

# 血浆 BNP 联合 cTnT 和 D-二聚体预测 PCI 术后近期不良预后的效能探讨

高念城<sup>1</sup> 钱文浩<sup>2</sup> 周浩<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的:观察血浆 BNP 联合 cTnT、D-二聚体在预测 PCI 术后近期不良预后的效能。方法:以 152 例因急性 ST 段抬高型心肌梗死接受 PCI 治疗的病例为研究对象。记录 PCI 术后近期(3 个月)不良预后情况,分析预后不良者与预后良好者的基线资料及血浆病情相关指标差异,采用多因素回归分析法分析预后不良的影响因素,以 ROC 曲线图进行指标临床预后预测效能分析。结果:152 例 PCI 患者术后 3 月预后不良率为 17.11%(26 例),预后不良者与预后良好者在血压(收缩压、舒张压)、是否吸烟、血浆病情相关指标(cTnT、D-二聚体、BNP)上比较( $P < 0.05$ )。BNP、cTnT、D-二聚体均是 PCI 术后近期预后不良的危险因素( $OR = 2.156, 1.522, 1.565$ ; 均  $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析显示:BNP、cTnT、D-二聚体三者联合预测不良预后的敏感度(92.74%)、特异度(90.73%)、准确性(89.78%)均优于单纯 BNP(75.63%、74.48%、69.83%)、单纯 cTnT(72.12%、74.38%、70.79%)、单纯 D-二聚体(72.12%、74.38%、70.79%)( $P < 0.05$ )。结论:血清 cTn、BNP、D-二聚体水平均可对 PCI 术的近期不良预后产生影响,相比与单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体,三者联合的 PCI 术后近期不良预后的预测效能更佳。

**【关键词】** 脑钠肽;D-二聚体;心肌肌钙蛋白 T;经皮冠状动脉介入治疗;不良预后;预测效能

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2020.07.008

[中图分类号] R543.3 [文献标志码] A

## Predictive effect of plasma brain natriuretic peptide combined with cTnT and D-Dimer on short-term adverse prognosis after PCI

GAO Niancheng<sup>1</sup> QIAN Wenhao<sup>2</sup> ZHOU Hao<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Cardiology, the Affiliated Suqian Hospital of Xuzhou Medical University, Suqian, Jiangsu, 223800, China; <sup>2</sup>Department of Cardiology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University)

Corresponding author: QIAN Wenhao, E-mail: xzqwhao@alyun.com

**Abstract Objective:** To observe the effect of plasma BNP combined with cTnT and D-Dimer in predicting the short-term adverse prognosis after PCI. **Method:** A total of 152 patients with ST-segment elevation myocardial infarction(ST-segment elevation myocardial infarction) were treated with PCI(time range: 2018.1-2018.12). The short-term(3 months) adverse prognosis after PCI was recorded, and the baseline data and plasma disease-related indicators of patients with poor prognosis and good prognosis were analyzed. Multivariate regression analysis was used to analyze the influencing factors of poor prognosis, and ROC curve was used to analyze the predictive efficacy of clinical prognosis. **Result:** The poor prognosis rate of 152 patients with PCI was 17.11%(26 cases) in 3 months after operation. The poor prognosis patients were compared with those with good prognosis in blood pressure(systolic blood pressure, diastolic blood pressure), smoking or not, plasma disease-related indicators(cTnT, D-Dimer, BNP)( $P < 0.05$ ). BNP, cTnT and D-Dimer were risk factors for poor prognosis after PCI( $OR = 2.156, 1.522, 1.565$ ;  $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that the sensitivity(92.74%), specificity(90.73%) and accuracy(89.78%) of BNP, cTnT and D-Dimer were better than those of BNP alone(75.63%, 74.48%, 69.83%), cTnT alone(72.12%, 74.38%, 70.79%) and D-Dimer alone(72.12%, 74.38%, 70.79%)( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Serum levels of cTn, BNP and D-Dimer can affect the short-term adverse prognosis of PCI. Compared with BNP, cTnT and D-Dimer alone, the combination of them has better predictive effect on the short-term adverse prognosis of PCI.

**Key words** brain natriuretic peptide; D-Dimer; cTnT; percutaneous coronary intervention; adverse prognosis; predictive efficacy

<sup>1</sup>徐州医科大学附属宿迁医院心内科(江苏宿迁,223800)

<sup>2</sup>徐州医科大学附属医院心内科

通信作者:钱文浩,E-mail:xzqwhao@alyun.com

心肌梗死是临床常见的心血管系统危重疾病之一,该症病情凶险,是高致残、高致死的严重威胁人类健康的重要疾病之一<sup>[1]</sup>。心肌梗死是由于冠状动脉血管持续或完全闭塞,导致冠状动脉的血供不足或中断,从而产生缺血性心肌梗死,因此各国治疗指南均推荐在早期均进行再灌注治疗<sup>[2]</sup>。溶栓治疗和经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)可使梗死相关动脉(IRA)开通,可极大改善心肌梗死患者的临床预后<sup>[3]</sup>。适当 PCI 治疗虽在改善心肌细胞损伤和减少心肌细胞坏死等方面均有着重要的意义,但缺血-再灌注操作也可造成心肌细胞的损伤,从而导致术后不良心血管事件发生<sup>[4]</sup>,因此,PCI 术不良预后预测成为心肌梗死临床研究的热点。已有研究显示,血清血浆病情相关指标,如脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)、心肌肌钙蛋白 T(cTnT)和 D-二聚体不仅可对心肌梗死患者病情进行有效判定,也能为不良预后预测提供有效的参考<sup>[5]</sup>。但这些病情相关指标的临床应用仍缺乏系统性研究,联合这些指标对心肌梗死 PCI 术后不良预后进行预测的文献较为少见。鉴于此,本研究观察血浆 BNP 联合 cTnT、D-二聚体在预测 PCI 术后近期不良预后的效能,以期为临床提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

以 2017-08—2018-12 期间因急性 ST 段抬高型心肌梗死接受 PCI 治疗的 152 例患者为研究对象,男 79 例,女 73 例;年龄 37~62 岁,平均(48.43±3.82)岁;术前收缩压 124~168 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),平均(148.38±16.71) mmHg;术前舒张压 79~108 mmHg,平均(94.72±10.83) mmHg;并发症分布:心脏病 45 例,胃肠道疾病 12 例,脑血管疾病 10 例,其他 18 例。

纳入标准:①获医院伦理委员会批准,且患者签订研究知情同意书;②符合《中国 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》的诊断标准<sup>[6]</sup>。③发病时间<12 h,梗死前 48 h 内无心绞痛发作。排除标准:①急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者;②术前进行溶栓治疗者;③有陈旧性心肌梗死、有 PCI 治疗史、冠脉旁路移植术的患者;④慢性心功能不全、肾功能障碍者;⑤病变解剖结构不适合 PCI 治疗指征者。

### 1.2 治疗方法

152 例患者术前均告知患者及家属手术风险,首先依次给予负荷量替格瑞洛(180 mg)、阿司匹林肠溶片(300 mg)和瑞舒伐他汀钙片(20 mg)。行

常规右侧桡动脉穿刺,遇 Allen 试验阳性者,或见桡动脉畸形者、或见锁骨下动脉变异者,改股动脉途径穿刺。然后根据造影结果和心电图确定患者的冠状动脉病变数和 IRA,然后参照美国心脏病学院基金会(ACCF)的《经皮冠状动脉介入操作指南》<sup>[7]</sup>的相关程序进行 PCI 术。PCI 术成功(IRA 远端血流 TIMI 为 3 级,残余狭窄不高于 20%,术后无严重并发症)后,给予常规低分子肝素皮下注射治疗(5 000 U/次,1 次/12 h,持续 5~7 d),阿司匹林肠溶片口服(100 mg/d),替格瑞洛(90 mg/bid)。

### 1.3 观察指标

记录 152 例患者 PCI 治疗近期(3 个月)不良预后情况,如再发心源性猝死、再发心肌梗死、再发严重心律失常、再发心绞痛、再发心力衰竭等,分析预后不良者与预后良好者的基线资料及血浆病情相关指标差异。血浆病情相关指标包括 B 型利钠肽(BNP)、心肌肌钙蛋白 T(cTnT)和 D-二聚体,均于 PCI 术后 24 h 采集血清检测,血液样本注入枸橼酸钠抗凝管,控制血清样本与抗凝剂的体积比 1:9,以 3 000 r/min 速度离心处理 10 min 后分离血清。BNP、cTnT 采用强生 VITROS 5600 全自动生化免疫检测以检测,试剂及定标也均选用原装配套品,D-二聚体以全自动血凝仪采用胶乳免疫比浊法检测,检测校准品及试剂购自日本的积水医疗株式会社。

### 1.4 统计学方法

所得数据均采用 SPSS 20.0 软件包(英文版,购自 IBM 公司)分析,年龄、BNP、cTnT 等计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,预后不良率等计数资料以频率表示,分别采用 *t* 检验、 $\chi^2$  检验分析差异。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。对预后不良者与预后良好者的基线资料和血浆病情相关指标具有显著差异性的指标采用多因素回归分析,以 SPSS 软件绘制 BNP、cTnT、D-二聚体及三种联合的临床预后预测 ROC 曲线图进行指标临床预后预测效能分析。

## 2 结果

### 2.1 152 例 PCI 术患者近期预后及基线资料对比

152 例 PCI 患者术后 3 个月共 26 例预后不良,预后不良率 17.11%,其中再发心绞痛 12 例、再发心肌梗死 8 例、急性心力衰竭 4 例、心源性猝死 2 例。预后不良者与预后良好者在血压(收缩压、舒张压)、吸烟上比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 预后不良者与预后良好者的基线资料对比表

基线资料	例(%) , $\bar{x} \pm s$		$t/\chi^2$	P
	预后不良组 (n=26)	预后良好组 (n=126)		
性别			0.044	0.834
男	14(53.85)	65(51.59)		
女	12(46.15)	61(48.41)		
年龄/岁	48.41± 3.84	48.56± 3.80	0.182	0.855
血压/mmHg				
收缩压	154.26± 18.26	146.78± 14.31	2.308	0.022
舒张压	98.79± 11.32	90.83± 10.26	3.538	0.001
BMI	28.12± 3.01	28.48± 3.08	0.545	0.587
是否吸烟			10.989	0.001
是	20(76.92)	52(41.27)		
否	6(23.08)	74(58.73)		
是否饮酒			0.100	0.751
是	5(19.23)	21(16.67)		
否	21(80.77)	105(83.33)		
合并症			0.210	0.995
无	11(42.30)	56(44.40)		
心脏病	8(30.77)	37(29.36)		
胃肠道疾病	2(7.69)	10(7.94)		
脑血管疾病	2(7.70)	8(6.30)		
其他	3(11.50)	15(11.90)		

2.2 预后不良者与预后良好者的术后 24 h 的 BNP、cTnT、D-二聚体对比

表 2 预后不良者与预后良好者的术后 24 h 的 BNP、cTnT、D-二聚体对比表

组别	例数	BNP/(ng · mL <sup>-1</sup> )	cTnT/(μg · mL <sup>-1</sup> )	D-二聚体/(ng · L <sup>-1</sup> )
预后不良组	26	4.64±1.11	7.84±1.43	258.56±26.71
预后良好组	126	3.08±0.81	5.19±1.04	201.63±20.16
t		8.351	11.039	12.355
P		0.000	0.000	0.000

表 3 预后不良的多因素回归分析表

因素	SE	wald $\chi^2$	$\beta$	P	OR	95%CI
收缩压	0.669	6.627	0.773	0.147	1.423	1.438~5.821
舒张压	0.785	8.750	0.248	0.079	3.564	1.846~6.448
吸烟	0.637	10.725	0.524	0.059	2.980	1.016~7.481
BNP	0.587	7.528	-0.324	0.014	2.156	1.156~6.778
cTnT	0.606	12.670	-0.776	0.002	1.522	0.273~5.813
D-二聚体	0.747	8.146	-0.815	0.010	1.565	0.915~4.824

预后不良者与预后良好者的术后 24 h 的 BNP、cTnT、D-二聚体对比见表 2: 预后不良者的 BNP、cTnT、D-二聚体表达水平低于预后良好者 ( $P < 0.05$ )。

2.3 预后不良的多因素回归分析

以是否预后不良(预后不良赋值 1, 预后良好赋值 0)为因变量, 以血压(收缩压、舒张压, 检测值输入)、吸烟(吸烟赋值 1, 不吸烟赋值 0)、BNP(检测值输入)、cTnT(检测值输入)、D-二聚体(检测值输入)为自变量, 进行预后不良的多因素回归分析, BNP、cTnT、D-二聚体均是 PCI 术后近期预后不良的危险因素 ( $OR = 2.156, 1.522, 1.565$ ; 均  $P < 0.05$ )。见表 3。

2.4 BNP、cTnT、D-二聚体及 3 种联合的临床预后预测效能分析

采用 SPSS 软件绘制 BNP、cTnT、D-二聚体及 3 种联合的临床预后预测 ROC 曲线图, 结果显示: 以 BNP、cTnT、D-二聚体三者联合预测的 ROC 曲线位于单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体预测的 ROC 曲线之上。ROC 曲线的最优临界点(即预测敏感度和特异度)和线下面积(预测准确率)分析显示: BNP、cTnT、D-二聚体三者联合预测的敏感度、特异度、准确性分别为 92.74%、90.73%、89.78%, 单纯 BNP 预测的敏感度、特异度、准确性分别为 75.63%、74.48%、69.83%, 单纯 cTnT 预测的敏感度、特异度、准确性分别为 72.12%、74.38%、70.79%, 单纯 D-二聚体预测的敏感度、特异度、准确性分别为 70.13%、71.68%、69.78%。BNP、cTnT、D-二聚体三者联合预测的敏感度、特异度、准确性均优于单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体 ( $P < 0.05$ )。见图 1。

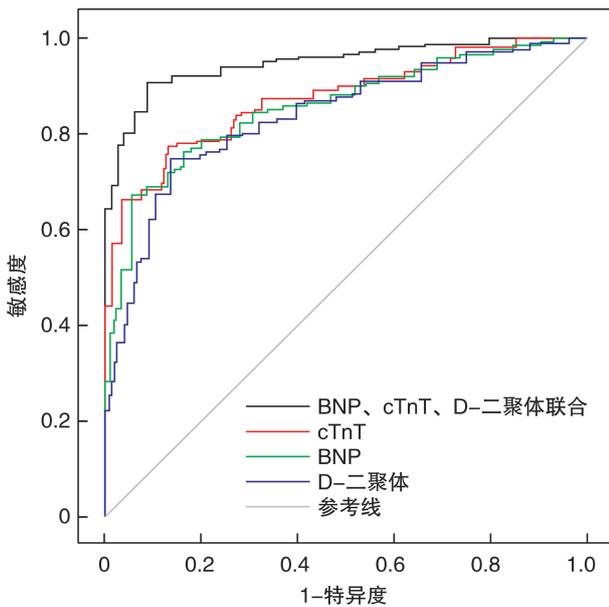


图 1 BNP、cTnT、D-二聚体及 3 种联合的临床预后预测的 ROC 曲线图

### 3 讨论

近年来,PCI 在无数心肌梗死的临床治疗中得到了大量应用,挽救了缺血性心肌梗死患者的生命,然而由于 PCI 本身具有和具备心肌细胞损伤的缺点,容易引发术后再灌注损伤而导致心血供事件等不良预后,使 PCI 术后心肌梗死治疗中应用的受限<sup>[8]</sup>。虽然临床已经致力于通过改善 PCI 应用方式来降低 PCI 术的不良预后,如众多临床研究显示:缺血后适应处理具有短暂恢复冠状动脉血流,提升心肌对长时间缺血的耐受性,降低心肌梗死面积,减少心肌细胞凋亡,改善心肌细胞内皮功能和减轻组织水肿等功能,可降低 PCI 术的不良预后发生率<sup>[9-10]</sup>。心肌梗死属于冠状动脉综合征的一种常见类型,是冠状动脉综合征病变发展基础上所衍生出来的一种心血管疾病,心肌梗死是我国心血管疾病患者死亡中占比较高的疾病,已经得到广大临床工作者的高度重视。为确保 PCI 治疗方案的有效性,提升病患生存率,需加强其临床预后预测工作。同时,随着这些年人民生活方式的改变以及生活水平的提高,心肌梗死患者对 PCI 术有了更高的要求,使如何实现 PCI 术后预后分析成为当前医学界所面临的一个重要课题。

近些年来的医学研究指出,对机体血浆中心肌损伤标志物进行有效检测,不仅可确保 PCI 术顺利进行,利于实现对心肌梗死的早期诊断,也能为心肌梗死病患的临床进行预测<sup>[11]</sup>。如血清心血管疾病病情相关指标 BNP、cTnT、D-二聚体均是临床研究热点。目前临床研究中集中于 BNP、cTnT、D-二

聚体对心肌梗死患者病情的预测及诊断。BNP 是由有大量(临床报道不一,多数报道支持 32 个)氨基酸组织的多肽类蛋白,主要由心室心肌细胞合成分泌,具有改善血管张力的活性作用<sup>[12]</sup>。Sorensen 等<sup>[13]</sup>的研究显示,心肌梗死患者血浆 BNP 表达水平明显高于健康人群,是心肌梗死临床诊断的敏感指标。而余硕锻等<sup>[14]</sup>进一步证实了血浆 BNP 高表达与心肌梗死面积呈正相关,是心肌梗死不良预后的危险因素。cTnT 作为一种仅存在于心肌细胞中的特殊型蛋白,在外周血血清中呈较低表达,但当心肌损伤时,由于心肌细胞大量坏死或破裂,可导致 cTnT 大量释放进入血液循环系统<sup>[15]</sup>。研究显示,当心肌损伤发生在 4 h 内,机体外周血血清中 cTnT 表达可急剧提升近 1.3 倍,因此血清 cTnT 是临床判定心肌损伤的最佳标志物,其判定特异度可高达 95% 以上<sup>[16]</sup>。同时血清 cTnT 表达作为心肌梗死患者临床预后判定标志物已经被临床所接受,如欧洲心脏病学会已经将血清 cTnT 作为评估心肌梗死病情及治疗预后的关键指标之一<sup>[17]</sup>。D-二聚体作为最简单的纤维蛋白降解产物,是血清中广泛存在的纤维蛋白经水解特异性降解而成的纤维蛋白降解产物<sup>[18]</sup>。目前临床研究显示,血清中 D-二聚体表达水平升高与机体高凝状态和纤维蛋白降解所导致的心肌损伤有关,因此血清 D-二聚体表达对于血栓性疾病的诊断、疗效评估及预后判定均匀重要价值<sup>[19-20]</sup>。本研究中,152 例 PCI 患者术后 3 月预后不良率为 17.11% (26 例),预后不良者与预后良好者在血浆病情相关指标(cTnT、D-二聚体、BNP)上比较,均差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),同时 BNP、cTnT、D-二聚体均是 PCI 术后近期预后不良的危险因素( $OR = 2.156, 1.522, 1.565$ ; 均  $P < 0.05$ ),这提示 cTnT、D-二聚体、BNP 均与 PCI 术后近期预后不良密切相关,均为 PCI 术后近期预后不良的危险因素。另外本研究通过 ROC 曲线分析了单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体及三者联合在 PCI 术后近期不良预后预测中的效能,结果显示,单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体在 PCI 术后近期不良预后预测具有一定的效能,其预测敏感度、特异度和准确性在 70% 左右,这证实了单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体在 PCI 术后近期不良预后预测中的临床价值。本研究结果还显示,BNP、cTnT、D-二聚体三者联合预测不良预后的敏感度(92.74%)、特异度(90.73%)、准确性(89.78%)均优于单纯 BNP(75.63%、74.48%、69.83%)、单纯 cTnT(72.12%、74.38%、70.79%)、单纯 D-二聚体

(72.12%、74.38%、70.79%)( $P < 0.05$ )。血清 cTn、BNP、D-二聚体水平均可对 PCI 术的近期不良预后产生影响,相比于单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体,三者联合的 PCI 术后近期不良预后的预测效能更佳。

综上所述,本研究鉴于联合 cTnT、BNP、D-二聚体这 3 个指标 ST 段抬高型心肌梗死 PCI 术后不良预后进行预测的文献较为少见,特血浆 BNP 联合 cTnT、D-二聚体在预测 PCI 术后近期不良预后的效能。研究显示,血清 cTn、BNP、D-二聚体水平均可对 PCI 术的近期不良预后产生影响,均为 PCI 术后近期不良预后的影响因素,相比于单纯 BNP、单纯 cTnT、单纯 D-二聚体,三者联合的 PCI 术后近期不良预后的预测效能更佳,可将其三者联合作为 PCI 术后近期不良预后预测的重要方法。

### 参考文献

- [1] Hausenloy DJ, Yellon DM. Myocardial ischemia-reperfusion injury: a neglected therapeutic target[J]. *J Clin Invest*, 2018, 123(26): 92-100.
- [2] 冯桂荣. 尿激酶联合阿托伐他汀钙片对 ST 段抬高型心肌梗死患者的治疗价值[J]. *中国药物经济学*, 2016, (13): 256-259.
- [3] 赵学. 急性心肌梗死合并多支血管病变的治疗原则[J]. *医学与哲学*, 2015, 14(4): 203-208.
- [4] 乔福斌, 何艳丽, 卢峰, 等. 替罗非班在心肌梗死并发代谢综合征行 PCI 手术患者中的应用效果[J]. *贵州医药*, 2017, 14(9): 314-317.
- [5] 李岩峰, 张兴雨. 256-MSCT 联合血清 BNP、hs-cTnT 水平监测在急性冠状动脉综合征患者病情评估中的应用价值[J]. *河南医学研究*, 2018, 27(22): 4065-4067.
- [6] 中华医学会心血管分会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病学杂志*, 2010, 38(6): 675-690.
- [7] Cohen MV, Downey JM. Is it time to translate ischemic preconditioning's mechanism of cardioprotection into clinical practice? [J]. *Cardiovasc Pharmacol Ther*, 2016, 16(21): 273-280.
- [8] 余尚贤. 阿托伐他汀序贯治疗对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后血清内脂素和 Syndecan-4 水平的影响[J]. *河北医药*, 2017, 14(1): 311-314.
- [9] Staat P, Rioufol G, Piot C, et al. Postconditioning the human heart [J]. *Circulation*, 2015, 112(26): 2143-2148.
- [10] 朱薇超, 齐晓勇, 党懿, 等. 冠脉内溶栓对改善 ST 段抬高型心肌梗死心肌灌注的研究进展[J]. *中国新药杂志*, 2017, 12(4): 246-249.
- [11] 倪沈锋, 黄冬娟. 不同性别老年急性心肌梗死患者的血脂特点及其与冠状动脉病变程度的关系分析[J]. *检验医学与临床*, 2019, 16(15): 2224-2226.
- [12] 张艳堂, 高文涛. 急性心肌梗死患者心率变异性与血清 Hcy、pro-BNP 水平的关系[J]. *临床医学研究与实践*, 2019, 4(21): 73-74.
- [13] Sorensson P, Saleh N, Bouvier F, et al. Effect of postconditioning on infarct size in patients with ST elevation myocardial infarction [J]. *Heart*, 2016, 96(19): 1710-1715.
- [14] 余硕锻, 叶钦. NT-pro-BNP 与急性心肌梗死患者心功能的关系及对预后的反应价值探究[J]. *中国医学创新*, 2019, 16(19): 157-160.
- [15] 杨燕娟. 联合检测血清 cTnT、NT-proBNP、Myo 在急性心肌梗死诊断中的价值[J]. *中国医药指南*, 2019, 17(13): 6-7.
- [16] 安蓉, 刘黎明. cTnI、cTnT 检测对急性心肌梗死诊断的应用价值分析[J]. *检验医学与临床*, 2019, 16(8): 1139-1141.
- [17] 罗常有, 王善花, 姜华丽, 等. 超敏心肌钙蛋白 I 联合 D-二聚体对急性主动脉夹层与急性心肌梗死的鉴别诊断价值[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27(6): 53-57.
- [18] Tarantini G, Favaretto E, Marra MP, et al. Postconditioning during coronary angioplasty in acute myocardial infarction: the POST-AMI trial [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 162(38): 33-38.
- [19] 秦艳波, 秦大鹏, 王慧, 等. 血清 D-二聚体水平预测急性心肌梗死患者预后的价值分析[J]. *内科*, 2018, 13(5): 747-749, 811.
- [20] 胡铂, 康晟, 赵小红, 等. D-二聚体与老年急性心肌梗死冠状动脉介入术后无复流的相关性研究[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2018, 20(10): 1037-1040.

(收稿日期: 2019-09-12)