

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.18.019  
文章编号: 1005-8982 (2021) 18-0095-06

临床研究·论著

## 中性粒细胞/淋巴细胞比值、胆红素与冠状动脉粥样硬化性心脏病的相关性分析

程琳<sup>1</sup>, 苏畅<sup>1</sup>, 边云飞<sup>2</sup>

(1. 山西医科大学 山西 太原 030000; 2. 山西医科大学第二医院 心血管内科, 山西 太原 030001)

**摘要: 目的** 分析淋巴细胞/中性粒细胞及胆红素与冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)的相关性。**方法** 选取2019年4月—2019年10月山西医科大学第二医院收治的经冠状动脉造影确诊的冠心病患者180例作为观察组,根据Gensini积分对观察组冠状动脉情况进行评分。另选取同期该院收治的冠状动脉造影未见明显异常的92例患者作为对照组。根据Gensini积分将观察组划分为不同的亚组,低危组(Gensini积分 $\leq 21$ ),中危组( $21 < \text{Gensini积分} \leq 51$ ),高危组(Gensini积分 $> 51$ ),每组60例。比较各组患者外周血淋巴细胞(Lym)、中性粒细胞(NEU)、中性粒细胞/淋巴细胞(NLR)、单核细胞(MONO)、平均血小板体积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)、血清胆红素水平。**结果** 观察组NEU、NLR、PDW高于对照组( $P < 0.05$ ),Lym、TB、DB、IB低于对照组( $P < 0.05$ )。两组患者MONO、MPV比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。Lym与冠状动脉狭窄Gensini积分呈负相关( $r = -0.249, P < 0.05$ ),NEU、NLR和PDW与冠状动脉狭窄Gensini积分呈正相关( $r = 0.416、0.342$ 和 $0.292$ ,均 $P < 0.05$ ),TB、DB、IB与冠状动脉狭窄Gensini积分无相关性( $r = -0.082、-0.097$ 和 $-0.084, P > 0.05$ )。低危组、中危组及高危组Lym、NEU、NLR、PDW水平比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。低危组、中危组及高危组MONO、MPV、TB、DB及IB比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。NLR预测冠心病的特异性为87.0%(95% CI: 0.779, 0.928),敏感性为53.9%(95% CI: 0.463, 0.613),ROC曲线下面积为0.719(95% CI: 0.660, 0.778)。PDW预测冠心病的特异性为69.6%(95% CI: 0.590, 0.785),敏感性为50.6%(95% CI: 0.430, 0.580),ROC曲线下面积为0.607(95% CI: 0.535, 0.679)。TB预测冠心病的特异性为77.2%(95% CI: 0.703, 0.830),敏感性为43.9%(95% CI: 0.337, 0.546),ROC曲线下面积为0.611(95% CI: 0.543, 0.678)。**结论** NLR、PDW和血清胆红素水平对冠心病有诊断价值,NLR和PDW对冠心病冠状动脉病变有一定的预测作用,且独立于传统的冠心病危险因素。

**关键词:** 冠状动脉粥样硬化性心脏病;淋巴细胞;胆红素

**中图分类号:** R541.4

**文献标识码:** A

## Correlation analysis of neutrophil-to-lymphocyte ratio and bilirubin with coronary atherosclerotic heart disease

Lin Cheng<sup>1</sup>, Chang Su<sup>1</sup>, Yun-fei Bian<sup>2</sup>

(1. Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030000, China; 2. Department of Cardiovascular Medicine, Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030001, China)

**Abstract: Objective** To analyze the correlation of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and bilirubin with coronary atherosclerotic heart disease. **Methods** A total of 180 patients with coronary atherosclerotic heart disease admitted to our hospital from April 2019 to October 2019 and diagnosed via coronary angiography were

收稿日期: 2021-03-25

[通信作者] 边云飞, E-mail: yunfeibian@sina.com; Tel: 13834695435

retrospectively enrolled as the observation group, and the severity of coronary stenosis was quantified using Gensini score. Another 92 patients without obvious abnormality in coronary angiography during the same period were selected as the control group. The observation group was further divided into low-risk group (Gensini score  $\leq 21$ ), moderate-risk group ( $21 < \text{Gensini score} \leq 51$ ) and high-risk group (Gensini score  $> 51$ ), with 60 cases in each subgroup. The levels of lymphocytes (Lym), neutrophils (NEU), NLR, monocytes (MONO), mean platelet volume (MPV), and platelet distribution width (PDW) in the peripheral blood as well as serum bilirubin level were compared among the groups. **Results** The levels of NEU, NLR, and PDW were higher but those of Lym, total bilirubin (TB) ( $P < 0.05$ ), direct bilirubin (DB) and indirect bilirubin (IB) were lower in the observation group compared with the control group ( $P < 0.05$ ). However, there was no difference in levels of MONO and MPV between the two groups ( $P < 0.05$ ). The Gensini score was negatively correlated with the level of Lym ( $r = -0.249$ ) ( $P < 0.05$ ), but was positively correlated with levels of NEU ( $r = 0.416$ ), NLR ( $r = 0.342$ ) and PDW ( $r = 0.292$ ) ( $P < 0.05$ ). The levels of TB ( $r = -0.082$ ), DB ( $r = -0.097$ ) and IB ( $r = -0.084$ ) were not correlated with the Gensini score ( $P > 0.05$ ). The Lym, NEU, NLR and PDW levels were significantly different among the low-risk group, moderate-risk group and high-risk group ( $P < 0.05$ ), while MONO, MPV, TB, DB and IB levels were not different among the subgroups ( $P > 0.05$ ). The specificity, sensitivity and area under the receiver operating characteristic (ROC) curve of NLR in predicting coronary atherosclerotic heart disease were 87% (95% CI: 0.779, 0.928), 53.9% (95% CI: 0.463, 0.613) and 0.719 (95% CI: 0.660, 0.778), respectively ( $P < 0.05$ ). PDW showed a specificity of 69.6% (95% CI: 0.590, 0.785), a sensitivity of 50.6% (95% CI: 0.430, 0.580) and an area under the ROC curve of 0.607 (95% CI: 0.535, 0.679) for predicting coronary atherosclerotic heart disease ( $P < 0.05$ ). In addition, TB had a specificity of 77.2% (95% CI: 0.703, 0.830), a sensitivity of 43.9% (95% CI: 0.337, 0.546), and an area under the ROC curve of 0.611 (95% CI: 0.543, 0.678) for predicting coronary atherosclerotic heart disease ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** NLR, PDW and serum bilirubin levels are of certain value in the diagnosis of coronary atherosclerotic heart disease. Besides, NLR and PDW independently predict the severity of coronary stenosis determined via coronary angiography.

**Keywords:** coronary atherosclerotic heart disease; neutrophil-to-lymphocyte ratio; bilirubin

冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)是一类由冠状动脉慢性或急性闭塞而导致的心肌缺血、缺氧性疾病。有研究表明,动脉粥样硬化不仅仅是血管内皮损伤及血脂代谢异常,炎症反应同样参与了动脉粥样硬化的进程<sup>[1]</sup>。血液中胆红素为重要的内源性抗氧化剂,可以避免冠状动脉粥样硬化,减少冠心病的发生<sup>[2]</sup>。本研究通过回顾性分析外周血淋巴细胞(Lymphocyte, Lym)、中性粒细胞(Neutrophils, NEU)、中性粒细胞/淋巴细胞(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、单核细胞(Monocyte, MONO)、平均血小板体积(mean platelet volume, MPV)、血小板分布宽度(platelet distribution width, PDW)、血清胆红素水平与冠心病及冠状动脉病变程度的相关性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年4月—2019年10月山西医科大学第二医院收治的经冠状动脉造影确诊的冠心病患者180例作为观察组,患者冠状动脉造影显示 $\geq 1$ 支

主要血管(左主干、左前降支、左旋支、右冠状动脉或主要分支)狭窄 $\geq 50\%$ 。另选取同期本院收治的冠状动脉造影未见明显异常的92例患者作为对照组。排除标准:①临床资料不全;②感染性疾病、慢性阻塞性肺病、肝胆疾病、自身免疫性疾病、重要脏器功能障碍及恶性肿瘤、血液系统疾病;③近3个月内有急性脑血管病病史、睡眠呼吸暂停综合征及其他影响NLR及胆红素水平疾病。

### 1.2 方法

收集患者资料,一般资料包括年龄、性别、是否有高血压病、糖尿病等基础疾病。化验指标包括外周血Lym、NEU、并计算NLR、MONO、MPV、PDW、血清总胆红素(total bilirubin, TB)、直接胆红素(direct bilirubin, DB)、间接胆红素(indirect bilirubin, IB)等。

### 1.3 冠状动脉病变程度

根据Gensini积分系统定量评估观察组患者每处冠状动脉的狭窄程度,狭窄程度以血管最严重处为标准。血管直径狭窄 $\leq 25\%$ 计1分, $> 25\% \sim 50\%$ 计2分, $> 50\% \sim 75\%$ 计4分, $> 75\% \sim 90\%$ 计8分, $> 90\% \sim < 100\%$ 计16分,100%计32分。冠

状动脉不同处狭窄乘以相应分支系数, 即左主干得分  $\times 5.0$ 、左前降支近端  $\times 2.5$ 、中段  $\times 1.5$ ; 第一对角支  $D1 \times 1.0$ 、第二对角支  $D2.0 \times 0.5$ ; 左回旋支近端  $\times 2.5$ 、远端  $\times 1.0$ 、后降支  $\times 1.0$ ; 后侧支  $\times 0.5$ ; 右冠状动脉病变: 近、中、远和后降支均  $\times 1.0$ , 所得数值相加即为 Gensini 积分。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件, 计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较用  $t$  检验或单因素方差分析; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用  $\chi^2$  检验, 相关性分析用 Pearson 法, 并绘制 ROC 曲线。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P >$

$0.05$ ), 具有可比性。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	高血压例(%)	糖尿病例(%)
观察组	180	121/59	54.62 $\pm$ 7.89	64(35.56)	23(12.78)
对照组	92	53/39	53.75 $\pm$ 9.51	29(31.52)	9(9.78)
$t/\chi^2$ 值		2.441	0.798	0.440	0.526
P值		0.118	0.425	0.507	0.468

2.2 两组患者血常规、胆红素水平比较

两组患者 Lym、NEU、NLR、PDW、TB、DB、IB 水平比较, 经  $t$  检验, 差别有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 观察组 NEU、NLR、PDW 高于对照组, Lym、TB、DB、IB 低于对照组。两组患者 MONO、MPV 水平比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者血常规、胆红素水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	Lym( $\times 10^9/L$ )	NEU( $\times 10^9/L$ )	NLR/%	MONO( $\times 10^9/L$ )	MPV/fL
观察组	180	1.66 $\pm$ 0.72	6.13 $\pm$ 3.43	5.13 $\pm$ 5.30	0.46 $\pm$ 0.23	10.39 $\pm$ 1.26
对照组	92	1.94 $\pm$ 0.65	3.75 $\pm$ 1.30	2.04 $\pm$ 0.72	0.43 $\pm$ 0.14	10.59 $\pm$ 1.21
t值		-3.049	8.223	7.681	1.266	-1.263
P值		0.003	0.000	0.000	0.207	0.208

组别	PDW/%	TB/( $\mu\text{mol/L}$ )	DB/( $\mu\text{mol/L}$ )	IB/( $\mu\text{mol/L}$ )
观察组	14.59 $\pm$ 2.34	13.39 $\pm$ 4.41	2.36 $\pm$ 0.80	11.02 $\pm$ 3.80
对照组	13.77 $\pm$ 2.56	15.37 $\pm$ 5.28	2.73 $\pm$ 0.86	12.66 $\pm$ 4.62
t值	2.644	-3.268	-3.469	-3.130
P值	0.009	0.001	0.001	0.002

2.3 各指标与 Gensini 积分的相关性

Lym 与冠状动脉狭窄 Gensini 积分呈负相关 ( $r = -0.249, P = 0.000$ ), NEU、NLR 和 PDW 与冠状动脉狭窄 Gensini 积分呈正相关 ( $r = 0.416, 0.342$  和  $0.292$ , 均  $P = 0.000$ ), TB、DB、IB 与冠状动脉狭窄 Gensini 积分无相关性 ( $r = -0.082, -0.097$  和  $-0.084, P = 0.276, 0.193$  和  $0.260$ )。见图 1。

2.4 不同病变程度冠心病亚组的血常规、胆红素水平比较

根据 Gensini 积分将观察组划分为不同的亚组, 低危组 (Gensini 积分  $\leq 21$  分), 中危组 (Gensini 积分  $> 21 \sim 51$  分), 高危组 (Gensini 积分  $> 51$  分), 每组 60 例。

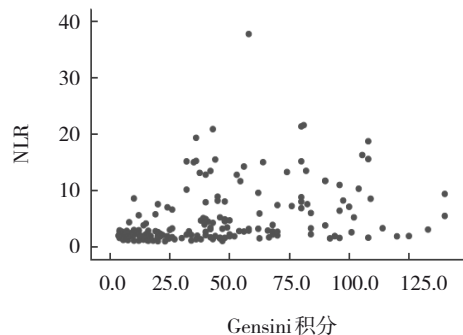


图 1 NLR 与 Gensini 积分的相关性散点图

各组 Lym、NEU、NLR、PDW 水平比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。各组 MONO、MPV、TB、DB 及 IB 水平比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 4。

表 4 不同病变程度冠心病亚组的各项指标比较 (n=60,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	Lym/( $\times 10^9/L$ )	NEU/( $\times 10^9/L$ )	NLR/%	MONO/( $\times 10^9/L$ )
低危组	1.94 $\pm$ 0.71	4.28 $\pm$ 1.71	2.45 $\pm$ 1.44	0.46 $\pm$ 0.17
中危组	1.61 $\pm$ 0.75	6.10 $\pm$ 3.38	5.29 $\pm$ 4.98	0.44 $\pm$ 0.21
高危组	1.44 $\pm$ 0.61	8.02 $\pm$ 3.79	7.64 $\pm$ 6.67	0.49 $\pm$ 0.29
F 值	7.940	21.906	17.064	0.814
P 值	0.000	0.000	0.000	0.445

组别	MPV/fL	PDW/%	TB/( $\mu\text{mol/L}$ )	DB/( $\mu\text{mol/L}$ )	IB/( $\mu\text{mol/L}$ )
低危组	10.46 $\pm$ 1.13	13.94 $\pm$ 2.14	14.03 $\pm$ 5.11	2.48 $\pm$ 0.92	11.55 $\pm$ 4.34
中危组	10.45 $\pm$ 1.30	14.34 $\pm$ 2.59	13.21 $\pm$ 3.82	2.31 $\pm$ 0.73	10.89 $\pm$ 3.23
高危组	10.25 $\pm$ 1.35	15.48 $\pm$ 2.00	12.95 $\pm$ 4.21	2.29 $\pm$ 0.76	10.61 $\pm$ 3.73
F 值	0.538	7.568	0.981	1.011	0.966
P 值	0.585	0.001	0.377	0.366	0.383

### 2.5 NLR、PDW 及 TB 预测冠心病的 ROC 曲线

NLR 预测冠心病的特异性为 87.0% (95% CI: 0.779, 0.928), 敏感性为 53.9% (95% CI: 0.463, 0.613), ROC 曲线下面积为 0.719 (95% CI: 0.660, 0.778),  $P=0.000$ 。PDW 预测冠心病的特异性为 69.6% (95% CI: 0.590, 0.785), 敏感性为 50.6%

(95% CI: 0.430, 0.580), ROC 曲线下面积为 0.607 (95% CI: 0.535, 0.679),  $P=0.004$ 。TB 预测冠心病的特异性为 77.2% (95% CI: 0.703, 0.830), 敏感性为 43.9% (95% CI: 0.337, 0.546), ROC 曲线下面积为 0.611 (95% CI: 0.543, 0.678),  $P=0.003$ 。见图 2、3。

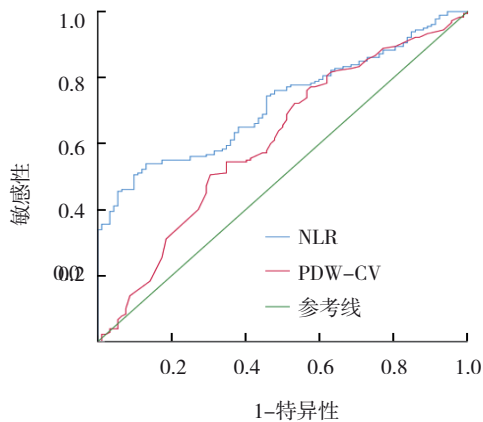


图 2 NLR 与 PDW 预测冠心病的 ROC 曲线

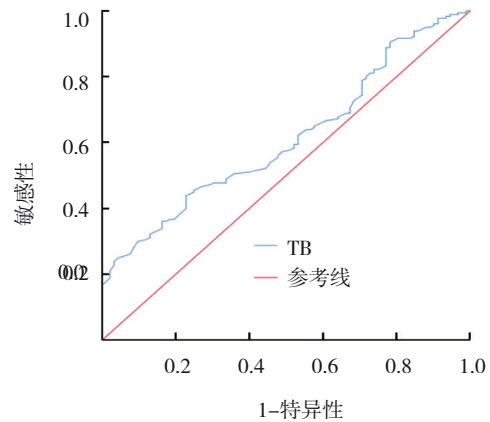


图 3 TB 预测冠心病的 ROC 曲线

## 3 讨论

冠心病作为心内科的常见病和多发病, 是导致全球死亡的主要原因之一, 随着对发病机制的进一步研究和诊断方法不断增多, 冠心病的确诊率也在不断增加。考虑到卫生资源有限, 对疾病严重程度和预后进行早期风险评估是优化预防措施的关键。因此, 针对性的措施可以集中在那些可能发展为急性冠状动脉综合征的高危人群身上。

本研究所提供的廉价、易得、方便的临床信息, 将节省大量医疗成本, 风险分层有助于避免不必要的冠状动脉造影术及其相关并发症<sup>[3]</sup>。

1974 年首次引入的白细胞计数作为冠心病的独立危险因素<sup>[4]</sup>, 到目前已有足够的证据证明炎症反应在动脉粥样硬化的发生、发展中起关键作用<sup>[5-6]</sup>。WHEELER 等<sup>[7]</sup>对冠心病中特定的白细胞成分进行最全面的评估, 发现中性粒细胞计数与冠心病的相关性比其他白细胞更强。淋巴细胞在冠



心病发生过程中,生理应激和神经激素系统的激活导致皮质醇释放,而皮质醇又通过细胞凋亡介导淋巴细胞减少<sup>[8]</sup>。淋巴细胞与中性粒细胞参与机体炎症反应,可能导致血管内皮功能紊乱,其比值NLR可以作为机体内的炎症预测指标<sup>[9]</sup>,目前已有大量临床研究表明NLR对于冠心病的早期诊断、病情评估和预后判断具有重要意义<sup>[10-11]</sup>。我国有关研究表明机体内NLR水平可作为评估冠状动脉病变程度的指标,NLR水平可作为冠状动脉狭窄程度的辅助评估指标<sup>[12-13]</sup>。本研究显示,冠心病组淋巴细胞、中性粒细胞计数及NLR较对照组升高,其中Lym与冠状动脉狭窄Gensini积分呈负相关,而NEU、NLR与Gensini积分呈正相关,根据Gensini积分将观察组划分为3个亚组,各亚组Lym、NEU、NLR比较有差异,但因淋巴细胞及中性粒细胞易受感染、药物、环境等外界因素的影响,将这两者作为冠状动脉病变程度的预测因子,特异性较差,而NLR包含范围较为全面,可作为冠心病发病的独立危险因素,也可作为冠心病冠状动脉病变程度预测因子。也有研究报道NLR是冠心病患者冠状动脉斑块易损性的独立危险因素,且与预后联系紧密<sup>[14]</sup>。

血小板参与动脉斑块的形成,PDW作为血小板体积测量参数之一,其增高预示血液处于高凝状态。有研究表明,PDW与冠状动脉病变程度具有相关性,PDW水平高的患者冠状动脉病变程度较高<sup>[15-16]</sup>。本研究可见PDW与冠心病发生具有相关性,且与冠状动脉狭窄Gensini积分呈正相关。由此可见,PDW有助于冠心病的诊断,并对冠心病冠状动脉病变程度有一定的预测作用。也有研究表明PDW可作为早发冠心病发病的独立危险因素<sup>[17]</sup>。

胆红素是血红素分解代谢的最终产物,有IB和DB两种形式。IB在肝细胞中转化为DB,并排泄成胆汁酸,现在已知胆红素有抗氧化<sup>[2]</sup>、抗炎<sup>[18]</sup>、和抗血栓<sup>[19]</sup>作用。一项大型前瞻性研究表明,TB与一般人群患心血管疾病的风险呈负相关<sup>[20]</sup>。胆红素作为机体内部较为重要的抗氧化剂,通过抑制低密度脂蛋白的氧化修饰,清除血管内外的氧自由基,避免动脉粥样硬化的形成,进而保护心血管,减少冠心病的发生<sup>[2, 21]</sup>,在许多实验研究中,

胆红素被证明对心血管疾病有保护作用<sup>[22]</sup>。在另一项研究中报道,DB与中国患者冠心病发病率增加呈剂量-反应关系<sup>[23]</sup>,冠心病患者的血清胆红素与健康人群存在明显差异,其水平与冠状动脉狭窄程度密切相关,可评估病情变化<sup>[24-25]</sup>。所以胆红素水平过低与冠心病的发生密切相关。

综上所述,NLR、PDW和血清胆红素水平对冠心病的诊断具有一定的价值,NLR和PDW对冠心病冠状动脉病变有一定的预测作用,且独立于传统的冠心病危险因素。NLR、PDW和胆红素作为新型冠心病诊断及冠状动脉病变预测指标,其具体机制有待进一步研究,期待更具体、更全面、更深入的大样本、多中心研究进一步论证。

#### 参 考 文 献 :

- [1] POKHAREL Y, SHARMA P P, QINTAR M, et al. High-sensitivity C-reactive protein levels and health status outcomes after myocardial infarction[J]. *Atherosclerosis*, 2017, 266: 16-23.
- [2] LI H P, LU C L, XUE M C, et al. Expression and significance of serum n-terminal brain natriuretic acid and hypersensitive c-reactive protein in coronary heart disease[J]. *Anhui Medicine*, 2016, 37(6): 731-733.
- [3] VIDULA H, TIAN L, LIU K, et al. Biomarkers of inflammation and thrombosis as predictors of near-term mortality in patients with peripheral arterial disease: a cohort study[J]. *Annals of Internal Medicine*, 2008, 148(2): 85-93.
- [4] FRIEDMAN G D, KLATSKY A L, SIEGELAUB A B. The leukocyte count as a predictor of myocardial infarction[J]. *New England Journal of Medicine*, 1974, 290(23): 1275-1278.
- [5] BUDZIANOWSKI J, PIESZKO K, BURCHARDT P, et al. The role of hematological indices in patients with acute coronary syndrome[J]. *Disease markers*, 2017, 2017: 1-9.
- [6] SAWANT A C, ADHIKARI P, NARRA S R, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio predicts short-and long-term mortality following revascularization therapy for ST elevation myocardial infarction[J]. *Cardiology journal*, 2014, 21(5): 500-508.
- [7] WHEELER J G, MUSSOLINO M E, GILLUM R F, et al. Associations between differential leucocyte count and incident coronary heart disease: 1764 incident cases from seven prospective studies of 30 374 individuals[J]. *European Heart Journal*, 2004, 25(15): 1287-1292.
- [8] ONSRUD M, THORSBY E. Influence of in vivo hydrocortisone on some human blood lymphocyte subpopulations: effect on natural killer cell activity[J]. *Scandinavian Journal of Immunology*, 1981, 13(6): 573-579.
- [9] SHARMA K, PATEL A K, SHAH K H, et al. Is neutrophil-to-lymphocyte ratio a predictor of coronary artery disease in western indians[J]. *International Journal of Inflammation*, 2017, 2017:

- DOI: 10.1155/2017/4136126.
- [10] 董文超, 王瑞鹏, 严亚琪, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值与冠心病及 Gensini 评分的相关性研究[J]. 河北医学, 2018, 24(6): 997-1000.
- [11] BAJARI R, TAK S. Predictive prognostic value of neutrophil-lymphocytes ratio in acute coronary syndrome[J]. Indian Heart Journal, 2017, 69: S46-S50.
- [12] 陈青文, 李丹丹. 冠心病患者外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值与冠状动脉狭窄程度的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(6): 98-101.
- [13] 张林, 陈玥, 张宝红. 血小板-淋巴细胞比率、中性粒细胞-淋巴细胞比率及红细胞分布宽度在冠心病严重程度中的诊断价值[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(9): 824-827.
- [14] 杨凯祥, 牛玉军. 冠心病斑块易损性及预后与血小板/淋巴细胞比值及中性粒细胞/淋巴细胞比值相关性研究[J]. 陕西医学杂志, 2021, 50(1): 44-47.
- [15] BEKLER A, OZKAN M T A, TENEKECIOGLU E, et al. Increased platelet distribution width is associated with severity of coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome[J]. Angiology, 2015, 66(7): 638-643.
- [16] 王凤兰, 徐寒, 吴继雄. 血小板分布宽度和血浆 D-二聚体水平与冠状动脉病变程度的相关性[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(51): 20-21.
- [17] 刘会敏. 血小板体积、血小板分布宽度及红细胞分布宽度与早发冠心病的关系[J]. 医药论坛杂志, 2021, 42(2): 59-61.
- [18] KWON Y J, LEE H S, LEE J W. Direct bilirubin is associated with low-density lipoprotein subfractions and particle size in overweight and centrally obese women[J]. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 2018, 28(10): 1021-1028.
- [19] KUNDUR A R, SINGH I, BULMER A C. Bilirubin, platelet activation and heart disease: a missing link to cardiovascular protection in gilbert's syndrome[J]. Atherosclerosis, 2015, 239(1): 73-84.
- [20] KUNUTSOR S K, BAKKER S J L, GANSEVOORT R T, et al. Circulating total bilirubin and risk of incident cardiovascular disease in the general population[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2015, 35(3): 716-724.
- [21] 李健, 况宇, 秦维超. 血清胆红素与尿酸在冠心病患者中的水平变化及诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(24): 3632-3634.
- [22] TERRY D H, DAVID E S. Bilirubin, a cardiometabolic signaling molecule[J]. Hypertension, 2018, 72(4): 788-795.
- [23] LAI X F, FANG Q, YANG L L, et al. Direct, indirect and total bilirubin and risk of incident coronary heart disease in the Dongfeng-Tongji cohort[J]. Annals of Medicine, 2018, 50(1): 16-25.
- [24] 林佑妮, 杨敏, 蓝新平. 血清胆红素、尿酸水平与冠状动脉狭窄程度的相关性分析[J]. 临床医学工程, 2020, 27(8): 1061-1062.
- [25] 郭玲. 血清胆红素与尿酸检验在冠心病诊断及病情评估中的应用意义[J]. 黑龙江中医药, 2020, 49(6): 88-89.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 程琳, 苏畅, 边云飞. 中性粒细胞/淋巴细胞比值、胆红素与冠状动脉粥样硬化性心脏病的相关性分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(18): 95-100.

**Cite this article as:** CHENG L, SU C, BIAN Y F. Correlation analysis of neutrophil-to-lymphocyte ratio and bilirubin with coronary atherosclerotic heart disease[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(18): 95-100.