

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.12.009
文章编号: 1005-8982 (2025) 12-0053-06

临床研究·论著

LRG1、sCD14-st、CD163预测脓毒症 急性肾损伤预后的价值研究*

朱嘉兴¹, 朱振芳², 马泽锐¹, 崔彬¹, 陈鹏¹, 董演¹

[宁夏回族自治区人民医院(宁夏医科大学附属医院) 1. 急诊科,
2. 血液透析室, 宁夏 银川 750004]

摘要: **目的** 探讨富亮氨酸 α -2糖蛋白1 (LRG1)、可溶性白细胞分化抗原14亚型 (sCD14-st) 和集落分化抗原163 (CD163) 对脓毒症合并急性肾损伤 (AKI) 患者预后的预测价值。**方法** 选取2022年1月—2024年12月宁夏回族自治区人民医院收治的102例脓毒症合并AKI患者, 依据治疗后28 d的预后情况将其分为预后良好组70例和预后不良组32例。检测患者LRG1、sCD14-st和CD163水平, 并分析各生物标志物单独及联合检测在预测脓毒症合并AKI患者预后不良方面的效能。**结果** 预后不良组机械通气时间、血清LRG1、sCD14-st和CD163水平均高于预后良好组 ($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示: 机械通气时间长 [$\hat{OR} = 1.050$ (95% CI: 1.019, 1.081)]、LRG1水平高 [$\hat{OR} = 1.015$ (95% CI: 1.002, 1.029)]、sCD14-st水平高 [$\hat{OR} = 18.203$ (95% CI: 3.737, 88.666)] 和CD163水平高 [$\hat{OR} = 1.014$ (95% CI: 1.006, 1.021)] 均是脓毒症合并AKI患者预后不良的危险因素 ($P < 0.05$)。受试者工作特征曲线分析结果显示, 血清LRG1、sCD14-st和CD163联合检测预测脓毒症合并AKI患者预后不良的敏感性为71.9% (95% CI: 0.532, 0.862), 特异性为97.1% (95% CI: 0.900, 0.996), 3者联合预测效能最高。**结论** LRG1、sCD14-st和CD163联合检测在脓毒症合并AKI患者预后评估中具有较高的诊断效能, 能够为临床提供有效的预后预测依据。

关键词: 脓毒症; 急性肾损伤; 富亮氨酸 α -2糖蛋白1; 可溶性白细胞分化抗原14亚型; 集落分化抗原163

中图分类号: R631.1; R692.5

文献标识码: A

The prognostic value of LRG1, sCD14-st, and CD163 in sepsis-associated acute kidney injury*

Zhu Jia-xing¹, Zhu Zhen-fang², Ma Ze-rui¹, Cui Bin¹, Chen Peng¹, Dong Yan¹

(1. Department of Emergency, 2. Hemodialysis Room, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region, Ningxia Medical University, Yinchuan, Ningxia 750004, China)

Abstract: **Objective** To explore the prognostic value of leucine-rich alpha-2-glycoprotein 1 (LRG1), soluble CD14 subtype (sCD14-st), and CD163 in patients with sepsis-associated acute kidney injury (AKI). **Methods** A total of 102 patients with sepsis complicated by acute kidney injury (AKI) who were admitted to the People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region from January 2022 to December 2024 were enrolled. According to their prognosis at 28 days after treatment, they were divided into a good prognosis group ($n = 70$) and a poor prognosis group ($n = 32$). The levels of LRG1, sCD14-st, and CD163 were detected in all patients, and the diagnostic performance of each biomarker, as well as their combined detection, in predicting the poor prognosis of

收稿日期: 2025-02-15

* 基金项目: 宁夏回族自治区重点研发计划项目(No:2022BEG02045); 宁夏自然科学基金一般项目(No:2021AAC03309)

[通信作者] 董演, E-mail: amd_100@163.com; Tel: 13909581785

sepsis-associated AKI was analyzed. **Results** The duration of mechanical ventilation was longer and serum levels of LRG1, sCD14-st, and CD163 were higher in the poor prognosis group than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). Multivariable Logistic regression analysis showed that longer duration of mechanical ventilation [$\hat{OR} = 1.050$ (95% CI: 1.019, 1.081)], higher LRG1 levels [$\hat{OR} = 1.015$ (95% CI: 1.002, 1.029)], higher sCD14-st levels [$\hat{OR} = 18.203$ (95% CI: 3.737, 88.666)], and higher CD163 levels [$\hat{OR} = 1.014$ (95% CI: 1.006, 1.021)] were all independent risk factors for poor prognosis in sepsis patients with AKI ($P < 0.05$). ROC curve analysis indicated that the combined detection of serum LRG1, sCD14-st, and CD163 had the highest predictive performance for poor prognosis in sepsis patients with AKI, with a sensitivity of 71.9% (95% CI: 0.532, 0.862) and a specificity of 97.1% (95% CI: 0.900, 0.996). **Conclusion** The combined detection of LRG1, sCD14-ST, and CD163 demonstrates high diagnostic performance in prognostic evaluation of patients with sepsis-associated AKI and may provide valuable predictive information for clinical decision-making.

Keywords: sepsis; acute kidney injury; leucine-rich alpha-2-glycoprotein 1; soluble CD14 subtype; cluster of differentiation 163

脓毒症是由感染引起的全身炎症反应综合征，常伴随多脏器功能障碍^[1-2]，其中急性肾损伤（acute kidney injury, AKI）是脓毒症患者最常见的并发症之一，显著增加了患者的病死率^[3]。尽早识别和评估脓毒症合并 AKI 患者的预后，能够为临床提供及时有效的干预措施，改善患者的临床结局。然而，目前对脓毒症并发 AKI 患者预后的评估仍存在一定困难，因此亟需寻找新的生物标志物，以提高预测准确性。近年来研究发现一些与炎症反应和免疫调节相关的分子，如富含亮氨酸的 α -2糖蛋白 1（leucine-rich α -2-glycoprotein 1, LRG1）、溶解型 CD14 亚型可溶形式（soluble cluster of differentiation 14 subtype, sCD14-st）和集落分化抗原 163（cluster of differentiation 163, CD163），可能与脓毒症及其并发 AKI 的发生、发展密切相关。LRG1 是一种急性期蛋白，参与细胞黏附和炎症反应，是脓毒症的潜在生物标志物^[4]。sCD14-st 是 CD14 的可溶性亚型，在炎症过程中发挥重要作用^[5]。CD163 是单核细胞/巨噬细胞表面的一种受体，参与清除内源性损伤分子，是炎症反应中的关键调节因子^[6]。本研究旨在评估 LRG1、sCD14-st 和 CD163 在脓毒症合并 AKI 患者中的预后预测价值，通过单一及联合检测分析，探讨其在临床中的应用潜力，为脓毒症合并 AKI 患者的早期预后评估提供新的思路 and 依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2022 年 1 月—2024 年 12 月宁夏回族自治

区人民医院收治的 102 例脓毒症合并 AKI 患者，依据治疗后 28 d 的预后情况将其分为预后良好组 70 例和预后不良组 32 例。本研究经医院医学伦理委员会审批通过（No：伦理【2025】-ZDYF-010）。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《脓毒症的定义、诊断标准、中医证候诊断要点及说明（草案）》^[7]中脓毒症和《KDIGO 急性肾损伤临床实践指南》^[8]中 AKI 的诊断标准；②年龄 ≥ 18 岁；③接受并配合血液标本采集及相关检查；④未接受肾脏替代治疗（如透析）或已接受但能够进行预后评估。

1.2.2 排除标准 ①慢性肾脏病、肾功能不全或终末期肾病；②合并严重免疫系统疾病、恶性肿瘤或其他重大内科疾病；③严重的出血性疾病或凝血功能障碍；④妊娠或哺乳期女性；⑤严重肝脏损伤或肝衰竭；⑥在入院前接受过抗生素、免疫抑制剂或其他相关药物的长期治疗。

1.3 观察指标

①性别和年龄：通过患者的基本信息收集；②体质指数（body mass index, BMI）：采用标准的体重和身高测量方法计算患者的 BMI；③吸烟史：通过问卷调查和患者自述获取吸烟史信息；④糖尿病和冠心病：根据患者病历记录确认是否有糖尿病和冠心病；⑤机械通气时间和住重症监护病房（intensive care unit, ICU）时间：通过患者的住院记录获取机械通气时间和 ICU 住院天数；⑥C 反应蛋白（C-reactive protein, CRP）：使用免疫比浊法测定患者血清 C 反应蛋白水平；⑦LRG1、sCD14-st 和 CD163：采用酶联免疫吸附试验分别检测患者血

清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 水平,试剂盒均购自美国 R&D Systems 公司。所有血液样本在首次诊断后 6 h 内采集。

1.4 分组标准

根据治疗后 28 d 的预后情况,将患者分为预后良好组(70 例)和预后不良组(32 例)。预后良好组为治疗后 28 d 内存活且肾功能恢复或稳定的患者;预后不良组为治疗后 28 d 内死亡的患者。死亡作为预后不良的标准,患者的预后状态依据临床记录和生存情况进行评估,确保分组标准的准确性和合理性。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验。影响

因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating the characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 脓毒症合并 AKI 患者预后不良的单因素分析

预后不良组与预后良好组机械通气时间、LRG1、sCD14-st 和 CD163 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);预后不良组机械通气时间更长,血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 水平均高于预后良好组($P < 0.05$)。预后不良组与预后良好组性别构成、年龄、BMI、吸烟史、糖尿病、冠心病和 CRP 水平比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

| 组别 | <i>n</i> | 男/女/例 | 年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$) | BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$) | 吸烟史 例(%) | 糖尿病 例(%) | 冠心病 例(%) | 机械通气时间/ (h, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------|----------|-------|-----------------------------|---|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|
| 预后不良组 | 32 | 18/14 | 63.53 \pm 8.28 | 24.65 \pm 2.12 | 8(25.0) | 7(21.9) | 10(31.2) | 140.81 \pm 29.29 |
| 预后良好组 | 70 | 35/35 | 60.80 \pm 9.38 | 24.90 \pm 1.83 | 15(21.4) | 11(15.7) | 16(22.9) | 115.79 \pm 25.60 |
| χ^2/t 值 | | 0.344 | 1.413 | 0.609 | 0.16 | 0.574 | 0.814 | 4.375 |
| <i>P</i> 值 | | 0.558 | 0.161 | 0.544 | 0.689 | 0.449 | 0.367 | 0.000 |

| 组别 | 住 ICU 时间/(d, $\bar{x} \pm s$) | CRP/(mg/L, $\bar{x} \pm s$) | LRG1/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$) | sCD14-st/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$) | CD163/(ng/mL, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 预后不良组 | 10.08 \pm 1.88 | 80.62 \pm 29.27 | 261.28 \pm 57.62 | 4.10 \pm 0.49 | 810.38 \pm 135.74 |
| 预后良好组 | 9.21 \pm 2.83 | 70.65 \pm 24.05 | 226.84 \pm 39.20 | 3.68 \pm 0.40 | 678.91 \pm 86.52 |
| χ^2/t 值 | 1.835 | 1.812 | 3.531 | 4.578 | 5.032 |
| <i>P</i> 值 | 0.070 | 0.073 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

2.2 脓毒症合并 AKI 患者预后不良的多因素一般 Logistic 回归分析

以是否预后不良(否=0,是=1)为因变量,机械通气时间(实测值)、血清 LRG1 水平(实测值)、sCD14-st 水平(实测值)和 CD163 水平(实测值)为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示:机械通气时间长[$\hat{O}R=1.050$ (95% CI: 1.019, 1.081)],LRG1 水平高[$\hat{O}R=1.015$ (95% CI: 1.002, 1.029)],sCD14-st 水平高[$\hat{O}R=18.203$ (95% CI: 3.737, 88.666)]和 CD163 水平高[$\hat{O}R=1.014$ (95% CI: 1.006, 1.021)]均是脓毒症合并 AKI 患者预后不良的危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 水平对脓毒症合并 AKI 患者预后不良的预测效能

ROC 曲线分析结果显示,血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 及其联合检测预测脓毒症合并 AKI 患者预后不良的敏感性分别为:56.2%(95% CI: 0.377, 0.736)、81.2%(95% CI: 0.636, 0.928)、62.5%(95% CI: 0.437, 0.789)和 71.9%(95% CI: 0.532, 0.862);特异性分别为:82.9%(95% CI: 0.720, 0.908)、57.1%(95% CI: 0.447, 0.689)、91.4%(95% CI: 0.823, 0.968)和 97.1%(95% CI: 0.900, 0.996);曲线下面积分别为 0.689、0.740、0.809、0.904,3 者联合预测效能最高。见表 3 和图 1。

表 2 脓毒症合并 AKI 患者预后不良的多因素一般 Logistic 回归分析参数

| 自变量 | <i>b</i> | <i>S_b</i> | Wald χ^2 值 | <i>P</i> 值 | \hat{OR} 值 | 95% CI | |
|----------|----------|----------------------|-----------------|------------|--------------|--------|--------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| 机械通气时间 | 0.049 | 0.015 | 10.363 | 0.001 | 1.050 | 1.019 | 1.081 |
| LRG1 | 0.015 | 0.007 | 4.737 | 0.030 | 1.015 | 1.002 | 1.029 |
| sCD14-st | 2.902 | 0.808 | 12.902 | 0.000 | 18.203 | 3.737 | 88.666 |
| CD163 | 0.014 | 0.004 | 13.262 | 0.000 | 1.014 | 1.006 | 1.021 |

表 3 血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 预测脓毒症合并 AKI 患者预后不良的效能分析

| 指标 | 截断值 | 曲线下面积 | 95% CI | | 敏感性/% | 95% CI | | 特异性/% | 95% CI | |
|----------|---------------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| | | | 下限 | 上限 | | 下限 | 上限 | | 下限 | 上限 |
| LRG1 | 258.545 ng/mL | 0.689 | 0.567 | 0.812 | 56.2 | 0.377 | 0.736 | 82.9 | 0.720 | 0.908 |
| sCD14-st | 3.715 ng/mL | 0.740 | 0.637 | 0.843 | 81.2 | 0.636 | 0.928 | 57.1 | 0.447 | 0.689 |
| CD163 | 786.145 ng/mL | 0.809 | 0.709 | 0.909 | 62.5 | 0.437 | 0.789 | 91.4 | 0.823 | 0.968 |
| 联合 | — | 0.904 | 0.828 | 0.979 | 71.9 | 0.532 | 0.862 | 97.1 | 0.900 | 0.996 |

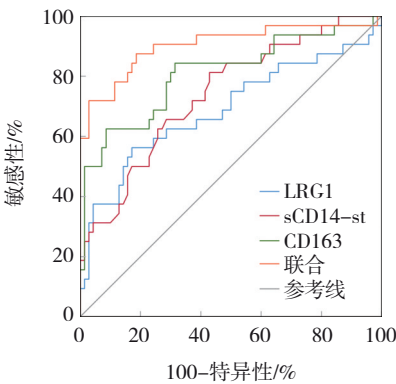


图 1 血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 预测脓毒症合并 AKI 患者预后不良的 ROC 曲线

3 讨论

脓毒症是由细菌、病毒或真菌感染引起的全身炎症反应综合征，属于急危重症之一，发病急、进展快，若未得到及时有效的治疗，极易导致多器官功能衰竭，甚至死亡^[9-10]。脓毒症的临床表现复杂，患者常出现高热、低血压、器官功能障碍等症状。AKI 显著增加了脓毒症患者的病死率，对患者的生活质量造成了极大的影响^[11-12]。因此，如何早期诊断并预测脓毒症合并 AKI 患者的预后，成为了临床研究的重要方向。LRG1、sCD14-st 和 CD163 是在炎症反应及免疫调节中备受关注的生物标志物。LRG1 是一种急性期反应蛋白，在细胞黏附、免疫反应和细胞外基质重塑中发挥重要作用^[13]。sCD14-st 是 CD14 的可溶性亚型，在免疫反

应中发挥重要作用^[14]。CD163 是巨噬细胞表面受体，主要参与清除内源性损伤分子，参与调节免疫反应^[15]。因此，LRG1、sCD14-st 和 CD163 可能作为新的生物标志物，能够为脓毒症合并 AKI 患者的早期预后评估提供有价值的信息。针对这些分子在脓毒症合并 AKI 患者中的临床应用和预后预测价值进行深入研究，对完善脓毒症及其并发症的诊断体系，提高临床治疗效果具有重要意义。

本研究通过分析血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 水平，探讨其在脓毒症合并 AKI 患者预后评估中的应用价值。结果显示，预后不良组血清 LRG1、sCD14-st 和 CD163 水平均高于预后良好组，且这些标志物均为脓毒症合并 AKI 患者预后不良的独立影响因素。单独使用这些标志物时，LRG1、sCD14-st 和 CD163 在预测预后不良方面表现出不同的敏感性和特异性，而 3 者联合使用时则显著提高了预测的准确性，具有较高的临床应用价值。LRG1 作为一种急性期蛋白，参与免疫反应和炎症过程，在脓毒症的发生、发展中起着重要作用^[16-17]。本研究结果表明，LRG1 水平在预后不良组中显著升高，这一发现提示 LRG1 可能通过调节免疫反应和炎症反应的强度，进而影响脓毒症合并 AKI 患者的临床预后。LRG1 在脓毒症中的作用主要与其参与免疫系统激活、促进炎症反应及肾脏功能障碍的过程密切相关^[17-19]。脓毒症引起的全身性炎症反应及 AKI 的发生，均可能通过改变

LRG1 的表达水平,进而对患者的临床结局产生深远影响^[16, 18]。尽管 LRG1 在单独检测时表现出较低的敏感性,但其较高的特异性使其成为排除低风险患者的有效工具。LRG1 较高的特异性表明其能够有效地识别并排除不太可能出现预后不良的患者,从而帮助临床医生更加准确地评估风险并作出及时干预。然而,LRG1 的低敏感性也提示了其在脓毒症合并 AKI 中的局限性。脓毒症合并 AKI 的病理机制复杂,涉及多种炎症因子、免疫反应、微循环障碍等多重因素,LRG1 水平的变化可能受到这些因素的干扰。因此,单独依赖 LRG1 进行预后预测可能不够全面。与此相比,sCD14-st 作为 CD14 的可溶性亚型,在脓毒症的早期诊断和免疫反应中起着至关重要的作用^[20]。本研究结果显示,sCD14-st 在预后不良组中的水平显著高于预后良好组,且其敏感性(81.25%)相对较高,表明其在脓毒症合并 AKI 患者中的预测能力较强。尽管其特异性较低(57.14%),这一点可能与 sCD14-st 在其他炎症性疾病中升高有关,但其较高的敏感性使其在临床早期筛查和风险评估中具有一定的优势。CD163 作为巨噬细胞表面受体,参与免疫调节及清除内源性损伤分子^[21-22]。本研究结果显示,CD163 在预后不良组中的水平显著升高,且具有较高的特异性。CD163 的较高特异性表明其在预测脓毒症合并 AKI 预后不良时能较准确地识别出预后不良的患者,尤其适用于临床中对预后良好患者的排除诊断。然而,CD163 的敏感性相对较低,这可能是由于其在脓毒症初期并未显著升高,或者与其他并发症的影响有关。当 LRG1、sCD14-st 和 CD163 联合使用时,其敏感性和特异性均有所提高,联合预测的曲线下面积为 0.904,显著高于单一生物标志物的曲线下面积。这表明 3 者联合检测可以有效弥补单独检测的不足,提供更全面的预后评估信息。联合检测的高敏感性和高特异性使其在临床实践中成为一种有前景的工具,尤其是在脓毒症合并 AKI 患者的早期筛查和预后预测中,能够为临床决策提供有力支持。

综上所述,LRG1、sCD14-st 和 CD163 在脓毒症合并 AKI 患者中的预后评估中具有较高的诊断效能,尤其是联合检测时,能够显著提高预测准确性。尽管这些生物标志物在单独使用时有一定的

局限性,但其联合应用为脓毒症合并 AKI 患者的个体化治疗和临床管理提供了新的方向。未来研究可以进一步探讨这些标志物在不同临床亚群中的表现,以便更好地为脓毒症合并 AKI 患者的早期诊断和治疗决策提供依据。

参 考 文 献:

- [1] 李培玲,李玲,刘艳,等.基于列线图模型分析老年重症脓症患者谵妄发生的风险因素[J].中国现代医学杂志,2024,34(19): 85-91.
- [2] 杨建华,李雪,刘浩.血清 sTREM-1 联合 SIRS 评分对烧伤患者并发脓毒症的诊断效能[J].中华全科医学,2023,21(2): 234-237.
- [3] 李竹,唐立丽,张杰,等.线粒体动力学紊乱在脓毒症相关性急性肾损伤发病机制中的作用研究进展[J].中华危重病急救医学,2024,36(10): 1117-1120.
- [4] 陈佳林,李健球,王素丽,等.血清 LRG1、GRP78 与急症脓症患者继发急性肺损伤的关系研究[J].现代生物医学进展,2024,24(5): 863-867.
- [5] 陈小琴,李松涛,张淑平,等.血清 sCD14-ST 和 PCT 对脓毒症患儿感染病原体的诊断价值[J].东南大学学报(医学版),2024,43(3): 373-377.
- [6] PLEVIRITI A, LAMPROU M, MOURKOGIANNI E, et al. The role of soluble CD163 (sCD163) in human physiology and pathophysiology[J]. Cells, 2024, 13(20): 1679.
- [7] 中华医学会急诊医学分会危重病专家委员会,中国中西医结合学会急救医学专业委员会.脓毒症的定义、诊断标准、中医证候诊断要点及说明(草案)[J].中华急诊医学杂志,2007,16(8): 797-798.
- [8] 王海燕.KDIGO 急性肾损伤临床实践指南[M].北京:人民卫生出版社,2013: 1202-1208.
- [9] TORRES L K, PICKKERS P, van der POLL T. Sepsis-induced immunosuppression[J]. Annu Rev Physiol, 2022, 84: 157-181.
- [10] MENON K, SCHLAPBACH L J, AKECH S, et al. Criteria for pediatric sepsis-a systematic review and meta-analysis by the pediatric sepsis definition taskforce[J]. Crit Care Med, 2022, 50(1): 21-36.
- [11] CHANG Y M, CHOU Y T, KAN W C, et al. Sepsis and acute kidney injury: a review focusing on the bidirectional interplay[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(16): 9159.
- [12] KOUNATIDIS D, VALLIANOU N G, PSALLIDA S, et al. Sepsis-associated acute kidney injury: where are we now? [J]. Medicina (Kaunas), 2024, 60(3): 434.
- [13] CAMILLI C, HOEH A E, DE ROSSI G, et al. LRG1: an emerging player in disease pathogenesis[J]. J Biomed Sci, 2022, 29(1): 6.
- [14] GALLIERA E, MASSACCESI L, SUARDI V, et al. sCD14-ST and related osteoimmunological biomarkers: a new diagnostic approach to osteomyelitis[J]. Diagnostics (Basel), 2024, 14(15): 1588.

- [15] GUO P, WANG R Z, SHEN J, et al. Identification of key inflammation-related genes as potential diagnostic biomarkers of sepsis[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(5): 24-31.
- [16] DU W J, SANG Y Q, BAI Y H. LRG1 expression reduced inflammation of sepsis-renal injury via activation of NLRP3 inflammasome by HIF-1 α [J]. *Mol Cell Toxicol*, 2022, 18(3): 419-429.
- [17] MIAO Y H, WANG M H, CAI X J, et al. Leucine rich alpha-2-glycoprotein 1 (Lrg1) silencing protects against sepsis-mediated brain injury by inhibiting transforming growth factor β 1 (TGF β 1)/SMAD signaling pathway[J]. *Bioengineered*, 2022, 13(3): 7316-7327.
- [18] CHEN C Y, ZHANG J W, YU T, et al. LRG1 contributes to the pathogenesis of multiple kidney diseases: a comprehensive review[J]. *Kidney Dis (Basel)*, 2024, 10(3): 237-248.
- [19] PILAR-ORIVE F J, ASTIGARRAGA I, AZKARGORTA M, et al. A three-protein panel to support the diagnosis of sepsis in children[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(6): 1563.
- [20] van MALDEGHEM I, NUSMAN C M, VISSER D H. Soluble CD14 subtype (sCD14-ST) as biomarker in neonatal early-onset sepsis and late-onset sepsis: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Immunol*, 2019, 20(1): 17.
- [21] HURTADO A M C, ORTIZ R V, ABRAHAM V S, et al. 799 M1-M2 macrophages in postmortem biopsies from patients with acute kidney injury with COVID-19 compared to pulmonary bacterial sepsis[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2024, 39(S1): gfae069-0289-799.
- [22] ZHANG B, XUE Y, ZHAO J, et al. Shionone attenuates sepsis-induced acute kidney injury by regulating macrophage polarization *via* the ECM1/STAT5 pathway[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 8: 796743.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 朱嘉兴, 朱振芳, 马泽锐, 等. LRG1、sCD14-st、CD163 预测脓毒症急性肾损伤预后的价值研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(12): 53-58.

Cite this article as: ZHU J X, ZHU Z F, MA Z R, et al. The prognostic value of LRG1, sCD14-st, and CD163 in sepsis-associated acute kidney injury[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(12): 53-58.