



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2026.06.007

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2026.06.007

• 论著 •

基于系统性炎症指数及临床特征构建脓毒症合并急性呼吸窘迫综合征患者预后的预测模型

张娟 孙旭华 杨阳

[摘要] **目的** 基于系统性炎症指数及临床特征构建脓毒症合并急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 患者预后的预测模型并进行验证。**方法** 纳入脓毒症合并 ARDS 患者 350 例, 根据随机数表法按照 7:3 的比例将其分为建模集 (245 例) 和验证集 (105 例), 根据建模集患者入院 28 天后生存预后情况将其分为生存组 (149 例) 和死亡组 (96 例)。收集所有患者的一般资料、急性生理与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、序贯器官衰竭评估评分 (SOFA 评分)、氧合指数 (OI) 及系统性炎症指数。采用多因素 *logistic* 回归分析评估脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的影响因素。应用 R 语言构建脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的预测模型; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评估模型的预测效能、校准曲线评估模型预测概率与观察结果之间的一致性、决策曲线评估模型的净收益。**结果** 与生存组相比, 死亡组脓毒症休克、肺水肿患者比例及 APACHE II 评分、SOFA 评分、全身免疫炎症指数 (SII)、红细胞分布宽度 (RDW)、C 反应蛋白与白蛋白比值 (CAR) 较高, OI 较低 ($P < 0.05$)。多因素 *logistic* 回归分析结果显示, 发生肺水肿及 APACHE II 评分、SOFA 评分、SII、RDW、CAR 升高均是脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的独立危险因素 ($P < 0.05$)。基于以上结果构建脓毒症合并 ARDS 患者预后的预测模型, 建模集和验证集曲线下面积 (AUC) 分别为 0.841、0.834, 两组预测曲线与实际曲线接近, 且具有较高的净收益和阈值概率。**结论** 基于脓毒症合并 ARDS 患者系统性炎症指数、临床特征构建的预后评估预测模型具有良好的区分度和一致性, 为临床决策提供参考, 有利于改善患者预后。

[关键词] 脓毒症; 急性呼吸窘迫综合征; 临床特征; 系统性炎症指数; 预后; 预测模型

[中图分类号] R563.8; R631

[文献标识码] A

Development of a prognostic prediction model for patients with sepsis-associated acute respiratory distress syndrome based on the systemic inflammatory index and clinical characteristics Zhang Juan, Sun Xuhua, Yang Yang. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Yuncheng Central Hospital Affiliated to Shanxi Medical University, Yuncheng 044000, China

[Abstract] **Objective** To construct and validate a prognostic prediction model for patients with sepsis-associated acute respiratory distress syndrome (ARDS) based on the systemic inflammatory index and clinical characteristics. **Methods** A total of 350 patients with sepsis ARDS were enrolled. They were divided into training set (245 cases) and validation set (105 cases) at a ratio of 7:3 by using a random number table. Based on 28-day survival status after admission, the training set was further classified into survival group (149 cases) and death group (96 cases). General clinical data, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score, sequential organ failure assessment (SOFA) score, oxygenation index (OI), and systemic inflammatory indices were collected. Multivariate *logistic* regression analysis was used to identify factors associated with poor prognosis. A prediction model for poor prognosis in patients with sepsis-associated ARDS was constructed by using R software. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive performance of the model, calibration curve was used to assess the agreement between predicted probabilities and observed outcomes, and decision curve was used to evaluate the net benefit. **Results** Compared with survival group, death group had significantly higher proportions of

基金项目: 山西省科学技术研究与开发项目 (202301D532031)

作者单位: 044000 山西运城, 山西医科大学附属运城中心医院呼吸与危重症医学科

patients with septic shock and pulmonary edema, as well as higher APACHE II score, SOFA score, systemic immune-inflammation index (SII), red blood cell distribution width (RDW), and C-reactive protein to albumin ratio (CAR), while the OI was significantly lower ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis result showed that pulmonary edema and elevated APACHE II score, SOFA score, SII, RDW, and CAR were independent risk factors for poor prognosis in sepsis-associated ARDS patients ($P < 0.05$). Based on these factors, a prognostic prediction model was constructed. The area under the ROC curve (AUC) was 0.841 for the training set and 0.834 for the validation set. The calibration curves in both sets were close to the ideal line, and the decision curves demonstrated high net benefit across a range of threshold probabilities. **Conclusion** The prognostic prediction model based on the systemic inflammatory index and clinical characteristics shows good discrimination and calibration in patients with sepsis-associated ARDS. It may serve as a useful tool for clinical decision-making and help improve patient outcomes.

[Key words] Sepsis; Acute respiratory distress syndrome; Clinical features; Systemic inflammatory index; Prognosis; Prediction model

在脓毒症引起的多器官功能障碍过程中,肺是最早、最易感的靶器官。研究表明,25%~50%的脓症患者会合并急性呼吸窘迫综合征(ARDS),死亡率为40%^[1]。脓毒症合并ARDS是一种常见的呼吸危重综合征,其本质是一种极为凶猛且难以控制的炎症反应,主要表现为炎症细胞的大量浸润、细胞因子风暴形成、肺毛细血管通透性增加和肺水肿^[2]。研究表明,各种炎症介质和临床特征与脓毒症发生ARDS的可能性相关^[3]。目前,机器学习在医疗行业中的应用愈发广泛,分析电子病历中的大量患者数据可开发出有助于医生预测疾病和严重程度评估的预测模型。其中,列线图模型已成为预测疾病发生和进展的主流方法,并已应用于各个领域^[4]。因此,本研究旨在利用系统性炎症指数及临床特征筛选出影响脓毒症合并ARDS患者预后的影响因素,并构建列线图模型,为临床医生提供易于使用的风险预测模型,有利于临床抑制炎症级联反应的放大,改善患者的不良预后,降低死亡率。

对象与方法

1. 对象:纳入2021年5月—2025年6月在本院就诊的脓毒症合并ARDS患者350例。纳入标准:(1)年龄>18岁;(2)符合脓毒症^[5]及ARDS的诊断标准^[6];(3)入院24 h内确诊,且生存时间>72 h。排除标准:(1)既往存在精神疾病、痴呆、严重认知功能障碍;(2)近期使用过免疫抑制剂治疗;(3)合并严重的心血管疾病(如急性心肌梗死);(4)合并其他肺部疾病;(5)合并恶性肿瘤。参照随机数表法按照7:3的比例将350例患者分为建模集(245例)和验证集(105例)。两组患者一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。根据建模集患者入院28天生存预后情况将其分为生存组(149例)和死亡组(96例)。本研究经我院伦理委员会审核批准(YXLL2021017-013),所有患者及家属均知情同意。

2. 方法:收集所有患者的一般资料,包括患者性

别、年龄、BMI、感染部位、吸烟及饮酒史、合并基础病情况、体温、心率、呼吸频率、血压、总住院时间、ICU住院时间、机械通气治疗、输血、肺水肿(经影像学及临床指标,排除心源性肺水肿后,存在双肺弥漫性浸润)、呼吸急促情况。疾病严重程度及器官衰竭程度评估:患者入院24 h内完成评估,由两名经过专门培训的专业医师通过急性生理与慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分从急性生理学(动脉血pH值、血清钠等12项生理学指标)、年龄、慢性健康状况等三部分对患者疾病严重程度进行全面评估。分数越高,病情越严重。通过序贯器官衰竭评估评分(SOFA评分)评估呼吸系统、肝脏等六个器官的衰竭程度,根据各个器官功能进行评分(0~4分),分数越高,患者器官衰竭程度越高。氧合指数(OI)检测:患者入院后取动脉血5 ml于含有肝素抗凝剂的血气分析试管中,采用动脉血气分析仪检测动脉血氧分压(PaO_2);氧浓度监测仪检测吸入氧浓度(FiO_2), $\text{OI} = \text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$ 。系统性炎症指数检测:取患者入院后静脉血于真空采血管中,全自动血细胞分析仪检测PLT计数、中性粒细胞(NEUT)计数、淋巴细胞(LYMPH)计数及红细胞相关参数,计算红细胞分布宽度[RDW, $\text{RDW} = (\text{红细胞体积标准差} / \text{平均红细胞体积}) \times 100\%$]和全身免疫炎症指数(SII, $\text{SII} = \text{NEUT} \times \text{PLT} / \text{LYMPH}$)。特定蛋白分析仪检测C反应蛋白(CRP)水平,全自动生化分析仪检测白蛋白(Alb)水平, $\text{CAR} = \text{CRP} / \text{Alb}$ 。

3. 统计学处理:应用SPSS 27.0软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素logistic回归分析评估脓毒症合并ARDS患者预后不良的影响因素;应用R语言构建脓毒症合并ARDS患者预后不良的预测模型;采用受试者工作特征(ROC)曲线评估模型的预测效能;校准曲线评估模型预测概率与观察结果之间的一致性;决策曲线评估模型的净收益。以 $P < 0.05$ 表示差异

有统计学意义。

结 果

1. 建模集不同预后的脓毒症合并 ARDS 患者一般资料比较:与生存组相比,死亡组脓毒症休克、肺水肿患者比例及 APACHE II 评分、SOFA 评分、SII、RDW、CAR 较高,OI 较低($P < 0.05$)。两组男性患者比例、年龄、BMI、感染部位、吸烟史、饮酒史、高血压、冠心病、糖尿病、机械通气治疗、输血、呼吸急促患者比例及体温、心率、呼吸频率、收缩压、舒张压、总住院时间、ICU 住院时间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2. 影响脓毒症合并 ARDS 患者预后情况的因素分析:将表 1 中差异有统计学意义指标纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示发生肺水肿及 APACHE II 评分、SOFA 评分、SII、RDW、CAR 升高均是脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

3. 脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的预测模型构建:基于多因素 logistic 回归分析结果,将危险因素纳入 R 语言构建预测模型。将脓毒症合并 ARDS 患者各项风险因素得分相加得到总分,将总分映射到最下方的风险轴上,即可得到患者预后不良的风险。见图 1。

4. 预测模型的评价:ROC 曲线分析结果显示,预

表 2 影响脓毒症合并 ARDS 患者预后情况的多因素 logistic 回归分析结果

自变量	β 值	S. E.	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
脓毒症休克	0.477	0.284	2.480	0.115	1.564	0.896 ~ 2.729
肺水肿	0.197	0.094	4.402	0.036	1.218	1.013 ~ 1.464
APACHE II 评分	0.395	0.084	23.238	<0.001	1.485	1.260 ~ 1.749
SOFA 评分	0.505	0.112	20.056	<0.001	1.653	1.326 ~ 2.059
OI	-0.297	0.218	1.857	0.173	0.743	0.485 ~ 1.139
SII	0.351	0.104	11.414	0.001	1.421	1.159 ~ 1.742
RDW	0.549	0.148	13.820	<0.001	1.732	1.297 ~ 2.314
CAR	0.334	0.157	4.535	0.033	1.397	1.027 ~ 1.900

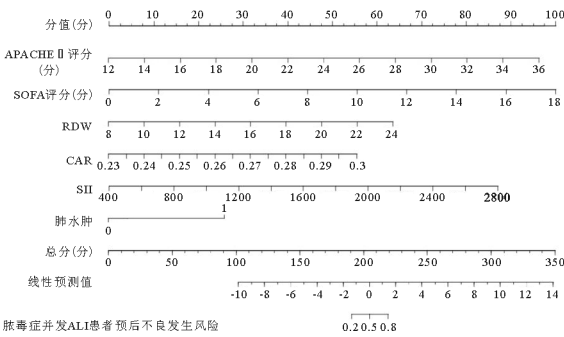


图 1 脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的列线图模型

测模型的 AUC 为 0.841 (95% CI 0.779 ~ 0.892), 敏感度为 79.73%, 特异度为 82.35%, 约登指数为 0.621。见图 2A。验证集的 AUC 为 0.834 (95% CI 0.771 ~ 0.886), 敏感度为 77.03%, 特异度为 78.43%, 约登指

表 1 建模集不同预后的脓毒症合并 ARDS 患者一般资料比较[例(%)]

组别	例数	男性	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	感染部位			
					肺部	腹腔	泌尿系统	其他
生存组	149	87(58.39)	66.24 ± 8.12	22.47 ± 2.45	54(36.24)	43(28.86)	32(21.48)	20(13.42)
死亡组	96	50(52.08)	67.85 ± 7.63	22.58 ± 2.28	43(44.79)	22(22.92)	20(20.83)	11(11.46)
χ ² /t 值		0.942	1.551	0.352			2.045	
P 值		0.332	0.122	0.725			0.563	

组别	例数	吸烟史	饮酒史	合并基础病				体温(℃)	
				高血压	冠心病	糖尿病	脓毒症休克	<38.5	≥38.5
生存组	149	64(42.95)	52(34.90)	64(42.95)	37(24.83)	31(20.81)	43(28.86)	76(51.01)	73(48.99)
死亡组	96	47(48.96)	41(42.71)	50(52.08)	26(27.08)	24(25.00)	45(46.88)	58(60.42)	38(39.58)
χ ² /t 值		0.850	1.512	1.956	0.155	0.590	8.233	2.086	
P 值		0.357	0.219	0.162	0.694	0.442	0.004	0.149	

组别	例数	心率 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	呼吸频率 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	收缩压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	总住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	机械通气 治疗	输血
生存组	149	95.82 ± 10.76	37.85 ± 4.16	120.46 ± 21.78	68.52 ± 11.45	16.54 ± 3.73	12.28 ± 2.93	114(76.51)	55(36.91)
死亡组	96	97.16 ± 11.45	36.76 ± 5.48	121.28 ± 25.32	66.83 ± 10.63	17.31 ± 4.12	12.97 ± 3.23	80(83.33)	40(41.67)
χ ² /t 值		0.928	1.117	0.270	1.160	1.514	1.728	1.649	0.556
P 值		0.354	0.265	0.788	0.247	0.131	0.085	0.199	0.456

组别	例数	肺水肿	呼吸急促	APACHE II 评分 (分)	SOFA 评分 (分)	OI (mmHg)	系统性炎症指数		
							SII	RDW	CAR
生存组	149	84(56.38)	105(70.47)	21.45 ± 3.76	8.12 ± 2.24	254.75 ± 30.48	1 247.52 ± 354.65	15.72 ± 2.14	0.25 ± 0.04
死亡组	96	72(75.00)	74(77.08)	26.88 ± 4.45	11.47 ± 3.18	237.68 ± 26.76	1 824.75 ± 426.31	16.36 ± 2.48	0.32 ± 0.07
χ ² /t 值		8.755	1.297	10.260	9.668	4.485	11.478	2.146	9.949
P 值		0.003	0.255	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.033	<0.001

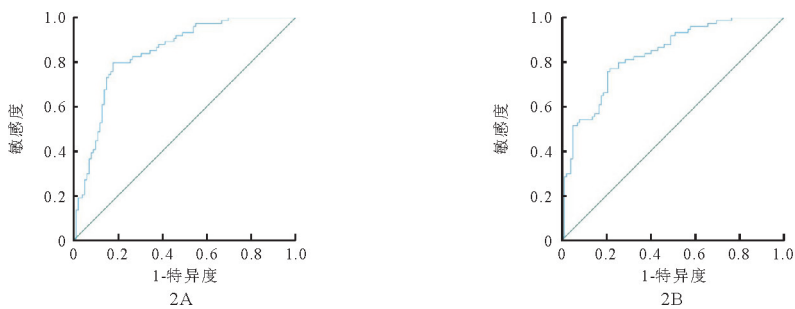


图2 预测模型的 ROC 曲线(A:建模集;B:验证集)

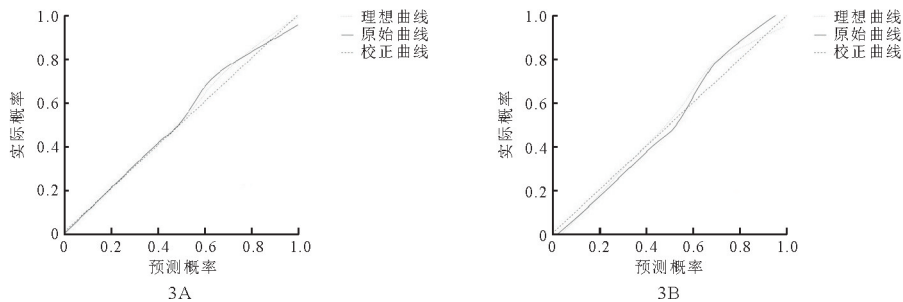


图3 预测模型的校准曲线(A:建模集;B:验证集)

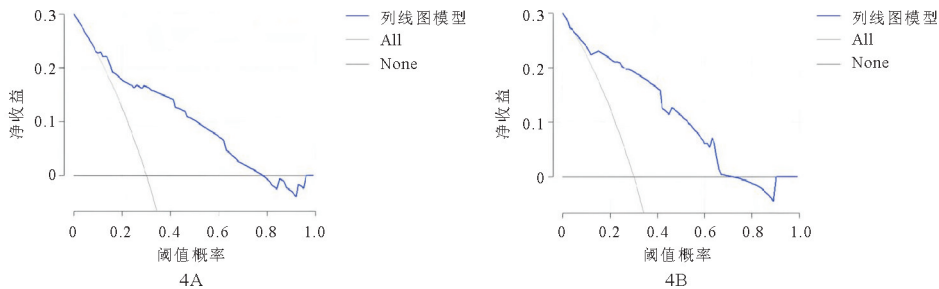


图4 预测模型的决策曲线(A:建模集;B:验证集)

数为0.555。见图2B。建模集和验证集的校准曲线预测曲线与实际曲线接近,表明该模型预测脓毒症合并ARDS患者预后情况与实际情况具有较高的一致性。见图3。建模集和验证集的决策曲线具有较高的净收益和阈值概率。见图4。

讨 论

ARDS是脓毒症常见并发症,据报道,脓毒症患者ARDS发生率为68.2%,合并ARDS患者的90天死亡率高达35.5%^[7]。因此,寻找准确、有效的预后预测指标可为临床治疗决策,并改善患者预后提供有力支持。病原体入侵后,机体释放出大量炎症因子,导致不受控制的炎症级联反应,进而损害肺泡上皮细胞和血管内皮细胞,导致严重的肺损伤和肺功能下降^[8]。ARDS严重患者涉及肺实质损伤,包括肺水肿和弥漫性肺泡损伤,这可能是致命的^[9]。本研究中,肺水肿是脓毒症合并ARDS患者预后不良的独立影响因素。肺

水肿的发生提示肺实质损伤,患者病情较严重,死亡风险较高。临床上应密切关注患者肺部影像学变化,以便及时发现肺水肿迹象并干预,进而降低患者死亡风险。研究发现,APACHE II评分、SOFA评分在评估脓毒症手术患者28天死亡率方面具有重要作用,幸存者两者评分呈下降趋势,而死亡患者评分稳定较高^[10]。本研究结果与之一致。提示临床监测患者APACHE II评分、SOFA评分有利于识别高危患者,评估患者死亡风险,及时给予恰当治疗。NEUT是机体抵御病原体的重要防线,能够释放多种促炎介质及中性粒细胞外诱捕网,加重肺部炎症和肺部损伤^[11]。随着疾病进展,LYMPH由于免疫抑制减少,导致机体炎症反应进一步失控,肺功能不断损失^[12]。PLT是一种无核细胞,会影响炎症和免疫反应,在脓毒症期间,炎症反应不断引起PLT激活,进而促进炎症细胞的募集^[13]。SII是一种整合了PLT、NEUT、LYMPH的新型参数,可同时反映患者的炎症和免疫状

态。有研究利用 SII 对脓毒症患者进行风险分层, 结果发现, SII 水平与脓毒症患者 28 天死亡风险相关, 可作为快速筛查工具^[14]。本研究结果与之相似, SII 水平在死亡组较高, 是预后不良的独立危险因素, 提示 SII 的升高体现了机体炎症级联的放大以及免疫反应的失调, 通过多种分子机制参与了肺部病理生理过程, 与患者预后不良密切相关。RDW 是一种常见的红细胞指数, 也可以从血常规中轻松获得。既往文献报道, RDW 对脓毒症不仅具有诊断价值, 而且对患者死亡率也具有一定的预测价值^[15]。对 RDW 进行分层分析发现, RDW > 13.8 的脓毒症患者 28 天死亡率为 59%。在死亡组中, RDW 水平与炎症因子水平呈正相关, 推测 RDW 的增加反映了机体的慢性炎症^[16]。本研究中, 死亡组 RDW 水平较高, 是患者预后不良的独立影响因素。提示, 炎症反应影响了红细胞的生成和功能, 使得红细胞成熟异常, RDW 升高。同时, 红细胞也作为一种炎症介质参与脓毒症进展, 异常的红细胞能够刺激更多炎症因子的释放, 形成恶性循环, 导致炎症级联放大, 进而影响患者预后。

CAR 可全面体现机体炎症与营养状况, 与脓毒症患者发生合并症以及死亡风险增加相关^[17]。本研究中, CAR 升高是患者预后不良的独立危险因素。提示, CRP 参与炎症反应, 能够激活 NEUT 等炎症细胞, 使其向炎症部位聚集, 释放更多的炎症因子, 加剧机体炎症级联反应, 推动疾病进展^[18]。脓毒症发生时, 肝脏合成功能受到影响, 导致 Alb 水平降低, 无法有效抑制炎症因子的生成及渗出, 导致炎症反应失控^[19]。因此, CAR 水平的增加, 提示机体炎症反应和营养代谢的紊乱, 与患者预后不良相关。基于以上研究结果, 本研究成功构建了脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的列线图预测模型, 该模型表现出了良好的预测效能, 其区分度较高, 与实际预后不良概率具有较高的一致性, 并具有较好的临床使用性。建模集和验证集 AUC 分别为 0.841、0.834, 两组预测曲线与实际曲线接近, 且具有较高的净收益和阈值概率。与其他单一炎症指标或疾病严重程度的临床预测模型相比^[20], 本研究从脓毒症合并 ARDS 的发病机制出发, 重点关注了系统性炎症指数 (SII、RDW、CAR) 与器官功能评估 (APACHE II、SOFA 评分), 更全面反映了患者机体炎症-器官损伤机制, 提升了模型的预测效能和临床价值。同时, 本研究还使用列线图这一直观易懂的工具, 适合临床快速应用, 便于临床风险分层, 并为个性化治疗等提供参考。

综上所述, APACHE II 评分、SOFA 评分、SII、RDW、CAR 升高是脓毒症合并 ARDS 患者预后不良的独立危险因素, 以此为基础构建的预测模型, 临床适用性较

高, 能够全面地反映患者炎症状态以及病情严重程度, 提高了临床诊断和治疗的效率, 对降低患者死亡风险具有重要意义。本研究的局限性在于, 数据收集过程中, 部分潜在的影响因素未被纳入分析, 如其他炎症因子, 凝血相关因子等, 这可能影响模型的预测准确性。未来的研究中, 将增加样本量并纳入更多相关因素进行深入分析, 以提高预测模型的普适性及预测精度。

参 考 文 献

- [1] Sun B, Lei M, Zhang J, et al. Acute lung injury caused by sepsis; how does it happen? [J]. Front Med (Lausanne), 2023, 21 (10): 1289194-1289206.
- [2] Wang L, Tang Y, Tang J, et al. Endothelial cell-derived extracellular vesicles expressing surface VCAM1 promote sepsis-related acute lung injury by targeting and reprogramming monocytes [J]. J Extracell Vesicles, 2024, 13 (3): e12423.
- [3] Mayow AH, Ahmad F, Afzal MS, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Independent Predictors for Acute Respiratory Distress Syndrome in Patients Presenting With Sepsis [J]. Cureus, 2023, 15 (4): e37055.
- [4] Gao M, Xu G, Gao S, et al. Single-center nomogram model for sepsis complicated by acute lung injury [J]. Am J Transl Res, 2024, 16 (9): 4653-4661.
- [5] 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.
- [6] 中华医学会重症医学分会. 急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南 (2006) [J]. 中国实用外科杂志, 2007, 28 (1): 19-28.
- [7] Wang Z, Wang Z. The role of macrophages polarization in sepsis-induced acute lung injury [J]. Front Immunol, 2023, 24 (14): 1209438-1209452.
- [8] Mohsin M, Tabassum G, Ahmad S, et al. The role of mitophagy in pulmonary sepsis [J]. Mitochondrion, 2021, 5 (9): 63-75.
- [9] Yang L, Zhou X, Liu J, et al. Liang-Ge-San attenuates virus-induced acute lung injury by targeting FXR-mediated ACE2 downregulation to modulate the formation of the cytokine storm [J]. Phytomedicine, 2025, 140 (26): 156584-156597.
- [10] 诸靖, 王诗波, 虞大为, 等. 急性呼吸窘迫综合征患者外泌体微小 RNA-206、Notch 信号通路和单核细胞趋化蛋白-1 表达与疾病严重程度和预后的相关性研究 [J]. 临床内科杂志, 2025, 42 (12): 999-1003.
- [11] Zou S, Jie H, Han X, et al. The role of neutrophil extracellular traps in sepsis and sepsis-related acute lung injury [J]. Int Immunopharmacol, 2023, 124 (Pt A): 110436-110445.
- [12] Wu H, Cao T, Ji T, et al. Predictive value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in the prognosis and risk of death for adult sepsis patients: a meta-analysis [J]. Front Immunol, 2024, 18 (15): 1336456-1336468.
- [13] Zhao X, Wu X, Si Y, et al. D-DI/PLT can be a prognostic indicator for sepsis [J]. Peer J, 2023, 11 (5): e15910.
- [14] Jiang D, Bian T, Shen Y, et al. Association between admission systemic immune-inflammation index and mortality in critically ill patients with sepsis: a retrospective cohort study based on MIMIC-IV database [J]. Clin Exp Med, 2023, 23 (7): 3641-3650.
- [15] Wu H, Liao B, Cao T, et al. Diagnostic value of RDW for the prediction of mortality in adult sepsis patients: A systematic review and meta-analysis [J]. Front Immunol, 2022, 17 (13): 997853-997867.
- [16] Wang J, He L, Jin Z, et al. Immune Dysfunction-Associated Elevated RDW, APACHE-II, and SOFA Scores Were a Possible Cause of 28-Day Mortality in Sepsis Patients [J]. Infect Drug Resist, 2024, 26 (17): 1199-1213.
- [17] Wang QY, Lu F, Li AM. The clinical value of high mobility group box-1 and CRP/Alb ratio in the diagnosis and evaluation of sepsis in children [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2022, 26 (17): 6361-6366.
- [18] Herdlich J, Waksman Y, Marom R, et al. Determinants of CRP measurements and CRP dynamics during early neonatal sepsis work up [J]. Sci Rep, 2025, 15 (1): 18031-18045.
- [19] Tie X, Zhao Y, Sun T, et al. Associations between serum albumin level trajectories and clinical outcomes in sepsis patients in ICU: insights from longitudinal group trajectory modeling [J]. Front Nutr, 2024, 19 (11): 1433544-1433557.
- [20] 余校宇, 龙江超, 黄明海. 脓毒症并发急性肺损伤风险列线图模型的建立及验证 [J]. 中南医学科学杂志, 2024, 52 (4): 559-562.

(收稿日期: 2025-09-30)

(本文编辑: 余晓曼)