

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.22.011

血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 在急性冠脉综合征患者中的水平及临床意义*

钟 声¹, 马敏芝^{1 Δ} , 陈志富²

陕西省宝鸡市人民医院:1. 心血管内科;2. 麻醉科, 陕西宝鸡 721000

摘 要:目的 探讨急性冠脉综合征(ACS)患者血清微小 RNA-130a(miR-130a)、微小 RNA-499(miR-499)、补体 C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白-5(CTRP5)、巨噬细胞炎症蛋白 3 α (MIP-3 α)水平及其意义。方法 选取 2022 年 6 月至 2024 年 6 月该院收治的 ACS 患者 109 例作为研究组,ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度根据冠状动脉造影检查结果分为轻度组(42 例)、中度组(36 例)和重度组(31 例),另外选取同期于该院体检的 50 例健康者作为对照组。比较研究组和对照组基线资料,以及各组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平;采用多因素 Logistic 回归分析 ACS 发生的影响因素;采用 Spearman 相关分析血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平与冠状动脉整体病变严重程度的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 对 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的诊断价值。结果 研究组有高血压比例、有糖尿病比例及血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平均高于对照组($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,有高血压、有糖尿病及血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平升高均为 ACS 发生的独立危险因素($P<0.05$)。重度组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平均高于中度组和轻度组($P<0.05$),中度组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平均高于轻度组($P<0.05$)。Spearman 相关分析显示,血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平与冠状动脉整体病变严重程度呈正相关($r_s=0.512, 0.498, 0.507, 0.510$, 均 $P<0.001$)。血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 单项及 4 项联合诊断 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的曲线下面积(AUC)分别为 0.838、0.850、0.770、0.843、0.936,4 项联合诊断的 AUC 大于 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 单项诊断的 AUC($Z=2.364, 2.035, 3.358, 2.279$, 均 $P<0.05$)。结论 ACS 患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平升高,4 项指标与 ACS 的发生及冠状动脉整体病变严重程度相关,且 4 项指标联合检测诊断 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的效能更高。

关键词:急性冠脉综合征; 微小 RNA-130a; 微小 RNA-499; 补体 C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白-5; 巨噬细胞炎症蛋白 3 α

中图法分类号:R541.4;R446.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)22-3084-06

Levels and clinical significance of serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α in patients with acute coronary syndromes*

ZHONG Sheng¹, MA Minzhi^{1 Δ} , CHEN Zhifu²

1. Department of Cardiovascular Medicine; 2. Department of Anesthesiology, Baoji Municipal People's Hospital, Baoji, Shaanxi 721000, China

Abstract: Objective To investigate the levels and significance of serum microRNA-130a (miR-130a), microRNA-499 (miR-499), complement C1q/tumor necrosis factor-related protein-5 (CTRP5) and macrophage inflammatory protein 3 α (MIP-3 α) in the patients with acute coronary syndrome (ACS). **Methods** A total of 109 patients with ACS admitted and treated in this hospital from June 2022 to June 2024 were selected as the study group. According to the overall severity of coronary artery lesions by the results of coronary angiography, the ACS patients were divided into the mild group (42 cases), moderate group (36 cases) and severe group (31 cases). In addition, 50 healthy individuals who underwent physical examinations in this hospital during the same period were selected as the control group. The baseline data were compared between the study

* 基金项目:陕西省重点研发计划项目(2021SF-265)。

作者简介:钟声,男,主治医师,主要从事冠状动脉疾病方向的研究。 Δ 通信作者, E-mail:15769207080@163.com。

引用格式:钟声,马敏芝,陈志富. 血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 在急性冠脉综合征患者中的水平及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(22): 3084-3089.

group and control group, and the serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels were compared among the various groups. The multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of the ACS occurrence. The Spearman correlation was used to analyze the correlation between the serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α with the overall severity of coronary artery lesions. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic value of serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α for moderate and severe of the overall severity of coronary artery lesions in ACS patients. **Results** The proportion of the patients with hypertension, proportion of the patients with diabetes, and the serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that hypertension, diabetes, and increased serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels all were the independent risk factors for the ACS occurrence ($P < 0.05$). The serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels in the severe group were higher than those in the moderate group and mild group ($P < 0.05$), and the serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels in the moderate group were higher than those in the mild group ($P < 0.05$). The Spearman correlation analysis showed that the serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels were positively correlated with the overall severity of coronary artery lesions ($r_s = 0.512, 0.498, 0.507, 0.510$, all $P < 0.001$). The areas under the curves (AUCs) of serum miR-130a, miR-499, CRTP5, MIP-3 α alone and the combination of the four for diagnosing the moderate and severe overall severity of coronary artery lesions in ACS patients were 0.838, 0.850, 0.770, 0.843 and 0.936, respectively. The AUC of the 4-item combination for diagnosis was greater than that of miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α for single diagnosis ($Z = 2.364, 2.035, 3.358, 2.279$, all $P < 0.05$). **Conclusion** The serum miR-130a, miR-499, CRTP5 and MIP-3 α levels are increased in the patients with ACS. The four indicators are correlated to the ACS occurrence and the overall severity of coronary artery lesions, moreover the combination detection of the 4 indicators has the higher efficiency for diagnosing the moderate and severe overall severity of lesions in the patients with ACS.

Key words: acute coronary syndrome; microRNA-130a; microRNA-499; complement C1q/tumor necrosis factor-associated protein-5; macrophage inflammatory protein 3 α

急性冠脉综合征(ACS)是一种严重的心血管病变,其发病率和病死率均较高^[1],严重威胁人们健康及生命安全。现阶段,关于 ACS 的发生机制尚未完全明确,多数研究认为可能与动脉粥样硬化、血管内皮功能损伤及炎症等有关^[2-3]。补体 C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白-5(CRTP5)为脂肪细胞因子,其能够参与机体炎症、心血管功能及代谢等的调节过程^[4]。巨噬细胞炎症蛋白 3 α (MIP-3 α)是一类 CC 族趋化因子,其也可调节机体炎症过程^[5]。微小 RNA(miRNA)是一种重要的基因调控分子,其通过影响血管内皮功能与疾病发展密切相关,并可参与炎症及细胞凋亡过程^[6]。miRNA-130a(miR-130a)的表达与心脏发育、血管内皮细胞损伤等密切相关^[7]。miRNA-499(miR-499)能够参与心肌祖细胞向心肌细胞的分化,与心肌损伤关系密切^[8]。由此推测 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 可能参与 ACS 患者病情进展过程。但目前关于 ACS 患者 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平及其与冠状动脉病变程度的关系报道尚有限,仍需更多的研究支持。为此,本研究选择 ACS 患者和体检健康者作为研究对象,旨在探讨 ACS 患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平及其与冠状动脉病变的关系,为 ACS 的早期诊治提供

参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 6 月至 2024 年 6 月本院收治的 ACS 患者 109 例作为研究组。纳入标准:(1)ACS 诊断参照《急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019)》^[9]中的相关诊断标准,且均为首次确诊者;(2)冠状动脉造影检查提示主要冠状动脉血管(1 支及以上)狭窄超过 50%;(3)年龄 18~75 岁;(4)配合度较佳,能够积极配合各项检查。排除标准:(1)微血管病变或冠状动脉痉挛所致缺血性胸痛;(2)合并严重心功能不全、心脏瓣膜病、心力衰竭及心肌病;(3)既往接受过心脏手术;(4)伴有凝血功能异常、免疫性疾病、急慢性感染及严重恶性肿瘤;(5)存在肝、肾功能严重损害。109 例 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度根据冠状动脉造影检查结果^[10]分为轻度组(42 例)、中度组(36 例)和重度组(31 例)。另外选取同期于本院体检的 50 例健康者作为对照组。纳入标准:(1)年龄 18~75 岁;(2)配合度较佳,能够积极配合各项检查。对照组排除标准同研究组。本研究已取得本院医学伦理委员会审核并批准〔2020〕伦审字(S001)-4 号〕。所有研究对象对本研究均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 基线资料收集 收集所有研究对象基线资料,主要包括体质量指数(BMI)、年龄、性别、心率(HR)、有无吸烟史、有无冠心病、有无高血压、有无糖尿病及有无饮酒史等。

1.2.2 血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平检测 研究组患者均于入院当日、对照组于体检当日采集空腹静脉血 6 mL,离心半径 8 cm、3 000 r/min 离心 15 min,分离上层血清。通过酶联免疫吸附试验测定血清 CRTP5、MIP-3α 水平,CRTP5、MIP-3α 检测试剂盒均购自江苏碧云天高新技术有限公司,货号分别为 mEA-H15535、P6650。另外取血清通过 TR-

Izol 法提取总 RNA,检测试剂盒购自上海茜彩生物科技有限公司,货号为 ZC-54495,取合格的 RNA 标本进行反转录提取(检测试剂盒来源于北京伊塔生物科技有限公司,货号为 YT8045)互补 DNA。通过实时荧光定量 PCR 测定血清 miR-130a、miR-499 水平(检测仪器为 ABI Prizm7300 型荧光定量 PCR 仪,由美国 Applied Biosystems 公司提供)。引物由上海生工生物工程有限公司提供、合成,以 GAPDH 为内参,引物序列见表 1。PCR 反应条件:预变性 95 ℃ 10 s;扩增 95 ℃ 5 s、60 ℃ 20 s,40 个循环;熔解曲线 95 ℃ 60 s→55 ℃ 30 s→95 ℃ 30 s。采用 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 法计算 miR-130a、miR-499 相对表达量作为其水平。

表 1 引物序列

基因名称	引物序列	序列长度(bp)
GAPDH	正向引物:5'-TACATGGGCCGAGGCAAGATAA-3'	220
	反向引物:5'-ATAGCCCAGGGAAGT-GAAGGTGTC-3'	
miR-130a	正向引物:5'-CATAGCGTGGTTGGACGGCT-3'	245
	反向引物:5'-GGCTAGAACCCGTAGAAATG-3'	
miR-499	正向引物:5'-AGCGTTAAGACTTGCAGTGATGTT-3'	256
	反向引物:5'-ATAGCCCAGGGAAGT-GAAGGTGTC-3'	

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用 χ^2 或 Fisher 确切概率法;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用 LSD- t 检验;采用多因素 Logistic 回归分析 ACS 发生的影响因素;采用 Spearman 相关分析血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平与冠状动脉整体病变严重程度的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α

对 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度的诊断价值,曲线下面积(AUC)的比较采用 DeLong 检验。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 研究组和对照组基线资料比较 研究组有高血压、有糖尿病的比例均高于对照组($P<0.05$);2 组 BMI、年龄、性别、HR、有吸烟史、有冠心病及有饮酒史情况比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 研究组和对照组基线资料比较[$\bar{x} \pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	BMI (kg/m ²)	年龄 (岁)	性别		HR (次/min)	有吸烟史	有冠心病	有高血压	有糖尿病	有饮酒史
				男	女						
研究组	109	23.65±1.21	46.75±6.43	57(52.29)	52(47.71)	77.54±5.89	25(22.94)	8(7.34)	41(37.61)	35(32.11)	21(19.27)
对照组	50	23.72±1.16	46.81±6.37	26(52.00)	24(48.00)	77.45±5.72	9(18.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	8(16.00)
<i>t</i> / χ^2		−0.343	−0.055	0.001		0.090	0.104	—	25.342	20.587	0.245
<i>P</i>		0.732	0.956	0.973		0.928	0.747	0.120*	<0.001	<0.001	0.620

注:—表示无数据;*为 Fisher 确切概率法获得。

2.2 研究组和对照组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平比较 研究组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平均高于对照组($P<0.05$)。见表 3。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 ACS 发生的影响因素 以是否发生 ACS(否=0,是=1)为因变量,以高

血压(无=0,有=1)、糖尿病(无=0,有=1)及血清 miR-130a(原值输入)、miR-499(原值输入)、CRTP5(原值输入)、MIP-3α(原值输入)为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,有高血压、有糖尿病及血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平升高均为 ACS 发生的独立危险因素($P<0.05$)。见

表 4。

表 3 研究组 and 对照组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	miR-130a	miR-499	CRTP5 (ng/mL)	MIP-3α (pg/mL)
研究组	109	2.28±0.70	4.98±1.54	11.94±3.31	55.09±13.96
对照组	50	1.12±0.25	1.03±0.15	7.97±2.54	11.87±3.31
<i>t</i>		11.373	18.067	7.521	21.581
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 不同冠状动脉整体病变严重程度患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平比较 重度组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平均高于中度组和轻度组($P<0.05$),中度组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平均高于轻度组($P<0.05$)。见表 5。

2.5 血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平

与冠状动脉整体病变严重程度的相关性 Spearman 相关分析显示,血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平与冠状动脉整体病变严重程度呈正相关($r_s=0.512、0.498、0.507、0.510$,均 $P<0.001$)。

2.6 血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 对 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度的诊断价值 以 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度(轻度=0,中、重度=1)为状态变量,以血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 单项及 4 项联合为检验变量,绘制 ROC 曲线。分析结果显示,血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 单项及 4 项联合诊断 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的 AUC 分别为 0.838、0.850、0.770、0.843、0.936,4 项联合诊断的 AUC 大于 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 单项诊断的 AUC($Z=2.364、2.035、3.358、2.279$,均 $P<0.05$)。见表 6。

表 4 多因素 Logistic 回归分析 ACS 发生的影响因素

因素	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	<i>OR</i> 的 95% <i>CI</i>
高血压	0.087	0.033	6.950	0.008	1.091	1.023~1.164
糖尿病	0.096	0.025	14.746	<0.001	1.101	1.048~1.156
miR-130a	0.114	0.045	6.418	0.011	1.121	1.026~1.224
miR-499	0.079	0.029	7.421	0.006	1.082	1.022~1.145
CRTP5	0.084	0.031	7.342	0.007	1.088	1.024~1.156
MIP-3α	0.098	0.032	9.379	0.002	1.103	1.036~1.174

表 5 不同冠状动脉整体病变严重程度 ACS 患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	miR-130a	miR-499	CRTP5(ng/mL)	MIP-3α(pg/mL)
重度组	31	3.12±0.91 ^{ab}	6.43±2.06 ^{ab}	14.56±4.25 ^{ab}	68.47±20.23 ^{ab}
中度组	36	2.18±0.70 ^a	5.04±1.35 ^a	12.09±3.18 ^a	57.43±12.76 ^a
轻度组	42	1.75±0.49	3.87±1.22	9.87±3.09	43.22±8.89
<i>F</i>		34.795	24.607	16.204	29.139
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与轻度组比较,^a $P<0.05$;与中度组比较,^b $P<0.05$ 。

表 6 血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3α 单项及 4 项联合诊断 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的诊断效能

指标	最佳截断值	AUC	AUC 的 95% <i>CI</i>	<i>P</i>	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
miR-130a	2.06	0.838	0.755~0.902	<0.001	74.63	88.10	0.627
miR-499	4.13	0.850	0.769~0.911	<0.001	83.58	76.19	0.598
CRTP5	10.77 ng/mL	0.770	0.647~0.820	<0.001	77.61	66.67	0.443
MIP-3α	53.39 pg/mL	0.843	0.761~0.905	<0.001	71.64	85.71	0.574
4 项联合	—	0.936	0.873~0.974	<0.001	86.57	90.48	0.771

注:—表示无数据。

3 讨 论

ACS 是由冠状动脉粥样硬化所致冠状动脉管腔

狭窄、闭塞而引起心肌缺血、缺氧性坏死的临床综合征^[11]。近年来有研究显示 ACS 发病率、复发率及病

死亡率均呈一定的升高趋势^[12]。因此,早期准确评估 ACS 患者的病情,对临床合理制订治疗措施十分关键。现阶段,临床诊断 ACS 多通过典型症状、心电图检查及冠状动脉造影等判断,但上述方式存在费用高、有创等不足,不易被患者接受,且对患者疾病进展及预后评估存在局限性^[13-14]。因此,寻找简便、经济的新型生物标志物已成为目前的研究重点和热点。

以往的研究发现,冠状动脉粥样硬化、炎症反应等是 ACS 发生的主要病理基础^[15-16]。本研究结果显示,研究组有高血压、糖尿病的比例均高于对照组,且有高血压、糖尿病是 ACS 发生的独立危险因素,与既往报道的结果基本相符。分析其原因:高血压患者血管壁长期承受着高于正常的压力会导致血管损伤,进而增加 ACS 发生的风险;糖尿病患者机体长期处于高血糖状态,能够刺激机体氧化应激及炎症反应增强,从而加重心肌损害,诱发 ACS。CRTP5 是一种与脂联素高度同源的糖蛋白,其主要由脂肪细胞分泌,越来越多的证据显示 CRTP5 在调节心肌细胞凋亡、血管内皮功能、炎症反应和糖脂代谢等方面具有重要作用^[17-18]。MIP-3 α 是一种主要由黏膜上皮细胞、表皮细胞分泌的趋化因子,目前的研究发现其在肿瘤的发生、发展和炎症病变过程中起重要作用^[19-20]。miRNA 是内源性、多数情况下高度保守的非编码单链 RNA,其广泛存在于人体及其他真核生物中,可与信使 RNA 的碱基互补配对,从而参与 RNA 的转录过程,发挥调控靶蛋白的作用^[21-22]。miR-130a 和 miR-499 均为 miRNA 家族的成员,研究发现,其异常表达参与多种病理过程,包括血管平滑肌细胞过度增殖、巨噬细胞功能变化及内皮功能损伤等^[23-25]。本研究结果显示,研究组血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平高于对照组,且血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平升高是 ACS 发生的危险因素,随着冠状动脉整体病变程度的加重,患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平升高,且血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平与冠状动脉整体病变严重程度呈正相关,以上结果表明 ACS 患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平升高,这些指标与 ACS 的发生及冠状动脉整体病变严重程度密切相关。分析其机制可能是 CRTP5、MIP-3 α 可通过调节血管内皮功能和炎症反应等在 ACS 的病理变化中起作用,而 miR-130a、miR-499 可通过调节相关基因的表达和信号通路而影响血管生成和心肌细胞的增殖、凋亡,造成血管内皮功能障碍,从而诱发 ACS,但其具体机制仍需后续研究证实。

本研究 ROC 曲线分析显示,血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 单独及 4 项联合诊断 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的 AUC 分别为 0.838、0.850、0.770、0.843、0.936,表明血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 对诊断 ACS 患

者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度具有一定的价值,且 4 项联合的诊断价值更高、更具优势,为指导临床诊治提供了新思路。

综上所述,ACS 患者血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平升高,4 项指标与 ACS 的发生及冠状动脉整体病变严重程度相关,且 4 项指标联合诊断 ACS 患者冠状动脉整体病变严重程度为中、重度的效能更高。但本研究受限于研究经费和条件,存在以下局限:病例纳入有限,为单中心研究,难以避免选择偏倚;未深入分析血清 miR-130a、miR-499、CRTP5、MIP-3 α 水平之间的关系,如是否相互调节、是否参与同一通路,所得结论仍有待后续研究证实。未来需开展大样本量的多中心研究进一步验证本研究结果。

参考文献

- [1] 赵炳辉,连俊,程晋芳,等.急性冠状动脉综合征患者血清 CHOP、COMP、TN-C 与冠状动脉病变程度和 PCI 术后 MACE 的关系[J].现代生物医学进展,2024,24(18):3465-3469.
- [2] 王琼,张笑玮,刘志强.急性冠状动脉综合征患者入院早期白细胞计数与平均血小板体积比值和血小板与淋巴细胞比值与冠状动脉狭窄程度及院内主要不良心血管事件的评估价值[J].中国心血管病研究,2024,22(9):795-802.
- [3] 王安吉,徐春雪,薛永利.冠状动脉 CT 血管造影对急性冠状动脉综合征的评价及影响因素分析[J].临床心血管病杂志,2024,40(8):628-631.
- [4] 李勇,李占虎,靳博伟,等.急性冠脉综合征患者血清 CRTP5 水平与冠状动脉病变程度及心肌纤维化的相关性研究[J].临床心血管病杂志,2024,40(9):742-748.
- [5] 沈振丽,朱雪梅.血清 LBP、MIP-3 α 与急性冠脉综合征患者冠状动脉病变程度及预后的关系[J].中国循证心血管医学杂志,2023,15(6):726-729.
- [6] HUANG Z, HE Y, LI Q J, et al. Postconditioning attenuates myocardial ischemia-reperfusion injury by inhibiting complement activation and upregulation of miR-499[J]. Exp Ther Med, 2021, 22(1):684.
- [7] JU H Y, TANG S S, LI B J, et al. The expression levels of circulating miR-140-3p, miR-130a-3p, and miR-320b as diagnostic biomarkers in acute ischemic stroke[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2023, 39(9):927-935.
- [8] ZHANG X Y, HUANG Z, LI Q J, et al. Ischemic postconditioning attenuates the inflammatory response in ischemia/reperfusion myocardium by upregulating miR-499 and inhibiting TLR2 activation[J]. Mol Med Rep, 2020, 22(1):209-218.
- [9] 中国医师协会急诊医师分会,国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会,中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会.急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019)[J].中华急诊医学杂志,2019,28(4):421-428.
- [10] 涂泽华,白琨,蒲燕,等.不同年龄急性冠脉综合征患者冠

状动脉病变程度、冠状动脉特点及近期预后分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(13):1369-1372.

[11] 和军辉, 万大国, 董静, 等. 泛免疫炎症值、全身免疫炎症指数与急性冠脉综合征患者易损斑块的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(24):2976-2981.

[12] 张文静, 孙璐, 孙彬. miR-133 在急性冠脉综合征中表达水平及临床意义[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(20):4912-4915.

[13] 宋瑶, 霍怀璧, 李晗, 等. 冠状动脉 CTA 多参数 AI 特征对急性冠脉综合征的诊断价值[J]. 放射学实践, 2023, 38(7):873-878.

[14] 廖熙妍, 邹佳妮, 孙茹, 等. CCTA 斑块特征联合冠周脂肪衰减指数与 FFRCT 预测急性冠脉综合征的临床价值[J]. 放射学实践, 2024, 39(10):1355-1360.

[15] 王宏宇, 付茜, 苏福祥. 载脂蛋白 B/载脂蛋白 A1 比值与急性冠脉综合征患者冠状动脉多支病变及斑块易损性的相关性[J]. 中国医科大学学报, 2022, 51(7):577-582.

[16] 周金锋, 韩卫星, 仲飞. 血管内超声对急性冠脉综合征患者长支架植入预后的预测价值[J]. 医学研究生学报, 2021, 34(10):1062-1067.

[17] LIU Y X, WEI C, DING Z J, et al. Role of serum C1q/TNF-related protein family levels in patients with acute coronary syndrome[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 967918.

[18] ZHANG Y W, LIU C H, LIU J, et al. Implications of C1q/TNF-related protein superfamily in patients with coronary artery disease[J]. Sci Rep, 2020, 10(1):878.

[19] YANG C Y, KUO Y H, CHEN M, et al. Pleural cytokines mif and mip-3alpha as novel biomarkers for complicated parapneumonic effusions and empyema[J]. Sci Rep, 2021, 11(1):1763-1763.

[20] HUANG F Y, WANG J Y, DAI S Z, et al. A recombinant oncolytic Newcastle virus expressing mip-3alpha promotes systemic antitumor immunity[J]. J Immunother Cancer, 2020, 8(2):330-330.

[21] 齐贵彬, 高建步, 张明磊, 等. 冠心病病人血清 miR-34a、miR-145 表达与冠状动脉病变程度的关系及相关机制研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(7):1266-1270.

[22] 叶思杨. 外泌体 miR-499、miR-939 和 MALAT1 对急性冠脉综合征的诊断价值及与冠脉病变严重程度的相关性研究[D]. 长春: 吉林大学, 2021.

[23] 余明, 陈涛, 张欢, 等. 急性冠脉综合征患者血浆微小 RNA-130a 表达水平及其临床意义[J]. 广西医学, 2020, 42(1):5-9.

[24] 冯天保, 刘宏颖, 方媛, 等. 急性冠脉综合征患者血清 miR-130a、Ang II 水平与冠状动脉病变程度的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(24):3001-3005.

[25] 唐冬娟, 江来, 江叶. 血清 miR-499 与急性冠脉综合征患者冠状动脉病变严重程度的相关性分析[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2024, 44(4):469-473.

(收稿日期: 2024-11-09 修回日期: 2025-10-20)

(上接第 3083 页)

[13] 王明娇, 陈娟, 刘波, 等. 老年心力衰竭合并肺部感染患者的病原学特征及危险因素分析[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(9):1075-1078.

[14] YANG F, ZHAO C, HUANG R, et al. Plasma fibrinogen in the diagnosis of periprosthetic joint infection[J]. Sci Rep, 2021, 11(1):677-678.

[15] CIRIELLO V, GHANNADIAN S, SARACCO M, et al. Is fibrinogen a reliable biomarker in the diagnosis of periprosthetic joint infection? A systematic review and Meta-analysis[J]. Surg Infect (Larchmt), 2022, 23(9):787-795.

[16] SONG J, LI N, LI R, et al. Clinical value of coagulation function indicators in children with severe pneumonia[J]. Int J Gen Med, 2024, 17:4659-4668.

[17] 王冬丽. 血清纤维蛋白原联合 D-二聚体水平检测在慢性阻塞性肺疾病急性加重患者细菌感染诊断中的价值[J]. 中国民康医学, 2023, 35(21):117-119.

[18] CAI Z, LIU B. Unraveling the relationship between ACTH and cortisol levels in COVID-19 infections: a Meta-analysis[J]. PLoS One, 2023, 18(12):296281-296282.

[19] AL MUSAIMI O. Exploring FDA-approved frontiers: insights into natural and engineered peptide analogues in the GLP-1, GIP, GHRH, CCK, ACTH, and α -MSH realms[J]. Biomolecules, 2024, 14(3):264-299.

[20] 颜彦, 夏川, 李章勇, 等. 血清 SAA 和 ACTH 表达水平与重症细菌感染性疾病的关系及对患者治疗效果的评估[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2022, 19(2):137-140.

[21] LAN S, HE Y, TIHEIRAN M, et al. The angiopoietin-like protein 4: a promising biomarker to distinguish brucella spondylitis from tuberculous spondylitis[J]. Clin Rheumatol, 2021, 40(10):4289-4294.

[22] CHO D I, AHN M J, CHO H H, et al. ANGPTL4 stabilizes atherosclerotic plaques and modulates the phenotypic transition of vascular smooth muscle cells through KLF4 downregulation[J]. Exp Mol Med, 2023, 55(2):426-442.

[23] 刘斌, 刘静, 柳樱子, 等. 血清 ANGPTL4 对急性下呼吸道感染细菌感染恢复预测价值研究[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(5):557-560.

[24] ZUO Y, HE Z, CHEN Y, et al. Dual role of ANGPTL4 in inflammation[J]. Inflamm Res, 2023, 72(6):1303-1313.

[25] 王彤彤, 姜洁. 老年 2 型糖尿病合并肺部感染患者免疫状态和预后的危险因素分析[J]. 国际免疫学杂志, 2022, 45(2):151-157.

(收稿日期: 2025-02-17 修回日期: 2025-09-28)