

NHR 和 MHR 联合检测与 STEMI 患者 院内心衰的相关性*

李晴 李冬 宋肖倩 吕晶 李敬

(衡水市人民医院心内科, 河北 衡水 053000)

【摘要】 目的 探讨中性粒细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(NHR)和单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)联合检测与急性ST段抬高型心肌梗死(STEMI)患者住院期间并发心衰的相关性。方法 选取2020年6月—2021年12月本院收治的STEMI患者274例。根据患者住院期间是否发生心力衰竭分为心力衰竭组($n=98$)和非心力衰竭组($n=176$)。收集患者临床资料,分别于入院后即刻及24h后,测定血细胞计数、随机血糖(GLU)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌钙蛋白I(TnI)、血脂、N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、可溶性肿瘤因子2抑制剂(sST2)。计算NHR、MHR。入院后24h及出院前测定左心室射血分数(LVEF)。结果 两组患者性别、体重、GLU、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)及基础疾病之间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。心力衰竭组年龄、血细胞计数、入院时GRACE评分、发病到首次就诊时间高于非心力衰竭组,高密度脂蛋白(HDL)低于非心力衰竭组($P<0.01$)。入院后及入院后24h,心力衰竭组NHR、MHR、TnI、CK-MB高于非心力衰竭组,且入院后与入院后24h比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。入院后,两组NT-proBNP、sST2水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。入院后24h,心力衰竭组NT-proBNP、sST2高于非心力衰竭组($P<0.01$)。入院后24h,两组LVEF比较,差异无统计学意义($P>0.05$),心力衰竭组出院前LVEF低于非心力衰竭组,且出院前LVEF低于入院后24h($P<0.01$)。KillipⅣ级组患者,NHR、MHR、TnI、CK-MB、NT-proBNP、sST2高于KillipⅡ级组及KillipⅢ级组,KillipⅢ级组高于KillipⅡ级组($P<0.05$)。Pearson相关性分析:STEMI患者NHR、MHR与LVEF之间呈负相关($r=-0.696, P=0.001; r=-0.715, P=0.01$)。Logistic回归分析显示,入院后24h,NHR、MHR、NT-proBNP、sST2及冠状动脉多支病变的STEMI患者,住院期间并发心衰的危险性增加。ROC结果显示,入院后24h,NHR、MHR联合检测曲线下面积为0.765,对STEMI住院期间并发心衰预测价值更大。结论 NHR、MHR联合检测与STEMI住院期间并发心衰具有相关性,对预后预测价值,有助于对STEMI住院期间并发心衰的高危患者进行识别和判断。

【关键词】 急性ST段抬高型心肌梗死;心力衰竭;中性粒细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值;单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值

【中图分类号】 R542.2⁺2;R541.6 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2023.07.024

NHR and MHR combined test studies associated with hospital heart failure in patients with STEMI

LI Qing, LI Dong, SONG Xiaoqian, LYU Jing, LI Jing

(Cardiology Department, Hengshui Peoples Hospital, Hengshui 053000, Hebei, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the correlation of neutrophil to high density lipoprotein cholesterol ratio (NHR) and monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio(MHR) for concurrent heart failure during hospitalization in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. **Methods** We selected 274 patients with acute ST segment elevation myocardial infarction (STEMI) admitted from June 2020 to December 2021. It was divided into 98 cases in the heart failure group and 176 cases in the nonheart failure groups. Patient clinical data were collected, After

基金项目:2021年河北省衡水市科研项目(2021014092Z)

通讯作者:李敬, E-mail: zhiyeyishi007@sina.com

引用本文:李晴,李冬,宋肖倩,等. NHR 和 MHR 联合检测与 STEMI 患者院内心衰的相关性[J]. 西部医学, 2023, 35(7): 1063-1067. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3511.2023.07.024

admission and at 24 hours of admission, blood cell counts, random blood glucose (GLU), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), troponin I (TnI), blood lipid, N-terminal brain sodium peptide precursor (NT-proBNP), and soluble tumor factor 2 inhibitor (sST2) were measured. Calculate the NHR, MHR. Left ventricular ejection fraction (LVEF) was determined after admission and before discharge. **Results** There were no statistical differences between sex, weight, random blood sugar, total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low density lipoprotein (LDL), and underlying disease ($P>0.05$). Significant differences in the heart failure group age, blood cell count, GRACE score at admission, onset to first visit were higher than the non-heart failure group, and high-density lipoprotein (HDL) were lower than the non-heart failure group ($P<0.01$). NHR, MHR, TnI, CK-MB were higher than in the 24h, and post-admission to heart failure group, and was statistically different when compared to 24h after admission ($P<0.05$). After admission, the two groups of NT-proBNP, sST2 levels were compared, and the differences were not statistically significant ($P>0.05$). The 24h, heart failure group was higher than non-heart failure and was statistically significant ($P<0.01$). At 24h after admission, the LVEF was not different ($P>0.05$), LVEF was lower before discharge than non-heart failure, and LVEF was lower than 24h after admission, which showed a significant difference ($P<0.01$). In the grade Killip IV group, the comparison between NHR, MHR, TnI, CK-MB, NT-proBNP, and sST2 higher than grade Killip II and grade Killip III groups, The Killip III group was higher than the Killip II group, which was statistically significant ($P<0.05$). Correlation analysis: A negative correlation between NHR, MHR and LVEF in STEMI patients. ($r=-0.696$, $P=0.001$; $r=-0.715$, $P=0.01$). Logistic regression analysis: At 24h after admission, patients with STEMI with NHR, MHR, NT-proBNP, sST2 and multiple branches of coronary artery had an increased risk of complicated heart failure during hospitalization. ROC results showed that the area under the 24h, NHR, MHR joint detection curve after admission was 0.765 after admission, which had a greater predictive value for concurrent HF during the STEMI hospital. **Conclusion** The joint detection of NHR and MHR is associated with concurrent heart failure during STEMI hospitalization, being of predictive value for prognosis, and facilitated the identification and judgment of high-risk patients with concurrent heart failure during STEMI hospitalization.

【Key words】 ST segment elevation myocardial infarction; Heart failure; Neutrophil to high density lipoprotein cholesterol ratio; Monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio

急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ST segment elevation myocardial infarction, STEMI) 具有极高的致死率及致残率, 及时开通梗死的血管, 实现再灌注是治疗 STEMI 最有效的方法^[1-2]。STEMI 患者容易出现不同程度的心衰, 急性心梗后心衰会对患者生命产生严重威胁, 如何早期识别 STEMI 后心衰的高危患者显得尤为关键^[3]。中性粒细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值 (Neutrophil to high density lipoprotein cholesterol ratio, NHR) 与单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值 (Monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio, MHR) 是反映机体细胞和血管的新型炎症指标^[4], 关于这种新型炎症指标与 STEMI 发生心衰的相关性及其预测价值的研究极少。本文旨在探讨 NHR、MHR 在 STEMI 住院期间并发心衰的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 6 月—2021 年 12 月本院心脏重症监护室 (CCU) 收治的 STEMI 患者 274 例。其中男性 152 例, 女性 122 例。年龄 33~80 岁, 平均 (69.91±5.12) 岁。根据患者住院期间是否发生心力衰竭分为心力衰竭组 ($n=98$) 和非心力衰竭组

($n=176$)。心力衰竭组根据 Killip 分级分为 II 级 ($n=42$)、III 级 ($n=48$) 和 IV 级 ($n=8$)。纳入标准: ①参照《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南 (2019)》中的相关标准^[5]。②患者首次发病, 发病时间 <12 h, Killip 分级心功能 I 级。③患者及家属知情并签署知情同意书。排除标准: ①自身免疫系统疾病者。②血液系统疾病者。③肿瘤患者。④急慢性感染性疾病者。本研究经医院医学伦理委员会审核通过 (编号: 2019-04-016)。

1.2 治疗方法 所有入选患者均给予抗血小板聚集、稳定斑块、抑制心室重构等常规治疗。所有患者均行冠状动脉造影检查及介入治疗。

1.3 观察指标 ①收集患者临床资料, 包括年龄、性别、体重、易患因素 (吸烟史、糖尿病、高血压、高脂血症)、入院时急性冠脉综合征 (GRACE) 评分及发病到首次就诊时间 (h)。②入院后即刻及入院后 24 h, 分别抽取肘静脉血 5 mL, 采用全自动血细胞分析仪测定白细胞计数 (WBC)、中性粒细胞绝对数 (N) 和单核细胞绝对数 (M)。采用日立 7060 全自动生化分析仪检测随机血糖 (GLU)、肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、肌钙蛋白 I (TnI)、总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、低密度

脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、可溶性肿瘤因子 2 抑制剂(sST2)。计算 NHR、MHR。③入院后 24 h 及出院前采用彩色多普勒超声测定左心室射血分数(LVEF)评估心功能。收集冠状动脉造影罪犯血管。

1.4 统计学分析 用 SPSS 23.0 统计软件进行数据处理。各独立样本均呈正态性分布。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验比较;计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验。采用 Pearson 相关检验进行相关性分析;采用 ROC 曲线分析,以曲线下面积评估 NHR、MHR 对 STEMI 住院期间并发心力衰竭的预测价值, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组患者性别、体重、GLU、TC、TG、LDL 以及吸烟史、基础疾病之间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。心力衰竭组年龄、入院时 GRACE 评分、发病到首次就诊时间、WBC、N、M 高于非心力衰竭组,LDL 低于非心力衰竭组($P < 0.01$)。见表 1。

2.2 不同时间点两组心功能指标比较 入院后,心力衰竭组 NHR、MHR、CK-MB、TnI 高于非心力衰竭组($P < 0.05$)。两组 NT-proBNP、sST2 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。入院后 24 h,心力衰竭组 NHR、MHR、CK-MB、TnI、NT-proBNP、sST2 均高于

表 1 两组患者临床资料的比较[$(\bar{x} \pm s)$, $n(\times 10^{-2})$]

项目	心力衰竭组 ($n=98$)	非心力衰竭组 ($n=176$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	73.02±5.69 ^①	68.58±4.14	3.578	0.002
女性	45(45.91)	86(47.73)	0.219	0.367
体重(kg)	68.41±2.58	69.73±3.77	1.387	0.225
入院时 GRACE 评分(分)	156.21±1.62 ^①	144.53±2.43	13.489	0.001
发病到首次就诊时间(h)	5.10±0.73 ^①	3.41±0.59	4.415	0.001
WBC($\times 10^9/L$)	14.73±2.59 ^①	12.38±1.62	3.953	0.001
N($\times 10^9/L$)	9.11±1.45 ^①	7.17±1.19	3.221	0.004
M($\times 10^9/L$)	0.91±0.02 ^①	0.86±0.03	3.692	0.001
GLU(mmol/L)	11.31±1.49	10.42±1.28	1.637	0.104
TC(mmol/L)	5.41±0.37	5.38±0.45	1.263	0.218
TG(mmol/L)	1.41±0.16	1.42±0.24	1.404	0.173
HDL(mmol/L)	0.97±0.06 ^①	1.01±0.04	4.065	0.001
LDL(mmol/L)	3.38±0.23	3.39±0.30	1.471	0.154
吸烟史	47(47.96)	87(49.43)	0.055	0.457
高脂血症	35(35.71)	56(31.82)	0.431	0.301
糖尿病	33(33.67)	62(35.23)	0.067	0.451
高血压病	58(59.18)	97(55.11)	0.424	0.301

注:与非心力衰竭组比较,① $P < 0.05$ 。

非心力衰竭组,且入院后 24 h 高于入院后($P < 0.01$)。入院后 24 h,两组 LVEF 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);心力衰竭组出院前 LVEF 低于入院后 24 h,且低于非心力衰竭组($P < 0.01$);非心力衰竭组出院前 LVEF 与入院后 24 h 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组各项指标水平的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of the various index levels between the two groups

项目	时间	心力衰竭组($n=98$)	非心力衰竭组($n=176$)	t	P
NHR	入院后	9.35±1.77 ^①	7.03±1.39	3.766	0.001
	入院后 24 h	11.46±1.38 ^②	8.67±1.43 ^②	5.304	0.001
MHR	入院后	0.93±0.04 ^①	0.85±0.03	6.645	0.001
	入院后 24 h	0.97±0.03 ^②	0.88±0.04 ^②	6.008	0.001
CK-MB(ng/mL)	入院后	80.10±7.38 ^①	67.18±6.46	12.533	0.001
	入院后 24 h	158.32±10.54 ^②	114.18±9.52 ^②	17.647	0.001
TnI(ng/mL)	入院后	8.10±1.85 ^①	3.12±1.19	12.587	0.001
	入院后 24 h	19.23±8.14 ^②	8.82±2.37 ^②	12.443	0.001
NT-proBNP($\mu\text{g/L}$)	入院后	710.55±89.31	692.17±85.12	1.543	0.135
	入院后 24 h	2208.66±196.33 ^{①②}	1014.83±147.12 ^②	27.140	0.001
sST2($\mu\text{g/L}$)	入院后	55.41±5.01	52.94±4.78	1.536	0.137
	入院后 24 h	65.16±4.42 ^②	57.21±3.56 ^②	6.212	0.001
LVEF(%)	入院后 24 h	47.02±1.47	47.71±1.25	1.078	0.291
	出院前	42.34±1.08 ^③	48.36±1.62	9.624	0.001

注:与非心力衰竭组比较,① $P < 0.05$;与入院后比较,② $P < 0.05$;与入院 24 h 后比较,③ $P < 0.05$ 。

2.3 不同心功能之间新型炎性指标的比较 Killip IV 级患者 NHR、MHR、TnI、CK-MB、NT-proBNP、sST2 均高于 Killip II、III 级($P < 0.05$);Killip III 级患者以上指标均高于 Killip II 级,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

2.4 STEMI 患者住院期间并发心衰的相关性分析 STEMI 患者入院后 24 h,NHR、MHR 与 LVEF 之间呈负相关($r = -0.696$, $P = 0.001$; $r = -0.715$, $P = 0.01$)。采用多个自变量的逐步 Logistic 回归分析,以 STEMI 患者住院期间是否发生心衰为因变量,以

表 3 不同心功能程度之间新型炎症指标水平的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of the levels of new inflammatory indicators between different degrees of cardiac function

项目	KillipII级 (n=42)	KillipIII级 (n=48)	KillipIV级 (n=8)
NHR	10.04±1.36	11.53±1.62 ^①	14.16±1.59 ^{①②}
MHR	0.94±0.03	0.97±0.01 ^①	1.03±0.02 ^{①②}
CK-MB(ng/mL)	13.72±5.81	20.16±6.07 ^①	27.57±9.77 ^{①②}
TnI(ng/mL)	104.65±8.75	165.02±9.49 ^①	252.14±10.56 ^{①②}
NT-proBNP(μg/L)	834.41±89.34	2316.38±160.57 ^①	4787.24±306.05 ^{①②}
sST2(μg/L)	56.74±6.65	67.22±4.78 ^①	78.53±8.53 ^{①②}

注:与 KillipII 级组比较,①P<0.05;与 KillipIII 级组比较,②P<0.05。

其他变量为自变量进行分析显示,入院后 24 h, NHR、MHR、NT-proBNP、sST2 及冠状动脉多支病变的 STEMI 患者,住院期间并发心衰的危险性增加。见表 4。

表 4 STEMI 住院期间并发心衰的不良事件多因素 Logistic 分析

Table 4 Multivariate Logistic-analysis of adverse events associated with HF during the STEMI hospitalization

项目	β	SE(β)	Wald	P	R=exp(β)
NHR	0.876	0.717	1.491	0.022	2.401
MHR	7.728	4.534	2.939	0.028	6.185
sST2	0.022	0.013	1.434	0.036	0.978
NT-proBNP	1.101	0.722	0.832	0.032	1.301
冠状动脉多支病变	7.103	4.108	2.494	0.024	1.216

2.5 NHR、MHR 对 STEMI 住院期间并发心衰的预测价值 采用接受者操作特性曲线(ROC)结果显示,入院后 NHR、MHR 联合检测曲线下面积为 0.735,入院后 24 h, NHR、MHR 联合检测曲线下面积为 0.765。入院后 24 h, NHR、MHR 联合检测对 STEMI 住院期间并发心衰预测价值更大。见表 5、图 1。

表 5 NHR、MHR 对 STEMI 住院期间并发心衰的的预测

Table 5 The prediction of NHR and MHR for concurrent HF during STEMI hospitalization

项目	曲线下面积	95%可信区间	敏感度	特异度
入院后联合检测	0.735	0.537~0.934	0.806	0.712
入院后 24 h 联合检测	0.765	0.593~0.976	0.882	0.794

3 讨论

STEMI 是冠脉急性闭塞,导致供血急剧减少或中断,相应心肌严重且持久缺血所致的急性心肌梗死。STEMI 发生心衰是心室收缩或舒张能力受损导致的一系列病理生理变化。随着死亡率不断增加^[6],寻找早期预测 STEMI 并发心衰的敏感标志物非常重要。心衰是系统性炎症反应、免疫及神经内分泌系统过度激活共同的结果。炎症反应贯穿心梗及心衰两种病理生理过程^[7-8]。本研究发现,心力衰竭组白细胞、中性粒细胞、单核细胞、入院时 GRACE 评分及发

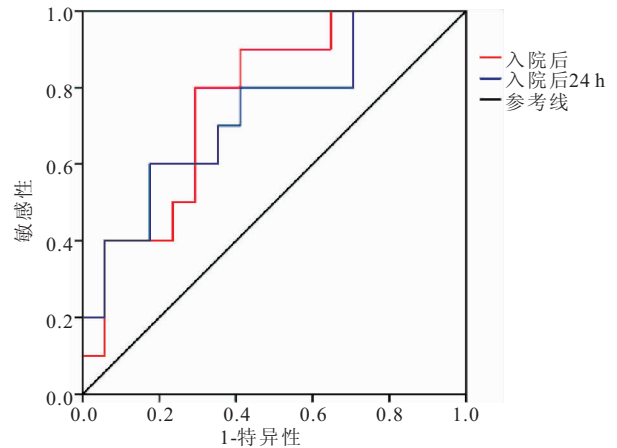


图 1 入院后 24 h, NHR、MHR 联合检测对 STEMI 住院期间并发心衰的的预测价值

Figure 1 Predictive value of combined NHR and MHR test for complications of heart failure during hospitalization 24h after admission

病到首次就诊时间高于非心力衰竭组。

血脂异常、炎症因子是冠状动脉粥样硬化形成和斑块破裂的危险因素。HDL-C 作为一种炎症抑制剂,抑制单核细胞活化、迁移和黏附,抑制促炎因子表达和促氧化作用,增强抗炎因子聚集,达到抗炎、抗氧化作用^[9]。通过阻止巨噬细胞迁移和 LDL 分子氧化,促进内源性胆固醇的逆转运,保护血管内皮。通过抗血栓对心血管起保护作用,在降低心血管事件方面具有重要意义,是心血管疾病预后死亡的独立危险因素^[10-11]。本研究结果显示,心力衰竭组 HDL 低于非心力衰竭组。STEMI 后中性粒细胞在心肌缺血区聚集,分泌多种炎症介质,导致粥样硬化斑块破裂并启动以及加剧炎症反应程度^[12],使血管收缩和血小板聚集,引起心肌梗死后心肌细胞损伤或加重心肌细胞的损伤^[13]。单核细胞参与冠状动脉粥样硬化斑块的炎症反应过程,动脉硬化斑块中的一些巨噬细胞和泡沫细胞来源于单核细胞,尤其是“易损”斑块破裂与单核细胞的迁移和黏附密切相关^[14]。

NHR 和 MHR 综合了中性粒细胞、单核细胞的促炎、内皮功能损伤、促粥样硬化斑块形成与 HDL-C 的抗炎、抗氧化、抑制单核细胞活化和迁移、保护血管内皮的信息^[15]。相关报道中性粒细胞计数越高,心梗后心衰的发生率及死亡率越高,两者呈正相关关系^[16];单核细胞是急性心肌梗死患者预后的独立危险因素^[17];MHR 是 STEMI 患者住院死亡率、长期死亡率和 MACE 发生率的独立预测因子^[18]。炎症反应参与心衰的病理生理过程,导致心肌收缩力降低、心肌细胞纤维化炎症介导以及激活交感神经及 RASS 系统的心室重塑,促进心衰的进展。强烈的炎症反应和应激反应,加重心衰进展和死亡风险^[19]。本研究结果

显示,早期心力衰竭组炎症指标高于非心力衰竭组,心功能越差,NHR、MHR、TnI、CK-MB、NT-proBNP、sST2 水平越高,在心肌梗死急性期心功能受损严重,入院后 24 h 高于入院后,差异有统计学意义($P < 0.01$)。

NHR 和 MHR 作为心血管疾病最近的一种新的预测预后指标,反映了组织炎症程度和抗氧化能力,从一定程度反映体内炎症反应、氧化应激和代谢情况,是评估冠状动脉病变严重程度和预后的预测因子^[20]。本研究相关分析显示,STEMI 患者入院后 24 h, NHR、MHR 与 LVEF 之间呈负相关($r = -0.696$, $P = 0.001$; $r = 0.715$, $P = 0.01$)。NHR、MHR、NT-proBNP、sST2 及冠状动脉多支病变的 STEMI 患者,住院期间并发心衰的危险性增加。与相关报道一致^[21]。ROC 结果还显示,入院后 24 h, NHR、MHR 联合检测曲线下面积为 0.765,对 STEMI 住院期间并发心衰有较大的预测价值。

NHR、MHR 与 STEMI 患者发生院内心力衰竭相关,并有一定的预测价值,两者联合预测价值优于单一指标,有助于对于 STEMI 住院期间并发心力衰竭高危患者的全面识别、判断,廉价简单方便、易获得的炎症指标,易广泛使用。对于 NHR 和 MHR 升高的 STEMI 患者,积极控制高危因素,可减少心衰发生,密切定期随访,可提高生活质量。

4 结论

NHR、MHR 联合检测与 STEMI 住院期间并发心衰具有相关性,对预后具有预测价值,有助于对 STEMI 住院期间并发心衰的高危患者进行识别和判断。

【参考文献】

[1] ÇINAR T, ÇAGDAS M, RENCUZOGULLARI I, *et al.* Prognostic efficacy of C-reactive protein/albumin ratio in ST elevation myocardial infarction[J]. Scand Cardiovasc J, 2019, 53(2): 83-90.

[2] DEL PINTO R, FERRI C. Inflammation-accelerated senescence and the cardiovascular system: mechanisms and perspectives[J]. Int J Mol Sci, 2018, 19(12): 3701.

[3] KLINGENBERG R, AGHLMANDI S, RÄBER L, *et al.* Improved risk stratification of patients with acute coronary syndromes using a combination of hsTnT, NT-proBNP and hsCRP with the GRACE score[J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2018, 7(2): 129-138.

[4] 魏茂碧,张治琴,马洲,等.全血细胞计数和高密度脂蛋白胆固醇之比与急性胰腺炎相关急性肾损伤的临床研究[J].临床肾脏病杂志,2021,21(1):1-9.

[5] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.急

性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)[J].中华心血管病杂志,2019,47(10):766-783.

[6] HAMILLOS M, KANAKAKIS J, ANASTASIOU I, *et al.* Ticagrelor versus clopidogrel in patients with STEMI treated with thrombolysis: the MIRTOS trial[J]. EuroIntervention, 2021, 16(14): 1163-1164.

[7] 陈纪焯,马度芳,王永成,等.免疫炎症反应在心力衰竭心肌纤维化中的研究进展[J].中国免疫学杂志,2020,36(20):2534-2539.

[8] 徐开平,王刚,简雪斌,等.急诊 PCI 应用替格瑞洛与氯吡格雷序贯治疗对 STEMI 患者微血管损伤及 CRP 的影响[J].西部医学,2020,32(7):1037-1040.

[9] 王志丹,贾连群,宋囡,等.冠心病心绞痛痰瘀互结证患者血清 HDL 组成成分变化及其抗炎、抗氧化功能研究[J].中华中医药学刊,2019,37(9):2102-2105.

[10] 齐萌,刘静,王森,等.携载体脂蛋白 E 的 HDL-C 与冠心病发病风险的前瞻性队列研究[J].中华流行病学杂志,2021,42(2):297-302.

[11] 张劲草,耿坡.检测血脂及血清 ApoB/ApoA1 比值对冠状动脉粥样硬化临床诊断意义[J].标记免疫分析与临床,2021,28(2):322-325.

[12] TAVARES F, MORAES P I M, SOUZA J M, *et al.* Prognostic role of neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing to pharmacoinvasive strategy[J]. Cardiovasc Revasc Med, 2022, 34: 99-103.

[13] LIEW P X, KUBES P. The neutrophil's role during health and disease[J]. Physiol Rev, 2019, 99(2): 1223-1248.

[14] 胡登,张丽娟,陈鑫,等.淋巴与单核细胞比值和冠状动脉狭窄程度关系探讨[J].医学研究杂志,2019,48(1):143-147.

[15] 刘著,吴世政,樊青俐,等.中性粒细胞和单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值对不同海拔动脉粥样硬化狭窄的预测[J].中华老年心脑血管病杂志,2021,23(10):1073-1076.

[16] 陈方圆,田刚,白晓君,等.沙库巴曲缬沙坦对射血分数降低心衰患者心脏重构及心功能的影响[J].西部医学,2020,32(10):1492-1495,1499.

[17] 范文俊,刘静怡,史菲,等.新型炎症指标对冠状动脉疾病的诊断预测价值[J].医学研究杂志,2021,50(1):80-85.

[18] SIGIRCI S, SER Ö S, KESKIN K, *et al.* Comparing the Prognostic Value of Hematological Indices in Patients With ST Segment Elevation Myocardial Infarction: "A Head to Head" Analysis[J]. Angiology, 2021, 72(4): 348-354.

[19] CARIELLO M, SALVIA R, HÄRDFELDT J, *et al.* Intracoronary monocyte expression pattern and HDL subfractions after non-ST elevation myocardial infarction[J]. Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis, 2021, 1867(6): 166116.

[20] 郝素芝,来春林.单核细胞计数/高密度脂蛋白与心血管疾病相关性研究进展[J].中国心血管病研究,2019,17(5):390-394.

[21] HUANG J B, CHEN Y S, JI H Y, *et al.* Neutrophil to high-density lipoprotein ratio has a superior prognostic value in elderly patients with acute myocardial infarction: a comparison study[J]. Lipids Health Dis, 2020, 19(1): 59.

(收稿日期:2022-02-07;修回日期:2022-12-01;编辑:刘灵敏)