

单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值 与早发冠心病的相关性分析

徐慧¹ 刘芳¹

[摘要] 目的:评估单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)对早发冠心病及冠状动脉(冠脉)狭窄程度的预测价值。方法:回顾性纳入2018年10月—2019年4月于上海交通大学医学院附属新华医院住院并首次行冠脉造影检查者共232例(男性 ≤ 55 岁,女性 ≤ 65 岁)。收集所有入组者的基本资料、实验室数据、冠脉造影结果。将入组患者分为早发冠心病组(126例)及无冠心病组(106例);另根据Gensini评分将早发冠心病组患者分为低分组(41例)、中间分组(43例)和高分组(42例)。比较各组间资料的差异,并运用Logistic回归及ROC曲线评估MHR对早发冠心病及冠脉狭窄程度的预测价值。结果:Logistics回归分析显示,高血压、糖化血红蛋白(HbA1C)、MHR、中性粒细胞与低密度脂蛋白胆固醇比值(NLR)为早发冠心病的独立危险因素。Spearman相关性分析显示,MHR与Gensini评分呈正相关性($r=0.664, P<0.001$)。ROC曲线显示,MHR预测高Gensini评分的曲线下面积(AUC)为0.813(95%CI:0.740~0.886, $P<0.001$),截断值为0.362,灵敏度和特异度分别为69.05%和92.86%。结论:MHR可作为早发冠心病的独立危险因素,并与冠脉狭窄程度呈正相关。

[关键词] 冠心病,早发;单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值;冠状动脉狭窄

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2020.08.007

[中图分类号] R541.4 [文献标志码] A

The relationship between monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio and premature coronary heart disease

XU Hui LIU Fang

(Department of Geriatrics, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai, 200092)

Corresponding author: LIU fang, E-mail: liufang@xinhumed.com.cn

Abstract Objective: To investigate the relationship of monocyte counts to high-density lipoprotein cholesterol ratio (MHR) with premature coronary heart disease (PCHD) and the severity of the coronary lesion. **Method:** A total of 232 patients (male ≤ 55 and female ≤ 65 years old) who received coronary angiography for the first time in Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine from October 2018 to April 2019 were included. General clinical data, laboratory information and coronary angiography results of all participants were collected. All subjects were divided into PCHD group ($n=126$) and non-CHD group ($n=106$), then patients in PCHD group were further divided into low ($n=41$), median ($n=43$) and high ($n=42$) score group according to the Gensini score. The differences among groups were compared, and the predictive value of MHR for PCHD and the severity of coronary lesion was evaluated by Logistic regression and ROC analysis. **Result:** Logistic regression analysis showed that hypertension, HbA1c, MHR, the ratio of neutrophils to low-density lipoprotein cholesterol (NLR) were independent risk factors of PCHD. Spearman correlation analysis showed that MHR was positively related to the Gensini score ($r=0.664, P<0.001$). ROC analysis showed that the area under the curve (AUC) of MHR in predicting a high Gensini score was 0.813 (95% CI: 0.740 - 0.886, $P<0.001$), the cutoff value was 0.362, the sensitivity and specificity were 69.05% and 92.86% respectively. **Conclusion:** MHR is an independent risk factor for PCHD, and is positively correlated with the severity of coronary lesions.

Key words premature coronary heart disease; monocyte counts to high-density lipoprotein cholesterol ratio; coronary stenosis

冠心病目前仍然是全球范围内致死率最高的疾病,其发病年龄越来越年轻化^[1]。NECP-ATP III (The National Cholesterol Education Program-

Adult Treatment Panel III)将发病年龄男性 ≤ 55 岁、女性 ≤ 65 岁的冠心病定义为早发冠心病^[2]。单核细胞计数/高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte counts to high-density cholesterol ratio, MHR)近年来作为新型炎性标志物引起普遍关注^[3]。单核细胞作为主要的炎性因素参与动脉粥样硬化的始

¹上海交通大学医学院附属新华医院老年科(上海,200092)
通信作者:刘芳, E-mail: liufang@xinhumed.com.cn

动、斑块破裂及心肌重构的整个冠状动脉(冠脉)病变过程^[4];而高密度脂蛋白(HDL)则是动脉粥样硬化的保护性因素,且有研究表明 HDL 可抑制单核细胞活性,并可阻止单核细胞祖细胞的增殖和分化^[5]。MHR 可反映机体炎症及氧化应激情况^[6]。本研究旨在探讨 MHR 与早发冠心病及冠脉狭窄程度的关系。

1 对象与方法

1.1 对象

收集 2018 年 10 月—2019 年 4 月于上海交通大学医学院附属新华医院住院且首次行冠脉造影的 232 例患者资料,其中男性 ≤ 55 岁,女性 ≤ 65 岁。根据冠脉造影结果,将患者分为早发冠心病组 126 例(PCHD 组)与无冠心病组 106 例(NCHD 组)。排除标准:既往行冠脉造影、PCI 或冠脉旁路移植术,口服阿司匹林及他汀类药物,严重急性脑血管意外,合并其他心脏疾病如心脏 X 综合征、风湿性心脏病及严重先天性心脏病、肺源性心脏病、心脏瓣膜疾病、心肌病、严重心力衰竭,合并自身免疫性疾病、恶性肿瘤、严重肝肾功能不全、妊娠。

1.2 资料收集

1.2.1 一般资料 通过患者入院病史记录收集患者性别、年龄、身高、体重、高血压、糖尿病、吸烟史等一般资料。

1.2.2 实验室数据 采集患者入院后第 2 日清晨空腹静脉血,记录指标:白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数(N)、单核细胞计数(M)、淋巴细胞计数(L)、血小板计数(PLT)、空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、脂蛋白(a)[LP(a)]、血肌酐(SCr)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC),计算 MHR 与中性粒细胞与低密度脂蛋白胆固醇比值(NLR)。

1.2.3 冠脉造影检查 冠脉造影检查由我院至少 2 名心血管医生共同参与,采用 Judkin 法,记录冠脉造影检查结果,并根据 Gensini 评分量化。以任一冠脉狭窄程度 $\geq 50\%$ 作为冠心病诊断标准。

1.3 统计学处理

运用 SPSS 22.0 数据软件进行统计分析。所有计量资料首先运用 K-S 检验方法进行正态性检验,符合正态分布的数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;不符合正态分布的数据以中位数(M)表示,组间比较采用非参数检验,计数资料采用百分率及频数表示,比较采用 χ^2 检验。各变量相关性分析,符合正态分布采用 Pearson 分析,否则采用 Spearman 检验。多因素分析采用 Logistic 回归分析。运用 ROC 曲线分析 MHR 对早发冠心病狭窄程度的预测价值。采用双侧检验方法,检验水准为

$P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 NCHD 组与 PCHD 组一般临床资料

NCHD 组与 PCHD 组性别、年龄、肝功能指标、肾功能指标、L 及 LDL-C 等均差异无统计学意义。PCHD 组糖尿病、高血压、吸烟史比例、WBC、N、M、FPG、HbA1c、TC 及 MHR 高于对照组,均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

2.2 Logistic 回归分析

以早发冠心病为因变量,以单因素分析中有差异的因素[糖尿病、高血压、吸烟史、M、FPG、TC、TG、HDL-C、HbA1c、LP(a)、MHR、NLR 等]为自变量,进行 Logistic 回归分析,结果显示,高血压、HbA1c、MHR 及 NLR 为早发冠心病的独立危险因素。见表 2。

2.3 不同 Gensini 评分组临床资料比较

Gensini 评分低、中、高分组间 TC、LDL-C、载脂蛋白 A(apo-A)、D 二聚体及 NLR 均差异无统计学意义,W、N、M、HDL-C、HbA1c、尿酸(UA)、心肌肌钙蛋白 I(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)及 MHR 差异显著(均 $P < 0.01$)。其中,N 与 MHR 在低分组、中分组及高分组中依次升高,HDL-C 依次降低。详见表 3。

2.4 相关性分析

Spearman 相关性分析提示,MHR 与 Gensini 评分呈正相关性($r = 0.664, P < 0.001$)。

2.5 ROC 曲线分析

采用 ROC 曲线评估 MHR 诊断早发冠心病冠脉病变严重程度的效率,结果显示,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.813(95% CI: 0.740~0.886, $P < 0.001$),截断值为 0.362 时,对高 Gensini 评分的预测价值最高,特异度和灵敏度分别为 69.05% 和 92.86%。

此外,M 的 AUC 为 0.783(95% CI: 0.704~0.862, $P < 0.001$),截断值为 $0.42 \times 10^9/L$,灵敏度为 90.48%,特异度为 61.9%;HDL-C 的 AUC 为 0.664(95% CI: 0.240~0.433, $P < 0.001$),截断值为 1.19 mmol/L,灵敏度为 61.90%,特异度为 65.48%。见表 4。

3 讨论

冠心病目前仍然是我国乃至全球范围内致死率及致残率最高的疾病。全球疾病负担报告(GBD)2017 年的统计数据显示,我国心血管疾病的总发病率趋于平稳,冠心病老年患者(> 70 岁)的发病率呈现良好的下降趋势,而 < 65 岁的心血管疾病患者发病率较前有所上升。

冠脉粥样硬化是冠心病最主要的病理生理基础,是包括年龄增长、内膜增厚、脂质条纹、钙化结节、硬化斑块形成等在内的炎性过程^[7]。本研究发

表 1 NCHD 组与 PCHD 组一般临床资料比较

Table 1 General clinical data in NCHD and PCHD group

$\bar{x} \pm s, M(\min, \max)$

指标	NCHD 组(106 例)	PCHD 组(129 例)	P 值
年龄/岁	55(52,62)	55(50,60)	0.203
男性/例(%)	58(55.24)	57(45.23)	0.084
BMI	24.36±2.32	25.40±2.85	0.096
糖尿病/例(%)	18(17.14)	35(27.78)	0.036
高血压/例(%)	31(29.52)	73(57.93)	0.000
吸烟史/例(%)	24(22.86)	48(38.10)	0.009
WBC/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	6.3(5.4,7.2)	7.0(5.7,8.6)	0.001
N/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	3.7(3.05,4.55)	4.6(3.4,6.2)	0.000
L/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	1.8(1.50,2.20)	1.7(1.4,2.1)	0.163
M/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	0.4(0.30,0.50)	0.5(0.41,0.58)	0.000
PLT/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	212.17±47.22	224.77±60.20	0.156
FPG/(mmol·L ⁻¹)	5.23(4.88,5.90)	5.64(5.08,6.56)	0.001
TC/(mmol·L ⁻¹)	4.56(4.08,5.35)	4.62(3.94,5.58)	0.011
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.72±1.06	2.27±2.01	0.004
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.80±0.79	2.90±1.17	0.460
HDL-C/(mmol·L ⁻¹)	1.38(1.13,1.75)	1.23(1.08,1.39)	0.000
LP(a)/(mg·dl ⁻¹)	8.5(3.85,14.75)	10.95(15.57,24.57)	0.004
HbA1c/%	5.7(5.4,5.9)	6.0(5.6,6.7)	0.000
ALT/(U·L ⁻¹)	20(15,30)	23.5(16,34)	0.116
ST/(U·L ⁻¹)	23(19~29)	24.5(18.75,35.00)	0.247
SCr/($\mu\text{mol} \cdot L^{-1}$)	61(51,71.5)	61.35(53.75,73.43)	0.239
MHR	0.28(0.21,0.36)	0.38(0.29,0.51)	0.000
NLR	2.00(1.53,2.72)	2.58(1.79,4.20)	0.000

表 2 早发冠心病危险因素 Logistic 回归分析

Table 2 Risk factors of premature coronary heart disease analyzed by Logistic regression analysis

指标	OR 值	95%CI	P 值
高血压	2.471	1.317~4.637	0.005
HbA1c	1.822	1.164~2.852	0.009
MHR	1.567	1.232~1.995	0.000
NLR	1.349	1.104~1.648	0.003

现,PCHD 组 WBC、N 及 M 均高于 NCHD 组,与 Chen 等^[8]有关冠心病炎性指标的研究结果一致,提示这些炎性指标对早发冠心病有一定诊断价值。本研究中 PCHD 组中各炎性指标较 NCHD 组仅轻度升高,提示冠脉粥样硬化过程是个慢性炎症过程。中性粒细胞可通过产生超氧自由基、花生四烯酸、蛋白水解酶等代谢产物引起斑块破裂,并可在激活后与血小板聚集,堵塞微血管,引起心肌缺血

表 3 各 Gensini 评分组一般临床资料比较

Table 3 General clinical data in low, median and high Gensini score group

$\bar{x} \pm s, M(\min, \max)$

指标	低分组(41 例)	中分组(43 例)	高分组(42 例)
W/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	6.40(5.15,7.45)	7.30(5.90,9.76) ¹⁾	7.47(6.45,9.39) ¹⁾²⁾
N/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	3.80(3.11,5.20)	4.90(3.27,6.30)	5.45(4.14,6.75) ¹⁾
M/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	0.40(0.30,0.41)	0.50(0.40,0.50) ¹⁾	0.53(0.50,0.60) ¹⁾²⁾
FPG/(mmol·L ⁻¹)	5.22(4.91,5.99)	5.94(5.30,6.90) ¹⁾	6.02(5.09,7.08) ¹⁾²⁾
TC/(mmol·L ⁻¹)	4.40(4.02,5.43)	4.93(3.80,5.71)	4.77(3.98,5.86)
TG/(mmol·L ⁻¹)	1.85±1.21	2.84±2.79 ¹⁾	2.11±1.55
LDL-C/(mmol·L ⁻¹)	2.68±0.73	2.90±1.13	3.11±1.51
HDL-C/(mmol·L ⁻¹)	1.36(1.21,1.59)	1.22(1.01,1.38) ¹⁾	1.16(1.01,1.30) ¹⁾
HbA1c/%	5.75(5.42,6.07)	6.20(5.60,6.80)	6.30(5.60,7.85) ¹⁾
apo-A/(mg·dl ⁻¹)	8.80(4.70,17.40)	10.8(5.5,25.8)	17.45(6.87,32.62)
UA/($\mu\text{mol} \cdot L^{-1}$)	330.72±89.51	379.73±89.82 ¹⁾	337.62±93.76
cTnI/(ng·ml ⁻¹)	0.006(0.002,0.105)	0.033(0.004,0.759) ¹⁾	0.217(0.013,2.579) ¹⁾²⁾
CK-MB/(ng·ml ⁻¹)	1.30(0.90,2.18)	1.80(1.20,6.75) ¹⁾	3.20(1.60,34.25) ¹⁾²⁾
D 二聚体/(mg·L ⁻¹)	0.09(0.06,0.14)	0.09(0.06,0.12)	0.10(0.07,0.185)
MHR	0.27(0.22,0.32)	0.36(0.29,0.51) ¹⁾	0.46(0.41,0.59) ¹⁾²⁾
NLR	2.33(1.83,3.33)	2.54(1.72,3.87)	3.29(2.09,5.93)

与低分组比较,¹⁾ P<0.05;与中分组比较,²⁾ P<0.05。

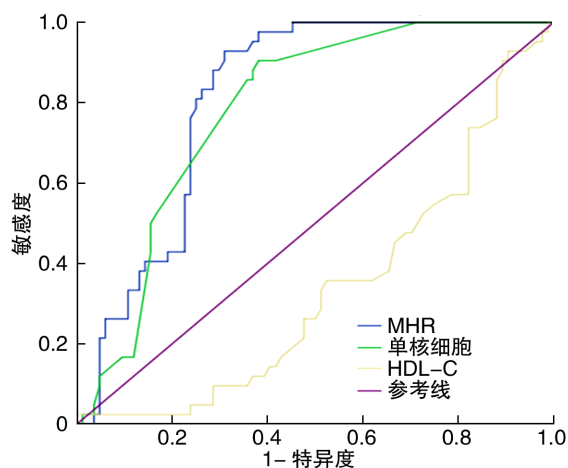


图1 ROC曲线
Figure 1 ROC curves

或梗死^[9]。单核细胞经受损的内皮细胞产生的因子刺激分化为巨噬细胞,经诱导的巨噬细胞可高表达基质金属蛋白酶(MMPs),增强斑块的不稳定性,与斑块破裂、血栓形成密切相关,引起心脏病发作^[10]。进一步行多因素 Logistic 回归分析评估独立的炎症指标对于早发冠心病诊断的意义,结果提示,中性粒细胞、单核细胞并不能作为早发冠心病的独立危险因素,考虑可能与炎症指标受多种因素干扰有关。

MHR 结合了两个可相互作用的危险因素与保护因素,作为一种新型炎症标志物引起学者关注,由 Kanbay 等^[6]首次提出,并认为可作为慢性肾脏病患者合并心血管疾病的独立预测因子。本研究发现,PCHD 组 MHR 高于 NCHD 组,与 Akboga 等^[11]纳入 1 229 例冠心病患者的病例对照研究结论一致。经多因素 Logistic 回归分析提示,MHR 可作为早发冠心病的独立危险因素。其机制可能是单核细胞可从血液循环中募集到受损伤的血管内皮下并分化为巨噬细胞、树突状细胞,单核细胞在氧化低密度脂蛋白及 LP(a)的诱导下,在 Toll 样受体、Toll 样受体抗体的介导下通过磷脂酰肌醇-3 激酶(PI3K)通路及丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)信号转导通路发挥吞噬功能,并产生肿瘤坏死因子 α (TNF- α)及白细胞介素 6(IL-6)等炎症因子重复诱导该过程。经氧化低密度脂蛋白诱导的巨噬细胞高表达氧化低密度脂蛋白识别受体 CD36 和 SR-A 以及低表达逆向转运胆固醇受体 ATP 结合盒转运体 A1 抗体(ABCA1)、ATP 结合盒转运体 G1(ABCG1),从而使巨噬细胞具有更强的脂质吸收能力,经以上过程单核细胞参与包括粥样硬化的始动、斑块破裂及心肌重构的整个冠脉病变过程^[10]。HDL-C 可从细胞内逆向转运胆固醇,抵抗单核细胞聚集,抑制单核细胞活化^[12]。上述机制反映冠心

病中单核细胞的炎症作用,以及 HDL-C 的抗炎抗氧化的作用,MHR 升高可反映早发冠心病患者体内的氧化应激状态。

本研究发现 MHR 与 Gensini 评分呈正相关($r = 0.664, P < 0.001$),与董昭杰^[13]、Cetin 等^[14]的研究结论一致。提示随着 MHR 指标的升高,早发冠心病的发生率可能越高。为进一步阐述 MHR 与冠脉病变程度的相关性,根据 Gensini 评分将早发冠心病患者分成 3 组,发现 MHR 在低、中、高分组中有明显差异,而同样作为独立危险因素的 HbA1c 在各组中没有明显差异,考虑 MHR 对于冠脉狭窄程度的预测价值可能高于 HbA1c。采用 ROC 曲线进一步判断 MHR 对高 Gensini 评分的预测价值,发现 MHR 较 HDL-C 在灵敏度及特异度方面都有明显优势,较单核细胞特异度优势明显,考虑 MHR 对于冠脉狭窄程度的预测价值高于单核细胞或 HDL-C 的单独预测价值。

本研究为单中心、回顾性研究,冠脉病变严重程度采用 Gensini 评分判断,此评分只涉及冠脉狭窄程度,未考虑斑块特点及分叉、冠脉迂曲等情况,仍存在一定的局限性,未来仍需更多临床数据探讨 MHR 在早发性冠心病中的诊断价值。

综上,早发冠心病患者处于慢性炎症及氧化应激状态,MHR 可作为一个简单有效的预测指标,为临床医生尤其是没有条件开展冠脉造影的基层医生提供新的评估方法,可能对早发冠心病的早期干预和预后改善具有重要意义。

参考文献

- [1] Shao C, Wang J, Tian J, et al. Coronary artery disease: from mechanism to clinical practice[J]. Adv Exp Med Biol, 2020, 1177: 1-36.
- [2] Herath HMM, Weerasinghe NP, Weeraratna TP, et al. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome among Sri Lankan patients with type 2 diabetes mellitus using WHO, NCEP-ATP III, and IDF Definitions[J]. Int J Chronic Dis, 2018; 7813537.
- [3] Aktaş Karabay E, Demir D, et al. Evaluation of monocyte to high-density lipoprotein ratio, lymphocytes, monocytes, and platelets in psoriasis[J]. An Bras Dermatol, 2020, 95(1): 40-45.
- [4] Eligini S, Cosentino N, Fiorelli S, et al. Biological profile of monocyte-derived macrophages in coronary heart disease patients: implications for plaque morphology[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 8680.
- [5] Westerterp M, Gourion-Arsiquaud S, Murphy AJ, et al. Regulation of hematopoietic stem and progenitor cell mobilization by cholesterol efflux pathways[J]. Cell Stem Cell, 2012, 11(2): 195-206.
- [6] Kanbay M, Solak Y, Unal HU, et al. Monocyte count/HDL cholesterol ratio and cardiovascular events in patients with chronic kidney disease[J]. Int Urol Nephrol, 2014, 46(8): 1619-1625.

血清脂滴蛋白-5 表达水平与 STEMI 老年患者 冠状动脉病变及近远期疗效的关系*

齐明旭¹ 马小峰¹ 谭剑凯¹

[摘要] 目的:探讨血清脂滴蛋白-5(perilipin-5)在急性 ST 段抬高型心肌梗死病变(STEMI)的预后价值。方法:选取 2015 年 1 月—2018 年 1 月于我院治疗的 120 例 STEMI 老年患者作为研究对象,根据患者入院后次晨空腹血清 perilipin-5 检测水平中位值将 STEMI 老年患者分成低表达组(60 例)和高表达组(60 例)。比较 2 组患者冠状动脉病变情况、随访 1 年内病死率及主要心血管不良事件(MACE)发生率。结果:1 年内死亡患者血清 perilipin-5 表达水平显著低于存活患者($P<0.001$);与高表达组患者比较,低表达组患者的 BMI、TG、TC 表达水平偏高,HDL-C 表达水平偏低,发病至入院时间更长,Killip 心功能分级较高($P<0.05$, $P<0.001$);Cox 比例风险模型分析结果显示 Killip 心功能分级($OR=3.323,95\%CI:1.370\sim 8.060$)、perilipin-5 水平($OR=2.408,95\%CI:1.376\sim 4.880$)、HDL-C 水平($OR=2.773,95\%CI:1.640\sim 4.689$)是影响 STEMI 老年患者预后的独立危险因素;2 组患者接受 PCI 术比例以及 PCI 手术类型比较差异无统计学意义($P>0.05$),但低表达组患者发生 3 支血管病变比例明显高于高表达组($P<0.05$),且低表达组患者发病后 1 周、1 个月、半年及 1 年病死率均显著高于高表达组($P<0.05$),住院期间心力衰竭发生率显著高于高表达组(26.67% : 11.67%, $P<0.05$),另外低表达组 STEMI 老年患者发病后 1 周、1 个月、半年及 1 年的 MACE 发生率显著高于高表达组($P<0.05$)。结论:血清 perilipin-5 水平与 STEMI 老年患者冠状动脉病变程度和近远期预后存在显著相关性,且低 perilipin-5 水平是 STEMI 老年患者预后的独立危险因素。

[关键词] 脂滴蛋白 5;急性 ST 段抬高;心肌梗死;预后;相关性

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2020.08.008

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

Correlation among the level of serum lipid droplet protein 5 expression, coronary artery disease and short-term and ong-term efficacy in elderly patients with STEMI

QI Mingxu MA Xiaofeng TAN Jiankai

(Department of Cardiology, Nanhua Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan, 421000, China)

Corresponding author: TAN Jiankai, E-mail:136944695@qq.com

* 基金项目:湖南省科技创新计划(No:2018SK51704)

¹南华大学附属南华医院心血管内科(湖南衡阳,421000)

通信作者:谭剑凯,E-mail:136944695@qq.com

- [7] Alkhwam H, Zaiem F, Sogomonian R, et al. Coronary artery disease in young adults [J]. Am J Med Sci, 2015, 350(6): 479-483.
- [8] Chen S, Zhang S, Luan H, et al. Correlation between extended leukocyte differential count and coronary artery disease [J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2018, 71(6): 359-366.
- [9] Duarte VHR, Miranda C, Cruz MS, et al. TREML4 mRNA expression and polymorphisms in blood leukocytes are associated with atherosclerotic lesion extension in coronary artery disease [J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 7229.
- [10] Groh L, Keating ST, Joosten LAB, et al. Monocyte and macrophage immunometabolism in atherosclerosis [J]. Semin Immunopathol, 2018, 40(2): 203-214.
- [11] Akboga MK, Balci KG, Maden O, et al. Usefulness of monocyte to HDL-cholesterol ratio to predict high SYNTAX score in patients with stable coronary artery disease [J]. Biomark Med, 2016, 10(4): 375-383.
- [12] Feig JE, Hewing B, Smith JD, et al. High-density lipoprotein and atherosclerosis regression: evidence from preclinical and clinical studies [J]. Circ Res, 2014, 114(1): 205-213.
- [13] 董昭杰, 徐西子, 李广平. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值与冠状动脉 Gensini 评分的关系 [J]. 天津医科大学学报, 2017, 23(2): 157-160.
- [14] Cetin MS, Ozcan Cetin EH, Kalender E, et al. Monocyte to HDL cholesterol ratio predicts coronary artery disease severity and future major cardiovascular adverse events in acute coronary syndrome [J]. Heart Lung Circ, 2016, 25(11): 1077-1086.
- (收稿日期:2020-03-18; 修回日期:2020-05-06)