

探讨多个评分系统对ICU脓毒症患者30天预后预测价值——一项基于MIMIC-IV数据库的回顾性分析

唐彬斐*, 张安#

重庆医科大学附属第二医院, 重庆

收稿日期: 2022年8月26日; 录用日期: 2022年9月20日; 发布日期: 2022年9月27日

摘要

目的: 评价急性生理学评分III (APS III)、Logistic器官功能障碍系统评分(LODS)、牛津急性疾病严重程度评分(OASIS)、简化急性生理学评分II (SAPS II)、全身炎症反应综合征评分(SIRS)、序贯器官衰竭评分(SOFA)及部分评分联合对ICU脓毒症患者30天内死亡风险的预警效能。方法: 以美国贝斯以色列迪康医学中心重症监护室数据库(MIMIC-IV)¹符合脓毒症3.0诊断标准的脓毒症患者为基础, 纳入符合入选标准的研究对象。以患者多次入院情况判断存活状态, 分别采用受试者工作特征(ROC)曲线分析6种评分系统对ICU脓毒症患者30天死亡风险的预警效能; 采用决策曲线分析(DCA)比较各评分系统的临床应用价值。最后, 联合价值较大的评分系统, 再次进行ROC曲线及DCA分析。结果: 最终纳入7082例符合标准的脓毒症患者进行分析, 年龄为63 (52, 73)岁, 男性3904例(55.1%), 入ICU后1517例(21.4%) 30天内死亡。各评分系统的AUC值: APS III (AUROC 0.775, 95% 置信区间(CI) 0.765~0.785)和LODS (AUROC 0.766, 95% CI 0.756~0.776)对脓毒症患者30天死亡率的预测价值优于OASIS (AUROC 0.736, 95% CI 0.726~0.746)、SAPS II (AUROC 0.721, 95% CI 0.710~0.731)、SIRS (AUROC 0.578, 95% CI 0.566~0.590)、SOFA (AUROC 0.722, 95% CI 0.711~0.732) ($P < 0.05$)。但两评分之间AUC面积无统计学意义($P > 0.05$), 而APS III与LODS联合的预测价值高于二者单独时的价值($P < 0.05$)。结论: 预测ICU脓毒症患者30天死亡时, APS III与LODS优于OASIS等其余评分, 但二者联合的预测效果更佳且临床应用价值更大。

关键词

脓毒症, 评分系统, 预后, MIMIC数据库

*第一作者。

#通讯作者。

¹MIMIC 数据库是美国麻省理工提供一个对公众开放的多参数重症监护数据库, 里面提供了诸如心电信号(ECG)、光电容积脉搏波信号(Pleth)、动脉血压信号(ABP)和呼吸信号(RESPIR)等从 ICU 病房中采集的生理数据。该数据库经过多个学科 10 多年的建设, 目前已被成功运用于 ICU 临床数据挖掘的多个研究领域。

Exploring the Predictive Value of Multiple Scoring Systems for 30-Day Prognosis in ICU Patients with Sepsis—A Retrospective Study Based on MIMIC-IV Database

Binfei Tang*, An Zhang#

The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Aug. 26th, 2022; accepted: Sep. 20th, 2022; published: Sep. 27th, 2022

Abstract

Aim: To evaluate the early warning efficacy of acute physiology score III (APS III), logistic organ dysfunction score (LODS), Oxford acute severity of illness score (OASIS), simplified acute physiology score II (SAPS II), systemic inflammatory response syndrome score (SIRS), sepsis-related organ failure assessment (SOFA) and the combined of partial scores for 30-day mortality risk in ICU sepsis patients. **Method:** Based on the sepsis patients who met the diagnostic criteria of sepsis 3.0 in the intensive care unit (ICU) database of Beth Israel Deakon Medical Center (MIMIC-IV) in the United States, subjects who met the inclusion criteria were included. The survival status was judged based on the patients' multiple admissions, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the early warning efficacy of the six scoring systems on the 30-day mortality risk of ICU sepsis patients; decision curve analysis (DCA) was used to compare the scoring systems of clinical application value. Combined with more valuable scoring systems, the ROC curve and DCA analysis were performed again. **Results:** Finally, there were 7082 patients with sepsis who met the criteria were included for analysis, with a median age of 63 [interquartile range (IQR) 52~73] years, among them, 3904 (55.1%) were males and 1517 (21.4%) patients died within 30 days. AUC values of all scoring systems were as follows: the APS III [0.775, 95% (CI) 0.765~0.785] and the LODS [0.766, 95% CI 0.756~0.776] were better than OASIS [0.736, 95% CI 0.726~0.746], SAPS II [(0.721, 95% CI 0.710~0.731)], SIRS [(0.578, 95% CI 0.566~0.590)] and SOFA [(0.722, 95% CI 0.711~0.732)] (with all $P < 0.05$) in predicting the 30-day mortality of sepsis patients. However, there was no significant difference in AUC area between the two scores ($P > 0.05$), while the predictive value of APS III combined with LODs was higher than that of both alone ($P < 0.05$). **Conclusions:** The predictive value of APS III and LODS scores are superior than that of SAPS II, SIRS, OASIS and SOFA score in predicting the 30-day mortality of ICU sepsis patients, the combination of the two was of best prediction effect and greater clinical application value.

Keywords

Sepsis, Scoring System, Prognosis, MIMIC Database

Copyright © 2022 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(sepsis)是机体因感染的反应失调引起危及生命的器官功能障碍[1]。当今社会,脓毒症早已是全球卫生重点[2]。并有研究[3]表明仅高收入国家的脓毒症患者住院死亡率就高达 17%。而我国 2015 年就有 1,025,997 例脓毒症相关死亡[4],对我国公共卫生及经济发展造成了严重的负担。故而早期对脓毒症患者的预后进行有效的预测,具有巨大的价值。本研究主要基于美国贝斯以色列迪康医学中心重症监护室数据库(MIMIC-IV),回顾性研究急性生理学评分 III (APS III)、Logistic 器官功能障碍系统评分(Logistic organ dysfunction score, LODS)、牛津急性疾病严重程度评分(OASIS)、简化急性生理学评分 II (SAPS II)、全身炎症反应综合征评分(SIRS)、序贯器官衰竭评分(SOFA) [5] [6]等六种评分对 ICU 脓毒症患者预后的预测价值,并初步探讨部分评分系统联合的预测价值。

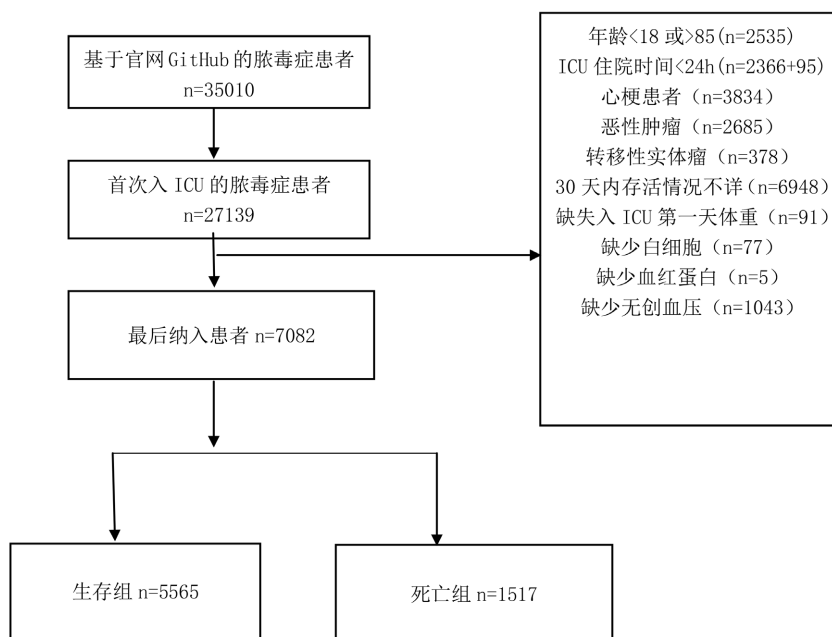
2. 研究对象及方法

2.1. 研究对象

本研究以美国贝斯以色列迪康医学中心重症监护室数据库(MIMIC-IV)为基础,从 GitHub 网站(<https://github.com/MIT-LCP/mimic-code/>)中获取部分 SQL 语句,选出符合脓毒症 3.0 诊断标准的脓毒症患者,并按纳入、排除标准处理。

纳入标准: 1) 年龄 ≥ 18 岁,并 ≤ 85 岁。2) 符合脓毒症 3.0 的诊断标准,即可疑感染且 SOFA 评分增加 ≥ 2 分并且首次入住 ICU (在数据库中有多次入住 ICU 记录仅取第一次入住)。

排除标准: 1) 年龄 < 18 岁或 > 85 岁。2) 首次 ICU 住院时间 < 24 h。3) 合并心肌梗死、恶性肿瘤、转移性实体肿瘤等对患者短期预后有较大影响的患者疾病。4) 30 天内患者存活情况不详。5) 排除记录缺失或者可能有误的患者。(患者选择流程见图 1)



注:排除过程中,有两例患者收缩压大于 1000 mmHg,考虑记录错误,算缺失血压排除;另有两例患者死亡时间缺失,以最后出院时间为死亡时间纳入。

Figure 1. Flow chart

图 1. 流程图

2.2. 研究方法

2.2.1. 临床资料收集

本研究利用 Navicat Premium 15 中的 SQL 语言(Structure query language)提取数据,部分代码从 GitHub 网站上获取,并用 EXCEL 对提取的数据进行初步处理。提取的数据包括:年龄、性别、体重。入 ICU 24 h 内的检测指标:心率、无创收缩压、无创舒张压、无创平均动脉压;实验室检验结果;APS III、LODS、OASIS、SAPS II、SIRS、SOFA 评分。根据国际疾病分类 ICD 9 和 ICD 10 编码,收集患者是否发生感染性休克。使用官方代码收集部分合并症数据。合并症包括充血性心力衰竭、心肌梗死、慢性肺疾病、重度肝病、糖尿病无酮症、糖尿病合并酮症、肾病、转移性实体瘤、恶性肿瘤。本研究对 MIMIC-IV 数据库的访问及数据的获取均得到贝斯以色列迪康医疗中心和麻省理工学院附属机构审查委员会批准(No.47940551)。MIMIC-IV 数据库中患者均为匿名,以 MIMIC-IV 数据库进行相关研究无需获得知情同意。

2.2.2. 相关定义

临床数据均基于官网 SQL 代码提取入住 ICU 24 h 内数据,若同一变量在入院当天 24 h 内有多个取值记录,除血小板提取最小值,其余均提取当天最大值。

因 MIMIC 数据库的院外随访不可用,本文通过患者再入院情况判断患者生存状态,期间作者发现:有的患者住院时发生了死亡事件后却立马再次入院,并且再次入院时未再发生死亡事件,这可能与数据库运作方式相关,故对于多次入院患者,本文以发生死亡事件的住院时间为准;若多次入院均无死亡事件发生,以最后一次住院为准。

2.2.3. 统计学方法

采用 SPSS25.0 版统计软件进行一般数据统计分析。计量资料根据是否满足正态分布,以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数(四分位数间距) $[M(Q_L, Q_U)]$ 描述,组间比较采用独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验。分类资料采用例数及率描述,组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。MedCalc20.1.0.0 绘制 ROC 曲线,并使用 Delong test 进行曲线下面积比较。R 语言 4.1.3rmda 包绘制决策曲线(DCA)评价各评分系统的临床获益。再选出价值最大的两种评分系统,进行联合,并绘制 ROC、DCA 曲线,与各自单独相比较。均采用双侧双尾检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 患者基线资料比较

本研究最终纳入 MIMIC-IV 数据库中 7082 例符合纳入、排除标准的脓毒症患者。其中男性 3904 例(55.1%),总体中位年龄为 63 (52, 73)岁,30 天内死亡 1517 例(21.4%)。死亡组患者年龄、心率、无创舒张压、白细胞及六种评分均高于存活组;而体重、血小板计数均低于存活组;死亡组患者合并感染性休克、充血性心力衰竭、糖尿病(不论是否合并酮症)、肾病、严重肝病等合并症的人数更多(以上 P 均 < 0.05),其余资料无统计学意义($P > 0.05$),详见表 1。

Table 1. Basic information table

表 1. 基本信息表

项目	总人群(n = 7082)	存活组(n = 5565)	死亡组(n = 1517)	z/x^2	P
一般资料					
年龄(岁)	63 (52, 73)	62 (51, 72)	67 (55, 77)	-10.583	<0.001
男性(%)	3904 (55.1%)	3084 (55.4%)	820 (54.1%)	0.896	0.344

Continued

体重(kg)	81.43 (68, 97.7)	82.15 (68.70, 98.18)	78.90 (65.60, 95.78)	-4.919	<0.001
心率(次/分)	106 (92, 121)	105 (91, 120)	109 (95, 125)	-6.853	<0.001
无创收缩压(mmHg)	138 (122, 156)	138 (122, 156)	139 (122, 156)	-0.074	0.941
无创舒张压(mmHg)	83 (71, 98)	83 (71, 97)	85 (71, 99)	-2.007	0.045
无创脉压(mmHg)	95 (82, 110)	95 (82, 110)	96 (82, 111)	-1.909	0.056
白细胞(K/uL)	13 (6.4, 17.8)	12.6 (8.8, 17.3)	14.7 (10.1, 19.9)	-9.470	<0.001
血红蛋白(g/dL)	10.9 (9.5, 12.3)	10.9 (9.5, 12.2)	10.8 (9.2, 12.5)	-0.604	0.546
血小板(K/uL)	167 (110, 235)	169 (115, 237)	157 (92, 226)	-5.774	<0.001
合并症					
感染性休克	630 (8.9%)	369 (6.6%)	261 (17.2%)	164.465	<0.001
充血性心力衰竭	1917 (27.1%)	1443 (25.9%)	474 (31.2%)	17.064	<0.001
慢性肺疾病	1962 (28%)	1537 (27.6%)	425 (28%)	0.094	0.760
糖尿病无酮症	1734 (24.5%)	1396 (25.1%)	338 (22.3%)	5.071	0.024
糖尿病合并酮症	738 (10.4%)	609 (10.9%)	129 (8.5%)	7.061	0.006
肾病	1626 (23.0%)	1264 (22.7%)	362 (23.9%)	0.890	0.345
严重肝病	854 (12.1%)	562 (10.1%)	292 (19.2%)	94.105	<0.001
评分系统					
APS III	55 (40, 76)	50 (37, 67)	80 (61, 101)	-32.926	<0.001
LODS	3 (6, 9)	5 (3, 7)	9 (7, 11)	-31.988	<0.001
OASIS	35 (29, 42)	34 (27, 40)	42 (36, 48)	-28.241	<0.001
SAPS II	37 (29, 47)	35 (28, 44)	46 (37, 58)	-26.407	<0.001
SIRS	3 (2, 4)	3 (2, 3)	3 (3, 4)	-9.873	<0.001
SOFA	6 (4, 9)	5 (4, 8)	9 (6, 13)	-26.615	<0.001

3.2. 六种评分系统对 ICU 脓毒症患者 30 天死亡的预测价值

APS III、LODS、OASIS、SAPS II、SIRS、SOFA 的 ROC 曲线下面积(AUC)及 95%置信期间(95% CI)分别为 0.775 (0.765, 0.785)、0.766 (0.756, 0.776)、0.736 (0.726, 0.746)、0.721 (0.710, 0.731)、0.578 (0.566, 0.590)、0.722 (0.711, 0.732)。可见六种评分系统均具有一定的预测价值(详见图 2、表 2)。使用 Delong test 曲线下面积比较, 发现 APS III、LODS 评分的 AUC 面积最大, 明显高于其他评分系统($P < 0.05$), 但两者之间 AUC 无统计学差异($P > 0.05$)。而 SIRS 的预测能力最差($P < 0.05$) (详见表 3)。

Table 2. Area under ROC curve

表 2. ROC 曲线下面积详细表

评分	AUC (95% CI)	约登指数	敏感度(%)	特异度(%)	P	临界值(分)
APS III	0.775 (0.765, 0.785)	0.4275	76.14	66.61	<0.001	60
LODS	0.766 (0.756, 0.776)	0.4167	75.21	66.45	<0.001	6
OASIS	0.736 (0.726, 0.746)	0.3508	69.55	65.53	<0.001	37
SAPS II	0.721 (0.710, 0.731)	0.3146	62.29	69.16	<0.001	41
SIRS	0.578 (0.566, 0.590)	0.1088	76.40	34.48	<0.001	2
SOFA	0.722 (0.711, 0.732)	0.3317	63.09	70.08	<0.001	7

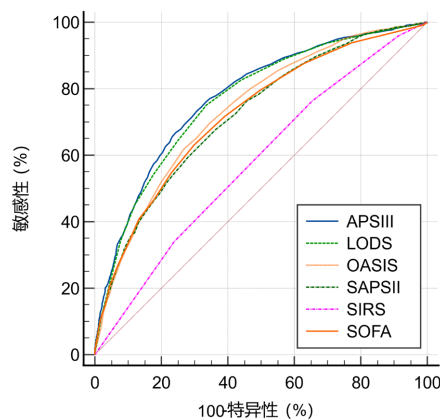


Figure 2. Comparison of area under ROC curve
图 2. ROC 曲线下面积对比图

Table 3. Detailed comparison of area under ROC curve
表 3. ROC 曲线下面积详细对比表

	APS III	LODS	OASIS	SAPS II	SIRS	SOFA
APS III		0.0618	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
LODS			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
OASIS				0.03	<0.001	0.0551
SAPS II					<0.001	0.8960
SIRS						<0.001
SOFA						

3.3. 六种评分系统对脓毒症患者 30 天死风险 DCA 曲线的比较

如前文所述：虽然 APS III 的曲线下面积最大，但其与 LODS 曲线下面积相比并无统计学意义。而且临床上还需考虑患者的收益情况，故将 6 种评分系统作为临床决策辅助工具，进行 DCA 分析。以净获益率(Net Benefit)为纵坐标，高风险阈值(High Risk Threshold)为横坐标，绘制 DCA 曲线(图 3)，其中高风险阈值设为(0,1)。决策分析曲线结果显示，净效益范围由高到低依次为 APS III、LODS、OASIS、SOFA、SAPS II、SIRS，即 APS III 在 6 种评分系统中最优，但其与 LODS 差异不大(图 3)。

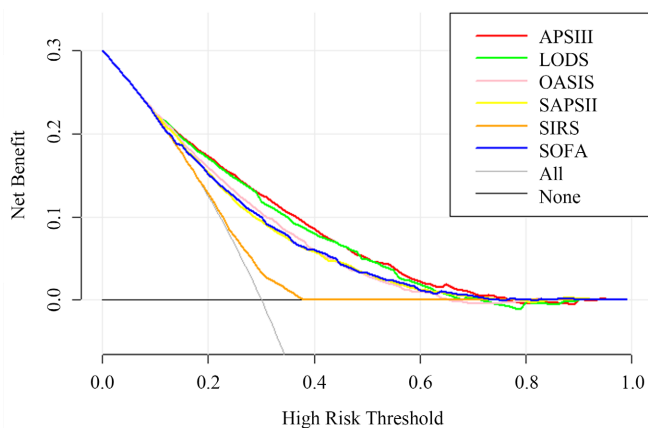


Figure 3. Clinical net income of each scoring system
图 3. 各评分系统临床净收益

3.4. APS III 与 LODS 联合与各自单独的预测价值比较

二者联合的曲线下面积为 0.784 (0.775~0.794) 高于 APS III 或 LODS ($P < 0.001$ 差异具有统计学意义), 见图 4。综上: 预测 ICU 脓毒症患者 30 天死亡时, APS III 优于 LODS、OASIS 等评分, 其与 LODS 联合的预测效果更佳(详见图 5)。

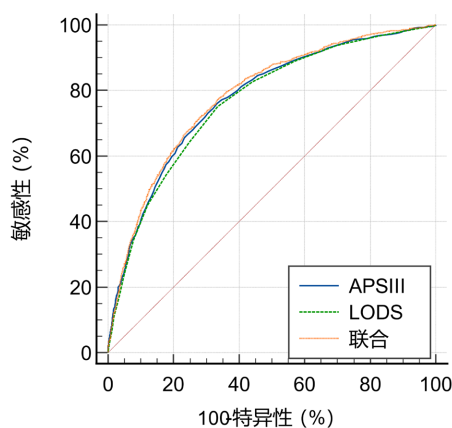


Figure 4. Area under ROC curve of joint scoring system

图 4. 联合评分系统 ROC 曲线下面积

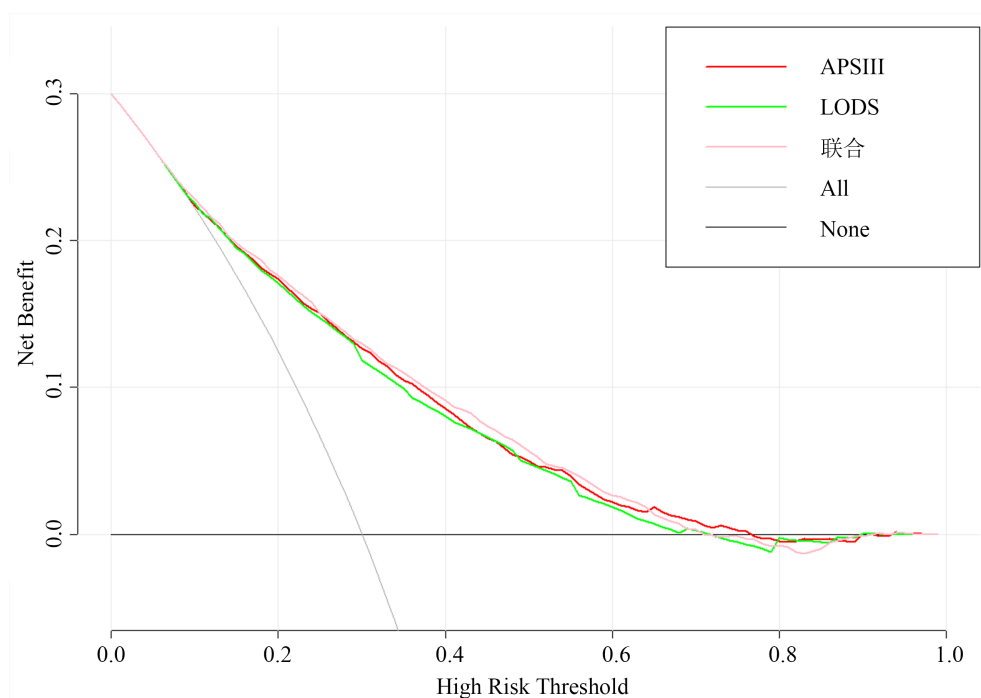


Figure 5. Clinical net income of joint scoring system

图 5. 联合评分系统临床净收益

4. 讨论

本研究是基于大型临床数据库 MIMIC-IV 的回顾性研究, 最终纳入符合脓毒症 3.0 诊断标准的患者 7082 例。目前脓毒症虽然发病率、病死率有所下降, 但其仍是影响全球健康的重要危险因素[7]。更有报

道[8]显示约 41.9% 的患者在出院前即死亡。所以采用手段早期判断 ICU 脓毒症患者病情及预后具有极大的临床意义。虽然也有研究[9]基于 MIMIC-IV 数据库进行过类似探讨,但其似乎并未对如何得到 28 天死亡率作出解释。

就如脓毒症病情变化迅速一样,现今对患者预后预测的评分系统也发展极快。而 SIRS 不仅是在 1991 年提出的,虽一度也是脓毒症患者的诊断标准,但 2016 年已经提出了更好的评分系统——SOFA 评分,并且不久就有研究[10]证实 SOFA 评分在脓毒症患者的预后预测方面优于 SIRS;这也与本研究得出的结论一致。同理,APS III 也被证实要优于 SAPS II [5]。APS III 是 APACHE II 评分的一部分,临床上患者的慢性健康状况判断一般存在一定的难度,故也有相当数量的研究单独对 APS III 进行分析,并认可其对脓毒症患者预后的预测价值[5]。而 LODS 评分于 1996 年提出,主要用于评估 ICU 器官功能障碍[11];其对患者预后的预测价值得到了广泛的认可[6] [12] [13]。OASIS 是 2013 年基于机器学习得出的一种仅有 10 个参数的评分系统[14],本研究得出其的预测价值仅低于 APS III 与 LODS。

虽然本研究通过绘制 ROC 及 DCA 曲线最终得出 APS III 与 LODS 的 AUC 面积及临床净收益均优于其余四种评分系统,且其联合效果更佳。但无论是二者单一或联合对 ICU 脓毒症患者死亡风险的预测价值均相对偏低。不过也有研究认为就连 APACHE II/IV 系统预测老年脓毒症患者的住院死亡效力一般[15]。因此,作者认为应该采取联合更多的指标推出更好的预测系统;另外,疾病在一段时间内的变化往往非常巨大,尤其是在人为干预后,所以也应该将这些因素纳入考虑。

5. 不足

本研究终究是基于单中心的回顾性研究,不可避免会出现选择性偏移等情况。其次,因数据库本身的缺陷,本文的删除病例较多,可能出现结果偏移。且通过一般资料的对比,可以看出两组患者的基线水平存在较大的差异,这些都是回顾性生存分析的不足之处。期待未来大型的关于 ICU 脓毒症患者预后的前瞻性研究。

综上所述,预测 ICU 脓毒症患者 30 天死亡时,APS III 与 LODS 评分均优于 SAPS II、SIRS、OASIS 及 SOFA 评分,但其两者联合时预测效果及临床收益更佳。

基金项目

重庆市卫生健康委员会新冠肺炎防控应急科技攻关专(2020NCPZX04)。

参考文献

- [1] Singer, M., Deutschman, C.S., Seymour, C.W., *et al.* (2016) The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, **315**, 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- [2] Reinhart, K., Daniels, R., Kissoon, N., *et al.* (2017) Recognizing Sepsis as a Global Health Priority—A WHO Resolution. *The New England Journal of Medicine*, **377**, 414-417. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1707170>
- [3] Fleischmann, C., Scherag, A., Adhikari, N.K., *et al.* (2016) Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-Treated Sepsis. Current Estimates and Limitations. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **193**, 259-272. <https://doi.org/10.1164/rccm.201504-0781OC>
- [4] Weng, L., Zeng, X.Y., Yin, P., *et al.* (2018) Sepsis-Related Mortality in China: A Descriptive Analysis. *Intensive Care Medicine*, **44**, 1071-1080. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5203-z>
- [5] 韩天勇, 程涛, 何亚荣, 等. 急性生理学评分对老年脓毒症患者院内死亡风险的预测价值[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(2): 33-37.
- [6] Li, Y., Yan, C., Gan, Z., *et al.* (2020) Prognostic Values of SOFA Score, qSOFA Score, and LODS Score for Patients with Sepsis. *Annals of Palliative Medicine*, **9**, 1037-1044. <https://doi.org/10.21037/apm-20-984>
- [7] Rudd, K.E., Johnson, S.C., Agesa, K.M., *et al.* (2020) Global, Regional, and National Sepsis Incidence and Mortality, 1990-2017: Analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*, **395**, 200-211.

-
- [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32989-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32989-7)
- [8] Fleischmann-Struzek, C., Mellhammar, L., Rose, N., Cassini, A., *et al.* (2020) Incidence and Mortality of Hospital- and ICU-Treated Sepsis: Results from an Updated and Expanded Systematic Review and Meta-Analysis. *Intensive Care Medicine*, **46**, 1552-1562. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06151-x>
- [9] Zhu, Y., Zhang, R., Ye, X., *et al.* (2022) SAPS III Is Superior to SOFA for Predicting 28-Day Mortality in Sepsis Patients Based on Sepsis 3.0 Criteria. *International Journal of Infectious Diseases*, **114**, 135-141. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.11.015>
- [10] Raith, E.P., Udy, A.A., Bailey, M., *et al.* (2017) Prognostic Accuracy of the SOFA Score, SIRS Criteria, and qSOFA Score for In-Hospital Mortality among Adults with Suspected Infection Admitted to the Intensive Care Unit. *JAMA*, **317**, 290-300. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.20328>
- [11] Le Gall, J.R., Klar, J., Lemeshow, S., *et al.* (1996) The Logistic Organ Dysfunction System. A New Way to Assess Organ Dysfunction in the Intensive Care Unit. ICU Scoring Group. *JAMA*, **276**, 802-810. <https://doi.org/10.1001/jama.1996.03540100046027>
- [12] Kim, T.K. and Yoon, J.R. (2012) Comparison of the Predictive Power of the LODS and APACHE II Scoring Systems in a Neurological Intensive Care Unit. *Journal of International Medical Research*, **40**, 777-786. <https://doi.org/10.1177/147323001204000244>
- [13] Wang, L., Zhang, Z. and Hu, T. (2021) Effectiveness of LODS, OASIS, and SAPS II to Predict In-Hospital Mortality for Intensive Care Patients with ST Elevation Myocardial Infarction. *Scientific Reports*, **11**, Article No. 23887. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03397-3>
- [14] Johnson, A.E., Kramer, A.A. and Clifford, G.D. (2013) A New Severity of Illness Scale Using a Subset of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Data Elements Shows Comparable Predictive Accuracy. *Critical Care Medicine*, **41**, 1711-1718. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31828a24fe>
- [15] 董家辉, 孙杰, 陈蕊, 等. 急性生理学与慢性健康状况评分系统 II/IV 对老年脓毒症患者预后的预测价值[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25(10): 594-599.