

• 临床研究 •

[文章编号] 1007-3949(2008)16-011-0902-03

急性心肌梗死急诊经皮冠状动脉介入治疗后 评价心肌组织再灌注方法的对比研究

赵世杰¹, 田文¹, 齐国先¹, 李亚明², 李雪娜², 马春燕³, 刘爽³

(中国医科大学附属第一医院 1 心内科, 2 核医学科, 3 心功能科, 辽宁省沈阳市 110001)

[关键词] 内科学; 急性心肌梗死; 经皮冠状动脉介入; 心肌组织灌注

[摘要] 目的 应用 TM I 心肌灌注分级、单个导联 ST 段回落幅度、单个导联 ST 段最大偏移幅度和超声心动图四种方法评价急性心肌梗死急诊经皮冠状动脉介入治疗后心肌水平再灌注。方法 50 例急性心肌梗死患者急诊介入治疗后采用 TM I 心肌灌注分级、单个导联 ST 段回落幅度、单个导联 ST 段最大偏移幅度及随访 1 个月超声心动图观察室壁运动改善四种方法评价心肌灌注, 并于术后 7±2 天行核素心肌灌注显像。结果 与核素心肌灌注显像比较, TM I 心肌灌注分级敏感性为 94.7%, 特异性为 16.7%, 准确性为 76.0%; 单个导联 ST 段回落幅度敏感性为 89.5%, 特异性为 83.3%, 准确性为 88.0%; 单个导联 ST 段最大偏移幅度敏感性为 84.2%, 特异性为 83.3%, 准确性为 84.0%; 超声心动图敏感性为 78.9%, 特异性为 83.3%, 准确性为 80.0%。心电图(单个导联 ST 段回落幅度、单个导联 ST 段最大偏移幅度)和超声心动图与核素检查存在一致性, 且一致性良好; TM I 心肌灌注分级未显示与核素检查存在一致性。结论 心电图和超声心动图可较好地评价急性心肌梗死后心肌组织再灌注水平。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

The Comparison of Methodologies of Assessing Myocardial Reperfusion in Patients with Acute Myocardial Infarction After Percutaneous Coronary Intervention

ZHAO Shi-Jie¹, TIAN Wen¹, QI Guo-Xian¹, LI Ya-Ming², LI Xue-Na², MA Chun-Yan³, and LIU Shuang³

(1 Department of Cardiology, 2 Department of Nuclear Medicine, 3 Department of Echocardiography, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China)

[KEY WORDS] Acute Myocardial Infarction; Percutaneous Coronary Intervention; Myocardial Perfusion

[ABSTRACT] **Aim** To assess the predictive value of coronary angiography TM I myocardial perfusion grade (TM PG), electrocardiogram (ECG) single-lead ST segment resolution (STR), ECG max-ST-segment deviation (MaxSTE) and echocardiography on judging myocardial reperfusion after primary angioplasty in the patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods** PCI was performed in 50 patients within 12 hours after AMI onset. Coronary angiography, ECG and echocardiography were done before or after angioplasty. TM PG, ECG single-lead STR, MaxSTE and echocardiography were used to assess myocardial reperfusion after PCI. Myocardial perfusion scan was examined in all the patients using ^{99m}Tc-MIBI SPECT on day 7±2. **Results** Compared with the level of myocardial perfusion demonstrated in myocardial scan of ^{99m}Tc-MIBI SPECT, the sensitivity, specificity and accuracy of TM PG, single-lead STR, MaxSTE and echocardiography were calculated. The sensitivity of TM PG, Single-lead STR, MaxSTE and echocardiography was 94.7%, 89.5%, 84.2% and 78.9%, respectively; the specificity of those was 16.7%, 83.3%, 83.3%, 83.3%, respectively; the accuracy was 76.0%, 88.0%, 84.0% and 80.0%, respectively. The findings in single-lead STR, MaxSTE and echocardiography match well with the results of myocardial scan of ^{99m}Tc-MIBI SPECT. **Conclusion** PCI, ECG and echocardiography are effective methods to assess myocardial reperfusion in the patients suffering from AMI.

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 的治疗目标是心肌组织水平的再灌注。在核素心肌灌注显像、心肌声学造影等检查不易普及的情况下, 冠状动脉造影、心电图、超声心动图仍为评价心肌组织灌注的主要手段。本研究对 AMI 患者

急诊 PCI 治疗后采用 ^{99m}Tc-MIBI SPECT 心肌灌注显像方法为标准, 以 TM I 心肌灌注分级 (TM I myocardial perfusion grade, TM PG)、单个导联 ST 段回落幅度 (single-lead ST segment resolution)、单个导联 ST 段最大偏移幅度 (Max-ST-segment deviation, MaxSTE) 及随访 1 个月超声心动图观察室壁运动改善四种方法对比评价 AMI 后急诊经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 后心肌组织灌注, 为临床选择 AMI 后心肌组织灌注评价指标提供证据。

[收稿日期] 2008-05-19 [修回日期] 2008-10-01

[作者简介] 赵世杰, 硕士研究生, E-mail 为 zhaosj2@163.com。田文, 博士, 主治医师, 主要从事冠心病的介入治疗。通讯作者齐国先, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 主要从事冠心病的临床诊治, E-mail 为 qgx2002@medmail.com.cn。

1 对象和方法

1.1 研究对象

选择 AMI 急诊行 PCI 患者 50 例, 所有患者心肌缺血症状 ≥ 30 min 且梗死性胸痛发作在 12 h 以内。其中男性 42 例, 女性 8 例, 年龄 56.20 ± 10.85 岁, 梗死性胸痛发作至冠状动脉首次球囊扩张时间为 5.34 ± 2.61 h, 其中前壁 AMI 22 例, 下壁 AMI 28 例。主要排除标准: 有明确陈旧性心肌梗死病史; ④1 个月内有活动性内脏出血或已知出血体质; ④可疑主动脉夹层者; 有创长时间心肺复苏者; 严重肝肾功能不全者。所有患者术前嚼服阿司匹林 300 mg, 氯吡格雷 300 mg 由股动脉穿刺, 按 Judkins 法行冠状动脉造影检查。术中常规应用肝素, 支架置入术按常规方法进行。

1.2 TMI 心肌灌注分级

PCI 治疗术后即时评价。采用 Gibson 等^[1]方法: TMP 0 级为无造影剂进入心肌; TMP 1 级为造影剂进入心肌缓慢, 且染色不消失; TMP 2 级为造影剂进入心肌组织和排空延迟; TMP 3 级为造影剂在心肌组织中进入和排空正常。0~1 级为心肌再灌注不良, 2~3 级为心肌再灌注良好。

1.3 心电图检查

取 PCI 术前 ST 段偏移最显著的单个梗死相关导联做为选定导联, 以 TP 段为等电位线, 测量该导联术前及术后 60 min 的 QRS 波群 J 点后 0.08 s ST 段高度。单个导联 ST 段回落程度 (单导 STR): 计算选定导联治疗后较治疗前 ST 段回落的比率^[2, 3]。将高危定义为在前壁 AMI 回落 $< 50\%$, 在下壁 AMI 回落 $< 20\%$, 余者视为中低危。高危视为心肌水平再灌注不良, 中低危视为心肌水平再灌注良好^[3]。④单个导联 ST 段最大偏移幅度 (Max-STE): 前壁 AMI 为选定导联术前 ST 段偏移最大值 > 4.5 mm 为大面积梗死, < 4.5 mm 为小面积梗死。大面积梗死者术后 60 min ST 段偏移 > 3 mm 定义为高危, ≤ 3 mm 为中低危。小面积梗死者术后 60 min ST 段偏移 > 5 mm 定义为高危, ≤ 5 mm 为中低危。下壁 AMI 不观察术前 ST 段偏移幅度, 术后 60 min 时选定导联的 ST 段偏移最大值 > 2 mm 定义为高危, ≤ 2 mm 为中低危^[2]。

1.4 ^{99m}Tc-MIBI SPECT 心肌灌注显像

患者术后 7 ± 2 天经静脉注射 ^{99m}Tc-MIBI SPECT 740 MBq 后行门控静息心肌断层显像^[4]。^{99m}Tc-MIBI 由中国医科大学附属第一医院核医学科生产。图像分析采用半定量, 将左心室心肌分为 17 个节段, 分

别由前降支、回旋支和右冠状动脉支配 (表 1), 并按放射性分布进行半定量分析, 0 分为分布正常, 1 分为稀疏, 2 分为明显稀疏, 3 分为放射性缺损, 同时进行室壁增厚率 (wall thickening WT) 评价。使用 SPECT 系统随机的 QGS 软件进行门控数据处理, 获得舒张期末 (end diastole ED) 和收缩期末 (end systole ES) 图像, 比较 ED 和 ES 图像, 若各节段的 ES 图像较 ED 图像有明显改善和增强, 可认为 WT 正常; 若 ES 较 ED 图像无明显改善和增强, 则认为 WT 异常。放射性缺损且 WT 异常的节段为坏死节段, 将坏死节段数超过梗死相关血管支配节段数 50% 者认为心肌灌注不良^[5]。

表 1. 冠状动脉支配的左心室心肌节段划分

	近段	中段	远段
前降支	1, 2, 7, 8, 13, 14, 17	7, 8, 13, 14, 17	13, 14, 17
回旋支	3, 4, 9, 10, 15	9, 10, 15	15
右冠状动脉	5, 6, 11, 12, 16	11, 12, 16	16

1.5 超声心动图检测

采用美国 Philips E33 型彩色多普勒诊断仪, 探头为 x3-1, 频率 1~3 MHz, 于 PCI 术后 3 天检查, 并于 1 个月随访时复查。采用美国心脏超声学会建议的左心室 16 节段划分模型对节段室壁运动进行评分: 运动正常为 1 分, 轻度减弱为 2 分, 明显减弱或无运动为 3 分, 矛盾运动为 4 分。节段功能改善定义: 与 3 天时比较, 1 个月时室壁运动改善 ≥ 1 分, 但矛盾运动 (4 分) 转为无运动 (3 分) 判为无改善; AMI 再灌注治疗后有明显存活心肌者定义为至少 2 个相邻节段运动改善, 或基础状态下只有 2 个节段异常时至少 1 个节段改善^[6]。

1.6 统计学方法

采用 SPSS13.0 软件进行统计分析。以 ^{99m}Tc-MIBI SPECT 心肌灌注显像检测的心肌灌注为标准, 采用交叉列联表方法计算敏感性、特异性和准确性, 采用 Kappa 检验判定一致性。

2 结果

50 例患者行 ^{99m}Tc-MIBI SPECT 心肌灌注显像显示心肌组织水平再灌注良好 38 例, 坏死节段 0.53 ± 0.60 个; 再灌注不良 12 例, 坏死节段 3.25 ± 1.22 个。TMPG 显示再灌注良好 46 例, 再灌注不良 4 例。单导 STR 显示再灌注良好 36 例, ST 段回落率

64.0% ± 21.4%; 再灌注不良 14 例, ST 段回落率 20.7% ± 22.0%。MaxSTE 提示再灌注良好 34 例, ST 段偏移 0.10 ± 0.08 mm; 再灌注不良 16 例, ST 段偏移 0.40 ± 0.22 mm。超声心动图显示再灌注良好 32 例, 坏死节段 0.69 ± 0.78 个; 再灌注不良 18 例, 坏死节段 2.88 ± 1.41 个。两种心电图 (单导 STR, MaxSTE) 和超声心动图与核素检查存在一致性, 且一致性良好; TMPG 未显示与核素检查存在一致性 (表 2)。

表 2 心肌灌注检测比较

方法	敏感性	特异性	准确性	阳性预测值	阴性预测值	Kappa
TMPG	94.7%	16.7%	76.0%	78.3%	50.0%	0.148
单导 STR	89.3%	83.3%	88.0%	94.4%	71.4%	0.689
MaxSTE	84.2%	83.3%	84.0%	94.1%	62.3%	0.606
超声心动图	78.9%	83.3%	80.0%	93.8%	55.6%	0.532

3 讨论

AMI 时心肌水平的再灌注是再灌注治疗的最终目的。对心肌灌注的评价方法如核素心肌灌注显像、心肌声学造影等虽已得到公认, 但因技术设备要求高, 尚无法在国内普及。本研究发现, 心电图和超声心动图评价方法可以较好的预测心肌组织再灌注, TMPG 虽有较高的敏感性, 但特异性及准确性较差, 且未证实与核素检查存在一致性。

由于条件所限, 本研究并未采用当前判断存活心肌的金标准, 即正电子发射型计算机断层显像 (PET) 或 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 双核素心肌断层显像 (DISA)。Manuyama 等^[5] 研究认为, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 门控心肌断层显像测得的 WT 与心肌局部代谢状态呈良好的相关性。结合灌注显像与 WT 可以较好地克服常规静息显像低估心肌活力的不足, 在临床有相当的应用价值^[7]。

TMPG 是 PCI 治疗术后即时评价心肌组织再灌注的主要方法, TMPG 分级高的患者梗死范围小, 左心室射血分数 (LVEF) 值高, 远期死亡率低^[1]。但是作为一个半定量指标, 它会受到诸如设备条件、屏幕背景、主观倾向等方面的干扰, 难以消除各观察者判断的差异。本研究中, TMPG 虽然显示了很好的敏感性, 但其特异性较低, 且未证实与核素检查存在一致性, 可能影响其在临床的应用。考虑本研究样本量较少, 可扩充样本量以进一步研究。

研究表明, PCI 治疗后室壁运动和心功能恢复

的时间窗约在 1 个月至 6 个月, 而以 1 个月超声心动图局部节段运动改善为标准, 评估 AMI 急诊 PCI 治疗后存活心肌已应用于临床研究^[8]。本研究以 PCI 治疗术后一个月随访超声心动图观察室壁运动改善判断存活心肌, 发现其虽有较好的敏感性、特异性、准确性, 但尚不及心电图指标, 与核素检查的一致性亦中等。考虑可能由于复查时间较早, 低估一部分存活心肌所致, 可延长随访时间以进一步观察。

心电图指标是简便易行的反映心肌组织水平再灌注的无创客观指标。近年的多项研究证实, 单导 STR 和 MaxSTE 不仅对心肌组织灌注评价有极好的敏感性和特异性, 而且是心脏事件的独立预测因子^[9-10]。本研究对 50 例 AMI 患者进行分析, 同样证实单导 STR 和 MaxSTE 对预测心肌组织的再灌注有较好的敏感性、特异性和准确性, 且与核素检查存在良好的一致性, 同以上结论相符。综上所述, 心电图和超声心动图是判断 AMI 急诊 PCI 治疗后心肌水平再灌注的有效方法。

[参考文献]

- [1] Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, et al. Relationship of TIMI myocardial perfusion grade to mortality after administration of thrombolytic drugs [J]. *Circulation*, 2000, **101** (2): 125-130
- [2] Schroder K, Wegscheider K, Zeymer U, et al. Extent of ST-segment deviation in the single ECG lead of maximum deviation present 90 or 180 minutes after start of thrombolytic therapy best predicts outcome in acute myocardial infarction [J]. *Z Kardiol*, 2001, **90** (8): 557-567.
- [3] Zeymer U, Schroder K, Wegscheider K, et al. ST resolution in a single electrocardiographic lead: a simple and accurate predictor of cardiac mortality in patients with fibrinolytic therapy for acute ST-elevation myocardial infarction [J]. *Am Heart J*, 2005, **149** (1): 91-97.
- [4] Ibrahim T, Nekolla SG, Homke M, et al. Quantitative measurement of infarct size by contrast-enhanced magnetic resonance imaging early after acute myocardial infarction: comparison with single-photon emission tomography using ^{99m}Tc -sestamibi [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, **45** (4): 544-552.
- [5] Manuyama A, Hasegawa S, Paul AK, et al. Myocardial viability assessment with gated SPECT ^{99m}Tc -tetrofosmin % wall thickening: comparison with F-18 FDG-PET [J]. *Ann Nucl Med*, 2002, **16** (1): 25-32.
- [6] Smart SC, Sawada S, Ryan T, et al. Low-dose dobutamine echocardiography detects reversible dysfunction after thrombolytic therapy of acute myocardial infarction [J]. *Circulation*, 1993, **88** (2): 405-415.
- [7] 程旭, 李殿富. 静息门控心肌显像室壁增厚率判断心肌梗死存活心肌的价值 [J]. *核技术*, 2007, **30** (1): 61-64.
- [8] Ohara Y, Hiasa Y, Hosokawa S, et al. Usefulness of ultrasonic strain measurements to predict regional wall motion recovery in patients with acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention [J]. *Am J Cardiol*, 2007, **99** (6): 754-759.
- [9] Gibson CM, Karha J, Giugliano RP, et al. Association of the timing of ST-segment resolution with TIMI myocardial perfusion grade in acute myocardial infarction [J]. *Am Heart J*, 2004, **147** (5): 847-852.
- [10] Przyłuski J, Karcz M, Kalinczuk I, et al. Comparison of different methods of ST segment resolution analysis for prediction of 1-year mortality after primary angioplasty for acute myocardial infarction [J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol J*, 2007, **12** (1): 5-14.

(此文编辑 文玉珊)