

• 临床研究 •

# 急性心肌梗死患者心肌灌注状况对经皮冠状动脉介入术后心功能的影响

晋 军, 王 红, 黄 岚, 宋耀明, 耿召华, 于学军, 章 军, 赵 刚, 高云华, 刘 政, 夏红梅

**【摘要】** 目的 采用经冠状动脉超声心肌声学造影(MCE)评价急性心肌梗死(AMI)患者心肌灌注状况对经皮冠状动脉介入术(PCI)后心功能改善的影响,并探讨其相关临床意义。方法 18例AMI患者于PCI前及术后15 min分别经左主干或右冠状动脉注射超声声学造影剂,进行MCE实时显影,以视觉评分方式定性分析PCI前后相应心肌节段灌注状况;术后1个月经二维超声评价左心室室壁运动;利用灌注评分指数(PSI)及室壁运动评分指数(WMSI)分析PCI前后心肌灌注水平对心功能改善的影响。结果 术前心肌灌注评分为0分的30个心肌节段中,20个(66.7%)术后1个月室壁运动评分为3~5分;而术前心肌灌注评分为2分的11个心肌节段中,有8个(72.7%)1个月时室壁运动评分为1~2分;统计学分析显示,PCI前心肌灌注与1个月室壁运动状况有关( $P<0.05$ )。术后心肌灌注评分为0分的12个心肌节段中,11个(91.7%)术后1个月室壁运动评分为3~5分;而术后心肌灌注评分为2分的22个心肌节段中,有17个(77.2%)1个月时室壁运动评分为1~2分;统计学分析显示,PCI后心肌灌注与1个月室壁运动状况有关( $P<0.01$ )。结合WMSI及PSI综合评价术后心肌灌注水平与左心室收缩功能的关系,发现二者存在明显相关性( $P<0.01$ )。结论 AMI患者心肌灌注状况对PCI后心功能改善有明显影响;经冠状动脉MCE可较准确的判断AMI患者微循环灌注范围,评估术后心功能,故可能对患者的临床预后判断有一定预测价值。

**【关键词】** 心肌灌注;左心室功能;经皮冠状动脉介入术;经冠状动脉超声心肌声学造影

**【中图分类号】** R542.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-5403(2010)05-0421-04

## Impact of myocardial reperfusion status after percutaneous coronary intervention on improvement of left ventricular function in acute myocardial infarction patients

JIN Jun, WANG Hong, HUANG Lan, et al

Department of Cardiology, Xingqiao Hospital, the Third Military Medical University, Chongqing 400037, China

**【Abstract】** Objective To evaluate the impact of the myocardial reperfusion status after percutaneous coronary intervention (PCI) on improvement of left ventricular function in acute myocardial infarction patients by intracoronary myocardial contrast echocardiography (MCE). Methods Eighteen acute myocardial infarction patients were selected and injected with SonoVue via left main or right coronary artery before and 15 minutes after PCI respectively. MCE images were visually valued with score on the perfusion situation of segmental myocardial regions. Left ventricular function in all patients was evaluated at 1 month after PCI. The perfusion score index (PSI) and wall motion score index (WMSI) were calculated by definite formulae. Results Among 30 myocardial segments with PSI as 0 before PCI, there were 20 (66.7%) had the WMSI of 3-5 at 1 month after PCL. Among 11 myocardial segments with PSI as 2 before PCI, there were 8 (72.7%) had the WMSI of 1-2 at 1 month after PCI. Statistical analysis showed that the level of myocardial reperfusion before PCI was related to the postoperative 1-month status of left ventricular segmental wall motion ( $P<0.05$ ). Among 12 myocardial segments with PSI as 0 after PCI, there were 11(91.7%) had the WMSI of 3-5 at 1 month after PCI. Among 22 myocardial segments with PSI as 2 after PCI, there were 17 (77.2%) had the WMSI of 1-2 at 1 month after PCI. Statistical analysis showed that the level of myocardial reperfusion after PCI was also related to the 1-month status of left ventricular segmental wall motion( $P<0.01$ ), and was obviously associated with left ventricular systolic function at 1 month after PCI( $P<0.01$ ). Conclusion The myocardial reperfusion status affects the improvement of left ventricular function after PCI in AMI patients. Intracoronary MCE

作者单位:400037 重庆市,第三军医大学新桥医院心内科。Tel:13272605717,E-mail:jj\_xqyy@yahoo.com.cn

can estimate the level of myocardial perfusion and left ventricular function. It might have the predictive value on clinical prognosis.

**【Key words】** myocardial perfusion; left ventricular function; percutaneous coronary intervention; intracoronary myocardial contrast echocardiography

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 时开通梗死相关血管是治疗该类患者的重要手段,并能明显降低其死亡率。有研究显示,经皮冠状动脉介入术 (percutaneous coronary intervention, PCI) 治疗 AMI 时,约有 15%~20% 的患者出现无再流或低血流,导致不良预后,其发生与心肌微循环灌注障碍有关<sup>[1,2]</sup>。如何有效评价 AMI 患者 PCI 后心肌组织的灌注水平是目前临床较关注的问题。为此,本研究以超声心肌声学造影 (myocardial contrast echocardiography, MCE) 作为心肌灌注的评价手段,对 AMI 患者 PCI 前后心肌灌注进行检测,并分析以该方法所检测到的心肌灌注水平与术后心功能改善的关系,探讨经冠状动脉 MCE 在评价心肌灌注、预测 PCI 后心功能恢复方面的应用价值及相关的临床意义。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 2004年10月至2005年9月在我科收住的 AMI 患者共 18 (男 11,女 7) 例,平均年龄 (61±9) 岁。所有患者均签署知情同意书,并经医院伦理委员会批准。

**入选标准:** 症状出现时间在 48 h 以内;心电图有至少两个相邻的胸导联 ST 段上抬 ≥0.2 mV 或肢导联 ST 段上抬 ≥0.1 mV;CK-MB、TNI 较正常增高 2 倍以上;选择性冠状动脉造影显示梗死相关血管血流为 TIMI 0~1 级;PCI 前未进行溶栓治疗。为避免非冠状动脉因素对心肌微血管灌注的影响及从临床安全性、采样可靠性考虑,排除以下疾病: (1) 风湿性心脏瓣膜病; (2) 扩张性心肌病; (3) 心包积液; (4) 严重心律失常; (5) 急性左心功能衰竭; (6) 严重的肝肾功能不全; (7) 难以控制的高血压; (8) 严重呼吸功能不全及重度肺动脉高压; (9) 超声检查声窗差。所有患者均于发病后 48 h 内在本院心内科导管室完成选择性冠状动脉造影术及 PCI 治疗。患者按照 PCI 术前要求进行准备,常规服用阿司匹林、氯吡格雷 (波立维) 或噻氯匹定 (抵克立得),术后继续抗凝、抗血小板等正规治疗,服用上述药物至少 3 个月。

**1.2 经冠状动脉 MCE 检查** 声学造影剂声诺维用生理盐水 5 ml 稀释,微泡密度为  $2 \times 10^8 \sim 5 \times 10^8$  个/ml,注射前抽取 0.2 ml,再以 2 ml 生理盐水稀释,以 1 ml/s 的速度由冠状动脉指引导管分别由

左主干或右冠状动脉注入<sup>[3]</sup>,随后生理盐水 5 ml 冲管。应用百胜 Technos MPX(DU8)-[ESAOTE] 超声仪 CTEITM 实时造影组织增强成像技术,采用二次谐波显像功能,探头频率 230E,机械指数 0.072,各参数设置在整个试验过程保持不变。取左心室胸骨旁短轴乳头肌切面及心尖四腔切面,于 PCI 前及术后 15 min 行 MCE<sup>[4,5]</sup>。以视觉评分法评价舒张末期性心肌显影情况<sup>[6]</sup>,2 分:心肌节段均匀、完全显影,为正常心肌灌注;1 分:心肌显影不均匀或仅心外膜部分显影,为心肌部分灌注;0 分:心肌无显影,为心肌灌注缺损。全程监测患者生命体征及全导联体表心电图,并观察患者有无胸痛、恶心等不良反应。

**1.3 二维心脏超声检查** 术后 1 个月完成二维心脏超声检查,评价左心室室壁运动情况。按照美国心脏超声协会推荐的左心室 16 节段划分法进行节段性室壁运动评分<sup>[7]</sup>:1 分=运动正常,2 分=运动轻度减弱,3 分=运动明显降低,4 分=运动消失,5 分=反向运动。计算左心室平均室壁运动评分指数 (wall motion score index, WMSI),WMSI=室壁运动评分之和/总的心肌节段数;心肌灌注评分指数 (perfusion score index, PSI) 由以下公式计算:PSI=心肌灌注评分之和/总的心肌节段数。超声检查、室壁运动判断及心肌灌注评分分别由两名不知晓研究内容、患者临床资料、冠状动脉造影结果的专业超声科医师完成。

**1.4 统计学处理** 采用标准统计学软件 SPSS10.0 进行分析。直线回归分析 PCI 后心肌灌注水平与左心室收缩功能的相关性。 $P < 0.05$  表示有统计学差异。

## 2 结果

**2.1 一般资料** 18 例患者闭塞病变部位分别为:左前降支 7 例、左回旋支 3 例、右冠状动脉 8 例。MCE 检查涉及心肌节段共 71 个,其中 10 个 (14.1%) 心肌节段显影效果不佳被剔除,故纳入分析的心肌节段为 61 个。术前心肌灌注评分为 0 分的有 30 个心肌节段,其中,术后有 5 个 (16.7%) 达到 2 分,16 个 (53.3%) 为 1 分,仍有 9 个 (30.0%) 为 0 分;术前心肌灌注评分为 1 分的心肌节段共 20 个,其中,术后 10 个 (50.0%) 达到 2 分,8 个 (40.0%) 无变化,2 个 (10.0%) 为 0 分;而术前心肌

灌注评分为 2 分的 11 个心肌节段中, 术后有 7 (63.6%) 保持 2 分, 有 3 个 (27.3%) 为 1 分, 只有 1 个 (9.1%) 为 0 分。所有患者 MCE 检查过程中及完毕后 30 min 均无何特殊不适, 生命体征平稳, 心电图无异常改变。

**2.2 PCI 前 MCE 心肌灌注水平与室壁运动改善的关系** 术前心肌灌注评分为 0 分的心肌节段为 30 个, 其中, 有 10 个 (33.3%) 在术后 1 个月时室壁运动评分为 1~2 分, 20 个 (66.7%) 室壁运动评分为 3~5 分; 术前灌注评分为 1 分的 20 个心肌节段, 术后有 13 个 (65.0%) 室壁运动评分为 1~2 分, 另 7 个 (35.0%) 为 3~5 分; 术前灌注评分为 2 分的 11 个心肌节段, 术后 8 个 (72.7%) 室壁运动评分为 1~2 分, 3 个 (27.3%) 为 3~5 分。详见表 1。统计学分析显示, 术后 1 个月室壁运动改善与 PCI 前心肌灌注水平有关 ( $\chi^2 = 7.392, P = 0.025$ )。提示术前有良好的心肌灌注水平, 术后心功能的改善也较好。

**表 1 术前各心肌节段灌注评分及 1 个月室壁运动评分结果 (n(%))**

室壁运动	术前心肌灌注		
	0 分	1 分	2 分
1~2 分	10(33.3)	13(65.0)	8(72.7%)
3~5 分	20(66.7)	7(35.0)	3(27.3%)

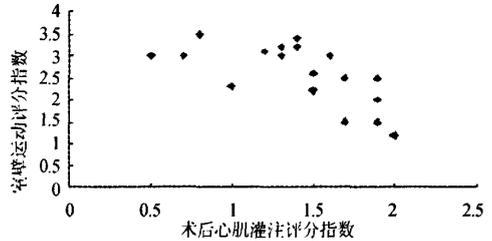
**2.3 PCI 术后 MCE 心肌灌注状况与室壁运动改善的关系** 术后心肌灌注评分为 0 分的心肌节段共 12 个, 其中, 1 个 (8.3%) 在术后 1 个月室壁运动评分为 1~2 分, 11 个 (91.7%) 心肌节段室壁运动评分为 3~5 分; 术后心肌灌注评分为 1 分的 27 个心肌节段中, 有 12 个 (44.4%) 在术后 1 个月室壁运动评分为 1~2 分, 15 个 (55.6%) 室壁运动评分为 3~5 分; 术后心肌灌注评分为 2 分的 22 个心肌节段中, 有 17 个 (77.2%) 在 1 个月时室壁运动评分为 1~2 分, 5 个 (22.7%) 室壁运动评分为 3~5 分。详见表 2。统计结果显示, PCI 后心肌灌注状况与术后 1 个月室壁运动状况有关 ( $\chi^2 = 15.200, P = 0.001$ )。提示 PCI 后获得正常灌注的心肌节段, 1 个月时大部分为正常室壁运动或仅轻度室壁运动度降低。

**表 2 术后各心肌节段灌注评分与 1 个月室壁运动评分结果**

室壁运动	术后心肌灌注		
	0 分	1 分	2 分
1~2 分	1(8.3%)	12(44.4%)	17(77.2%)
3~5 分	11(91.7%)	15(55.6%)	5(22.7%)
合计	12	27	22

万方数据

结合 PSI 与 WMSI 两项指标综合评价术后各心肌节段总的心肌灌注水平与左心室收缩功能的关系。直线回归分析显示, 两项指标之间存在明显相关性 ( $r = -0.650, P = 0.002$ )。提示术后心肌组织灌注越充分, 左心室收缩功能改善越好 (图 1)。



**图 1 PCI 后 1 个月室壁运动评分指数与灌注评分指数的关系**

### 3 讨论

AMI 患者是 PCI 治疗的重要获益群体, 使用有效的手段检测术后心肌灌注状况对准确评估心功能及临床预后具有重要意义。MCE 是在二维超声下探测保存在心肌毛细血管的微泡造影剂显影的情况来评价心肌组织灌注的方法, 而经冠状动脉 MCE 是将声学造影剂直接自冠状动脉注入, 采用特殊的超声显像技术即可通过肉眼直接对心肌微循环灌注空间范围进行较准确的判断。一定水平的微循环灌注是心肌存活的首要条件, 有存活心肌的节段室壁运动功能才可能得以改善, 但室壁运动异常并不意味着心肌一定发生了坏死。

Nagueh 等<sup>[8]</sup>采用经冠状动脉 MCE、放射性核素显像及多巴酚丁胺负荷试验等方法, 对比研究了再血管化后使用不同检测手段评价存活心肌及心功能, 发现 MCE 与核素显像法有相似的敏感性, 但与多巴酚丁胺负荷试验比较, 特异性偏低。这与将再血管化后静息状态下左心室收缩功能恢复作为评价标准有关。本研究利用经冠状动脉 MCE 评价 PCI 前及术后 15 min 的心肌灌注状况与 1 个月左心室室壁运动改善的关系, 结果同样显示, PCI 前或术后灌注缺损的心肌节段, 大多术后室壁运动明显降低或无运动; 而灌注正常的心肌节段, 术后室壁运动大都能恢复正常或仅轻度降低。提示 PCI 前后心肌灌注状况与术后心功能改善有关。因此, 对于 AMI 患者, 尽早开通闭塞血管、维持正常血流, 并达到心肌组织的充分灌注是治疗关键。同时也反映了经冠状动脉 MCE 有较好的检测心肌灌注状况、评估心功能的能力。

在术后为部分灌注的心肌节段, 1 个月时有 44.4% 的心肌节段室壁运动改善较好, 另外 55.6%

则为室壁运动无改善。考虑与以下原因有关: 基础状态下, 心内膜虽仅占室壁厚度的 30%, 却为心室收缩时室壁增厚的主要部分<sup>[9]</sup>, 故当仅心外膜部分心肌存在灌注、心肌存活时, 局部室壁运动可能并无改善, 而仍表现为运动明显降低或无运动。但该部分存活心肌对提高心室收缩储备、运动耐力以及左心室重构将起到一定作用<sup>[10,11]</sup>, 并有益于稳定心电活动、减少心源性猝死<sup>[12]</sup>。

本研究还将各单独的心肌节段综合分析, 通过 PSI 及 WMSI 两项指标评价 PCI 后心肌灌注与 1 个月左心室收缩功能的关系, 发现二者存在明显相关性, 即术后心肌灌注越好, 左心室功能改善也越好; 反之, 则心功能改善可能不理想。因此, 本研究结果显示, AMI 患者心肌灌注状况对 PCI 后心功能改善有明显影响; 而经冠状动脉 MCE 以其从微血管完整性角度评价心肌灌注的能力, 可较准确的判断 AMI 患者微循环灌注范围, 评估术后心功能, 故可能对患者的临床预后判断有一定预测价值。

#### 【参考文献】

- [1] Wakatsuki T, Nakamura M, Tsunoda T, *et al.* Coronary flow velocity immediately after primary coronary stenting as a predictor of ventricular wall motion recovery in acute myocardial infarction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2000,35(7):1835-1841.
- [2] Porter TR, Li S, Oster R, *et al.* The clinical implications of no-reflow demonstrated with intravenous perfluorocarbon containing microbubbles following restoration of Thrombolysis In Myocardial Infarction (TIMI) 3 flow in patients with acute myocardial infarction [J]. *Am J Cardiol*, 1998,82(10):1173-1177.
- [3] Tadamichi S, Masaya O, Tomokazu O, *et al.* Optimal time for predicting myocardial viability after successful primary angioplasty in acute myocardial infarction: a study using myocardial contrast echocardiography[J]. *Am J Cardiol*,2001,87(6):687-692.
- [4] Flordeliza S, William P, Jiri S, *et al.* Characterization of spatial patterns of flow within the reperfused myocardium by myocardial contrast echocardiography[J]. *Circulation*, 1993,88(6): 2596-2606.
- [5] Katsuomi I, Hiroshi I, Massashi I, *et al.* Association between hyperglycemia and the no-reflow phenomenon in patients with acute myocardial infarction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2003,41(1):1-7.
- [6] Ragosta M, Camarano G, Kaul S, *et al.* Microvascular integrity indicates myocellular viability in patients with recent myocardial infarction; new insights using myocardial contrast echocardiography[J]. *Circulation*, 1994,89(6):2562-2569.
- [7] Schiller NB, Shah PM, Crawford M, *et al.* Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 1989, 2(5): 358-367.
- [8] Nagueh SF, Vaduganathan P, Ali N, *et al.* Identification of hibernating myocardium: comparative accuracy of myocardial contrast echocardiography, rest-redistribution thallium-201 tomography and dobutamine echocardiography[J]. *J Am Coll Cardiol*, 1997, 29(5): 985-993.
- [9] Myers JH, Stirling MC, Choy M, *et al.* Direct measurement of inner and outer wall thickening dynamics with epicardial echocardiography[J]. *Circulation*, 1986, 74(1):164-172.
- [10] Samady H, Eleftheriades JA, Abbott BG, *et al.* Failure to improve left ventricular function after coronary revascularization for ischemic cardiomyopathy is not associated with worse outcome [J]. *Circulation*, 1999,100(12):1298-1304.
- [11] David EP, Fernandez MA. Assessment of myocardial functional recovery in reperfused AMI: the clinical impact of visual and quantitative analysis in MCE [J]. *Eur J Echocardiogr*, 2004, 45 (Suppl): S24-S37.
- [12] Afridi I, Granyburn PA, Panza JA, *et al.* Myocardial viability during dobutamine echocardiography predicts survival in patients with coronary artery disease and severe left ventricular dysfunction [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1998,32(4):921-926.

(收稿日期:2009-04-08;修回日期:2009-08-10)