



DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2023.221093

## 红细胞体积分布宽度、降钙素原、脓毒症相关性器官功能衰竭 评价评分联合预测脓毒症休克患者短期预后的价值

魏启国, 彭怀文

(六安市中医院重症医学科, 安徽 六安 237000)

**[摘要]** 目的: 探究红细胞体积分布宽度(red cell volume distribution width, RDW)、降钙素原(procalcitonin, PCT)以及脓毒症相关性器官功能衰竭评价(sepsis-related organ failure assessment, SOFA)评分对脓毒症休克患者短期预后的预测价值。方法: 回顾性选取2018年7月至2022年1月在六安市中医院接受治疗的脓毒症休克患者101例, 根据患者28 d内是否死亡分为2组, 存活组61例, 死亡组40例。收集所有患者的临床资料, 包括一般临床资料以及RDW、PCT水平等。采用logistic回归分析脓毒症休克患者短期死亡的危险因素, 受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析RDW、PCT水平及SOFA评分对其短期预后的预测价值。结果: SOFA评分、血清PCT以及RDW是脓毒症休克患者短期内死亡的独立危险因素(均 $P<0.05$ )。ROC分析显示: SOFA评分、血清PCT、RDW均对脓毒症休克患者短期预后具有一定的临床预测价值, 3个指标联合预测脓毒症休克患者短期预后的敏感度、特异度分别为98.36%、87.50%, 约登指数为0.859。结论: RDW或PCT水平偏高的脓毒症休克患者短期内死亡的可能性较高, 2个指标均对患者短期预后具有一定的预测价值, 此外脓毒症休克患者短期预后还与SOFA评分有关。

**[关键词]** 脓毒症休克; 红细胞体积分布宽度; 降钙素原; 短期预后; 预测价值

## Predictive value of red cell volume distribution width, procalcitonin, and sepsis-related organ failure assessment on short-term prognosis in patients with septic shock

WEI Qiguo, PENG Huaiwen

(Department of Critical Care Medicine, Traditional Chinese Hospital of Lu'an, Lu'an Anhui 237000, China)

### ABSTRACT

**Objective:** To explore the predictive value of red cell volume distribution width (RDW), procalcitonin (PCT) and sepsis-related organ failure assessment (SOFA) in the short-term prognosis of patients with septic shock.

收稿日期(Date of reception): 2022-05-27

第一作者(First author): 魏启国, Email: weiqiguo1989@163.com

通信作者(Corresponding author): 魏启国, Email: weiqiguo1989@163.com

**Methods:** A total of 101 patients with septic shock who were treated in Traditional Chinese Hospital of Lu'an from July 2018 to January 2022 were retrospectively selected and divided into 2 groups according to whether the patients died within 28 days, 61 cases in the survival group and 40 cases in the death group. The general clinical data, RDW and PCT levels of patients were collected. The risk factors of short-term death in patients with septic shock were analyzed by logistic regression, and the predictive value of RDW, PCT levels and SOFA score on their short-term prognosis was explored by receiver operating characteristic (ROC) analysis.

**Results:** The SOFA score, serum PCT level, and RDW were independent risk factors for short-term death in patients with septic shock (all  $P < 0.05$ ). ROC analysis showed that SOFA score, PCT, and RDW had certain clinical predictive values for the short-term prognosis of patients with septic shock, the sensitivity and specificity of the three indexes in predicting the short-term prognosis of patients with septic shock were 98.36% and 87.50%, and the Yoden index was 0.859.

**Conclusion:** Patients with septic shock with high RDW or PCT level are more likely to die in the short term, both indicators have a certain predictive value for the short-term prognosis of patients. In addition, the short-term prognosis of patients with septic shock is also related to SOFA score.

## KEY WORDS

septic shock; red cell volume distribution width; procalcitonin; short-term prognosis; predictive value

脓毒症休克是脓毒症的严重并发症，因严重细菌感染导致组织灌注不足<sup>[1]</sup>。脓毒症休克患者常伴有呼吸衰竭、血压下降，机体内大量的细菌毒素堆积导致多器官功能衰竭、休克，严重危及生命<sup>[2-3]</sup>。近年来，随着人口老龄化以及肿瘤发病率上升，全球脓毒症发病率正逐年升高<sup>[4]</sup>，脓毒症休克患者例数也在增加。进一步了解影响脓毒症休克短期预后的相关因素，有利于制订临床治疗方案。红细胞体积分布宽度 (red cell volume distribution width, RDW) 是一种常见的反映炎症的指标，以往临床中常作为贫血诊断指标，近年来有研究<sup>[5-6]</sup>发现 RDW 与乳腺癌、急性胰腺炎、淋巴瘤等多种疾病预后情况有关。同时，脓毒症相关性器官功能衰竭评价 (sepsis-related organ failure assessment, SOFA) 评分可反映机体器官功能，降钙素原 (procalcitonin, PCT) 水平可反映机体炎症，常用于可疑性重症脓毒症的早期诊断<sup>[7]</sup>。本研究对脓毒症休克患者的临床资料进行回顾性分析，发现 RDW、PCT 水平、SOFA 评分联合对其 28 d 内预后具有一定的预测价值。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性选取 2018 年 7 月至 2022 年 1 月在六安市中医院接受治疗的 101 例脓毒症休克患者，根据患者 28 d 内是否发生死亡分为 2 组，存活组 ( $n=61$ )、死亡组 ( $n=40$ )。纳入标准：1) 符合脓毒症休克临床诊断标准<sup>[8]</sup>，即脓症患者出现持续性低血压，在充分容量复苏后仍需血管活性药以维持平均动脉压  $\geq 65$  mmHg ( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ ) 以及血乳酸 (lactic acid, Lac)  $> 2$  mmol/L (脓毒症：感染/疑似感染者脓毒症相关 SOFA 高于基线至少 2 分)；2) 临床资料完备的患者；3) 患者在发病后 48 h 内入院治疗。排除标准：1) 临终或放弃治疗的患者；2) 急性脑血管意外的患者。本研究经六安市中医院医学伦理委员会批准。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 RDW、PCT 水平检测

患者入院时，收集其外周静脉血 5.0 mL，2 管分置。其中一份血样采用自动血细胞分析仪 (希森美康

XN9000)检测RDW。另一份血样经离心、抽取上层清液后于低温下静置, 后采用全自动生化分析仪(西门子Aptio)检测血清PCT水平。

### 1.2.2 其他外周血指标检测

检测RDW的同时检测白细胞计数、血小板计数; 在进行血浆指标检测的同时, 检测血肌酐(serum creatinine, Scr)、胆红素、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN); 用血气分析仪(雷度ABL90 FLEX)检测血乳酸, 半自动凝血仪(海力孚)检测活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)。

### 1.2.3 一般资料

收集所有患者的临床资料, 包括年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、感染部位(肺部、泌尿系统、腹部、其他)、基础疾病(糖尿病、高血压/冠心病、慢性阻塞性肺疾病、其他)。同时记录2组患者入院时急性生理学和慢性健康状况评价(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, APACHE II)评分<sup>[9]</sup>以及SOFA评分<sup>[10]</sup>。APACHE II评分的最高分为71, 得分越高, 预后越差。SOFA评分

的最高分为24, 得分越高, 器官衰竭程度越严重。

### 1.3 统计学处理

采用SPSS 20.0软件处理数据。计数资料以例(%)表示, 行 $\chi^2$ 检验; 计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 2组间行独立 $t$ 检验。其他计量资料以四分位数表示, 2组间采用秩和检验。采用logistic回归分析探究脓毒症休克患者短期预后的独立危险因素, 受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析RDW、PCT以及SOFA评分对脓毒症休克患者短期预后的预测价值。检验水准为 $\alpha=0.05$ ,  $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料以及RDW、PCT对比

2组均无中途放弃治疗的患者。存活组患者的肺部感染占比、APACHE II评分、SOFA评分、Lac水平、PCT水平以及RDW均低于死亡组, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ , 表1)。2组间年龄、性别、BMI、MAP、SCr、BUN、APTT等指标差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ , 表1)。

表1 2组患者一般资料、血PCT、RDW比较

Table 1 Comparison of general data, blood PCT and RDW between the 2 groups of patients

组别	n	年龄/岁	性别/[例(%)]		BMI/(kg·m <sup>-2</sup> )	APACHE II评分	SOFA评分	MAP/mmHg
			男	女				
存活组	61	57.50 $\pm$ 8.18	35 (57.38)	26 (42.62)	23.04 $\pm$ 2.55	19.05 $\pm$ 4.54	5.92 $\pm$ 1.35	73.06 $\pm$ 12.94
死亡组	40	54.00 $\pm$ 10.25	18 (45.00)	22 (55.00)	22.95 $\pm$ 3.14	22.05 $\pm$ 6.09	8.65 $\pm$ 2.33	71.88 $\pm$ 8.65
$\chi^2/t$		1.900		1.484	0.158	2.832	7.451	0.507
P		0.060		0.223	0.875	0.006	<0.001	0.613

组别	感染部位/[例(%)]				WBC/( $\times 10^9 \cdot L^{-1}$ )	SCr/( $\mu mol \cdot L^{-1}$ )	Lac/( $mmol \cdot L^{-1}$ )
	肺部	泌尿系统	腹部	其他			
存活组	25 (40.98)	4 (6.56)	21 (34.43)	2 (3.28)	13.04 $\pm$ 1.22	136.05 $\pm$ 21.24	3.64 $\pm$ 1.05
死亡组	30 (75.00)	7 (17.50)	15 (37.50)	2 (5.00)	14.26 $\pm$ 4.57	143.30 $\pm$ 40.54	5.10 $\pm$ 0.98
$\chi^2/t$	11.271	2.981	0.100	0.188	1.985	1.174	7.015
P	<0.001	0.084	0.752	0.664	0.050	0.243	<0.001

组别	PCT/(ng·mL <sup>-1</sup> )	RDW/%	基础疾病/例				BUN/(mmol·L <sup>-1</sup> )	APTT/s
			糖尿病	高血压/冠心病	COPD	其他		
存活组	3.04 (1.02, 5.00)	13.26 $\pm$ 4.07	35	26	17	3	7.03 $\pm$ 1.96	42.90 $\pm$ 6.70
死亡组	5.64 (2.96, 7.03)	16.05 $\pm$ 4.81	26	18	18	1	6.70 $\pm$ 2.14	41.25 $\pm$ 9.36
$\chi^2/t$	7.697	3.133	0.587	0.056	3.131	0.371	0.798	1.032
P	0.006	0.002	0.444	0.814	0.077	0.542	0.427	0.304

1 mmHg=0.133 kPa。BMI: 体重指数; APACHE II: 急性生理学和慢性健康状况评价; SOFA: 脓毒症相关性器官功能衰竭评价; MAP: 平均动脉压; WBC: 白细胞; SCr: 血肌酐; Lac: 乳酸; PCT: 降钙素原; RDW: 红细胞体积分布宽度; BUN: 血尿素氮; APTT: 活化部分凝血活酶时间。

## 2.2 多因素分析

变量赋值见表2。SOFA评分、血清PCT水平

以及RDW是脓毒症休克患者28 d内预后(死亡=0, 存活=1)的独立危险因素(均 $P<0.05$ , 表3)。

表2 脓毒症休克患者短期预后多因素分析的变量赋值

Table 2 Variable assignment for multivariate analysis of short-term prognosis in patients with septic shock

变量	赋值说明
APACHE II评分	原值
SOFA评分	原值
肺部感染	是=1; 否=2
Lac	原值
PCT	原值
RDW	原值

APACHE II: 急性生理学和慢性健康状况评价; SOFA: 脓毒症相关性器官功能衰竭评价; Lac: 乳酸; PCT: 降钙素原; RDW: 红细胞体积分布宽度。

表3 脓毒症休克患者短期预后的logistic回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of short-term prognosis in patients with septic shock

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% CI	VIF
SOFA评分	0.622	0.135	21.228	<0.001	1.863	1.430~2.427	2.150
PCT	1.053	0.382	7.599	0.006	2.866	1.356~6.060	1.987
RDW	0.980	0.493	3.951	0.047	2.664	1.014~7.003	2.900

SOFA: 脓毒症相关性器官功能衰竭评价; PCT: 降钙素原; RDW: 红细胞体积分布宽度。

## 2.3 ROC分析

SOFA评分、血清PCT水平以及RDW均对脓毒症休克患者短期内预后具有一定的预测价值, 以上

3项指标联合预测的临床价值更大, 约登指数为0.859、曲线下面积(area under the curve, AUC)为0.960(95% CI: 0.901~0.989,  $P<0.05$ ; 表4, 图1)。

表4 RDW、PCT水平以及SOFA评分对脓毒症休克患者短期预后的预测价值

Table 4 Predictive value of RDW, PCT, and SOFA score on short-term prognosis in patients with septic shock

指标	截断值	敏感度/%	特异度/%	约登指数	AUC	95% CI
SOFA评分	7.254	85.25	85.00	0.703	0.886	0.808~0.941
PCT	4.141*	85.25	82.50	0.678	0.884	0.805~0.939
RDW	17.002%	45.90	92.50	0.384	0.670	0.569~0.760
SOFA评分+PCT+RDW	—	98.36	87.50	0.859	0.960	0.901~0.989

\*单位为ng/mL。RDW: 红细胞体积分布宽度; PCT: 降钙素原; SOFA: 脓毒症相关性器官功能衰竭评价; AUC: 曲线下面积。

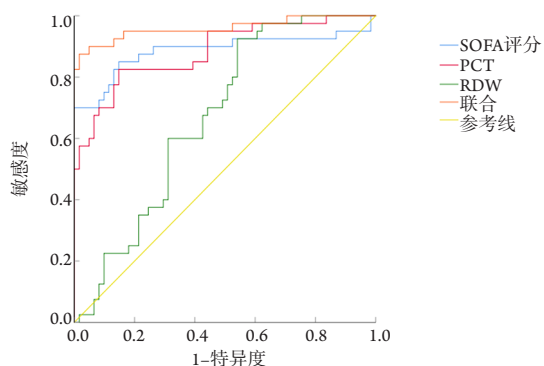


图1 RDW、血清PCT水平以及SOFA评分预测脓毒症休克患者短期预后的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of RDW, serum PCT levels, and SOFA score predicting short-term prognosis of patients with septic shock

ROC: Receiver operating characteristic; SOFA: Sepsis-related organ failure assessment; PCT: Procalcitonin; RDW: Red cell volume distribution width.

### 3 讨论

脓毒症休克是指脓毒症患者在接受液体充足量的前提下, 仍旧处于低血压、组织灌注异常的状态<sup>[11]</sup>。临床早期治疗以恢复患者正常血压、尿量以及血氧饱和度为目的<sup>[12]</sup>, 对患者病情进展以及短期预后进行有效评估将有利于临床治疗<sup>[13]</sup>。

RDW是衡量十几秒内10万个红细胞体积改变的变化系数, 可以反映红细胞大小不均的程度, 即红细胞体积异质性。RDW异常常发生于多种贫血患者, 临床中用以诊断贫血或炎症状态。但近年来研究发现, RDW升高与机体应激、炎症、组织损伤以及感染均存在高度相关性。杨爱华等<sup>[14]</sup>的研究指出, RDW偏高的乳腺癌患者总体生存率以及无病生存率均较低, 同时RDW与腋窝淋巴结转移数、肿瘤分期以及原发性肿瘤体积密切相关, 推测RDW可能为癌症发展、转移的潜在标志物。张林等<sup>[15]</sup>指出RDW升高的脓毒症患儿发生急性肾损伤的风险更高, 因为肾是合成促红细胞生成素的主要器官, RDW异常者合并肾损伤的可能性较大。本研究结果显示: RDW偏高是脓毒症休克患者短期预后不佳的独立危险因素。这可能是因为炎症因子降低促红细胞生成素活性, 骨髓造血组织无法有效促进红细胞生成和成熟<sup>[16-17]</sup>, 从而导致RDW升高。此外, RDW偏高患者合并贫血的可能性较大, 无论是长期的营养状态欠

佳或炎症浸润均会影响脓毒症休克患者的预后<sup>[18]</sup>。丁洽烽等<sup>[19]</sup>研究显示: RDW $\geq 14\%$ 的肿瘤并发脓毒症患者病死率高于RDW正常组, RDW水平与患者病情严重程度呈正相关, 同时RDW越高、患者预后越差。这与本研究结果一致。

PCT对无菌性炎症或病毒感染不敏感, 但对系统性细菌感染、原虫感染较为敏感<sup>[20]</sup>。当机体被细菌、寄生虫感染或发生严重器官衰竭时, 血清PCT水平急剧升高, 以调节机体免疫功能。因此, 血清PCT水平可反映机体炎症活跃程度。本研究结果显示: 血清PCT水平升高是脓毒症休克患者短期死亡的独立危险因素。郝翠平等<sup>[21]</sup>在关于脓毒症休克患者短期预后的影响因素研究中提出: 血清PCT水平与脓毒症严重程度以及脓毒症休克严重程度相关, 本研究结果与其相同。但研究<sup>[21]</sup>同时显示Lac也是脓毒症休克死亡的影响因素, 在这一点上本研究结果与其不同。这可能是因为单纯某一时刻的Lac不能准确反映机体氧耗、组织细胞灌注情况, 且2个研究的检测时间和检测仪器存在差异, 因此对于Lac的预测价值评估不同。此外, 本研究结果显示SOFA评分偏高也是脓毒症休克患者短期预后不佳的危险因素, 这是因为合并器官严重衰竭者的病死率更高。需要注意的是, 本研究为单一研究, 存在一定的局限性, RDW、PCT对脓毒症休克患者短期预后的预测价值还需在今后多中心、样本量较大的临床研究中证实。

综上所述, RDW、PCT水平、SOFA评分对脓毒症休克患者短期预后具有一定的预测价值, 同时三者联合预测价值最高。RDW检测简单、易获得, 在实际临床治疗中可根据RDW、PCT水平等多项指标综合预估患者疾病进展。

**利益冲突声明:** 作者声称无任何利益冲突。

### 参考文献

- [1] Dugar S, Choudhary C, Duggal A. Sepsis and septic shock: Guideline-based management[J]. Cleve Clin J Med, 2020, 87(1): 53-64. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.18143>.
- [2] 吴飞, 陈含冰, 陈齐红, 等. 初始30 mL/kg液体复苏完成时间对脓毒性休克患者预后的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(7): 803-808. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20201228-00777>.  
WU Fei, CHEN Hanbing, CHEN Qihong, et al. Effect of the completion time of initial 30 mL/kg fluid resuscitation on the prognosis of patients with septic shock[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2021, 33(7): 803-808. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20201228-00777>.

- [3] 王雪婷, 高雪花, 曹雯, 等. 血乳酸联合中心静脉-动脉血二氧化碳分压差与动脉-中心静脉血氧含量差比值预测脓毒性休克患者预后的应用价值[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(1): 39-43. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20191226-00007>.  
WANG Xueting, GAO Xuehua, CAO Wen, et al. Prognostic value of arterial lactate combined with central venous-to-arterial carbon dioxide difference to arterial-to-central venous oxygen content difference ratio in septic shock patients[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2020, 32(1): 39-43. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20191226-00007>.
- [4] 王睿之, 禹茜, 蔡强, 等. 脓毒症患者血清IL-3的表达情况及其临床意义[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(2): 322-326. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.02.010>.  
WANG Ruizhi, YU Qian, CAI Qiang, et al. Expression of interleukin-3 in patients with sepsis and its clinical significance[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(2): 322-326. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.02.010>.
- [5] 王先令, 朱丽叶, 陶坤林, 等. 红细胞分布宽度/血清钙离子对急性胰腺炎严重程度的早期诊断价值[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(5): 650-654. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5725.2020.05.021>.  
WANG Xianling, ZHU Liye, TAO Kunlin, et al. The value of red cell distribution width to serum calcium ratio in early diagnosis of acute pancreatitis[J]. Journal of Practical Medicine, 2020, 36(5): 650-654. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5725.2020.05.021>.
- [6] 王鑫, 吴重阳, 曾鹏云, 等. 红细胞分布宽度和纤维蛋白原水平对判断弥漫大B细胞淋巴瘤患者疗效及预后的价值[J]. 中国实验血液学杂志, 2020, 28(1): 153-159. <https://doi.org/10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2020.01.026>.  
WANG Xin, WU Chongyang, ZENG Pengyun, et al. Value of red blood cell distribution width and fibrinogen level for evaluation of the therapeutic efficacy and prognosis in patients with diffuse large B-cell lymphoma[J]. Journal of Experimental Hematology, 2020, 28(1): 153-159. <https://doi.org/10.19746/j.cnki.issn1009-2137.2020.01.026>.
- [7] 王文静, 孙雷焕, 郭波, 等. 早期外周灌注指数、乳酸、降钙素原预测脓毒性休克患者预后的价值[J]. 山东医药, 2020, 60(11): 59-61. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-266X.2020.11.015>.  
WANG Wenjing, SUN Leihuan, GUO Bo, et al. The value of early peripheral perfusion index, lactate acid, and procalcitonin in predicting the prognosis of patients with septic shock[J]. Shandong Medical Journal, 2020, 60(11): 59-61. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-266X.2020.11.015>.
- [8] 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. 中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)[J]. 中国急救医学, 2018, 38(9): 741-756. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1949.2018.09.001>.  
Emergency Physician Branch of Chinese Medical Doctor Association, Chinese Research Hospital Science, Shock and Sepsis Professional Committee. Chinese emergency treatment guidelines for sepsis/septic shock (2018)[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine, 2018, 38(9): 741-756. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1949.2018.09.001>.
- [9] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system[J]. Crit Care Med, 1986, 13(10): 818-829. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3928249/>.
- [10] Vincent JL, de Mendonça A, Cantraine F, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. Working group on "sepsis-related problems" of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. Crit Care Med, 1998, 26(11): 1793-1800. <https://doi.org/10.1097/00003246-199811000-00016>.
- [11] 戴竹泉, 潘慧斌, 温晓红, 等. 动脉-末梢血糖差对脓毒性休克患者短期预后的预测性研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(2): 188-190. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.02.009>.  
DAI Zhuquan, PAN Huibin, WEN Xiaohong, et al. Predictive study of arterial-peripheral blood glucose difference on short-term prognosis of patients with septic shock[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2021, 30(2): 188-190. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.02.009>.
- [12] Cinel I, Kasapoglu US, Gul F, et al. The initial resuscitation of septic shock[J]. J Crit Care, 2020, 57: 108-117. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.02.004>.
- [13] 田兴国, 陈志, 贺慧为, 等. 多黏菌素B血液灌流对脓毒症和脓毒症休克患者预后影响的荟萃分析[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2020, 19(1): 16-21. <https://doi.org/10.7507/1671-6205.201901033>.  
TIAN Xingguo, CHEN Zhi, HE Huiwei, et al. The effect of polymyxin B hemoperfusion on prognosis of patients with sepsis and septic shock: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2020, 19(1): 16-21. <https://doi.org/10.7507/1671-6205.201901033>.
- [14] 杨爱华, 赵丽娟. 老年脓毒症休克患者血细胞分布宽度和乳酸水平与预后的关系[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(20): 5038-5041. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2019.20.049>.  
YANG Aihua, ZHAO Lijuan. The relationship between red blood cell distribution width and lactate level and prognosis in elderly patients with septic shock[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2019, 39(20): 5038-5041. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2019.20.049>.
- [15] 张林, 郭宽鹏, 莫宜, 等. 红细胞分布宽度对脓毒症患儿急性肾损伤的预测价值[J]. 中国当代儿科杂志, 2018, 20(7): 559-562. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2018.07.009>.  
ZHANG Lin, GUO Kuanpeng, MO Yi, et al. Predictive value of red blood cell distribution width for acute kidney injury in children with sepsis[J]. Chinese Journal of Contemporary

- Pediatrics, 2018, 20(7): 559-562. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2018.07.009>.
- [16] Gupta MK, Yadav G, Singh Y, et al. Correlation of the changing trends of red cell distribution width and serum lactate as a prognostic factor in sepsis and septic shock[J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2020, 36(4): 531-534. [https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_105\\_19](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_105_19).
- [17] Fontana V, Spadaro S, Bond O, et al. No relationship between red blood cell distribution width and microcirculatory alterations in septic patients[J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2017, 66(2): 131-141. <https://doi.org/10.3233/CH-160154>.
- [18] Ellahony DM, El-Mekawy MS, Farag MM. A study of red cell distribution width in neonatal sepsis[J]. Pediatr Emerg Care, 2020, 36(8): 378-383. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001319>.
- [19] 丁洽烽, 陈小华, 陈永如, 等. 红细胞分布宽度对肿瘤并发脓毒症休克患者预后的预测价值[J]. 广东医学, 2018, 39(13): 2023-2026. <https://doi.org/10.13820/j.cnki.gdyx.2018.13.010>.  
DING Qiaofeng, CHEN Xiaohua, CHEN Yongru, et al. Predictive value of red blood cell distribution width in prognosis of patients with tumor complicated with septic shock[J]. Guangdong Medical Journal, 2018, 39(13): 2023-2026. <https://doi.org/10.13820/j.cnki.gdyx.2018.13.010>.
- [20] 胡世宇, 张泓. 降钙素原变化率及C-反应蛋白变化率对脓毒性休克评估的价值[J]. 中国急救医学, 2021, 41(6): 506-510. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1949.2021.06.011>.  
HU Shiyu, ZHANG Hong. Prognostic significance of procalcitonin clearance and C-reactive protein clearance in the patients with septic shock[J]. China Emergency Medicine, 2021, 41(6): 506-510. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1949.2021.06.011>.
- [21] 郝翠平, 胡庆河, 朱丽娜, 等. 血乳酸和降钙素原与病情严重程度评分对脓毒性休克患者短期预后的联合预测价值[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(3): 281-285. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20201113-00715>.  
HAO Cuiping, HU Qinghe, ZHU Lina, et al. Combined prognostic value of serum lactic acid, procalcitonin and severity score for short-term prognosis of septic shock patients[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2021, 33(3): 281-285. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121430-20201113-00715>.

**本文引用:** 魏启国, 彭怀文. 红细胞体积分布宽度、降钙素原、脓毒症相关性器官功能衰竭评价评分联合预测脓毒症休克患者短期预后的价值[J]. 临床与病理杂志, 2023, 43(1): 29-35. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2023.221093

**Cite this article as:** WEI Qiguo, PENG Huaiwen. Predictive value of red cell volume distribution width, procalcitonin, and sepsis-related organ failure assessment on short-term prognosis in patients with septic shock[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2023, 43(1): 29-35. DOI:10.3978/j.issn.2095-6959.2023.221093