

DOI: 10.14188/j.1671-8852.2024.0950

文章编号 1671-8852(2026)01-0008-07

循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 对冠心病及严重程度的评估价值

蔡智伟 张 伟 郭 涛 鲁志兵

武汉大学中南医院心内科/武汉大学心肌损伤与修复研究所 湖北 武汉 430071

摘要 目的:探讨循环单核细胞 LincRNA-PACERR、白细胞介素-6(IL-6)、单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)及单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)对冠心病(CAD)及其严重程度的联合风险评估。方法:回顾性纳入 2022 年 4—10 月在武汉大学中南医院行冠状动脉(冠脉)造影检查和冠脉血管内超声检查的 306 例患者,其中 201 例符合 CAD 诊断标准作为 CAD 组,105 例作为对照组。比较两组及 CAD 不同严重程度患者的循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR,采用受试者工作特征曲线(ROC)分析其对 CAD 及严重程度的诊断价值。结果:CAD 组循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 均显著高于对照组(均 $P < 0.05$),联合检测上述四项指标对 CAD 的诊断效能优于单一指标,曲线下面积(AUC)和特异度均较高。重度冠脉病变患者循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6 和 MHR 显著高于轻度病变患者(均 $P < 0.05$),且对 CAD 严重程度有诊断价值(均 $P < 0.05$)。联合检测四项指标对 CAD 严重程度的诊断效能优于单一指标,且敏感度均较高。结论:CAD 患者循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 显著升高,联合检测四项指标对 CAD 及其严重程度具有较高的诊断价值,或可作为筛查 CAD 严重程度的潜在指标。

关键词 冠心病;循环单核细胞 LincRNA-PACERR;白细胞介素-6;单核细胞趋化蛋白 1;单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值

中图分类号 R541.4

文献标志码 A

Circulating monocyte LincRNA-PACERR, IL-6, MCP-1, and MHR for risk assessment of coronary artery disease and its severity

CAI Zhiwei, ZHANG Wei, GUO Tao, LU Zhibing

Department of Cardiology, Zhongnan Hospital of Wuhan University & Institute of Myocardial Injury and Repair, Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei, China

Abstract

Objective: To investigate the value of circulating monocyte LincRNA-PACERR, interleukin-6 (IL-6), monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1), and the monocyte-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio (MHR) for risk assessment of coronary artery heart disease (CHD) and its severity.

Methods: A retrospective study was conducted on 306 patients who underwent coronary angiography and intravascular ultrasound examinations at Zhongnan Hospital of Wuhan University from April 2022 to October 2022. Among them, 201 patients meeting the diagnostic criteria for CHD were included in the CHD group, while 105 patients without CHD were assigned to the control group. The levels of cir-

课题来源:国家自然科学基金资助项目(编号:82300324);2022 年度武汉市知识创新专项项目(编号:2022020801020495);武汉大学中南医院优博项目(编号:ZNYB2020001)。

作者简介:蔡智伟,男,1999—,医学硕士生,主要从事心血管疾病预防研究,E-mail:2017302180219@whu.edu.cn。

通信作者:鲁志兵,E-mail:luzhibing222@163.com。

culating monocyte LincRNA-PACERR, IL-6, MCP-1, and serum MHR were compared between the two groups and among patients with varying severities of CHD. Receiver operating characteristic curve (ROC) analysis was employed to assess the diagnostic value of these biomarkers for CHD and its severity. **Results:** The circulating monocyte LincRNA-PACERR, IL-6, MCP-1, and serum MHR levels were significantly higher in the CHD group than those in the control group (all $P < 0.05$). The combined detection of the above four indices demonstrated higher diagnostic efficacy for CHD, with increased area under the curve (AUC) and specificity. Additionally, patients with severe coronary artery disease in the CHD group had significantly higher levels of circulating monocyte LincRNA-PACERR, IL-6, and serum MHR as compared with those with mild disease (all $P < 0.05$), and these biomarkers also showed diagnostic value for the severity of CHD ($P < 0.05$). Compared with single biomarkers, the combined detection of circulating monocyte LincRNA-PACERR, IL-6, MCP-1, and MHR showed higher diagnostic performance, with increased AUC and sensitivity. **Conclusion:** The levels of circulating monocyte LincRNA-PACERR, IL-6, MCP-1, and MHR are significantly elevated in CHD patients, and these four indicators may serve as a screening tool for assessing CHD severity.

Key Words Coronary Artery Heart Disease; Circulating Monocyte LincRNA-PACERR; Interleukin-6; Monocyte Chemoattractant Protein-1; Monocyte-to-High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio

冠状动脉(冠脉)造影和冠脉血管内超声是诊断冠心病(coronary artery heart disease, CHD)的金标准,但该检查有创且仅适用于明显胸痛的患者,不利于CHD早发现和诊断^[1]。循环单核细胞指标检测无创、方便快捷、可重复性好,适用于疾病的筛查及诊断。循环单核细胞白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、单核细胞趋化蛋白-1(monocyte chemoattractant protein-1, MCP-1)及单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio, MHR)是近年来广泛研究的炎症和脂代谢相关指标,三者均参与动脉粥样硬化的发生发展^[2-4]。IL-6作为促炎因子,通过激活炎症信号通路促进斑块形成。MCP-1介导单核细胞向血管内膜迁移,是动脉粥样硬化的关键启动因子。MHR通过反映单核细胞活性与脂代谢失衡的相互作用,成为评估心血管疾病风险的重要指标。循环单核细胞长链非编码RNA LincRNA-PACERR是通过RNA测序新发现的潜在可用于诊断CHD的指标。LincRNA-PACERR在单核细胞中高表达,近期研究^[5]表明其调控炎症和脂质代谢相关基因表达,然而循环单核细胞LincRNA-PACERR在CHD中的作用及其与其他炎症和脂代谢指标的关系尚未明确。本研究回顾性分析循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1及MHR对CHD及其严重程度的评估价值。

1 对象与方法

1.1 对象 本研究回顾性分析2022年4—10月在武汉大学中南医院行冠脉造影和冠脉血管内超声检查的306名患者。纳入标准:(1)年龄18~94岁,性别不限;(2)行冠脉造影和冠脉血管内超声检查。排除标准:(1)心肌炎或脑梗死既往病史的患者;(2)合并恶性肿瘤、贫血、自身免疫性疾病或感染性疾病的患者。

1.2 分组 根据2018年发布的《稳定性冠心病诊断与治疗指南》标准^[6],将符合CHD诊断标准的患者纳入CHD组($n=201$ 例),不符合CHD诊断标准的患者纳入对照组($n=106$ 例)。两组在性别、年龄、合并症、身体质量指数(body mass index, BMI)以及血脂水平等基线特征上差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。

1.3 CHD严重程度评价标准 CHD的诊断标准是任一主要冠脉或其分支的管腔狭窄 $\geq 50\%$; CHD严重程度则依据Gensini评分^[7]评估。Gensini评分是一种经典的冠脉病变评估工具,基于冠脉造影的结果计算能有效反映冠脉病变的严重程度,已被广泛应用于临床研究。具体计算方法如下:根据冠脉病变的位置、狭窄程度及病变范围,对每支血管进行评分,最终汇总得到总评分。冠脉造影由两名经验丰富的心血管医生独立评估,结果一致后纳入分析。Gensini评分 < 30 分为轻度病变, ≥ 30 分

为重度病变。

1.4 外周血指标检测 收集患者入院后的空腹外周血,生化分析仪或免疫测定技术对血常规、血糖、血脂(总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇)、肝肾功能、炎症标志物(C反应蛋白、IL-6)进行检测。所有检测均遵循标准化的操作流程,以确保数据的准确性和可比性。

1.5 循环单核细胞提取分离 从全血中通过无菌条件下的密度梯度离心法分离细胞。在离心过程中,单核细胞因密度差异而聚集在特定梯度界面,轻柔吸取可得纯净单核细胞悬液。

1.6 循环单核细胞转录组测序 提取单核细胞RNA并逆转录生成cDNA文库,利用高通量测序平台获取大量序列数据,揭示单核细胞中基因表达图谱,新发现循环单核细胞LincRNA-PACERR高差异表达。并重点关注IL-6、MCP等基因与冠心病及其严重程度度的关联。

1.7 循环单核细胞RT-qPCR验证 在转录组测序的基础上,本研究采用定量聚合酶链反应

(qPCR)技术验证LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1的表达变化。

1.8 统计学方法 数据处理采用SPSS 27.0软件,非正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距) $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,应用Mann-Whitney *U*检验统计,采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)及其曲线下面积(area under the curve, *AUC*)分析循环单核细胞指标在诊断CHD的价值。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 循环单核细胞转录组测序 在循环单核细胞的转录组测序结果中,观察到LincRNA-PACERR在CHD患者组中的表达水平相较于正常对照组呈现出显著的升高趋势($P<0.05$)。

2.2 两组循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1及MHR比较 CHD组循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6及MHR均高于对照组(均 $P<0.05$)。见表1。

表 1 两组循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 比较 $[M(P_{25}, P_{75})]$

组别	例数	LincRNA-PACERR	IL-6	MCP-1	MHR
CHD	201	4.642(1.598,18.434)	2.987(0.679,17.267)	4.162(2.185,8.308)	0.510(0.395,0.761)
对照组	105	0.462(0.069,2.646)	0.584(0.109,8.144)	0.887(0.160,3.738)	0.381(0.255,0.537)
<i>Z</i>	—	−8.714	−5.074	−6.730	−5.638
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1及MHR单独及联合检测对CHD的诊断价值 循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1、MHR单独及联合检测均可用于诊断CHD(均 $P<$

0.05),两者 $AUC>0.67$ 、敏感度和特异度 $>52\%$;与单一指标比,循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1及MHR联合检测对CHD严重程度和诊断效能更高, AUC 和特异度均较高。见表2和图1。

表 2 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 单独和联合检测诊断 CHD 的 ROC 分析

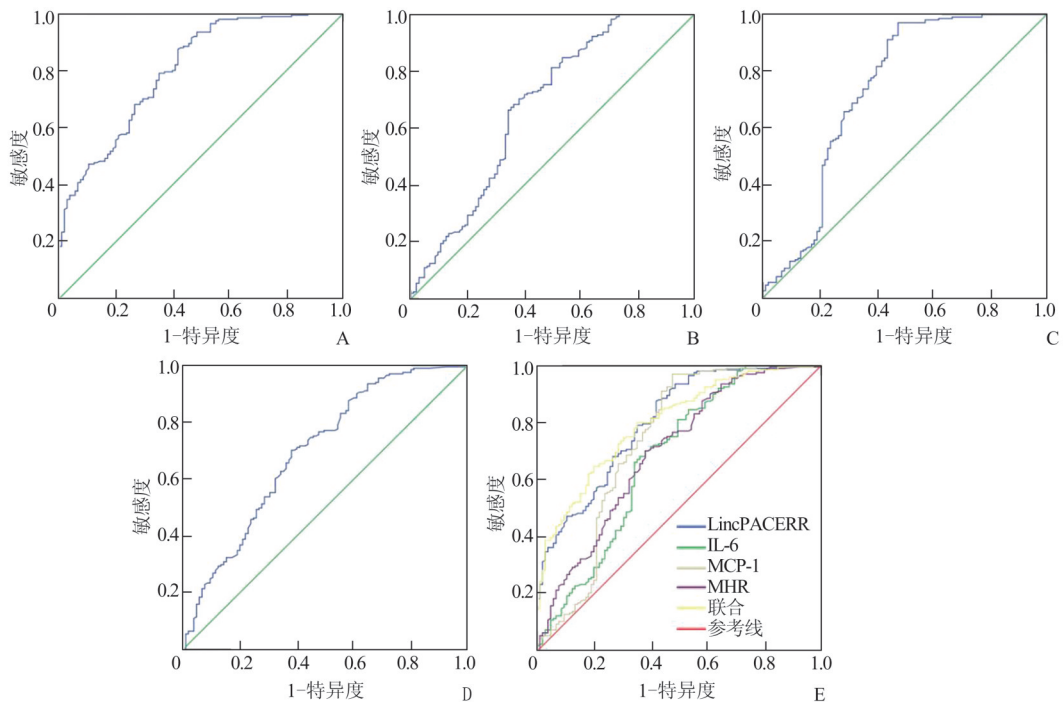
指标	<i>AUC</i>	标准误	95% <i>CI</i>	<i>P</i>	截断值	敏感度	特异度
LincRNA-PACERR	0.800	0.026	0.750~0.850	<0.001	0.526	0.801	0.648
IL-6	0.677	0.035	0.608~0.745	<0.001	1.186	0.682	0.638
MCP-1	0.734	0.035	0.666~0.803	<0.001	0.948	0.970	0.524
MHR	0.696	0.033	0.630~0.760	<0.001	0.413	0.701	0.619
四项联合	0.803	0.026	0.750~0.855	<0.001	0.695	0.876	0.581

2.4 不同严重程度CHD患者循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1及MHR比较

CHD组重度病变循环单核细胞LincRNA-PACERR、IL-6和MHR均高于轻度病变($P<0.05$),见表3。

表 3 两组循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 比较 $[M(P_{25}, P_{75})]$

组别	例数	LincRNA-PACERR	IL-6	MCP-1	MHR
轻度病变	45	3.171(0.745,8.102)	0.726(0.389,9.879)	3.804(1.717,14.394)	0.439(0.342,0.630)
重度病变	156	6.062(1.668,20.558)	3.399(1.146,32.666)	4.203(2.265,7.930)	0.525(0.412,0.794)
<i>Z</i>	—	−2.223	−3.121	−0.404	−2.660
<i>P</i>	—	0.026	0.002	0.686	0.008



A. 循环单核细胞 LincRNA-PACERR 诊断 CHD 的 ROC; B. 循环单核细胞 IL-6 诊断 CHD 的 ROC; C. 循环单核细胞 MCP-1 诊断 CHD 的 ROC; D. MHR 诊断 CHD 的 ROC; E. 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 联合检测诊断 CHD 的 ROC。

图 1 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1、MHR 及联合检测诊断 CHD 的 ROC

2.5 循环单核细胞 LincRNA - PACERR、IL - 6、MCP-1 及 MHR 单独及联合检测对 CHD 严重程度的诊断价值 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 单独及联合检测均可用于鉴别诊断 CHD 严重程度 (均 $P < 0.05$), 两者 $AUC >$

0.52, 敏感度和特异度 $> 42\%$; 与单一指标比, 循环单核细胞 LincRNA - PACERR、IL - 6、MCP - 1 及 MHR 联合检测对 CHD 严重程度的诊断效能更高, AUC 和敏感度、特异度均较高。见表 4、图 2。

表 4 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 单独和联合检测诊断 CHD 严重程度的 ROC 分析

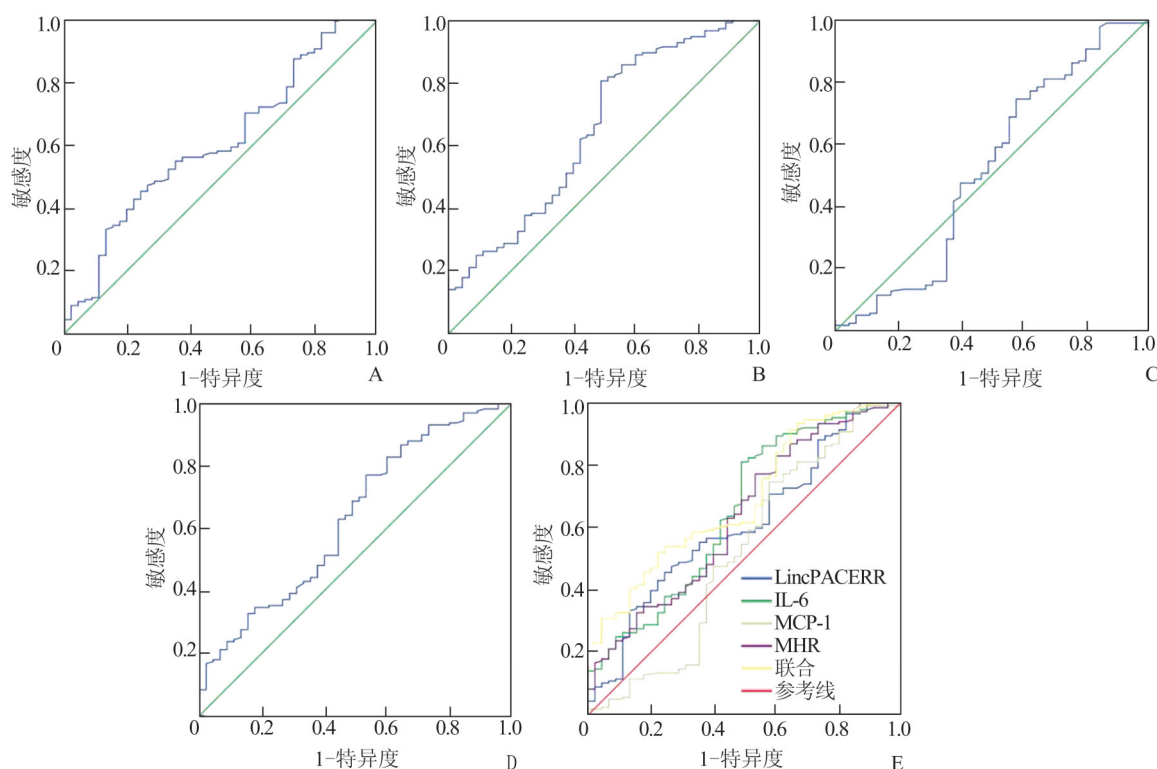
指标	AUC	标准误	95%CI	P	截断值	敏感度	特异度
LincRNA-PACERR	0.609	0.047	0.516~0.701	0.026	7.647	0.455	0.756
IL-6	0.653	0.049	0.557~0.749	0.002	0.729	0.808	0.511
MCP-1	0.520	0.056	0.411~0.629	0.686	2.368	0.744	0.422
MHR	0.630	0.048	0.536~0.724	0.008	0.405	0.769	0.467
四项联合	0.687	0.043	0.603~0.772	< 0.001	0.768	0.519	0.778

3 讨论

临床研究^[8-9]显示, 合并高血压、糖尿病、血脂异常, 吸烟及饮酒是 CHD 的危险因素, 均能损伤血管内皮细胞, 激活炎症反应, 并加速动脉粥样斑块的形成。然而, 在诊断 CHD 时, 上述传统危险因素的价值相对有限。例如, 在本研究中, 非 CHD 和 CHD 患者 in 高血压、糖尿病、吸烟、饮酒的差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。目前冠脉造影是诊断 CHD 的金标准, 冠脉血管内超声可进行斑块稳定性分析。但常规的外周血指标用于诊断 CHD 和 CHD 严

重程度意义有限, 如本研究中对照组和 CHD 患者外周血高密度脂蛋白较低, 低密度脂蛋白、甘油三酯、总胆固醇较高, 但差异均无统计学意义, 这与文献报道^[10]一致。

CHD 是慢性非特异性炎症疾病, 其中单核细胞与巨噬细胞是动脉粥样硬化先天免疫反应的核心, 主要促进泡沫细胞的形成^[11]。趋化因子如 MCP-1 会吸引循环单核细胞迁移到内皮下空间, 进而分化为巨噬细胞^[12]。此外, LincRNA-PACERR 被报道能够影响巨噬细胞向 M2 型极化^[13-14]。IL-6 是促炎细胞因子, 主要由天然免疫细胞如巨噬细胞表达,



A. 循环单核细胞 LincRNA-PACERR 诊断 CHD 严重程度的 ROC; B. 循环单核细胞 IL-6 诊断 CHD 严重程度的 ROC; C. 循环单核细胞 MCP-1 诊断 CHD 严重程度的 ROC; D. MHR 诊断 CHD 严重程度的 ROC; E. 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 联合检测诊断 CHD 严重程度的 ROC。

图 2 循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1、MHR 及联合检测诊断 CHD 严重程度的 ROC

过度产生 IL-6 可导致慢性炎症性疾病的发展以及细胞因子风暴^[15]。有研究^[16]表明,单核细胞和高密度脂蛋白胆固醇均与炎症和氧化应激密切相关,可作为心血管疾病的一个预后指标。尽管现有的临床研究普遍认为 CHD 患者中 IL-6、MCP-1 及 MHR 明显升高,但研究的对照组大多为健康志愿者。本研究通过测序发现,CHD 患者循环单核细胞 LincRNA-PACERR 较非 CHD 组明显上升。

在本研究中,以冠脉造影排除 CHD 诊断的患者作为对照组,发现 CHD 患者循环单核细胞中 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 均高于非 CHD 患者。通过 ROC 分析,这 4 项指标对 CHD 均有诊断价值,表明循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 是 CHD 诊断的潜在标志物,且与单一指标比,四者联合检测在 CHD 诊断效能更高,AUC 和特异度均较高,联合检测在弥补各自指标不足方面具有明显优势。

随着斑块稳定性的改变,会出现斑块脂质内核偏心性变化、纤维帽破裂,进而导致局部血栓形成并加重 CHD 管腔狭窄。冠脉造影检查的 Gensini 评分是评价 CHD 严重程度的主要手段。根据 Gensini

评分,可以将患者分为轻度和重度病变^[17]。与轻度病变相比,重度病变 CHD 患者循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 明显升高。通过 ROC 分析,这 4 项循环单核细胞指标对 CHD 严重程度均有诊断价值。例如,BOUZIDI 和 GAMRA^[18]分析示 IL-6 鉴别诊断 CHD 合并心肌梗死患者的 AUC 为 0.941 (95%CI: 0.886~0.997, $P<0.001$);DING 等^[19]分析:MCP-1 诊断冠心病合并心肌梗死患者 AUC 为 0.808 4,敏感度 81.61%,特异度 69.51%。CHEN 等^[20]认为,MHR 高于非 CHD 组,支架内再狭窄的早发 CHD 患者 MHR 显著升高,MHR 可用于诊断 CHD ($AUC=0.750$, 95%CI: 0.695~0.820),敏感度 65.2%,特异度较高(78%)。本研究测序新发现,CHD 患者循环单核细胞 LincRNA-PACERR 均高于对照组,且与 Gensini 评分呈正相关,潜在可用于诊断 CHD。与单一指标相比,循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 联合检测在鉴别诊断 CHD 严重程度效能更高,AUC 和敏感度均较高,提示四者联合检测在弥补各自指标的不足具有明显优势,且该结果与四者联合检测在诊断 CHD 的效能相似,

提示两者相互具有佐证效果。

本研究的排除标准旨在减少心肌炎、脑梗死、恶性肿瘤等疾病对循环单核细胞指标(如 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR)的干扰,确保结果的可靠性,但可能限制了结果的普适性。这些合并症可能通过炎症或免疫机制影响指标水平,因此本研究主要适用于无严重合并症的冠心病患者。未来研究可纳入更多合并症患者,进一步验证指标在复杂临床场景中的适用性。

综上,CHD 患者循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 明显升高。联合检测这四项目标对 CHD 及其严重程度均具有显著的诊断价值。循环单核细胞 LincRNA-PACERR、IL-6、MCP-1 及 MHR 联合检测或可成为人群筛查 CHD 及鉴别诊断 CHD 严重程度的潜在指标。



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

参考文献

- [1] VIRANI S S, KRISTIN NEWBY L, ARNOLD S V, 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]. *Circulation*, 2023, 148(9): e9-e119.
- [2] YU M, YANG Y, DONG S L, et al. Effect of colchicine on coronary plaque stability in acute coronary syndrome as assessed by optical coherence tomography: The COLOCT randomized clinical trial[J]. *Circulation*, 2024, 150(13): 981-993.
- [3] DE LEMOS J A, MORROW D A, BLAZING M A, et al. Serial measurement of monocyte chemoattractant protein-1 after acute coronary syndromes: Results from the A to Z trial[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2007, 50(22): 2117-2124.
- [4] GUO J C, CHEN M, HONG Y, et al. Comparison of the predicting value of neutrophil to high-density lipoprotein cholesterol ratio and monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio for in-hospital prognosis and severe coronary artery stenosis in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction following percutaneous coronary intervention: A retrospective study[J]. *J Inflamm Res*, 2023, 16: 4541-4557.
- [5] YANG C A, CHEN P K, LAN J L, et al. Expression signature of inflammation-associated long non-coding RNAs in adult-onset Still's disease[J]. *Clin Exp Rheumatol*, 2021, 132(5): 67-74.
- [6] 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.
- [7] Interventional Cardiology Group, Cardiovascular Branch, Chinese Medical Association; Atherosclerosis and Coronary Heart Disease Group, Cardiovascular Branch, Chinese Medical Association; Thrombosis Prevention and Treatment Professional Committee, Cardiovascular Physicians Branch, Chinese Medical Doctor Association; et al. Guidelines for diagnosis and treatment of stable coronary heart disease[J]. *Chin J Cardiol*, 2018, 46(9): 680-694.
- [8] GENSINI G G. A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease[J]. *Am J Cardiol*, 1983, 51(3): 606.
- [9] O'SULLIVAN J W, ASHLEY E A, ELLIOTT P M. Polygenic risk scores for the prediction of cardiometabolic disease[J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(2): 89-99.
- [10] HULTEN E, BITTENCOURT M S, O'LEARY D, et al. Cardiometabolic risk is associated with atherosclerotic burden and prognosis: Results from the partners coronary computed tomography angiography registry [J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(2): 555-564.
- [11] BJÖRNSSON E, THORLEIFSSON G, HELGADÓTTIR A, et al. Association of genetically predicted lipid levels with the extent of coronary atherosclerosis in Icelandic adults[J]. *JAMA Cardiol*, 2020, 5(1): 13-20.
- [12] JIANG J H, HIRON T K, AGBAEDENG T A, et al. A novel macrophage subpopulation conveys increased genetic risk of coronary artery disease[J]. *Circ Res*, 2024, 135(1): 6-25.
- [13] HOFFMANN U, LU M T, FOLDYNA B, et al. Assessment of coronary artery disease with computed tomography angiography and inflammatory and immune activation biomarkers among adults with HIV eligible for primary cardiovascular prevention[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(6): e2114923.
- [14] LIU Y H, SHI M M, HE X F, et al. LncRNA-PACERR induces pro-tumour macrophages via interacting with miR-671-3p and m6A-reader IGF2BP2 in pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. *J Hematol Oncol*, 2022, 15(1): 52.
- [15] LIU Y H, WANG X L, ZHU Y W, et al. The CTCF/LncRNA-PACERR complex recruits E1A binding protein p300 to induce pro-tumour macrophages in pancreatic ductal adenocarcinoma via directly regulating PTGS2 expression[J]. *Clin Transl Med*, 2022, 12(2): 1-12.

- e654.
- [15] PRAPIADOU S, ŽIVKOVIĆ L, THORAND B, et al. Proteogenomic data integration reveals CXCL10 as a potentially downstream causal mediator for IL-6 signaling on atherosclerosis[J]. *Circulation*, 2024, 149(9): 669-683.
- [16] ZHANG A D, SUN W H, MEI L J, et al. Neutrophil-to-HDL-C Ratio as an inflammatory biomarker in patients with anxiety and obstructive coronary artery disease: A retrospective study[J]. *Heliyon*, 2024, 10(19): e38829.
- [17] BUDASSI S, BICCIRÈ F G, GATTO L, et al. Independent role of atherosclerotic plaque composition and extension in predicting the risk of cardiac events: A CLIMA substudy[J]. *Int J Cardiovasc Imag*, 2024, 40(12): 2535-2543.
- [18] BOUZIDI N, GAMRA H. Relationship between serum interleukin-6 levels and severity of coronary artery disease undergoing percutaneous coronary intervention [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2023, 23(1): 586.
- [19] DING M, LI M, YANG H L. Clinical diagnostic value of combined detection of IMA, D-D and MCP-1 in acute myocardial infarction[J]. *Exp Ther Med*, 2021, 21(5): 457.
- [20] CHEN B W, LIU J J, XING J H, et al. Analysis of the correlation between the ratio of monocytes to high-density lipoprotein cholesterol and in-stent restenosis in patients with premature coronary heart disease[J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2022, 28: 10760296221079334.
- (2024-12-10 收稿)
编辑 张 峻

.....

(上接第 7 页)

- [17] YOTOVA I, PROESTLING K, HASLINGER I, et al. DIRAS3 regulates autophagy in an endometriosis epithelial cell line[J]. *Reprod BioMedicine Online*, 2023, 47(4): 103251.
- [18] BYUN J, OKA S I, IMAI N, et al. Both gain and loss of Nampt function promote pressure overload-induced heart failure[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2019, 317(4): H711-H725.
- [19] CHEN Z R, HONG Y, WEN S H, et al. Dexmedetomidine pretreatment protects against myocardial ischemia/reperfusion injury by activating STAT3 signaling[J]. *Anesth Analg*, 2023, 137(2): 426-439.
- [20] SONG H, FENG X, FENG X, et al. METTL3 and ALKBH5 oppositely regulate m6A modification of *TFEB* mRNA, which dictates the fate of hypoxia/reoxygenation-treated cardiomyocytes[J]. *Autophagy*, 2019, 15(8): 1419-1437.
- [21] WEN J, LV R, MA H, et al. Zc3h13 regulates nuclear RNA m6A methylation and mouse embryonic stem cell self-renewal[J]. *Mol Cell*, 2018, 69(6): 1028-1038. e6.
- [22] TALVIO K, KANNINEN K M, WHITE A R, et al. Increased iron content in the heart of the *Fmr1* knockout mouse[J]. *BioMetals*, 2021, 34(4): 947-954.
- (2025-02-17 收稿)
编辑 沈建国