

本文引用: 刘铁红,董琳琳,高阿妮,等.生长停滞特异性蛋白6与hs-CRP、cTnI对急性心肌梗死的诊断价值[J].新疆医科大学学报,2021,44(12):1346-1350.doi:10.3639/j.issn.1009-5551.2021.12.008

生长停滞特异性蛋白6与hs-CRP、cTnI对急性心肌梗死的诊断价值

刘铁红,董琳琳,高阿妮,胡国玲
(大连大学附属中山医院老年科,辽宁大连 116001)

摘要:目的 探讨生长停滞特异性蛋白6(GAS6)与超敏C反应蛋白(hs-CRP)、心肌肌钙蛋白(cTnI)对急性心肌梗死(AMI)的诊断价值。方法 选择2020年1月—2021年2月医院收治的110例AMI患者、105例稳定心绞痛患者及60例体检中心健康志愿者为研究对象,分别设为AMI组、稳定心绞痛组和对照组。比较3组患者的基础资料,用Logistic回归分析法分析AMI发生的危险因素,并绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析GAS6与hs-CRP、cTnI对AMI的诊断价值。结果 AMI组低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、白细胞计数(WBC)、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP水平高于稳定心绞痛组和对照组,冠脉病变(Gensini)评分高于稳定心绞痛组($P < 0.05$);稳定心绞痛组WBC、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP水平高于对照组($P < 0.05$),而稳定心绞痛组与对照组LDL-C水平差异无统计学意义($P > 0.05$)。Logistic回归分析显示,Gensini评分[OR = 2.119 (1.186~3.785)]、cTnI [OR = 2.264 (1.267~4.043)]、BNP[OR = 2.248 (1.137~5.463)]、GAS6 [OR = 2.351(1.316~4.200)]、hs-CRP [OR = 4.465 (2.380~6.401)]均是导致AMI发生的独立危险因素。ROC曲线分析结果显示,GAS6、hs-CRP、cTnI诊断AMI最佳截断点分别为15.75 $\mu\text{g/L}$ 、13.74 mg/L 、1.29 $\mu\text{g/L}$,ROC曲线下面积(AUC)分别为0.878 (0.827~0.919)、0.863(0.810~0.906)、0.931(0.889~0.961),GAS6与cTnI、hs-CRP比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),hs-CRP与cTnI比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 GAS6在AMI患者中异常高表达,且是AMI发生的独立危险因素,与AMI患者病情发展密切相关,可作为AMI诊断的参考指标。

关键词:急性心肌梗死;生长停滞特异性蛋白6;超敏C反应蛋白

中图分类号:R542.2

文献标识码:A

文章编号:1009-5551(2021)12-1346-05

doi:10.3639/j.issn.1009-5551.2021.12.008

Diagnostic value of detection of growth arrest specific protein 6, hs-CRP and cTnI with acute myocardial infarction

LIU Tiehong, DONG Linlin, GAO Ani, HU Guoling

(¹Department of Gerontology, Zhongshan Hospital Affiliated to Dalian University, Dalian Liaoning 116001, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of growth arrest-specific 6 (GAS6), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and cardiac troponin (cTnI) in the patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods** From January 2020 to February 2021, 110 patients with AMI, 105 patients with stable angina pectoris and 60 healthy volunteers from the physical examination center were selected as the research objects, and the patients were set as the

基金项目:辽宁省科学技术计划项目(201902505)

作者简介:刘铁红(1975-),女,硕士,副主任医师,研究方向:心血管疾病,E-mail:liutiehong35@163.com。

AMI group, the stable angina group and the control group, respectively. The basic data of the patients with three groups were compared. The risk factors of AMI were analyzed by Logistic regression analysis, and a receiver operating characteristic curve (ROC) was drawn to analyze the diagnostic value of GAS6, hs-CRP, and cTnI for AMI. **Results** The levels of LDL-C, WBC, cTnI, BNP, GAS6, and hs-CRP in the AMI group were higher than those in the stable angina group and the control group, and the coronary artery disease (Gensini) score was higher than that in the stable angina group ($P < 0.05$). The level of WBC, cTnI, BNP, GAS6 and hs-CRP in the stable angina group were higher than those in the control group ($P < 0.05$), while there was no difference in the level of LDL-C between the stable angina group and the control group ($P > 0.05$). Logistic regression analysis showed Gensini score [$OR = 2.119 (1.186 \sim 3.785)$], cTnI [$OR = 2.264 (1.267 \sim 4.043)$], BNP [$OR = 2.248 (1.137 \sim 5.463)$], GAS6 [$OR = 2.351 (1.316 \sim 4.200)$], hs-CRP [$OR = 4.465 (2.380 \sim 6.401)$] were independent risk factors of AMI. ROC curve analysis results show the best cut-off points for the diagnosis of AMI by GAS6, hs-CRP, and cTnI were $15.75 \mu\text{g/L}$, 13.74 mg/L , $1.29 \mu\text{g/L}$, and the area under the ROC curve (AUC) were $0.878 (0.827 \sim 0.919)$, $0.863 (0.810 \sim 0.906)$, $0.931 (0.889 \sim 0.961)$, the difference between GAS6 and cTnI, hs-CRP was not statistically significant ($P > 0.05$), and the difference between hs-CRP and cTnI was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** GAS6 was abnormally highly expressed in the AMI patients and was an independent risk factor for the occurrence of AMI. It was closely related to the development of the AMI patients, and it can be used as a reference indicator for the diagnosis of AMI.

Keywords: acute myocardial infarction; growth arrest specific 6; high-sensitivity C-reactive protein

急性心肌梗死(AMI)是临床常见危重症,以急性循环功能障碍、持续胸痛、休克、心肌酶谱及心电图异常等主要改变^[1]。目前,临床多采用心电图、实验室指标结合临床表现对AMI进行诊断,但仍缺乏早期判断AMI发生的敏感指标。生长停滞特异性蛋白6(GAS6)属于维生素K依赖蛋白家族成员之一,与受体酪氨酸激酶家族成员结合后发挥调节细胞增殖、凋亡及炎症反应等多种生物学作用^[2]。有研究表明,GAS6可通过调控Toll样受体及其细胞因子的分泌,参与动脉粥样硬化炎症反应过程^[3]。另有研究显示,GAS6在冠心病患者血清中表达异常升高^[4]。超敏C反应蛋白(hs-CRP)、心肌肌钙蛋白(cTnI)是临床评估AMI的常用实验室指标^[5]。为此,本研究以AMI、稳定心绞痛患者及健康受试者为研究对象,分析导致AMI发生的危险因素,重点探讨GAS6与hs-CRP、cTnI的相关性。

1 对象和方法

1.1 研究对象 样本含量计算公式: $n = \Psi^2(\sum s_i^2) / [\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 / (k-1)]$,其中k为研究组数, \bar{x}_i 、 s_i 分别为各组均数、标准差估计值, $\bar{x} = \sum \bar{x}_i / k$,确定AMI患者、稳定心绞痛患者及健康志愿者分别为99例、94例、54例,按照退出/失访率10%计算后,3组最终纳入110例、105例、60例,以保证样本量充足。选择2020年1月—2021年2月大连大学附属中山医院老年科收治的110例AMI患者和105例稳定心绞痛患者为研究对象,分

别设为AMI组、稳定心绞痛组。AMI组男性79例,女性31例,平均年龄(59.71 ± 6.38)岁;稳定心绞痛组男性71例,女性34例,平均年龄(60.35 ± 9.57)岁;选择同期我院体检中心健康志愿者60例对照组,男性39例,女性21例,平均年龄(61.25 ± 10.60)岁。纳入标准:AMI组、稳定心绞痛组患者分别符合中华医学会制定的《急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南》^[6]和《稳定性冠心病诊断与治疗指南》^[7]中的相应诊断标准;AMI患者发病2 h内入院;所有受试者对研究知情并签署知情同意书。排除标准:接受经皮冠状动脉介入治疗者;溶栓治疗者;罹患恶性肿瘤者;合并急慢性炎症性疾病;近1个月服用抗炎药物者;合并严重肝肾功能不全者;伴有心脏瓣膜病、心力衰竭或其他心脏疾病者;精神病史者;哺乳期或妊娠期女性;参与其他研究者。本研究获得医院伦理委员会审批通过。

1.2 标本采集 AMI患者入院24 h内采集空腹血5 mL,稳定心绞痛患者及健康志愿者采集清晨空腹血5 mL,室温静置30 min后,离心($3\ 500 \text{ r/min}$,离心半径12 cm,8 min)收集上层血清,6 h内检测。

1.3 血清GAS6、hs-CRP、cTnI水平检测 取待测血清样品,采用GAS6酶联免疫吸附测定试剂盒(双抗体一步夹心法)、hs-CRP测定试剂盒(免疫比浊法),严格按照说明书步骤操作,检测血清GAS6、hs-CRP水平,试剂盒均购自南京卡米洛生物工程有限公司。采用

mini-VIDAS全自动免疫荧光酶标仪(法国,梅里埃)及其配套试剂盒检测血清中cTnI含量。

1.4 基线资料收集 采用查阅病历或问卷方式收集受试者临床资料,包括性别、年龄、体质指数(BMI)、吸烟及饮酒史、合并症,冠脉Gensini评分^[8]。实验室检测指标包括高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、白细胞计数(WBC)、血肌酐(Cr)、心肌肌钙蛋白(cTnI,参考范围0~0.3 μg/L)、脑钠肽(BNP)等。参照冠脉Gensini评分标准^[8]对研究对象的冠状动脉病变进行评分,Gensini评分=狭窄率评分×病变部位系数,狭窄率和病变部位系数评估见表1。

1.5 统计学分析 采用SPSS23.0统计软件分析数据,不符合正态分布的计量资料用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,并采用Mann-Whitney U非参数检验;符合正态分布的计量资料均以均数±标准差($\bar{x}±s$)表示,多样本比较采用单因素方差分析,两组比较采用SNK-q检验;计数资料以例数或百分比表示,多组间比较采用整体 χ^2 检验,进一步两两比较采用 χ^2 分割检验;采用Logistic回归分析法分析影响AMI发生的危险因素;采用受试者工作特征曲线(ROC)分析GAS6对AMI的诊断价值,检验水

准 $\alpha=0.05$ 。

表1 冠脉Gensini评分

狭窄率	评分	部位	系数
<25%	1	左主干	5
≥25%~<50%	2	左前降支/回旋支近段	2.5
≥50%~<75%	4	左前降支中段	1.5
≥75%~<90%	8	左前降支远段	1
≥90%~<99%	16	左回旋支中段/远端	1
≥90%~<100%	32	右冠脉	1
		小分支	0.5

2 结果

2.1 3组基础资料的比较 对照组、稳定心绞痛和AMI组LDL-C、WBC、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$);AMI组LDL-C、WBC、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP水平高于稳定心绞痛组和对照组,Gensini评分高于稳定心绞痛组,差异均有统计学意义($P<0.05$);稳定心绞痛组WBC、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP水平高于对照组($P<0.05$),而稳定心绞痛组与对照组LDL-C水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

表2 AMI组、稳定心绞痛组、对照组临床资料的比较

项目	对照组(n=60)	稳定心绞痛组(n=105)	AMI组(n=110)	F/U χ^2	P
年龄/岁	61.25±10.60	60.35±9.57	59.71±4.23	0.054	0.947
性别(男性)/例(%)	39(65.00)	71(67.62)	79(71.82)	1.230	0.312
BMI/(kg/m ²)	22.90±1.36	23.19±2.25	23.50±2.34	1.611	0.202
吸烟史/例(%)	12(20.00)	26(24.76)	31(28.18)	0.951	0.411
饮酒史/例(%)	8(13.33)	19(18.10)	22(20.00)	0.871	0.452
合并症/例(%)					
高血压	—	42(40.00)	48(43.64)	0.292	0.589
糖尿病	—	21(20.00)	23(20.91)	0.027	0.869
Gensini评分/分	—	22.50±5.16	49.30±7.22 [#]	31.185	<0.001
实验室指标					
HDL-C/(mmol/L)	1.02(0.73, 1.21)	0.93(0.75, 1.26)	0.84(0.76, 1.30)	2.694	0.058
LDL-C/(mmol/L)	2.10(1.62, 2.50)	2.12(1.69, 2.74) [*]	2.28(1.70, 2.81) [*]	4.253	0.015
WBC/(×10 ⁹ 个/L)	5.89±0.95	6.73±1.20 [*]	9.34±1.34 ^{*#}	33.464	<0.001
Cr/(μmol/L)	80.26±7.26	82.51±8.95	83.64±9.23	2.912	0.056
cTnI/(μg/L)	0.05±0.02	1.01±0.26 [*]	1.32±0.31 ^{*#}	495.456	<0.001
BNP/(ng/L)	56.95±14.10	385.37±106.09 [*]	621.60±242.16 ^{*#}	223.848	<0.001
hs-CRP/(mg/L)	2.10±0.41	11.34±2.35 [*]	15.39±3.24 ^{*#}	541.626	<0.001
GAS6/(μg/L)	10.95±2.54	13.87±3.27 [*]	17.23±3.02 ^{*#}	88.377	<0.001

注:“—”表示无数据;与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与稳定心绞痛组比较,[#] $P<0.05$ 。

2.2 AMI的危险因素分析 根据单因素分析结果,以可能导致AMI发生的因素为自变量进行赋值,包括

Gensini 评分、LDL-C、WBC、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP,均赋值为连续变量,以是否发生 AMI 为因变量(发生=1,未发生=0),进行 Logistic 回归分析。结果显示,Gensini 评分 [OR = 2.119 (1.186~3.785)],cTnI [OR = 2.264 (1.267~4.043)],BNP [OR = 2.248 (1.137~5.463)],GAS6 [OR = 2.351 (1.316~4.200)],hs-CRP [OR = 4.465 (2.380~6.401)] 均是导致 AMI 发生的独立危险因素。见表 3。

2.3 GAS6、hs-CRP、cTnI 对 AMI 的诊断价值分析

ROC 分析结果显示,GAS6、hs-CRP、cTnI 诊断 AMI 最佳截断点分别为 15.75 $\mu\text{g/L}$ 、13.74 mg/L、1.29 $\mu\text{g/L}$,ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.878(0.827~0.919)、0.863(0.810~0.906)、0.931(0.889~0.961),GAS6 与 cTnI、hs-CRP 比较,差异无统计学意义($Z=1.675$, P

$=0.094$; $Z=0.551$, $P=0.582$);hs-CRP 与 cTnI 比较,差异有统计学意义($Z=2.732$, $P=0.006$)。见表 4 和图 1。

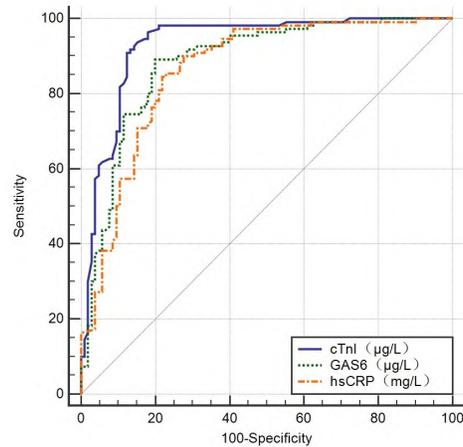


图 3 GAS6 与 hs-CRP、cTnI 诊断 AMI 的 ROC 曲线

表 3 AMI 的危险因素分析

变量	β	SE	Wald χ^2	P 值	OR(95% CI)
Gensini 评分	0.751	0.236	10.126	<0.001	2.119(1.186~3.785)
LDL-C	-0.320	0.318	1.013	0.487	0.434(0.314~0.629)
WBC	-0.242	0.202	1.435	0.130	0.785(0.461~0.895)
cTnI	0.817	0.305	7.175	0.006	2.264(1.267~4.043)
BNP	0.810	0.245	10.930	0.002	2.248(1.137~5.463)
GAS6	0.855	0.234	13.351	<0.001	2.351(1.316~4.200)
hs-CRP	0.902	0.314	8.252	0.001	4.465(2.380~6.401)

表 4 GAS6 与 hs-CRP、cTnI 对 AMI 的诊断价值

项目	最佳截断点	灵敏度/%	特异度/%	约登指数	AUC(95% CI)
GAS6	15.75 $\mu\text{g/L}$	89.09	80.95	0.700	0.878(0.827~0.919)
hs-CRP	13.74 mg/L	84.55	78.10	0.626	0.863(0.810~0.906)
cTnI	1.29 $\mu\text{g/L}$	90.91	87.62	0.785	0.931(0.889~0.961)

3 讨论

AMI 已成为危害人们生命健康的主要心血管疾病之一,其发病机制复杂,涉及冠状动脉粥样硬化、炎症反应、氧化应激等多种机制,各机制相互作用,促进疾病的发生和发展^[9-10]。AMI 表现为急性闭塞性血流中断、心肌局部持续缺血,心肌细胞损伤,细胞膜通透性改变,细胞内代谢产物释放至外周循环血^[11]。AMI 病情危重、死亡风险高,因此,寻找外周循环血中可反映病情发生和发展的血清标志物,对临床 AMI 的诊治十分重要^[12]。

GAS6 主要分布于血管内皮细胞、平滑肌细胞等细胞中,参与细胞中多种信号转导通路,在细胞增殖、机体炎症反应等多种生物学过程中发挥重要调

控作用^[13]。GAS6 属于分泌型蛋白,在细胞周期的生长停滞期高表达,G0 期表达量升高约 30 倍^[14]。有研究发现,GAS6 可通过自分泌和旁分泌方式参与缺氧缺血性心脏病大鼠心肌细胞凋亡过程^[15]。Caldentey 等^[16]研究发现,ST 段抬高心肌梗死患者血清 GAS6 水平异常升高,且参与左心室重构的发生发展过程。Holden 等^[17]对接受冠状动脉造影的门诊患者研究发现,糖尿病、肥胖等具有不良心血管风险特征的患者血清 GAS6 水平更高,且 GAS6 与动脉斑块高度和斑块总面积相关,提示 GAS6 在动脉粥样硬化形成过程中发挥重要调控作用。本研究发现,AMI 组 cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP 水平及 Gensini 评分均高于稳定心绞痛组,提示 GAS6 在 AMI 患者血清中高表达。上

述研究与本研究结果均提示,AMI发病导致心肌细胞损伤,心肌细胞凋亡率升高,使GAS6大量释放进行外周血液循环,说明GAS6可能参与心室重构、动脉粥样硬化形成等过程。

为排除混杂因素的影响,本研究经Logistic回归分析,Gensini评分、cTnI、BNP、GAS6、hs-CRP均是导致AMI发生的独立危险因素。GAS6可促进血管平滑肌细胞分泌促生长因子,从而利于血管平滑肌细胞增殖,参与动脉粥样硬化形成及血管狭窄的发生。Chen等^[18]动物实验发现,GAS6基因敲除小鼠模型较野生型小鼠细胞衰老加快,血管重塑加快,提示GAS6与血管僵硬有关。血管损伤后,血管平滑肌细胞增殖、聚集于血管结缔组织是引起血管重塑的主要原因,也是导致AMI发生的主要原因^[19]。因此,AMI患者血清GAS6表达上调,增加了AMI发生风险。hs-CRP属于急性时相反应蛋白,cTnI是反应心肌损伤的特异性指标,AMI发病后异常升高,参与病情进展,hs-CRP和cTnI均是评估心肌损伤的重要指标,同时也是传统诊断AMI的实验室血清指标。此外,本研究提示,GAS6与cTnI对AMI的诊断效能相当,且优于hs-CRP。本研究中cTnI、hs-CRP对AMI的诊断效能与既往报道相近^[20]。说明临床中可结合GAS6评估患者病情,为AMI的临床诊治提供参考。

综上所述,GAS6在AMI患者中异常高表达,且是AMI发生的独立危险因素,与AMI患者病情发展密切相关,可为临床AMI的诊断及治疗提供参考价值。

参考文献:

- [1] DEFILIPPIS A P, CHAPMAN A R, MILLS N L, et al. Assessment and treatment of patients with type 2 myocardial infarction and acute nonischemic myocardial injury [J]. *Circulation*, 2019, 140(20): 1661-1678.
- [2] 董雪娥,李会芳,王玉明,等. GAS6基因多态性及血浆水平与昆明地区汉族2型糖尿病合并动脉粥样硬化的相关性[J]. *西部医学*, 2020,32(10):1479-1483.
- [3] YE J, WANG C, WANG D, et al. LncRBA GSA5, up-regulated by ox-LDL, aggravates inflammatory response and MMP expression in THP-1 macrophages by acting like a sponge for miR-221[J]. *Exp Cell Res*, 2018, 369(2):348-355.
- [4] 李清. 血清内脏脂肪特异性丝氨酸蛋白酶抑制剂及生长停滞特异性基因产物6和缺血修饰蛋白在冠心病病情评估的意义[J]. *临床荟萃*, 2016,31(11):1184-1187.
- [5] 任美英,刘莹,郭晓杰. 高敏肌钙蛋白T与慢性心力衰竭的相关性及对急性心肌梗死的鉴别价值[J]. *中国实验诊断学*, 2019, 23(7):1142-1144.
- [6] 中国医师协会急诊医师分会,中华医学会心血管病学分会,中华医学会检验医学分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南[J]. *中华急诊医学杂志*, 2016,25(4):397-404.
- [7] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,等. 稳定性冠心病诊断与治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2018,46(9):680-694.
- [8] RAMPIDIS G P, BENETOS G, BENZ D C, et al. A guide for Gensini Score calculation[J]. *Atherosclerosis*, 2019, 287:181-183.
- [9] DZUBUR A, GACIC E, MEKIC M. Comparison of patients with acute myocardial infarction according to age [J]. *Med Arch*, 2019, 73(1):23-27.
- [10] 岳博成,于洁,韩全乐,等. 某地区中青年人群10年内急性心肌梗死的风险及危险因素分析[J]. *重庆医学*, 2020, 49(11):136-140.
- [11] CHAPMAN A R, ADAMSON P D, SHAH A S V, et al. High-sensitivity cardiac troponin and the universal definition of myocardial infarction [J]. *Circulation*, 2020, 141(3):161-171.
- [12] 贾晓刚,郑柳颖,王宽,等. 血清DPP4、PCT与急性冠脉综合征患者冠状动脉病变程度及新发心血管事件关系探讨[J]. *中国实验诊断学*, 2019, 23(5):781-784.
- [13] SU S C, CHIANG C F, HSIEH C H, et al. Growth arrest-specific 6 modulates adiponectin expression and insulin resistance in adipose tissue [J]. *J Diabetes Investig*, 2021, 12(4):485-492.
- [14] DONG M, XIAO Q, HU J, et al. Targeting LRIG2 overcomes resistance to EGFR inhibitor in glioblastoma by modulating GAS6/AXL/SRC signaling[J]. *Cancer Gene Ther*, 2020,27(12):878-897.
- [15] SHAN S, LIU Z, GUO T, et al. Growth arrest-specific gene 6 transfer promotes mesenchymal stem cell survival and cardiac repair under hypoxia and ischemia via enhanced autocrine signaling and paracrine action [J]. *Arch Biochem Biophys*, 2018, 660:108-120.
- [16] CALDENTEY G, GARCÍA DE FRUTOS P, CRISTÓBAL H, et al. Serum levels of growth arrest-specific 6 protein and soluble AXL in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*, 2019, 8(8):708-716.
- [17] HOLDEN R M, HÉTU M F, LI T Y, et al. Circulating Gas6 is associated with reduced human carotid atherosclerotic plaque burden in high risk cardiac patients [J]. *Clin Biochem*, 2019, 64:6-11.
- [18] CHEN Y Q, ZHOU H M, CHEN F F, et al. Testosterone ameliorates vascular aging via the Gas6/Axl signaling pathway [J]. *Aging (Albany NY)*, 2020, 12(16):16111-16125.
- [19] 陶逸善,夏智丽,高程洁,等. 急性心肌梗死再血管化成功后预测左心室重构相关生物标志物的分析[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2019, 39(1):70-74.
- [20] 杨淑娟,梁锦荣,李盘石,等. 血清cTnI、hs-CRP、NT-pro BNP联合检测对急性心肌梗死的诊断价值[J]. *山东医药*, 2020, 60(2):75-77.

[收稿日期:2021-05-27]

(本文编辑:张巧莲)