

接受直接经皮冠状动脉介入治疗 ST 段抬高性心肌梗死患者平均血小板体积、白细胞计数和中性粒细胞计数的变化及其与冠状动脉血流的关系

郭永芳¹ 许文亮² 王旭² 邵一兵² 惠波²

[摘要] 目的:观察接受直接经皮冠状动脉(冠脉)介入(PPCI)治疗的 ST 段抬高性心肌梗死(STEMI)患者入院时平均血小板体积(MPV)、白细胞计数(LC)和中性粒细胞计数(NC)等的变化及其与冠脉血流的关系。方法:选择 179 例接受 PPCI 治疗的 STEMI 患者(STEMI 组),入院时测定 MPV、LC、NC 和生化等指标,阅读冠脉影像资料,评估梗死相关动脉行 PPCI 前后的 TIMI 血流分级,计算梗死相关动脉行 PPCI 后校正 TIMI 血流帧数计数(CTFC)。同期冠脉造影等确诊的 107 例稳定型心绞痛患者作为对照(稳定型心绞痛组)。另外,根据 PPCI 前梗死相关动脉是否有自发性开通,将 STEMI 组分为 PPCI 前梗死相关动脉血流自发性开通亚组(50 例)和无自发性开通亚组(129 例);根据梗死相关动脉行 PPCI 后的冠脉血流,将 STEMI 组分为 TIMI 3 级亚组(148 例)和未达 TIMI 3 级亚组(31 例)。结果:与稳定型心绞痛组比较,STEMI 组 MPV、LC 和 NC 显著升高(均 $P < 0.01$),血小板压积显著降低($P < 0.05$)。STEMI 组内各亚组间比较显示,与行 PPCI 前梗死相关动脉自发性开通亚组比较,无自发性开通亚组 MPV、LC 和 NC 显著升高,血小板计数显著降低(均 $P < 0.05$);与行 PPCI 后梗死相关动脉血流达 TIMI 3 级亚组比较,未达 TIMI 3 级亚组 LC、NC 和血小板分布宽度显著升高(均 $P < 0.05$),MPV 亦明显升高($P < 0.01$)。多元线性回归分析显示,MPV 和 NC 是梗死相关动脉行 PPCI 后 CTFC 的独立影响因素。结论:STEMI 患者 MPV、LC 和 NC 显著增加,MPV、LC 和 NC 与梗死相关动脉行 PPCI 前后血流的受损程度有密切关系。

[关键词] ST 段抬高性心肌梗死;平均血小板体积;白细胞计数;中性粒细胞计数;TIMI 血流

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-1439(2013)05-0356-05

Changes of mean platelet volume, leukocyte and neutrophil counts in ST-segment elevation myocardial infarction patients treated with primary percutaneous coronary intervention and their relationship with coronary flow

GUO Yongfang¹ XU Wenliang² WANG Xu² SHAO Yibing² HUI Bo²

(¹Department of Cardiology, the Affiliated Hospital of Medical College of Qingdao University, Qingdao, Shandong, 266061, China; ²Department of Cardiology, Qingdao Municipal Hospital)

Corresponding author: XU Wenliang, E-mail: xuwenliang@medmail.com.cn

Abstract Objective: To assess the changes of mean platelet volume (MPV), leukocyte count (LC) and neutrophil count (NC) in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients treated with primary percutaneous coronary intervention (PPCI) and their relationship with coronary flow. **Method:** A total of 179 STEMI patients undergoing PPCI were enrolled. MPV, LC, NC and biochemical parameters were measured on admission. The TIMI flow of the infarct-related artery was evaluated before and after PPCI, and the infarct-related artery's corrected thrombolysis in myocardial infarction frame count (CTFC) was also calculated. One hundred and seven in-hospital patients with stable angina pectoris were taken as control. **Result:** Compared with patients with stable angina pectoris, MPV, LC and NC in STEMI patients were increased significantly (all $P < 0.01$) and plateletcrit was decreased markedly ($P < 0.05$). If the infarct-related artery's coronary flow was TIMI grade 1 to 3 before PPCI, it was defined as spontaneous reperfusion. STEMI patients without spontaneous reperfusion had markedly increased MPV, LC and NC and dominantly decreased platelet counts than those with spontaneous reperfusion (all $P < 0.05$). After PPCI, STEMI patients whose infarct-related artery's TIMI flow was less than grade 3 had significantly elevated LC, NC and platelet distribution width (all $P < 0.05$) and MPV ($P < 0.01$) than those with TIMI flow grade 3. Multiple regression analysis showed that MPV or NC was the independent predictor for the infarct-related artery's CTFC. **Conclusion:** MPV, LC and NC on admission are increased in patients with STEMI, and they are independently associated with coronary flow.

Key words ST-elevation myocardial infarction; mean platelet volume; leukocyte count; neutrophil count; TIMI flow

¹ 青岛大学医学院附属医院东区心内科(山东青岛,266061)

² 青岛市市立医院心内科

通信作者: 许文亮, E-mail: xuwenliang@medmail.com.cn

血小板大小是血小板活性的主要决定因素。大血小板即平均血小板体积(MPV)增加的血小板更年轻,有更强的代谢活性、酶学活性及致血栓形成作用。入院时测定的 MPV 升高与急性心肌梗死(AMI)患者住院和远期死亡率密切相关^[1]。入院时测定的白细胞计数(LC)和中性粒细胞计数(NC)与梗死面积呈正相关,与左室射血分数(LVEF)呈负相关,是 AMI 患者远期死亡率的独立预测因素^[2-3]。ST 段抬高性心肌梗死(STEMI)患者接受直接经皮冠状动脉(冠脉)介入治疗(PPCI),梗死相关动脉完全开通后,梗死区心肌功能的恢复主要取决于梗死相关动脉的前向血流速度。本研究中,接受 PPCI 治疗的 STEMI 患者 179 例,观察梗死相关动脉 PPCI 前后 TIMI 血流情况及 PPCI 治疗后梗死相关动脉的校正 TIMI 血流帧数计数(CTFC),探讨 MPV、LC 和 NC 与梗死相关动脉血流的关系。

1 对象与方法

1.1 对象

连续性选择 2009-01—2012-05 接受 PPCI 治疗的 STEMI 患者 179 例(STEMI 组),STEMI 的诊断标准参照相关指南。选择同期临床和冠脉造影确诊的稳定型心绞痛患者 107 例作为对照(稳定型心绞痛组)。除外陈旧性心肌梗死、冠脉搭桥手术、心脏瓣膜病、肥厚型心肌病和扩张型心肌病等心脏疾病患者,除外血液系统疾病、感染性疾病、风湿性疾病和恶性肿瘤等疾病。

1.2 方法

实验室检查:STEMI 患者的血小板功能参数、LC、NC 和血肌酐等在急诊科或入院时急查。STEMI 患者的其他实验室检查和稳定型心绞痛患者的实验室检查均于住院次日早晨空腹下采集血标本,由专人完成测定。检查方法:①MPV、血小板分布宽度、血小板压积、血小板计数、LC 和 NC,抗凝血 2 ml,使用日本 SYSMEX 五分类血球计数仪 XS-800I,用激光散射计数技术测定。②血浆 TG、TC、LDL-C、HDL-C、空腹血糖、肌酐、尿酸等,非抗凝血 2 ml,使用日立 H7600 全自动生化分析仪测定,试剂由北京利德曼生化技术有限公司提供。LVEF 使用飞利浦 HD11 彩色多普勒超声诊断仪,于患者入院后 24 h 内床边测定。

冠脉影像和血流:冠脉病变狭窄 $\geq 50\%$ 时界定为病变血管,根据心电图等临床资料和冠脉造影结果等判定梗死相关动脉。使用 TIMI 血流分级评估梗死相关动脉的冠脉血流,冠脉造影时如果梗死相关动脉的前向血流为 TIMI 1~3 级,定义为自发性再通,PPCI 后梗死相关动脉的冠脉血流未达到 TIMI 3 级,定义为慢血流/无复流现象。

CTFC:参照 Gibson 等(1996)的方法,用专用

软件逐帧阅读和记录梗死相关动脉行 PPCI 后完全显影时的实际帧数,冠脉造影影像记录速度统一换算为 30 帧/s。左前降支长于左回旋支和右冠脉,左前降支完全充盈时帧数除以 1.7,校正后直接与左回旋支和右冠脉比较。

1.3 统计学处理

应用 SPSS17.0 统计软件进行分析。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较使用 *t* 检验,三组间比较使用方差分析,进一步组间比较使用 S-N-K 检验。计数资料以率表示,比较使用 χ^2 检验。多重线性回归分析 CTFC 的影响因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组一般资料的比较

2 组一般资料的比较见表 1。

2.2 2 组 LC、NC 和血小板功能参数的比较

2 组 LC、NC 和血小板功能参数比较见表 2。

2.3 STEMI 组内各亚组间 LC、NC 和血小板功能参数的比较

根据 PPCI 前梗死相关动脉是否有自发性开通,将 STEMI 组分为 PPCI 前梗死相关动脉血流自发性开通亚组(50 例)和无自发性开通亚组(129 例);根据梗死相关动脉行 PPCI 后的冠脉血流,将 STEMI 组分为 TIMI 3 级亚组(148 例)和未达 TIMI 3 级亚组(31 例)。各亚组间 LC、NC 和血小板功能参数的比较见表 3。

2.4 梗死相关动脉行 PPCI 后 CTFC 的影响因素

以 CTFC 为因变量,以年龄、空腹血糖、尿酸、肌酐、TG、TG、HDL-C、LDL-C、LC、NC 及血小板功能参数为自变量,多重线性逐步回归分析梗死相关动脉行 PPCI 后 CTFC 的影响因素。结果显示,MPV($r=0.264, P=0.000$)和 NC($r=0.171, P=0.019$)是梗死相关动脉行 PPCI 后 CTFC 的强力的独立影响因素,其他独立影响因素是 HDL-C($r=0.177, P=0.015$)。

3 讨论

AMI 患者血小板活性明显升高,可表现为 MPV 的显著增加^[4]。心肌缺血坏死后发生应激性炎症反应,LC 和 NC 同样显著升高。本研究观察到 STEMI 患者 MPV、LC 和 NC 均显著高于稳定型心绞痛患者,与文献报道结果一致。

部分 STEMI 患者急诊冠脉造影时,梗死相关动脉已自发性开通,表现为 TIMI 1~3 级的前向血流,这部分患者心功能恢复更好,生存率更高。血小板活性和 NC 与梗死相关动脉能否自发性开通有密切关系。与梗死相关动脉自发性开通患者比较,无自发性开通者有更高的 MPV,入院时测定的 MPV 对梗死相关动脉的自发性开通有独立的预

表 1 2 组一般资料的比较

Table 1 General clinical data

$\bar{x} \pm s$

组别	例	年龄/岁	男/例(%)	高血压/例(%)	糖尿病/例(%)	吸烟/例(%)
稳定型心绞痛组	107	62.86±10.08	70(65.4)	83(77.6)	41(38.3)	47(43.9)
STEMI 组	179	63.44±11.84	138(77.1) ¹⁾	99(55.3) ²⁾	67(37.4)	92(51.4)
组别	空腹血糖/ (mmol·L ⁻¹)	尿酸/ (μmol·L ⁻¹)	肌酐/ (μmol·L ⁻¹)	TG/ (mmol·L ⁻¹)	TC/ (mmol·L ⁻¹)	HDL-C/ (mmol·L ⁻¹)
稳定型心绞痛组	6.47±2.71	347.10±97.44	70.97±34.55	1.96±1.39	4.81±1.22	1.20±0.26
STEMI 组	6.68±2.16	330.09±89.96	76.80±28.76	1.71±1.36	4.80±0.96	1.21±0.24
组别	LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	左室内径/mm	LVEF/%	发病到冠脉造影的时间/h	CTFC/帧	
稳定型心绞痛组	2.66±0.86	45.72±4.78	58.85±6.28	—	—	
STEMI 组	2.81±0.76	46.13±3.95	54.25±6.58 ¹⁾	5.15±2.85	28.79±10.07	

与稳定型心绞痛组比较,¹⁾P<0.05,²⁾P<0.01。

表 2 2 组 LC、NC 和血小板功能参数的比较

Table 2 LC, NC and parameters of platelet function

$\bar{x} \pm s$

组别	例	LC/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	NC/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	中性粒细胞百分比/%
稳定型心绞痛组	107	7.30±2.41	4.36±1.80	59.15±11.21
STEMI 组	179	10.00±3.33 ²⁾	6.90±3.24 ²⁾	67.33±14.64 ²⁾
组别	MPV/fL	血小板分布宽度/fL	血小板压积/%	血小板计数/(10 ⁹ ·L ⁻¹)
稳定型心绞痛组	9.89±0.98	12.05±2.13	0.294±0.324	202.40±44.86
STEMI 组	10.28±0.83 ²⁾	11.93±1.77	0.220±0.066 ¹⁾	212.77±58.34

与稳定型心绞痛组比较,¹⁾P<0.05,²⁾P<0.01。

表 3 STEMI 组内不同亚组间 LC、NC 和血小板功能参数的比较

Table 3 LC, NC and parameters of platelet function

$\bar{x} \pm s$

组别	例	LC/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	NC/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	中性粒细胞百分比/%
PPCI 前梗死相关动脉血流				
自发性开通亚组	50	9.00±2.75	6.03±2.55	65.47±12.18
无自发性开通亚组	129	10.39±3.47 ¹⁾	7.24±3.43 ¹⁾	68.06±15.46
PPCI 后梗死相关动脉血流				
TIMI 3 级亚组	148	9.71±3.00	6.57±2.84	66.54±14.58
未达 TIMI 3 级亚组	31	11.39±4.41 ²⁾	8.47±4.48 ²⁾	71.14±14.52
组别	MPV/fL	血小板分布宽度/fL	血小板压积/%	血小板计数/(10 ⁹ ·L ⁻¹)
PPCI 前梗死相关动脉血流				
自发性开通亚组	10.06±0.70	11.62±1.74	0.238±0.085	228.08±66.45
无自发性开通亚组	10.37±0.87 ¹⁾	12.05±1.77	0.214±0.055	206.83±53.99 ¹⁾
PPCI 后梗死相关动脉血流				
TIMI 3 级亚组	10.19±0.76	11.75±1.67	0.221±0.065	215.61±57.95
未达 TIMI 3 级亚组	10.72±1.00 ³⁾	12.79±1.98 ²⁾	0.216±0.068	199.16±59.21

与自发性开通亚组比较,¹⁾P<0.05;与 TIMI 3 级亚组比较,²⁾P<0.05,³⁾P<0.01。

测作用^[5-6]。起病后尽早应用血小板糖蛋白 II b/III a 受体拮抗剂的 AMI 患者,梗死相关动脉自发性再通率明显升高,也反证了血小板活性升高有维持梗死相关动脉持续闭塞的作用。LC 升高是 AMI 患者高凝或血栓形成状态的标志^[7]。起病 12 h 内急诊冠脉造影的 STEMI 患者,血栓形成者有更高的 LC 和 NC^[8]。NC 升高与 STEMI 患者冠脉内血栓形成独立相关^[8-9],是梗死相关动脉不能自发性开通的独立危险因素^[5]。本组资料同样观察到,与梗死相关动脉自发性开通的患者比较,梗死相关动脉

无自发性开通者有更高的 MPV、LC 和 NC,与文献报道的结果一致,提示高血小板活性、高 LC 和 NC 在维持梗死相关动脉持续闭塞中发挥关键性作用。

尽管 PPCI 后心外膜梗死相关动脉完全开通,但仍有部分患者发生慢血流/无复流现象,提示冠脉微循环的再灌注严重受损。血小板活性增加及 LC 和 NC 升高与冠脉微循环的再灌注受损有密切关系。溶栓治疗的 STEMI 患者,入院时测定的 MPV 与梗死相关动脉的慢血流及 CTFC 呈正相关。以 PPCI 治疗后心电图 ST 段恢复的程度和心

肌灌注分级反映微循环再灌注,再灌注受损者的MPV和LC显著升高^[7]。MPV和LC独立地与再灌注受损程度相关,MPV与CTFC呈明显正相关,NC升高是心肌再灌注不完全或失败的标志^[10]。多普勒导丝评估梗死相关动脉微血管血流损害程度,NC升高与微血管阻力指数增加呈正相关,与冠脉血流储备呈明显负相关,中性粒细胞的百分比与梗死相关动脉远端压力呈显著负相关^[11-12]。本组资料观察到,PPCI后冠脉血流未达TIMI 3级者MPV、LC和NC显著升高,且MPV和NC是CTFC的独立影响因素,与文献报道的结果一致。

动物实验中,缺血再灌注2 min后血小板即聚集于缺血区心肌中,是最先粘附到缺血区血管床上的血细胞,在心肌再灌注损伤的早期发挥重要作用。高MPV能分泌更多的血栓素A₂、血清素和凝血酶等促血栓和血管收缩介质,介导了冠脉微循环的损伤。血小板分泌的血栓素A₂是PPCI后梗死相关动脉无复流发生的独立的强力预测因素^[13]。血小板聚集导致缺血心肌内微血管阻塞也是慢血流/无复流的机制之一。与外周动脉血比较,梗死相关动脉抽吸物中白细胞和中性粒细胞密度更高,与心肌灌注不良呈密切正相关^[14]。中性粒细胞是最先出现于梗死心肌区的白细胞,梗死区微循环中聚集和活化的中性粒细胞有直接闭塞微血管的作用^[15]。激活的中性粒细胞释放弹性蛋白酶和髓过氧化物酶等多种蛋白水解酶,有破坏心肌组织的作用,加重了梗死区心肌的再灌注损害。梗死区局部白细胞分泌的促凝活性物质,同样有促进氧化作用。中性粒细胞是再灌注损伤中氧自由基的来源细胞。

本研究同时观察到MPV和LC、NC与梗死相关动脉的冠脉血流的关系存在一致性,MPV和NC都是梗死相关动脉CTFC的独立影响因素,提示在冠脉血栓形成和微循环损伤中两者可能有协同作用。急性冠脉综合征患者白细胞与血小板的结合及其相互作用显著增强,梗死相关动脉的抽吸物中中性粒细胞与血小板的黏附指数显著增加,罪犯斑块处的小血小板与中性粒细胞的聚集反应与冠脉微循环的受损有直接关系,这些都是心肌无复流现象的病理机制之一^[14,16]。通过中性粒细胞分泌的巨噬细胞抗原复合体-1的介导作用,血小板与中性粒的相互反应在血栓的形成和凝集的维持中发挥着协同作用。

参考文献

[1] TEKBAS E, KARA A F, ARITURK Z, et al. Mean platelet volume in predicting short- and long-term morbidity and mortality in patients with or without ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2011,71:613-619.

[2] CHIA S, NAGURNEY J T, BROWN D F, et al. Association of leukocyte and neutrophil counts with infarct size, left ventricular function and outcomes after percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction[J]. Am J Cardiol, 2009, 103:333-337.

[3] ARRUDA-OLSON A M, REEDER G S, BELL M R, et al. Neutrophilia predicts death and heart failure after myocardial infarction; a community-based study[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2009, 2: 656-662.

[4] CEMIN R, DONAZZAN L, LIPPI G, et al. Blood cells characteristics as determinants of acute myocardial infarction[J]. Clin Chem Lab Med, 2011, 49:1231-1236.

[5] MADEN O, KACMAZ F, SELCUK M T, et al. Relationship of admission haematological indices with infarct-related artery patency in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary angioplasty[J]. Coronary Artery Dis, 2007, 18:639-644.

[6] ESTÉVEZ-LOUREIRO R, SALGADO-FERNÁNDEZ J, MARZOA-RIVAS R, et al. Mean platelet volume predicts patency of the infarct-related artery before mechanical reperfusion and short-term mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. Thromb Res, 2009, 124:536-540.

[7] MADEN O, KACMAZ F, SELCUK H, et al. Relationship of admission hematological indexes with myocardial reperfusion abnormalities in acute ST segment elevation myocardial infarction patients treated with primary percutaneous coronary interventions[J]. Can J Cardiol 2009, 25:e164-e168.

[8] LI DB, HUA Q, LIU Z, et al. Association between inflammatory mediators and angiographic morphologic features indicating thrombus formation in patients with acute myocardial infarction[J]. Chin Med J (Engl), 2009, 122:1738-1742.

[9] BREET N J, VAN WERKUM J W, BOUMAN H J, et al. The relationship between platelet reactivity and infarct-related artery patency in patients presenting with a ST-elevation myocardial infarction[J]. Thromb Haemost, 2011, 106:331-336.

[10] MARIANI M, FETIVEAU R, ROSSETTI E, et al. Significance of total and differential leucocyte count in patients with acute myocardial infarction treated with primary coronary angioplasty[J]. Eur Heart J, 2006, 27:2511-2515.

[11] SEZER M, OKULAR I, GOREN T, et al. Association of haematological indices with the degree of microvascular injury in patients with acute anterior wall myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention[J]. Heart, 2007, 93:313-318.

HDL-C 对经皮冠状动脉介入治疗 ST 段抬高性 心肌梗死预后的影响*

姜娜¹ 丁世芳¹ 张再伟¹ 卢青¹ 蒋桔泉¹ 龚志刚¹ 王华¹
彭毅¹ 侯云¹ 王慧洁¹ 付文波¹ 陈志楠¹

[摘要] 目的:探讨 HDL-C 水平对接受急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的急性 ST 段抬高性心肌梗死(STEMI)患者住院期间预后的影响。方法:回顾性分析 352 例接受急诊 PCI 的 STEMI 患者的临床资料,根据入院空腹 HDL-C 水平分成 HDL-C 降低组(HDL-C<1.04 mmol/L,125 例)和 HDL-C 正常组(HDL-C≥1.04 mmol/L,227 例)。比较 2 组住院期间病死率和联合心脏事件的发生情况。结果:与 HDL-C 正常组比较,HDL-C 降低组的 Killip 分级≥Ⅱ级比例和既往糖尿病史比例增加,TC、LDL-C 水平下降,TG 水平增加(均 P<0.05)。HDL-C 降低组的住院期间病死率较 HDL-C 正常组增加(P<0.01),但 2 组联合心脏事件发生率差异无统计学意义。多因素 Logistic 回归分析显示,HDL-C 是患者住院期间病死率的独立危险因素(P<0.01)。结论:对于接受急诊 PCI 的 STEMI 患者,HDL-C 水平降低与住院期间病死率增加有关。HDL-C 是接受急诊 PCI 的 STEMI 患者住院期间病死率的独立危险因素。

[关键词] 心肌梗死;高密度脂蛋白胆固醇;血管成形术,经腔,经冠状动脉;预后

[中图分类号] R542.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-1439(2013)05-0360-04

Prognostic implication of HDL-C in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention

JIANG Na DING Shi fang ZHANG Zaiwei LU Qing JIANG Juquan
GONG Zhigang WANG Hua PENG Yi HOU Yun
WANG Huijie FU Wenbo CHEN Zhinan

(Department of Cardiology, General Hospital of Guangzhou Military Command, Wuhan, 430070, China)

Corresponding author: DING Shifang, E-mail: DSFMD@yahoo.com.cn

Abstract Objective: To explore the prognostic value of HDL-C in patients with ST-elevation myocardial infarction (STEMI) treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI). **Method:** A total of 352 patients with STEMI treated with primary PCI were enrolled and divided into low HDL-C group (HDL-C<1.04 mmol/L) and normal HDL-C group (HDL-C≥1.04 mmol/L). End points were death and composite of cardiac events during in-hospital. The relationship between HDL-C and the above end points was testified. **Result:** Compared with patients in normal HDL-C group, patients in low HDL-C group had higher incidence of diabetes and Killip class≥

*基金项目:湖北省自然科学基金重点项目(No:2010CDA036)

¹ 广州军区武汉总医院心内科(武汉,430070)

通信作者:丁世芳, E-mail: DSFMD@yahoo.com.cn

[12] TAKAHASHI T, HIASA Y, OHARA Y, et al. Relation between neutrophil counts on admission, microvascular injury, and left ventricular functional recovery in patients with an anterior wall first acute myocardial infarction treated with primary coronary angioplasty[J]. Am J Cardiol, 2007, 100: 35-40.

[13] NICCOLI G, GIUBILATO S, RUSSO E, et al. Plasma levels of thromboxane A2 on admission are associated with no-reflow after primary percutaneous coronary intervention[J]. Eur Heart J, 2008, 29: 1843-1850.

[14] ARAKAWA K, YASUDA S, HAO H, et al. Significant association between neutrophil aggregation in aspirated thrombus and myocardial damage in patients

with ST-segment elevation acute myocardial infarction [J]. Circ J, 2009, 73: 139-144.

[15] CELIK T, IYISOY A, YUKSEL U C, et al. The impact of admission C-reactive protein levels on the development of no-reflow phenomenon after primary PCI in patients with acute myocardial infarction; the role of inflammation[J]. Int J Cardiol, 2009, 136: 86-88.

[16] BOTTO N, SBRANA S, TRIANNI G, et al. An increased platelet-leukocytes interaction at the culprit site of coronary artery occlusion in acute myocardial infarction; a pathogenic role for "no-reflow" phenomenon? [J]. Int J Cardiol, 2007, 117: 123-130.

(收稿日期:2012-08-07)