

论 著

(临床研究)

# 早期中性粒细胞/淋巴细胞与血小板比值对发热伴血小板减少综合征患者病情及预后判断的价值分析

肖文艳, 胡娟娟, 华天凤, 郑 瑶, 张 洋, 李 惠, 张 金, 杨 旻

**【摘要】 目的** 研究早期中性粒细胞/淋巴细胞与血小板比值(N/LP)在发热伴血小板减少综合征(SFTS)成人患者中对疾病严重程度及预后的影响。**方法** 回顾性分析2020年5月至2021年6月于安徽医科大学第二附属医院住院治疗的SFTS成人患者38例的临床资料。比较轻症组( $n=23$ )和重症组( $n=15$ )患者的基线资料差异,分析相关的危险因素,采用ROC曲线计算N/LP最佳临界值。**结果** 重症组患者较轻症组SFTS患者的年龄大、热程长、入住ICU风险高( $P<0.05$ )。在临床症状方面,重症组患者较轻症组易出现肝损伤、急性胰腺炎( $P<0.05$ ),并且特别容易出现中毒性脑病、心肌损伤以及肺部感染( $P<0.01$ )。N/LP预测患者病情严重程度的曲线下面积(AUC)较大,为0.745,最佳临界值为5.57,其敏感度为78.3%,特异度为73.3%。当N/LP $>5.57$ 时,可判别为重症SFTS患者,而当N/LP $\leq 5.57$ 时,可判别为轻症SFTS患者( $P<0.05$ )。而且当N/LP $>5.57$ 时,重症患者的存活率显著下降( $P<0.01$ )。**结论** SFTS患者早期N/LP的升高与病情严重程度及不良预后相关。

**【关键词】** 新型布尼亚病毒;发热伴血小板减少综合征;中性粒细胞/淋巴细胞与血小板比值;预后

**【中图分类号】** R512.8 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2022)02-0113-05

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.02.001

## The prognostic value of neutrophils to lymphocytes and platelets ratio in patients with severe fever with thrombocytopenia syndrome

XIAO Wen-yan, HU Juan-juan, HUA Tian-feng, ZHENG Yao, ZHANG Yang, LI Hui, ZHANG Jin, YANG Min  
(The 2nd Department of Intensive Care Unit, the Laboratory of Cardiopulmonary Resuscitation and Critical Care Medicine, the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, Anhui, China)

**【Abstract】 Objective** To analyze the potential role and prognostic value of neutrophils to lymphocytes and platelets ratio (N/LP) at an early stage in patients with severe fever with thrombocytopenia syndrome (SFTS). **Methods** A Total of 38 adult SFTS patients hospitalized in the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University from May 2020 to June 2021 was retrospectively analyzed. Baseline characteristics between the mild group ( $n=23$ ) and the severe group ( $n=15$ ) were compared to analyze the related risk factors, and the optimal threshold of N/LP was calculated by ROC curve. **Results** Compared with mild SFTS group, patients in severe group had older age, longer heat duration and higher risk of admission to ICU ( $P<0.05$ ). In terms of clinical symptoms, SFTS patients in severe group were susceptible to liver injury, acute pancreatitis ( $P<0.05$ ), more prone to toxic encephalopathy, myocardial injury and pulmonary infection ( $P<0.01$ ) than those in mild group. The cut-off value of N/LP was 5.57 [sensitivity: 78.3%, specificity: 73.3%, and area under the curve (AUC): 0.745]. When N/LP $>5.57$ , severe SFTS could be identified, while those could be identified in mild group. When N/LP $>5.57$ , the survival rate of severe patients decreased significantly ( $P<0.01$ ).

**Conclusion** The elevation of N/LP in early SFTS patients is related to the severity of disease and poor prognosis.

**【Key words】** novel bunyavirus; severe fever with thrombocytopenia syndrome; neutrophils to lymphocytes and platelets ratio; prognosis

基金项目:国家自然科学基金(82072134);安徽医科大学校科研基金(2019xkj032)

作者单位:230601 合肥,安徽医科大学第二附属医院心肺复苏与危重病实验室重症医学二科(肖文艳、胡娟娟、华天凤、郑 瑶、张 洋、李 惠、张 金、杨 旻)

通信作者:杨 旻, E-mail: 512130761@qq.com

## 0 引言

发热伴血小板减少综合征 (severe fever with thrombocytopenia syndrome, SFTS) 是由新型布尼亚病毒 (novel bunyavirus, NBV) 感染引起的一组以发热、血小板减少为临床表现的综合征<sup>[1]</sup>。蜱虫叮咬是其感染的主要途径,以疾病急、病情重为主要临床特征<sup>[2]</sup>。其临床症状表现多样,常见症状有高热、腹泻、血小板减少、白细胞减少,重症患者常因出现多器官功能衰竭而死亡,死亡率高达 12%~30%<sup>[3-4]</sup>。SFTS 的发病机制目前尚未完全明了,影响该病的预后的因素目前仍然不清楚。近年来,中性粒细胞/淋巴细胞比值 (neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板/淋巴细胞计数比值 (platelet to lymphocyte ratio, PLR) 以及中性粒细胞/淋巴细胞与血小板比值 (neutrophils to lymphocytes and platelets ratio, N/LP) 是基于外周血细胞亚群衍生出的一些新型的炎症反应指标,反映了机体内炎症反应与免疫状态之间此消彼长的相对关系<sup>[5-7]</sup>。目前已有大量研究证实 PLR、NLR 与 N/LP 与新冠病毒、脓毒症、重症肺炎等疾病进展及预后密切相关<sup>[8-12]</sup>,但尚无 PLR、NLR 与 N/LP 在发热伴血小板减少综合征疾病发生发展中的作用的报道。本研究拟通过收集 SFTS 患者外周血中的中性粒细胞计数、血小板计数、淋巴细胞计数、铁蛋白等相关实验室指标,计算 NLR、PLR 及 N/LP,分析探索 PLR、NLR 及 N/LP 与 SFTS 疾病严重程度及预后的相关性,以协助临床医师初步评估患者病情发展及预后,并尽早拟定下一步治疗措施。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 回顾性分析 2020 年 5 月至 2021 年 6 月于安徽医科大学第二附属医院住院治疗的 SFTS 成人患者 38 例的临床资料。参考中华人民共和国卫生部发布的《发热伴血小板减少综合征防治指南 (2010 版)》<sup>[13]</sup> 中的诊断标准,38 例均符合 SFTS 临床诊断标准。根据患者临床症状严重程度及预后,将患者分为轻症组 (23 例)、重症组 (15 例)。重症型病例定义为患者在疾病过程中出现中毒性脑病、呼吸衰竭、消化道大出血、休克致意识障碍等征象的患者。

**1.2 研究方法** 收集患者流行病学病史、临床表现、实验室检查、诊疗过程及转归资料,进行分析。包括相关临床资料:性别、年龄、白细胞计数

(WBC)、中性粒细胞计数 (N)、血小板计数 (PLT)、铁蛋白、淋巴细胞计数 (L)、谷丙转氨酶 (alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶 (aspartate aminotransferase, AST)、D-二聚体、凝血酶原时间 (prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间 (activated partial thromboplastin time, APTT)、肌酸激酶 (creatinine kinase, CK)、乳酸脱氢酶 (lactic dehydrogenase, LDH)、血钙 (Ca)、降钙素原 (procalcitonin, PCT)、有无合并中毒性脑病、休克、肺部感染等,为了排除患者输血治疗对实验室结果的影响,均收集患者入院后第一次采血且为输血治疗前 (或急性期) 的外周血结果,并计算血小板与淋巴细胞计数比值 (platelet to lymphocyte ratio, PLR)、中性粒细胞与淋巴细胞计数比值 (neutrophil to lymphocyte ratio, NLR) 以及中性粒细胞/淋巴细胞与血小板比值 (neutrophils to lymphocytes and platelets, N/LP) 等。其中中性粒细胞/淋巴细胞与血小板比值 (N/LP) 的计算公式为中性粒细胞计数 $\times 100$ /淋巴细胞计数 $\times$ 血小板计数。

**1.3 统计学分析** 采用 R 语言 CBCgrps 软件包进行数据处理及分析。计量数据先行正态性检验及方差齐性检验,若服从正态分布以均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,两组间比较采用  $t$  检验;若服从偏态分布以中位数 (四分位数) [ $M(Q1, Q3)$ ] 表示,两组间比较采用非参数 Mann-Whitney U 检验;然后按轻症型、重症型作为二分类建立 N/LP 的 ROC 曲线,计算敏感性、特异性以及 cut-off 值。以  $P \leq 0.05$  认为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 SFTS 轻症组与重症组一般资料比较** 轻症组与重症组在性别、糖尿病、高血压病、慢性肾脏病病史、出血倾向及休克比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。重症组较轻症组比患者的年龄大、热程长、入住 ICU 风险高 ( $P < 0.05$ )。在临床症状方面,重症组患者较轻症组易出现肝损伤、急性胰腺炎 ( $P < 0.05$ ),并且特别容易出现中毒性脑病、心肌损伤以及肺部感染 ( $P < 0.01$ )。见表 1。

**2.2 SFTS 轻症组与重症组实验室指标比较** 轻症组与重症组在血红蛋白 (HGB)、白细胞 (WBC)、总胆红素 (TBIL)、白蛋白 (ALB)、肌酐 (Scr)、淀粉酶 (AMY)、脂肪酶 (LPS)、血钙 ( $Ca^{2+}$ )、血糖 (Glu)、凝血酶原时间 (PT) 等指标比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。重症组较轻型组在血小板计数 (PLT)、

谷丙转氨酶 (ALT)、铁蛋白 (Ferritin)、肌酸激酶 (CK)、肌红蛋白 (Myo)、D-二聚体 (D-Dimer) 等指标的差异具有统计学意义 ( $P<0.05$ ),而在谷草转氨酶 (AST)、乳酸脱氢酶 (LDH)、肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、肌钙蛋白 I (cTnI) 等指标的差异具有显著统计学意义 ( $P<0.01$ )。见表 2。

**2.3 SFTS 轻症组与重症组免疫与炎症指标比较** 轻症组与重症组在 NK 细胞、B 细胞、T 细胞、CD4<sup>+</sup>T 细胞、CD8<sup>+</sup>T 细胞、Treg 细胞计数方面差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),并且 PLR 与 NLR 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。而 2 组在 CRP、PCT 及 N/LP 差异具有统计学意义 ( $P<0.05$ )。见表 3。

表 1 SFTS 轻症组与重症组临床一般资料比较

项目	总数 ( $n=38$ )	轻症组 ( $n=23$ )	重症组 ( $n=15$ )	$P$ 值
年龄[ $M(Q1,Q3)$ ,岁]	66.50 (55.25, 73.00)	60.00 (52.00, 68.50)	73.00 (68.50, 74.00)	0.009
女[ $n(\%)$ ]	18(47.4)	13(56.5)	5(33.3)	0.286
糖尿病[ $n(\%)$ ]	3(7.9)	0(0)	3(20.0)	0.105
高血压病[ $n(\%)$ ]	10(26.3)	4(17.4)	6(40.0)	0.242
慢性肾脏病[ $n(\%)$ ]	2(5.3)	0(0)	2(13.3)	0.291
病死率[ $n(\%)$ ]	7(18.4)	1(4.3)	6(40.0)	0.019
热程[ $M(Q1,Q3)$ ,d]	5.00 (4.00, 7.75)	4.00 (3.50, 6.50)	7.00 (4.50, 11.00)	0.009
入住 ICU[ $n(\%)$ ]	6(15.8)	0(0)	6(40.0)	0.004
肝损伤[ $n(\%)$ ]	23(60.5)	10(43.5)	13(86.7)	0.020
急性胰腺炎[ $n(\%)$ ]	20(52.6)	8(34.8)	12(80.0)	0.017
中毒性脑病[ $n(\%)$ ]	12(31.6)	1(4.3)	11(73.3)	<0.001
出血表现[ $n(\%)$ ]	5(13.2)	1(4.3)	4(26.7)	0.134
心肌损伤[ $n(\%)$ ]	21(55.3)	8(34.8)	13(86.7)	0.005
休克[ $n(\%)$ ]	6(15.8)	1(4.3)	5(33.3)	0.052
肺部感染[ $n(\%)$ ]	13(34.2)	3(13.0)	10(66.7)	0.002

表 2 SFTS 轻症组与重症组实验室指标比较[ $M(Q1,Q3)$ ]

生化指标	轻症组 ( $n=23$ )	重症组 ( $n=15$ )	$P$ 值
HGB(g/L)	131.00 (121.00, 147.00)	130.00 (125.50, 137.50)	0.893
WBC( $\times 10^9/L$ )	2.01 (1.55, 3.72)	2.49 (1.77, 3.03)	0.823
N( $\times 10^9/L$ )	1.21 (0.84, 1.94)	1.88 (1.04, 2.49)	0.362
L( $\times 10^9/L$ )	0.55 (0.40, 0.88)	0.41 (0.30, 0.60)	0.120
M( $\times 10^9/L$ )	0.16 (0.10, 0.26)	0.09 (0.06, 0.26)	0.135
PLT( $\times 10^9/L$ )	54.00 (41.50, 70.00)	39.00 (35.00, 51.50)	0.034
ALT(U/L)	35.00 (25.50, 80.50)	73.00 (59.50, 142.00)	0.023
AST(U/L)	87.00 (69.00, 132.00)	210.00 (148.00, 454.50)	0.007
TBIL( $\mu\text{mol/L}$ )	9.50 (7.15, 11.70)	9.50 (8.75, 11.30)	0.428
ALB(g/L)	33.60 (30.70, 36.20)	30.60 (29.80, 33.35)	0.078
Scr( $\mu\text{mol/L}$ )	71.00 (57.00, 89.00)	91.00 (69.00, 109.00)	0.124
LDH(U/L)	415.00 (329.50, 512.00)	906.00 (529.00, 1409.00)	0.001
铁蛋白(U/L)	1691.50 (641.50, 4320.25)	6505.00 (4193.00, 28594.00)	0.012
CK(U/L)	294.00 (132.50, 411.50)	589.00 (312.00, 809.00)	0.035
CK-MB(U/L)	17.00 (12.00, 25.50)	32.00 (28.00, 52.50)	0.002
Myo(U/L)	66.40 (39.25, 179.50)	140.00 (94.40, 265.50)	0.038
cTnI(ng/mL)	0.03 (0.01, 0.06)	0.06 (0.04, 0.54)	0.008
AMY(U/L)	104.00 (72.00, 152.00)	150.00 (75.50, 245.00)	0.282
LPS(U/L)	335.00 (231.00, 499.00)	484.00 (326.00, 968.00)	0.086
PT(s)	11.60 (10.50, 12.75)	11.40 (10.85, 11.95)	0.622
APTT(s)	38.60 (35.10, 45.40)	49.30 (37.30, 64.50)	0.073
D-Dimer( $\mu\text{g/mL}$ )	2.08 (1.33, 3.92)	5.39 (2.29, 11.35)	0.015
Ca <sup>2+</sup> (mmol/L)	2.03 (1.92, 2.12)	1.91 (1.83, 1.99)	0.068
Glu(mmol/L)	5.23 (4.66, 6.46)	5.56 (4.72, 6.28)	0.777

表 3 SFTS 轻症组与重症组免疫与炎症指标比较[ M( Q1,Q3) ]

免疫炎症指标	轻症组 (n=23)	重症组 (n=15)	P 值
NK 细胞(/ $\mu$ L)	124.00 (78.00, 196.00)	121.00 (72.00, 211.00)	0.957
B 细胞(/ $\mu$ L)	132.00 (60.00, 166.00)	95.00 (66.00, 202.00)	0.787
T 细胞(/ $\mu$ L)	421.00 (281.00, 689.00)	446.00 (241.00, 645.00)	0.979
CD4 <sup>+</sup> T 细胞(/ $\mu$ L)	260.00 (175.00, 431.00)	282.00 (91.00, 379.00)	0.979
CD8 <sup>+</sup> T 细胞(/ $\mu$ L)	162.00 (85.00, 216.00)	141.00 (69.00, 200.00)	0.467
Treg 细胞(/ $\mu$ L)	0.89 (0.82, 1.43)	0.94 (0.88, 1.29)	0.957
CRP (mg/L)	2.60 (1.25, 7.60)	6.90 (4.85, 16.00)	0.023
PCT (ng/mL)	0.11 (0.07, 0.20)	0.27 (0.15, 0.57)	0.015
PLR	101.20 (61.62, 135.42)	109.09 (59.59, 169.60)	0.788
NLR	1.56 (1.11, 5.14)	4.88 (2.24, 6.41)	0.076
N/LP	3.28 (1.62, 6.09)	10.06 (6.07, 14.79)	0.012

**2.4 N/LP 的 ROC 曲线分析并比较其对病情及预后的价值** N/LP 预测患者病情严重程度的曲线下面积(AUC)较大,为 0.745,最佳临界值为 5.57,其敏感度为 78.3%,特异度为 73.3%。当 N/LP>5.57 时,可判别为重症 SFTS 患者,而当 N/LP≤5.57 时,可判别为轻症 SFTS 患者( $P<0.05$ )。而且当 N/LP>5.57 时,重症患者的存活率显著下降( $P<0.01$ )。见图 1,表 4。

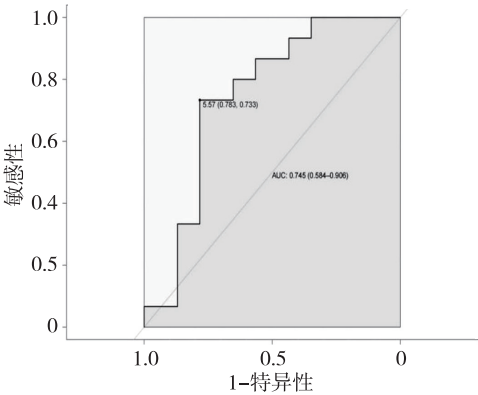


图 1 N/LP 预测 SFTS 患者病情程度的 ROC 曲线分析

表 4 N/LP 的最佳临界值对判别 SFTS 患者病情及预后的价值[ n(%) ]

项目	n	N/LP≤5.57 (n=19)	N/LP>5.57 (n=19)	P 值
存活率				0.008
轻症	31	19(100)	12(63)	
重症	7	0(0)	7(37)	
病情程度				0.046
轻症	23	15(79)	8(42)	
重症	15	4(21)	11(58)	

3 讨 论

SFTS 的早期临床诊断主要依据于患者的流行

病学史、临床症状和实验室检测 SFTS 病毒(SFTSV)核酸等。流行病学史包括发病前 2 周被蜱虫叮咬史、流行季节在丘陵等地带工作、生活或旅行史<sup>[14]</sup>。SFTSV 感染可导致炎症风暴进而损伤机体多个重要器官<sup>[15]</sup>,有研究认为 SFTS 患者如病程中出现横纹肌溶解、神经中毒症状(尤其是意识障碍、抽搐)等并发症时,常提示患者病情严重。重症患者可迅速进入多器官功能衰竭期,最终可因呼吸衰竭、弥散性血管内凝血(disseminated intravascular coagulation, DIC)、心力衰竭等多器官衰竭而死亡<sup>[2-4]</sup>。2010 年 SFTS 的防治指南主要基于临床表现分为轻症与重症<sup>[13]</sup>,目前缺乏其他公认的轻症、重症特征性分类标准和评估指标。

PLR 及 NLR 是近年来提出的新兴血液学炎症指标。近期基于中性粒细胞、淋巴细胞和血小板计数则开发了中性粒细胞与淋巴细胞和血小板比值(N/LP)来评估患者的炎症状态,因此 PLR、NLR 及 N/LP 能在一定程度上反映机体炎症反应状态,更与机体的免疫应答密切相关,相较于细胞因子等参数具有更好的实用性<sup>[6-7]</sup>。事实上,在急危重症领域,PLR、NLR 及 N/LP 受到越来越多的关注,大量研究表明其分别与多种心血管疾病、脓毒症、重症肺炎及新型冠状病毒的进展和预后相关<sup>[8-12]</sup>。

本研究发现:轻症组与重症组 SFTS 患者在性别、糖尿病、高血压病、慢性肾脏病病史、出血倾向及休克方面差异无统计学意义( $P>0.05$ ),这与叶重阳等<sup>[16]</sup>研究一致。另外,魏艳艳等<sup>[17]</sup>和杨旻等<sup>[18]</sup>也同样发现重症组较轻症组患者年龄大、热程长、入住 ICU 风险高( $P<0.05$ )。在临床症状方面,重症组患者较症型组易出现肝损伤、急性胰腺炎( $P<0.05$ ),并且特别容易出现中毒性脑病、心肌损伤以及肺部感染( $P<0.01$ )。在实验室指标上表现为谷草转氨酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、肌钙



蛋白 I (cTnI) 等指标显著升高 ( $P < 0.01$ )。2 组在免疫指标上无差异,可能与其固有免疫及适应性免疫反应均有激活相关。另外,可能是由于淋巴细胞、血小板及中性粒细胞在 SFTSV 感染过程的免疫应答中有着非常重要的作用,且有研究报道,SFTS 患者血小板可与进入机体的 SFTSV 结合,吞噬细胞吞噬与病毒结合的血小板,从而造成 SFTS 患者血小板减少<sup>[19]</sup>,从而导致 2 组患者 PLR 与 NLR 均无差异 ( $P > 0.05$ )。有研究近期证实 N/LP 比值可用来预测新型冠状病毒肺炎 (corona virus disease 2019, COVID-19) 患者机械通气和住院死亡的风险<sup>[12]</sup>。本研究同样证实可用 N/LP 来区分轻症与重症患者具有差异 ( $P < 0.05$ ),而且当  $N/LP > 5.57$  时,重症患者的存活率显著下降 ( $P < 0.01$ ),提示 N/LP 可作为 SFTS 患者病情进展及预后的指标。

本研究还存在不足:首先,本研究为回顾性研究,研究对象均为住院病例,只收集了患者入院时的首次外周血实验室数据,未连续动态监测其变化,实验室数据可能存在偏差;其次,有部分普通型患者未入院或部分患者因数据不全而未纳入研究,存在选择偏倚;最后,由于只收集了 2020 年以来于安徽地区的部分 SFTS 病例,存在地域限制,且收集的病例数量有限,无法对预后进行多变量回归分析。期待以后更深入更完善更大样本的前瞻性研究。

综上所述,临床表现方面,年龄大、热程长的 SFTS 患者更易发展成重症,主要表现为肝损伤、中毒性脑病、心肌损伤以及肺部感染。应用 N/LP 指标对 SFTS 患者的鉴别诊断和预后评估均具有一定的临床参考价值。临床医师应密切关注 N/LP 指标,有利于对疾病进展及预后的判断,可积极采取预防或治疗措施。

#### 【参考文献】

- [1] Li J, Li S, Yang L, *et al.* Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus: a highly lethal bunyavirus [J]. *Crit Rev Microbiol*, 2021, 47(1): 112-125.
- [2] 李昱,杨明,牟笛,等. 2010-2017 年全国发热伴血小板减少综合征流行特征分析[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2018, 13(11): 1076-1079.
- [3] 姜晓林,丁淑军,逢博,等. 山东省发热伴血小板减少综合征实验室确诊病例临床与流行特征分析[J]. *中国人兽共患病学报*, 2017, 33(12): 1077-1081.
- [4] Seo JW, Kim D, Yun N, *et al.* Clinical Update of Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome [J]. *Viruses*, 2021, 13(7): 1213.
- [5] Tokgoz S, Keskin S, Kayrak M, *et al.* Is neutrophil/lymphocyte ratio a predictor of short-term mortality in acute cerebral infarction independently from infarct volume [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2014, 23(8): 2163-2168.
- [6] Yayla C, Akboga MK, Canpolat U, *et al.* Platelet to Lymphocyte Ratio Can be a Predictor of Infarct-Related Artery Patency in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction [J]. *Angiology*, 2015, 66(9): 831-836.
- [7] Feng JF, Huang Y, Chen QX. Preoperative platelet lymphocyte ratio (PLR) is superior to neutrophil lymphocyte ratio (NLR) as a predictive factor in patients with esophageal squamous cell carcinoma [J]. *World J Surg Oncol*, 2014, 12: 58. doi: 10.1186/1477-7819-12-58.
- [8] Koo CH, Eun Jung D, Park YS, *et al.* Neutrophil, Lymphocyte, and Platelet Counts and Acute Kidney Injury After Cardiovascular Surgery [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(1): 212-222.
- [9] Liu X, Shen Y, Wang H, *et al.* Prognostic Significance of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Patients with Sepsis: A Prospective Observational Study [J]. *Mediators Inflamm*, 2016, 2016: 8191254. doi: 10.1155/2016/8191254.
- [10] 王刚,吴剑锋. 中性粒细胞与淋巴细胞计数比值、C 反应蛋白和降钙素原在重症肺部感染患者中的早期诊断及预后评估价值[J]. *东南国防医药*, 2021, 23(6): 596-599.
- [11] Gameiro J, Fonseca JA, Jorge S, *et al.* Neutrophil, lymphocyte and platelet ratio as a predictor of mortality in septic-acute kidney injury patients [J]. *Nefrologia (Engl Ed)*, 2020, 40(4): 461-468.
- [12] Cakir Guney B, Hayiroglu M, Senocak D, *et al.* Evaluation of N/LP Ratio as a Predictor of Disease Progression and Mortality in COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit [J]. *Medeni Med J*, 2021, 36(3): 241-248.
- [13] 中华人民共和国卫生部. 发热伴血小板减少综合征防治指南 (2010 版) [J]. *中华临床感染病杂志*, 2011, 4(4): 193-194.
- [14] 薛宏怡,鲍舟君,竺枫,等. 轻症和重症发热伴血小板减少综合征的血常规及凝血功能差异研究 [J]. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2019, 33(3): 287-290.
- [15] 颜莹莹,朱旭辉,胡南南,等. 严重发热伴血小板减少综合征病毒对小鼠巨噬细胞 Toll 样受体 2 及炎症因子表达的影响 [J]. *医学研究生学报*, 2019, 32(11): 1164-1168.
- [16] 叶重阳,张荣荣,梅清庭,等. 轻症与重症新型布尼亚病毒感染临床和实验室指标差异分析 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2020, 15(7): 847-849.
- [17] 魏艳艳,邹桂舟,叶珺,等. 新型布尼亚病毒感染致发热伴血小板减少综合征临床特点及血常规和血清酶学分析 [J]. *安徽医药*, 2016, 20(5): 903-906.
- [18] 杨旻,叶珺,李惠,等. 69 例发热伴血小板减少综合征临床特点及预后影响因素的调查研究 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2018, 22(4): 402-405.
- [19] Saijo M. Pathophysiology of severe fever with thrombocytopenia syndrome and development of specific antiviral therapy [J]. *J Infect Chemother*, 2018, 24(10): 773-781.

(收稿日期:2022-01-25; 修回日期:2022-02-28)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一超)