

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.11.013  
文章编号: 1005-8982 (2025) 11-0078-06

临床研究·论著

## ICU脓毒症患者弥散性血管内凝血发生风险及28天死亡风险的危险因素研究\*

刘亚豪<sup>1</sup>, 郑俊青<sup>1</sup>, 杨洽艺<sup>1</sup>, 田锁臣<sup>2</sup>

(1. 山东第二医科大学 临床医学院, 山东 潍坊 261053; 2. 山东省聊城市人民医院 重症医学科, 山东 聊城 252000)

**摘要: 目的** 探讨重症医学病房(ICU)脓毒症并发弥散性血管内凝血(DIC)的风险及28 d死亡风险的危险因素。**方法** 收集2023年1月—2024年12月山东省聊城市人民医院ICU收治的271例脓毒症患者的临床资料,其中发生DIC的患者共103例,发生率为38.01%。根据脓毒症并发DIC患者28 d生存情况将其分为生存组与死亡组。比较两组患者的一般资料及实验室指标;采用多因素逐步Logistic回归模型分析脓毒症并发DIC患者28 d预后不良的危险因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析急性生理学与慢性健康状况评价II(APACHE II)评分、D-二聚体(D-D)、血栓调节蛋白(TM)、乳酸(Lac)、血小板计数(PLT)、可溶性血小板内皮黏附分子-1(sPECAM-1)预测脓毒症并发DIC患者28 d预后不良的价值。**结果** 生存组APACHE II评分、D-D、TM、Lac、sPECAM-1水平均低于死亡组( $P < 0.05$ ),PLT水平高于死亡组( $P < 0.05$ )。APACHE II评分高[ $\hat{OR} = 1.492(95\% \text{ CI}: 1.067, 2.086)$ ]、D-D水平高[ $\hat{OR} = 1.956(95\% \text{ CI}: 1.225, 3.123)$ ]、TM水平高[ $\hat{OR} = 2.031(95\% \text{ CI}: 1.316, 3.134)$ ]、Lac水平高[ $\hat{OR} = 2.274(95\% \text{ CI}: 1.492, 3.466)$ ]、PLT水平高[ $\hat{OR} = 1.765(95\% \text{ CI}: 1.059, 2.942)$ ]、sPECAM-1水平高[ $\hat{OR} = 1.826(95\% \text{ CI}: 1.166, 2.866)$ ]均为脓毒症并发DIC患者28 d死亡的危险因素( $P < 0.05$ )。ROC曲线分析结果显示,APACHE II评分、D-D、TM、Lac、PLT、sPECAM-1预测脓毒症并发DIC患者28 d预后不良的敏感性分别为75.9%(95% CI: 0.516, 0.994)、89.7%(95% CI: 0.724, 0.910)、79.3%(95% CI: 0.536, 0.889)、72.4%(95% CI: 0.633, 0.792)、75.9%(95% CI: 0.602, 0.790)、82.8%(95% CI: 0.638, 0.914),特异性分别为71.6%(95% CI: 0.497, 0.842)、82.4%(95% CI: 0.693, 0.941)、94.6%(95% CI: 0.774, 0.982)、94.6%(95% CI: 0.810, 0.962)、68.9%(95% CI: 0.551, 0.715)、77.0%(95% CI: 0.636, 0.839)。**结论** APACHE II评分、D-D、TM、Lac、PLT、sPECAM-1是脓毒症并发DIC患者28 d死亡的危险因素。

**关键词:** 脓毒症; 弥散性血管内凝血; D-二聚体; 预后

**中图分类号:** R459.7

**文献标识码:** A

## Risk factors of disseminated intravascular coagulation and 28-day mortality in ICU patients with sepsis\*

Liu Ya-hao<sup>1</sup>, Zheng Jun-qing<sup>1</sup>, Yang Han-yi<sup>1</sup>, Tian Suo-chen<sup>2</sup>

(1. School of Clinical Medicine, Shandong Second Medical University, Weifang, Shandong 261053, China;

2. Department of Intensive Care Medicine, Liaocheng People's Hospital, Liaocheng, Shandong 252000, China)

**Abstract: Objective** To investigate the risk factors for disseminated intravascular coagulation (DIC) and 28-day mortality in sepsis patients admitted to the intensive care unit (ICU). **Methods** Clinical data of 271 sepsis

收稿日期: 2025-02-12

\* 基金项目: 山东省自然科学基金面上项目(No: ZR2022MH013)

[通信作者] 田锁臣, E-mail: tianyinong@163.com; Tel: 13346256653

patients admitted to the ICU of Liaocheng People's Hospital from January 2023 to December 2024 were retrospectively analyzed. Among them, 103 patients (38.01%) developed DIC. These DIC patients were divided into survival ( $n = 58$ ) and death ( $n = 45$ ) groups based on 28-day outcomes. Demographic data and laboratory indicators (APACHE II score, D-dimer [D-D], thrombomodulin [TM], lactate [Lac], platelet count [PLT], and soluble platelet endothelial cell adhesion molecule-1 [sPECAM-1]) were compared. Multivariate stepwise logistic regression was used to identify risk factors for 28-day mortality. Receiver operating characteristic (ROC) curves evaluated the predictive value of these indicators. **Results** The survival group had significantly lower APACHE II scores, D-D, TM, Lac, and sPECAM-1 levels, but higher PLT levels than the death group ( $P < 0.05$ ). Elevated APACHE II score ( $\hat{OR} = 1.492$ , 95% CI: 1.067, 2.086), D-D ( $\hat{OR} = 1.956$ , 95% CI: 1.225, 3.123), TM ( $\hat{OR} = 2.031$ , 95% CI: 1.316, 3.134), Lac ( $\hat{OR} = 2.274$ , 95% CI: 1.492, 3.466), PLT ( $\hat{OR} = 1.765$ , 95% CI: 1.059, 2.942), and sPECAM-1 ( $\hat{OR} = 1.826$ , 95% CI: 1.166, 2.866) were independent risk factors for 28-day mortality ( $P < 0.05$ ). ROC analysis showed sensitivities of 75.9% (APACHE II), 89.7% (D-D), 79.3% (TM), 72.4% (Lac), 75.9% (PLT), and 82.8% (sPECAM-1), with specificities of 71.6%, 82.4%, 94.6%, 94.6%, 68.9%, and 77.0%, respectively. **Conclusion** APACHE II score, D-D, TM, Lac, PLT, and sPECAM-1 are significant risk factors for 28-day mortality in sepsis patients with DIC.

**Keywords:** sepsis; disseminated intravascular coagulation; D-dimer; prognosis

脓毒症是由细菌、病毒等病原体感染机体引起的一种全身炎症反应综合征,患者主要有寒战、发热、气促等表现,若脓毒症持续进展至严重脓毒症或脓毒症休克,则可导致全身多处器官功能衰竭,需进入重症医学病房(intensive care unit, ICU)进行密切监护治疗<sup>[1-2]</sup>。脓毒症进展过程中,常发生凝血功能异常,凝血机制被弥散性激活,因此,弥散性血管内凝血(disseminated intravascular coagulation, DIC)是脓毒症患者常见并发症之一<sup>[3-5]</sup>。并发 DIC 后,脓毒症患者疾病负担加重,可引起出血、血栓栓塞、多器官功能障碍等症状,患者病死率进一步升高,严重影响患者生命健康及预后<sup>[6]</sup>。尽早对患者预后进行评估,并及时采取措施干预,可一定程度上改善患者预后。以往对脓毒症患者的预后评估中各种评分系统占有一定地位,如序贯器官衰竭评估系统、急性生理学与慢性健康状况评价 II (acute physiological and chronic health assessment II, APACHE II)等<sup>[7-8]</sup>。但其在脓毒症并发 DIC 患者预后中的预测价值尚有待验证。血液学检查在脓毒症诊断及预后评估中也具有一定价值。例如, D-二聚体(D-dimer, D-D)是常见凝血功能检测标志物,有研究报道, D-D 在 DIC 诊断及预后评估中具有一定价值<sup>[9-10]</sup>。本次研究对 ICU 脓毒症并发 DIC 患者的临床资料进行分析,探讨 D-D 等指标在其短期预后中的预测价值,为临床评估预后提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

收集 2023 年 1 月—2024 年 12 月山东省聊城市人民医院 ICU 收治的 271 例脓毒症患者的临床资料,其中发生 DIC 的患者共 103 例,发生率为 38.01%。纳入标准:①脓毒症参考 Spesis 3.0<sup>[11]</sup>确诊;②DIC 参考国际血栓和出血学会评分标准<sup>[12]</sup>确诊;③年龄  $\geq 18$  岁;④患者临床资料完整;⑤患者及其家属对本研究知情同意。排除标准:①既往有血液系统疾病;②先天性凝血功能异常;③既往有自身免疫性疾病;④合并恶性肿瘤、炎症、感染疾病史;⑤慢性肝病;⑥合并精神状态异常;⑦入 ICU 前 3 个月内服用过抗凝药物等。本研究经山东省聊城市人民医院医学伦理委员会审核批准(No: 202501005)。

### 1.2 方法

**1.2.1 收集患者一般资料** 包括性别、年龄、体质指数(body mass index, BMI)、糖尿病、冠心病、高血压、感染部位、甘油三酯(Triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、APACHE II<sup>[13]</sup>评分。

**1.2.2 分组** 按照脓毒症并发 DIC 患者 28 d 生存情况分为生存组(74 例)与死亡组(29 例)。

**1.2.3 血液指标检测** 采集患者空腹静脉血 5 mL,血细胞分析仪[希森美康医用电子(上海)有限公司,型号 XN-9000]检测血小板计数(platelet count, PLT),电化学发光法检测血浆血栓调节蛋白

(Thrombomodulin, TM);采集空腹患者静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 10 min 后取血清,酶联免疫吸附试验检测血清 D-D;血气分析仪[丹麦 Radiometer 雷度米特医疗设备(上海)有限公司,型号 ABL90FLEX]上检测血清乳酸(Lactic acid, Lac);双抗体夹心酶联免疫吸附试验检测血清可溶性血小板内皮黏附分子-1(soluble platelet endothelial cell adhesion molecule-1, sPECAM-1)。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用 *t* 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用  $\chi^2$  检验。影响因素的分析采用多因素逐步 Logistic 回归模型;绘制受

试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料及实验室指标比较

生存组与死亡组性别构成、年龄、BMI、糖尿病患病率、冠心病患病率、高血压患病率、感染部位构成、TG 和 TC 水平比较,经  $\chi^2$  或 *t* 检验,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。生存组与死亡组 APACHE II 评分、D-D、TM、Lac、sPECAM-1 和 PLT 水平比较,经 *t* 检验,差异均有统计学意义(*P* < 0.05);生存组 APACHE II 评分、D-D、TM、Lac、sPECAM-1 水平均低于死亡组,PLT 水平高于死亡组。见表 1。

表 1 两组患者一般资料及实验室指标比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	糖尿病 例(%)	冠心病 例(%)	高血压 例(%)	感染部位 例(%)			
								呼吸系统	泌尿系统	消化道系统	其他
生存组	74	41/33	54.89 ± 10.33	22.94 ± 2.18	19(25.68)	18(24.32)	31(41.89)	21(28.38)	25(33.78)	27(36.49)	14(18.92)
死亡组	29	17/12	55.12 ± 10.47	22.43 ± 2.07	10(34.48)	6(20.69)	13(44.83)	8(27.59)	10(34.48)	11(37.93)	3(10.34)
$\chi^2/t$ 值		0.088	0.101	1.083	0.799	0.154	0.073			0.878	
<i>P</i> 值		0.767	0.920	0.282	0.371	0.695	0.786			0.831	

组别	APACHE II 评分( $\bar{x} \pm s$ )	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	D-D/(mg/L, $\bar{x} \pm s$ )	TM/(TU/mL, $\bar{x} \pm s$ )	Lac/(mg/L, $\bar{x} \pm s$ )	PLT/(×10 <sup>9</sup> /L, $\bar{x} \pm s$ )	sPECAM-1/ (mg/L, $\bar{x} \pm s$ )
生存组	10.06 ± 1.45	1.32 ± 0.24	3.95 ± 0.91	1.38 ± 0.27	25.13 ± 7.22	13.81 ± 1.75	189.26 ± 52.74	68.77 ± 3.59
死亡组	11.95 ± 1.79	1.25 ± 0.29	4.06 ± 1.07	1.82 ± 0.31	42.95 ± 11.06	28.54 ± 3.68	155.33 ± 43.69	74.12 ± 5.43
$\chi^2/t$ 值	5.560	1.254	0.525	7.131	9.614	27.523	3.073	5.839
<i>P</i> 值	0.000	0.213	0.601	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000

### 2.2 脓毒症并发 DIC 患者 28 d 预后不良的多因素逐步 Logistic 回归分析

以脓毒症并发 DIC 患者 28 d 是否死亡(否=0,是=1)为因变量,单因素中有差异有统计学意义的 APACHE II 评分(实测值)、D-D 水平(实测值)、TM 水平(实测值)、Lac 水平(实测值)、PLT 水平(实测值)和 sPECAM-1 水平(实测值)为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析(引入水准为 0.05,排除水准为 0.10),结果显示:APACHE II 评分高[ $\hat{OR} = 1.492$  (95% CI: 1.067, 2.086)],D-D 水平高[ $\hat{OR} = 1.956$  (95% CI: 1.225, 3.123)],TM 水平高[ $\hat{OR} = 2.031$  (95% CI: 1.316, 3.134)],Lac 水平高[ $\hat{OR} = 2.274$  (95% CI: 1.492, 3.466)],PLT 水平高[ $\hat{OR} = 1.765$  (95% CI: 1.059, 2.942)],sPECAM-1 水平高

[ $\hat{OR} = 1.826$  (95% CI: 1.166, 2.866)]均为脓毒症并发 DIC 患者 28 d 死亡的危险因素(*P* < 0.05)。见表 2。

### 2.3 预测脓毒症并发 DIC 患者 28 d 预后不良的效能分析

ROC 曲线结果显示,APACHE II 评分、D-D、TM、Lac、PLT、sPECAM-1 预测脓毒症并发 DIC 患者 28 d 预后不良的敏感性分别为 75.9% (95% CI: 0.516, 0.994)、89.7% (95% CI: 0.724, 0.910)、79.3% (95% CI: 0.536, 0.889)、72.4% (95% CI: 0.633, 0.792)、75.9% (95% CI: 0.602, 0.790)、82.8% (95% CI: 0.638, 0.914),特异性分别为 71.6% (95% CI: 0.497, 0.842)、82.4% (95% CI: 0.693, 0.941)、94.6% (95% CI: 0.774, 0.982)、94.6% (95% CI: 0.810, 0.962)、68.9% (95% CI: 0.551, 0.715)、77.0% (95% CI: 0.636, 0.839)。见表 3 和图 1。

表 2 脓毒症并发 DIC 患者 28 d 预后不良的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S <sub>b</sub>	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95% CI	
						下限	上限
APACHE II 评分	0.400	0.171	5.412	0.019	1.492	1.067	2.086
D-D	0.671	0.239	7.896	0.005	1.956	1.225	3.123
TM	0.708	0.221	10.242	0.001	2.031	1.316	3.134
Lac	0.822	0.215	14.599	0.000	2.274	1.492	3.466
PLT	0.568	0.261	4.752	0.029	1.765	1.059	2.942
sPECAM-1	0.603	0.229	6.914	0.009	1.828	1.166	2.866

表 3 各项指标预测脓毒症并发 DIC 患者 28 d 预后不良的效能分析

指标	截断值	曲线下面积	敏感性/%	95%CI		特异性/%	95%CI	
				下限	上限		下限	上限
APACHE II 评分	10.460 分	0.796	75.9	0.516	0.994	71.6	0.497	0.842
D-D	1.520 mg/L	0.875	89.7	0.724	0.910	82.4	0.693	0.941
TM	36.290 TU/mL	0.877	79.3	0.536	0.889	94.6	0.774	0.982
Lac	20.915 mg/L	0.834	72.4	0.633	0.792	94.6	0.810	0.962
PLT	168.325 $\times 10^9$ /L	0.773	75.9	0.602	0.790	68.9	0.551	0.715
sPECAM-1	71.465 mg/L	0.865	82.8	0.638	0.914	77.0	0.636	0.839

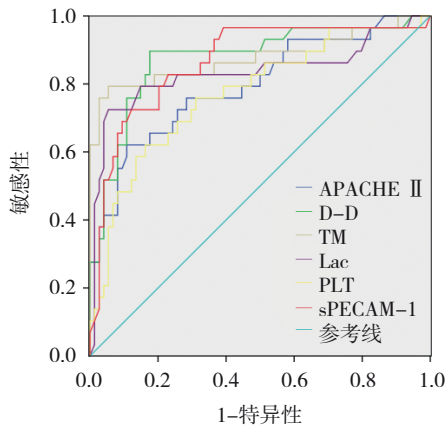


图 1 预测脓毒症并发 DIC 患者 28 d 预后不良的 ROC 曲线

### 3 讨论

脓毒症是临床危急重症,病死率较高,有生命危险的患者需进入 ICU 接受治疗,疾病进展过程中,患者易发生各种并发症,如急性肾衰竭、呼吸衰竭、脑水肿、DIC 等。DIC 是各种疾病在进展过程中发生凝血功能障碍而引起的一种综合征,在毛细血管、小动脉等血管内部存在广泛纤维蛋白沉着与血小板聚集,导致循环功能受损<sup>[14-15]</sup>。脓毒症由细菌等病原体感染引起,这不仅会导致机体全身炎症水平上升,还会激活机体凝血系统,且炎

症水平与凝血功能息息相关,炎症水平上升又进一步刺激凝血系统,从而引发 DIC<sup>[16-17]</sup>。并发 DIC 后,患者预后明显变差,尽早采取措施干预十分关键。

本研究中,生存组 APACHE II 评分、D-D、TM、Lac、sPECAM-1 水平显著低于死亡组,PLT 显著高于死亡组,提示以上指标可能与脓毒症并发 DIC 患者的短期预后有关。APACHE II 评分包括急性生理评分、年龄评分及慢性健康评分,是用于评估患者病情严重程度及预后风险的评分系统,分值越高,提示病情越重,预后越差,病死率越高,适用于多种疾病的病情及预后评估<sup>[18-19]</sup>。谢醒文等<sup>[20]</sup>研究报告,脓毒症相关凝血功能障碍患者 APACHE II 评分与其病情严重程度显著相关,而病情越严重,患者病死率也越高。这提示 APACHE II 评分可用于脓毒症相关凝血功能障碍的预后评估中。D-D 是纤维蛋白降解的产物,纤维蛋白形成血凝块后,机体纤溶系统启动,纤维蛋白不断降解,产生 D-D,因此 D-D 是体内高凝状态和继发纤溶亢进的分子标志物之一<sup>[21]</sup>。近年来 D-D 被广泛应用于血栓性疾病的诊断、筛查、指导治疗及预后监测中,此外,在冠心病、肿瘤、DIC 及脓毒症中也可出

现 D-D 水平升高<sup>[22-23]</sup>。且在脓毒症中, D-D 水平与病情严重程度及预后显著相关。D-D 水平越高, 提示患者血液凝固程度越高, 血栓越多, 患者预后越差。TM 是使凝血酶由促凝转向抗凝的血管内凝血抑制因子, 通过与凝血酶结合降低其凝血活性, 并增强其激活具有抗凝作用的蛋白 C 的活性以发挥凝血抑制作用<sup>[24]</sup>。TM 水平升高常见于糖尿病、DIC、心肌梗死等疾病, 这些疾病导致机体血液处于高凝状态, 血栓形成, 为调节血液黏稠度, TM 释放进入血液, 因此浓度升高<sup>[25-26]</sup>。

Lac 是组织、细胞在有氧呼吸无法满足时, 进行无氧呼吸的产物, 当其在血液中不断积累, 会造成乳酸酸中毒。Lac 在严重感染患者中可用于辅助评估疾病严重程度及预后。脓毒症并发 DIC 患者全身血液处于高凝状态, 发生循环障碍, 组织灌注不良, 导致组织供氧不足, 刺激糖酵解过程, 导致 Lac 升高<sup>[27]</sup>。PLT 常用于血栓性疾病的诊断中。当发生血管内凝血时, 人体的凝血途径被激活, 凝血因子消耗形成了血栓, 同时血小板也会激活, 导致血小板聚集形成血小板血栓, 血小板数量出现消耗性降低, 最终引起血小板数量降低, 因此脓毒症合并 DIC 患者 PLT 下降<sup>[28]</sup>。PLT 水平越低, 提示血液高凝状态越严重, 血管内血栓越多, 患者预后也越差。董亦鸣等<sup>[29]</sup>报道, PLT 在脓毒症 DIC 中有一定诊断价值, 且联合其他指标能够较好预测其 28 d 病死率。sPECAM-1 是一种高表达于内皮细胞的免疫球蛋白超家族中的黏附分子, 其参与了吞噬细胞、自然杀伤细胞等细胞穿越毛细血管壁的过程, 还是内皮细胞之间相互连接的重要成分。sPECAM-1 与凝血功能的关系可能是, sPECAM-1 过高时, 吞噬细胞等炎症细胞更易穿越毛细血管壁, 经循环系统分布于全身, 刺激炎症反应, 激活全身性凝血机制。有研究报道, sPECAM-1 可提高 D-D 对疑似深静脉血栓的诊断准确性<sup>[30]</sup>, 提示 sPECAM-1 在凝血功能检测中有一定价值。综上所述, ICU 脓症患者发生 DIC 的风险较高, 且 APACHE II 评分、D-D、TM、Lac、PLT、sPECAM-1 是脓毒症并发 DIC 患者 28 d 死亡的危险因素, 临床对上述指标进行密切监测并及时干预, 或能改善患者预后。

#### 参 考 文 献 :

- [1] CHEN W Y, CAI L H, ZHANG Z H, et al. The timing of continuous renal replacement therapy initiation in sepsis-associated acute kidney injury in the intensive care unit: the CRTSAKI Study (Continuous RRT Timing in sepsis-associated AKI in ICU): study protocol for a multicentre, randomised controlled trial[J]. *BMJ Open*, 2021, 11(2): e040718.
- [2] NAAR L, HECHI M W E, GALLASTEGI A D, et al. Intensive care unit volume of sepsis patients does not affect mortality: results of a nationwide retrospective analysis[J]. *J Intensive Care Med*, 2022, 37(6): 728-735.
- [3] TSANTES A G, PARASTATIDOU S, TSANTES E A, et al. Sepsis-induced coagulopathy: an update on pathophysiology, biomarkers, and current guidelines[J]. *Life (Basel)*, 2023, 13(2): 350.
- [4] IBA T, LEVY J H. Sepsis-induced coagulopathy and disseminated intravascular coagulation[J]. *Anesthesiology*, 2020, 132(5): 1238-1245.
- [5] UNAR A, BERTOLINO L, PATAUNER F, et al. Pathophysiology of disseminated intravascular coagulation in sepsis: a clinically focused overview[J]. *Cells*, 2023, 12(17): 2120.
- [6] 罗丽丽, 梅恒, 胡豫. 脓毒症弥散性血管内凝血的量化诊断研究进展[J]. *中华血液学杂志*, 2020, 41(5): 433-436.
- [7] QIU X, LEI Y P, ZHOU R X. SIRS, SOFA, qSOFA, and NEWS in the diagnosis of sepsis and prediction of adverse outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2023, 21(8): 891-900.
- [8] 李桂云, 冯永文, 向兰, 等. 不同预后脓症患者血清降钙素原、C 反应蛋白与凝血功能指标和 APACHE II 评分的关系分析[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(2): 274-278.
- [9] 杜玄, 张池静, 蒋志伟, 等. D-二聚体联合同型半胱氨酸检测诊断多发骨折合并弥散性血管内凝血的价值的价值[J]. *现代中西医结合杂志*, 2019, 28(31): 3471-3474.
- [10] 王子文, 赵文静, 晁亚丽. D-二聚体、乳酸联合可溶性血小板内皮黏附分子-1 对脓毒症相关弥散性血管内凝血患者预后不良的预测研究[J]. *实用医学杂志*, 2023, 39(18): 2379-2383.
- [11] SEYMOUR C W, LIU V X, IWASHYNA T J, et al. Assessment of clinical criteria for sepsis: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3) [J]. *JAMA*, 2016, 315(8): 762-774.
- [12] Anon. XVIII congress of the international society on thrombosis and haemostasis (ISTH congress)[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2001, 39(10): 1008-1009.
- [13] HUDA A Q, KARIM M R, MAHMUD M A, et al. Use of acute physiology and chronic health evaluation (APACHE)-II and red cell distribution width (RDW) for assessment of mortality of patients with sepsis in ICU[J]. *Mymensingh Med J*, 2017, 26(3): 585-591.
- [14] ADELBOG K, LARSEN J B, HVAS A M. Disseminated intravascular coagulation: epidemiology, biomarkers, and management[J]. *Br J Haematol*, 2021, 192(5): 803-818.
- [15] POPESCU N I, LUPU C, LUPU F. Disseminated intravascular

- coagulation and its immune mechanisms[J]. *Blood*, 2022, 139(13): 1973-1986.
- [16] YANG X Y, CHENG X Y, TANG Y T, et al. The role of type 1 interferons in coagulation induced by gram-negative bacteria[J]. *Blood*, 2020, 135(14): 1087-1100.
- [17] IBA T, HELMS J, CONNORS J M, et al. The pathophysiology, diagnosis, and management of sepsis-associated disseminated intravascular coagulation[J]. *J Intensive Care*, 2023, 11(1): 24.
- [18] PATEL P, GUPTA S, PATEL H, et al. Assessment of Apache II score to predict ICU outcomes of patients with AKI: a single-center experience from Haryana, north India[J]. *Indian J Crit Care Med*, 2022, 26(3): 276-281.
- [19] 李成, 王丽, 李建红, 等. 血清甘油三酯与 IL-6 及 APACHEII 评分对重症急性胰腺炎患者感染及预后的预测价值[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(20): 3125-3129.
- [20] 谢醒文, 杨振宁, 葛鑫, 等. 脓毒症相关凝血功能障碍对脓毒症患者预后的评估价值[J]. *东南国防医药*, 2020, 22(2): 161-164.
- [21] 杨惠聪, 吴阿阳, 林洁, 等. 降钙素原、D-二聚体结合快速序贯器官功能衰竭评估评分在脓毒症诊疗中的应用[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2020, 20(5): 498-501.
- [22] 汪文君, 程燕. D-二聚体联合血栓弹力图对重症肺炎患者弥散性血管内凝血前状态的诊断价值及临床意义[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18(1): 59-63.
- [23] 王俊, 张莉. D-二聚体、纤维蛋白降解产物和降钙素原在不同细菌感染引起的脓毒症血症中的诊断价值[J]. *血栓与止血学*, 2021, 27(4): 581-583.
- [24] 周高生, 刘晶晶, 张宏民, 等. 多配体聚糖-1 和可溶性血栓调节蛋白对脓毒症患者病情严重程度及预后的预测价值[J]. *中国急救医学*, 2022, 42(11): 921-928.
- [25] 曾庆波, 张念清, 余婷, 等. 血栓调节蛋白对脓毒性凝血病的诊断价值[J]. *解放军医学杂志*, 2021, 46(6): 593-597.
- [26] 钟林翠, 宋景春, 林青伟, 等. 血栓调节蛋白联合凝血酶-抗凝血酶复合物对弥散性血管内凝血诊断价值的临床研究[J]. *医学研究生学报*, 2019, 32(11): 1184-1188.
- [27] 何习斯, 陈燕宏, 文莎, 等. 降钙素原、乳酸联合 APACHEII 评分对脓毒性休克合并弥散性血管内凝血的预测价值[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(10): 1057-1061.
- [28] 邓蕾, 刘小五. 血小板计数及凝血四项指标对脓毒症患者合并弥散性血管内凝血的检测价值[J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(1): 98-99.
- [29] 董亦鸣, 曾湘鹏, 赵会鑫, 等. 联合凝血和炎症标志物早期识别脓毒症 DIC 和评估预后的临床价值[J]. *中华急诊医学杂志*, 2022, 31(12): 1654-1662.
- [30] KELLERMAIR J, FELLNER A, BITTINGER A, et al. Soluble platelet endothelial cell adhesion molecule 1 (sPECAM-1) improves diagnostic accuracy of D-dimer in patients with suspected deep vein thrombosis (DVT) [J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2020, 50(2): 380-385.

(张西倩 编辑)

**本文引用格式:** 刘亚豪, 郑俊青, 杨洽艺, 等. ICU 脓毒症患者弥散性血管内凝血发生风险及 28 天死亡风险的危险因素研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(11): 78-83.

**Cite this article as:** LIU Y H, ZHENG J Q, YANG Y Y, et al. Risk factors of disseminated intravascular coagulation and 28-day mortality in ICU patients with sepsis[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(11): 78-83.