

血浆脑钠肽前体 N 末梢片段和超敏 C 反应蛋白联合监测对急性心肌梗死的评估价值

杨明明, 夏先考, 雷雨婷(湖南常德市第一人民医院检验科 415000)

【摘要】 目的 探讨血浆中脑钠肽前体 N 末端片段(Nt-ProBNP)和超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)在急性心肌梗死(AMI)后的水平变化,研究其对 AMI 患者危险分层及预后的评价。**方法** 收集 2008 年 1 月至 2009 年 12 月收治的单纯 AMI 患者 112 例,同期健康对照 78 例,治疗前后分别测定患者血浆 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平,根据患者心功能状况(killip 分级)分为 I ~ IV 组,并按轻重归分为死亡组和非死亡组,比较组间 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平的差异。**结果** (1)AMI 患者的 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平均明显高于对照组;(2)AMI 患者治疗前 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平明显高于治疗后;(3)AMI 组中 killip II ~ IV 组的 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平高于 killip I 组;(4)AMI 患者死亡组 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平明显高于非死亡组;(5)AMI 患者中的 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平正相关。**结论** 血浆 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平的联合监测有助于 AMI 病情及预后的评估,对 AMI 的危险分层具有一定的临床指导意义。

【关键词】 急性心肌梗死; 脑钠肽前体 N 末端片段; 超敏 C 反应蛋白

DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2011. 07. 024 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2011)07-0821-03

The importance of a monitoring method combined with plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide and high sensitivity C-reactive protein in acute myocardial infarction YANG Ming-ming, XIA Xian-kao, LEI Yu-ting (Department of Clinical Laboratory, NO. 1 People's Hospital of Changde city, Changde, Hunan 415000, China)

【Abstract】 Objective To discuss the plasma concentrations of N-terminal probrain natriuretic peptide (Nt-ProBNP) and high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in patients with acute myocardial infarction (AMI) and estimate its value in the risk classification and prognosis. **Methods** A total of 112 AMI patients collected from January 2008 to December 2009 were compared with 78 healthy people who were taken as control group. We tested the plasma concentrations of N-terminal pro-brain natriuretic peptide and hs-CRP pretherapy and post-treatment. Patients were divided into four groups according to the cardiac function (degrees of killip) and divided into dead group and non-dead group at the same time. Then we compared the differences of the concentrations of Nt-ProBNP and hs-CRP among all the groups. **Results** (1)The concentrations of Nt-ProBNP and hs-CRP in AMI were higher than those in control group;(2) The concentrations of Nt-ProBNP and hs-CRP of AMI patients before the treatment were higher than those of AMI patients after the treatment ;(3)The concentrations Nt-ProBNP and hs-CRP levels in killip II ~ IV groups were all higher than that in killip I group ;(4)The concentrations of Nt-ProBNP and hs-CRP of died group were higher than those in non-died group ;(5)The level of Nt-ProBNP had a positive correlation to the level of hs-CRP . **Conclusion** The combined test on the levels of plasma Nt-ProBNP and hs-CRP will be helpful for detecting and evaluating the prognosis in patients with AMI, and could be instructive to some extent for clinical risk classification of AMI.

【Key words】 acute myocardial infarction; N-terminal probrain natriuretic peptide; high sensitivity C-reactive protein.

脑钠肽前体 N 末梢片段(Nt-ProBNP)主要来源于心肌细胞、机械和神经刺激能够促进心脏合成和分泌 Nt-ProBNP。脑钠素(BNP)作为肾素-血管紧张素-醛固酮系统的天然拮抗剂,在诊断充血性心力衰竭中的重要意义已经得到肯定。近年来研究显示,急性心肌梗死(AMI)患者,BNP 水平升高,且 NT-ProBNP 比 BNP 升高更为显著,能对 AMI 的早期诊断及预后提供有价值的信息。超敏 C-反应蛋白(hs-CRP)是一种急性时相反应蛋白,在急性炎症反应和组织损伤时其含量可急剧增加,其升高程度往往与组织损伤程度有关。近来研究发现 CRP 浓度的增高是心血管疾病的独立的危险因素,实验已经发现在炎症反应组织的局部和心肌梗死区有 CRP 的沉淀。本

研究通过分析 AMI 急性期血浆 Nt-ProBNP(1-76)和 hs-CRP 水平,评价其对 AMI 后的危险分层及预后。

1 临床资料

1.1 一般资料 收集 2008 年 1 月至 2009 年 12 月在本院心内科住院的 AMI 患者 102 例。另选本院健康体检者(对照组)78 例。

AMI 组诊断依据 WHO 制定的诊断标准:持续典型的胸痛 30 min 以上,典型心电图动态变化,心肌酶(ck/ck-MB)或肌钙蛋白动态变化,具以上的任何 2 项即可确诊。剔除标准:既往有明显心功能不全临床表现;入院 24 h 内死亡;合并严重感染;严重肝、肾功能不全。

1.2 研究方法 根据 AMI 患者的心功能状况,进行 kiuiip 分级,Ⅰ级:无心力衰竭症状;Ⅱ级:轻至中度的心力衰竭,肺湿性啰音出现范围小于两肺野的 50%,有肺淤血的 X 线表现;Ⅲ级:重度心力衰竭,肺湿啰音出现范围大于两肺野的 50%。可能出现急性肺水肿;Ⅳ级:出现心源性休克。AMI 患者发病后,48 h 内及相应的治疗后第 7 天,分别采集血液标本以检测 NT-ProBNP(1-76)和 hs-CRP。hs-CRP 测定采用胶乳免疫增强比浊法。试剂由罗氏公司提供,批内变异系数为 2.3%,批间变异系数为 5.5%,按试剂说明书测定。

NT-ProBNP 浓度测定采用酶联免疫吸附法(ELISA)。采用美国 papidBio 公司生产的 ELISA 试剂盒和德国奥斯邦公司的 340RT 全自动酶标仪检测血浆 NT-ProBNP 浓度。严格按试剂盒说明书操作。其测定 NT-ProBNP 批内变异系数小于 5%,批间变异系数小于 10%。

1.3 统计学方法 采用 SPSS10.0 统计分析软件进行统计分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验及公差分析,两变量相关采用 Pearson 相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般临床资料及两组资料对比 见表 1。共入选 AMI 患者 112 例,其中男 69 例,女 43 例,年龄 46~85 岁,平均(65.5±12.1)岁;对照组 78 例,其中男 41 例,女 27 例,年龄 45~78 岁,平均(59±10.1)岁。

表 1 AMI 患者临床资料

项目	<i>n</i>	百分率(%)
AMI 总例数	112	100.0
首发 AMI	87	77.68
再发 AMI	25	22.32
首发 AMI 累及部位		
前、侧壁	61	54.46
下、后壁	45	40.18
侧、后壁	4	3.57
不详	2	1.79
Killip 分级		
Ⅰ级	42	37.50
Ⅱ级	29	25.89
Ⅲ级	28	25.00
Ⅳ级	13	11.61
死亡组	15	13.39
非死亡组	97	98.61

2.2 血浆 Nt-ProBNP(1-76)和 hs-CRP 水平与 AMI 及心功能的关系 AMI 患者的 Nt-ProCRP 水平明显高于对照组($P < 0.05$; $P < 0.01$)。AMI 中心衰患者的 Nt-Pro-BNP(1-76)、hs-CRP 水平明显高于心功能正常者,且心功能越差,程度越严重,其浓度就越高。见表 2。

2.3 死亡组与非死亡组患者 Nt-ProBNP(1-76)、hs-CRP 水平以及年龄的比较。见表 3。显示死亡组血浆 Nt-ProBNP、hs-CRP 水平显著高于非死亡组($P < 0.01$),且死亡组平均年龄也

明显高于非死亡组($P < 0.01$)。

表 2 Nt-ProBNP(1-76)和 hs-CRP 在 Ctrl、AMI 及 KI~KIV 组的水平($\bar{x} \pm s$)

项目	<i>n</i>	Nt-ProBNP(1-76) (fmol/mL)	hs-CRP (mg/L)
Ctrl	78	153.28±26.55	1.95±1.29
AMI	112	692.61±318.73 ^①	8.31±6.99 ^①
Killip 分级			
Ⅰ级	42	229.57±196.33 ^①	4.96±3.58 ^①
Ⅱ级	29	455.62±391.26 ^{①②}	6.92±6.13 ^{①②}
Ⅲ级	28	738.29±213.28 ^{①③④}	10.29±9.22 ^{①③④}
Ⅳ级	13	1082.35±377.63 ^{①③④⑤}	16.87±15.16 ^{①③④⑤}

注:AMI、Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级与对照组比较,^① $P < 0.01$;Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级;与Ⅰ级比较,^② $P < 0.05$,^③ $P < 0.01$;Ⅲ级、Ⅳ级与Ⅱ级比较;^④ $P < 0.01$;Ⅱ级与Ⅲ级比较,^⑤ $P < 0.01$ 。

表 3 死亡组与非死亡组患者 Nt-ProBNP(1-76)、hs-CRP 水平的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	Nt-ProBNP(1-76) (pg/mL)	hs-CRP (mg/L)
死亡组	15	67.9±6.8*	958.37±3.9.11*	14.28±12.79*
非死亡组	97	60.3±9.9	573.61±211.29	7.92±6.35

注:*与非死亡组比 $P < 0.01$ 。

2.4 AMI 患者治疗前后血浆 Nt-ProBNP(1-76)、hs-CRP 水平的比较,见表 4。显示 AMI 患者治疗前与治疗后血浆 Nt-ProBNP(1-76)、hs-CRP 水平比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。

表 4 AMI 患者治疗后血浆 Nt-ProBNP、hs-CRP 水平($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	Nt-ProBNP (pg/mL)	hs-CRP(mg/L)
对照组	78	153.28±28.55	1.95±1.29
AMI 治疗前	112	589.52±199.31*	13.59±5.61*
AMI 治疗后	112	288.35±106.21*△	8.97±4.25*△

注:AMI 治疗前后与对照组比较,* $P < 0.01$;AMI 治疗后组与 AMI 治疗前组比较,△ $P < 0.01$ 。

2.5 血浆 Nt-ProBNP 和 hs-CRP 水平与 Killip 分级级数的关联性分析,以及 Nt-ProBNP 与 hs-CRP 相关性分析:Nt-ProBNP 与 Killip 分级的级数呈正相关($r = 0.653$, $P < 0.01$);hs-CRP 与 Killip 分级的级数呈正相关($r = 0.599$, $P < 0.01$); Nt-ProBNP 与 hs-CRP 呈正相关($r = 0.616$, $P < 0.01$)。

3 讨 论

血浆脑钠素(BNP)是一种心脏神经激素,在血容量增加和压力负荷增加时反应性地从心室分泌,具有很强的排钠、利尿、扩展血管、抑制肾素、血管紧张素、醛固酮系统和交感神经从而调节体液与血压的重要作用^[1]。BNP 分布于多个组织器官中,在心脏中含量最高,血浆浓度较低^[2]。有许多临床实验表明,AMI 患者 BNP 水平显著升高,BNP 浓度不仅可作为 AMI 患者心脏功能的评价指标,还可与肌酸激酶、同工酶和肌钙蛋

白一起作为 AMI 诊断的辅助指标。但 BNP 的半衰期较短,多种因素均可以影响其测定结果。近年来人们发现在 ProBNP 裂解时的另一产物 Nt-ProBNP,具有与 BNP 相似的生理作用,且 Nt-ProBNP 半衰期较大,比 BNP 更加稳定,且与 BNP 无交叉反应,干扰因素少,能更准确反映新合成而不是储存的 BNP 的水平。因此 Nt-ProBNP 是比 BNP 更敏感而可靠的指标^[3-5]。Nt-ProBNP 水平检测在心力衰竭的诊断,预后判断及治疗中的价值已经得到肯定^[6]。近期国外文献报道,AMI 患者血浆 Nt-ProBNP 水平升高,且与梗死面积、心功能及住院期预后有关^[7-9]。分析 AMI 患者血浆 Nt-ProBNP 升高机制可能为急性冠状综合征(ACS)患者粥样斑块破裂形成血栓,影响冠状血流或引起血管痉挛,导致暂时性心肌缺血发作,而心肌缺血可导致心脏收缩和舒张障碍,致使左心室充盈压与室壁张力增加,心肌细胞合成和分泌的 Nt-ProBNP 增加,从而可以使血浆 Nt-ProBNP 浓度增高。

本研究结果进一步分析显示,AMI 患者血浆 Nt-ProBNP 水平显著升高($P<0.01$),与 AMI 患者早期血浆 Nt-ProBNP 浓度和 Killip 分级之间有良好的相对应关系,心功能Ⅳ级之间以及每两级之间的浓度差异有统计学意义($P<0.05$, $P<0.01$)。与国外 Karabulut 等^[10]的研究一致。证明早期 Nt-ProBNP 的浓度与急性期的心功能状态具有相关性,心功能越差,程度越严重,Nt-ProBNP 浓度就越高。提示血浆 Nt-ProBNP 是反映心衰严重程度的客观指标,AMI 治疗后第 7 天血浆 Nt-ProBNP 水平较治疗前明显下降($P<0.01$),但此时的水平仍高于对照组($P<0.01$)。Nt-ProBNP 结果显示(表 4),死亡组血浆 Nt-ProBNP 水平明显高于非死亡组,提示 AMI 患者早期血浆 Nt-ProBNP 浓度与 AMI 的预后密切相关,所以测定 AMI 患者血浆 Nt-ProBNP 浓度可以对 AMI 进行危险分层及预后的评价。

hs-CRP 是应用新的技术检测 CRP,更为灵敏,可反映低浓度的 CRP 及其微小变化。CRP 是急性时期反应蛋白的主要成份之一,参与体内各种炎症反应^[10],hs-CRP 已经成为冠心病独立的危险因素,它的升高都与心血管疾病的危险性增加有关,可以预测以后心肌梗死事件发生的可能性^[11]。近来国外学者研究发现^[12],健康的 hs-CRP 水平往往小平 0.5 mg/L,有心血管疾病危险者,其 hs-CRP 水平往往大于 2.1 mg/L。因此欧美等发达国家已将 hs-CRP 作为预防心血管疾病相对独立的一个新的筛查指标,另有研究表明^[13],AMI 患者血清中 hs-CRP 水平越高,持续的时间越长,临床症状越重,水平升高的程度与 AMI 梗死面积大小具有密切关系。这可能是由于活动性炎症反应引起粥样斑块纤维帽不稳定化。斑块破裂,继发冠状动脉闭塞从而导致心肌梗死。Lee 等^[14]对 90 例 AMI 患者在症状发作 6 h 内进行介入治疗前的血管内超声检查和 Nt-ProBNP 测定。结果发现,在 hs-CRP 升高组观察到破裂斑块比 hs-CRP 正常级明显增多。因此认为升高的 hs-CRP 水平可以反映了冠脉病变破裂前的损害而不是心肌坏死。斑块破裂大多发生巨噬细胞渗透最严重的部位。这些与破裂相关的巨噬细胞是活跃的,表明斑块破裂部位正在进行的炎症反应,升高的 hs-CRP 可以反映了这些巨噬细胞的活性^[15]。

本研究结果显示 AMI 患者 hs-CRP 水平明显高于对照组,且随心功能 Kilip 分级的严重程度增加而升高,与心功能分

级呈正相关。另外 AMI 治疗后第 7 天血浆 hs-CRP 水平较治疗前明显下降($P<0.01$),但仍没有降至正常范围。国内亦有文献认为,在急性组织损伤、感染发生后 6~8 h 开始升高,约 24~48 h 达高峰,可达正常值的几十倍甚至上百倍,7~12 h 可降至正常,升高程度和组织坏死和炎症反应成正比,一旦损伤和炎症反应有效控制后迅速下降,持续升高往往提示损伤和炎症反应的继续^[12]。本研究结果还显示 AMI 患者死亡组 hs-CRP 水平明显高于非死亡组,提示 hs-CRP 也可作为死亡的预测指标之一。因此 hs-CRP 可用于监测 AMI 患者疾病的活动情况和严重程度。

综上所述,Nt-ProBNP 和 hs-CRP 与 AMI 的发生、发展有密切关系,且与心血管危险性呈正相关,早期联合评估这两项标志物水平更能帮助大家 AMI 进行危险分层及预测疾病的严重程度和预后,指导临床医生制定更佳的监测和治疗方案,改善患者的预后。

参考文献

- [1] Gill D, Seidier T, Troughton RW, et al. Vigorous response in Plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-BNP) to acute myocardial infarction [J]. Clin Sci (lond), 2004, 106(2): 135-139.
- [2] Maurillet JD, Liu PT. B-type natriuretic peptide in the management of heart failure[J]. HongKong Med J, 2008, 14(3): 216-219.
- [3] James SK, Lindahl B, Sieghahn A, et al. N-terminal Pro-brain natriuretic Peptide and other risk markers for the separate prediction of mortality and Subsequent myocardial infarction in patients with unstable Coronary artery disease. A global utilization of strategies to open occluded arteries (GuSTO)-IV substudy [J]. Circulation, 2003, 108(3): 275-281.
- [4] 杨曙光, 脑钠肽在心力衰竭诊断、预后判断及治疗中应用的研究进展[J]. 现代诊断与治疗, 2004, 15(2): 68-72.
- [5] Richards AM, Nicholls MT, Yandle TG, et al. Plasma N-terminal Pro-brain natriuretic peptide and adrenomedullin; new neurohormonal Predictors of left Ventricular function and Prognosis after myocardial infarction [J]. Circulation, 1998, 97(19): 1921-1929.
- [6] Ndrepepa T, Braun S, Mehili, et al. N-terminal Pro-brain natriuretic peptide on admission in patients with acute myocardial infarction and correlation with scintigraphic infarct size, efficacy of reperfusion and prognosis [J]. Am J Cardiol, 2006, 97(8): 1151-1156.
- [7] Blankenberg S, MC Queen MJ, Smieja M, et al. Comparative impact of multiple biomarkers and N-terminal Pro-brain natriuretic peptide in the context of conventional risk factors for the prediction of recurrent cardiovascular events in the Heart Outcomes Prevention Evaluation (HOPE) study [J]. Circulation, 2006, 114(3): 201-208.
- [8] 杨照勇, 荣海钦. C-反应蛋白与代谢综合征[J]. 国外医学临床生物化学与检验学分册, 2004, 24(3): 173-175.
- [9] HaverKate F, Thompson SC, Pyke SG, (下转第 825 页)

性被 HIV 感染的危险性。因此,因自然性交 HIV 暴露后进行暴露后预防(post-exposure prophylaxis, PEP)很有必要, PEP 可以降低 HIV 血清阳转的危险性,当 HIV 急性感染时,病毒首先经过 3~5 d 的时间到达淋巴结,然后 HIV 活跃复制并释放新的病毒颗粒到血液循环中。这个情况通常持续大约 2 个月。这个阶段通常有很高的 VL。因此在暴露后 72 h 内进行 PEP,可以抑制病毒在最初感染的靶细胞或淋巴结中的复制,从而预防或阻止全身性感染的出现^[1],使用抗反转录病毒药物(ARV)进行 PEP 可以降低血清阳转,医务人员暴露于 HIV 后,平均 4 d 开始 ARV 治疗,结果使 HIV 感染的危险降低了 81%^[2]。职业暴露后尽早使用 ART 进行 PEP,可以降低 HIV 暴露后的感染率。目前主张 2~3 种 ARV 药物治疗^[3],本组资料说明,使用 AZT、3TC、LPV/R 联合治疗方案,效果理想,对于性交后引起的 HIV 暴露通过暴露后预防可以达到预防 HIV 感染的目的,另外, HIV 暴露的危险程度与暴露源的 VL 有很大关系,美国疾病控制中心一项回顾性研究发现:暴露源为 AIDS 晚期患者或高 VL 者等,职业暴露的危险性明显增加^[4], AIDS 患者 VL 很高,极易容易造成被暴露者感染,为此,希望通过自然性交而怀孕的夫妻中,建议男方首先经过 6 个月以上的 HAART 治疗,并常规做 VL 检测, VL 在检测线以下可以有效地减低暴露源的危险性,从而减少女方被感染的可能,本组资料男方均治疗达 6 个月以上且 VL 在检测线以下,特别注意的是, HAART 药物对孕妇可能造成不良反应,之前应进行多次咨询,尽可能避免使用奈韦拉平(NVP)和依非韦伦(EFV),因为前者可因妇女 CD4⁺ 水平较高而引起严重肝损,后者有致胎儿畸形的可能^[5-7];另外,还要考虑到伦理方面的原因,在咨询过程中不主张有动员患者进行自然性交后怀孕的意向,因为 PEP 仍然有被 HIV 感染的可能。本组资料也表明只是在患者单方面提出并自愿进行自然性交怀孕,通过医务人员进行 PEP 后达到有效预防健康孕妇被感染的目的^[8-10]。由于目前观察病例较少,结果可能有偏差,计划增加病例数继续观察。

参考文献

[1] Almeda J, Casabona J, Allepuz A, et al. Recommendations

(上接第 823 页)

- et al. Production of C-reactive protein and risk of coronary events in stable and unstable angina [J]. Lancet, 1997, 349(9050): 462-466.
- [10] Bhagat S, Caiha M, Sharma VK, et al. A comparative evaluation of C-reactive protein as a short-term prognostic marker in severe unstable andina; a preliminary study [J]. J Assoc physicians India, 2003, 51(5): 349-354.
- [11] 黄泽江, 肖洪广, 刘汉欣, 等. 血清 C-反应蛋白水平在急性心肌梗死中的意义[J]. 广州医学, 2005, 36(8): 66-68.
- [12] Sano T, Tanaka A, Narnba M, et al. C-reactive protein and lesion morphology in patients with acute myocardial infarction [J]. Circulation, 2003, 108(3): 282-285.

- for non-occupational post-exposure HIV prophylaxis. Spanish Working Group on Non-occupational post-exposure HIV prophylaxis of the Catalanian Center for Epidemiological Studies on AIDS and the AIDS Study Group [J]. Enferm Infecc Microbiol Clin, 2002, 20(8): 391-400.
- [2] Busch M, Lee LL, Satten GA, et al. Time course of detection of viral and serologic markers preceding human immunodeficiency virus type 1 seroconversion: implications for screening of blood and tissue donors [J]. Transfusion, 1995, 35(2): 91-97.
- [3] Gerberding JL. Clinical practice occupational exposure to HIV in health Care settings[J]. N Engl J Med, 2003, 348(9): 826-833.
- [4] Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, et al. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure [J]. N Engl J Med, 1997, 337(21): 1485-1490.
- [5] 艾滋病抗病毒药物治疗手册编写组. 国家免费艾滋病抗病毒药物治疗手册[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [6] 李海仙, 曾耀英. HIV 母婴传播机制研究进展[J]. 国外医学: 妇幼保健分册, 2004, 15(5): 276-280.
- [7] 方峰. 人类免疫缺陷病毒的母婴传播与预防[J]. 实用儿科临床杂志, 2004, 19(7): 534-535.
- [8] Kind C, Rudin C, Siegrist CA, et al. Prevention vertical HIV transmission: additive protenctive effect of elective cesarean section and zidovudine prophylaxis[J]. AIDS, 1998, 12(2): 205-210.
- [9] 李关汉, 曹韵贞. HIV 母婴传播及预防阻断措施介绍[J]. 国外医学流行病学传染病分册, 2002, 29(1): 52-53.
- [10] 赵芳. 孕产妇 HIV、梅毒检测情况分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2010, 8(8): 616-618.

(收稿日期: 2010-12-09)

- [13] Gacho O, Legrand V, Biessaux Y, et al. Long-term prognostic significance of high-sensitivity C-reactive protein before and after coronary angioplasty in patients with stable angina pectoris[J]. Am J Cardiol, 2007, 99(1): 31-35.
- [14] Lee KW, Lip GY, Taybje M, et al. Circulating endothelial cells, von willebrand factor, interleukin-6, and prognosis in patients with acute coronary syndromes [J]. Blood, 2005, 105(2): 526-532.
- [15] 王前, 郑磊, 曾方银. 超敏 C-反应蛋白的研究现状及临床应用 [J]. 中华医学检验杂志, 2004, 27(8): 542-544.

(收稿日期: 2010-12-04)