

# 血小板参数与老年脓毒症病情严重程度 及对短期预后的预测作用\*

郑印<sup>1</sup> 郭小丹<sup>1</sup> 张正阳<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨血小板参数与老年脓毒症患者病情严重程度及其短期预后的影响。方法:回顾性分析 276 例老年脓毒症患者的临床资料,其中脓毒症 73 例,严重脓毒症 116 例,脓毒性休克 87 例;比较 3 组入院时血小板参数差异,并记录 276 例患者 28 d 转归,多因素 Cox 回归分析脓毒症患者 28 d 预后不良的危险因素,ROC 分析曲线显示各影响因素对老年脓毒症患者 28 d 预后的预测价值。结果:脓毒性休克组入院时血小板分布宽度(PDW)高于严重脓毒症组,且均高于脓毒症组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );脓毒性休克组平均血小板体积(MPV)高于脓毒症组( $P < 0.05$ ),与严重脓毒症组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );3 组血小板计数(PC)比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。276 例患者中 28 d 共死亡 62 例(22.46%)为预后不良组,存活 214 例(77.54%)为预后良好组,单因素分析显示,预后良好组年龄、肌酐(SCr)、凝血酶原时间、C 反应蛋白、总胆红素、血乳酸、白细胞计数、降钙素原、APACHE II 评分、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分、PDW、MPV 均低于预后不良组,氧合指数、PC 高于预后不良组( $P < 0.05$ );多因素 Cox 回归分析结果显示,PDW  $\geq 13.50\%$ 、SCr  $\geq 180.00 \mu\text{mol/L}$ 、APACHE II 评分  $\geq 22.50$  分、SOFA 评分  $\geq 7.50$  分是老年脓毒症患者 28 d 死亡的独立危险因素;ROC 分析曲线显示,PDW、SCr、APACHE II、SOFA 评分预测老年脓毒症患者死亡的 AUC 分别为 0.823、0.658、0.766、0.727,且以 PDW 预测老年脓毒症患者 28 d 死亡的 AUC 最高。结论:脓毒症病情越严重,PDW 升高越显著,PDW 升高是老年脓毒症患者预后不良的危险因素,其水平变化可用于预测患者短期预后。

**[关键词]** 脓毒症;血小板分布宽度;平均血小板体积;老年;预测价值

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2020.04.003

[中图分类号] R631.2 [文献标志码] A

## Relationship between platelet parameters and the severity of sepsis in the elderly and its predictive effect on short-term prognosis

ZHENG Yin GUO Xiaodan ZHANG Zhengyang

(Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, 150001, China)

Corresponding author: GUO Xiaodan, E-mail: 1012892591@qq.com

**Abstract Objective:** To investigate the relationship between platelet parameters and the severity of sepsis in elderly patients and its influence on short-term prognosis. **Method:** The clinical data of 276 elderly patients with sepsis were retrospectively analyzed, including 73 cases of sepsis, 116 cases of severe sepsis, and 87 cases of septic shock. The differences in platelet parameters at admission between the 3 groups were compared and 276 cases with 28 d outcomes were recorded. Multivariate cox regression analysis was performed to analyze the risk factors for poor prognosis in patients with sepsis at 28 d. ROC analysis curve showed the predictive value of each factor for prognosis in elderly patients with sepsis at 28 d. **Result:** The platelet distribution width(PDW) of the septic shock group was higher than that of the severe sepsis group and higher than that of the sepsis group( $P < 0.05$ ). The average platelet volume(MPV) was higher than that in the sepsis group( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference compared with the severe sepsis group( $P > 0.05$ ). There was no difference in platelet count(PC) between the three groups. Among the 276 patients, a total of 62 deaths(22.46%) at 28 days were the poor prognosis group, and 214 patients(77.54%) survived were the good prognosis group. Univariate analysis showed that the age, serum creatinine(SCr), prothrombin time, C-reactive protein, total bilirubin, blood lactic acid, white blood cell count, procalcitonin, APACHE II score, sequential organ failure assessment(SOFA) score, PDW, MPV of the good prognosis group were lower than those with poor prognosis, and oxygenation index and PC were

\*基金项目:黑龙江省原卫生计生委科研项目(No:2017-041)

<sup>1</sup>哈尔滨医科大学附属第一医院重症医学科(哈尔滨,150001)

通信作者:郭小丹, E-mail: 1012892591@qq.com

higher than those with poor prognosis ( $P < 0.05$ ). The results of multivariate Cox regression analysis showed that  $PDW \geq 13.50\%$ ,  $SCr \geq 180.00 \mu\text{mol/L}$ ,  $APACHE II \geq 22.50$  scores  $SOFA \geq 7.50$  scores were independent risk factors for 28-day death in elderly sepsis patients; ROC analysis curves show that the AUC of PDW, SCr, APACHE II, and SOFA scores predicting death in elderly sepsis patients were 0.823, 0.658, 0.766, 0.727 respectively. The highest AUC was predicted by PDW at 28 days of death in elderly sepsis patients. **Conclusion:** The more severe the sepsis condition, the more significant the increase in PDW. PDW elevation is a risk factor for poor prognosis in elderly patients with sepsis, and its level change can be used to predict the short-term prognosis of patients.

**Key words** sepsis; platelet distribution width; mean platelet volume; elderly; predictive value

脓毒症是指因感染引起的宿主反应失调导致的危及生命的器官功能障碍<sup>[1]</sup>,多见于老年人,其易导致多器官功能损伤,具有较高的发病率及病死率,预后较差。近年来,随着我国人口老龄化的加重、多药耐药菌的产生,脓毒症患者明显增加<sup>[2]</sup>。文献显示,脓毒症住院病死率为 30%~80%,特别是严重脓毒症或脓毒性休克患者住院病死率超过 80%,是导致 ICU 患者死亡的主要原因<sup>[3-4]</sup>。即使存活出院,部分脓毒症患者短期内可出现认知功能障碍及死亡<sup>[5]</sup>。多种炎症细胞及炎症因子异常分泌引起脓毒症患者凝血系统异常激活、纤溶系统被抑制,导致血液呈高凝状态,进而广泛微血栓形成,是导致脓毒症病情进展及病死率较高的主要原因<sup>[6]</sup>。血小板不仅参与凝血功能、促进血栓形成,同时属于免疫反应活性因子,参与炎症反应及组织修复的调节,其形态及数量变化一定程度可反映炎症反应程度,与脓毒症的发生发展关系密切<sup>[7]</sup>。传统血小板计数(platelet count, PC)变化有助于脓毒症的早期诊断及预后评估,但其敏感性较差<sup>[8]</sup>。近年来,血小板参数如血小板分布宽度(platelet distribution width, PDW)、平均血小板体积(mean platelet volume, MPV)可用于评估脓毒症病情严重程度及预后监测,但研究数量较少、样本量较小,且研究结果存在差异<sup>[9-10]</sup>。本研究探讨血小板参数与老年脓毒症患者病情严重程度的关系及其短期预后的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析 2016-08—2019-10 期间我院重症监护室收治的 276 例老年脓毒症患者的临床资料,其中男 69 例,女 107 例;年龄( $68.92 \pm 9.35$ )岁;脓毒症 73 例,严重脓毒症 116 例,脓毒性休克 87 例;原发疾病分别为重症肺炎 187 例,急性坏死性胰腺炎 35 例,肠穿孔并急性腹膜炎 21 例,严重创伤并感染 10 例,胆管炎 8 例,感染性心内膜炎 8 例,肝脓肿 7 例。

### 1.2 诊断标准

脓毒症诊断标准符合指南<sup>[11]</sup>:明确或高度怀疑感染患者伴有以下改变:①体温升高( $>38.3^\circ\text{C}$ )或降低( $<36^\circ\text{C}$ );②心率(heart rate, HR)增快( $>90$ 次/min);③呼吸频率 $>90$ 次/min,或  $\text{PaCO}_2 < 4.3$  kPa;④白细胞计数升高( $>12 \times 10^9/\text{L}$ )或降低( $<4 \times 10^9/\text{L}$ ),或未成熟粒细胞 $>10\%$ ,符合任意 2 项可诊断为脓毒症。其中严重脓毒症为脓毒症合并多器官衰竭、灌注不良或低血压,脓毒性休克为脓毒症伴休克,具体诊断标准依据参考文献<sup>[12]</sup>。

### 1.3 纳入标准和排除标准

纳入标准:①脓毒症、严重脓毒症及脓毒性休克的诊断标准符合指南<sup>[11-12]</sup>;②年龄 $\geq 60$ 岁;③临床资料完整;④配合治疗者。

排除标准:①既往有器官移植史者;②近期服用免疫抑制药物、抗凝药物等影响血小板功能的药物者;③有血液系统疾病者;④入院前因大量失血输血治疗,或输注血小板者;⑤入院 24 h 内死亡患者;⑥合并肿瘤患者;⑦因经济问题或其他原因不愿治疗者。

### 1.4 研究方法

**1.4.1 基本资料收集** 入院 24 h 内收集患者年龄、性别及入院时 HR、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、体温、呼吸频率、氧合指数等基础资料,实验室检测包括血肌酐(serum creatinine, SCr)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白蛋白、胆红素、乳酸、白细胞计数、降钙素原(procalcitonin, PCT),计算 APACHE II 评分、序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)。

**1.4.2 血小板参数检测** 采集患者空腹静脉血 5 mL,采用日本 Sysmex 公司 XE-2100 全自动血细胞分析仪检测血小板参数,包括 PC、MPV、PDW,试剂盒购自北京碧云天生物技术有限公司,严格按试剂盒说明书进行操作。

**1.4.3 治疗及预后** 所有患者均按照指南方

案<sup>[12]</sup>进行治疗,在治疗原发病的基础上给予如氧疗、抗感染、液体复苏等常规对症治疗,机械通气者给予镇痛、镇静,脓毒性休克患者给予升压药物如去甲肾上腺素等。记录患者 28 d 转归。

### 1.5 统计学方法

文中所有数据的分析均应用 SPSS 22.0 统计软件,计量数据均符合正态性分布,以  $\bar{x} \pm s$  表示,3 组比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD 检验;计数资料以率表示,比较采用  $\chi^2$  检验;采用多因素 Cox 回归分析脓毒症患者近期预后的影响因素;ROC 曲线分析血小板参数预测老年脓毒症患者近期预后不良的效能,其中 AUC > 0.8

为预测价值较高,AUC 为 0.6~0.8 为预测价值中等,AUC < 0.6 为预测价值较小;以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 组入院时血小板参数比较

脓毒性休克组入院时 PDW 高于严重脓毒症组,且均高于脓毒症组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );脓毒性休克组 MPV 高于脓毒症组( $P < 0.05$ ),与严重脓毒症组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );3 组 PC 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 3 组入院时血小板参数比较

组别	例数	PC/( $\times 10^9 \cdot L^{-1}$ )	PDW/%	MPV/fL
脓毒症组	73	136.26 ± 22.30	11.52 ± 1.36	10.23 ± 1.27
严重脓毒症组	116	138.52 ± 32.58	13.35 ± 1.72 <sup>1)</sup>	10.52 ± 1.76
脓毒性休克组	87	140.23 ± 26.25	14.89 ± 1.28 <sup>1)2)</sup>	11.02 ± 2.20 <sup>1)</sup>
F		0.583	85.237	25.262
P		0.672	0.000	0.000

与脓毒症组比较,<sup>1)</sup> $P < 0.05$ ;与严重脓毒症组比较,<sup>2)</sup> $P < 0.05$ 。

### 2.2 276 例患者 28 d 转归情况

276 例患者,28 d 共死亡 62 例(22.46%)为预后不良组,存活 214 例(77.54%)为预后良好组。其中脓毒症组、严重脓毒症组、脓毒性休克组分别死亡 5、23、34 例,脓毒性休克组 28 d 病死率高于严重脓毒症组,且均高于脓毒症组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 3 组 28 d 转归情况比较

组别	例数	生存	死亡	病死率/%
脓毒症组	73	68	5	6.85
严重脓毒症组	116	93	23	19.83
脓毒性休克组	87	53	34	39.08
$\chi^2$				22.623
P				0.000

### 2.3 预后良好组与预后不良组临床资料比较

预后良好组年龄、SCr、PT、CRP、总胆红素、血乳酸、白细胞计数、PCT、APACHE II 评分、SOFA 评分、PDW、MPV 均低于预后不良组,氧合指数、PC 高于预后不良组( $P < 0.05$ ),2 组患者性别比例、HR、体温、呼吸频率、MAP 等比较差异无统计

学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

### 2.4 脓毒症患者 28 d 预后影响因素的多因素 Cox 回归分析

以年龄、SCr、PT、CRP、总胆红素等单因素分析中差异有统计学意义的指标为自变量,28 d 生存状况为因变量进行多因素 Cox 回归分析,结果显示 PDW  $\geq 13.50\%$ 、SCr  $\geq 180.00 \mu\text{mol/L}$ 、APACHE II 评分  $\geq 22.50$  分、SOFA 评分  $\geq 7.50$  分是老年脓毒症患者 28 d 死亡的危险因素。见表 4、5。

### 2.5 PDW、SCr、APACHE II 评分、SOFA 评分预测老年脓毒症患者 28 d 死亡的价值比较

ROC 分析曲线显示,PDW 以 14.50% 为临界值,预测老年脓毒症患者死亡的 AUC 为 0.823 (95% CI: 0.782 ~ 0.863,  $P = 0.000$ );SCr 以 195.50  $\mu\text{mol/L}$  为临界值,预测老年脓毒症患者死亡的 AUC 为 0.658 (95% CI: 0.616 ~ 0.722,  $P = 0.012$ );APACHE II 评分以 23.00 分为临界值,预测老年脓毒症患者死亡的 AUC 为 0.766 (95% CI: 0.703 ~ 0.795,  $P = 0.006$ );SOFA 评分以 8.25 分为临界值,预测老年脓毒症患者死亡的 AUC 为 0.727 (95% CI: 0.682 ~ 0.758,  $P = 0.002$ )。以 PDW 预测老年脓毒症患者 28 d 死亡的 AUC 最高。见图 1。

表 3 预后良好组与预后不良组临床资料比较

$\bar{x} \pm s$

变量	预后良好组( $n=214$ )	预后不良组( $n=62$ )	$t/\chi^2$	$P$
年龄/岁	65.36±7.26	73.29±6.83	-7.672	0.000
性别(男/女)	125/89	44/18	3.192	0.074
HR/(次·min <sup>-1</sup> )	112.35±28.28	116.26±25.39	-0.980	0.328
体温/℃	37.58±0.68	37.69±0.52	-1.173	0.240
呼吸频率/(次·min <sup>-1</sup> )	16.62±5.26	17.02±4.98	-0.533	0.594
氧合指数/mmHg	268.38±25.23	223.15±20.76	12.902	0.000
MAP/mmHg	61.28±10.27	58.39±12.23	1.866	0.063
SCr/(μmol·L <sup>-1</sup> )	144.25±23.18	212.37±28.26	-19.354	0.000
PT/s	15.63±8.25	21.29±9.34	-4.614	0.000
CRP/(mg·L <sup>-1</sup> )	71.35±22.67	93.08±34.18	-5.866	0.000
白蛋白/(g·L <sup>-1</sup> )	28.26±5.12	27.60±6.29	0.847	0.400
总胆红素/(μmol·L <sup>-1</sup> )	25.56±8.38	49.29±12.36	-17.479	0.000
血乳酸/(mmol·L <sup>-1</sup> )	3.85±2.12	5.65±2.59	-5.588	0.000
白细胞计数/(×10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> )	12.19±2.23	17.38±3.40	-14.181	0.000
PCT/(μg·L <sup>-1</sup> )	9.26±3.87	16.24±5.18	-11.530	0.000
APACHE II 评分/分	21.06±5.26	26.27±5.59	-6.771	0.000
SOFA 评分/分	6.35±2.27	9.28±3.14	-8.158	0.000
PC/(×10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> )	202.37±28.39	165.24±20.80	9.575	0.000
PDW/%	12.93±2.26	15.12±2.83	-6.330	0.000
MPV/fL	9.97±1.23	10.89±1.56	-4.867	0.000

1 mmHg=0.133 kPa。

表 4 多因素 Cox 回归分析变量赋值说明

变量	变量赋值
因变量	28 d 存活=0, 28 d 死亡=1
自变量	
年龄	<70 岁=0, ≥70 岁=1
氧合指数	>245.00 mmHg=0, ≤245.00 mmHg=0
SCr	<180.00 μmol/L=0, ≥180.00 μmol/L=1
PT	<18.50 s=0, ≥18.50 s=1
CRP	<85.50 mg/L=0, ≥85.50 mg/L=1
总胆红素	<30.00 μmol/L=0, ≥30.00 μmol/L=1
血乳酸	<4.50 mmol/L=0, ≥4.50 mmol/L=1
白细胞计数	<15.75×10 <sup>9</sup> /L=0, ≥15.75×10 <sup>9</sup> /L=1
PCT	<12.25 μmol/L=0, ≥12.25 μmol/L=1
APACHE II 评分	<22.50 分=0, ≥22.50 分=1
SOFA 评分	<7.50 分=0, ≥7.50 分=1
PC	<185.00×10 <sup>9</sup> /L=0, ≥185.00×10 <sup>9</sup> /L=1
PDW	<13.50%=0, ≥13.50%=1
MPV	<10.00 fL=0, ≥10.00 fL=1

### 3 讨论

脓毒症常继发于创伤、严重感染、休克等危重病,国际共识组织将其定义为严重感染失调导致的多器官功能障碍<sup>[13]</sup>。血小板是巨噬细胞产生的细胞成分,除了具有凝血功能外,与脓毒症的进展也关系密切。脓毒症早期,严重感染可刺激机体激活免疫系统,炎症因子大量释放,导致全身过度炎症反应,而血小板属于免疫活性因子,过度的炎症反应使血小板持续活化、释放,进而出现血小板大量聚集、黏附,导致全身微循环血栓形成,导致播散性血管内凝血,加重脓毒症器官功能障碍<sup>[14]</sup>。由于脓毒症全身微血栓形成消耗了大量血小板,加上炎症反应导致血小板的生成的破坏,因此,脓毒症患者往往存在 PC 降低,且 PC 降低程度可反映脓毒症严重程度<sup>[15]</sup>。研究显示,脓毒症可导致不同程度的 PC 降低,且 PC 降低程度不仅与脓毒症病情严重程度有关,且可反映脓毒症预后<sup>[16-17]</sup>。张德厚等<sup>[18]</sup>对 43 例脓毒症患者及 15 例健康对照组检测显示,脓毒症患者 PC 低于健康对照组,且严重脓毒症低于脓毒症组,提示 PC 可反映脓毒症病情程

度。目前,脓毒症已经将PC严重降低作为诊断严重脓毒症的标准之一<sup>[11]</sup>。报道显示,PC随脓毒症进展而降低,且PC降低超过50%的脓症患者病死率较PC未下降者升高4~6倍,PC $<50 \times 10^9/L$ 是脓毒症预后不良的危险因素<sup>[19-20]</sup>。但也有研究认为,由于血小板具有较强的储备能力,只有血小板被严重破坏或消耗时PC才会有明显的降低,因

此,PC不能敏感反映脓毒症严重程度<sup>[21]</sup>。本研究结果显示,脓毒症组、严重脓毒症组、脓毒性休克组PC比较差异无统计学意义,多因素logistic回归分析显示,PC并不是脓症患者28d死亡的危险因素。提示仅监测PC水平,并不能很好地反映脓毒症病情严重程度,不能预测脓毒症短期患者预后,与既往报道<sup>[22]</sup>相符。

表5 老年脓症患者28d预后影响因素的多因素Cox回归分析结果

变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	HR(95%CI)	P
PDW $\geq 13.50\%$	0.596	0.530	7.237	1.81(1.22~3.58)	0.000
SCr $\geq 180.00 \mu\text{mol/L}$	0.422	0.283	3.289	1.53(1.16~2.35)	0.023
APACHE II评分 $\geq 22.50$ 分	0.463	0.729	6.614	1.59(1.28~2.63)	0.000
SOFA评分 $\geq 7.50$ 分	0.525	0.685	4.092	1.69(1.25~2.78)	0.006

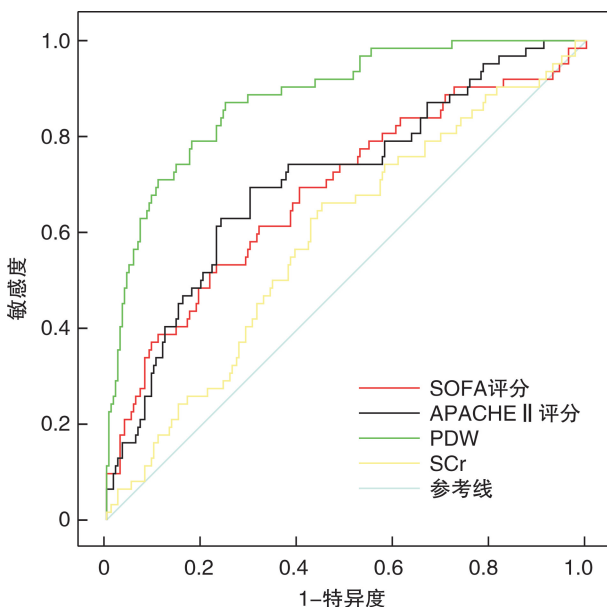


图1 PDW、SCr、APACHE II、SOFA评分预测老年脓症患者28d死亡的ROC曲线图

### 3.1 PDW、MPV与脓毒症严重程度

PDW及MPV是反映血小板大小和分布状态的参数,脓毒症由于过度炎症反应引起血小板过度活化,导致血小板过度消耗,骨髓代偿性产生更多血小板以补充过度消耗的血小板,因此,虽然PC并没有明显降低,但过度活化产生的血小板在形态及功能上已发生变化,通过检测PDW及MPV变化,可敏感反映炎症反应状态,进而评估脓毒症病情程度<sup>[9,23]</sup>。卞叶萍等<sup>[21]</sup>研究显示,相比较于PC,PDW与MPV的变化与脓毒症严重程度关系更密切。本研究结果显示,3组PC比较差异无统计学意义,脓毒性休克组PDW高于严重脓毒症组,也

高于脓毒症组;脓毒性休克组MPV高于脓毒症组,但与严重脓毒症组比较差异无统计学意义,提示PDW随脓毒症病情严重程度增加而升高,可敏感反映脓毒症病情变化;MPV虽然也呈升高的趋势,但没有PDW变化明显,可能是由于PDW表示血小板分布宽度,新生血小板体积较大,导致PDW迅速升高,而体积较大的血小板内有更多致密颗粒,黏附、聚集能力更强,因此,病情越严重,血小板消耗的越多,导致新生的血小板越多,进而使PDW越高,更敏感反映病情变化。而MPV反映的是血小板平均体积的大小,而敏感性相对较差。

### 3.2 PDW、MPV与脓毒症预后

脓毒症常导致多器官功能障碍,虽然近年来ICU救治能力提高,脓症患者病死率仍较高。我国每年由于脓毒症导致的死亡例数超过100万<sup>[24]</sup>。文献报道,脓毒症短期病死率与病情严重程度有关,无器官损伤者短期病死率低于20%,严重脓症患者为20%~50%,脓毒性休克患者则接近60%<sup>[25-27]</sup>。本研究276例患者,28d病死率为22.46%,且脓毒性休克组28d病死率高于严重脓毒症组,也高于脓毒症组,提示脓毒症病情越严重,短期预后越差。本研究严重脓毒症组、脓毒性休克组28d病死率低于上述报道,可能与本院为省会三甲医院,脓毒症救治能力水平相对较高有关。研究显示,PDW增加的脓症患者预后较差<sup>[28]</sup>。白奎等<sup>[29]</sup>对78例脓症患者研究显示,PDW与APACHE II评分呈正相关,可用于预测患者预后。Orak等<sup>[30]</sup>研究显示,PDW以12%为临界值,预测脓毒症短期死亡的AUC为0.75,敏感度为83.0%。王蔚等<sup>[22]</sup>研究显示,PDW升高是

脓毒症患者 28 d 死亡的危险因素,以 18.65% 为临界值预测脓毒症患者 28 d 死亡的 AUC 为 0.762。本研究多因素 Cox 回归分析结果显示,PDW  $\geq$  13.50% 是老年脓毒症患者 28 d 死亡的危险因素,ROC 曲线分析显示 PDW 以 14.50% 为临界值,预测老年脓毒症患者死亡的 AUC 为 0.823,其预测价值高于 APACHE II 评分、SOFA 及 SCr,与既往报道<sup>[21]</sup>相符。可能是由于 PDW 不仅与脓毒症严重炎症反应程度有关,且反映骨髓增生情况。本研究多因素 Cox 回归分析并没有显示 MPV 是老年脓毒症患者 28 d 死亡的危险因素,与 Oh 等<sup>[31]</sup>报道一致。可能是由于 MPV 受多种因素的影响,与个体异质性较大有关<sup>[32]</sup>。

综上所述,脓毒症病情越严重,PDW 升高越显著,PDW 升高是老年脓毒症患者预后不良的危险因素,其水平变化可用于预测患者短期预后。目前,不同的研究 PDW 预测脓毒症短期死亡的临界值不一致,其用于脓毒症危险分层的截断值需进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 中国医师协会急诊医师分会,中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会,中国人民解放军总医院第一附属医院创伤研究中心,等.中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018年)[J].临床急诊杂志,2018,19(9):567-588.
- [2] 陈金荣,钟秀洪,何康,等.脓毒症患者的临床特征及死亡相关因素分析[J].中国社区医师,2018,34(19):123,125.
- [3] Xu C, Chang A, Hack BK, et al. TNF-mediated damage to glomerular endothelium is an important determinant of acute kidney injury in sepsis[J]. *Kidney Int*, 2013, 85(1):72-81.
- [4] Fleischmann C, Thomas Rueddel DO, Hartmann M, et al. Hospital Incidence and Mortality Rates of Sepsis: An Analysis of Hospital Episode (DRG) Statistics in Germany From 2007 to 2013[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2016, 113(10):159-166.
- [5] Wang HE, Szychowski JM, Griffin R, et al. Long-term mortality after community-acquired sepsis: a longitudinal population-based cohort study[J]. *BMJ Open*, 2014, 4(1):e004283.
- [6] 于佳,陈淘江,王冬梅,等.炎症因子、凝血指标和内皮细胞损伤标记物在恶性血液病脓毒症早期诊断中的应用[J].肿瘤预防与治疗,2019,32(8):688-693.
- [7] 李艳秀,左祥荣,曹权.动态监测血小板计数对脓毒症患者预后评价的意义[J].内科理论与实践,2018,13(6):31-34.
- [8] 廖明喻,王萌萌,武兔兔,等.血小板相关参数对脓毒症预测和预后评估价值的研究进展[J].山东医药,2018,58(46):104-106.
- [9] Kim CH, Kim SJ, Lee MJ, et al. An increase in mean platelet volume from baseline is associated with mortality in patients with severe sepsis or septic shock[J]. *Plos One*, 2015, 10(3):e0119437.
- [10] Angus DC, van der Poll. Severe sepsis and septic shock[J]. *Engl J Med*, 2013, 369(9):840-851.
- [11] Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock[J]. *Crit Care Med*, 2017, 45(3):486-552.
- [12] 中华医学会重症医学分会.中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)[J].中华危重病急救医学,2015,27(6):401-426.
- [13] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock(sepsis-3)[J]. *JAMA*, 2016, 315(8):775-787.
- [14] Thieryantier N, Binquet C, Vinault S, et al. Is thrombocytopenia an early prognostic marker in septic shock? [J]. *Crit Care Med*, 2016, 44(4):764-772.
- [15] Guclu E, Durmaz Y, Karabay O. Effect of severe sepsis on platelet count and their indices [J]. *African Health Sciences*, 2013, 13(2):333-338.
- [16] Xu R, Lin F, Bao C, et al. Complement 5a receptor-mediated neutrophil dysfunction is associated with a poor outcome in sepsis[J]. *Cell Mol Immunol*, 2016, 13(1):103-109.
- [17] 江稳强,欧阳维富,陈纯波,等.血浆血管内皮生长因子浓度与血小板计数比值对脓毒症预后的预测作用[J].中华危重病急救医学,2014,26(7):484-488.
- [18] 张德厚,陈义坤,刘大东.脓毒症患者早期血小板功能变化及预后分析[J].中华危重症医学杂志(电子版),2017,10(1):28-33.
- [19] 闵婕,谢波,姬晓伟.血小板相关参数对脓毒症早期病死率的预测作用[J].中国医师进修杂志,2019,42(3):252-255.
- [20] Akca S, Haji-Michael P, de Mendonça A, et al. Time course of platelet counts in critically ill patients[J]. *Crit Care Med*, 2002, 30(4):753-756.
- [21] 卞叶萍,徐剑,邓晓静,等.血小板参数在老年脓毒症病情严重程度及预后评估中的作用研究[J].实用老年医学,2019,33(6):548-551.
- [22] 王蔚,周愚,陈华,等.脓毒症早期血小板容积指数对脓毒症患者预后价值的研究[J].中国呼吸与危重监护杂志,2019,18(4):357-361.
- [23] 高艳霞,李莉,李毅,等.血小板参数在感染性休克患者中的变化[J].中华危重病急救医学,2014,26(1):28-32.

- [18] Kruppa CG, Khoriaty JD, Sietsema DL, et al. Does skeletal maturity affect pediatric pelvic injury patterns, associated injuries and treatment intervention? [J]. *Injury*, 2018, 49(8):1562-1567.
- [19] 谭振,王光林. 骨盆骨折后环损伤的诊断及治疗研究进展[J]. *四川大学学报(医学版)*, 2017, 48(5):655-660.
- [20] Tian W, Chen WH, Jia J. Traumatic Spino-pelvic Dissociation with Bilateral Triangular Fixation [J]. *Orthop Surg*, 2018, 10(3):205-211.
- [21] Younis MH, Mahmoud K, Kawas A, et al. Early versus late hip spica casting for paediatric femoral shaft fractures [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2019, 28(2):122-126.
- [22] Zwingmann J, Lefering R, Maier D, et al. Pelvic fractures in severely injured children; Results from the TraumaRegister DGU [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(35):e11955.
- [23] 黄明伟,孔来法,张德意,胡维君,王健,倪晓伟. 血管介入栓塞在血流动力学不稳定骨盆骨折急救中的应用[J]. *中华创伤杂志*, 2016, 32(3):244-248.
- [24] Agarwal MG, Gundavda MK, Gupta R, et al. Does Extracorporeal Irradiation and Reimplantation After Acetabular Resections Results in Adequate Hip Function? A Preliminary Report [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2018, 476(9):1738-1748.

(收稿日期:2019-10-31)

(上接第276页)

- [24] Weng L, Zeng XY, Yin P, et al. Sepsis-related mortality in China: a descriptive analysis [J]. *Int Care Med*, 2018, 44(7):1071-1080.
- [25] Martin GS, Mannino DM, Eaton S, et al. The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000 [J]. *New Eng J Med*, 2003, 348(16):1546-1554.
- [26] Kaukonen KM, Bailey M, Suzuki S, et al. Mortality related to severe sepsis and septic shock among critically ill patients in Australia and New Zealand, 2000-2012 [J]. *JAMA*, 2014, 311(13):1308-1316.
- [27] He XL, Liao XL, Xie ZC, et al. Pulmonary infection is an independent risk factor for long-term mortality and quality of life for sepsis patients [J]. *Bio Med Res Int*, 2016, 2016:4213712.
- [28] Li MF, Li XL, Fan KL, et al. Platelet desialylation is a novel mechanism and a therapeutic target in thrombocytopenia during sepsis: an open-label, multicenter, randomized controlled trial [J]. *J Hematol Oncol*, 2017, 10(1):104.
- [29] 白奎,王玉珍,许宏侠,等. 血小板参数对脓毒症病情评估及预后预测的临床意义 [J]. *中国现代医生*, 2016, 54(11):60-62.
- [30] Orak M, Karako Y, Ustundag M, et al. An investigation of the effects of the mean platelet volume, platelet distribution width, platelet/lymphocyte ratio, and platelet counts on mortality in patients with sepsis who applied to the emergency department [J]. *Nigerian J Clin Practice*, 2018, 21(5):667-671.
- [31] Oh GH, Chung SP, Park YS, et al. Mean platelet volume to platelet count ratio as a promising predictor of early mortality in severe sepsis [J]. *Shock*, 2016, 47(3):323-330.
- [32] Tajarerernmuang P, Phrommintikul A, Limsukon A, et al. The role of mean platelet volume as a predictor of mortality in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis [J]. *Crit Care Res Pract*, 2016, 2016:4370834.

(收稿日期:2020-01-10)