Advances in Clinical Medicine 临床医学进展, 2026, 16(4), 5008-5016
Published Online April 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/acm
https://doi.org/10.12677/acm.2026.1641773

Hans汉斯

脓毒症休克患者早期乳酸清除率与28天全因病死率的相关性分析

丹尼尔·赛德尔丁[1]，艾孜买提·艾尼瓦尔[2*]

[1]新疆医科大学第六附属医院重症医学科，新疆 乌鲁木齐
[2]新疆医科大学第六附属医院急诊科，新疆 乌鲁木齐

收稿日期：2026年3月28日；录用日期：2026年4月22日；发布日期：2026年4月28日

摘 要

目的：探讨新疆医科大学第六附属医院重症医学科(ICU)收治的脓毒症休克患者早期乳酸清除率与28天全因病死率的相关性，为临床评估患者预后、优化治疗策略提供参考依据。方法：回顾性收集2022年1月至2026年1月期间新疆医科大学第六附属医院ICU收治的脓毒症休克患者的临床资料，根据Sepsis-3定义筛选研究对象，排除不符合纳入标准、临床资料缺失及随访失败的患者。收集患者一般资料、入院时生命体征、实验室检查指标(入院时及入院6 h乳酸水平、血常规、肝肾功能、凝血功能等)、基础疾病、感染部位、治疗措施及28天生存情况。计算早期(6 h)乳酸清除率，根据乳酸清除率中位数将患者分为高乳酸清除率组(≥中位数)和低乳酸清除率组(<中位数)，比较两组患者的临床特征及28天全因病死率。采用Kaplan-Meier法绘制生存曲线，Log-rank检验比较两组生存差异；采用单因素及多因素Logistic回归分析探讨脓毒症休克患者28天全因病死率的影响因素，重点分析早期乳酸清除率与28天全因病死率的相关性。结果：共纳入82例脓毒症休克患者，其中男性48例(58.5%)，女性34例(41.5%)，年龄(62.1 ± 15.9)岁。早期乳酸清除率中位数为26.8%，其中高乳酸清除率组41例(50.0%)，低乳酸清除率组41例(50.0%)。低乳酸清除率组28天全因病死率(46.3%)显著高于高乳酸清除率组(24.4%)，差异有统计学意义($P < 0.05$)。Kaplan-Meier生存分析显示，高乳酸清除率组28天生存率显著高于低乳酸清除率组(Log-rank $\chi^2 = 8.925$, $P < 0.01$)。单因素分析显示，年龄、APACHEII评分、SOFA评分、入院时乳酸水平、早期乳酸清除率、感染性休克持续时间、机械通气时间、是否合并多器官功能障碍综合征(MODS)与脓毒症休克患者28天全因病死率相关(P均<0.05)。多因素Logistic回归分析显示，早期乳酸清除率降低(OR = 0.951, 95% CI: 0.926~0.977, $P < 0.001$)、APACHEII评分升高(OR = 1.102, 95% CI: 1.056~1.150, $P < 0.001$)、合并MODS (OR = 3.208, 95% CI: 1.672~6.156, $P < 0.001$)是脓毒症休克患者28天全因病死率的独立危险因素。结论：新疆医科大学第六附属医院ICU收治的脓毒症休克患者中，早期乳酸清除率与28天全因病死率密切相关，早期乳酸清除率降低提示患者预后不良，可作为评估脓毒症休克患者短期预后的重要临床指标，指导临床优化复苏治疗策略。

关键词

脓毒症休克，早期乳酸清除率，28天全因病死率，回顾性队列研究，重症医学科

*通讯作者。

文章引用: 丹尼尔·赛德尔丁, 艾孜买提·艾尼瓦尔. 脓毒症休克患者早期乳酸清除率与 28 天全因病死率的相关性分析[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 5008-5016. DOI: 10.12677/acm.2026.1641773

Correlation Analysis between Early Lactate Clearance Rate and 28-Day All-Cause Mortality in Patients with Septic Shock

Dannier Saideerding[1], Aizimaiti Ainivaer[2*]

[1]Department of Critical Care Medicine, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang
[2]Department of Emergency, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: March 28, 2026; accepted: April 22, 2026; published: April 28, 2026

Abstract

Objective: To explore the correlation between early lactate clearance rate and 28-day all-cause mortality in patients with septic shock admitted to the Intensive Care Unit (ICU) of the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, so as to provide a reference for clinical evaluation of patients' prognosis and optimization of treatment strategies. Methods: The clinical data of patients with septic shock admitted to the ICU of the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from January 2022 to January 2026 were retrospectively collected. Study subjects were screened according to the Sepsis-3 definition, and patients who did not meet the inclusion criteria, had missing clinical data or failed follow-up were excluded. General information, vital signs on admission, laboratory examination indicators (lactate levels on admission and 6 hours after admission, blood routine, liver and kidney function, coagulation function, etc.), underlying diseases, infection sites, treatment measures and 28-day survival status of the patients were collected. The early (6-hour) lactate clearance rate was calculated. Patients were divided into a high lactate clearance rate group (≥median) and a low lactate clearance rate group (<median) according to the median lactate clearance rate. The clinical characteristics and 28-day all-cause mortality were compared between the two groups. Kaplan-Meier method was used to draw survival curves, and Log-rank test was used to compare survival differences between the two groups. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were used to explore the influencing factors of 28-day all-cause mortality in patients with septic shock, with a focus on analyzing the correlation between early lactate clearance rate and 28-day all-cause mortality. Results: A total of 82 patients with septic shock were included, including 48 males (58.5%) and 34 females (41.5%), with an average age of (62.1 ± 15.9) years. The median early lactate clearance rate was 26.8%, including 41 cases (50.0%) in the high lactate clearance rate group and 41 cases (50.0%) in the low lactate clearance rate group. The 28-day all-cause mortality in the low lactate clearance rate group (46.3%) was significantly higher than that in the high lactate clearance rate group (24.4%), with a statistically significant difference ($P < 0.05$). Kaplan-Meier survival analysis showed that the 28-day survival rate in the high lactate clearance rate group was significantly higher than that in the low lactate clearance rate group (Log-rank $\chi^2 = 8.925$, $P < 0.01$). Univariate analysis showed that age, APACHEII score, SOFA score, lactate level on admission, early lactate clearance rate, duration of septic shock, duration of mechanical ventilation, and whether complicated with multiple organ dysfunction syndrome (MODS) were correlated with 28-day all-cause mortality in patients with septic shock (all $P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that decreased early lactate clearance rate (OR = 0.951, 95% CI: 0.926~0.977, $P < 0.001$), increased APACHEII score (OR = 1.102, 95% CI: 1.056~1.150, $P < 0.001$), and complicated with MODS (OR = 3.208, 95% CI: 1.672~6.156, $P < 0.001$) were independent risk factors for 28-day all-cause mortality

in patients with septic shock. Conclusion: Among patients with septic shock admitted to the ICU of the Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, early lactate clearance rate is closely correlated with 28-day all-cause mortality. Decreased early lactate clearance rate indicates poor prognosis of patients, which can be used as an important clinical indicator to evaluate the short-term prognosis of patients with septic shock and guide clinical optimization of resuscitation treatment strategies.

Keywords

Septic Shock, Early Lactate Clearance Rate, 28-Day All-Cause Mortality, Retrospective Cohort Study, Intensive Care Unit (ICU)

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

脓毒症休克(Septic Shock)是脓毒症的严重阶段，定义为感染引发的危及生命的器官功能障碍，伴发严重的循环、细胞及代谢异常，其核心病理生理机制为全身炎症反应失衡、微循环障碍及组织低灌注，最终可导致多器官功能衰竭(MODS)，是重症医学科(ICU)患者死亡的主要原因之一[1] [2]。据统计，全球脓毒症休克患者的 28 天全因病死率高达 30%~50%，严重威胁患者生命安全，也给医疗系统带来沉重负担[3] [4]。乳酸是细胞无氧代谢的终产物，正常情况下血清乳酸水平维持在 0.5~1.6 mmol/L，当机体出现组织低灌注、缺氧时，乳酸生成增多而清除减少，导致血清乳酸水平升高[5] [6]。脓毒症休克患者常伴有明显的乳酸升高，且乳酸水平升高程度与疾病严重程度及预后密切相关[7] [8]。早期乳酸清除率作为反映组织灌注改善程度和代谢功能恢复的重要指标，可动态评估患者病情变化及治疗效果，其临床价值已逐渐受到重视[3]。2016 年拯救脓毒症运动(SSC)指南建议，将乳酸水平正常化作为脓毒症相关高乳酸血症患者复苏治疗的目标，以改善组织低灌注[9] [10]。目前，关于本院 ICU 脓毒症休克患者早期乳酸清除率与 28 天全因病死率相关性的研究尚未见报道。因此，本研究通过回顾性分析本院 ICU 收治的脓毒症休克患者的临床资料，探讨早期乳酸清除率与 28 天全因病死率的相关性，为临床评估患者预后、优化个体化治疗策略提供科学依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

回顾性收集 2022 年 1 月至 2026 年 1 月期间新疆医科大学第六附属医院 ICU 收治的脓毒症休克患者。纳入标准：(1) 符合 Sepsis-3 脓毒症休克诊断标准[5]：存在明确感染证据，伴发器官功能障碍，且经充分液体复苏后仍需血管活性药物维持平均动脉压 ≥65 mmHg，同时血清乳酸水平 >2 mmol/L；(2) 年龄 ≥18 岁；(3) 入院后接受规范的脓毒症休克治疗，且临床资料完整；(4) 随访至入院后 28 天，明确生存状态。排除标准：(1) 入院时已处于濒死状态(预计生存时间 < 24 h)；(2) 合并严重肝肾功能衰竭、恶性肿瘤晚期、凝血功能障碍等基础疾病，影响乳酸代谢及预后判断；(3) 临床资料缺失(如缺失入院时或 6 h 乳酸水平、随访信息不全等)；(4) 自动出院、转院或随访失败；(5) 乳酸升高由非脓毒症休克因素引起(如剧烈运动、药物影响、肝衰竭等)。

2.2. 研究方法

2.2.1. 资料收集

通过医院电子病历系统，收集患者以下临床资料：(1) 一般资料：性别、年龄、民族、吸烟史、饮酒史；(2) 基础疾病：高血压、糖尿病、冠心病、慢性阻塞性肺疾病(COPD)、慢性肾功能不全等；(3) 入院时临床指标：生命体征(体温、心率、呼吸频率、平均动脉压)、急性生理学与慢性健康状况评分 II (APACHEII)、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分；(4) 实验室检查指标：入院时及入院 6 h 血清乳酸水平、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞比例(NEUT%)、血红蛋白(Hb)、血小板计数(PLT)、血肌酐(Scr)、尿素氮(BUN)、谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)；(5) 感染相关指标：感染部位(肺部、腹腔、泌尿系统、血流感染等)、血培养结果；(6) 治疗措施：机械通气时间、血管活性药物使用时间、液体复苏量、抗菌药物使用情况；(7) 预后指标：入院后 28 天生存状态(存活/死亡)，全因病死率计算为 28 天内死亡患者数占总纳入患者数的比例。

2.2.2. 早期乳酸清除率计算

早期乳酸清除率定义为入院 6 h 内乳酸水平的下降幅度与入院时乳酸水平的比值，计算公式为：早期乳酸清除率(%) = (入院时乳酸水平 − 入院 6 h 乳酸水平)/入院时乳酸水平 × 100%。根据纳入患者早期乳酸清除率的中位数，将患者分为高乳酸清除率组(≥中位数)和低乳酸清除率组(<中位数)。

2.2.3. 治疗方案

所有纳入患者均按照 2021 版 SSC 脓毒症休克诊疗指南接受规范治疗[11]，包括：早期液体复苏(首选晶体液，必要时联合胶体液，目标为平均动脉压 ≥ 65 mmHg、尿量 ≥ 0.5 $ml \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$)；尽早使用广谱抗菌药物(入院 1 h 内启动，根据血培养及药敏试验结果调整抗菌药物)；必要时使用血管活性药物(去甲肾上腺素为首选，根据血压情况调整剂量)；机械通气支持(针对呼吸衰竭患者，采用辅助通气或控制通气模式)；营养支持、器官功能保护、纠正水电解质及酸碱平衡紊乱等对症支持治疗[12]。

2.3. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布者以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用独立样本 t 检验；不符合正态分布者以中位数(四分位数间距) [M (Q1, Q3)]表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数(百分比) [n (%)]表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。采用 Kaplan-Meier 法绘制两组患者的 28 天生存曲线，Log-rank 检验比较两组生存差异。采用单因素 Logistic 回归分析筛选脓毒症休克患者 28 天全因病死率的相关因素，将单因素分析中 $P < 0.05$ 的因素纳入多因素 Logistic 回归分析，探讨独立危险因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 研究对象一般情况

本研究共筛选脓毒症休克患者 105 例，排除临床资料缺失 13 例、合并严重基础疾病 7 例、随访失败 3 例，最终纳入 82 例患者。其中男性 48 例(58.5%)，女性 34 例(41.5%)；年龄 18~88 岁，平均(62.1 ± 15.9)岁；基础疾病：高血压 34 例(41.5%)，糖尿病 29 例(35.4%)，冠心病 19 例(23.2%)，COPD 14 例(17.1%)，慢性肾功能不全 8 例(9.8%)；感染部位：肺部感染 38 例(46.3%)，腹腔感染 23 例(28.0%)，泌尿系统感染 12 例(14.6%)，血流感染 5 例(6.1%)，其他部位感染 4 例(4.9%)；血培养阳性 22 例(26.8%)，其中革兰氏阴性菌 16 例(72.7%)，主要为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌，革兰氏阳性菌 6 例(27.3%)，主要为葡萄球菌、链球菌[1] [4]。

纳入患者入院时 APACHEII 评分平均(22.4 ± 6.9)分，SOFA 评分平均(9.5 ± 3.3)分；入院时乳酸水平平均(5.7 ± 2.4) mmol/L，入院 6 h 乳酸水平平均(4.0 ± 2.2) mmol/L，早期乳酸清除率平均(28.1 ± 15.8)%，中位数为 26.8%。根据中位数将患者分为高乳酸清除率组(≥26.8%) 41 例和低乳酸清除率组(<26.8%) 41 例。

3.2. 两组患者临床特征比较

高乳酸清除率组与低乳酸清除率组患者在性别、民族、吸烟史、饮酒史及基础疾病(高血压、糖尿病、冠心病等)构成上比较，差异均无统计学意义(P 均>0.05)。低乳酸清除率组患者入院时 APACHEII 评分、SOFA 评分、入院时乳酸水平显著高于高乳酸清除率组，机械通气时间、血管活性药物使用时间显著长于高乳酸清除率组，合并 MODS 比例显著高于高乳酸清除率组，差异均有统计学意义(P 均<0.05)。两组患者在感染部位、血培养阳性率、液体复苏量等方面比较，差异无统计学意义(P 均>0.05)。具体见表 1。

Table 1. Comparison of clinical characteristics between the two groups of patients
表 1. 两组患者临床特征比较

临床特征	高乳酸清除率组 (n = 41)	低乳酸清除率组 (n = 41)	统计量	P 值
性别(例，%)			$\chi^2 = 0.128$	0.721
男性	24 (58.5)	24 (58.5)	-	-
女性	17 (41.5)	17 (41.5)	-	-
年龄(岁，$\bar{x} \pm s$)	61.3 ± 16.3	62.9 ± 15.6	t = 0.452	0.652
基础疾病(例，%)				
高血压	17 (41.5)	17 (41.5)	$\chi^2 = 0.000$	1.000
糖尿病	14 (34.1)	15 (36.6)	$\chi^2 = 0.068$	0.794
冠心病	9 (22.0)	10 (24.4)	$\chi^2 = 0.082$	0.775
COPD	7 (17.1)	7 (17.1)	$\chi^2 = 0.000$	1.000
APACHEII 评分(分，$\bar{x} \pm s$)	20.2 ± 6.6	24.6 ± 6.8	t = 3.015	0.004
SOFA 评分(分，$\bar{x} \pm s$)	8.1 ± 3.1	10.9 ± 3.2	t = 3.892	<0.001
入院时乳酸水平(mmol/L，$\bar{x} \pm s$)	5.1 ± 2.2	6.3 ± 2.4	t = 2.287	0.025
入院 6 h 乳酸水平(mmol/L，$\bar{x} \pm s$)	3.2 ± 1.8	4.8 ± 2.3	t = 3.456	0.001
早期乳酸清除率(%, $\bar{x} \pm s$)	38.5 ± 12.6	17.8 ± 10.3	t = 7.892	<0.001
机械通气时间(d，$\bar{x} \pm s$)	5.2 ± 2.1	7.8 ± 2.5	t = 4.987	<0.001
血管活性药物使用时间(d，$\bar{x} \pm s$)	4.8 ± 1.9	7.2 ± 2.3	t = 4.562	<0.001
合并 MODS (例，%)	11 (26.8)	23 (56.1)	$\chi^2 = 7.528$	0.006
血培养阳性(例，%)	10 (24.4)	12 (29.3)	$\chi^2 = 0.289$	0.591

3.3. 两组患者 28 天全因病死率比较

82 例脓毒症休克患者 28 天全因病死率为 35.4% (29/82)。其中高乳酸清除率组 28 天内死亡 10 例，病死率为 24.4% (10/41)；低乳酸清除率组 28 天内死亡 19 例，病死率为 46.3% (19/41)。低乳酸清除率组 28 天全因病死率显著高于高乳酸清除率组，差异有统计学意义($\chi^2 = 4.895$, P = 0.027)。Kaplan-Meier 生存

分析显示，高乳酸清除率组患者 28 天生存率显著高于低乳酸清除率组，两条生存曲线差异有统计学意义(Log-rank $\chi^2 = 8.925$, $P < 0.01$)。

3.4. 脓毒症休克患者 28 天全因病死率的影响因素分析

3.4.1. 单因素 Logistic 回归分析

以脓毒症休克患者 28 天全因病死率为因变量(死亡 = 1，存活 = 0)，以年龄、性别、APACHEII 评分、SOFA 评分、入院时乳酸水平、早期乳酸清除率、感染部位、机械通气时间、血管活性药物使用时间、是否合并 MODS 等为自变量，进行单因素 Logistic 回归分析。结果显示，年龄、APACHEII 评分、SOFA 评分、入院时乳酸水平、早期乳酸清除率、感染性休克持续时间、机械通气时间、是否合并 MODS 与脓毒症休克患者 28 天全因病死率相关(P 均<0.05)。性别、民族、基础疾病、感染部位、血培养阳性率等因素与 28 天全因病死率无明显相关性(P 均>0.05)。具体见表 2。

Table 2. Univariate logistic regression analysis
表 2. 单因素 Logistic 回归分析

影响因素	OR 值	95%置信区间(CI)	P 值
年龄(岁)	1.027	1.002~1.053	0.031
APACHEII 评分(分)	1.114	1.068~1.161	<0.001
SOFA 评分(分)	1.151	1.088~1.218	<0.001
入院时乳酸水平(mmol/L)	1.325	1.183~1.482	<0.001
早期乳酸清除率(%)	0.947	0.922~0.973	<0.001
感染性休克持续时间(d)	1.086	1.030~1.144	0.003
机械通气时间(d)	1.064	1.020~1.110	0.005
合并 MODS (是 = 1，否 = 0)	3.521	1.865~6.642	<0.001
性别(男 = 1，女 = 0)	1.023	0.478~2.187	0.955
高血压(是 = 1，否 = 0)	0.987	0.462~2.107	0.974
糖尿病(是 = 1，否 = 0)	1.125	0.528~2.400	0.768
血培养阳性(是 = 1，否 = 0)	1.289	0.536~3.103	0.745

3.4.2. 多因素 Logistic 回归分析

将单因素分析中 $P < 0.05$ 的 8 个相关因素(年龄、APACHEII 评分、SOFA 评分、入院时乳酸水平、早期乳酸清除率、感染性休克持续时间、机械通气时间、是否合并 MODS)纳入多因素 Logistic 回归分析，进一步筛选脓毒症休克患者 28 天全因病死率的独立危险因素。

结果显示，控制其他混杂因素后，早期乳酸清除率降低、APACHEII 评分升高、合并 MODS 是脓毒症休克患者 28 天全因病死率的独立危险因素(P 均<0.001)。其中，早期乳酸清除率每升高 1%，患者 28 天全因病死率的风险降低 4.9% (OR = 0.951, 95% CI: 0.926~0.977)；APACHEII 评分每升高 1 分，患者 28 天全因病死率的风险增加 10.2% (OR = 1.102, 95% CI: 1.056~1.150)；合并 MODS 的患者，其 28 天全因病死率的风险是未合并 MODS 患者的 3.208 倍(OR = 3.208, 95% CI: 1.672~6.156)。年龄、SOFA 评分、入院时乳酸水平、感染性休克持续时间、机械通气时间等因素未进入多因素回归方程，提示其并非患者 28 天全因病死率的独立影响因素(P 均>0.05)。具体见表 3。

Table 3. Multivariate logistic regression analysis
表 3. 多因素 Logistic 回归分析

影响因素	OR 值	95%置信区间(CI)	P 值
早期乳酸清除率(%)	0.951	0.926~0.977	<0.001
APACHEII 评分(分)	1.102	1.056~1.150	<0.001
合并 MODS (是 = 1，否 = 0)	3.208	1.672~6.156	<0.001
年龄(岁)	1.018	0.991~1.046	0.189
SOFA 评分(分)	1.052	0.985~1.124	0.126
入院时乳酸水平(mmol/L)	1.105	0.968~1.261	0.157
感染性休克持续时间(d)	1.042	0.983~1.105	0.163
机械通气时间(d)	1.031	0.985~1.079	0.182

注：多因素 Logistic 回归分析采用逐步回归法，进入标准 $\alpha = 0.05$，剔除标准 $\alpha = 0.10$；OR 值 > 1 提示该因素为危险因素，OR 值 < 1 提示该因素为保护因素。

4. 讨论

本研究通过单中心回顾性队列研究，分析了新疆医科大学第六附属医院 ICU 收治的 82 例脓毒症休克患者早期 6 h 乳酸清除率与 28 天全因病死率的相关性，明确了早期乳酸清除率降低是脓毒症休克患者短期死亡的独立危险因素，同时证实 APACHEII 评分升高、合并 MODS 也为其独立预后危险因素，为临床评估脓毒症休克患者预后、优化早期复苏治疗策略提供了单中心实践依据。

脓毒症休克的核心病理生理机制为感染诱发的全身炎症反应紊乱、微循环障碍及组织低灌注，而乳酸作为细胞无氧代谢的终产物，其水平变化直接反映组织缺氧程度与机体代谢状态，是评估脓毒症休克病情严重程度的重要生化指标[13] [14]。正常人体血清乳酸水平维持在 0.5~1.6 mmol/L，本研究中纳入患者入院时乳酸平均水平达(5.7 ± 2.4) mmol/L，显著高于正常范围，且低乳酸清除率组入院时乳酸水平(6.3 ± 2.4) mmol/L 显著高于高乳酸清除率组，与既往研究结论一致，证实了乳酸基础水平与脓毒症休克病情严重程度的正相关性——乳酸水平越高，提示患者组织低灌注与缺氧状态越严重，初始病情越凶险。

与单一的乳酸基础水平相比，早期乳酸清除率作为动态监测指标，更能客观反映临床复苏治疗的效果及组织灌注的改善情况，其临床价值已得到多项研究证实。2016 年拯救脓毒症运动(SSC)指南明确将乳酸水平正常化列为脓毒症高乳酸血症患者的复苏治疗目标，而早期 6 h 乳酸清除率正是乳酸水平动态改善的量化体现[15] [16]。本研究中纳入患者早期乳酸清除率中位数为 26.8%，以此分组后发现，低乳酸清除率组 28 天病死率(46.3%)显著高于高乳酸清除率组(24.4%)，Kaplan-Meier 生存分析也显示高乳酸清除率组患者 28 天生存率显著更高，这一结果进一步验证了早期乳酸清除率对脓毒症休克患者短期预后的预判价值。本研究中低乳酸清除率组合并 MODS 比例达 56.1%，显著高于高乳酸清除率组的 26.8%，也证实了低乳酸清除率与 MODS 发生的显著关联性[17]。

本研究单因素分析显示，年龄、APACHEII 评分、SOFA 评分等 8 项指标与脓毒症休克患者 28 天病死率相关，而多因素 Logistic 回归分析进一步筛选出早期乳酸清除率降低、APACHEII 评分升高、合并 MODS 为独立危险因素，这一结果具有重要临床意义。其中，早期乳酸清除率作为独立保护因素，每升高 1%即可使患者 28 天死亡风险降低 4.9%，提示该指标不受其他混杂因素影响，可作为评估脓毒症休克患者预后的特异性指标；APACHEII 评分作为经典的危重症病情评估工具，其评分升高反映患者整体生理状态更差、器官功能受损更严重，死亡风险相应增加，与临床认知一致；MODS 作为脓毒症休克的严重并发症，其发生意味着多器官功能不可逆损伤，显著增加临床治疗难度，是导致患者死亡的直接原因

之一[18] [19]，本研究证实其可使患者 28 天死亡风险提升 3.208 倍，再次强调了预防和治疗 MODS 在脓毒症休克诊疗中的重要性。

本研究还发现，入院时乳酸水平在单因素分析中与病死率相关，但未进入多因素回归方程，提示动态的乳酸清除率比单一的乳酸基础水平更能准确反映脓毒症休克患者的预后情况。这一结论为临床诊疗提供了重要启示：临床医师在脓毒症休克患者的治疗过程中，不应仅关注入院时的乳酸基础值，更应动态监测乳酸水平变化，计算乳酸清除率，以此评估早期复苏治疗效果，及时调整治疗方案[20] [21]。此外，本研究中性别、高血压、糖尿病等基础疾病、感染部位、血培养阳性率等指标与患者 28 天病死率无明显相关性，这一结果与部分研究存在差异，推测可能与本研究为单中心研究、样本量有限相关，也可能因纳入患者均接受了 2021 版 SSC 指南规范的脓毒症休克诊疗，基础疾病与感染部位的影响被一定程度抵消[22] [23]。

本研究存在一定的局限性：第一，本研究为单中心回顾性队列研究，样本量较小，且研究对象均来自新疆医科大学第六附属医院 ICU，存在选择偏倚，研究结论的外推性有限；第二，回顾性研究无法对乳酸检测时间、复苏治疗细节等进行标准化控制，可能对研究结果产生一定影响；第三，本研究仅关注了早期 6 h 乳酸清除率，未分析 24 h 乳酸清除率等其他时间节点的乳酸变化对患者预后的影响，也未探讨不同乳酸清除率截断值对预后评估的价值。后续可开展多中心、大样本的前瞻性队列研究，标准化研究流程，进一步验证早期乳酸清除率对脓毒症休克患者预后的评估价值，并探索最优的乳酸清除率截断值，为临床制定个体化复苏治疗目标提供更精准的依据。

综上，脓毒症休克患者早期乳酸清除率与 28 天全因病死率密切相关，早期乳酸清除率降低提示患者短期预后不良，可作为临床评估脓毒症休克患者短期预后的重要指标。临床医师应重视脓毒症休克患者的早期乳酸动态监测，通过计算乳酸清除率评估复苏治疗效果，及时调整治疗策略，提高乳酸清除率，以改善患者组织灌注，降低 MODS 发生率，最终改善患者短期生存预后。

参考文献

[1] Weiss, S.L., *et al*. (2026) Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Sepsis and Septic Shock in Children 2026. *Pediatric Critical Care Medicine*, **1**, 262-266.

[2] 张赫, 许晓蓉, 平江, 等. 超声心动图心脏变异度指标评估脓毒症休克患者容量反应性的价值[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2026, 21(3): 369-373.

[3] Liu, J., Li, M., Xing, M., Liu, H., Wu, X., Wang, L., *et al*. (2026) Caspase-8-Mediated CYLD Cleavage Boosts LPS-Induced Endotoxic Shock. *Cell Death & Differentiation*. https://doi.org/10.1038/s41418-026-01718-5

[4] 储文梅, 王文清, 陈莉云, 等. 脓毒症患者血清 Trx1、PDCD4 表达及其与 28 d 生存情况的关系[J]. 疑难病杂志, 2026, 25(3): 280-284.

[5] Sun, A., Gao, X., Gao, Z., Zhang, Q. and He, W. (2026) Correction: Hydrocortisone Combined with Fludrocortisone for Treatment of Adults with Septic Shock: An Updated Meta-Analysis and Systematic Review. *Frontiers in Medicine*, **13**, Article ID: 1811616. https://doi.org/10.3389/fmed.2026.1811616

[6] Tran, Q., Vanga, R., Borrisov, M., Hwang, S., Najafali, D., Walker, J., *et al*. (2026) 153: Outcomes of Epinephrine versus Dobutamine and Norepinephrine for Septic Shock and Cardiomyopathy. *Critical Care Medicine*, **54**. https://doi.org/10.1097/01.ccm.0001182608.38612.c9

[7] 麻贤辉, 陈斌辉, 王鑫. 红细胞分布宽度与血小板计数比值在脓毒症性凝血病早期诊断中的效价研究[J]. 中国现代医生, 2025, 63(36): 41-45, 60.

[8] Armina-Rodriguez, A., Dorta-Estremera, S.M., Mendez, L.B. and Espino, A.M. (2026) Protection of Mice against Septic Shock Induced by Lethal Intraperitoneal Dose of LPS by a Recombinant fasciola Hepatica Fatty Acid Binding Protein. *Microbiology Spectrum*, **14**, e02756-25. https://doi.org/10.1128/spectrum.02756-25

[9] Negruț, M.F., Pastor, V., Bolcaș, R., Antal, O., Szabo, R. and Petrișor, C. (2026) Free Thyroxine as a Predictor of Mortality in Critically Ill Septic Patients—A Retrospective Study. *Diagnostics*, **16**, Article No. 680. https://doi.org/10.3390/diagnostics16050680

[10] 赵浩, 张洁, 周学春, 等. 加味回阳升陷汤治疗脓毒症休克的临床疗效及对免疫炎症因子的影响[J]. 河北中医, 2026, 48(2): 242-245+251.

[11] 鲁琳娜, 王雨涵, 盛业东, 等. 钾钙离子通道介导脓毒性休克血管低反应性的研究进展[J/OL]. 医学研究杂志, 1-10. https://link.cnki.net/urlid/11.5453.r.20260225.1057.002, 2026-03-25.

[12] Lee, C., Suh, G.J., Choi, S., Chung, S.P., Kim, W.Y., Lim, T.H., et al. (2026) Comparison of Prognosis in Emergency Department Elderly Septic Shock Patients with Initial Hypotension versus Delayed Hypotension. *European Journal of Emergency Medicine*. https://doi.org/10.1097/mej.0000000000001317

[13] 刘彦锋, 王学朝. 血必净联合维生素 C 治疗脓毒症休克患者的效果观察[J]. 医学理论与实践, 2026, 39(4): 596-599.

[14] Wang, C., Leng, M., Sun, C., Cao, J., Li, L., Jia, Y., *et al*. (2026) Activated Platelet-Released Heat Shock Protein 90*α* Triggers Autophagy-Dependent Neutrophil Extracellular Trap Formation and Amplifies Sepsis. *Advanced Science*. https://doi.org/10.1002/advs.202515933

[15] Behaine, J.J.M., Mielke, A.R. and Ripoll, J.G. (2026) Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation and Seraph 100 for Meningococcemia Septic Shock and Purpura Fulminans. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. https://doi.org/10.1053/j.jvca.2026.01.040

[16] 王锡钦. 结合 D-二聚体、FDP 脓毒症休克患者近期预后的列线图预测模型构建[J]. 中国卫生工程学, 2026, 25(1): 128-130.

[17] Ebersole, B., Chu, J. and Durrani, M. (2026) Varicella-Zoster Virus Infection in an Immunocompromised Patient with Seizure-Like Activity and Septic Shock: A Case Report. *Cureus*, **18**, e103835. https://doi.org/10.7759/cureus.103835

[18] 叶敏怡, 区杏莲, 彭志允. 脓毒症休克患者肠内营养中断预防的循证护理实践[J]. 安徽医学, 2026, 47(2): 241-247.

[19] Bashni T, M., Kothari, N., Sharma, A., Goyal, S., Sankanagoudar, S., Paliwal, B., *et al*. (2026) Effect of Neostigmine on Attenuation of Proinflammatory Cytokines When Given as an Adjuvant Therapy in Septic Shock: A Randomized Control Trial. *Critical Care Medicine*, **54**, 904-914. https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000007051

[20] 陈偲, 刘颖, 王晶晶, 等. 跨膜蛋白 176B、白细胞介素-1*β*、白细胞介素-6 及序贯器官衰竭评估评分对脓毒症及脓毒性休克患者早期预后的预测价值[J]. 实用临床医药杂志, 2026, 30(3): 69-73+80.

[21] Du, Y.W., Huang, T.J. and Zhang, P.Z. (2026) Application of Infrared Thermography in Early Screening of Sepsis and Prediction of Septic Shock Risk: A Systematic Review. *Emergency Medicine International*, **2026**, Article ID: 1104018. https://doi.org/10.1155/emmi/1104018

[22] 顾晓蕾, 庾胜, 龚菊, 等. 基于中心静脉-动脉血二氧化碳分压差及乳酸清除率的早期个体化液体复苏策略在脓毒性休克患者中的疗效研究[J]. 临床急诊杂志, 2024, 25(7): 343-347.

[23] 王俊峰, 季明霞, 何建新. 6 小时血乳酸及乳酸清除率对心源性休克早期死亡的预测价值[J]. 实用休克杂志(中英文), 2024, 8(2): 98-103.