

# 非 ST 段抬高型急性冠脉综合征患者血清 Adropin 水平对冠脉病变程度及经皮冠状动脉介入术中慢血流的预测价值\*

范学秀<sup>1</sup> 李翠翠<sup>1</sup> 穆莉芳<sup>1</sup> 素艳敏<sup>1</sup> 田超<sup>2</sup>

**[摘要]** **目的:** 研究非 ST 段抬高型急性冠脉综合征(NSTE-ACS)患者血清 Adropin 水平对冠脉病变程度和经皮冠状动脉介入治疗(PCI)中慢血流的预测价值。**方法:** 选择 2018 年 10 月—2020 年 10 月期间 167 例拟行 PCI 的 NSTE-ACS 患者作为研究对象, 均行冠状动脉造影检查, 使用电脑专用软件行 Gensini 冠脉评分, 根据冠脉狭窄程度分为低危组(Gensini 评分 < 30 分)45 例、中危组(30 分 ≤ Gensini 评分 ≤ 90 分)63 例、高危组(评分 > 90 分)59 例, 比较各组血清 Adropin、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、血脂指标、血肌酐(Scr)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌钙蛋白 I(cTn I) 等指标的变化。支架置入后造影以校正的 TIMI 帧数计数(CTFC)评价左回旋支(LCX)、左前降支(LAD)和右冠状动脉(RCA)血流情况。采用 Pearson 法和受试者工作特征曲线(ROC)分析血清 Adropin 水平与 Gensini 评分、CTFC 的相关性及预测价值。**结果:** 各组 Scr、CK-MB、cTn I、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL-C)、低密度脂蛋白(LDL-L)、空腹血糖(FBG)水平比较均差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。高危组血清 Adropin 水平低于中危组、低危组, 但 hs-CRP、三酰甘油(TG)水平高于中危组、低危组; 中危组血清 Adropin 水平低于低危组, hs-CRP、TG 水平高于低危组; 均差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。PCI 术中有 31 例出现慢血流, 发生率为 18.56%; 其中高危组 29 例, 发生率为 49.15%; 中危组 2 例, 发生率为 3.17%; 低危组无慢血流发生。高危组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC、CTFC 平均值及 Gensini 评分高于中危组、低危组, 中危组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC、CTFC 平均值及 Gensini 评分高于低危组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。血清 Adropin 与 Gensini 评分、CTFC 呈负相关( $r = -0.519, -0.326, P = 0.014, 0.039$ )。Adropin 对 Gensini 评分和 CTFC 的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.728、0.649; 截断值分别为 2.415 ng/L(95% CI 0.626~0.804)、2.193 ng/L(95% CI 0.592~0.805); 敏感度分别为 75.69%、71.08%, 特异度分别为 92.71%、89.42%。**结论:** NSTE-ACS 患者血清 Adropin 水平越低冠脉病变程度越严重, PCI 术中发生慢血流的风险越高。

**[关键词]** 非 ST 段抬高急性冠脉综合征; Adropin; 冠脉病变; 经皮冠状动脉介入治疗; 慢血流

**DOI:** 10.13201/j.issn.1009-5918.2022.05.003

**[中图分类号]** R541.4 **[文献标志码]** A

## Predictive value of serum Adropin in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome on the severity of coronary artery disease and slow blood flow during percutaneous coronary intervention

FAN Xuexiu<sup>1</sup> LI Cuicui<sup>1</sup> MU Lifang<sup>1</sup> SU Yanmin<sup>1</sup> TIAN Chao<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Cardiology, Baoding First Hospital, Baoding, Hebei, 071000, China; <sup>2</sup>Department of Cardiology, People's Hospital of Xushui District of Baoding)

Corresponding author: FAN Xuexiu, E-mail: jyh01000@163.com

**Abstract Objective:** To study the predictive value of serum Adropin level in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome(NSTE-ACS) on the degree of coronary artery disease and slow blood flow during percutaneous coronary intervention(PCI). **Methods:** From October 2018 to October 2020, 167 NSTE-ACS patients who were planned to undergo percutaneous coronary intervention(PCI) were selected as the research subjects. All patients underwent coronary angiography and Gensini coronary artery was performed using computer-specific software According to the degree of coronary artery stenosis, they were divided into low-risk group(Gensi-

\*基金项目: 河北省医学科学研究重点课题计划(No:20181501)

<sup>1</sup>保定市第一医院心内科(河北保定, 071000)

<sup>2</sup>保定市徐水区人民医院心内科

通信作者: 范学秀, E-mail: jyh01000@163.com

**引用本文:** 范学秀, 李翠翠, 穆莉芳, 等. 非 ST 段抬高型急性冠脉综合征患者血清 Adropin 水平对冠脉病变程度及经皮冠状动脉介入术中慢血流的预测价值[J]. 临床急诊杂志, 2022, 23(5): 310-315. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2022.05.003.

ni score < 30 points), 45 cases, intermediate-risk group (30 points  $\leq$  Gensini score  $\leq$  90 points), 63 cases, high-risk group (score > 90 points) 59. For example, compare the serum Adropin, high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), blood lipids, serum creatinine (Scr), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), troponin I (cTn I) and other indicators in each group variety. After stent placement, angiography was performed to evaluate the blood flow of the left circumflex branch (LCX), left anterior descending branch (LAD) and right coronary artery (RCA) with corrected TIMI frame count (CTFC). Pearson method and receiver operating curve (ROC) were used to analyze the correlation and predictive value of serum Adropin level with Gensini score and CTFC. **Results:** There were no significant differences in the levels of Scr, CK-MB, cTn I, TC, LDL-C, HDL-C, and FBG in each group ( $P > 0.05$ ). Serum Adropin levels in the high-risk group were lower than those in the intermediate-risk and low-risk groups. The hs-CRP and TG levels in the high-risk group were higher than those in the intermediate-risk and low-risk groups; the serum Adropin levels in the intermediate-risk group were lower than those in the low-risk group, hs-CRP and TG. The level was higher than the low-risk group; the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Slow blood flow occurred in 31 cases during PCI, the incidence rate was 18.56%, of which 29 cases were in the high-risk group, the incidence rate was 49.15%, 2 cases in the medium-risk group, the incidence rate was 3.17%, and there was no slow blood flow in the low-risk group. The high-risk group LCX, LAD, RCA CTFC, CTFC average and Gensini score are higher than the intermediate-risk group, low-risk group, the intermediate-risk group LCX, LAD, RCA CTFC, CTFC average and Gensini score higher than the low-risk group, the difference There is statistical significance ( $P < 0.05$ ). Serum Adropin was negatively correlated with Gensini score and CTFC ( $r = -0.519, -0.326; P = 0.014, 0.039$ ). The area under the ROC curve (AUC) of Adropin for Gensini score and CTFC were 0.728 and 0.649; the cut-off values were 2.415 ng/L (95% CI 0.626 - 0.804) and 2.193 ng/L (95% CI 0.592 - 0.805); the sensitivities were respectively They were 75.69% and 71.08%, and the specificities were 92.71% and 89.42%, respectively. **Conclusion:** The lower the serum Adropin level in NSTEMI-ACS patients, the more severe the coronary artery disease, and the higher the risk of slow blood flow during PCI.

**Key words** non-ST-segment elevation acute coronary syndrome; Adropin; coronary artery disease; percutaneous coronary intervention; slow blood flow

非 ST 段抬高型急性冠脉综合征 (non-ST-segment elevation acute coronary syndrome, NSTEMI-ACS) 是危害人类健康的严重心血管疾病, 病死率较高, 其主要特点是血管内皮细胞损伤<sup>[1]</sup>。病因多是由于冠状动脉粥样硬化及不稳定的斑块破裂, 造成冠状动脉阻塞, 冠脉血流量突然下降<sup>[2]</sup>。另外, 外伤、动脉炎、导管操作等也可能引起冠状动脉阻塞引发急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS)。ACS 发生后患者可通过血运重建恢复灌注, 但治疗策略需根据冠脉病变的严重程度制定。经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 是 NSTEMI-ACS 血运重建的有效方法之一<sup>[3]</sup>。但术中慢血流的问题一直未得到解决, 也无有效的指标可以预测, 成为困扰临床的一大难题<sup>[4-8]</sup>。目前冠脉病变严重程度主要根据冠状动脉造影结果进行评估, 但鉴于冠状动脉造影的有创性、重复性差, 无法作为常规的评估指标。因此急需寻找一种可以预测冠状动脉病变严重程度和 PCI 术中慢血流现象的无创生物标志物。Adropin 是一种分泌性蛋白质, 是 Kumar 等 2008 年首次在研究肥胖小鼠肝脏基因时发现的<sup>[9]</sup>。Kumar 等还发现, Adropin 水平可影响肥胖小鼠的体重及饮食, 所以推测其是调节糖脂类物质的重要因子。近年来, 随着研究的深入, 进一步了解到 Adropin 具有保护血管内皮细胞的作用<sup>[10]</sup>, 但血清 Adropin

水平是否可作为预测冠脉病变程度、PCI 术中慢血流的参考指标尚不明确。为此, 本研究对 NSTEMI-ACS 患者血清 Adropin 水平与冠脉病变程度、PCI 术中慢血流的相关性进行分析, 对其预测冠脉病变程度、PCI 术中慢血流的值进行探讨。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

以保定市第一医院心内科 2018 年 10 月—2020 年 10 月期间 167 例急诊入院拟行 PCI 的 NSTEMI-ACS 患者作为研究对象, 入选患者均行冠状动脉造影检查, 使用电脑专用软件行 Gensini 冠脉评分, 根据冠脉狭窄程度分为低危组 (Gensini 评分 < 30 分) 45 例、中危组 (30 分  $\leq$  Gensini 评分  $\leq$  90 分) 63 例、高危组 (Gensini 评分 > 90 分) 59 例。各组患者的年龄、BMI、性别构成比较均差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 各组病变血管数、危险因素构成比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。患者知情同意本研究方法, 同意拟行 PCI, 并签署知情同意书。

### 1.2 纳入及排除标准

纳入标准: ①患者均符合《非 ST 段抬高型急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南 (2016)》中 NSTEMI-ACS 的诊断标准; ②急诊入院。

排除标准: ①合并严重肝肾功能不全者, 自身免疫性疾病者; ②合并恶性肿瘤者; ③伴有感染性

疾病者；④既往行冠状动脉旁路移植术者；⑤近 1 周服用过他汀类药物、β受体阻滞剂等对慢血流的发生具有直接影响的药物的患者。

本研究经保定市第一医院医学伦理委员会批准[No:2018 伦审第(N-0763)号]。

1.3 研究方法

患者入院时采肘静脉血检测相关指标,其中血清 Adropin 采用双抗体一步夹心法酶联免疫吸附试验(ELISA)检测(人定量 Adropin 试剂盒由上海信然生物科技有限公司生产);超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肌钙蛋白 I(cTn I)采用酶联免疫分析法(试剂盒由北京博奥森生物技术公司生产)检测;血肌酐(Scr)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)采用 Beckman Coulter DXC800 全自动生化分析仪检测;血脂指标,包括总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白(HDL-C)、低密度脂蛋白(LDL-L)采用 SIMENS ADVIA 生化仪检测。

支架置入后造影以 30 帧/s 的速度,以校正的 TIMI 帧数计数(CTFC)左回旋支(LCX)、左前降

支(LAD)(因 LAD 较长,将其 TIMI 帧数/1.7 为 CTFC)、右冠状动脉(RCA)血流,任何一支 CTFC>27 为慢血流。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析,计量资料以  $\bar{X} \pm S$  表示,组间两两比较采用成组 *t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析,计数资料采用  $\chi^2$  检验,采用 Pearson 法和受试者工作特征曲线(ROC)分析血清 Adropin 水平与 Gensini 评分、CTFC 的相关性及预测价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组 Adropin 水平及实验室相关指标比较

各组 Scr、CK-MB、cTn I 水平比较均差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。高危组血清 Adropin 水平低于中危组、低危组,但高危组 hs-CRP 水平高于中危组、低危组;中危组血清 Adropin 水平低于低危组,但 hs-CRP 水平高于低危组;均差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 各组患者一般资料的比较

例,  $\bar{X} \pm S$

组别	例数	性别		病变血管数			危险因素				年龄/岁	BMI
		男	女	单支	双支	多支	吸烟	高血压	糖尿病	高脂血症		
低危组	45	25	20	27	13	5	11	13	6	8	62.19±12.52	26.43±3.95
中危组	63	36	27	19	23	21	25	27	11	15	61.83±11.97	26.87±4.28
高危组	59	36	23	3	32	24	31	32	13	26	63.05±12.84	27.33±4.46
$\chi^2/F$		1.437		29.371			15.836				1.162	0.729
<i>P</i>		0.081		<0.001			<0.001				0.095	0.375

表 2 各组 Adropin 水平及实验室相关指标比较

$\bar{X} \pm S$

组别	例数	Adropin/ (ng · L <sup>-1</sup> )	Scr/ (μmol · L <sup>-1</sup> )	CK-MB/ (U · L <sup>-1</sup> )	cTn I / (μg · L <sup>-1</sup> )	hs-CRP/ (mmol · L <sup>-1</sup> )
低危组	45	3.21±0.42	86.39±12.57	41.27±6.37	15.36±1.36	18.26±2.81
中危组	63	2.82±0.38 <sup>1)</sup>	88.24±14.29	40.18±5.43	14.57±2.28	25.36±4.30 <sup>1)</sup>
高危组	59	2.38±0.31 <sup>1)2)</sup>	90.82±14.71	41.86±5.82	14.25±2.64	33.08±4.82 <sup>1)2)</sup>
<i>F</i>		39.264	0.672	0.893	0.725	4.270
<i>P</i>		<0.001	0.427	0.209	0.374	0.036

与低危组比较,<sup>1)</sup> $P < 0.05$ ;与中危组比较,<sup>2)</sup> $P < 0.05$ 。

2.2 各组血脂、血糖指标的比较

低、中、高危组的 TC、LDL-C、HDL-C、空腹血糖(FBG)水平比较均差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。高危组血清 TG 水平高于中危组、低危组,中危组 TG 水平高于低危组;差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

2.3 各组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC 及 Gensini 评分比较

本组患者 PCI 术中有 31 例出现慢血流,发生

率为 18.56%(31/167);其中高危组 29 例出现慢血流,发生率为 49.15%;中危组 2 例出现慢血流,发生率为 3.17%,低危组无慢血流发生。高危组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC、CTFC 平均值及 Gensini 评分高于中危组、低危组,中危组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC、CTFC 平均值及 Gensini 评分高于低危组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 3 各组血脂、血糖指标比较

组别	例数	mmol/L, $\bar{X} \pm S$				
		TC	TG	LDL-C	HDL-C	FBG
低危组	45	5.08±0.76	1.61±0.26	2.86±0.42	1.18±0.19	5.43±0.82
中危组	63	4.96±0.59	1.88±0.35 <sup>1)</sup>	3.03±0.68	1.23±0.23	5.69±1.05
高危组	59	5.11±0.88	2.13±0.45 <sup>1)2)</sup>	2.75±0.81	1.19±0.17	5.93±1.17
F		0.392	5.019	0.419	0.538	0.497
P		0.701	0.023	0.682	0.562	0.607

与低危组比较,<sup>1)</sup> $P < 0.05$ ;与中危组比较,<sup>2)</sup> $P < 0.05$ 。

表 4 各组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC 及 Gensini 评分比较

组别	例数	CTFC				Gensini 评分/分
		LCX	LAD	RCA	平均值	
		$\bar{X} \pm S$				
低危组	45	20.48±4.32	21.07±4.53	20.53±3.29	20.69±2.93	27.55±4.28
中危组	63	23.06±4.86 <sup>1)</sup>	23.94±4.96 <sup>1)</sup>	23.68±4.10 <sup>1)</sup>	23.56±3.55 <sup>1)</sup>	49.83±8.62 <sup>1)</sup>
高危组	59	25.63±5.17 <sup>1)2)</sup>	26.51±5.24 <sup>1)2)</sup>	25.41±4.69 <sup>1)2)</sup>	25.85±4.08 <sup>1)2)</sup>	71.08±12.85 <sup>1)2)</sup>
F		9.253	10.284	9.842	9.350	21.072
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与低危组比较,<sup>1)</sup> $P < 0.05$ ;与中危组比较,<sup>2)</sup> $P < 0.05$ 。

#### 2.4 血清 Adropin、TG、hs-CRP 水平与 Gensini 评分、CTFC 的相关性

血清 Adropin 水平与 Gensini 评分、CTFC 均呈负相关( $P < 0.05$ )。TG、hs-CRP 水平与 Gensini 评分呈正相关( $P < 0.05$ ),与 CTFC 不相关( $P > 0.05$ )。见表 5 和图 1、2。

#### 2.5 血清 Adropin 水平对 Gensini 评分 >60 分、CTFC >27 的预测价值

血清 Adropin 水平对 Gensini 评分 >60 分和

CTFC >27 的预测价值见表 6、图 3。

表 5 Adropin、TG、hs-CRP 水平与 Gensini 评分、CTFC 的相关性

指标	Gensini 评分		CTFC	
	r	P	r	P
Adropin	-0.519	0.014	-0.326	0.039
TG	0.173	0.041	0.028	0.084
hs-CRP	0.148	0.044	0.025	0.079

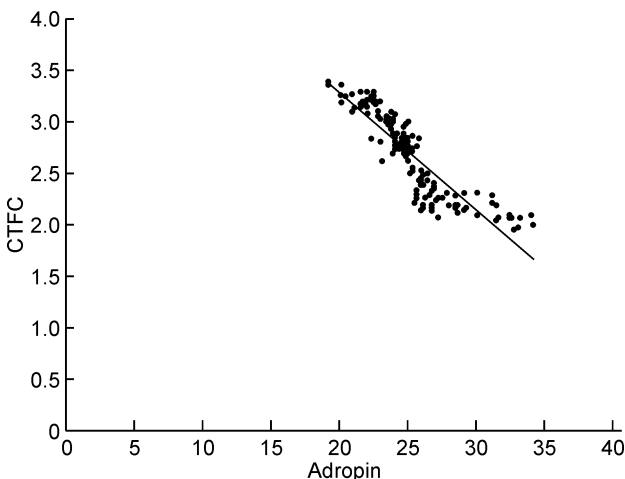


图 1 Adropin 水平与 CTFC 的相关性

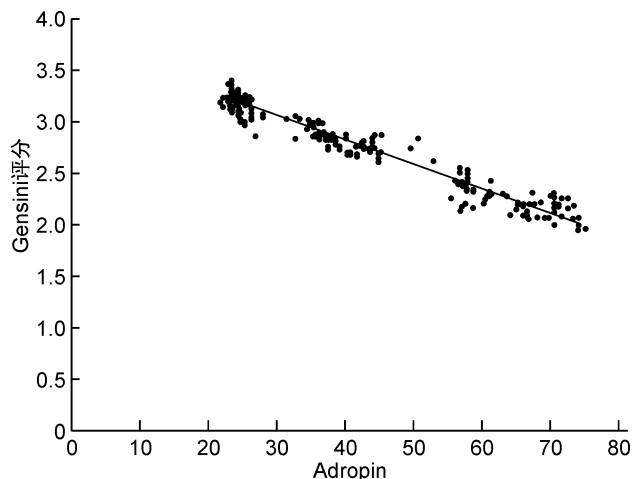


图 2 Adropin 水平与 Gensini 评分的相关性

表 6 Adropin 水平对 Gensini 评分 >60 分和 CTFC >27 的预测价值

指标	AUC	截断值/(ng · L <sup>-1</sup> )	敏感度/%	特异度/%	95%CI
Gensini 评分 >60 分	0.728	2.415	75.69	92.71	0.626~0.804
CTFC >27	0.649	2.193	71.08	89.42	0.592~0.805



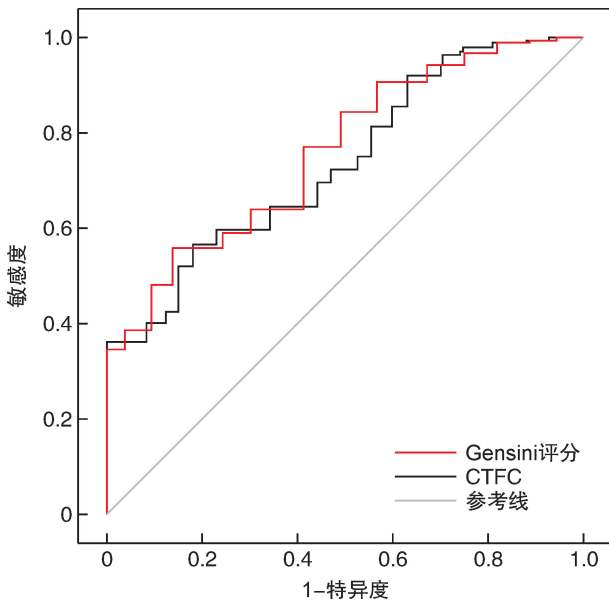


图 3 Adropin 水平对 Gensini 评分 > 60 分和 CTFC > 27 的 ROC 曲线

### 3 讨论

本研究对不同冠脉狭窄组患者的 hs-CRP、血脂指标、Scr、CK-MB、cTn I 水平进行了比较,结果显示,各组 Scr、CK-MB、cTn I、TC、LDL-C、HDL-C、FBG 水平比较均差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),说明不同冠脉病变严重程度患者心肌标志物、肾功能及血糖水平变化不明显;但各组 hs-CRP、TG 水平差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),可能是 TG 越高的患者冠状动脉病变越严重,ACS 发生后,冠脉狭窄越严重的患者心肌细胞组织损伤越严重,并且可出现不可逆损伤、水肿,导致严重的炎症和应激反应,血清 hs-CRP 水平升高。进一步相关性分析显示,TG、hs-CRP 与 Gensini 评分呈正弱相关,与 CTFC 不相关,说明 TG、hs-CRP 在预测冠状动脉病变严重程度价值有限,且不能预测 PCI 术中慢血流。

Adropin 是 Enho 基因编码的一种肽类激素,Kumar 等发现之初推测其为能量代谢因子,主要表达于大脑、肝脏,可对肝脏脂肪组织过氧化物酶增值激活受体-1 及脂类生成基因表达进行调节,控制脂类平衡和血糖,保持正常水平的 Adropin 可避免发生胰岛素相关性肥胖症及脂肪肝的形成<sup>[11]</sup>。近年来随着研究的深入,国内外学者陆续在冠状动脉、胰腺、肾间质等器官组织中发现 Adropin 的表达,Adropin 的作用也逐渐阐明<sup>[12]</sup>。Topuz 等<sup>[13]</sup> 研究显示,血管内皮功能障碍患者血清 Adropin 水平低于非血管内皮功能障碍患者,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。认为 Adropin 除维持动态能量代谢平衡、调节肥胖和胰岛素外,还具有保护血管内皮细胞功能的作用。NO 是内源性舒张因子,作用

是阻止粒细胞、单核/巨噬细胞在血管壁内皮细胞的黏附和趋化,预防血小板聚集<sup>[14-16]</sup>。Adropin 可通过 2 种途径上调内皮细胞 NO 合成酶功能,第一种途径是 VEGFR2-细胞外信号调节激酶,第二种途径是血管内皮细胞生长因子受体 2-磷脂酰肌醇-3-激酶-AKT 途径。张诚佳等<sup>[17]</sup> 研究显示,血清 Adropin 水平低是冠心病的独立预测因子,且血清 Adropin 水平与冠脉粥样硬化程度呈负相关。Zhao 等<sup>[18]</sup> 对 356 例冠心病患者与正常人群的血清 Adropin 水平进行了比较,结果显示,病例组患者血清 Adropin 水平明显低于健康对照组,差异有统计学意义,并推测低血清 Adropin 是冠心病的独立危险因素。Lovren 等<sup>[19]</sup> 研究发现,有 Adropin 表达的血管内皮细胞的增殖、迁移能力和毛细血管形成能力明显高于无 Adropin 表达的血管内皮细胞,证实了 Adropin 对血管内皮细胞的保护作用,在 ACS 的病程中动脉粥样硬化与血管内皮功能受损密切相关。本研究结果显示,3 组患者血清 Adropin 水平比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。相关性分析显示,血清 Adropin 水平与 Gensini 评分、CTFC 呈负相关,与相关研究结果相符。建立 ROC 曲线,结果显示,Adropin 水平低于 2.415 ng/L 时可预测冠状动脉重度闭塞。

PCI 是治疗 NSTEMI-ACS 的有效方法之一,但部分患者术中会出现冠状动脉灌注不足,或无灌注现象(慢血流),是 PCI 术中严重的并发症。慢血流会导致心肌缺血,加重缺氧状况,增加 ACS 发生的风险<sup>[20-24]</sup>。目前慢血流发生的原因尚未完全阐明,多数学者认为与血管炎性反应、微循环栓塞及冠状动脉痉挛等因素相关<sup>[25]</sup>。而 PCI 术中慢血流至今仍无法预测。本研究比较了 3 组患者 LCX、LAD、RCA 的 CTFC,结果显示,高危组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC、CTFC 平均值高于中危组、低危组,中危组 LCX、LAD、RCA 的 CTFC、CTFC 平均值高于低危组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。PCI 术中共发生慢血流 31 例,发生率为 18.56%,其中高危组 29 例,中危组 2 例,低危组无一例患者发生慢血流。相关性分析显示,血清 Adropin 与 CTFC 呈负相关。建立 ROC 曲线,Adropin 水平低于 2.193 ng/L 时对 PCI 术中慢血流预测的特异度为 89.42%。提示这部分患者在血运重建方案的选择上冠状动脉搭桥术可能比 PCI 术更能使患者获益。

综上所述,本研究结果显示,NSTEMI-ACS 患者血清 Adropin 水平对预测冠脉病变程度及 PCI 术中慢血流有较高的临床价值。由于本研究是小样本量单中心研究,结果还需扩大样本,进一步作大样本多中心研究加以证实。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- [1] 曹勤,徐宏伟,沙本炎,等.尼可地尔对非ST段抬高型急性冠脉综合征患者PCI慢血流/无复流疗效及炎症因子的影响[J].武汉大学学报(医学版),2018,39(4):663-666.
- [2] 唐熠达,陈静.非ST段抬高型急性冠状动脉综合征患者早期(12小时内)侵入治疗及适应证的选择——VERDICT随机试验结果的解读[J].中国循环杂志,2019,34(2):120-121.
- [3] 孙燕茹,高修银,陆召军,等.术前血浆纤维蛋白原与白蛋白比值对NSTE-ACS患者PCI术后发生不良心血管事件的预测效能[J].山东医药,2020,60(24):81-84.
- [4] 丁思华,马立学,孙学玉.非ST段抬高型急性冠状动脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗术后慢血流或无复流相关因素分析[J].中国医师进修杂志,2019,42(6):497-502.
- [5] 梁振洋,刘美丽,赵雪东,等.冠状动脉内注射比伐卢定预防直接经皮冠状动脉介入治疗术中无复流或慢血流的探索性临床研究[J].中国介入心脏病学杂志,2016,24(11):632-637.
- [6] 陈雪梅,何艳萍,余颢,等.老年急性冠脉综合征经皮冠状动脉介入治疗术后并发慢血流事件的危险因素分析[J].实用老年医学,2018,32(3):249-251.
- [7] 郑素琳,黎文生,钟建开,等.MTHFR基因多态性对非ST段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗中慢血流发生的影响[J].岭南心血管病杂志,2022,28(1):16-20.
- [8] 宋长来,付新,孙江涛.冠脉内注射尼可地尔对NSTEMI患者经皮冠状动脉介入治疗术中慢血流/无复流的影响及危险因素分析[J].河北医学,2019,25(8):1249-1253.
- [9] 陈昌贵,易春峰,张帆.血清Adropin在稳定型心绞痛与急性冠状动脉综合征患者中的表达及与炎症因子水平的相关性[J].中国医药,2021,16(2):171-174.
- [10] 苟志勇,谭华,朱黎,等.CD47、8-OHDG、Adropin蛋白对急性脑出血90d临床预后的预测价值[J].分子诊断与治疗杂志,2021,13(8):1317-1320.
- [11] 杜春娟,王岑,呼延立,等.急性心肌梗死并发阿斯综合征患者血清和肽素与Adropin水平联合检测的早期诊断价值研究[J].现代检验医学杂志,2021,36(3):97-99,117-117.
- [12] 宋娜,孙璇,杨丹玉.慢性心力衰竭患者胍酞嗪和硝酸盐联合治疗对血清Adropin和脑钠肽水平的影响及与预后的关系[J].中华保健医学杂志,2020,22(2):214-216.
- [13] Topuz M, Celik A, Aslantas T, et al. Plasma adropin levels predict endothelial dysfunction like flow-mediated dilatation in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. J Investig Med, 2013, 61(8):1161-1164.
- [14] 李云鸿,杜书敏,段宗刚,等.PCI术后非ST段抬高型急性冠脉综合征患者再发不良心血管事件的危险因素分析[J].贵州医科大学学报,2020,45(5):573-578.
- [15] 乔海霞,王鹏飞,郭靖涛,等.血清Adropin、CXCL10水平对AMI患者PCI术后发生主要不良心血管事件的预测价值[J].山东医药,2021,61(4):32-35.
- [16] 崔峻岭,洪书新,王宁,等.急性心肌梗死患者血清Adropin蛋白与GRACE危险评分的相关性分析[J].中国循证心血管医学杂志,2020,12(11):1383-1385,1392-1392.
- [17] 张诚佳,赵良平,徐卫亭,等.血清adropin蛋白水平与冠心病的相关性[J].中华医学杂志,2014,94(16):1255-1257.
- [18] Zhao LP, Xu WT, Wang L, et al. Serum adropin level in patients with stable coronary artery disease [J]. Heart Lung Circ, 2015, 24(10):975-979.
- [19] Lovren F, Pan Y, Quan A, et al. Adropin is a novel regulator of endothelial function [J]. Circulation, 2010, 122:185-192.
- [20] 林灵丹,许士达,邢海燕.白细胞介素-17预测ST段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后慢血流或无复流的价值[J].实用临床医药杂志,2021,25(11):93-95,100-100.
- [21] 张远恒,陈绪江.复方丹参滴丸联合替罗非班改善经皮冠状动脉介入术后冠状动脉慢血流及心肌局部微循环障碍62例效果分析[J].安徽医药,2020,24(8):1639-1642.
- [22] 何正飞,汪笛青,何晓兰,等.影响急性冠脉综合征经皮冠状动脉成形术后慢血流一无复流的相关因素[J].临床荟萃,2020,35(11):971-975.
- [23] 廖开历,蓝璧高.尼可地尔联合替罗非班对老年ST段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后即刻心肌血流灌注和预后的影响[J].广西医学,2019,41(23):3005-3008.
- [24] 郭权,李牧蔚,曹清野,等.ST段抬高型心肌梗死患者行优化流程直接经皮冠状动脉介入治疗预防无复流/慢血流的效果及对短期预后的影响[J].中华实用诊断与治疗杂志,2021,35(7):658-661.
- [25] 陆志锋,陈晞明,王世祥.血清Adropin与急性非ST段抬高型急性冠脉综合征患者冠状动脉病变严重程度及慢血流的相关性研究[J].中国全科医学,2020,23(23):2895-2900.

(收稿日期:2021-12-23)