

介入治疗

外周血内皮微粒中 miR-126 水平与 MHR 在急性心肌梗死患者 PCI 术后的表达水平及临床意义*

帕丽达·玉山江¹ 艾买提江·买买提² 古力斯坦·艾斯卡尔³ 尼格热·阿力木³
吐尔孙阿依·依斯提米拉³ 穆叶赛·尼加提⁴

[摘要] 目的:分析急性心肌梗死(AMI)患者在接受经皮冠状动脉介入治疗(PCI)后,外周血内皮细胞来源的微粒中的 microRNA-126(miR-126)表达水平以及单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)的变化及其临床意义。方法:纳入 2019—2022 年在新疆维吾尔自治区人民医院心内科进行冠状动脉造影(CAG),随后确诊为 AMI 并接受 PCI 治疗的 60 例患者(AMI 组)。同时,纳入 60 例慢性冠状动脉疾病(CCD)患者(CCD 组)以及 60 例健康个体(健康组)作为对照。测定并对比各组患者外周血内皮微粒中的 miR-126 和 MHR 表达水平,并计算 Gensini 评分。相关性分析采用 Spearman 检验,AMI 发生的危险因素采用 logistic 回归分析,各指标的诊断价值采用 ROC 曲线分析。结果:AMI 组 miR-126 水平低于 CCD 组及对照组,MHR 高于 CCD 组及对照组。Spearman 相关性分析结果表明,miR-126 的表达水平与 Gensini 评分呈负相关性($r = -0.460, P < 0.001$),MHR 与 Gensini 评分呈正相关性($r = 0.468, P < 0.001$)。多因素 logistic 回归分析显示,miR-126($OR = 6.995, 95\% CI: 2.126 \sim 23.018, P = 0.001$)、MHR($OR = 4.527, 95\% CI: 1.145 \sim 17.895, P < 0.031$)和 Gensini 评分($OR = 0.949, 95\% CI: 0.925 \sim 0.974, P < 0.001$)是 AMI 发生的独立危险因素。ROC 曲线分析表明,miR-126、MHR 和 Gensini 评分联合检测预测 AMI 的曲线下面积(AUC)为 0.894($95\% CI: 0.951 \sim 0.836, P < 0.001$),特异度为 95%,灵敏度为 76.7%,高于各指标单独预测。结论:miR-126 水平和 MHR 与 AMI 的发生及冠心病严重程度有重要联系,是潜在的预测和诊断 AMI 的生物标记物。

[关键词] 急性心肌梗死;经皮冠状动脉介入;microRNA-126;单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2024.09.008

[中图分类号] R541.4 [文献标志码] A

Expression levels and clinical significance of miR-126 in circulating endothelial microparticles and the monocyte to high-density lipoprotein ratio in patients with acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention

Palida Yushanjiang¹ Aimaitijiang Maimaiti² Gulisitan Asikaer³ Nigere Alimu³
Tursunayi Yisitimila³ Muyesai Nijiati⁴

(¹Emergency Center, The Second People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, 830000, China;²Department of Cardiology, The Second People's Hospital of Kashgar;³Xinjiang Medical University;⁴Emergency Center, Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital)

Corresponding author: Muyesai Nijiati, E-mail: muyassar@aliyun.com

Abstract Objective: To analyze the expression levels of microRNA-126(miR-126) in endothelial cell-derived microparticles in peripheral blood and the changes in the ratio of monocyte to high-density lipoprotein cholesterol (MHR) in patients with acute myocardial infarction(AMI) after undergoing percutaneous coronary intervention

*基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金计划特配项目(No:2023D03017)

¹新疆维吾尔自治区第二人民医院急救中心(乌鲁木齐,830000)

²喀什地区第二人民医院心内科

³新疆医科大学

⁴新疆维吾尔自治区人民医院急救中心

通信作者:穆叶赛·尼加提,E-mail:muyassar@aliyun.com

引用本文:帕丽达·玉山江,艾买提江·买买提,古力斯坦·艾斯卡尔,等.外周血内皮微粒中 miR-126 水平与 MHR 在急性心肌梗死患者 PCI 术后的表达水平及临床意义[J].临床心血管病杂志,2024,40(9):731-736. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2024.09.008.

(PCI), as well as their clinical significance. **Methods:** Sixty patients who underwent coronary angiography(CAG) and were subsequently diagnosed with AMI, then received PCI treatment at the Department of Cardiology, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region from 2019 to 2022 were included(AMI group). Additionally, 60 patients with chronic coronary disease(CCD) were included in the CCD group, 60 healthy individuals were included in the health group. The expression levels of miR-126 in peripheral blood endothelial microparticles, the MHR, and Gensini scores among each group were measured and compared. The correlation analysis was conducted using Spearman test, the risk factors for AMI were analyzed using logistic regression, and the diagnostic value of each indicator was analyzed using ROC curve. **Results:** The miR-126 levels in the AMI group were lower than those in the CCD and control groups, while the MHR was higher than those in the CCD and NC groups. The Spearman correlation analysis indicated that the miR-126 levels was negatively correlated with Gensini scores($r = -0.460, P < 0.001$), while MHR was positively correlated with Gensini score($r = 0.468, P < 0.001$). Multivariate logistic regression analysis showed that miR-126($OR = 6.995, 95\%CI: 2.126 - 23.018, P = 0.001$), MHR($OR = 4.527, 95\%CI: 1.145 - 17.895, P < 0.031$), and Gensini score($OR = 0.949, 95\%CI: 0.925 - 0.974, P < 0.001$) were independent risk factors for the occurrence of AMI. ROC curve analysis indicated that the area under the curve(AUC) of miR-126, MHR, and Gensini score combined detection for predicting AMI was 0.894 ($95\%CI: 0.951 - 0.836, P < 0.001$), with a specificity of 95% and a sensitivity of 76.7%, which was higher than the prediction of each indicator separately. **Conclusion:** The levels of miR-126 and MHR are significantly associated with the occurrence and severity of coronary heart disease, and they are potential biomarkers for diagnosing and predicting AMI.

Key words acute myocardial infarction; percutaneous coronary intervention; microRNA-126; monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio

全球心血管疾病负担持续增加,尤其在低收入国家,心血管疾病成为主要死亡原因之一^[1]。我国心血管疾病导致的死亡人数占总死亡人数的 40%^[2]。急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)是最严重的心血管疾病之一。尽管经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)显著降低了病死率,但患者仍面临不良心血管事件的风险^[3]。因此,优化治疗策略和改善预后的需求十分迫切。研究发现,细胞外囊泡尤其是微粒在心血管病中的作用至关重要。微粒在细胞激活或凋亡时产生,大小为 0.1~1 μm ,介导细胞间通讯,影响靶细胞功能^[4]。内皮微粒由激活的内皮细胞释放,在维持内皮功能、调节炎症反应和血管新生等方面具有重要作用,与动脉粥样硬化斑块的发展密切相关。内皮微粒携带的 microRNA(miRNA)和蛋白质参与复杂的细胞间通信和物质交换^[5]。miR-126 作为一种重要的内源性非编码 RNA,与血管内皮功能、炎症反应及动脉粥样硬化等过程紧密相关,其表达水平在 AMI 患者中常出现异常^[6-7]。此外,单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)在心血管疾病中的作用也备受关注^[8]。单核细胞数量增加与心血管疾病风险上升有关,而 HDL-C 因参与胆固醇的逆向转运,被认为是心血管健康的保护因子^[9-10]。研究指出,单核细胞和 HDL-C 的功能和组成存在异质性,单纯依赖单核细胞与 HDL-C 的比值(monocyte to high-density lipoprotein cholesterol, MHR)可能不足以全面评估心血管风险。本研究旨在探讨外周

血内皮微粒中 miR-126 联合 MHR 在心血管疾病患者中的表达水平及其临床意义,以期对心血管病的个性化风险评估提供新的思路和方法。

1 对象与方法

1.1 对象

选取新疆维吾尔自治区人民医院 2019 年 2 月—2022 年 6 月收治诊断为 AMI,并进行 PCI 的患者 60 例(AMI 组)。另选取慢性冠状动脉疾病(chronic coronary disease, CCD)患者 60 例(CCD 组),及健康个体 60 例(对照组)。纳入标准:①AMI 组患者入选标准根据相关指南^[11]:ST 段抬高型心肌梗死(STEMI):心肌标志物[心肌肌钙蛋白(cTn)或肌酸激酶同工酶(CK-MB)]超标,ST 段弓背抬高并伴持续胸痛、超声室壁活动异常或冠状动脉造影(coronary angiography, CAG)至少一项异常;非 STEMI(NSTEMI):心肌标志物(cTn 或 CK-MB)超标、伴持续或复发性胸痛、ST 段/T 波心电图改变、超声室壁活动异常或 CAG 至少一项异常;②CCD 组患者入选标准^[11]:稳定的劳累性心绞痛,体力活动或情绪激动时胸痛或不适,休息或服用硝酸甘油可缓解,通过心电图、运动试验、核素检查或 CAG 等确认心肌缺血或冠状动脉狭窄,需定期服药和接受随访,以控制症状和降低风险;③健康组入选标准:与 AMI 及 CCD 组相匹配的健康人,无心血管病史、症状或影响心血管功能的药物使用。

1.2 标本采集

AMI 组和 CCD 组在胸痛发作 24 h 内进行

CAG 前采集 5~10 mL 外周血,健康组在静息状态下采集外周血。所有样本均采用 BD 公司的枸橼酸钠抗凝管收集,血样经 $3\,000\times g$ 离心 10 min 分离出血浆,随后再分为 3 份,保存在 -80°C 冰箱中用于 EMPs 鉴定和 miR-126 定量分析。

1.3 研究方法

1.3.1 外周血内皮微粒中 miR-126 的检测 通过流式细胞术,利用光散射和荧光强度的测量来定性和定量分析微粒。样本置于流式试管中,迅速溶解、离心提取微粒后,加入 CD31 抗体在避光条件下孵育 30 min。孵育后,使用 PBS 溶液稀释,再用流式细胞仪检测,以 CD31 表达率表示内皮微粒含量。内皮微粒的物理分离:首先,以 $1\,550\times g$ 离心血样 15 min 分离血浆,随后 $18\,800\times g$ 离心 30 min 以沉淀内皮微粒,使用 PBS 重悬沉淀物。RNA 提取与定量:总 RNA 的提取:向内皮微粒中加入 RNAiso Plus,加氯仿相分离后离心,以收集上清。使用 DEPC 水溶解 RNA 并测定其浓度。逆转录与 PCR 扩增:依照 miRcute 试剂盒说明,混合总 RNA、反应缓冲液和酶,在 42°C 下反应 60 min 后, 95°C 终止反应 3 min。取 $2\ \mu\text{L}$ cDNA 进行 PCR,混合引物和 SYBR Green, 95°C 预变性 2 min,后续 95°C 3 s、 60°C 30 s 循环 40 次,最终熔解曲线分析,从而在外周血内皮微粒中准确提取并定量分析 miR-126。

1.3.2 MHR 的计算 $\text{MHR} = \text{单核细胞计数绝对值}(10^9/\text{L})/\text{HDL-C}(\text{mmol/L})$ 。

1.3.3 Gensini 评分的计算 Gensini 评分是一种基于 CAG 结果的评分系统,用于评估冠状动脉粥样硬化的负荷程度。AMI 组和 CCD 组患者接受多角度影像学检查,确保清晰显示各主要冠状动脉分支。由两位及以上的心脏疾病专家根据狭窄程度和病变部位权重计算 Gensini 评分。狭窄程度分级为: $\leq 25\%$ (1 分)、 $26\% \sim 50\%$ (2 分)、 $51\% \sim 75\%$ (4 分)、 $76\% \sim 90\%$ (8 分)、 $91\% \sim 99\%$ (16 分),完全闭塞(32 分)。左主干权重系数为 5,前降支近、中、远段分别为 2.5、1.5、1.0,回旋支近段和中远段为 2.5 和 1.0,右冠状动脉为 1.0,其他小分支为 0.5。总评分是各狭窄分数与相应权重乘积的总和,评分越高表示病情越严重^[13]。

1.4 统计学处理

数据处理和分析通过 SPSS 26.0 软件完成。对于计量数据,首先进行正态分布检验,符合正态分布的以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布的以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。组间差异通过 Mann-Whitney U 检验或 Kruskal-Wallis H 检验来评估。对于分类数据,以频率和百分比表示,并采用 χ^2 检验或

Fisher 精确检验进行组间比较。关于变量间的相关性分析,正态分布数据通过 Pearson 相关分析,非正态分布数据通过 Spearman 秩相关分析。采用 logistic 回归模型分析影响 AMI 发生的因素,计算调整后的优势比(odds ratios, OR)和 95% 置信区间(CI)。为评估不同指标及其组合对 AMI 预测的能力,利用 GraphPad Prism 10.0 软件绘制 ROC 曲线,并计算曲线下面积(AUC)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料分析

AMI 组、CCD 组和健康组年龄、性别、BMI、淋巴细胞百分比、C 反应蛋白(CRP)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)等均差异无统计学意义;吸烟史、收缩压、白细胞计数、单核细胞计数、中性粒细胞计数、肌酐(Cr)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、空腹血糖(FBG)以及 Gensini 评分存在显著差异(均 $P < 0.001$);AMI 组和 CCD 组中使用阿司匹林、他汀类药物和 β 受体阻滞剂的患者比例较高($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 miR-126 水平及 MHR 比较

AMI 组 miR-126 水平低于 CCD 组和健康组;AMI 组 MHR 高于 CCD 组及健康组;3 组患者 miR-126 和 MHR 水平差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 miR-126 及 MHR 与 Gensini 评分的相关性

Spearman 相关分析结果显示,miR-126 水平和 Gensini 评分存在负相关性($r = -0.460, P < 0.001$),MHR 和 Gensini 评分存在正相关性($r = 0.468, P < 0.001$)。

2.4 AMI 发生的危险因素分析

以 AMI 作为因变量(是=1,否=0),将 AMI 传统危险因素吸烟史(是=1,否=0)、BMI 指数、收缩压、Gensini 评分、Cr、FBG、miR-126 及 MHR 作为自变量进行单因素 logistic 回归分析^[14]。结果显示,Gensini 评分、FBG、miR-126、MHR 为 AMI 发生的危险因素。将单因素分析中显示有意义的变量进行多因素 logistic 回归分析,结果表明,Gensini 评分、miR-126 和 MHR 均为 AMI 发生的独立危险因素。见表 3。

2.5 miR-126、MHR 和 Gensini 评分对 AMI 的诊断效能

ROC 曲线分析显示,miR-126 预测 AMI 的 AUC 为 0.796 (95% CI: 0.874 ~ 0.719, $P = 0.001$),MHR 的 AUC 为 0.601 (95% CI: 0.705 ~ 0.497, $P = 0.056$),Gensini 评分的 AUC 为 0.815 (95% CI: 0.905 ~ 0.724, $P < 0.001$);三者联合的

AUC 为 0.894 (95% CI: 0.951 ~ 0.836, $P < 0.001$), 特异度为 95%, 灵敏度为 76.7%, 高于各指标单独预测。见图 1。

表 1 患者一般临床资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics 例(%), $\bar{X} \pm S, M(P_{25}, P_{75})$

| 项目 | 健康组(60 例) | CCD 组(60 例) | AMI 组(60 例) | $F/H/\chi^2$ | P |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------|
| 一般资料 | | | | | |
| 年龄/岁 | 55.00(50.25,61.60) | 59.00(53.00,65.00) | 56.50(47.00,69.50) | 4.138 | 0.126 |
| 男性 | 31(31.1) | 39(34.8) | 42(37.5) | 4.585 | 0.101 |
| BMI/(kg/m ²) | 25.17±3.65 | 25.82±3.17 | 26.05±2.95 | 1.169 | 0.313 |
| 吸烟史 | 7(13.5) | 19(36.5) | 26(50.0) | 14.980 | 0.001 |
| 收缩压/mmHg | 118.33±16.21 | 130.02±19.59 | 124.02±19.78 | 5.921 | 0.003 |
| Gensini 评分 | | 8.50(6.00,14.00) | 67.00(42.50,84.75) | 116.060 | <0.001 |
| 血常规 | | | | | |
| 白细胞计数/($\times 10^9/L$) | 5.81(4.79,7.07) | 6.59(5.66,8.13) | 9.80(8.16,11.39) | 43.330 | <0.001 |
| 单核细胞计数/($\times 10^9/L$) | 0.37(0.29,0.51) | 0.47(0.39,0.65) | 0.69(0.46,1.38) | 26.560 | <0.001 |
| 淋巴细胞计数/($\times 10^9/L$) | 1.71(1.04,2.39) | 1.68(1.24,2.79) | 1.73(1.23,2.54) | 0.178 | 0.915 |
| 中性粒细胞计数/($\times 10^9/L$) | 3.55(2.89,4.35) | 3.99(3.18,5.38) | 6.70(5.26,9.27) | 54.100 | <0.001 |
| CRP/(mg/dL) | 1.55(0.81,3.16) | 1.17(0.60,2.32) | 2.16(0.99,5.96) | 5.650 | 0.059 |
| 血生化结果 | | | | | |
| Cr/($\mu\text{mol/L}$) | 59.30(50.95,70.73) | 73.8(64.23,81.73) | 71.85(61.03,81.78) | 9.379 | 0.009 |
| CK-MB/(U/L) | 1.35(0.73,2.51) | 2.33(1.08,13.79) | 11.30(2.56,64.83) | 28.130 | <0.001 |
| FBG/(mmol/L) | 4.64(4.25,5.46) | 5.40(4.53,6.00) | 6.16(5.45,7.84) | 32.130 | <0.001 |
| TC/(mmol/L) | 4.21(3.49,4.91) | 4.22(3.27,5.14) | 4.33(3.72,5.23) | 0.400 | 0.819 |
| TG/(mmol/L) | 1.36(1.01,1.55) | 1.45(1.04,1.96) | 1.29(0.97,1.69) | 0.845 | 0.655 |
| LDL-C/(mmol/L) | 2.58±0.79 | 2.65±0.94 | 2.81±1.02 | 1.003 | 0.369 |
| HDL-C/(mmol/L) | 1.02(0.88,1.19) | 0.97(0.85,1.17) | 0.99(0.80,1.15) | 1.600 | 0.449 |
| 口服药物 | | | | | |
| 阿司匹林 | 5(1.0) | 50(49.0) | 51(50.0) | 115.090 | <0.001 |
| 他汀类 | 3(0.9) | 57(49.0) | 58(50.0) | 154.830 | <0.001 |
| β 受体阻滞剂 | 1(0.1) | 39(43.8) | 49(55.1) | 85.520 | <0.001 |

1 mmHg=0.133 kPa。

表 2 患者 miR-126 与 MHR 水平比较

Table 2 Comparison of miR-126 and MHR levels $M(P_{25}, P_{75})$

| 项目 | 健康组(60 例) | CCD 组(60 例) | AMI 组(60 例) | F | P |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|--------|
| miR-126 | 0.87(0.50,1.32) | 1.01(0.54,1.92) | 0.33(0.11,0.61) | 25.60 | <0.001 |
| MHR | 0.36(0.25,0.53) | 0.50(0.41,0.79) | 0.73(0.45,1.52) | 22.53 | <0.001 |

表 3 AMI 发生的危险因素

Table 3 Risk factors for AMI occurrence

| 变量 | 单因素 logistics 回归分析 | | | 多因素 logistic 回归分析 | | |
|------------|--------------------|--------------|--------|-------------------|--------------|--------|
| | OR | 95%CI | P | OR | 95%CI | P |
| 吸烟史 | 0.796 | 0.370~1.712 | 0.559 | | | |
| BMI | 0.998 | 0.888~1.120 | 0.969 | | | |
| 收缩压 | 1.014 | 0.996~1.033 | 0.132 | | | |
| Gensini 评分 | 0.950 | 0.930~0.970 | <0.001 | 0.949 | 0.925~0.974 | <0.001 |
| Cr | 0.998 | 0.978~1.019 | 0.846 | | | |
| FBG | 0.780 | 0.636~0.957 | 0.017 | 0.879 | 0.665~1.163 | 0.367 |
| miR-126 | 9.728 | 3.590~26.360 | <0.001 | 6.995 | 2.126~23.018 | 0.001 |
| MHR | 0.431 | 0.211~0.884 | 0.022 | 4.527 | 1.145~17.895 | 0.031 |

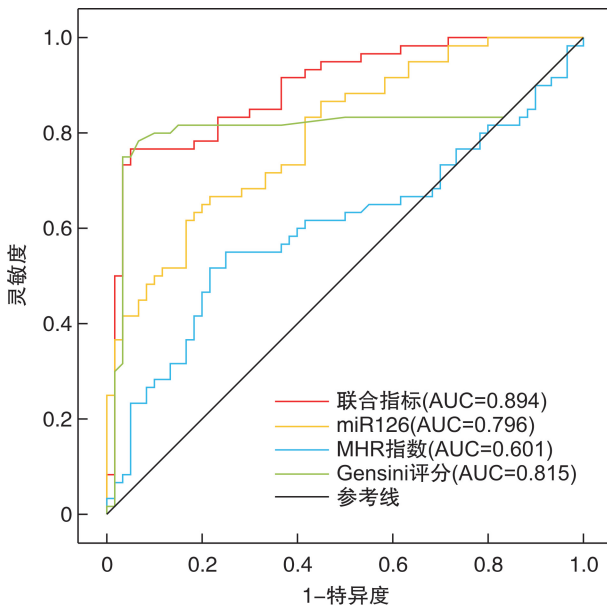


图1 miR-126、MHR 及 Gensini 评分预测 AMI 的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curves for predicting AMI using miR-126, MHR, and Gensini score

3 讨论

AMI 是在全球范围内引起死亡的主要原因之一,具有较高的发病率和病死率。虽然 PCI 对 AMI 的救治起着至关重要的作用,但患者仍然面临着显著的主要心血管不良事件的风险^[15]。再灌注伤害主要由氧化应激和炎症反应驱动,这些反应触发多个细胞信号路径,导致活性氧和炎性因子在受影响的组织中累积,增加了损伤范围,并最终可能导致细胞死亡或坏死^[16]。因此,对 AMI 患者进行精准的心血管风险评估成为一项关键任务。本项研究的目的在于探讨 AMI 患者的外周血内皮微粒中的 miR-126 和 MHR 的表达,评估这两项指标联合应用的诊断价值。

miR-126 在动脉粥样硬化过程中也起到了核心作用^[17]。从临床观察来看,miR-126 表达减少的患者通常会表现出更加严重和复杂的冠心病^[18]。此外,本研究团队前期研究表明,miR-126 在维持血管内皮功能和血管新生方面扮演着关键角色,通过影响内皮细胞的功能、血管新生以及炎症反应,对血管的稳态平衡起着至关重要的作用,通过作用于一系列靶点,有效地保护心肌免受多种损害^[19-20]。在本研究中,AMI 患者外周血内皮微粒的 miR-126 水平显著降低,提示 miR-126 的降低可能与内皮细胞功能障碍和炎症反应加剧有关,从而提升 AMI 风险。研究数据还揭示,miR-126 水平的降低与反映冠状动脉狭窄程度的 Gensini 评分负相关,进一步证实其为 AMI 的主要危险因素。关于 miR-126 水平下降在 AMI 患者中的作用机

制,推测其可能通过干预内皮细胞的修复与再生能力、促进血栓形成和炎症反应等多种机制增加 AMI 发生的风险。

MHR 与动脉粥样硬化和炎症紧密相关,作为一种新兴的心血管风险评估生物标志物受到了广泛关注^[21]。单核细胞计数反映了炎症反应的状态,而 HDL-C 水平则与脂质代谢和胆固醇逆转转运密切相关。与其他生物标志物相比,其独特之处在于同时考虑了炎症反应和脂质代谢两个方面^[22]。AMI 患者体内存在严重的炎症反应和氧化应激,会导致单核细胞活化和 HDL-C 水平降低。本研究发现,AMI 患者的 MHR 显著上升,并与 Gensini 评分呈正相关。持续的炎症反应和氧化应激状态与 AMI 的发生、发展以及预后密切相关,因此 MHR 的升高可能是这一病理过程的体现。Gensini 评分通过考虑冠状动脉的狭窄程度、受影响的位置及病变数目等因素,来量化冠状动脉疾病的严重程度。研究发现,较高的 Gensini 评分预示着更严重的冠状动脉疾病和 AMI 风险的增加^[23]。

综上,miR-126 可能与 AMI 的病理过程有关,其表达水平的变化可能反映了 AMI 发生后心肌细胞的坏死和心肌区域的病变程度。MHR 反映了炎症和血栓形成倾向,是评估冠心病风险和心血管事件的独立风险因素。Gensini 评分是评估冠状动脉病变严重程度的权威标准。这 3 个指标涵盖了 AMI 发生的多个关键病理过程,且存在一定的相互关系,并通过不同的机制协同影响 AMI 的发生,单一指标无法全面反映 AMI 发生的复杂病理过程,所以在临床实践中,联合应用有助于更早地识别出高危患者,同时更全面地评估 AMI 的发生风险,从而提高预测准确性,为临床医生提供更准确的决策支持。

本研究探讨了 miR-126 和 MHR 在 AMI 诊断中的应用价值,结果显示其可能成为新的生物标志物,有助于 AMI 的诊断和危险评估。本研究也存在一定的局限性:样本量较小,仅有横断面研究设计,存在混杂因素等。未来研究需要扩大样本规模,进行长期追踪研究,并结合临床实际探讨这些生物标志物与 AMI 发展及治疗效果的关联,为个性化医疗提供依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Mensah GA, Fuster V, Roth GA. A Heart-Healthy and Stroke-Free World: Using Data to Inform Global Action[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 82 (25): 2343-2349.
- [2] Zhu Y, Wang Y, Shrikant B, et al. PURE-China Investigators. Socioeconomic disparity in mortality and the burden of cardiovascular disease: analysis of the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE)-China

- cohort study[J]. *Lancet Public Health*, 2023, 8(12): e968-e977.
- [3] 唐建军, 金啸天. 急性心肌梗死机械并发症治疗进展[J]. *临床心血管病杂志*, 2023, 39(7): 498-500.
- [4] Stampouloglou PK, Siasos G, Bletsas E, et al. The Role of Cell-derived Microparticles in Cardiovascular Diseases: Current Concepts[J]. *Curr Pharm Des*, 2022, 28(21): 1745-1757.
- [5] Feng S, Chen JW, Shu XY, et al. Endothelial microparticles: A mechanosensitive regulator of vascular homeostasis and injury under shear stress[J]. *Front Cell Dev Biol*, 2022, 10: 980112.
- [6] Ghafouri-Fard S, Gholipour M, Taheri M. Role of MicroRNAs in the Pathogenesis of Coronary Artery Disease[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 632392.
- [7] Ewelina K, Eljaszewicz A, Kazimierz R, et al. Altered microRNA dynamics in acute coronary syndrome[J]. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej*, 2020, 16(3): 287-293.
- [8] Jiang M, Yang J, Zou H, et al. Monocyte-to-high-density lipoprotein-cholesterol ratio (MHR) and the risk of all-cause and cardiovascular mortality: a nationwide cohort study in the United States[J]. *Lipids Health Dis*, 2022, 21(1): 30.
- [9] Williams H, Mack CD, Li SCH, et al. Nature versus Nurture: Monocytes in Cardiovascular Disease[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(17): 9119.
- [10] Liu C, Dhindsa D, Almuwaqqat Z, et al. Association Between High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels and Adverse Cardiovascular Outcomes in High-risk Populations[J]. *JAMA Cardiol*, 2022, 7(7): 672-680.
- [11] Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes [J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(38): 3720-3826.
- [12] Writing Committee Members, Virani SS, Newby LK, et al. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the Management of Patients With Chronic Coronary Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2023, 82(9): 833-955.
- [13] Rampidis GP, Benetos G, Benz DC, et al. A guide for Gensini Score calculation [J]. *Atherosclerosis*, 2019, 287: 181-183.
- [14] 中国心血管病风险评估和管理指南编写联合委员会. 中国心血管病风险评估和管理指南[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(1): 4-28.
- [15] 霍勇, 郑博, 刘耀琨. 冠心病介入诊疗最新临床研究进展[J]. *临床心血管病杂志*, 2023, 39(5): 327-331.
- [16] 王乃废, 郝建红, 罗振国. 缺血再灌注诱导内皮细胞损伤相关机制与治疗的研究进展[J]. *医学综述*, 2022, 28(8): 1568-1572.
- [17] Shu Z, Tan J, Miao Y, et al. The role of microvesicles containing microRNAs in vascular endothelial dysfunction[J]. *J Cell Mol Med*, 2019, 23(12): 7933-7945.
- [18] Kabłak-Ziembicka A, Badacz R, Przewłocki T. Clinical Application of Serum microRNAs in Atherosclerotic Coronary Artery Disease [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(22): 6849.
- [19] Yuan Y, Ma Y, Aili Z, et al. Reductions in extracellular vesicle-associated microRNA-126 levels in coronary blood after acute myocardial infarction: A retrospective study [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9: 1046839.
- [20] 古力斯坦·艾斯卡尔, 布祖克拉·阿布都艾尼, 吐尔孙阿依·依斯米提, 等. 急性冠脉综合征患者微粒中 miR-126 与 NLR 间的关系及其临床意义[J]. *临床急诊杂志*, 2021, 22(11): 720-726.
- [21] Zhang DP, Baituola G, Wu TT, et al. An elevated monocyte-to-high-density lipoprotein-cholesterol ratio is associated with mortality in patients with coronary artery disease who have undergone PCI [J]. *Biosci Rep*, 2020, 40(8): BSR20201108.
- [22] Rahman MS, Murphy AJ, Woollard KJ. Effects of dyslipidaemia on monocyte production and function in cardiovascular disease [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2017, 14(7): 387-400.
- [23] Wang KY, Zheng YY, Wu TT, et al. Predictive Value of Gensini Score in the Long-Term Outcomes of Patients With Coronary Artery Disease Who Underwent PCI [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 8: 778615.

(收稿日期: 2024-04-08)