

文章编号 1006-8147(2019)06-0595-05

论 著

血小板-淋巴细胞比值与冠状动脉病变复杂性的相关分析

马岳^{1,2}, 魏鳌², 胡越成², 张蕊², 王乐², 张迎怡², 许景涵², 李文宇², 李婷婷², 马宇², 张茹艳², 张敬霞², 丛洪良²
(1. 天津医科大学研究生院, 天津 300070; 2. 天津市胸科医院, 天津 300350)

摘要 目的:探讨血小板-淋巴细胞比值(PLR)与冠状动脉病变复杂性的相关性及其临床意义。方法:纳入天津市胸科医院就诊的急性冠脉综合征(ACS)患者,检测血常规和生化指标,行冠脉造影后计算 SYNTAX 积分,根据 SYNTAX 积分分为:SYNTAX 低值组(SYNTAX<23)和 SYNTAX 中高值组(SYNTAX≥23)。结果:与 SYNTAX 低值组相比,SYNTAX 中高值组血糖、肌酐、尿酸、低密度脂蛋白、白细胞计数、血小板计数和 PLR 均升高,而淋巴细胞计数减低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。应用多因素 Logistic 回归分析显示 PLR、年龄、糖尿病、既往心肌梗塞史、白细胞、LDL 与 SYNTAX 积分显著相关($P<0.05$)。结论:入院时 PLR 与急性冠脉综合征患者冠脉复杂性显著相关,提示 PLR 增加是急性冠脉综合征患者 SYNTAX 积分较高的独立预测因素。

关键词 急性冠脉综合征;冠状动脉病变;血小板-淋巴细胞比值;SYNTAX 积分;

中图分类号 R541.4

文献标志码 A

Correlation between platelet-to-lymphocyte ratio and the complexity of coronary artery disease

MA Yue^{1,2}, WEI Ao², HU Yue-cheng², ZHANG Rui², WANG Le², ZHANG Ying-yi², XU Jing-han², LI Wen-yu², LI Ting-ting², MA Yu², ZHANG Ru-yan², ZHANG Jing-xia², CONG Hong-liang²

(1. Graduate school, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Tianjin Chest Hospital, Tianjin 300350, China)

Abstract Objective: The aim of this study was to investigate the correlation between Platelet-to-Lymphocyte ratio(PLR) and the complexity of coronary artery disease assessed by the SYNTAX score(SXscore) in patients with acute coronary syndrome(ACS). **Methods:** A total of 462 patients with ACS who underwent CAG were included in the study from January 2010 to June 2010. The SXscore was determined from baseline CAG. The patients were divided into 2 groups, those with low SXscores (<23) and those with intermediate to high SXscores (≥23). History data, clinical and laboratory results were retrospectively analyzed. **Results:** PLRs were significantly higher in patients with intermediate to high SXscores compared with those with low SXscores. In multivariate analysis, the independent predictors of intermediate to high SXscore were PLR together with the age, diabetes mellitus, OMI, white blood cell and LDL. **Conclusion:** The PLR is significantly associated with the severity and complexity of coronary atherosclerosis in patients with ACS. Increased PLR is an independent predictor of higher SXscore in patients with ACS.

Key words acute coronary syndrome; coronary artery lesion; platelet-to-lymphocyte ratio; SYNTAX score

急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)是因冠状动脉粥样硬化斑块不稳定,破裂并继发血栓形成导致的临床综合征,包括不稳定型心绞痛(unstable angina, UA)、非ST段抬高型心肌梗死(non-ST-elevation myocardial infarction, NSTEMI)和ST段抬高型心肌梗死(ST-elevation myocardial infarction, STEMI)。虽然随着现代医学的发展,血运重建极大改善了患者的生活质量,但是这类人群仍然是心源性猝死的高危人群。因此,对患者的危险分

层和预后判断仍然是目前关注的问题。研究证实^[1],冠脉病变的复杂性对心血管不良事件具有重要的预测价值。本文通过分析影响冠脉病变复杂性的相关危险因素对ACS患者进行危险分层。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2018年1月至2018年6月于天津市胸科医院住院诊断ACS并行冠脉造影术证实冠脉病变患者462例,其中男性272例,女性190例,平均年龄(69.57 ± 10.58)岁,入选的研究对象均符合2015年中华医学会制定的“急性ST段抬高型心肌梗死诊断标准”和2016年中华医学会制定的“非ST段抬高型急性冠状动脉综合征诊断标准”。排除标准:(1)既往或目前患有先天性心脏病、

基金项目 天津市卫生局科技基金(2015KZ069)

作者简介 马岳(1992-),男,硕士在读,研究方向:内科学(心血管病);通信作者:张敬霞, E-mail: zhangjingxia001@126.com;丛洪良, E-mail: hongliangcong@126.com。

心脏瓣膜病、心肌病;(2)重度心功能不全、心律失常;(3)脑血管病及代谢相关疾病病史;(4)严重肾功能不全;(5)自身免疫病病史;(6)良恶性肿瘤病史;(7)血液系统疾病病史;(8)有急慢性感染性疾病、高热、妊娠。所有入选患者均签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料 对所有研究对象详细询问病史,包括性别、年龄、糖尿病病史、高血压病史、脑血管病病史、吸烟史等。在入院 48 h 内行经胸超声心动检查,应用 Simpson 法测定左室射血分数(left ventricular ejection fractions, LVEF)。在禁食 8 h 后于次日清晨采取外周静脉血,应用全自动生化分析仪及配套试剂测定血脂全项、肾功能及血常规。计算血小板-淋巴细胞比值(platelet-to-lymphocyte ratio, PLR)。

1.2.2 冠脉造影及评分方法 根据《中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)》,对所有研究对象行多体位冠状动脉造影检查,左冠状动脉造影体位选择肝位、右肩位、左肩位及蜘蛛位,右冠状动脉造影体位选择左前斜位,依据冠状动脉造影定量分析(quantifying coronary angiography, QCA),对造影结果中所有 QCA 测量直径 ≥ 1.5 mm,直径狭窄 $\geq 50\%$ 的病变以 SYNTAX 评分软件 2.02 进行评分,并计算 SYNTAX 积分。根据积分分为:1 组:SYNTAX 低值组(SYNTAX <23)以及 2 组:SYNTAX 中高值组(SYNTAX ≥ 23)。

1.3 统计学分析 采用 IBM SPSS 20 统计软件对数据进行统计学分析。计量资料中,符合正态分布的资料用均数 \pm 标准差表示,两组间均数比较采用 t 检验;计数资料用百分比表示,采用 χ^2 检验;多因素分析采用 Logistic 回归模型,认为 $P<0.05$ 具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 2 组中男性、高血压、糖尿病、脑梗塞史、心肌梗塞史及多支病变构成比较 1 组均升高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。2 组年龄高于 1 组, LVEF 低于 1 组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。诊断分型及既往经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)史两组间比较差异不具有统计学意义,见表 1。

2.2 生化指标与血常规参数分析 与 1 组相比,2 组的血糖、肌酐、尿酸、低密度脂蛋白、白细胞计数、血小板计数和 PLR 均升高,2 组淋巴细胞计数减低,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 1 两组患者一般资料比较

Tab 1 Comparison of basic data between the two groups

	SYNTAX <23 ($n=340$)	SYNTAX ≥ 23 ($n=122$)	t/χ^2	P
年龄/岁	68.7 \pm 10.7	72.1 \pm 10.0	3.081	0.002
男性(例/%)	191/56.2	81/66.4	3.871	0.031
高血压(例/%)	214/62.9	90/73.8	4.679	0.019
糖尿病(例/%)	92/27.1	51/41.8	9.133	0.002
吸烟(例/%)	152/44.7	38/31.1	6.817	0.006
家族史(例/%)	84/24.7	34/27.9	0.472	0.284
脑梗塞史(例/%)	32/9.4	22/18.0	6.465	0.010
心肌梗塞史(例/%)	12/3.5	20/16.4	23.047	0.000
LVEF	61.2 \pm 7.7	46.2 \pm 10.8	5.331	0.000
ACS 诊断			3.128	0.209
ST 抬高 AMI(例/%)	86/25.3	37/30.3		
非 ST 抬高 AMI(例/%)	32/9.4	16/13.1		
不稳定心绞痛(例/%)	222/65.3	69/56.6		
多支病变(例/%)	208/61.2	122/100.0	66.311	0.000
支架置入(例/%)	250/73.5	54/44.3	34.175	0.000
既往 PCI 史(例/%)	14/4.1	4/3.3	0.169	0.461

表 2 两组患者生化指标与血常规指标比较

Tab 2 Comparison of biochemical index and blood routine index

	SYNTAX <23	SYNTAX ≥ 23	t	P
白细胞计数($\times 10^9/L$)	7.66 \pm 5.90	8.84 \pm 2.42	2.100	0.036
血小板计数($\times 10^9/L$)	210.43 \pm 64.09	233.68 \pm 55.37	3.432	0.001
淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)	1.92 \pm 0.68	1.68 \pm 0.50	3.407	0.001
PLR	122.60 \pm 54.76	150.16 \pm 57.91	4.537	0.000
血糖/(mmol/L)	6.20 \pm 1.90	7.29 \pm 2.57	4.777	0.000
肌酐/(μ mol/L)	83.29 \pm 20.91	94.30 \pm 23.06	4.711	0.000
尿酸/(μ mol/L)	302.19 \pm 83.52	328.75 \pm 95.00	2.807	0.005
总胆固醇/(mmol/L)	4.72 \pm 1.15	4.92 \pm 1.35	1.499	0.135
高密度脂蛋白/(mmol/L)	1.39 \pm 0.52	1.41 \pm 0.45	0.297	0.646
低密度脂蛋白/(mmol/L)	2.66 \pm 0.98	2.96 \pm 1.30	2.464	0.014
甘油三酯/(mmol/L)	1.59 \pm 0.94	1.49 \pm 0.88	0.886	0.376
血红蛋白/(g/L)	133.66 \pm 18.09	131.73 \pm 21.23	0.928	0.354
红细胞计数($\times 10^{12}/L$)	5.40 \pm 13.13	4.94 \pm 5.23	0.363	0.717

2.3 SYNTAX 积分与其他参数相关性分析 SYNTAX 积分变量赋值(≥ 23 定义为 1, <23 定义为 0),单因素分析中年龄、性别、高血压、糖尿病、既往心肌梗死、脑梗塞病史、血小板、淋巴细胞、PLR、白细胞、低密度脂蛋白、肌酐和尿酸与 SYNTAX 积分显著相关($P<0.05$)(表 3)。应用多因素 Logistic 回归分析将上述因素作为协变量纳入模型,结果显示,PLR、年龄、糖尿病、既往心肌梗塞史、白细胞、低密度脂蛋白与 SYNTAX 积分显著相关,为冠状动脉病变复杂程度的危险因素($P<0.05$)(表 4)。

表 3 SYNTAX 积分单因素回归分析

Tab 3 Univariate regression analysis of syntax score

	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald	OR(95%CI)	<i>P</i>
年龄/岁	0.965	0.226	18.190	2.625(1.685~4.09)	0.000
性别(男性)	0.433	0.221	3.843	1.541(1.000~2.375)	0.050
高血压	0.504	0.234	4.628	1.656(1.046~2.622)	0.031
糖尿病	0.661	0.220	8.985	1.936(1.257~2.983)	0.003
陈旧心肌梗塞	1.679	0.382	19.281	5.359(2.533~11.339)	0.000
脑梗塞	0.750	0.300	6.257	2.117(1.176~3.812)	0.012
PLR	1.168	0.229	25.997	3.216(2.053~5.039)	0.000
血小板/($\times 10^9/L$)	0.744	0.266	7.837	2.103(1.250~3.540)	0.005
淋巴细胞/($\times 10^9/L$)	-0.644	0.193	11.129	0.525(0.360~0.767)	0.001
白细胞/($\times 10^9/L$)	1.034	0.222	21.706	2.813(1.821~4.346)	0.000
低密度脂蛋白/(mmol/L)	0.243	0.100	5.834	1.275(1.047~1.552)	0.016
肌酐/($\mu\text{mol/L}$)	0.023	0.005	20.179	1.023(1.013~1.033)	0.000
尿酸/($\mu\text{mol/L}$)	0.003	0.001	7.582	1.003(1.001~1.006)	0.006

表 4 SYNTAX 积分多因素回归分析

Tab 4 Multivariate regression analysis of syntax score

	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald	OR(95%CI)	<i>P</i>
年龄/岁	1.554	0.465	11.175	4.731(1.902~11.767)	0.001
性别(男性)	0.784	0.428	3.348	2.190(0.946~5.070)	0.067
高血压	0.632	0.407	2.414	1.882(0.848~4.177)	0.120
糖尿病	1.147	0.389	8.676	3.148(1.468~6.752)	0.003
陈旧心肌梗塞	1.640	0.671	5.968	5.155(1.383~19.216)	0.015
脑梗塞	0.581	0.553	1.105	1.788(0.605~5.287)	0.293
PLR	0.946	0.441	4.602	2.575(1.085~6.111)	0.032
血小板/($\times 10^9/L$)	0.683	0.396	2.972	1.980(0.911~4.304)	0.085
淋巴细胞/($\times 10^9/L$)	-0.075	0.447	0.028	0.928(0.386~2.229)	0.867
白细胞/($\times 10^9/L$)	1.608	0.394	16.642	4.993(2.306~10.813)	0.000
低密度脂蛋白/(mmol/L)	0.506	0.175	8.354	1.659(1.177~2.338)	0.004
肌酐/($\mu\text{mol/L}$)	0.005	0.009	0.271	1.005(0.986~1.024)	0.602
尿酸/($\mu\text{mol/L}$)	0.004	0.002	2.494	1.004(0.999~1.008)	0.114

3 讨论

冠心病是目前最为常见的心脑血管系统疾病之一,随着医疗水平的进步及社会重视程度的提升,越来越多的冠心病患者可以得到及时的救治,但目前仍有较高的患病率及死亡率。冠心病的主要病理改变为冠状动脉粥样硬化,形成斑块;冠状动脉粥样硬化斑块在多种因素作用下可转变为易损性斑块,斑块发生破裂导致血栓形成,继发的血流急剧减少或完全阻断是临床发生 ACS 的主要病理机制^[2]。研究证实,炎症反应和免疫机制在斑块的破裂及血栓的形成中发挥重要作用,斑块内的炎症反应是决定斑块稳定性的因素之一,炎性细胞的激活可影响纤维帽的稳定性,进而导致斑块破裂和血栓形成。

血小板是血液细胞的重要组成部分,通常认为

其主要发挥止血作用,但近期的研究证实,血小板也可参与到固有免疫及适应性免疫的过程中。血小板升高可反应出血小板活性增加,活化的血小板与多种疾病相关,其中包括肺损害、动脉粥样硬化、关节炎以及炎症性肠病等。Palmerini 等^[3]的研究提示血小板的活化与冠状动脉病变程度和心血管不良事件密切相关。在炎症的发作阶段,循环中的中性粒细胞及血小板迅速被激活^[4]。激活的血小板通过 $\alpha\text{IIb}\beta 3$ 整合素结合纤维蛋白原,进而结合中性粒细胞。血小板活化后,将 P-选择蛋白掺入质膜中,随后可与骨髓细胞上的 P-选择蛋白糖蛋白配体 1 结合,通过 P-选择蛋白在活化的血小板上结合,使嗜中性粒细胞向内皮连接处迁移^[5]。除此之外,血小板通过 CXC 趋化因子及可溶性介质激活中性粒细胞,血小板分泌的高迁移率族蛋白 B1(high-mobility

group box1, HMGB1)也可使中性粒细胞活化,并使中性粒细胞向炎症部位募集^[6]。由此可见,血小板与免疫机制、动脉粥样硬化以及急性冠脉综合征的发展密切相关。

淋巴细胞是适应性免疫系统的重要成分,通过抗原抗体反应及细胞免疫等机制参与到动脉粥样斑块的形成、破裂以及继发血小板聚集等过程中^[7]。淋巴细胞可分为 T 淋巴细胞及 B 淋巴细胞, T 淋巴细胞又可根据其表达的不同表面分子分为许多亚型。常见的有 CD4⁺T 淋巴细胞, 又称辅助 T 细胞^[8]。其中一类亚型称为调节性 T 淋巴细胞, 其特征为高表达 CD25 分子及 CD127 表面分子的下调。调节性 T 细胞在抑制免疫反应方面起到了重要的作用^[9]。CD4⁺CD28⁺T 细胞因可表达 TNF- α 等多种炎症因子而参与早期的动脉硬化过程, 发挥促炎作用, 因而被认为可显著增加 ACS 的发病风险。其在 ACS 患者中的含量显著高于稳定性心绞痛患者, 故其在斑块不稳定及破裂的过程中发挥了重要的作用^[8]。与之相反, CD4⁺CD25⁺调节性 T 细胞可通过对免疫系统的负向调节减少免疫性疾病的发生。有研究分析了急性冠脉综合征患者外周血 T 淋巴细胞水平, 其中 CD4⁺CD25⁺调节性 T 细胞比例明显下降, 而相关致炎因子水平明显升高, 说明其可能在冠状动脉粥样硬化中起到重要作用。

研究发现, 超敏 C 反应蛋白水平在中度至重度冠状动脉粥样硬化患者中显著升高, 可在一定程度上说明炎症反应参与到冠状动脉粥样硬化的过程中。PLR 联合了血小板和淋巴细胞两个危险预测因素, 被认为是一个能够反应炎症水平的新指标^[10-11]。既往研究^[12-13]表明血小板升高和淋巴细胞减低与多种心血管疾病的不良预后密切相关。血小板可以在各种病理刺激下迅速升高, 如感染、炎症状态、出血和肿瘤, 并因此产生炎症前细胞因子, 而一些炎症介质又刺激巨核细胞增生并导致血小板增多^[14]。而淋巴细胞代表一种控制炎症的途径。在先前的研究中, 相对于不受控制的缺血和炎症细胞死亡模型, 淋巴细胞介导的凋亡对邻近心肌细胞的破坏更小。有研究^[11]认为, 当机体处于应激状态, 如心肌缺血或梗死时, 皮质醇和儿茶酚胺的释放增多。其与机体中淋巴细胞向淋巴器官的再分布等机制共同作用, 可导致淋巴细胞减少。因此, 较高的 PLR 可能表明炎症反应增加, 这与冠状动脉粥样硬化的程度和复杂性有关。

最近的研究^[15-16]显示, PLR 可作为一个新型炎症标志物, 对多种疾病的预后提示意义, 同时其

具有简便易测的特点。已有相关研究证实 PLR 可预测非小细胞肺癌及卵巢癌患者的预后及疗效。PLR 的升高与非杓型高血压、冠状动脉侧支发育不良和闭塞性外周动脉疾病相关。此外, 相关研究^[11]表明 PLR 升高是非 ST 段抬高型急性冠脉综合征患者长期死亡率升高的一个重要独立指标。对于行 PCI 的患者而言, 术前较高的 PLR 对于术后无复流是重要的独立预测因子。

SYNTAX 研究^[17]是首个针对使用药物洗脱支架的 PCI 和冠脉搭桥术 (coronary artery bypass graft, CABG) 处理左主干病变和 (或) 3 支病变进行的随机、对照临床研究, 其目的是比较 CABG 和 PCI 的疗效, 具有里程碑意义。在 SYNTAX 研究中引入了 SYNTAX 评分系统, 整体评估冠状动脉病变的复杂程度, 以指导血运重建策略的选择。SYNTAX 评分系统采用冠状动脉树 16 分段法, 结合冠状动脉的优势分布、病变部位、狭窄程度与病变特征, 对直径 ≥ 1.5 mm, 狭窄程度 $\geq 50\%$ 的病变进行评分。该评分系统共包括 12 个问题, 内容包括优势类型、病变数、累及节段和病变特征 (完全闭塞、三分叉、分叉、主动脉、开口病变、严重迂曲、病变长度 > 20 mm、严重钙化、血栓及弥散病变)。对每一病变进行评分后的总分值即为 SYNTAX 积分。对于一个节段内多处病变, 如果相邻病变间距 < 3 倍参考直径, 则作为一个病变计分, 若相邻病变间距 ≥ 3 倍参考直径, 则按 2 个病变计分^[18]。目前已广泛应用于临床, 用来指导在不同人群中如何对 PCI 及 CABG 两种治疗方式进行选择。

研究证实 PLR 是临床实践中预测炎症反应有价值的指标, 但 PLR 与 SYNTAX 积分之间关系的机制尚不清楚。其中炎症反应增加导致血小板增多以及 ACS 引起生理应激导致淋巴细胞的减少均为可能的机制^[11]。本研究结果与这个推测相一致, 我们发现, SYNTAX 积分中高值组患者的血小板显著高于 SYNTAX 积分低值组, 而淋巴细胞则显著减低, PLR 也显著升高。应用多因素 Logistic 回归分析发现, PLR 与 SYNTAX 积分呈正相关, 提示 PLR 为冠状动脉病变复杂程度的危险因素。此结果与 Li 等^[19]的结果基本相符。此外, 年龄、糖尿病、既往心肌梗塞史、低密度脂蛋白和白细胞也与冠脉复杂性密切相关。

本研究初步提示, 应用 PLR 可预测冠状动脉病变严重程度, 对于 ACS 患者的进一步的诊治有较大意义。通过抽取外周血测定血常规中血小板及淋巴细胞的数值, 即可初步判断 ACS 病人冠脉病变的严

重程度,进而对以后治疗方式的选择起到提示作用。但本研究患者仅为天津地区且样本量相对较小,若想进一步量化PLR与冠脉病变严重程度的关系,需采取多中心、大样本量的研究方式。

综上所述,PLR与ACS患者冠脉粥样硬化病变严重程度和复杂性显著相关,是高SYNTAX积分的独立预测因素,PLR可用于ACS患者的危险分层,对ACS患者的治疗有一定的提示作用,未来有较大的应用前景,但还需进一步更加详细的研究及量化,以更准确的评估其数值与冠脉病变严重程度的关系。

参考文献:

- [1] Bundhun P K, Sookharee Y, Bholee A, et al. Application of the SYNTAX score in interventional cardiology: a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(28): e7410
- [2] Dickson B C, Gotlieb A I. Towards understanding acute destabilization of vulnerable atherosclerotic plaques[J]. *Cardiovasc Pathol*, 2003, 12(5): 237
- [3] Palmerini T, Calabrò P, Piscione F, et al. Impact of gene polymorphisms, platelet reactivity, and the SYNTAX score on 1-year clinical outcomes in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention: the GEPRESS study[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2014, 7(10):1117
- [4] Soehnlein O. Decision shaping neutrophil-platelet interplay in inflammation: from physiology to intervention[J]. *Eur J Clin Invest*, 2018, 48(2). doi: 10.1111/eci.12871
- [5] Sreeramkumar V, Adrover J M, Ballesteros I, et al. Neutrophils scan for activated platelets to initiate inflammation[J]. *Science*, 2014, 346(6214): 1234
- [6] Huebener P, Pradere J P, Hernandez C, et al. The HMGB1/RAGE axis triggers neutrophil-mediated injury amplification following necrosis[J]. *J Clin Invest*, 2019, 130: 1802
- [7] Cimmino G, Loffredo F S, Morello A, et al. Immune-inflammatory activation in acute coronary syndromes: a look into the heart of unstable coronary plaque[J]. *Curr Cardiol Rev*, 2017, 13(2): 110
- [8] Flego D, Liuzzo G, Weyand C M, et al. Adaptive immunity dysregulation in acute coronary syndromes: from cellular and molecular basis to clinical implications[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 68(19): 2107
- [9] Ruggio A, Pedicino D, Flego D, et al. Correlation between CD4⁺ CD28null T lymphocytes, regulatory T cells and plaque rupture: an optical coherence tomography study in acute coronary syndromes[J]. *Int J Cardiol*, 2019, 276: 289
- [10] Akkaya E, Gul M, Ugur M. Platelet to lymphocyte ratio: a simple and valuable prognostic marker for acute coronary syndrome [J]. *Int J Cardiol*, 2014, 177(2):597
- [11] Kurtul A, Murat S N, Yarlioglu M, et al. Association of platelet-to-lymphocyte ratio with severity and complexity of coronary artery disease in patients with acute coronary syndromes[J]. *Am J Cardiol*, 2014, 114(7):972
- [12] Oylumlu M, Yıldız A, Oylumlu M, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio is a predictor of in-hospital mortality patients with acute coronary syndrome[J]. *Anatol J Cardiol*, 2015, 15(4):277
- [13] Ozcan Cetin E H, Cetin M S, Aras D, et al. Platelet to lymphocyte ratio as a prognostic marker of in-hospital and long-term major adverse cardiovascular events in ST-segment elevation myocardial Infarction[J]. *Angiology*, 2016, 67(4):336
- [14] Zhang W W, Liu K J, Hu G L, et al. Preoperative platelet/lymphocyte ratio is a superior prognostic factor compared to other systemic inflammatory response markers in ovarian cancer patients [J]. *Tumour Biol*, 2015, 36(11): 8831
- [15] Diem S, Schmid S, Krapf M, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) as prognostic markers in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) treated with nivolumab[J]. *Lung Cancer*, 2017, 111: 176
- [16] Ma X M, Sun X, Yang G W, et al. The platelet-to-lymphocyte ratio as a predictor of patient outcomes in ovarian cancer: a meta-analysis[J]. *Climacteric*, 2017, 20(5): 448
- [17] Sianos G, Morel M A, Kappetein A P, et al. The SYNTAX score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease[J]. *EuroIntervention*, 2005, 1: 219
- [18] Caixeta A, Généreux P, Palmerini T, et al. Prognostic utility of the SYNTAX score in patients with single versus multivessel disease undergoing percutaneous coronary intervention (from the acute catheterization and urgent intervention triage strategY [ACUITY] trial) [J]. *Am J Cardiol*, 2014, 113(2):203
- [19] Li H, Zhou Y, Ma Y, et al. The prognostic value of the platelet-to-lymphocyte ratio in acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *Kardiol Pol*, 2017, 75(7): 666

(2019-03-08 收稿)