者的术前准备。已反复证明使用 IABA 可改善心肌灌注并增加 LV EF [7, 8]。然而, 值得注意的是, 在许多患者中, MR 的动态变化不仅改变了手术治疗量, 而且由于不需要 MR 矫正, 手术血运重建技术本身也发生了变化 [1, 6, 9, 10]。

目的是分析左心室射血分数降低和冠状动脉多血管病变患者在使用主动脉内球囊反搏伴冠状动脉旁路移植术和冠状动脉支架置入术期间缺血性二尖瓣关闭不全的动态和临床结果。

材料和方法:

对 2010-2020 年 186 例中重度 MR 患者的治疗结果进行回顾性分析。所有患者均在顿涅茨克临床领土医学协会心脏外科的条件下接受了冠状动脉旁路移植术或支架置入术。18 岁以上的患者接受观察 (平均为 53.6 ± 6.32 岁)。所有患者根据应用的治疗方法分为 2 组。

第 1 组包括 132 名接受冠状动脉旁路移植术作为血运重建技术的患者 (91 名男性, 41 名女性)。这组患者中, 平均 LVEF 为 $34.1 \pm 4.6\%$ (最低 - 26%, 最高 - 42%)。89 位患者中, 在 IABA 应用之前登记了 3 级 MR (等级), 27 位患者 - 2 级 MR, 16 位患者 - 1 级 MR (表 1, 图 1A)。

第 2 组包括 54 名接受冠状动脉支架置入术作为血运重建技术的患者 (男性 - 26 名, 女性 - 28 名)。该组包括最严重的患者 (LV EF 低于 25% 和 MR 分期 3, 表 1), 因为在执行传统旁路手术时存在极高的操作风险。

所有 186 名患者中, 由于 LV EF 降低 (从 17% 到 42%), 在手术前三天建立了 IABP。IABK 方法以 1:1 模式应用。19 位患者中, 由于严重的动脉低血压, 额外使用了肾上腺素能激动剂。80 位患者有心力衰竭的迹象 (2B 期)。应该注意没有患者接受二尖瓣手术矫正, 因为在超声心动图 (EchoCG) 期间, 没有证据表明二尖瓣的瓣叶和其他结构存在解剖学损伤。所有患者的颈动脉和下肢动脉 (直至闭塞) 均有明显的动脉粥样硬化病变, 63% 的患者同时患有 2 型糖尿病。

第一组手术时间 ($M \pm \sigma$) 为 245 ± 32 分钟, 体外循环 - 98 ± 14 分钟, 主动脉钳夹 - 56 ± 9 分钟, 术后住院时间 - 12 ± 2 天。所有在 EchoCG *vena contracta* (v.c.) 手术前超

过 4.0 毫米的患者都接受了术中水测试以确定 MR 的程度（图 2）。手术后第 2 天关闭 IABP。

第 2 组中，干预的持续时间（ $M \pm \sigma$ ）为 138 ± 19 分钟。2 位患者接受了 5 条冠状动脉（左冠状动脉干、前降支、回旋支、钝缘支、右冠状动脉）的血运重建，19 位患者中有 4 支血管（前降支、回旋支、右冠状动脉，钝缘，右冠状动脉），27 位 - 三支血管（前降支，回旋支，右冠状动脉），6 位 - 两支血管（前降支，回旋支）。IABA 的去除发生在血运重建后平均 7 天。

使用 Statistica 10.0 对结果进行统计处理（Stat Soft Inc., 美国）。数据表示为平均值（ M ）、标准偏差（ σ ）、中位数（ Me ）、四分位距 [$Q_1 - Q_3$]。使用非参数 Mann-Whitney 检验评估组间差异的统计显著性。在 $p < 0.05$ 时，差异被认为具有统计学意义。

结果

观察期内 v. c. 动力学和研究组中的 LVEF 表示 2 和 3 表上。

第一组中，在使用 IABC 的背景下，术后早期 MR 程度（基于直径 v. c. 的变化）显著降低了 58%（ $p < 0.05$ ）（图 1B）54%（ $p < 0.05$ ） - 手术治疗后超过 6 个月。该指标在长时间的观察中保持在同一水平 - 至少长达 12 个月。

并发症：3 位患者 - 术后大量出血（需要进行胸骨切开术），26 位患者 - 术后阵发性节律紊乱（保守治疗），2 位术后患者因完全性房室形成而植入心脏起搏器块，术后早期死亡 4 位（3 位患者的死因是急性肠系膜缺血，1 位是缺血性卒中）。

第 2 组中，在使用 IABC 的背景下，术后早期 42%（ $p < 0.05$ ）和 41% 的 MR 程度（基于直径 v. c. 的变化）在统计学上显著降低（ $p < 0.05$ ）在手术后 6 个月内。LV EF 在手术后 7 天内增加了 78%（ $p < 0.05$ ），在 6 个月内增加了 84%（ $p < 0.05$ ）。手术治疗后。

第二组无死亡病例。前 5 天，9 名患者表现出阴性 ECG 动态（在 V4-V6 导联中形成负 T 波），这很可能与由于支架植入期间临时血管重叠导致的术中心肌损伤有关。

讨论

我们的结果与其他作者的数据一致。根据 7 项随机研究和 16 项观察性研究（包括 9,212 名患者）的荟萃分析，在随机临床试验中预防性使用 IABA 可将死亡风险降低 4.4%（优势比，0.43；95% 置信区间，0.25-0.73； $p = 0.0025$ ）。术前使用 IABA 的患者在重症监护病房的停留时间（ $p < 0.0001$ ）和住院时间（ $p < 0.0001$ ）也显著减少。根据分析，来自随机临床和观察性研究的当前数据表明 IABP 对冠状动脉旁路移植术前的高危患者有益 [11]。Y.Poirier, et al. [12]. 的调查显示了类似的数据。

结论

因此，在左心室射血分数低、中度和重度二尖瓣功能不全以及冠状动脉病变严重的患者中使用主动脉内球囊反搏可以缩短手术治疗和体外循环的持续时间（在第 1 个研究组）拒绝手术矫正。二尖瓣关闭不全；并且也完全放弃了在第 2 个研究组中由于没有此类指征而进行额外干预（假肢或瓣膜修复）的需要（通过瓣膜塑料/假肢矫正孤立性二尖瓣返流的平均时间为 15-25 分钟）。此外，此类患者无需服用抗凝剂，从而降低了发生早期和晚期出血并发症的风险。

还可以使用主动脉内球囊反搏来治疗最初非常困难（由于高风险而无法使用传统方法）的患者。由于不仅手术介入量发生了变化，而且血运重建技术也将变为微创，这几乎总是降低了患者手术治疗的危险。

表 1 研究组患者使用主动脉内球囊反搏前二尖瓣关闭不全的严重程度

研究的小组		n (%)	Vena contracta	
			数据呈现格式	结果, 毫米
1 组	1 级二尖瓣关闭不全	16 (8.6%)	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃]	2.1 ± 0.22 2.2 [1.9 - 2.4]
	2 级二尖瓣关闭不全	27 (14.5%)	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃]	4.9 ± 0.31 5.06 [4.6 - 5.2]
	3 级二尖瓣关闭不全 (左心室射血分数 ≥ 26%)	89 (47.9%)	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃]	6.2 ± 0.3.9 6.25 [5.9 - 6.8]
2 组	3 级二尖瓣功能不全 (左心室射血分数 ≤ 25%)	54 (29.0%)	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃]	6.3 ± 0.22 6.42 [5.8 - 7.0]

表 2 研究组在住院阶段 *Vena contracta* 和左心室射血分数的动态

变数	数据格式和 p	主动脉内球囊反搏前	3 天主动脉内球囊反搏	手术后 1 小时	手术后 7 天
1 组					
<i>Vena contracta</i> , 毫米	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] <i>p</i>	5.7 ± 0.3 5.72 [1.9 - 6.8]	3.6 ± 0.4 3.74 [1.4 - 4.3] <i>p</i> 0.005	3.7 ± 0.3 3.84 [1.5 - 4.4] <i>p</i> 0.005	2.5 ± 0.7 2.74 [1.4 - 4.2] <i>p</i> 0.005
左心室射血分数, %	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] <i>p</i>	34.1 ± 4.6 36.1 [26.2 - 42.0]	42 ± 2.4 45.6 [31.8 - 50.4] <i>p</i> 0.0003	41 ± 2.7 44.2 [30.7 - 48.9] <i>p</i> 0.0003	44 ± 1.9 45.6 [32.1 - 50.3] <i>p</i> 0.0003
2 组					
<i>Vena contracta</i> , 毫米	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] <i>p</i>	6.3 ± 0.3 6.52 [6.1 - 7.2]	2.1 ± 0.5 2.24 [2.0 - 3.2] <i>p</i> 0.001	2.2 ± 0.3 2.12 [1.8 - 3.3] <i>p</i> 0.001	2.2 ± 0.5 2.21 [1.8 - 3.9] <i>p</i> 0.001
左心室射血分数, %	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] <i>p</i>	20.3 ± 2.1 21.4 [17.1 - 24.9]	37 ± 2.9 38.3 [27.4 - 43.1] <i>p</i> 0.0003	37 ± 2.8 38.6 [26.9 - 42.5] <i>p</i> 0.0003	41 ± 2.8 42.5 [29.4 - 46.1] <i>p</i> 0.0003

注意: *p*—反映安装主动脉内球囊反搏前与本指标相比差异的统计显著性

表 3 观察 6 个月和 12 个月后研究组中 *Vena contracta* 和左心室射血分数的动态

变数	数据格式和 p	6 个月	12 个月
1 组			
<i>Vena contracta</i> , 毫米	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] <i>p</i>	2.6 ± 0.3 2.72 [1.5 - 4.1] <i>p</i> 0.005	2.7 ± 0.5 2.83 [1.5 - 4.2] <i>p</i> 0.005
左心室射血分数, %	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] <i>p</i>	43 ± 3.2 45.2 [31.1 - 48.7] <i>p</i> 0.005	42 ± 2.7 44.6 [30.9 - 49.4] <i>p</i> 0.005
2 组			

Vena contracta, 毫米	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] p	2.2 ± 0.4 2.26 [1.7 - 4.1] 0.001	-
左心室射血分数, %	M ± σ Me [Q ₁ - Q ₃] p	39.3 ± 1.4 40.7 [29.3 - 45.8] 0.0003	-

注意：p—反映安装主动脉内球囊反搏前与本指标相比差异的统计显著性

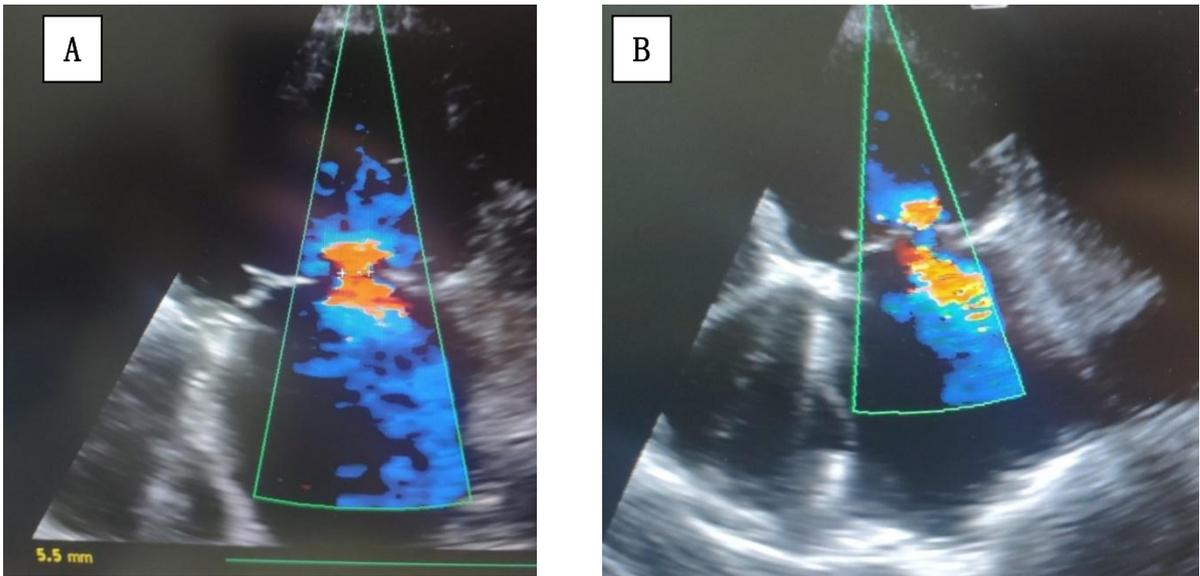


图 1 术前使用彩色多普勒测绘显示二尖瓣反流：A - 安装主动脉内球囊反搏之前，B - 在术后早期进行主动脉内球囊反搏的背景下。

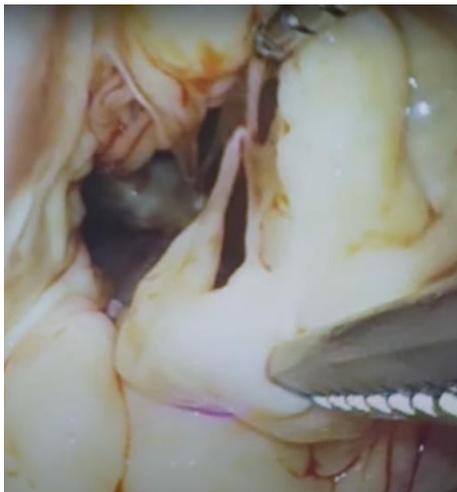


图 2 术中二尖瓣翻修术水试验。