

# NT-proBNP 和 CK-MB 在 EV71 感染手足口病 患儿血浆中检测水平及其和预后的关系

祁婧芸, 郑方雄

武汉市中心医院, 湖北 武汉 430014

**摘要:** **目的** 探讨 N 末端脑钠肽前体(N-terminal brain natriuretic peptide precursor, NT-proBNP)、血浆肌酸激酶同工酶(creatinine kinase isoenzyme, CK-MB)在肠道病毒 71 型(enterovirus 71, EV71)感染的手足口病(hand-foot-and-mouth disease, HFMD)患儿血浆中的水平及其与预后的关系。**方法** 选取 2016 年 5 月-2017 年 5 月在武汉市中心医院接受治疗的 EV71 感染的 HFMD 患儿 140 例为研究组,另选择同期来院体检的健康儿童 65 例作为对照组,将研究组患儿分为普通组 48 例,重症组 42 例,危重症组 50 例。患者入院后收集患者的临床资料,包括性别、年龄、入院时血糖(blood sugar, BS)、外周血白细胞(white blood cell, WBC)、谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、肌酐;采用双抗体夹心 ELISA 法测定血浆 NT-proBNP 水平,全自动生化分析仪检测 CK-MB;统计在院治疗患儿 28 d 的临床结局;分析各组各指标的差异,对 NT-proBNP、CK-MB 与临床指标的关系进行 Spearman 相关性分析,对影响患者预后的因素进行 logistic 回归分析。**结果** 各组 BS、WBC、ALT、AST、血肌酐水平差异有统计学意义( $P < 0.05$ );HFMD 普通组患儿高于对照组,重症组高于对照组和普通组,危重症组高于对照组、普通组和危重症组。各组 NT-proBNP、CK-MB 水平差异有统计学意义( $P < 0.05$ );HFMD 普通组患儿高于对照组,重症组高于对照组和普通组,危重症组高于对照组、普通组和危重症组;危重症组中死亡组高于存活组。各组 LVEF 水平有差异( $P < 0.05$ );HFMD 普通组患儿低于对照组,重症组低于对照组和普通组,危重症组低于对照组、普通组和危重症组;危重症组中死亡组低于存活组。Pearson 相关系数法分析显示 HFMD 患儿血浆 NT-proBNP 与 BS( $r = 0.657, P < 0.001$ )、WBC( $r = 0.565, P = 0.005$ )、ALT( $r = 0.522, P = 0.009$ )、AST( $r = 0.601, P < 0.001$ )、肌酐( $r = 0.448, P = 0.026$ )均呈显著正相关;CK-MB 与 BS( $r = 0.623, P < 0.001$ )、WBC( $r = 0.654, P < 0.001$ )、ALT( $r = 0.512, P = 0.005$ )、AST( $r = 0.492, P = 0.012$ )、肌酐( $r = 0.465, P = 0.028$ )均呈显著正相关;logistic 回归分析显示 NT-proBNP( $OR = 1.601, 95\%CI: 1.124 \sim 2.281$ )、CK-MB( $OR = 1.806, 95\%CI: 1.257 \sim 2.594$ )、LVEF( $OR = 1.824, 95\%CI: 1.325 \sim 2.512$ )是影响 HFMD 预后的独立危险因素。**结论** NT-proBNP、CK-MB 在 EV71 感染的 HFMD 患儿血浆中异常升高,LVEF 降低,三者可反映 HFMD 患儿病情的严重程度,且是影响患儿预后的危险因素。

**关键词:** NT-proBNP;CK-MB;EV71;LVEF;手足口病患;预后

**中图分类号:** R512.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2019)11-1397-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2019.11.032

手足口病(hand-foot-and-mouth disease, HFMD)主要是由肠道病毒 71 型(enterovirus 71, EV71)及柯萨奇 A16(coxsackievirus A16, CoxA16)肠道病毒引起的急性传染性疾病,该病多发生于婴幼儿,尤其是学龄儿童<sup>[1]</sup>。HFMD 轻症患者表现为手、足、口腔、肛周出现疱疹或溃疡、儿童厌食、发热等,重症患儿表现出神经系统感染、神经源性肺水肿、心肌损伤等症状,危重症患儿进一步出现心肺衰竭、甚至死亡<sup>[2]</sup>。近年来研究报道 N 末端脑钠肽前体(N-terminal brain natriuretic peptide precursor, NT-proBNP)可作为冠心病、心肌缺血损伤的诊断标志物<sup>[3-4]</sup>。HFMD 重症患者常引发心肺功能受损,故可研究 NT-proBNP 在 HFMD 患者中的

水平,为疾病的诊治及预后提供新的思路。血浆肌酸激酶同工酶(creatinine kinase isoenzymes in plasma, CK-MB)是心肌特异性同工酶,研究报道 CK-MB 可在心肌细胞受损时大量入血,可用于心肌损伤的判断<sup>[5]</sup>。目前虽有报道分析 CK-MB 在 HFMD 患者中的作用,但关于其对患者预后的影响报道较少,故本研究分析 HFMD 患儿血浆 NT-proBNP、CK-MB 的水平及与预后的关系,为临床有效治疗及预估预后提供帮助。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 选取 2016 年 5 月-2017 年 5 月在武汉市中心医院接受治疗并经 EV71 核酸病毒检测为 EV71 感染的 HFMD 患儿 140 例为研究组,另选择同期来院体检的健康儿童 65 例作为对照组,其中研究组男 84 例,女 56 例;年龄 6 个月~5 岁 6 个月,平均年龄( $2.56 \pm 1.38$ )岁;对照组男 38 例,女 27 例;年龄 5 个

**作者简介:** 祁婧芸(1991-),女,本科学历,检验技师,主要从事临床检验工作。

**通信作者:** 郑方雄, E-mail: sq33771@163.com。

月~7 岁,平均年龄(3.23±1.39)岁。研究组患儿均出现发热、手足口有米粒大小的圆形或者让椭圆形疱疹,诊断标准符合卫生部制定的《手足口病预防控制指南》<sup>[6]</sup>。具体纳入标准:(1)患儿 EV71 核酸检测显示阳性;(2)病程≤3 d;(3)无其他肠道感染性疾病;(4)儿童及家属知情同意。排除标准:(1)EV71 检测为阴性的 HFMD 患者;(2)合并呼吸道合胞病毒、疱疹病毒;(3)合并心、肺、肾实质性器官疾病者;(4)治疗过程中临床资料不完整者。本研究经医院医学伦理委员会批准。病例分型:普通型(48 例):发热、手、足、口、臀等部位出现斑丘疹、丘疹或小疱疹,并(或)伴有咳嗽、流涕、食欲不振等症状,部分患者仅出现皮疹或疱疹性咽峡炎;重症型(42 例):精神状态差、嗜睡、头痛呕吐、烦躁易惊、急性肢体无力、颈项强直等脑膜炎、脑炎、脊髓灰质炎样综合征、脑脊髓炎症状体征,脑脊液检查结果为无菌性脑膜炎改变、CT 扫描无阳性发现、MRI 检查异常;危重症型(50 例):心肺功能衰竭,心率、呼吸增快(个别患儿心动过缓),四肢发凉,心室射血分数异常,持续血压降低或休克<sup>[7]</sup>。

**1.2 临床资料收集** 患者入院后收集患者的临床资料,包括性别、年龄、入院时血糖(blood sugar, BS)、外周血白细胞(white blood cell, WBC)、谷丙转氨酶(alanine transaminase, ALT)、谷草转氨酶(aspartate transaminase, AST)、肌酐等指标。

**1.3 血液样本的采集** 所有患儿于入院后第 2 d 早上空腹采集静脉血 5 ml 分为两份作为急性期样本,一份于肝素钠抗凝管中,1 h 内离心,3 000 rpm 离心 10 min,收集上层血浆样品于新的无酶离心管中-80 ℃保存待测;另一份于不加抗凝剂的无菌管中用于检测患儿其他临床指标;患儿出院早晨采集空腹静脉血两份,操作同上收集血浆,作为恢复期血液样本。

**1.4 NT-proBNP、CK-MB 的检测** 采用双抗体夹心 ELISA 法测定血浆 NT-proBNP 水平,试剂盒购自美国 R&D 公司,检测范围:250~8 000 ng/L,NT-proBNP 水平正常范围为 68~112 ng/L,>112 ng/L,判断心肌损伤可能性大,<68 ng/L 排除损伤;采用全自动生化分析仪(AU2700)检测 CK-MB 水平,CK-MB 正常值范围为:0~25 U/L,>25 U/L,判断心肌损伤可能性大,<25 U/L 排除心肌损伤。所有血浆样本的检测均由专业检验科人员按照说明书执行。

**1.5 心脏左室射血分数测定** 患者入院后采用美国 GEVivid 彩色超声诊断仪行心电图检查,探头频率为 3.0 MHz,心脏 M 超声左室长轴测量左室舒张末期内径(left ventricular end diastolic dimension, LVEDD),左

室舒张末期容积指数(left ventricular end-diastolic volume index, LVEDVI),左室收缩末期容积指数(left ventricular end-systolic volume index, LVESVI),计算左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)。

**1.6 随访** 统计患儿住院后 28 d 临床结局,参考手足口病诊疗指南(2010 年版)制定的标准判定患者预后情况。①死亡;②存活:体温恢复正常,神经系统受累症状及心肺功能逐渐恢复,血管活性药物以来减少。分析治疗前后 NT-proBNP、CK-MB、LVEF 的变化。

**1.7 统计学方法** 利用 Epi Data 3.1 建立数据库,采用统计学软件 SPSS 20.0 对数据统计分析,计数资料采用 $\chi^2$ 检验,计量资料进行正态分布检验,符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,并进行方差齐性检验。若方差齐,两组数据的组间比较采用 *t* 检验,多组数据比较采用单因素方差分析(总体有差异进一步通过 *LSD-t* 检验进行两两比较);若方差不齐,两组数据比较采用 Mann-Whitney *U* 检验,多组数据比较则采用 Kruskal-Wallis *H* 检验(总体有差异进一步通过 Nemenyi 法进行多重比较)。采用 Spearman 法分析 HFMD 患儿血浆 NT-proBNP、CK-MB 与临床指标的相关关系;logistic 回归分析探讨影响患者预后的因素。检验水准  $\alpha=0.05$ (双侧)。

## 2 结果

**2.1 各组研究对象临床资料比较** 各组研究对象临床资料比较显示,各组在年龄、性别构成比上差异无统计学意义( $P>0.05$ );在 BS、WBC、ALT、AST、肌酐、LVEF 等方面差异有统计学意义( $P<0.05$ ),HFMD 患儿的 BS、WBC、ALT、AST、肌酐水平均大于对照组,LVEF 低于对照组( $P<0.05$ ),危重组、重症组患儿 BS、WBC、ALT、AST、肌酐水平显著大于普通组,LVEF 低于普通组( $P<0.05$ );危重组患儿 BS、WBC、ALT、AST、肌酐水平显著大于重症组,LVEF 低于重症组( $P<0.05$ )。见表 1。

**2.2 血浆 NT-proBNP、CK-MB 比较** 各组研究对象 NT-proBNP、CK-MB 比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),危重组、重症组患儿 NT-proBNP、CK-MB 水平显著大于普通组( $P<0.05$ );危重组患儿 NT-proBNP、CK-MB 水平显著大于重症组( $P<0.05$ )。见表 2。

**2.3 HFMD 危重组患儿死亡组和存活组血浆 NT-proBNP、CK-MB、LVEF 比较** 危重组 50 例患儿治疗 28 d 时危重组患儿死亡 6 例,结果显示存活组患儿血浆 NT-proBNP、CK-MB 水平较死亡组显著降低,LVEF

显著升高( $P<0.05$ )。见表 3。

表 1 各组研究对象临床资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	BS(mmol/L)	WBC( $\times 10^9/L$ )	ALT(IU/L)	AST(IU/L)	肌酐( $\mu\text{mol/L}$ )	LVEF(%)
对照组	65	38/27	3.03 $\pm$ 1.39	2.81 $\pm$ 1.01	4.16 $\pm$ 2.11	11.26 $\pm$ 2.54	18.26 $\pm$ 4.56	18.56 $\pm$ 6.22	68.92 $\pm$ 6.54
普通组	48	30/18	2.48 $\pm$ 1.31	4.35 $\pm$ 1.22 <sup>a</sup>	8.52 $\pm$ 3.19 <sup>a</sup>	15.26 $\pm$ 3.59 <sup>a</sup>	24.16 $\pm$ 4.65 <sup>a</sup>	26.19 $\pm$ 7.38 <sup>a</sup>	60.25 $\pm$ 7.31 <sup>a</sup>
重症组	42	22/20	2.81 $\pm$ 1.51	6.31 $\pm$ 1.47 <sup>ab</sup>	12.35 $\pm$ 3.06 <sup>ab</sup>	21.03 $\pm$ 4.28 <sup>ab</sup>	32.95 $\pm$ 5.11 <sup>ab</sup>	35.29 $\pm$ 7.54 <sup>ab</sup>	52.74 $\pm$ 5.28 <sup>ab</sup>
危重组	50	32/18	2.71 $\pm$ 1.42	11.56 $\pm$ 2.25 <sup>abc</sup>	17.21 $\pm$ 3.84 <sup>abc</sup>	35.21 $\pm$ 5.02 <sup>abc</sup>	44.26 $\pm$ 6.28 <sup>abc</sup>	46.13 $\pm$ 8.08 <sup>abc</sup>	45.37 $\pm$ 6.43 <sup>abc</sup>
$F/\chi^2$ 值		1.512	1.464	207.226	114.332	238.491	181.937	147.983	136.312
$P$ 值		0.680	0.226	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与对照组比较,a; $P<0.05$ ;与普通组比较,b; $P<0.05$ ;与重症组比较,c; $P<0.05$ 。

表 2 各组研究对象 NT-proBNP、CK-MB 比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	NT-proBNP(ng/L)	CK-MB(U/L)
对照组	65	100.37 $\pm$ 61.94	20.35 $\pm$ 4.62
普通组	48	354.11 $\pm$ 72.33 <sup>a</sup>	95.22 $\pm$ 5.16 <sup>a</sup>
重症组	42	516.22 $\pm$ 80.51 <sup>ab</sup>	142.03 $\pm$ 6.14 <sup>ab</sup>
危重组	50	667.16 $\pm$ 92.38 <sup>abc</sup>	165.26 $\pm$ 8.37 <sup>abc</sup>
$F$ 值		570.896	400.262
$P$ 值		<0.001	<0.001

注:与对照组比较,a; $P<0.05$ ;与普通组比较,b; $P<0.05$ ;与重症组比较,c; $P<0.05$ 。

表 3 危重组患儿急性期与恢复期

血浆 NT-proBNP、CK-MB 比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	NT-proBNP(ng/L)	CK-MB(U/L)	LVEF(%)
死亡组	6	869.02 $\pm$ 108.43	228.33 $\pm$ 9.34	46.73 $\pm$ 6.45
存活组	44	662.36 $\pm$ 86.39	156.66 $\pm$ 6.37	58.29 $\pm$ 7.31
$t$ 值		5.339	24.43	8.970
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 NT-proBNP、CK-MB 与临床指标的相关性  
Spearman 相关性进一步分析,结果显示 HFMD 患儿血浆 NT-proBNP 与 BS、WBC、ALT、AST、肌酐均呈显著正相关( $P<0.05$ ),与 LVEF 呈显著负相关( $P<0.01$ );CK-MB 与 BS、WBC、ALT、AST、肌酐均呈显著正相关( $P<0.05$ ),与 LVEF 呈显著负相关( $P<0.01$ )。见表 4。

表 4 研究组患儿 NT-proBNP、CK-MB 与临床指标的相关性

指标	NT-proBNP		CK-MB	
	$r$ 值	$P$ 值	$r$ 值	$P$ 值
BS	0.657	<0.001	0.523	0.010
WBC	0.565	0.005	0.554	0.006
ALT	0.522	0.009	0.512	0.022
AST	0.601	0.000	0.422	0.042
肌酐	0.448	0.026	0.415	0.048
LVEF	-0.621	0.006	-0.598	0.005

2.5 影响 HFMD 患儿预后的多因素分析  
以 HFMD 预后为因变量(预后良好=1,预后不良=0),以 BS、WBC、ALT、AST、肌酐、NT-proBNP、CK-MB、LVEF 为自变量进行多因素 logistic 回归分析,logistic 分析显示 NT-proBNP、CK-MB、LVEF 是影响 HFMD 预后的独立危险因素。见表 5。

表 5 影响 HFMD 预后的多因素分析

影响因素	$\beta$	$SE$	Wald $\chi^2$ 值	$P$ 值	OR 值	95%CI
BS	0.489	0.421	1.386	0.083	1.202	0.925~1.562
WBC	0.205	0.481	0.181	0.202	1.227	0.826~1.823
ALT	0.396	0.387	1.049	0.106	1.487	1.068~2.069
AST	0.217	0.434	0.315	0.187	1.243	0.937~1.648
肌酐	0.527	0.514	1.049	0.183	1.693	1.212~2.365
NT-proBNP	0.471	0.326	2.085	0.026	1.601	1.124~2.281
CK-MB	0.591	0.285	4.300	0.041	1.806	1.257~2.594
LVEF	0.601	0.301	3.990	0.044	1.824	1.325~2.512

3 讨 论

HFMD 是由多种肠道病毒引起的婴幼儿常见传染病,2008 年 3 月我国出现首例 HFMD 患者,随后多个地区相继爆发流行 HFMD,严重影响我国婴幼儿健康。HFMD 一般病情轻微,治疗后 1 周左右恢复良好,但少数重症患者可引起神经系统受累,甚至死亡<sup>[8]</sup>。据调查显示大部分 HFMD 危重及死亡病例均由 EV71 感染所致,危重患儿常继发神经、心肺功能障碍<sup>[9-10]</sup>。NT-proBNP 是心力衰竭的一种生物性标志物,其在疾病诊断、病情检测、疾病治疗等方面都具有重要作用<sup>[11]</sup>。CK-MB 大量存在于心肌细胞,机体处于正常状态下,血液中 CK-MB 水平极低,当心肌细胞膜稳定性被破坏,心肌细胞受损时,CK-MB 大量释放入血,因此 CK-MB 可有效反映心肌损伤<sup>[12]</sup>。当心室压力负荷增大或者心室容积增大时心肌细胞合成和分泌 proBNP 增加,



proBNP 从心室肌释放后被立即分解为有活性的 BNP 及无活性的 NT-proBNP<sup>[13]</sup>。研究报道,重症 HFMD 患儿多伴有心肌损伤,甚至出现心肺功能衰竭、心肌炎等并发症,心肺功能衰竭是 HFMD 患儿死亡的主要原因<sup>[14]</sup>。HFMD 死亡患儿的 NT-proBNP 水平高于存活者,且表现出明显的心肺功能衰竭<sup>[15]</sup>。

本研究结果显示,HFMD 患儿的血浆 NT-proBNP、CK-MB 水平均大于对照组,且随着病情加重 NT-proBNP 水平呈现明显的升高趋势,随着病情的痊愈又表现为明显的降低趋势,提示重症 HFMD 患儿多出现心肌损伤,与 Zhang 等<sup>[16]</sup>、Ran 等<sup>[17]</sup> 研究结果一致,推测 NT-proBNP、CK-MB 可在一定程度上反映 HFMD 患儿病情的进展程度,可有效监测 HFMD 患儿的病情,及时给予相应的治疗,降低心肌受损程度。对患儿 NT-proBNP、CK-MB 水平与肝功能指标、BS、WBC、LVEF 进行相关性分析,结果显示其与肝功能指标、BS、WBC 均呈正相关,与 LVEF 负相关,提示 HFMD 患儿 NT-proBNP、CK-MB 水平可在一定程度上反映肝功能受损及心肌受损。

研究证实 CK-MB 升高与 HFMD 患儿病情严重程度呈正相关,而 NT-proBNP 浓度越高,患儿出现心力衰竭严重程度越高,死亡率越高<sup>[18-19]</sup>。本研究通过 logistic 回归分析显示 NT-proBNP、CK-MB、LVEF 是影响 HFMD 预后的独立危险因素,提示可通过监测 NT-proBNP、CK-MB、LVEF 水平对患儿的预后及死亡进行风险评估。

综上所述,HFMD 患儿血浆 NT-proBNP、CK-MB 水平异常升高,且随病情加重呈显著的升高趋势,可作为 HFMD 心肌损伤及预后评估指标。但本研究样本数量较少,未对远期疗效进行随访,今后将扩大样本数量进行深入研究。

#### 参考文献

- [1] 赵延大, 高有方. 手足口病发病机制的相关研究进展[J]. 中外医疗, 2015, 34(5):188-190.
- [2] 王恩伟. 小儿手足口病临床诊治分析[J]. 中国临床实用医学, 2017, 4(12):154-155.
- [3] 伍树芝, 陈键, 秦伟国, 等. 血清 NT-proBNP、HFABP 和 cTnI 在不同病变程度冠心病中的表达特性及临床意义[J]. 实用预防医学,

2016, 23(12):1512-1515.

- [4] NT-proBNP 对急性心肌缺血及其相关的早期 HFpEF 的预测价值[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2017, 9(3):309-313.
- [5] Yildiz K, Ince AT, Sarbay KA, et al. Role of serum myeloperoxidase, CPK, CK-MB, and cTnI tests in early diagnosis of myocardial ischemia during ERCP[J]. Turk J Gastroenterol, 2014, 25(3):291-297.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 卫生部手足口病预防控制指南(2008 年版)[J]. 社区医学杂志, 2008, 6(10):68-71.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 手足口病诊疗指南(2010 版)[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2012, 19(19):9-11.
- [8] 向伦辉, 袁国平, 杨兴堂, 等. 2010-2014 年上海市宝山区手足口病流行病学特征分析[J]. 实用预防医学, 2016, 23(3):313-317.
- [9] 张维, 李娜, 李伺曾, 等. 肠道病毒 71 型与非肠道病毒 71 感染所致的合并神经系统损害手足口病的对比分析[J]. 广西医学, 2017, 39(8):1178-1181.
- [10] 戴莹, 雷亚克, 黄丹钦, 等. 湖北省 2016 年手足口病流行病学及病原学特征分析[J]. 实用预防医学, 2018, 25(10):1242-1244.
- [11] 史伟新. 手足口病患儿血清 NT-proBNP 水平的变化及临床意义[J]. 当代医药论丛, 2012, 10(11):342-343.
- [12] 刘晓鸽, 潘小燕, 刘爱胜. 联合检测 h-FABP、Mb、cTnI 和 CK-MB 在儿童手足口病合并心肌损伤早期诊断的临床价值[J]. 中国医学装备, 2016, 13(10):89-92.
- [13] Sai LI, Liya MO, Bin HU, et al. Clinical significance of N-terminal pro-brain natriuretic peptide in patients with severe hand, foot and mouth disease[J]. Chin J Infect Chemother, 2015, 15(4):354-358.
- [14] 邹文舟, 丁庆雄, 宁辉, 等. 血清脑利钠肽在重症手足口病中的临床价值[J]. 中国药物与临床, 2015, 15(12):1751-1752.
- [15] Deng HL, Zhang YF, Li YP, et al. N-terminal pro-brain natriuretic peptide levels associated with severe hand, foot and mouth disease[J]. BMC Infect Dis, 2016, 16(1):585-560.
- [16] Zhang A, Lin Y, Guo P, et al. B-type brain natriuretic peptide as a measure of the severity of hand-foot-mouth disease: a case-control study[J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1):651-658.
- [17] Ran F, Wang Y, Zhong L, et al. The relevance of the serum levels of C-reactive protein and creatine kinase-MB to the severity of hand-foot-and-mouth disease patients in China: a meta-analysis[J]. Pediatr Infect Dis, 2016, 8(1):15-25.
- [18] 蔡德建, 田玫玲, 吴殿水, 等. CK-MB 及 cTnI 对手足口病患儿心肌损伤的诊断价值研究[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 36(10):1383-1384.
- [19] 陈朝晖, 周铁明. 氨基末端 B 型脑钠肽前体与心力衰竭的相关性研究[J]. 实用预防医学, 2012, 19(1):112-113.

收稿日期:2018-12-10