

# 骨髓相关蛋白对急性冠状动脉综合症的早期诊断价值

张永军, 汤圣兴, 朱正才, 汪俊元, 朱正国, 艾 阳

(皖南医学院附属弋矶山医院心血管内科, 安徽省芜湖市 241001)

[关键词] 骨髓相关蛋白; 急性冠状动脉综合征; 生化标志物; 诊断

[摘要] **目的** 探讨骨髓相关蛋白对急性冠状动脉综合症的早期诊断价值。**方法** 选取因胸痛发作3 h内就诊患者81例,行冠状动脉造影,根据临床最终诊断,将患者分为急性冠状动脉综合征组和非缺血性胸痛组。分别在胸痛0~3 h、3~6 h、6~12 h采血检测骨髓相关蛋白,比较不同时段、不同取样途径骨髓相关蛋白变化规律。**结果** 胸痛0~3 h、3~6 h和6~12 h骨髓相关蛋白两组比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。冠状动脉血和同期外周静脉血骨髓相关蛋白比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。绘制0~6 h骨髓相关蛋白受试者作业特征曲线,最适 cut-off 值为8.5 mg/L,受试者作业特征曲线下面积为0.898(95% CI 0.815~0.981),灵敏度为60.7%,特异度为95.0%。**结论** 骨髓相关蛋白对急性冠状动脉综合征诊断具有较高的灵敏度,可作为诊断急性冠状动脉综合症的早期生化标志物。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## The Value of Myeloid-related Protein in the Early Diagnosis of Acute Coronary Syndromes

ZHANG Yong-Jun, TANG Sheng-Xing, ZHU Zheng-Cai, WANG Jun-Yuan, ZHU Zheng-Guo, and AI Yang

(Department of Cardiology, Yi Ji Shan Hospital, Wannan Medical College, Wuhu, Anhui 241000, China)

[KEY WORDS] Myeloid-related Protein; Acute Coronary Syndromes; Biochemical Markers; Diagnosis

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the value of myeloid-related protein (MRP) in the early diagnosis of acute coronary syndromes (ACS). **Methods** 81 patients were sent to the hospital within three hours of acute chest pain in this study. These patients had undergone coronary angiography. According to final clinical diagnosis, patients were designated as ACS group and non-ischemic chest pain (NICP) group. Blood samples were detected for MRP in the chest pain 0-3 h, 3-6 h, 6-12 h time periods. Compare different time, different ways of MRP sampling variation to evaluate the value of MRP in the clinical diagnosis of ACS. **Results** MRP difference of ACS group had statistical significance compared with NICP group in the chest pain 0-3 h, 3-6 h and 6-12 h time periods ( $P < 0.05$ ). 13 cases of ACS coronary artery MRP levels difference were statistically significant compared with venous blood MRP levels ( $P < 0.05$ ). Receiver operating characteristic curve (ROC curve) analysis was used to determine the cut-off value of this assay for identifying individuals with ACS from NICP, sensitivity and specificity at the optimal cut-off value of 8.5 mg/L were 60.7% and 95.0%. The area under ROC curve was 0.898 (95% CI 0.815-0.981). **Conclusions** MRP had high sensitivity in the diagnosis of ACS. MRP can be regarded as a early diagnosis biochemical marker of ACS.

急性冠状动脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)已经成为严重危害人类健康的主要致死病因。仅在美国每年有超过230万患者因不稳定型心绞痛或心肌梗死入住冠心病监护病房,成为主要的公众

健康问题。ACS是指在冠状动脉粥样硬化基础上,斑块破裂,表面出现裂纹、溃疡,继而血管痉挛,血小板黏附聚集,并继发血栓形成,引起部分或完全闭塞导致心肌缺血、损伤或坏死而引起的以急性心肌缺

[收稿日期] 2011-04-27

[基金项目] 安徽省教育厅基金重点项目(KJ2009A181)

[作者简介] 张永军,硕士研究生,主治医师,研究方向为心血管病临床与介入治疗,E-mail为zyj200888@tom.com。通讯作者汤圣兴,博士,教授,主任医师,硕士研究生导师,研究方向为心血管病临床与介入治疗,E-mail为Tsx2229@163.com。朱正才,硕士研究生,副主任医师。

血为共同特征的一组综合征<sup>[1]</sup>。ACS 早期诊断通常较为困难。早期识别 ACS 患者并进行积极的治疗,可以限制心肌损伤或坏死面积的扩大,减轻 ACS 患者的心脏损害与死亡的危险。心脏生化标志物是 ACS 诊断和预后评价的主要方法<sup>[2]</sup>。目前临床常用心脏生化标志物对于心肌缺血的早期诊断均有一定局限性,因此,需要广泛研究一些能早期诊断且灵敏度和特异性较高的心脏生化标志物。国外有研究显示骨髓相关蛋白(myeloid-related protein,MRP)可能是与早期诊断 ACS 有关的一个心脏生化标志物<sup>[3]</sup>。本研究初步探讨 MRP 对 ACS 的早期诊断价值。

1 对象与方法

1.1 对象

2009 年 6 月至 2010 年 10 月期间,因急性胸痛发作 3 h 内为主诉就诊住院的疑似 ACS 患者,并行冠状动脉造影检查者共计 81 例,其中 ACS 组 61 例,冠状动脉造影结果正常并经相关检查后排除冠心病者 20 例作为非缺血性胸痛(non-ischemic chest pain,NICP)组;将 ACS 组分为急性心肌梗死(acute myocardial infarction,AMI)组和不稳定型心绞痛(unstable angina,UA)组,AMI 组 33 例,UA 组 28 例。入选标准:①ACS 诊断标准<sup>[4]</sup>:按美国心脏病学会和美国心脏协会指南 2000 年制定的诊断标准,包括 AMI 和 UA 诊断标准;②NICP 诊断标准<sup>[5]</sup>:入院即刻及 6~8 h 后心肌肌钙蛋白 I(cardiac troponin I,cTnI)检测结果均为阴性,18 导联心电图检查正常,缺乏其他心肌缺血证据而冠状动脉造影结果为正常者;③冠状动脉造影检查标准<sup>[6]</sup>:所有患者均行冠状动脉造影术,按美国心脏病学会和美国心脏协会冠状动脉造影指南,采用目测直径判断,冠状动脉及其大分支任何一段直径狭窄≥50%判断为冠状动脉造影阳性。排除标准<sup>[7]</sup>:妊娠、严重肝肾疾病、心肌炎、急性脑血管疾病、周围血管疾病、甲亢、主动脉瓣狭窄、自身免疫病、肺梗塞、心包炎、恶性肿瘤以及严重出血倾向患者等可能影响测定结果之因素。

1.2 方法

分别于患者急性胸痛发作后 3 h 内、3~6 h、6~12 h 抽取外周静脉血 2 mL,缓慢注入未加任何抗凝剂的真空试管,以 5 000 r/min 转速离心 5 min,取上层血清放入 1.5 mL EP 血清管,冻存于-80℃冰箱。行经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention,PCI)治疗的患者,冠状动脉病变部位处取血 2 mL,同期采集外周静脉血 2 mL,离心后

冻存。标本收齐后同一批次检测 MRP。MRP 试剂盒选用美国 ALPCO 公司提供的试剂盒,采用酶联免疫吸附法定量检测血清 MRP 浓度。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 16.0 统计软件包进行统计分析。计量资料指标以 $\bar{x} \pm s$ 来表示,计数资料指标采用 $\chi^2$ 检验,两组数据间均数比较采用 *t* 检验,多组之间均数比较采用方差分析,进一步两两比较采用 SNK-*q* 检验,*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 急性冠状动脉综合征组和非缺血性胸痛组均衡性检验及其相关影响因素比较

急性冠状动脉综合征组 61 例,设立 NICP 组作为对照组 20 例,以性别、年龄为匹配因素,两组年龄、性别比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05),资料均衡可比。血脂异常、高血压、吸烟史、糖尿病及高尿酸两组比较差异均有统计学意义(*P* < 0.05;表 1)。

表 1. 两组病人临床基线特征比较  
Table 1. Clinical baseline characteristics of patients in ACS group and NICP group

项 目	NICP 组 ( <i>n</i> = 20)	ACS 组 ( <i>n</i> = 61)	$\chi^2$	<i>P</i> 值
男/女(例)	11/9	45/16	2.487	>0.05
年龄(岁)	55.30 ± 5.07	60.20 ± 11.07	<i>t</i> = 1.907	>0.05
血脂异常(例)	6	35	4.516	<0.05
高血压(例)	7	37	3.995	<0.05
吸烟史(例)	5	32	4.577	<0.05
糖尿病(例)	1	17	4.557	<0.05
高尿酸(例)	2	21	4.420	<0.05

2.2 不同时间段、不同分组、不同取样途径骨髓相关蛋白变化

2.2.1 不同时间段急性冠状动脉综合征组与非缺血性胸痛组间骨髓相关蛋白检测结果比较 在 0~3 h、3~6 h、6~12 h 三个时间段 ACS 组和 NICP 组间比较差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。ACS 组内 0~3 h 和 3~6 h 时间段比较差异无统计学意义(*P* > 0.05),而与 6~12 h 比较差异有统计学意义(*P* < 0.05),NICP 组内 3 个时间段比较差异均无统计学意义(*P* > 0.05;表 2)。

2.2.2 急性心肌梗死组和不稳定性心绞痛组及非缺血性胸痛组骨髓相关蛋白比较 将 ACS 组患者分 AMI 组和 UA 组进行分层分析 0~3 h 和 3~6 h 的 MRP 变化,对 AMI 组、UA 组和 NICP 组 0~3 h 和 3~6 h 比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。对 0~3

h 和 3~6 h 分别作 AMI 组、UA 组和 NICP 组三组间比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ;表 3)。

表 2. 不同时间段 ACS 组和 NICP 组 MRP 检测结果比较  
Table 2. The comparison of MRP between ACS group and NICP group in different time

分 组	MRP(mg/L)		
	0~3 h	3~6 h	6~12 h
NICP 组	5.65±2.31	5.67±1.81	5.95±1.85
ACS 组	9.68±3.04	10.41±3.21	13.69±3.24 <sup>a</sup>

a 为  $P < 0.05$ ,与本组其他不同时间段比较。NICP 组内不同时间段比较均为  $P > 0.05$ 。

表 3. 不同分组间 0~3 h 和 3~6 h 的 MRP 检测结果比较  
Table 3. The comparison of MRP between 0-3 h and 3-6 h in different group

分 组	例数	MRP(mg/L)	
		0~3 h	3~6 h
AMI 组	33	11.71±2.45 <sup>ab</sup>	12.65±2.42 <sup>ab</sup>
UA 组	28	7.11±1.22 <sup>c</sup>	7.59±1.23 <sup>a</sup>
NICP 组	20	5.65±2.31	5.67±1.81

a 为  $P < 0.01$ ,与 NICP 组比较;b 为  $P < 0.01$ ,与 UA 组比较;c 为  $P < 0.05$ ,与 NICP 组比较。

2.2.3 冠状动脉血和同期外周静脉血骨髓相关蛋白比较 13 例 ACS 患者行 PCI 术中取冠状动脉血,同时取外周静脉血检测 MRP,冠状动脉血 MRP 为  $13.75 \pm 1.16$  mg/L,外周静脉血 MRP 为  $12.18 \pm 1.04$  mg/L,两组间比较差异有统计学意义( $t = 3.645, P < 0.05$ )。

2.2.4 骨髓相关蛋白诊断急性冠状动脉综合征受试者作业特征曲线和最适 cut-off 值的确定 以 1-特异度为横轴,灵敏度为纵轴,制作 MRP 诊断 ACS 的受试者作业特征曲线(receiver operating characteristic curve,ROC 曲线)。0~3 h 的 MRP 最适 cut-off 值为 8.4 mg/L,ROC 曲线下面积为 0.867(95% CI 0.766~0.968),灵敏度为 59.0%,特异度为 90.0%,Youden 指数为 49.0%,Kappa 值为 0.35;3~6 h 的 MRP 最适 cut-off 值为 8.8 mg/L,ROC 曲线下面积为 0.916(95% CI 0.844~0.987),灵敏度为 57.4%,特异度为 95.0%,Youden 指数为 52.4%,Kappa 值为 0.37(图 1、表 4)。

取 0~6 h 内的 MRP 平均值作 ROC 曲线(图 2)。当 MRP 最适 cut-off 值为 8.5 mg/L,ROC 曲线下面积为 0.898(95% CI 0.815~0.981),灵敏度为 60.7%,特异度为 95.0%,Youden 指数为 55.7%,

Kappa 值为 0.401。

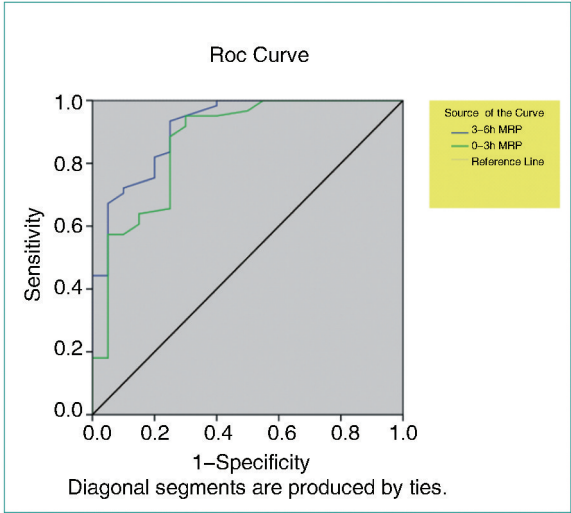


图 1. 0~3 h 与 3~6 h MRP 诊断 ACS 的 ROC 曲线  
Figure 1. The ROC curve of MRP between 0-3 h and 3-6 h in the diagnosis of ACS

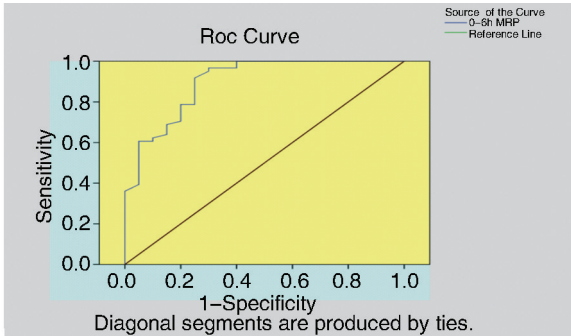


图 2. 0~6 h MRP 平均值诊断 ACS 的 ROC 曲线  
Figure 2. The ROC curve of average MRP in the diagnosis of ACS within six hours

表 4. MRP 平均值作 ROC 曲线最适 cut-off 值评价  
Table 4. The evaluation in the optimal cut-off value of the ROC curve of average MRP

效度评价	指标值	信度评价	指标值
灵敏度	60.7%	变异系数	31.0%
特异度	95.0%	调整一致率	74.3%
漏诊率	39.3%	一致性分析指标:	
误诊率	5.0%		
Youden 指数	55.7%	观察一致性	69.1%
符合率	69.1%	机遇一致性	48.4%
阳性预测值	97.4%	非机遇一致性	51.6%
阴性预测值	44.2%	实际一致性	20.7%
阳性似然比	12.14 <sup>a</sup>	Kappa 值	0.401 <sup>a</sup>
阴性似然比	0.414 <sup>a</sup>		

a 表示不用百分比,用倍数表达。



### 3 讨论

急性冠状动脉综合征是临床常见的心血管危急重症,发病的危险因素复杂,研究表明早期控制 ACS 的危险因素并给予积极有效的干预治疗,可有效降低 ACS 的发病率和死亡率。我国人群流行病学研究表明<sup>[8]</sup>,从血压 110 mmHg/75 mmHg 起,人群心血管病发生危险呈连续正相关。本研究以性别、年龄为匹配因素设立 ACS 组和 NICP 组,两组资料均衡可比,亦初步探讨了 ACS 的几种危险因素。表 1 显示 ACS 组高血压是 NICP 组风险的 2 倍,提示高血压可能与 ACS 发病有关。研究还发现 ACS 组血脂异常、吸烟史、糖尿病的比例均高于 NICP 组,差异有统计学意义,Ortlepp 等<sup>[9]</sup>研究了一组为冠状动脉病变组,另一组为无冠状动脉病变组,对两组病人进行配对研究,发现高胆固醇血症、吸烟、糖尿病与冠状动脉病变呈显著性相关。Bickel 等<sup>[10]</sup>对 1 017 例经冠状动脉造影证实的冠心病人群研究血尿酸与 ACS 预后的关系,发现血尿酸升高是 ACS 病死率的独立危险因素之一。

早期鉴别和诊断 ACS 有重要临床意义。由于 ACS 患者发生心源性死亡及缺血性并发症的高危险性,具有病死率高的特点,近年来随着治疗 ACS 的药物研究和冠状动脉介入治疗技术临床应用的快速发展,对 ACS 患者若尽早行药物或冠状动脉介入治疗,亦使 ACS 患者能够得到有效救治。研究表明<sup>[11,12]</sup>,对 ST 段抬高性 AMI 溶栓治疗早期治疗效果显著。目前心脏生化标志物的研究有了快速的进展,肌钙蛋白的检测已得到了广泛的临床应用。大量的临床实践显示,肌钙蛋白一般在心肌损害发生 4~6 h 后才能在血中检测到,并且要在不可逆的细胞损害以及细胞膜的完整性破坏之后,血中肌钙蛋白水平才会升高,短期和可逆的缺血发作,不会导致其血中水平的升高,因此主要应用于心肌坏死的诊断<sup>[13]</sup>。C 反应蛋白、妊娠相关蛋白 A、金属蛋白酶和心肌型脂肪酸结合蛋白等炎性标记物灵敏度较强,但是特异度较差,检测结果的影响因素较多,对心肌缺血的早期诊断均有一定局限性。

骨髓相关蛋白可能对早期诊断 ACS 有帮助。MRP 也称为钙卫蛋白,是两个钙结合蛋白的异二聚体(MRP8 和 MRP14),参与钙依赖信号的传导、细胞分化、细胞周期过程和细胞骨架膜的相互作用<sup>[14]</sup>。MRP8 和 MRP14 主要在髓系起源的细胞表达,特别是单核细胞和巨噬细胞。在单核细胞和巨噬细胞激活后,MRP8 和 MRP14 形成 MRP8/14 复

合物,改变了细胞结构和细胞膜的位置,加速 MRP8/14 复合物的分泌<sup>[15]</sup>。ACS 早期表现为巨噬细胞和单核细胞激活、移行及 MRP 的分泌<sup>[16]</sup>。因此,MRP 不仅反映了巨噬细胞的激活,而且与不稳定动脉粥样斑块中单核细胞和巨噬细胞的生物学作用相关,可反映冠状动脉不稳定粥样斑块破裂的一种标记物<sup>[17]</sup>。本研究显示,ACS 发病 0~3 h、3~6 h 和 6~12 h 不同时段,MRP 检测发现 ACS 组 MRP 值明显高于 NICP 组,和 Altwegg 等<sup>[3]</sup>研究结果相一致,表明血 MRP 在 ACS 患者发病早期就开始升高并随时间变化,可作为诊断心肌缺血的生化标志物,对 ACS 患者有早期诊断价值。将 ACS 组进一步分为 AMI 组和 UA 组分层分析显示,AMI 组 MRP 高于 UA 组和 NICP 组,且在 0~3 h 内 MRP 即明显升高,提示 MRP 可能对 AMI 有更高的诊断价值。MRP 的变化受不同的取血途径和部位的影响。对 13 例 ACS 患者行 PCI 治疗时发现,冠状动脉粥样斑块局部取血与同时外周静脉取血检测 MRP 两组比较差异显著,冠状动脉取血组检测 MRP 高于外周静脉取血组,与 Altwegg 等<sup>[3]</sup>研究结果相符,提示冠状动脉粥样斑块局部血对 MRP 的变化更为敏感。Maier 等<sup>[18]</sup>研究认为外周取血只能反映全身炎症因子水平,而不能反映冠状动脉内或心脏局部水平,冠状动脉粥样斑块局部取血或取样测定相关指标可以避免稀释效果,从而提高其评价局部心脏内部环境的灵敏度和特异度。动脉粥样硬化斑块内局部炎症细胞浸润以及全身性炎症是导致动脉粥样硬化斑块破裂引起 ACS 的主要原因之一,动脉粥样硬化是冠状动脉粥样硬化性心脏病的基础,其病理生理机制涉及到炎症、血栓、内皮功能和血管生成<sup>[19]</sup>。冠状动脉粥样斑块局部取血相关研究可以有助于对 ACS 病理生理机制的理解。

为进一步探讨 MRP 的临床应用价值,对 0~3 h 和 3~6 h 的 MRP 检测值分别绘制 ROC 曲线。ROC 曲线显示 Kappa 值均较小,一致性不够理想,与该值在一定程度上受样本例数的影响有关。美国临床生化科学院《心脏标志物应用指南》中早期标志物的定义是症状出现 6 h 内血中标志物就有增高的一类生化标志物<sup>[20]</sup>。综合考虑患者临床就诊情况、卫生条件等多种影响因素,取 MRP 平均值后作 0~6 h 的 ROC 曲线,建立 ROC 曲线求得发病 0~6 h MRP 的最适 cut-off 值为 8.5 mg/L,从图 2 中显示 ROC 曲线下面积为 0.898(95% CI 0.815~0.981),Youden 指数达到最大值为 53.2%。效度评价显示 MRP 指标诊断 ACS 的灵敏度、特异度均较高。信度

评价显示 MRP 指标的调整一致率为 74.3%, Kappa 值升高为 0.401, 达到中高度一致性。故取最适 cut-off 值 8.5 mg/L 作为 MRP 诊断 ACS 的判定标准较为合适, MRP 对 ACS 有早期诊断价值。

本研究由于受现有医疗设备、卫生条件、技术水平和取样途径、部位等多种因素的影响, 存在一定的局限性。在冠状动脉粥样斑块局部取血符合研究标准的样本例数较少等, 对研究结果产生一定影响。MRP 在临床上应用推广前, 还需大样本临床试验和循证医学来论证完善。ACS 患者 MRP 变化的机理尚未阐明, 建议进一步研究 MRP 的产生机理以揭示 ACS 发生和发展的病理生理机制, 研究不同阶段、不同取样途径的 ACS 患者 MRP 值变化的影响因素, 进一步探讨在不同发病时期 MRP 联合其他心脏生化标志物筛查和诊断 ACS 患者, 以提高对 ACS 患者的早期诊断水平。

#### [参考文献]

- [1] Fuster V, Badimon L, Badimon J, et al. The pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes [J]. N Engl J Med, 1992, 326(3): 242-250.
- [2] Stejskal D, Lacnak B, Jurakora R, et al. First experience with the cobalt binding capacity(ACB) test in the diagnosis of acute coronary syndrome [J]. Vnitr Lek, 2004, 50(10): 734-736.
- [3] Altwegg LA, Neidhart M, Hersberger M, et al. Myeloid-related protein 8/14 complex is released by monocytes and granulocytes at the site of coronary occlusion: a novel, early, and sensitive marker of acute coronary syndromes[J]. Eur Heart J, 2007, 28(5): 941-948.
- [4] Alpert JS, Thygesen K, Antman E, et al. Myocardial infarction redefined-a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 36(3): 959-969.
- [5] Roy D, Quiles J, Aldama G, et al. Ischemia modified albumin for the assessment of patients presenting to the emergency department with acute chest pain but normal or non-diagnostic 12-lead electrocardiograms and negative cardiac troponin T[J]. Int J Cardio, 2004, 97(2): 297-301.
- [6] Sidney C, Smith J, Ted E, et al. ACC/AHA/SCAI 2005 guideline update for percutaneous coronary intervention [J]. Circulation, 2006, 113(2): 156-175.
- [7] AHB Wu. The ischemia modified albumin: biomarker for myocardial ischemia [J]. Medical Laboratory Observer, 2003, 35(1): 36-40.
- [8] 王薇, 赵冬, 刘静, 等. 中国 35~64 岁人群血压水平与 10 年心血管病危险前瞻性研究[J]. 中华内科杂志,

2004, 43(10): 730-734.

- [9] Ortlepp JR, Schmitz F, Bozoglu T, et al. Cardiovascular risk factors in patients with aortic stenosis predict prevalence of coronary artery disease but not of aortic stenosis: an angiographic pairmatched case control study[J]. Heart, 2003, 89(9): 1 019-022.
- [10] Bickel C, Rupprecht HJ, Blankenberg S, et al. Serum uric acid as an independent predictor of mortality in patients with angiographically proven coronary artery disease [J]. Am J Cardiol, 2002, 89(1): 12-17.
- [11] Autman EM, Louwerneburg HW, Beans HF, et al. Enoxaparin as adjunctive antithrombin therapy for ST elevation myocardial infarction. (TIMI) 23 trial [J]. Circulation, 2002, 105(8): 1 642-645.
- [12] Every NR, Parsons LS, Hlarky M, et al. A comparison of thrombolytic therapy with primary angioplasty for acute myocardial infarction for the Myocardial Infarction Triast and Intervention Investigators[J]. N Engl J Med, 1996, 336(1): 15-23.
- [13] Karras DJ. Serum markers in the emergency department diagnosis of acute myocardial infarction[J]. Emerg Med Clin North Am, 2001, 19(2): 321-337.
- [14] Schafer BW, Heizmann CW. The S100 family of EF-hand calcium-binding proteins: functions and pathology [J]. Trends Biochem Sci, 1996, 21(2): 134-140.
- [15] Murao S. Two calcium-binding proteins, MRP8 and MRP14: a protein complex associated with neutrophil and monocyte activation [J]. Acta Histochem Cytochem, 1994, 27(1): 107-116.
- [16] Eue I, Pietz B, Storck J, et al. Transendothelial migration of 27E10 human monocytes[J]. Int Immunol, 2000, 12(9): 1 593-604.
- [17] David M, Yunmei W, Croce K, et al. Myeloid-related protein 8/14 and the risk of cardiovascular death or myocardial infarction after an acute coronary syndrome in the pravastatin or atorvastatin evaluation and infection therapy [J]. Am Heart J, 2008, 155(1): 49-55.
- [18] Maier W, Altwegg LA, Corti R, et al. Inflammatory markers at the site of ruptured plaque in acute myocardial infarction: locally increased interleukin-6 and serum amyloid A but decreased C-reactive protein[J]. Circulation, 2005, 111(9): 1 355-361.
- [19] Libby P. Inflammation in atherosclerosis [J]. Nature, 2002, 420(6): 868-874.
- [20] AHB Wu, Gibler WB, Jesse RL, et al. National Academy of Clinical Biochemistry standards of laboratory practice: recommendations for the use of cardiac markers in coronary artery diseases[J]. Clin Chem, 1999, 45(8): 1 104-121.

(此文编辑 曾学清)