

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.24.027

NT-proBNP、CA-125 和 Hs-CRP 联合检测对慢性心力衰竭诊断的价值

朱贵忠¹, 孙莉², 齐志华¹(1. 湖北医药学院附属襄阳医院检验科, 湖北襄阳 441000; 2. 襄阳职业技术学院
医学院医学检验系, 湖北襄阳 441000)

摘要:目的 观察慢性心力衰竭(CHF)患者血清 N 末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)、糖类抗原 125(CA-125)、超敏 C 反应蛋白(Hs-CRP)的水平变化情况,探讨三者单独检测和联合检测对心力衰竭严重程度的评估价值。方法 选择入住本院的 CHF 患者 62 例(CHF 组),其中心功能 II 级 13 例,心功能 III 级 27 例,心功能 IV 级 22 例。对照组选择患其他心血管疾病患者 54 例。检测 CHF 组入院时及对照组人群血清 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 浓度,并同时用超声心动图检测左室射血分数(LVEF)。结果 CHF 组患者血浆 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 水平均明显高于对照组($P < 0.01$),随着心力衰竭严重程度的增加,NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 水平均呈增加趋势,心功能 II 级、III 级、IV 级组间比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。NT-proBNP 和 CA-125、LVEF 相关度较高(NT-proBNP vs. LVEF, $r = 0.934, P < 0.01$; CA-125 vs. LVEF, $r = 0.878, P < 0.01$),Hs-CRP 和 LVEF 的相关度较低($r = 0.437, P < 0.05$)。NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 三者联合检测的曲线下面积(AUC)大于所有单一指标的 AUC。结论 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 三者联合检测可提高心力衰竭程度观察的价值。

关键词:慢性心力衰竭;NT-proBNP;CA-125;Hs-CRP;联合检测

中图分类号:R541

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)24-3195-04

The value of combined detection of NT-proBNP, CA-125 and Hs-CRP for the diagnosis of chronic heart failure

Zhu Guizhong¹, Sun Li², Qi Zhihua¹

(1. Department of Clinical Laboratory, Xiangyang Hospital of Hubei Medical College, Xiangyang, Hubei 441000, China;

2. Department of Laboratory Medicine, Xiangyang Vocational and Technical College, Xiangyang, Hubei 441000, China)

Abstract: Objective To investigate the changes of serum N-terminal proBNP (NT-proBNP), carbohydrate antigen 125 (CA-125) and high sensitive CRP (Hs-CRP) levels in patients with chronic heart failure (CHF), to evaluate the severity of CHF using the three markers alone or in combination. Methods A total of 62 patients with CHF (CHF group) from our hospital were selected. Among them, 13 cases were in NYHA class II, 27 cases were in class III and 22 cases were in class IV. The control group included 54 patients without CHF. Serum levels of NT-proBNP, CA-125 and Hs-CRP were detected in CHF group and control group. The left ventricular ejection fraction (LVEF) were detected by echocardiography. Results The serum levels of NT-proBNP, CA-125 and Hs-CRP of CHF group before treatment were significantly higher than those of control group ($P < 0.01$), and the serum levels increased with the degree of severity of heart failure. There were statistically significant difference among patients in NYHA class II, class III and class IV ($P < 0.01$). There was a high correlation between NT-proBNP, CA-125 and LVEF (NT-proBNP vs. LVEF, $r = 0.934, P < 0.01$; CA-125 vs. LVEF, $r = 0.878, P < 0.01$), a low correlation between Hs-CRP and LVEF ($r = 0.437, P < 0.05$). Compared with the single marker detection, the combined detection of NT-proBNP, CA-125 and Hs-CRP increased the AUC. Conclusion The combined detection of NT-proBNP, CA-125 and Hs-CRP can increase the value of the observed severity of heart failure.

Key words: chronic heart failure; NT-proBNP; CA-125; Hs-CRP; combined detection

慢性心力衰竭(chronic heart failure, CHF)是因原发心脏病变和心室容量或压力负荷过重,从而引发心肌收缩能力降低,心脏排血量减少,组织、器官血液灌注不足,从而出现肺循环和体循环淤血的一种病理状态。CHF 医治费用负担沉重,预后较差,是大多数心血管疾病死亡的主要原因。目前,对心力衰竭的诊断主要强调临床症状,具有很强的主观性,轻度心力衰竭易出现误诊,延误病情,而导致错过最佳治疗时机。现已明确,CHF 以进行性炎症反应为特征,炎症反应与疾病的严重程度及预后关系密切。早期或轻症的 CHF 患者,其胸片、超声心动图还正常时,一些生物分子标记物即有明显改变。本文通过对心力衰竭患者血清中的 N 末端 B 型脑钠肽前体(NT-proBNP)、糖类抗原 125(CA-125)、超敏 C 反应蛋白(Hs-CRP)的水平检测,观察三者

在 CHF 中的变化过程及和心脏功能改变的关系,以期利用三者的联合检测进行 CHF 的早期辅助诊断。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 分组 CHF 组:选择 2012 年 7 月至 2013 年 3 月来自本院符合 CHF 诊断标准的患者 62 例,入选者均按欧洲心脏病学会(european society of cardiology, ESC)2012 版《心力衰竭诊断和治疗指南》的诊断标准,经病史、体查、胸片、心电图、超声心动图等检查确诊。其中,男 37 例,年龄 34.8~68.7 岁;女 25 例,年龄 37.2~72.3 岁。按其原发病因分为扩张性心肌病 14 例,高血压性心脏病 18 例,冠心病 29 例,风湿性心脏病 1 例。按美国纽约心脏病学会(NYHA)的心功能分级标准,分为 II~IV 级共 3 组,其中心功能 II 级组 13 例,心功能 III 级组 27 例,

心功能Ⅳ级组 22 例。对照组:随机选取同期的心血管内科住院患者 54 例作为对照组,入选者均有心血管疾病,并按 2012 版 ESC《心力衰竭诊断和治疗指南》的诊断标准,经病史、体查、胸片、心电图、超声心动图等检查排除了心力衰竭诊断。其中,男 31 例,年龄 33.6~68.5 岁;女 23 例,年龄 37.7~71.8 岁。按其原发病因分为冠心病 20 例,高血压 26 例,心律失常 8 例。两组患者均按排除标准剔除了可能因非心力衰竭因素导致 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 升高的疾病或状态。

1.1.2 两组患者基本情况比较 CHF 组和对照组患者在性别、年龄方面比较差异无统计学意义($P>0.05$),两组患者血清钾、血脂、肝肾功能、GLU、WBC 等方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 1。CHF 组中的心功能Ⅱ级组、心功能Ⅲ级组、心功能Ⅳ级组患者间性别、年龄比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 2。

表 1 CHF 组和对照组间基本资料比较($\bar{x}\pm s$)

项目	CHF 组 ($n=62$)	对照组 ($n=54$)	P
男女比例(男/女)	37/25	31/23	>0.05
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	64.30 \pm 7.97	65.50 \pm 6.23	>0.05
白细胞计数($\bar{x}\pm s$, $\times 10^9/L$)	6.93 \pm 2.73	7.02 \pm 2.81	>0.05
血清钾($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	4.02 \pm 0.76	4.10 \pm 0.80	>0.05
谷丙转氨酶($\bar{x}\pm s$, μ/L)	31.79 \pm 6.18	30.82 \pm 7.86	>0.05
谷草转氨酶($\bar{x}\pm s$, μ/L)	29.60 \pm 6.30	30.84 \pm 6.80	>0.05
清蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L)	37.80 \pm 3.60	40.80 \pm 3.89	>0.05
总胆固醇($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	4.55 \pm 1.32	4.48 \pm 1.29	>0.05
三酰甘油($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	1.09 \pm 0.68	1.11 \pm 0.71	>0.05
空腹血糖($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	5.84 \pm 1.36	5.94 \pm 1.28	>0.05
血清肌酐($\bar{x}\pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	95.20 \pm 46.20	97.50 \pm 44.90	>0.05

表 2 心功能Ⅱ级组、心功能Ⅲ级组、心功能Ⅳ级组间性别、年龄比较

组别	n	男女比例(男/女)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)
心功能Ⅱ级组	13	8/5	63.92 \pm 7.85
心功能Ⅲ级组	32	19/13	64.45 \pm 8.07
心功能Ⅳ级组	17	10/7	64.26 \pm 7.91
P		>0.05	>0.05

1.1.3 诊断、纳入、排除标准及心功能分级标准

1.1.3.1 诊断标准 CHF 诊断标准参照 ESC 2012 版《心力衰竭诊断和治疗指南》的心力衰竭诊断标准。

1.1.3.2 纳入标准 符合上述指南有关 CHF 诊断标准,NYHA 心功能为Ⅱ~Ⅳ级;年龄在 18~75 岁之间,既往心力衰竭病史大于 1 年,经 2 名副高级职称以上医师诊断后方可入选。

1.1.3.3 排除标准 (1)2 个月内发生急性心力衰竭或者 CHF 急性发作;(2)2 个月内发生过不稳定型心绞痛(UAP)或急性心肌梗死;(3)急性脑血管病;(4)急、慢性炎症感染性疾病;(5)2 周内用过影响免疫功能的药物;(6)严重肝肾功能不全;(7)慢性阻塞性肺疾病(COPD)、慢性肺部疾病;(8)可引起 CA-125 升高的疾病,如:盆腔肿瘤或炎症,肺部肿瘤或炎症,或

其他恶性肿瘤;(9)自身免疫性疾病;(10)瓣膜病以及并存 2 种或 2 种以上原发性心脏病;(11)甲状腺功能亢进症。

1.1.3.4 心功能分级标准 按 NYHA 根据症状的严重程度和体力活动心功能分级。

1.2 方法

1.2.1 NT-proBNP、CA-125 和 Hs-CRP 检测 所有研究对象均在入院后第 2 天采集血液标本进行 NT-proBNP、CA-125 和 Hs-CRP 测定。血液采集要求:清晨,患者空腹 12 h 以上,自肘静脉采血 3 mL,用肝素钠抗凝。标本于 30 min 内以 3 000 r/min 离心 5 min 分离血浆,2 h 内完成检测。其中 NT-proBNP 和 CA-125 检测的方法学为电化学发光法,仪器为罗氏 E170 免疫分析仪,试剂为罗氏原厂配套试剂。Hs-CRP 检测的方法学为胶乳增强免疫透射比浊法,仪器为罗氏 P800 全自动生化分析仪,试剂为罗氏原厂配套试剂。测量期间使用罗氏原厂质控品进行质量控制,均显示在控,保证了检测结果质量可靠。

1.2.2 超声心动图检测 所有研究对象均在入院后第 2 天行床边超声心动图检查,检测对象左侧卧位,平静呼吸,仪器采用西门子 SC-2000 彩色多普勒彩超仪,2.0~2.5 MHz 探头频率进行检查,扫描速度 50 mm/s,由具有 5 年以上心脏超声工作经验的专职人员进行,按照美国超声心动图学会推荐方法,重点取胸骨旁左室长轴切面和心尖四腔心切面,在左室长轴切面测量左室内径(LVD)。采用改良的 simpson 法检测并记录左室舒张末内径(LVEDD)、左室舒张末期容积指数(LVEDVI)和左室收缩末期容积指数(LVESVI),左室射血分数(LVEF)根据公式(LVEDVI-LVESVI)/LVEDVI \times 100%计算,取 3 个心动周期的平均值。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 软件进行统计分析。计量资料均以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较应用单因素方差分析,绘制 ROC 曲线并进行逐步 Logistic 回归,分析 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 单一检测和联合检测对慢性心力衰竭的诊断价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CHF 组及对照组 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP、LVEF 水平比较 心功能Ⅱ级组、心功能Ⅲ级组、心功能Ⅳ级组与对照组血清 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 水平比较,差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。不同心功能分级的 CHF 组与对照组比较,NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 均明显升高,其差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。不同心功能分级组间 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 水平两两比较,随着组级别的提高 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 水平也随之升高,相邻两组间比较差异有显著统计学意义($P<0.01$)。见表 3。

2.2 CHF 患者血清 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 与 LVEF 水平间的相关性分析 经 Pearson 相关分析显示,CHF 患者血清 NT-proBNP 与 LVEF 呈正相关($r=0.934$, $P<0.01$),CA-125 与 LVEF 均呈正相关($r=0.878$, $P<0.01$),Hs-CRP 与 LVEF 均呈正相关($r=0.461$, $P<0.05$)。NT-proBNP 与 CA-125 呈正相关($r=0.843$, $P<0.01$),与 Hs-CRP 呈正相关($r=0.461$, $P<0.05$)。以 r 的绝对值小于 0.3 为无相关关系,0.3~0.5 是低度相关,0.5~0.8 是显著相关, >0.8 以上为高度相关为标准进行判断,可以看出:LVEF 与 NT-proBNP、CA-125 高度相关,与 Hs-CRP 低度相关。NT-proBNP 和 CA-125 和其他指标的相关度较高,Hs-CRP 和其他指标的相关度较低。

表 3 CHF 组治疗前及对照组 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP、LVEF 水平比较(̄x±s)

组别	n	NT-proBNP(pg/mL)	Hs-CRP(mg/L)	CA-125(U/mL)	LVEF(%)
对照组	54	199.6±98.5	4.7±1.8	18.1±5.1	63.5±10.3
心功能Ⅱ级组	13	1 854.6±687.8*	8.7±2.1*	34.1±13.5*	43.8±6.4*
心功能Ⅲ级组	32	3 678.4±1 262.1#	11.3±2.2#	66.9±19.7#	38.6±6.9#
心功能Ⅳ级组	17	4 845.1±1 845.7△	15.3±3.6△	96.4±26.7△	33.6±6.8△
F		136.68	116.56	139.47	83.04
P		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

*: P<0.01, 与对照组比较; #: P<0.01, 与心功能Ⅱ级组比较; △: P<0.01, 与心功能Ⅲ级组比较。

2.3 CHF 组 Logistic 回归和 ROC 曲线 用 SPSS19.0 软件建立慢性心力衰竭组血清 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 与 LVEF 水平单变量的 ROC 曲线。运用 Logistic 回归法建立模型, 计算出 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 的 Logistic 回归方程, 应用模型的概率值(PRE)来拟合 ROC 曲线。NT-proBNP、CA-125 和 Hs-CRP 单一指标和三者联合预测概率的曲线下面积(AUC)如表 4 所示。结果显示, 3 项血清标志物单独检测的 AUC 均小于 LVEF 的 AUC。血清标志物单独检测时, NT-proBNP 的 AUC 最大, CA-125 次之, Hs-CRP 最小。而联合 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 检测的 AUC 要大于各项标记物单项检测的 AUC, 达到甚至略优于 LVEF 检测的 AUC。

表 4 单一标记物和联合 3 种标记物预测概率的 AUC

指标	AUC	SE	95%CI	P
CA-125	0.833	0.051	0.732~0.934	<0.01
Hs-CRP	0.818	0.064	0.692~0.943	<0.01
NT-proBNP	0.909	0.041	0.829~0.988	<0.01
LVEF	0.930	0.037	0.857~0.980	<0.01
三指标联合	0.950	0.028	0.894~0.980	<0.01

3 讨 论

ESC 将超声心动图检查作为诊断疑似心力衰竭患者的确诊指标。本研究也显示, 单独的 LVEF 检测和 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 单独检测相比拥有更好的诊断性能。但其受个人操作手法及相关知识掌握程度对结果判断影响较大, 功能定量不如磁共振, 诸如胸廓畸形、肺气肿、肥胖等状态下, 超声心动图对心力衰竭的诊断会造成困难。大量研究表明, 心力衰竭都普遍伴随着促炎因子的增高, 炎症反应是导致心力衰竭发生发展的一个重要的病理生理机制^[1]。促炎性细胞因子的作用包括: 诱导心肌细胞凋亡, 降低心肌收缩性, 参与心肌重构, 使心肌纤维化, 顺应性降低^[2-3]。NT-proBNP 是近年来国际公认的诊断心力衰竭最具有特异性的肽类激素。血容量增加时, 心室受牵拉伸张刺激, 合成前 B 型钠尿肽原(prepro-BNP), 经内切酶裂解为 BNP 和 NT-proBNP。在体内, NT-proBNP 半衰期是 1~2 h, BNP 半衰期仅为 20 min, 血浆中 BNP 的浓度比 NT-proBNP 低。离体后, NT-proBNP 稳定性明显增加, 常温可保存达 72 h, 它所具有的体内半衰期长、体外稳定性高、变异小的特点使其较 BNP 更有利于实验室检测, 具有很强的临床应用价值。本研究显示, 对照组对象 NT-proBNP 浓度<300 pg/mL, 结合超声心动图 LVEF 水平, 可以排除心力衰竭。CHF 组对象 NT-proBNP 浓度均较对照组升高(P<0.01), 随

着 NYHA 等级的提高 NT-proBNP 也随之升高, 相邻两组间比较差异有显著的统计学意义(P<0.01); NT-proBNP 水平增高的程度与 NYHA 心功能分级和 LVEF 存在很好的相关性, 可反映 CHF 的病变程度。与相关的报道一致^[4-5]。但 NT-proBNP 水平的高低受肾脏清除功能影响, 仍需参考病史、体征和其他实验室检查来综合判断心力衰竭^[6]。

CA-125 主要位于各种浆膜的间皮细胞表面或苗勒管上皮细胞, 如胸腹膜、心包、生殖系统组织等。当这些部位发生恶性变或受到炎症刺激时, 血清中 CA-125 的水平将显著升高^[7]。本研究表明, CHF 组患者血清 CA-125 浓度均较对照组升高(P<0.01), 随着 NYHA 等级的提高 CA-125 也随之升高, 相邻两组间比较差异有显著的统计学意义(P<0.01)。这与 Varol 等^[8]报道一致。CA-125 与 LVEF 显著相关说明 CA-125 与 CHF 的严重程度密切相关, 其对 CHF 的诊断、分级提供了较可靠的依据。从检测角度考虑, CA-125 具备很多优势。如: 血浆 CA-125 浓度较 IL-1、IL-6 等细胞因子高, 半衰期超过 1 周, 体内外稳定更好, 检测灵敏度及准确性明显较前上述细胞因子高, 而且检测费用也较 NT-proBNP、细胞因子低廉, 患者经济上容易承受^[9]。但 CA-125 不足以作为诊断心力衰竭的独立标志物, 应和血浆 BNP 联合检测对慢性心力衰竭的筛查能力^[10]。

Hs-CRP 是比 CRP 更灵敏的反应机体炎症的指标。心力衰竭发生时, 各种细胞因子释放尤其是 IL-6 的释放, 刺激肝细胞合成和分泌 C 反应蛋白, 使血清中 Hs-CRP 水平显著升高^[5]。吕明睿等^[11]研究表明 CHF 患者 Hs-CRP 浓度与对照组相比明显增高, 且与心功能损害程度呈正相关。本研究结果显示, CHF 组血清 Hs-CRP 浓度均较对照组升高(P<0.01), 随着 NYHA 等级的提高 Hs-CRP 也随之升高, 相邻两组间比较差异有显著的统计学意义(P<0.01)。Hs-CRP 水平与心力衰竭的病情程度相关, 对心力衰竭患者的诊断、分层、预后提供一定的信息。但与 LVEF 仅是低度相关, 说明 Hs-CRP 对心力衰竭诊断的特异性稍差, 这和 Hs-CRP 是炎症状态的反应有关, 其他器官发生的微小炎症变化也可造成 Hs-CRP 升高。CRP 半衰期为 19 h, 检测低成本、准确度高及灵敏度高。

单独检测时, NT-proBNP 的 AUC 最大, CA-125 次之, Hs-CRP 最小。而联合 NT-proBNP、CA-125、Hs-CRP 检测的 AUC 要大于各项标记物单项检测的 AUC, 达到甚至略优于 LVEF 检测的 AUC。说明三者联合检测, 对心力衰竭的诊断价值较单项检测得到较大提高。

综上所述, 在心力衰竭的发生、发展过程中, 始终伴随着炎症应答反应, 各种促炎性细胞因子在引起 CRP 升高的过程中, 同样也引起 CA-125 的升高。NT-proBNP、Hs-CRP 及 CA-125

均与 LVEF 和心功能等级呈较好的相关性,能反映 CHF 的严重程度。NT-proBNP 和 CA-125 和其他指标的相关度较高,Hs-CRP 和其他指标的相关度较低。从生物分子出现的时机、特异性、浓度、检测操作的标准化、重复性以及经济成本等方面考虑,单纯靠某一项指标进行 CHF 的早期诊断并不能达到良好的效果。对三者进行联合检测既克服了 NT-proBNP 半衰期较短,受肾脏功能影响大,Hs-CRP、CA-125 特异性稍差的不足,发挥出 Hs-CRP、CA-125 灵敏度高的优势,可明显提高对 CHF 的诊断、预后、心功能的分级的价值。

参考文献:

- [1] Vaduganathan M, Greene SJ, Butler J, et al. The immunological axis in heart failure; importance of the leukocyte differential[J]. *Heart Fail Rev*, 2013, 18(6): 835-845.
- [2] Palomer X, Alvarez-Guardia D, Rodríguez-Calvo R, et al. TNF- α reduces PGC-1 α expression through NF- κ B and p38 MAPK leading to increased glucose oxidation in a human cardiac cell model[J]. *Cardiovasc Res*, 2009, 81(4): 703-712.
- [3] Kinugawa T, Kato M, Yamamoto K, et al. Proinflammatory cytokine activation is linked to apoptotic mediator, soluble Fas level in patients with chronic heart failure[J]. *Int Heart J*, 2012, 53(3): 182-186.
- [4] Duman D, Palit F, Simsek E, et al. Serum carbohydrate antigen 125 levels in advanced heart failure; relation to B-type natriuretic peptide and left atrial volume[J]. *Eur J*

Heart Fail, 2008, 10(6): 556-559.

- [5] 马永娜,李拥军,姜红岩. 白细胞介素-6 及 C-反应蛋白与急性心肌梗死后心室重构的相关性研究[J]. *中国循环杂志*, 2005, 20(6): 454-456.
- [6] Chen WC, Tran KD, Maisel AS. Biomarkers in heart failure[J]. *Heart*, 2010, 96(4): 314-320.
- [7] Singh V, Martinezclark P, Pascual M, et al. Cardiac biomarkers- the old and the new; a review[J]. *Coronary Artery Disease*, 2010, 21(4): 244-256.
- [8] Varol E, Ozaydin M, Altinbas A, et al. Elevated carbohydrate antigen 125 levels in hypertrophic cardiomyopathy patients with heart failure[J]. *Heart Vessels*, 2007, 22(1): 30-33.
- [9] Davutoglu V, Yildirim C, Kucukaslan H, et al. Prognostic value of pleural effusion; CA-125 and NT-proBNP in patients with acute decompensated heart failure[J]. *Kardiolog Pol*, 2010, 68(7): 771-778.
- [10] Nunez J, Munana G, Nunez E, et al. Antigen carbohydrate 125 in heart failure: a promising clinical tool[J]. *Int J Cardiol*, 2011, 150(3): 369-370.
- [11] 吕明睿,王佳瑞,张静,等. Hs-CRP 和 BNP 在心力衰竭患者治疗前后的变化及其对诊断和预后的评价的意义[J]. *中国医药指南*, 2012, 10(10): 153-154.

(收稿日期:2014-01-02 修回日期:2014-03-21)

(上接第 3194 页)

方程后,决定系数 r^2 显著增加至 0.635,提示这几个指标的联合应用能提高 AMI 患者短期随访中发生 MACE 事件的预测价值。

现有的研究表明,AMI 患者存在不同程度的心肌细胞缺血与坏死,一方面导致心功能损害,另一方面引起心肌电活动异常与自主神经失衡,迷走神经张力减低,交感过度激活,而严重的心力衰竭则进一步增加恶性心律失常的风险,两者互相影响。此外,高龄和早期的血运重建是影响冠心病患者预后的重要因素^[13],故联合应用心率减速能力检测及 LVEF,结合患者年龄以及是否接受 PCI 治疗重建血运,可提高 AMI 高危患者的筛查,有利于对高危患者进行早期干预和治疗,对减少患者 MACE 的发生具有重要意义。

参考文献:

- [1] 郭继鸿. 心率减速力检测[J]. *临床心电学杂志*, 2009, 18(1): 59-68.
- [2] 郭继鸿. 猝死预警新技术:连续心率减速力测定[J]. *临床心电学杂志*, 2012, 21(3): 227-233.
- [3] 钟杭美. 动态心电图新进展[J]. *江苏实用心电学杂志*, 2012, 21(5): 321-327.
- [4] 李枫. 自主神经与冠心病心室颤动的相关性[J]. *实用心电学杂志*, 2010, 19(11): 64-98.
- [5] Cygankiewicz I. Heart rate turbulence[J]. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 2013, 56(2): 160-171.
- [6] Lewek J, Wranicz JK, Guzik P, et al. Clinical and electro-

cardiographic covariates of deceleration capacity in patients with ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Cardiol J*, 2009, 16(6): 528-534.

- [7] Bauer A, Kantelhardt JW, Barthel P, et al. Deceleration capacity of heart rate as a predictor of mortality after myocardial infarction; cohort study[J]. *Lancet*, 2006, 367(9523): 1674-1681.
- [8] 黄佐贵,杜国伟,殷波. 心率减速力对急性心肌梗死的预警研究[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2011, 25(1): 40-42.
- [9] 刘志红,张红宇,王红宇. 室性心动过速患者心率减速力与心率变异性的分析[J]. *中国医药科学*, 2012, 2(7): 22-23.
- [10] 胡亚红,李学斌,刘肆仁,等. 急性心梗患者心率减速力与心率变异性[J]. *临床心电学杂志*, 2011, 20(1): 30-32.
- [11] 常超,刘桂芝. 不稳定型心绞痛患者连续心率减速力与心率减速力的关系分析[J]. *中国全科医学*, 2013, 16(32): 3121-3123.
- [12] Guzik P, Piskorski J, Bartthel P, et al. Heart rate deceleration runs for postinfarction risk prediction[J]. *J Electrocardiol*, 2012, 45(1): 70-76.
- [13] 罗太阳,刘小慧,康俊萍,等. 老年冠心病患者血运重建后影响预后的因素[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2010, 18(2): 80-83.

(收稿日期:2014-02-24 修回日期:2014-04-10)