

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.03.015

H-FABP、cTnI 及 copeptin 在老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者早期诊断中的应用价值*

谢学刚 宋强 和旭梅 张松林 胡志 王军[△]

(西安交通大学第一附属医院结构性心脏病科 陕西 西安 710061)

摘要 目的: 研究心肌型脂肪酸结合蛋白(H-FABP)、肌钙蛋白 I(cTnI)及和肽素(copeptin)在老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者早期诊断中的应用价值。**方法:** 选取 2016 年 2 月-2018 年 2 月我院收治的老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者 60 例为研究对象,记为观察组。另取同期于我院接受治疗的心绞痛患者 50 例记为对照组。分别比较患者 H-FABP 与 cTnI 阳性、阴性分布情况以及 copeptin 表达水平。绘制受试者工作特征曲线(ROC),分析 H-FABP、cTnI、copeptin 以及三项联合检测老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死的早期诊断价值。**结果:** 观察组患者 H-FABP 与 cTnI 阳性人数占比均高于对照组($P<0.05$)。观察组患者 copeptin 表达水平高于对照组($P<0.05$)。H-FABP、cTnI 及 copeptin 等 3 个指标均具有一定的早期诊断价值,H-FABP+cTnI+copeptin 联合检测的敏感度和特异度更高,分别为 86.46%和 87.15%。**结论:** 老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者 H-FABP、cTnI、copeptin 表达较高,联合检查上述三项指标水平可提高临床诊断价值。

关键词: 老年;急性非 ST 段抬高型心肌梗死;心肌型脂肪酸结合蛋白;肌钙蛋白 I;和肽素

中图分类号: R542.22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2019)03-465-04

Application Value of H-FABP, cTnI and Copeptin in the Early Diagnosis of Elderly Patients with Acute Non ST Segment Elevation Myocardial Infarction*

XIE Xue-gang, SONG Qiang, HE Xu-mei, ZHANG Song-lin, HU Zhi, WANG Jun[△]

(Department of Structural Heart Disease, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710061, China)

ABSTRACT Objective: To study application value of heart fatty-acid-binding protein (H-FABP), troponin I (cTnI) and copeptin (copeptin) in early diagnosis of elderly patients with acute non ST segment elevation myocardial infarction. **Methods:** 60 patients with acute non ST segment elevation myocardial infarction who were treated in our hospital from February 2016 to February 2018 were selected as the study subjects, and they were recorded as observation group. 50 patients with angina pectoris who were treated in our hospital at the same time were selected and recorded as control group. The positive and negative distribution of H-FABP, cTnI and the expression level of copeptin in patients were compared. The receiver operating characteristic (ROC) was drawn, the early diagnostic values of H-FABP, cTnI, copeptin and three combined detection of acute non ST segment elevation myocardial infarction in elderly patients were analyzed. **Results:** The proportion of H-FABP and cTnI positive patients in the observation group was higher than the control group ($P<0.05$). The expression level of copeptin in observation group was higher than the control group ($P<0.05$). Three indexes such as H-FABP, cTnI and copeptin had certain early diagnostic value, and the sensitivity and specificity of combined detection with H-FABP+cTnI+copeptin were higher, which were 86.46% and 87.15% respectively. **Conclusion:** The expressions of H-FABP, cTnI and copeptin in elderly patients with acute non ST segment elevation myocardial infarction are higher, and the combined detection with the above three indexes can improve the value of clinical diagnosis.

Key words: Elderly; Acute non-ST-segment elevation myocardial infarction; Heart fatty-acid-binding protein; Troponin I; Copeptin

Chinese Library Classification(CLC): R542.22 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)03-465-04

前言

目前,临床上主要通过典型的心肌缺血症状、心肌坏死标记物以及心电图的动态改变等对急性心肌梗死患者进行诊断^[1,2]。然而,早期急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者因缺乏典型的心肌坏死心电图改变以及心肌坏死标记物水平变化,部分患

者甚至无胸痛、心律失常以及胸闷等症状表现,从而增加了临床漏诊、误诊的发生率,进一步导致患者无法接受及时有效的治疗,最终影响预后^[3-5]。特别是老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者,由于其普遍合并高血压、糖尿病、高脂血症等基础疾病,因此病情较为复杂,临床治疗难度较大,且随着病情的不断进展,甚至可能威胁老年患者的生命健康安全,因此,寻找一种

* 基金项目:陕西省社会发展科技攻关项目(S2015FS1082)

作者简介:谢学刚(1982-),男,硕士,主治医师,从事冠心病、先天性心脏病临床方面的研究, E-mail: sagdn1@163.com

△ 通讯作者:王军(1976-),男,博士,副主任医师,从事冠心病、高血压病基础及临床方面的研究, E-mail: qeogmg@163.com

(收稿日期:2018-07-02 接受日期:2018-07-31)

能有效诊断早期老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死的手段显得尤为重要^[6-8]。肌钙蛋白 I(cardiac troponin I ,cTnI)是临床上应用最为广泛的急性心肌梗死标志物之一,然而其对患者胸痛发作 6h 内的诊断灵敏度较低,存在一定的局限性^[9,10]。而心肌型脂肪酸结合蛋白(Heart fatty-acid-binding protein, H-FABP)与和肽素(copeptin)是近年发展起来的两种心肌损伤早期诊断指标,可能成为早期诊断急性非 ST 段抬高型心肌梗死的可靠指标^[11,12]。鉴于此,本研究旨在探讨 H-FABP、cTnI 及 copeptin 在老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者早期诊断中的应用价值,现作以下报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 2 月-2018 年 2 月我院收治的老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者 60 例为研究对象,记为观察组。诊断标准:(1)患者存在典型的心肌梗死症状;(2)心电图存在明显缺血改变,但无 ST 段抬高,无 ST 动态演变;(3)肌酸激酶同工酶(creatin kinase-MB,CK-MB)水平超过正常值的 2 倍或(和)cTnI 检查结果为阳性。纳入标准:(1)所有患者均经实验室检查与影像学检查确诊;(2)年龄≥ 60 岁;(3)入院前未接受任何相关治疗者;(4)临床病历资料完整者。排除标准:(1)合并充血性心力衰竭或急性感染性疾病者;(2)伴有血液系统、免疫系统疾病以及恶性肿瘤者;(3)合并肝、肾等脏器功能严重障碍者;(4)存在交流沟通障碍或精神疾病者;(5)正参与其他研究者。其中男性患者 35 例,女性患者 25 例,年龄 60-82 岁,平均(70.32± 6.32)岁。另取同期于我院接受治疗的心绞痛患者 50 例记为对照组。其中男性患者 31 例,女性患者 19 例,年龄 62-85 岁,平均(71.40± 6.39)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明组间存在可比性。两组患者均签署了知情同意书,我院伦理委员会已批准此次研究。

1.2 研究方法

分别采集所有患者的清晨空腹静脉血 15 mL,以 3000 r/min 的速率离心 10 min,取上层血清保存于 -80℃ 冰箱中待检。取上述血清标本 5 mL 采用 ACS180SE 化学发光分析仪以酶联免疫吸附法检测 H-FABP 水平。首先将抗人 H-FABP 单克隆抗体固定在聚苯乙烯微孔板上作为固相抗体,测定时将 100 μL 混合溶液和患者血清标本加入孔中于温室条件下孵育 30min,采用缓冲液重复冲洗 3 次,随后加入辣根过氧化物酶结合抗人 H-FABP 单克隆抗体 50 μL,放置于室温条件下孵育 3 次,同时加入 100 μL 的显色试剂,室温孵育 15 min,以 100 μL 的 1.6N 的硫酸终止反应,以酶标仪在 492 nm/620 nm 测定光吸度,并通过绘制标准曲线,计算标本浓度。相关试剂盒购自深圳达科为生物技术有限公司。将 H-FABP 水平≥ 1.6ng/ml 记为阳性^[13]。取血清标本 5 mL 以美国博适 triage 干式快速定量心梗检测仪对患者的 cTnI 水平进行检测,将 cTnI 水平 >0.05 ng/mL 记为阳性^[14]。取血清标本 5 mL 采用酶联免疫吸附法检测 copeptin 水平,试剂盒购自美国 Phoenix Pharmaceuticals 公司。绘制受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC),分析 H-FABP、cTnI、copeptin 以及三项联合检测老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死的早期诊断价值,其中敏感度 = 真阳性 / (真阳性 + 假阴性) × 100%。特异度 = 真阴性 / (假阳性 + 真阴性) × 100%。

1.3 统计学方法

本研究数据均采用 SPSS20.0 软件进行检测分析。计数资料采用[n(%)]表示,予以 χ^2 检验。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,予以 t 检验。诊断价值分析,予以 ROC 分析。检验标准设置为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组 H-FABP 与 cTnI 阳性、阴性分布情况对比

观察组患者 H-FABP 与 cTnI 阳性人数占比均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组 H-FABP 与 cTnI 阳性、阴性分布情况对比[n(%)]

Table 1 Comparison of H-FABP and cTnI positive and negative distribution of two groups [n(%)]

Groups	n	H-FABP		cTnI	
		Positive	Negativ	Positive	Negativ
Observation group	60	47(78.33)	13(21.67)	26(43.33)	34(56.67)
Control group	50	3(6.00)	47(94.00)	2(4.00)	48(96.00)
χ^2	-	57.553		22.236	
P	-	0.000		0.000	

2.2 两组 copeptin 表达水平对比

观察组患者 copeptin 表达水平高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 各项指标以及联合检测观察组患者的早期诊断价值

以本研究资料为样本,将 H-FABP、cTnI 及 copeptin 等各指标水平分别划分成若干组段,建立老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死早期诊断价值的 ROC 分析模型。分析结果:H-FABP、cTnI 及 copeptin 等 3 个指标,用以早期诊断老年急性非 ST 段

抬高型心肌梗死,其 ROC 曲线下面积 AUC 分别为 0.723、0.632 及 0.804,敏感度和特异度也在 60-80%之间,提示此 3 个指标对老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者均有一定的早期诊断价值。见表 3、图 1。

结合本研究的临床应用实践,另设计该 3 个指标的联合检测模式,当该 3 个指标有任意两个为阳即做阳性判断,若 3 个全阴即做阴性判断,其它情况则进行复查。根据本研究样本结果及抽样复测结果:该联合检测模式可明显地提高检测的敏感

度和特异度,分别可达 86.46%和 87.15%。

表 2 两组患者 copeptin 表达水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of copeptin expression levels of patients in two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	Copeptin(pmol/L)
Observation group	60	16.14± 4.13
Control group	50	11.29± 3.88
t	-	6.303
P	-	0.000

表 3 各项指标以及联合检测观察组患者的早期诊断价值

Table 3 The early diagnostic value of each index and the combined detection of patients in observation group

Indexes	Area under curve	Sensitivity(%)	Specificity(%)
H-FABP	0.723	75.71	72.36
cTnI	0.632	61.29	64.23
copeptin	0.804	82.38	71.47
H-FABP+cTnI+copeptin	-	86.46	87.15

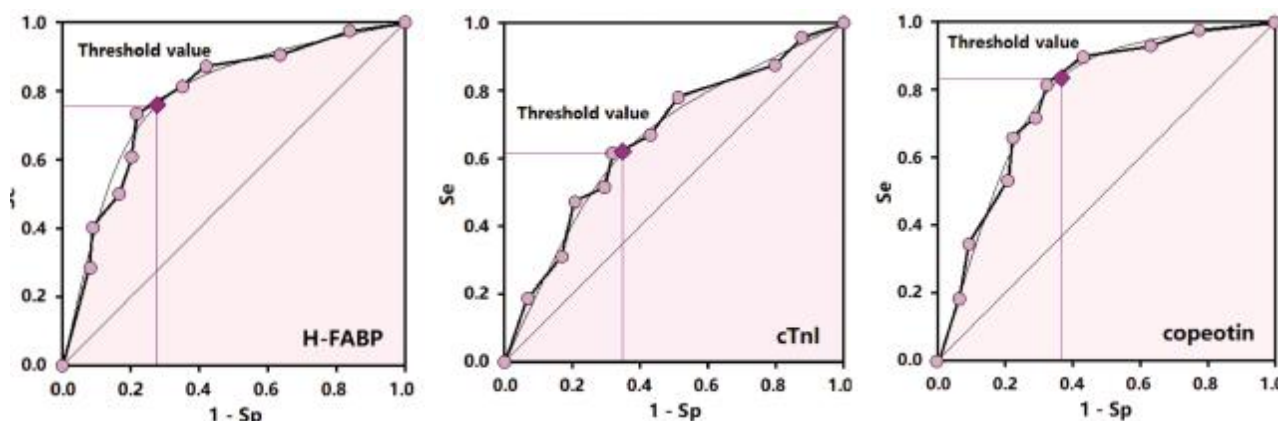


图 1 各项指标以检测观察组患者的早期诊断价值的 ROC 曲线

Fig. 1 The ROC curve of the early diagnostic value of each index to detect the patients in the observation group

3 讨论

急性非 ST 段抬高型心肌梗死属于心血管疾病中的危急事件,对患者的生命健康安全具有严重威胁。尤其是老年患者,因其机体抵抗力差、免疫力较弱,并且普遍合并一种或多种基础疾病,病情较为复杂,预后较差^[15,16]。因此,对老年患者进行早期有效的诊断、治疗显得尤为重要。cTnI 是临床上用以诊断急性心肌梗死的敏感指标之一,但其受时间影响较为明显,存在一定的局限性^[17,18],而 H-FABP 的分子量相比 cTnI 较小,在机体发生急性心肌梗死时更容易通过心肌细胞膜释放入血,从而导致血清中的 H-FABP 水平升高,因此 H-FABP 可能成为一种新的急性非 ST 段抬高型心肌梗死诊断指标,具有一定的应用前景^[19,20]。copeptin 是一种含有 39 个氨基酸残基的糖肽,与精氨酸加压素同源,其在人体内和精氨酸加压素等摩尔量释放,且在血浆中具有较高的稳定性,加之检测方式较为简便、快速,因此可能成为临床诊断急性非 ST 段抬高型心肌梗死的潜在指标^[21,22]。

本研究结果发现,观察组患者 H-FABP 与 cTnI 阳性人数占比均高于对照组,这提示了老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者 H-FABP 与 cTnI 存在明显的高表达。H-FABP 属于细胞内脂肪酸结合蛋白,具有调节脂肪酸代谢的作用,当患者出现临床症状时,其心肌细胞中的 H-FABP 会被迅速释放入血液中,在急性心肌梗死发生后的 1h-3h 内水平迅速升高,并在 4h-8h 时达至最高峰,是早期诊断急性非 ST 段抬高型心肌梗死的有效指标^[23-25]。张楠等人的报道指出,H-FABP 联合圆周应变对于非 ST 段抬高型心肌梗死患者的早期诊断价值较好^[26]。与此同时,当急性非 ST 段抬高型心肌梗死的梗死面积逐渐增加时,机体被损伤的心肌细胞显著增加,从而释放大量的超敏 cTnI,进一步导致血清 cTnI 水平升高,并形成恶性循环^[27,28]。此外,老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者 copeptin 表达水平显著升高,copeptin 是非特异性生物标记物之一,在应激、炎症感染、脑出血以及休克等多种疾病中被广泛应用,且当机体出现急性心肌梗死后,copeptin 会被立即释放到血液中,并在短时间内迅速升高,有助于临床早期诊断^[29,30]。由本研究结果可知,

各指标单独检测老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死具有一定的敏感性和特异性,但都不是特别高。而建立联合检测模式后,敏感性和特异性都有明显的提升。因此,临床中可通过联合检测上述各项指标水平,进一步提高临床诊断价值。

综上所述,H-FABP、cTnI、copeptin 在老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者中均存在高表达,临床工作中可将上述三项指标作为早期诊断老年急性非 ST 段抬高型心肌梗死的标记物,值得临床重点关注。

参考文献(References)

- [1] Patsias I, Swanson B, Hudson M, et al. The (Dis) Utility of a Change in Troponin I for Diagnosis of Non-ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in an Observation Unit [J]. Crit Pathw Cardiol, 2017, 16(3): 105-108
- [2] Negahdary M, Behjati-Ardakani M, Sattarahmady N, et al. An Aptamer-based Biosensor for Troponin I Detection in Diagnosis of Myocardial Infarction[J]. J Biomed Phys Eng, 2018, 8(2): 167-178
- [3] de Blik EC. ST elevation: Differential diagnosis and caveats. A comprehensive review to help distinguish ST elevation myocardial infarction from nonischemic etiologies of ST elevation [J]. Turk J Emerg Med, 2018, 18(1): 1-10
- [4] Hawranek M, Desperak P, Gašior P, et al. Early and long-term outcomes of complete revascularization with percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease presenting with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes [J]. Postępy Kardiologii Interwencyjnej, 2018, 14(1): 32-41
- [5] Khan MH, Islam MN, Aditya GP, et al. Correlation of Troponin-I Level with Left Ventricular Ejection Fraction and In-hospital outcomes after First Attack of Non-ST Segment Elevation Myocardial Infarction[J]. Mymensingh Med J, 2017, 26(4): 721-731
- [6] Vyshlov EV, Avetisyan VY, Kuzeleva EA, et al. In-hospital and long-term results of delayed percutaneous coronary intervention after successful thrombolytic therapy in elderly patients with acute myocardial infarction[J]. Adv Gerontol, 2018, 31(1): 121-125
- [7] Garg A, Garg L, Agarwal M, et al. Routine Invasive Versus Selective Invasive Strategy in Elderly Patients Older Than 75 Years With Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Mayo Clin Proc, 2018, 93(4): 436-444
- [8] Wei CC, Lee SH. Predictors of Mortality in Elderly Patients with Non-ST Elevation Acute Coronary Syndrome - Data from Taiwan Acute Coronary Syndrome Full Spectrum Registry [J]. Acta Cardiol Sin, 2017, 33(4): 377-383
- [9] Alquézar A, Santaló M, Rizzi M, et al. Combined high-sensitivity copeptin and troponin T evaluation for the diagnosis of non-ST elevation acute coronary syndrome in the emergency department[J]. Emergencias, 2017, 29(4): 237-244
- [10] Neumann JT, Sørensen NA, Ojeda F, et al. Early diagnosis of acute myocardial infarction using high-sensitivity troponin I [J]. PLoS One, 2017, 12(3): e0174288
- [11] Duchenne J, Mestres S, Dublanchet N, et al. Diagnostic accuracy of copeptin sensitivity and specificity in patients with suspected non-ST-elevation myocardial infarction with troponin I below the 99th centile at presentation[J]. BMJ Open, 2014, 4(3): e004449
- [12] Abbasi WA, Saleem M, Rasheed S, et al. Utility Of Heart Type Fatty Acid Binding Protein (H-Fabp) Point Of Care Test In The Early Hours Of Stemi Compared With Troponin-I In Pakistani Population [J]. J Ayub Med Coll Abbottabad, 2017, 29(1): 107-111
- [13] 许名东,杨溶海,梁建光,等.联合检测血清 S100A / B、H-FABP 与 ST 段抬高型急性心肌梗死患者近期预后的相关性[J].实用医学杂志, 2016, 32(13): 2217-2219
- [14] 黄迪,李涛,尚陈宇,等.急性冠状动脉综合征患者 D-二聚体、cTnI 和 NT-ProBNP 联合检测的意义及相关性分析[J].国际检验医学杂志, 2015, 36(16): 2375-2377
- [15] Negers A, Boddaert J, Mora L, et al. Determinants of invasive strategy in elderly patients with non-ST elevation myocardial infarction[J]. J Geriatr Cardiol, 2017, 14(7): 465-472
- [16] 吴雨径,於四军,丁鹏,等.血小板平均体积与老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者并发心力衰竭的相关性分析[J].现代生物医学进展, 2016, 16(18): 3558-3561, 3585
- [17] Eggers KM, Johnston N, James S, et al. Cardiac troponin I levels in patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome-the importance of gender[J]. Am Heart J, 2014, 168(3): 317-324.e1
- [18] Cullen L, Aldous S, Than M, et al. Comparison of high sensitivity troponin T and I assays in the diagnosis of non-ST elevation acute myocardial infarction in emergency patients with chest pain [J]. Clin Biochem, 2014, 47(6): 321-326
- [19] Gereade DM, Güleç S, Kiliçkap M, et al. Comparison of high sensitivity troponin T and I assays in the diagnosis of non-ST elevation acute myocardial infarction in emergency patients with chest pain[J]. Cardiovasc J Afr, 2015, 26(6): 204-209
- [20] Schoenenberger AW, Stallone F, Walz B, et al. Incremental value of heart-type fatty acid-binding protein in suspected acute myocardial infarction early after symptom onset[J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2016, 5(2): 185-192
- [21] Ay MO, Erenler AK, Dogan T, et al. Diagnostic value of copeptin in acute myocardial infarction[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(7): 1576-1582
- [22] Slagman A, Searle J, Müller C, et al. Temporal release pattern of copeptin and troponin T in patients with suspected acute coronary syndrome and spontaneous acute myocardial infarction [J]. Clin Chem, 2015, 61(10): 1273-1282
- [23] Sotoudeh Anvari M, Karimi M, Shafiee A, et al. Temporal release pattern of copeptin and troponin T in patients with suspected acute coronary syndrome and spontaneous acute myocardial infarction [J]. Crit Pathw Cardiol, 2018, 17(1): 43-46
- [24] Xu LQ, Yang YM, Tong H, et al. Early Diagnostic Performance of Heart-Type Fatty Acid Binding Protein in Suspected Acute Myocardial Infarction: Evidence From a Meta-Analysis of Contemporary Studies[J]. Heart Lung Circ, 2018, 27(4): 503-512
- [25] Pyati AK, Devaranavadi BB, Sajjannar SL, et al. Heart-Type Fatty Acid-Binding Protein, in Early Detection of Acute Myocardial Infarction: Comparison with CK-MB, Troponin I and Myoglobin[J]. Indian J Clin Biochem, 2016, 31(4): 439-445
- [26] 张楠,孙萌,王瑞华,等.心型脂肪酸结合蛋白联合肌钙蛋白早期诊断非 ST 段抬高型心肌梗死的临床价值[J].中华诊断学电子杂志, 2017, 5(2): 86-89

(下转第 551 页)

不断升高,且 MPV 与 Gensini 评分之间存在正相关性,MPV 水平可作为冠脉病变严重程度的预测指标之一。De Luca 等^[20]研究了 1411 例冠心病患者,发现 MPV 与血小板聚集率无相关性,与冠心病的程度无相关性。但本研究提示 MPV 与冠脉病变程度有关,需要进一步研究证实。

既往研究显示高龄、男性、高血压均与 ACS 患者冠脉病变程度密切相关,但本研究并未证实这一结论,可能与单中心研究、样本量少、时间限制等有关,为进一步判断以上指标临床预测价值的准确性,仍需要多中心、大样本、长期随访研究进一步证实。

综上所述,NLR 和 MPV 与 ACS 患者冠脉病变程度密切相关,可以提示 ACS 的发生风险和评估患者病情严重程度及发展情况,可能用于筛选 ACS 危险人群。但本研究可能存在样本量少、选择偏倚等不足的问题,为明确 NLR 和 MPV 对 ACS 发病率及冠脉病变程度的影响,仍需扩大样本量并进行多中心试验。

参考文献(References)

- [1] Kalay N, Dogdu O, Koc F, et al. Hematologic parameters and angiographic progression of coronary atherosclerosis[J]. *Angiology*, 2012, 63(3): 213-217
- [2] 崔寒英. 冠心病患者血清超敏 C-反应蛋白、胱抑素 C 水平变化的意义分析[J]. *河北医药*, 2016, 12(38): 1771-1775
- [3] 刘子铭, 赵菲菲, 李凯勇, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值和冠心病关系的探讨[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2018, 01(39): 114-119
- [4] Rechciński T, Jasińska A, Fory J, et al. Prognostic value of platelet indices after acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention [J]. *Cardiol J*, 2013, 20 (5): 491-498
- [5] 汪洋, 李彩荣, 王宁夫. 平均血小板容积和 Gensini 积分对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后预后的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2018, 06(17): 602-604
- [6] 龙崇荣, 唐能华, 苟代玉. 中性粒-淋巴细胞比值评估老年心肌梗死患者预后的价值[J]. *心血管康复医学杂志*, 2016, 04(11): 378-381
- [7] 谢灵芝, 郑青, 陈宁琳. 2 型糖尿病并发冠心病患者中性粒细胞/淋巴细胞比值的变化及意义[J]. *江苏医药*, 2018, 02(44): 185-188
- [8] Kounis NG, soufras GD, Tsigkas G, et al. White blood cell counts, leukocyte ratios, and eosinophils as inflammatory markers in patients with coronary artery disease [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2015, 21 (2): 139-143
- [9] 杨宇宏, 张志珺. 外周血中性粒细胞/淋巴细胞值与脑血管病相关性研究进展[J]. *东南大学学报(医学版)*, 2017, 02(36): 301-305
- [10] 刘涛, 李浪. 血小板调控 CD4⁺T 淋巴细胞与动脉粥样硬化关系的研究进展[J]. *广东医学*, 2014, 21(35): 3421-3424
- [11] Blum A, Sclarovsky S, Rehavia E, et al. Levels of Tlymphocyte subpopulationsinterleukin-1 beta and soluble interleukin-2 receptor in acute myocardial infarction[J]. *Am Heart J*, 1994, 127(5): 1226-1230
- [12] 赵燕, 张毅刚, 王海波, 等. STEMI 患者入院后急性期内 NLR 数值与院内 MACE 发生率的相关性 [J]. *岭南心血管病杂志*, 2017, 02 (23): 133-137
- [13] Paquissi F C. The role of inflammation in cardiovascular diseases: the predictive value of neutrophil-lymphocyte ratio as a marker in peripheral arterial disease [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2016, 12(15): 851-860
- [14] Ciekę, Aikgoz SK, Bozbay M, et al. Neutrophil/lymphocyte ratio and platelet-lymphocyte ratio combination can predict prognosis in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Angiology*, 2015, 66 (5): 441-447
- [15] Pan W, Zhao D, Zhang C, et al. Application of neutrophil/lymphocyte ratio in predicting coronary blood flow and mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention[J]. *J Cardiol*, 2015, 66(1): 9-14
- [16] Verdoia M, Barbieri L, Di GG, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio and the extent of coronary artery disease: Results from a large cohort study[J]. *Angiology*, 2016, 67(1): 75-82
- [17] 张光宇, 陈明, 余志敏, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值与冠状动脉狭窄程度的关系[J]. *心脏杂志*, 2014, 05(26): 575-578
- [18] 刘洋, 周叶, 吕侣, 等. 稳定型冠心病患者外周血中性粒细胞/淋巴细胞计数比值与冠脉斑块易损性的相关性分析[J]. *解放军医学院学报*, 2017, 08(38): 711-715
- [19] 解飞, 吴娟. 平均血小板体积与冠心病的相关性[J]. *中国老年学杂志*, 2015, 17(44): 4833-4834
- [20] De Luca G, Santagostino M, Secco GG. Mean platelet volume and the extent of coronary artery disease: results from a large prospective study[J]. *Atherosclerosis*, 2009, 3(12): 1992-2011
- [21] Stengaard C, Sørensen JT, Ladefoged SA, et al. The potential of optimizing prehospital triage of patients with suspected acute myocardial infarction using high-sensitivity cardiac troponin T and copeptin[J]. *Biomarkers*, 2017, 22(3-4): 351-360
- [22] García de Gadiana-Romualdo L, Consuegra-Sánchez L, Esteban-Torrella P, et al. Methods can influence the value of copeptin to rule-out acute myocardial infarction without ST segment elevation[J]. *Med Intensiva*, 2016, 40(3): 200
- [23] Fernández-Jiménez R, Silva J, Martínez-Martínez S, et al. Impact of left ventricular hypertrophy on troponin release during acute myocardial infarction: new insights from a comprehensive translational study[J]. *J Am Heart Assoc*, 2015, 4(1): e001218
- [24] Katrukha IA, Kogan AE, Vylegzhanina AV, et al. Full-Size Cardiac Troponin I and Its Proteolytic Fragments in Blood of Patients with Acute Myocardial Infarction: Antibody Selection for Assay Development[J]. *Clin Chem*, 2018, 64(7): 1104-1112

(上接第 468 页)