

4 种危重症评分对脓毒症合并急性肾损伤预后的评估价值

焦小英¹ 潘瑜² 陆佳丽¹ 戴陈¹ 陈佳娟² 张丽霞³

¹ 苏州市第九人民医院急诊重症监护病房, 江苏苏州 215200; ² 苏州市第九人民医院急诊, 江苏苏州 215200; ³ 苏州市第九人民医院门诊, 江苏苏州 215200

摘要 目的:探讨 4 种危重症评分对脓毒症合并急性肾损伤(AKI)患者预后的评估价值。方法:选择脓毒症合并 AKI 患者 102 例,根据 AKI 分期标准分为 I 期 36 例、II 期 39 例和 III 期 27 例,依据入院 28 d 预后分为存活组 60 例及死亡组 42 例。患者入住急诊重症监护室(EICU)当天进行急性生理与慢性健康状况评估(APACHE II)评分和序贯器官衰竭评估(SOFA)评分、改良早期预警系统(MEWS)评分、急诊脓毒症死亡风险(MEDS)评分,采用 Logistic 回归分析患者死亡的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 4 种评分对死亡的预测价值。结果:不同 AKI 分期患者的 APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分比较,差异有统计学意义(P 均 < 0.05)。死亡组 4 种评分明显高于存活组(P 均 < 0.05)。Logistic 回归分析显示,APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分是脓毒症合并 AKI 患者死亡的独立危险因素(P 均 < 0.05);ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.779、0.810、0.831 和 0.907,且 MEDS 评分的 AUC 明显高于 APACHE II 评分($Z = 2.371, P = 0.018$)。结论:APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分均能较好预测脓毒症合并 AKI 患者的预后,且 MEDS 评分明显优于 APACHE II 评分。

关键词 危重症评分;脓毒症合并急性肾损伤;预后

中图分类号 R459.7 文献标识码 A DOI 10.11768/nkjwzzzz20260109

Prognostic value of four critical illness scores in patients with sepsis complicated with acute kidney injury JIAO Xiao-ying¹, PAN Yu², LU Jia-li¹, DAI Chen¹, CHEN Jia-juan², ZHANG Li-xia³. ¹Emergency Intensive Care Unit, Suzhou Ninth People's Hospital, Jiangsu Suzhou 215200, China; ²Emergency Ward, Suzhou Ninth People's Hospital, Jiangsu Suzhou 215200, China; ³Outpatient Department, Suzhou Ninth People's Hospital, Jiangsu Suzhou 215200, China
Corresponding author:ZHANG Li-xia,E-mail: zlx19811000@163.com

Abstract Objective: To investigate the prognostic value of four critical illness scores in patients with sepsis complicated with acute kidney injury (AKI). Methods: 102 patients with sepsis complicated with AKI were selected and divided into 36 cases instage I, 39 cases in stage II, and 27 cases in stage III according to the AKI staging criteria. According to the prognosis 28 days after admission, the patients were divided into 60 cases in the survival group and 42 cases in the death group. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score, Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score, Modified Early Warning Score (MEWS), and Mortality in Emergency Department Sepsis (MEDS) were performed on the day of admission to the emergency intensive care unit (EICU). Logistic regression was used to analyze the factors influencing patient death, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was employed to assess the predictive value of the four scores for death. Results: The comparison of APACHE II, SOFA, MEWS and MEDS scores among patients with different AKI stages showed statistically significant differences (all $P < 0.05$). The four scores of the death group were significantly higher than those of the survival group (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that APACHE II, SOFA, MEWS and MEDS scores were independent risk factors for death in patients with sepsis complicated with AKI (all $P < 0.05$). The area under the ROC curve (AUC) was 0.779, 0.810, 0.831 and 0.907, respectively, and the AUC of the MEDS score was significantly higher than that of the APACHE II score ($Z = 2.371, P = 0.018$). Conclusion: APACHE II, SOFA, MEWS and MEDS scores can all predict the prognosis of patients with sepsis complicated with AKI relatively well, and the MEDS score is significantly better than the APACHE II score.

Key words Critical illness score; Sepsis complicated with acute kidney injury; Prognosis

急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)是脓毒症患者最常见的并发症之一,病死率高,预后较差^[1-4]。临床上用于评估脓毒症严重程度和预后的评分系统有急性生理与慢性健康状况评分(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation, APACHE II)、序贯器官衰竭评分(Sequential Organ Failure Assessment, SOFA)、改良早期预警评分(Modified Early Waring Score, MEWS)、急诊脓毒症死亡风险评分(Mortality in Emergency Department Sepsis, MEDS)等^[5,6]。本文探讨 APACHEII、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分对脓毒症合并 AKI 患者预后的评估价值。

资料与方法

1. 一般资料:选择 2020 年 1 月-2023 年 12 月苏州市第九人民医院急诊重症监护病房(emergency intensive care unit, EICU)收治的≥18 岁脓毒症合并 AKI 患者 149 例,均符合脓毒症 Sepsis 3.0 诊断标准^[7]和改善全球肾脏病预后组织(Kidney Disease: Improving Global Outcomes, KIDGO)对 AKI 的诊断标准^[8],且住院时间≥24 h。排除标准:①妊娠期或哺乳期妇女;②慢性肾病或伴有严重心、肺、肝、肾等重要脏器疾病、慢性器官衰竭或恶性肿瘤患者。最终纳入 102 例患者,根据 AKI 分期标准^[8]分为 I 期 36 例、II 期 39 例和 III 期 27 例;依据入院 28 d 预后,将患者分为存活组 60 例及死亡组 42 例。本研究经医院伦理委员会审批(KY2020-049-01),患者或家

属均知情并签署同意书。

2. 观察指标:统计患者年龄、性别、体质指数、糖尿病史、高血压史、冠心病史、是否机械通气及血管活性药物使用情况等资料。入住 EICU 当天对患者进行 APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分。

3. 统计学分析:采用 SPSS 19.0 统计学软件。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验各连续变量的正态性,呈正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析和 LSD-t 检验,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料采用例数表示,2 组间比较采用 χ^2 检验。相关性分析采用 Pearson 检验。采用多因素 Logistic 回归分析脓毒症合并 AKI 患者死亡的影响因素。采用受试者工作特征(receiver operating characteristics, ROC)曲线分析比较 4 种危重症评分对脓毒症合并 AKI 患者死亡的预测价值,曲线下面积(area under the curve, AUC)的比较采用 *Z* 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 4 种危重症评分:脓毒症合并不同 AKI 分期患者的 APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分比较,差异有统计学意义(*P* 均 < 0.05)。其中,AKI III 期患者的 APACHE II 评分明显高于 I 期患者,SOFA 和 MEDS 明显高于 I 期和 II 期患者;AKI II 期和 III 期患者的 MEWS 评分明显高于 I 期患者(*P* 均 < 0.05),见表 1。

表 1 不同 AKI 分期的脓毒症患者的危重症评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

AKI 分期	<i>n</i> (例)	APACHE II 评分	SOFA 评分	MEWS 评分	MEDS 评分
I 期	36	23.81 ± 6.57	6.97 ± 3.23	5.25 ± 2.02	10.69 ± 4.24
II 期	39	25.72 ± 5.07	7.21 ± 2.57	6.26 ± 2.28 *	11.38 ± 3.76
III 期	27	27.52 ± 3.90 *	8.93 ± 3.27 **	7.04 ± 1.37 *	13.74 ± 4.45 **
<i>F</i> 值		3.696	3.751	6.445	4.482
<i>P</i> 值		0.028	0.027	0.002	0.014

注:与 I 期比较, * *P* < 0.05;与 II 期比较, # *P* < 0.05

2. 4 种危重症评分间的相关性:Pearson 分析发现,4 种评分间存在正相关(*P* 均 < 0.05),见表 2。

表 2 4 种评分间相关性分析

评分	APACHE II	SOFA	MEWS	MEDS
APACHEII	1	0.255 **	0.254 *	0.362 **
SOFA		1	0.329 **	0.272 **
MEWS			1	0.414 **
MEDS				1

注:表中数据为 *r* 值, * *P* < 0.05, ** *P* < 0.001

3. 临床资料:存活组和死亡组的年龄、性别、体质指数、糖尿病史、高血压史及冠心病史比较,差异无统计学意义(*P* 均 > 0.05);2 组机械通气和血管活性药物应用情况、AKI 分期比较,差异有统计学意义(*P* 均 < 0.05),死亡组 4 种评分明显高于存活组(*P* 均 < 0.05),见表 3(扫描文前二维码查看全文及详细数据资料)。

4. 预后影响因素:以 28 d 是否发生死亡为因变量(死亡 =1,存活 =0),将机械通气、使用血管活性药物、AKI 分期以及 APACHE II、SOFA、MEWS、MEDS

评分为协变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果发现 AKI 分期及 4 种危重症评分是脓毒症合并 AKI 患者死亡的独立危险因素(P 均 <0.05),见表 4。

表 3 存活组和死亡组临床资料比较

组别	n (例)	机械 通气 (例)	血管活 性药物 (例)	AKI 分期 (I / II / III)	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	SOFA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	MEWS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	MEDS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)
存活组	60	10	17	29/24/7	23.28 $\pm$ 5.28	6.28 $\pm$ 2.34	5.15 $\pm$ 1.70	9.38 $\pm$ 3.35
死亡组	42	16	22	7/15/20	28.71 $\pm$ 4.20	9.43 $\pm$ 3.09	7.48 $\pm$ 1.82	15.17 $\pm$ 2.90
t/χ^2 值		5.973	6.050	19.202	5.546	5.841	6.608	9.054
P 值		0.015	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 多因素 Logistic 回归分析

因素	β 值	Wals 值	Sig 值	Exp (B) 值	95% CI
AKI 分期	1.966	5.705	0.017	7.144	1.423 ~ 35.862
APACHE II 评分	0.417	6.214	0.013	1.517	1.093 ~ 2.105
SOFA 评分	0.576	8.160	0.004	1.779	1.198 ~ 2.641
MEWS 评分	0.789	5.759	0.016	2.202	1.156 ~ 4.195
MEDS 评分	0.795	10.915	0.001	2.215	1.382 ~ 3.550

5. 4 种评分的预测价值:ROC 曲线分析显示, APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分的 AUC 分别为 0.779、0.810、0.831 和 0.907,见图 1。MEDS 评分的 AUC 值明显高于 APACHE II 评分($Z = 2.371, P = 0.018$),其余各评分间的 AUC 值差异无统计学意义($P > 0.05$,扫描文前二维码查看全文及详细数据资料)。

良好的评估价值^[11,12]。MEWS 是对患者心率、收缩压、呼吸频率、体温和意识进行评分,该评分系统简便易行,在预测急诊患者预后方面有较好的价值^[10,13]。MEDS 评分对脓毒症预后具有较好的预测能力^[12,13]。研究发现,4 种危重症评分对脓毒症患者死亡风险具有预测价值^[5,14],其中 3 种危重病评分可作为急诊室 AKI 患者病情危险分层及预后评估^[15]。研究显示 SOFA 评分是脓毒症患者并发 AKI 的独立影响因素,也是预后不佳的独立预测因素^[16~18];APACHE II 和 MEDS 评分对脓毒症合并 AKI 患者死亡均具有一定的预测价值^[18~21]。本研究显示,APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分与脓毒症合并 AKI 患者病情严重程度有关,且 AKI 分期越高,APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分也越高;死亡患者 APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分高于存活患者。Logistic 回归分析显示,APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分是脓毒症合并 AKI 患者死亡的独立危险因素。ROC 曲线分析显示,APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分预测死亡的 AUC 分别为 0.779、0.810、0.831 和 0.907,其中 MEDS 评分优于 APACHE II 评分。MEDS 评分具有参数少、分值固定、易于计算等优点,较传统危重症评分更方便快捷。因此 MEDS 评分可为临床早期预警及治疗提供参考。

综上所述,APACHE II、SOFA、MEWS 及 MEDS 评分均能较好地预测脓毒症合并 AKI 患者的预后,

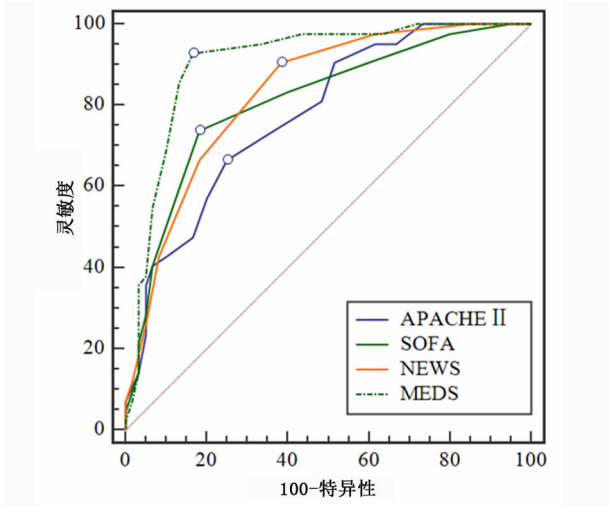


图 1 4 种评分预测脓毒症合并 AKI 患者死亡的 ROC 曲线

讨 论

危重症评分可协助预判脓毒症患者病情严重程度。APACHE II 评分是经典的危重症评分,已广泛应用于 ICU^[9,10]。SOFA 评分对危重患者的预后有

MEDS 评分明显优于 APACHE II 评分。本研究为单中心研究且样本量较少,研究结果可能存在偏倚。

参 考 文 献

1 叶文,付斌,郑永先,等.60 岁以上脓毒症患者单核细胞活化标志物 sCD14、sCD163 与新发心功能障碍和短期预后相关[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(4):304-309.

2 Barichello T, Generoso JS, Singer M, et al. Biomarkers for sepsis: more than just fever and leukocytosis-a narrative review [J]. Crit Care,2022,26(1):14.

3 Manrique-caballero CL, Del rio-pertuz G, Gomez H. Sepsis-associated acute kidney injury[J]. Crit Care Clin,2021,37(2):279-301.

4 徐丽,孙鹏.脓毒症相关急性肾损伤的诊治进展[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(6):503-505,519.

5 Pong JZ, Fook-chong S, Koh ZX, et al. Combining heart rate variability with disease severity score variables for mortality risk stratification in septic patients presenting at the emergency department[J]. Int J Environ Res Public Health,2019,16(10):1725.

6 刘向耿,符秋红,陈洋. C 反应蛋白、白蛋白比值与多评分系统对脓毒症严重程度和预后的评估价值比较[J]. 内科急危重症杂志,2020,26(4):301-303.

7 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):801-810.

8 Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury [J]. Nephron Clin Pract,2012,120(4):c179-c184.

9 Tang W, Zha ML, Zhang WQ, et al. APACHE scoring system and pressure injury risk for intensive care patients: A systematic review and meta-analysis[J]. Wound Repair Regen,2022,30(4):498-508.

10 蒋佳,刘海英.比较 APACHE II 和 MEWS 评分在急诊潜在危重病病情评价和预后预测中的适用性和可行性[J]. 现代消化及介入诊疗,2019,(A01):53-54.

11 Liu C, Suo S, Luo L, et al. SOFA score in relation to sepsis: clinical implications in diagnosis, treatment, and prognostic assessment [J]. Comput Math Methods Med,2022,2022:7870434.

12 Sivayoham N, Hussain AN, Shabbo L, et al. An observational cohort

study of the performance of the REDS score compared to the SIRS criteria, NEWS2, CURB65, SOFA, MEDS and PIRO scores to risk-stratify emergency department suspected sepsis [J]. Ann Med,2021,53(1):1863-1874.

13 Chang SH, Hsieh CH, Weng YM, et al. Performance assessment of the mortality in emergency department sepsis score, modified early warning score, rapid emergency medicine score, and rapid acute physiology score in predicting survival outcomes of adult renal abscess patients in the emergency department [J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 6983568.

14 Innocenti F, Tozzi C, Donnini C, et al. SOFA score in septic patients: incremental prognostic value over age, comorbidities, and parameters of sepsis severity [J]. Intern Emerg Med,2018,13(3):405-412.

15 陶晓阳,樊雨良,王美雯,等.危重病评分在急诊室急性肾损伤患者病情及预后评估中的应用价值[J]. 疑难病杂志,2016,15(6):592-594.

16 董照刚,郑喜胜,贾明雅,等.尿 NAG、血 PCT 及 SOFA 评分对脓毒症患者急性肾损伤的预测价值[J]. 中华医院感染学杂志,2020,30(23):3534-3538.

17 张振恩,郑爱东,严锡祥,等. SOFA 评分联合超声对脓毒症合并 AKI 患者的预后价值分析[J]. 影像科学与光化学,2020,38(2):260-265.

18 王海波,徐丽娟,李克鹏,等. KDIGO 标准 APACHE II 与 SOFA 评分对脓毒症急性肾损伤患者的预后评估 [J]. 中国急救医学,2013,33(6):499-502.

19 李波,邵素花,万娅莉,等.血清尿调节素、肝素结合蛋白、Klotho 蛋白联合 APACHE II 评分对脓毒症并发急性肾损伤患者 28 天预后的评估价值[J]. 现代生物医学进展,2022,22(16):3107-3111,3152.

20 奚希相,李文放,马金苗,等.尿 NGAL 联合 MEDS 评分评估脓毒症合并急性肾损伤患者病情及预后[J]. 第二军医大学学报,2017,38(2):244-248.

21 邱玉霞,孙月玲,宫保强,等. miR-146a 及 APACHE II 评分预测脓毒症并发急性肾损伤患者 28 天死亡的价值[J]. 中国急救医学,2020,40(10):942-946.

(2023-11-29 收稿 20250906 修回)

《内科急危重症杂志》2026 年各期重点号

- 1 期 消化诊疗前言进展
- 2 期 血液危重症和风湿病的精准诊疗
- 3 期 脑机接口、人工智能在感染重症中的应用
- 4 期 代谢疾病用药指南共识解读系列、免疫性肾病的诊疗进展
- 5 期 呼吸危重症
- 6 期 心力衰竭和心肌病

附表 1 存活组和死亡组临床资料比较（结果 3 相关数据）

组别	<i>n</i> (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别 (男/ 女)	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	糖尿病史 (例)	高血压史 (例)	冠心病史 (例)	机械通气 (例)
存活组	60	55.92±16.10	31/29	22.16±2.60	14	9	6	10
死亡组	42	58.07±16.83	26/16	21.45±2.76	16	12	9	16
t/x^2 值		0.653	1.050	1.331	2.593	2.783	2.573	5.973
<i>P</i> 值		0.515	0.305	0.186	0.107	0.095	0.109	0.015

组别	<i>n</i> (例)	血管活性药物 (例)	AKI 分期 (I / II / III)	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	SOFA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	MEWS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	MEDS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)
存活组	60	17	29/24/7	23.28±5.28	6.28±2.34	5.15±1.70	9.38±3.35
死亡组	42	22	7/15/20	28.71±4.20	9.43±3.09	7.48±1.82	15.17±2.90
t/x^2 值		6.050	19.202	5.546	5.841	6.608	9.054
<i>P</i> 值		0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

附表 2 4 种危重症评分对脓毒症合并 AKI 患者死亡的预测价值(结果 5 相关数据)

评分	AUC (95%CI)	尤登指数	诊断界限值	特异性 (%)	灵敏度 (%)
APACHEII	0.779 (0.686~0.855)	0.417	>26	66.67	75.00
SOFA	0.810 (0.720~0.881)	0.555	>7	73.81	81.67
MEWS	0.831 (0.744~0.898)	0.521	>5	90.48	61.67
MEDS	0.907 (0.833~0.955)	0.762	>11	92.86	83.33

附表 3 4 种危重症评分的 AUC 比较（结果 5 相关数据）

评分间比较	<i>Z</i> 值	<i>P</i> 值	95%CI
APACHEII vs SOFA	0.522	0.602	0.087~0.150
APACHEII vs MEWS	0.969	0.332	0.054~0.160
APACHEII vs MEDS	2.371	0.018	0.022~0.234
SOFA vs MEWS	0.375	0.708	0.089~0.132
SOFA vs MEDS	1.846	0.065	0.060~0.199
MEWS vs MEDS	1.524	0.127	0.022~0.172