

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233398

· 论 著 ·

## 国家早期预警评分 2 联合血乳酸预测重症社区获得性肺炎患者短期预后的价值

杨惠安<sup>1</sup>, 俞晓玲<sup>2</sup>, 黄水文<sup>3</sup>, 陈荣华<sup>4</sup>, 韩荔芬<sup>1</sup>, 官升灿<sup>1</sup>

(福建医科大学孟超肝胆医院 1. 感染科; 2. 药学部; 3. 重症医学科; 4. 检验科, 福建 福州 350025)

**[摘要]** **目的** 评估国家早期预警评分 2(NEWS2)联合动脉血乳酸水平预测重症社区获得性肺炎(SCAP)患者短期预后的价值。**方法** 回顾性收集某三甲医院 2017 年 5 月—2022 年 5 月收治的成人 SCAP 住院患者的中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、氧合指数、NEWS 2 评分及急性生理学与慢性健康状况评分 II(APACHE II)等资料。根据 28 天预后分为存活组和死亡组,比较组间差异,并分析主要指标的相关性。采用多因素 logistic 回归分析和受试者工作特征(ROC)曲线分析 NEWS2 评分、乳酸以及两者联合对 SCAP 患者死亡风险的预测价值。**结果** 共入组 97 例 SCAP 患者,存活 65 例,死亡 32 例,28 天病死率 32.99%。与存活组比较,死亡组患者入院时 NEWS2 评分、APACHE II 评分、降钙素原(PCT)、NLR 及血乳酸均较高,CD3<sup>+</sup> CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞、氧合指数明显降低,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。血乳酸与 NEWS2 评分、APACHE II 评分均具有较好的相关性( $r$  值分别为 0.411、0.709,均  $P < 0.01$ )。多因素 logistic 回归分析显示,NEWS2 评分和血乳酸为 SCAP 患者 28 天死亡的独立危险因素( $OR = 1.422, 95\%CI: 1.043 \sim 1.938; OR = 1.635, 95\%CI: 1.072 \sim 2.492$ ,均  $P < 0.05$ )。ROC 曲线分析显示,与传统指标 APACHE II 评分相比较,NEWS2 评分、血乳酸对 SCAP 患者 28 天死亡的预测价值良好[曲线下面积(AUC)分别为 0.740、0.721 VS 0.772,  $Z$  值为 0.506、1.141,均  $P > 0.05$ ];当 NEWS2 评分、血乳酸最佳截断值分别是 7 分、1.96 mmol/L 时,灵敏度分别为 81.3%、68.7%,特异度分别为 63.1%、75.4%。NEWS2 评分联合血乳酸显示出更高的预测价值(AUC 为 0.776 VS 0.772),并且具有较高的灵敏度(84.4%)和特异度(70.8%)。**结论** 入院时 NEWS2 评分、血乳酸是 SCAP 患者 28 天死亡的独立危险因素,均具有较高的预测价值;NEWS2 评分联合血乳酸预测 SCAP 患者短期预后的价值更高,优于单个评分。

**[关键词]** 社区获得性肺炎; 国家早期预警评分 2; 血乳酸; 预后; 预测价值

**[中图分类号]** R563.1

## Value of National Early Warning Score 2 combined with blood lactic acid in predicting short-term prognosis of patients with severe community-acquired pneumonia

YANG Hui-an<sup>1</sup>, YU Xiao-ling<sup>2</sup>, HUANG Shui-wen<sup>3</sup>, CHEN Rong-hua<sup>4</sup>, HAN Li-fen<sup>1</sup>, GUANG Shen-can<sup>1</sup> (1. Department of Infection; 2. Department of Pharmacy; 3. Department of Critical Care Medicine; 4. Department of Laboratory Medicine, Mengchao Hepatobiliary Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350025, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the value of National Early Warning Score 2 (NEWS2) combined with arterial blood lactic acid (Lac) level in predicting short-term prognosis of patients with severe community-acquired pneumonia (SCAP). **Methods** Data about neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), oxygenation index, NEWS2 as well as acute physiology and chronic health score (APACHE II) of adult patients with SCAP admitted to a tertiary first-

**[收稿日期]** 2022-09-21

**[基金项目]** 福建省自然科学基金面上项目(2020J011155);福建省卫生健康中青年骨干人才培养项目(2020GGB047);福建中医药大学管临床专项资助项目(XB2022017)

**[作者简介]** 杨惠安(1979-),男(汉族),福建省漳州市人,主治医师,主要从事感染性疾病研究。

**[通信作者]** 俞晓玲 E-mail: xiaolingyu82@163.com

class hospital from May 2017 to May 2022 were collected retrospectively. According to the 28-day prognosis, patients were divided into survival group and death group. Differences between two groups were compared, and correlation of main indicators were analyzed. Multivariate logistic regression analysis and receiver operating characteristic (ROC) curve were adopted to analyze the predictive value of NEWS2, Lac and their combination on the risk of death in SCAP patients. **Results** A total of 97 SCAP patients were enrolled, 65 survived and 32 died, with a 28-day mortality of 32.99%. Compared with survival group, NEWS2 score, APACHE II score, procalcitonin (PCT), NLR and blood Lac increased significantly in death group, while CD3<sup>+</sup> CD4<sup>+</sup> T lymphocyte and oxygenation index decreased significantly, with significant differences. Blood Lac had a good correlation with NEWS2 and APACHE II ( $r = 0.411, 0.709$ , both  $P < 0.01$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that NEWS2 and blood Lac were independent risk factors for 28-day mortality in SCAP patients ( $OR = 1.422, 95\%CI 1.043 - 1.938$ ;  $OR = 1.635, 95\%CI 1.072 - 2.492$ , both  $P < 0.05$ ). ROC curve analysis showed that compared with the traditional APACHE II score, NEWS2 and blood Lac had good predictive value for 28-day mortality of SCAP patients (area under the curve [AUC]: 0.740, 0.721 vs 0.772,  $Z = 0.506, 1.141$ , both  $P > 0.05$ ). When the best cut-off values of NEWS2 and blood Lac were 7 points and 1.96 mmol/L respectively, the sensitivity were 81.3% and 68.7%, the specificity were 63.1% and 75.4% respectively. The combination of NEWS2 and Lac showed higher predictive value (AUC: 0.776 vs 0.772), with higher sensitivity (84.4%) and specificity (70.8%). **Conclusion** NEWS2 and blood Lac at admission are independent risk factors for the 28-day mortality of SCAP patients, both had high predictive value. NEWS2 combined with blood Lac has higher predictive value in short-term prognosis of SCAP patients than single score.

**[Key words]** community-acquired pneumonia; National Early Warning Score 2; blood lactic acid; prognosis; predictive value

重症社区获得性肺炎 (severe community-acquired pneumonia, SCAP) 是呼吸道严重感染性疾病, 病情重, 进展快, 是脓毒症和感染相关死亡的主要原因<sup>[1]</sup>。国家早期预警评分 (National Early Warning Score, NEWS) 是最常用的早期预警评分 (EWS) 之一, 然而有研究<sup>[2]</sup>报道改良的早期预警评分 (MEWS)、NEWS 并不能准确预测脓毒症病死率, 因此, 2017 年英国皇家内科医师协会升级 NEWS 为国家早期预警评分 2 (NEWS2), 以便及早评估急性疾病死亡风险<sup>[3]</sup>。NEWS2 评分在严重临床恶化事件发生前数小时开始呈上升趋势<sup>[4]</sup>, 可用于预测急诊环境中危重患者短期死亡风险<sup>[5-6]</sup>, 也用于住院患者, 如预测严重脓毒症、新型冠状病毒感染、脑肿瘤术后患者的不良预后<sup>[7-9]</sup>, 然而, 其预后价值并未达成共识<sup>[7-8, 10]</sup>, 且在 SCAP 患者中报道极少见。血乳酸水平升高与 SCAP 预后差有关<sup>[11]</sup>。NEWS2 评分联合动脉血乳酸预测 SCAP 患者短期死亡风险目前尚无相关研究报道。本研究回顾性分析 97 例 SCAP 患者入院时 NEWS2 评分情况及血乳酸水平, 评估其预测患者预后的价值。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象 筛选 2017 年 5 月—2022 年 5 月

福建医科大学孟超肝胆医院收治的 SCAP 患者, 对其临床资料进行分析。SCAP 诊断符合中国成人社区获得性肺炎 (CAP) 指南<sup>[12]</sup> 相关诊断标准。本研究经过医院伦理委员会批准。纳入标准: ①确诊为 SCAP; ②年龄  $\geq 18$  周岁; ③住院时间  $\geq 24$  h, 且资料完整者。排除标准: ①肺癌、非感染性间质性肺病、肺水肿、肺栓塞患者; ②肺结核或非结核分枝杆菌感染患者; ③医疗护理相关性肺炎、医院获得性肺炎病例; ④艾滋病患者; ⑤入院 8 h 内未检测动脉血乳酸的患者。

### 1.2 研究方法

1.2.1 资料收集 收集入组患者的吸烟史、饮酒史、基础疾病史 (脑血管病、糖尿病、冠心病、高血压病)、性别、年龄、有创机械通气、合并脓毒性休克等医疗资料; 采用入院后 24 h 内急性生理学与慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 评估病情。入院后用 药前抽取静脉血进行实验室检测。收集入院当日血常规 [白细胞计数 (WBC)、血红蛋白 (Hb)、淋巴细胞计数 (LYM)、中性粒细胞计数 (NEU)、血小板计数 (PLT)]、降钙素原 (PCT)、生化 [清蛋白 (ALB)、丙氨酸氨基转移酶 (ALT)、血糖、肌酐], 血气分析 [pH 值、动脉血氧分压 (PaO<sub>2</sub>)、碳酸氢根 (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)、氧合指数 (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)、乳酸]、T 淋巴细胞亚群

( $CD3^+ CD4^+$  及  $CD3^+ CD8^+$ ) 等指标,并计算中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR), $NLR = NEU/LYM$ 。患者入院 8 h 内抽取 1 mL 动脉血,选用 GEM Premier 3000 分析仪进行血气分析,采用电极法测定动脉血乳酸水平。采集观察指标:患者入院后即予多功能心电监测(GE Dash 4000 监护仪),记录入院时脉率、呼吸频率、血压、脉氧饱和度、体温、意识等指标及是否需要吸氧,按 NEWS2 评分标准<sup>[9]</sup>进行评分,并将各项得分相加计算出总分,最高 20 分。其中意识状态采用快速意识状态评分系统(ACVPU),体温为腋下温度。

1.2.2 预后 以首次诊断 SCAP 为研究起点,以第 28 天或患者死亡为研究终点,随访后依据患者 28 天预后分为存活组和死亡组。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 26.0 统计软件完成相关数据的统计分析,GraphPad Prism 9.3.1 进行绘图。计数资料以例数和百分率表示,采用  $\chi^2$  检验进行比较;非正态分布者用中位数及四分位数 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,采用 Mann-Whitney  $U$  检验;正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差表示,采用  $t$  检验;采用 Spearman 相关性分析;采用二元 logistic 回归分析 SCAP 患者 28 天预后的危险因素。采

用 MedCalc 20.0 统计软件中  $Z$  检验比较不同指标的曲线下面积(AUC)。采用受试者工作特征(ROC)曲线确定预测指标的评估价值。 $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者一般资料和外周血指标比较 本研究纳入符合标准且临床资料完整的 SCAP 患者 97 例,女性 41 例(42.27%),男性 56 例(57.73%),男女比例为 1.37:1,平均年龄( $70.68 \pm 10.14$ )岁。随访 28 天死亡 32 例(32.99%),存活 65 例(67.01%)。两组患者的年龄、性别、吸烟史、饮酒史、基础疾病、有创机械通气、脓毒性休克分布情况比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。与存活组比较,死亡组患者 NEWS2 评分、APACHE II 评分较高,差异有统计学意义(均  $P < 0.001$ );与存活组比较,死亡组患者的 PCT、NLR 及血乳酸均明显升高, $CD3^+ CD4^+$  T 淋巴细胞、氧合指数明显降低,差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ );两组患者 ALB、WBC、Hb、NEU、ALT 等指标比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 存活组与死亡组 SCAP 患者一般资料和外周血指标比较

Table 1 Comparison of general data and peripheral blood indicators between SCAP patients in survival group and death group

项目	存活组( $n=65$ )	死亡组( $n=32$ )	$\chi^2/t/Z$	$P$
年龄(岁)	70.49 $\pm$ 9.57	71.06 $\pm$ 11.36	0.259	0.796
男性[例(%)]	38(58.46)	18(56.25)	0.043	0.836
吸烟史[例(%)]	20(30.77)	8(25.00)	0.348	0.555
饮酒史[例(%)]	13(20.00)	7(21.88)	0.046	0.830
基础疾病[例(%)]				
高血压病	30(46.15)	12(37.50)	0.654	0.419
糖尿病	15(23.08)	6(18.75)	0.237	0.627
脑血管病	10(15.38)	8(25.00)	1.312	0.252
冠心病	7(10.77)	5(15.63)	0.126	0.723
生命体征				
SBP(mmHg)	100.0(88.0, 129.0)	102.5(76.3, 127.3)	-0.925	0.355
DBP(mmHg)	60.0(51.0, 74.0)	58.0(50.3, 73.8)	-0.177	0.860
RR(次/分)	22.0(20.0, 25.0)	25.0(20.3, 30.0)	-1.827	0.068
P(次/分)	96.0(88.5, 110.0)	104.5(92.5, 118.8)	-1.896	0.058
体温( $^{\circ}C$ )	37.70(37.05, 38.25)	37.85(37.13, 38.50)	-1.052	0.293

续表 1 (Table 1, Continued)

项目	存活组 (n = 65)	死亡组 (n = 32)	$\chi^2/t/Z$	P
实验室指标				
WBC( $\times 10^9/L$ )	11.08(8.75, 14.40)	11.67(9.76, 15.45)	-0.867	0.386
NEU( $\times 10^9/L$ )	9.30(7.09, 12.26)	9.72(8.04, 12.78)	-0.898	0.369
LYM( $\times 10^9/L$ )	1.01(0.91, 1.11)	0.95(0.71, 1.07)	-1.765	0.078
NLR	9.27(6.68, 12.72)	11.41(8.90, 15.29)	-2.110	0.035
Hb(g/L)	134.0(111.0, 151.0)	126.0(105.3, 138.0)	-1.719	0.086
PLT( $\times 10^9/L$ )	120(111, 131)	117(104, 126)	-1.194	0.233
ALB(g/L)	33.00(29.00, 38.50)	31.00(28.00, 34.75)	-1.322	0.186
ALT(U/L)	35.0(25.0, 53.0)	46.0(27.5, 74.3)	-1.700	0.089
肌酐(mg/dL)	69.57(54.72, 108.87)	84.64(62.32, 142.28)	-1.749	0.080
血糖(mmol/L)	7.46(5.41, 10.55)	8.09(5.88, 11.20)	-0.875	0.382
乳酸(mmol/L)	1.54(1.20, 1.97)	2.39(1.69, 4.34)	-3.529	<0.001
PCT(ng/mL)	1.87(0.75, 5.60)	5.16(2.04, 11.01)	-3.134	0.002
CD4 <sup>+</sup> (个/ $\mu$ L)	420(330, 478)	370(278, 447)	-2.064	0.039
CD8 <sup>+</sup> (个/ $\mu$ L)	270(195, 329)	227(140, 309)	-1.611	0.107
pH	7.42(7.36, 7.42)	7.38(7.33, 7.48)	-1.881	0.060
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	70.69(60.33, 81.36)	62.51(57.49, 77.27)	-1.711	0.087
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/L)	23.0(21.0, 25.5)	22.0(19.0, 25.0)	-1.383	0.167
SpO <sub>2</sub>	94.0(90.5, 96.0)	91.0(89.3, 95.0)	-1.872	0.061
氧合指数(mmHg)	155.11(102.15, 217.90)	125.33(87.86, 160.86)	-1.991	0.046
脓毒性休克[例(%)]	10(15.38)	10(31.25)	3.298	0.069
有创机械通气[例(%)]	8(12.31)	7(21.88)	0.859	0.354
NEWS2 评分(分)	6(6, 11)	10(8, 13)	-3.877	<0.001
APACHE II 评分(分)	17(13, 19)	24(17, 31)	-4.353	<0.001

注:SBP 为收缩压;DBP 为舒张压;RR 为呼吸频率;P 为脉率;SpO<sub>2</sub> 为脉搏血氧饱和度。

2.2 SCAP 患者血乳酸与 NEWS2 评分、APACHE II 评分的相关性分析 Spearman 相关性分析结果显示,SCAP 患者血乳酸与 NEWS2 评分呈正相关

( $r = 0.411, P < 0.001$ ),血乳酸与 APACHE II 评分呈正相关( $r = 0.709, P < 0.001$ ),且  $|r| < 0.8$ ,为中度相关。见图 1。

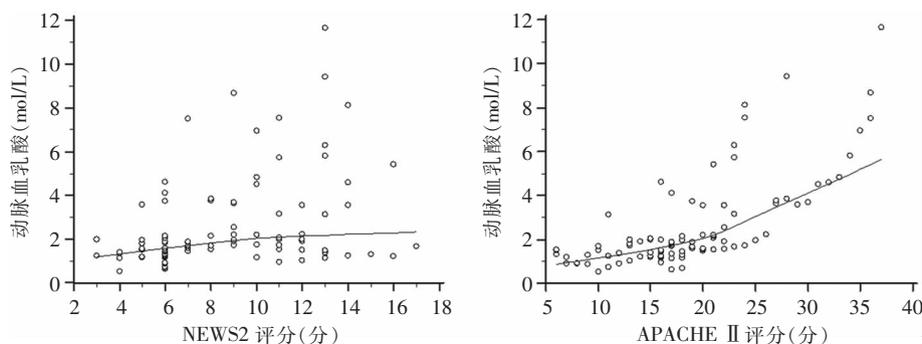


图 1 血乳酸与 NEWS2 评分、APACHE II 评分的相关性分析

Figure 1 Correlation analysis of blood lactic acid with NEWS2 and APACHE II scores

2.3 不同 NEWS2 评分、血乳酸水平与病死率的关系 患者的 NEWS2 评分主要集中在低中段, 0~8 分占 53.61%, NEWS2 评分为 5~8 分患者的病死率为 17.39%。病死率随 NEWS2 评分增高逐渐增高, 在 9~12 分为 51.72%, 在 13~20 分为最高, 达 56.25%。见表 2。

患者血乳酸水平主要集中低水平区间, 血乳酸 <2 mmol/L 占 64.95%, 该评分区间病死率 20.63%。患者病死率随血乳酸水平增高逐渐增高, 在血乳酸 ≥6 mmol/L 最高, 达 75.00%。见表 3。

表 2 不同 NEWS2 评分区间患者分布及病死率

Table 2 Distribution and mortality of patients in different NEWS2 intervals

NEWS2 评分 (分)	存活(例)	死亡(例)	合计(例)	病死率(%)
0~4	6	0	6	0
5~8	38	8	46	17.39
9~12	14	15	29	51.72
13~20	7	9	16	56.25
合计	65	32	97	32.99

表 4 SCAP 患者 28 天死亡的二元 logistic 回归分析

Table 4 Binary logistic regression analysis of 28-day mortality in SCAP patients

变量	B	SE	Waldχ <sup>2</sup>	P	OR	95%CI
CD3 <sup>+</sup> CD4 <sup>+</sup>	0.005	0.005	1.265	0.261	1.005	0.996~1.015
NLR	0.072	0.078	0.864	0.353	1.075	0.923~1.251
PCT	0.042	0.071	0.360	0.548	1.043	0.909~1.198
血乳酸	0.491	0.215	5.215	0.022	1.635	1.072~2.492
氧合指数	0.006	0.005	1.766	0.184	1.006	0.997~1.016
NEWS2 评分	0.352	0.158	4.961	0.026	1.422	1.043~1.938
APACHE II 评分	0.313	0.078	16.220	<0.001	1.368	1.175~1.594
常量	-12.908	3.822	11.405	0.001	0.000	-

2.5 各项危险因素预测 SCAP 患者预后的价值 常用的预后评估工具 APACHE II 评分 AUC 为 0.772(95%CI: 0.676~0.851)。NEWS2 评分、血乳酸的 AUC 分别是 0.740(95%CI: 0.640~0.824)、0.721(95%CI: 0.630~0.815), 均 >0.7, 对 SCAP 患者的预测价值良好, 但二者间差异并无统计学意义 (Z = 0.299, P > 0.05), 分别与 APACHE II 评分比较, 差异也并无统计学意义 (Z 值分别为 0.506、1.141, 均 P > 0.05)。血乳酸 + NEWS2 评分二者联合预测 SCAP 患者的 AUC 为

表 3 不同血乳酸水平患者分布及病死率

Table 3 Distribution and mortality of patients with different blood lactic acid levels

动脉血乳酸 (mmol/L)	存活(例)	死亡(例)	合计(例)	病死率(%)
<2	50	13	63	20.63
2~	10	8	18	44.44
4~	3	5	8	62.50
≥6	2	6	8	75.00
合计	65	32	97	32.99

2.4 SCAP 患者 28 天死亡风险的危险因素分析 以随访 28 天死亡为因变量(赋值: 是 = 1, 否 = 0), 纳入表 1 单因素分析中 P < 0.05 的指标, 使用二元 logistic 回归分析筛选预测死亡风险的危险因素。结果表明, 检测异常的动脉血乳酸、NEWS2 评分及 APACHE II 评分是 SCAP 患者 28 天死亡的独立危险因素(均 P < 0.05)。见表 4。

0.776(95%CI: 0.680~0.855), 高于 APACHE II 评分 (Z = 0.063, P > 0.05), 预测效能最高。在预测 SCAP 患者 28 天死亡风险真实性方面, 当血乳酸截断值为 1.96 时, 灵敏度为 68.7%, 特异度为 75.4%; 当 NEWS2 评分截断值为 7 时, 灵敏度为 81.3%, 特异度为 63.1%; 当 APACHE II 评分截断值为 20 时, 灵敏度为 65.6%, 特异度为 83.1%; 血乳酸 + NEWS2 评分二项联合检测时灵敏度为 84.4%, 特异度为 70.8%。见表 5、图 2。

表 5 各危险因素预测 SCAP 患者 28 天预后的评估价值

Table 5 Evaluation value of risk factors in predicting the 28-day prognosis of SCAP patients

项目	AUC	95%CI	P	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
血乳酸	0.721	0.630~0.815	<0.001	>1.96	68.7	75.4	0.441 3
NEWS2 评分	0.740	0.640~0.824	<0.001	>7.00	81.3	63.1	0.443 3
APACHE II 评分	0.772	0.676~0.851	<0.001	>20.00	65.6	83.1	0.487 0
血乳酸+NEWS2 评分	0.776	0.680~0.855	<0.001	-	84.4	70.8	0.551 4

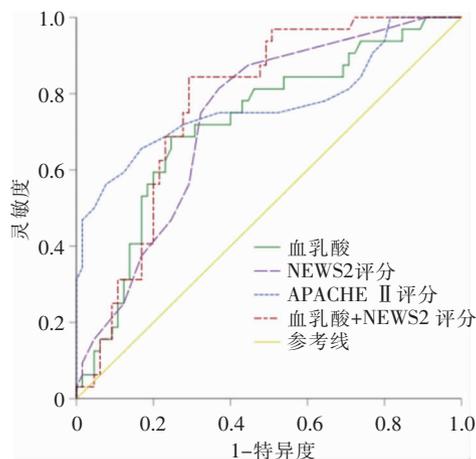


图 2 各危险因素预测 SCAP 患者 28 天死亡的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve for predicting 28-day mortality of SCAP patients by various risk factors

### 3 讨论

CAP 是脓毒症的主要来源,并且与脓毒症住院患者病死率相关<sup>[1,13-14]</sup>,SCAP 是 CAP 的重症表现,起病凶猛,进展迅速,常合并脓毒性休克、多器官功能障碍综合征等并发症,病死率很高,从 25% 到 50% 不等<sup>[15]</sup>。本研究发现,SCAP 患者 28 天病死率为 32.99%,与文献<sup>[15]</sup>报道基本一致。CAP 指南建议使用 CURB-65 评分进行风险评估,然而,任何评分系统仅辅助评价,需结合临床指标等综合判断<sup>[12]</sup>,而且,有研究<sup>[16]</sup>表明 CURB-65 不是 SCAP 患者病死率预测的最佳工具。最新研究<sup>[5-6]</sup>表明更新后的 NEWS2 评分能预测急诊危重患者 30 天死亡风险,对脓症患者向重症监护病房(ICU)转移和短期死亡风险有良好预测价值<sup>[7]</sup>,但在 SCAP 具体人群中罕有研究。脓毒症是 SCAP 的主要并发症,脓毒症患者的高乳酸血症(>2 mmol/L)与不良预后相关<sup>[17]</sup>,提示血乳酸的测定可能是识别 SCAP 患者死亡风险增加的一种简单而有效的策略,然而,乳酸在 CAP 患者中的研究数

据很少且意见尚未统一<sup>[15,18]</sup>。因此,评估 NEWS2 评分联合血乳酸在预测 SCAP 患者 28 天预后价值方面很有意义。

本研究发现,首先,在使用多变量 logistic 回归分析调整混杂因素后,更新后的快速诊断量表 NEWS2 评分仍是 SCAP 患者 28 天死亡的独立危险因素;其次,入院初始动脉血乳酸具有与 NEWS2 评分相似的良好独立预测价值,若联合 NEWS2 评分则与公认的传统危重患者预后评分如 APACHE II 评分有相似的预测价值;最后,对 NEWS2 评分及乳酸具体分层分析发现,患者病死率随 NEWS2 评分、动脉血乳酸水平增高逐渐增高,在 NEWS2 评分 13~20 分为最高,达 56.25%,在乳酸 $\geq 6$  mmol/L 为最高,达 75.00%。

APACHE II 评分在临床上被广泛用于评估危重患者的预后<sup>[13]</sup>,然而,APACHE II 评分需要 12 个不同权重的变量,相对繁琐且使用不便。与之相比,NEWS2 评分简便易算,仅基于 6 个生命体征变量,数分钟内床旁即可快速评分评估,此为其优势之一。与其他传统 EWS 评分系统相比,NEWS2 评分的优势是其部分评分参数与低氧血症的程度有关,例如氧饱和度和氧气补充,故可以为低氧血症相关疾病如肺炎解释其相对更好的性能<sup>[8]</sup>。本研究表明,与存活组相比,死亡组 NEWS2 评分明显升高,并且是独立危险预测因素,NEWS2 评分的 AUC 为 0.740,具有中等强度的预测价值。本研究发现,与 APACHE II 评分灵敏度(65.6%)、特异度(83.1%)比较,NEWS2 评分预测死亡风险具有高灵敏度(81.3%),中等特异度(63.1%),但与研究<sup>[5]</sup>结果 NEWS2 评分预测危重患者病死率灵敏度为(97.0%)、特异度(59.0%)比较,灵敏度偏低而特异度稍高。本研究还发现,其预测死亡风险最佳截点为 7 分,研究<sup>[5]</sup>表明 NEWS2 评分预测成人危重住院患者病死率的最佳截点为 6.5 分,并有研究<sup>[9,19]</sup>认为 NEWS2 评分为 7 分或以上被认为是重症患者,需要紧急响应,本研究结论与其基本一致。

血乳酸是易检测、够便捷的床旁即时检验(POCT)项目之一。血乳酸是组织低灌注和细胞缺氧敏感性的指标,是器官衰竭的早期生物标志物,高乳酸水平是 ICU 脓毒症患者住院病死率的独立影响因素<sup>[13,17]</sup>。但仍存有争议,最新国外研究<sup>[6]</sup>显示,高乳酸水平与急诊危重患者 30 天死亡风险无关,血乳酸不是 CAP 引起的脓毒症住院病死率的独立预测因子<sup>[14]</sup>。然而,本研究表明,入院初始血乳酸水平也是 SCAP 患者 28 天死亡的独立危险因素,并且 AUC 为 0.721。本研究是少数几项强调血乳酸水平作为 SCAP 患者 28 天死亡率的预测指标的研究之一,与研究<sup>[18,20]</sup>结论一致。并且,本研究提出的乳酸截断值为 1.96 mmol/L,与预测 CAP 不良预后的截断值 1.8 mmol/L<sup>[18]</sup>、脓毒症中已确定的截断值 2 mmol/L<sup>[17]</sup>非常接近,超过截断值提示与更大死亡风险相关,这也提示临床工作中对于血乳酸水平 $\geq 1.96$  mmol/L 的患者,必须加强对急性脓毒性器官功能障碍的评估和复苏。

ROC 曲线分析表明,NEWS2 评分、乳酸的 AUC 均 $> 0.7$ ,预测效能不相上下,并且二者分别与 APACHE II 评分比较差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ );对独立预测指标的数值进一步分区间分析发现,患者病死率随 NEWS2 评分、乳酸的增高而逐渐增高;同时进行相关性分析发现,床旁检测指标乳酸与简单评估工具 NEWS2 评分、复杂评估工具 APACHE II 评分均具有较好的相关性( $r$  值分别为 0.411、0.709,均  $P < 0.001$ ),这些发现表明,NEWS2 评分、乳酸对 SCAP 患者的 28 天死亡风险均具有较高的独立预测价值。NEWS2 评分、乳酸床旁易得,因此,本研究绘制 NEWS2 评分、乳酸二者联合预测曲线,发现其 AUC 达 0.776,较单一指标的 AUC 更高,高于复杂工具 APACHE II 评分(AUC 为 0.772),且具有高灵敏度(84.4%)和高特异度(70.8%),高于简单工具 NEWS2 评分单独预测的灵敏度(81.3%)和特异度(63.1%),说明二者联合更有利于预测 SCAP 患者 28 天死亡风险,入院血乳酸可提高 SCAP 患者 NEWS2 评分的预后价值,而西班牙最新研究<sup>[5]</sup>显示乳酸可提高 NEWS2 评分对危重患者住院病死率的预测能力,本研究与之类似。本研究表明,NEWS2 评分快速评估,同时联合床旁乳酸快速检测有助于 SCAP 患者的快速风险分层决策,从而早期预判病情、严密监测、强化管理。

最新研究<sup>[15,21]</sup>表明,CD3<sup>+</sup> CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞计

数、NLR 与 SCAP 预后不良有关,但需要更多证据。因此,本研究也纳入并评估对 SCAP 患者 28 天死亡风险存在负面影响的预后因素,包括氧合指数、PCT、NLR、CD3<sup>+</sup> CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞计数,作为成人 SCAP 患者病死率可能的预测指标。本研究表明,与存活组相比,SCAP 患者死亡组 PCT、NLR 明显升高,氧合指数、CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞计数明显下降,但通过校正混杂因素,并未能够确定上述指标为独立危险因素,这种差异可能是由于患者选择差异造成。需要更多人群的未来研究证实这些结论。

本研究存在一些局限性。首先,这是对连续 SCAP 患者的回顾性单中心分析。提议的临界值需要独立和多中心研究队列的验证。其次,还需要一项前瞻性研究评估额外乳酸测量的临床益处。最后,需要进一步研究通过动态评估 NEWS2 评分及监测血乳酸找到最佳预测值。

总之,入院时 NEWS2 评分、高乳酸水平是 SCAP 患者 28 天死亡的独立危险因素,二者床旁易得,对 SCAP 患者 28 天死亡风险均具有较高的独立预测价值,NEWS2 评分联合入院动脉血乳酸预测 SCAP 患者短期预后的价值更高,优于单个评分。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

#### [参考文献]

- [1] Caraballo C, Ascuntar J, Hincapié C, et al. Association between site of infection and in-hospital mortality in patients with sepsis admitted to emergency departments of tertiary hospitals in Medellín, Colombia [J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2019, 31(1): 47-56.
- [2] Hamilton F, Arnold D, Baird A, et al. Early warning scores do not accurately predict mortality in sepsis: a Meta-analysis and systematic review of the literature [J]. J Infect, 2018, 76(3): 241-248.
- [3] Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2 [EB/OL]. [2022-09-18]. <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2>.
- [4] Baker KF, Hanrath AT, Schim van der Loeff I, et al. National Early Warning Score 2 (NEWS2) to identify inpatient COVID-19 deterioration: a retrospective analysis [J]. Clin Med (Lond), 2021, 21(2): 84-89.
- [5] Durantez-Fernández C, Martín-Conty JL, Polonio-López B, et al. Lactate improves the predictive ability of the National Early Warning Score 2 in the emergency department [J]. Aust Crit Care, 2022, 35(6): 677-683.

- [6] López-Izquierdo R, Martín-Rodríguez F, Santos Pastor JC, et al. Can capillary lactate improve early warning scores in emergency department? An observational, prospective, multicentre study[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(4): e13779.
- [7] Hsu CY, Tsai YH, Lin CY, et al. Application of a 72 h National Early Warning Score and incorporation with sequential organ failure assessment for predicting sepsis outcomes and risk stratification in an intensive care unit: a derivation and validation cohort study[J]. *J Pers Med*, 2021, 11(9): 910.
- [8] Zhang K, Zhang X, Ding WY, et al. The prognostic accuracy of National Early Warning Score 2 on predicting clinical deterioration for patients with COVID-19: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 699880.
- [9] Peng LL, Luo Z, Liang LL, et al. Comparison of the performance of 24 early warning scores with the updated National Early Warning Score (NEWS2) for predicting unplanned intensive care unit (ICU) admission in postoperative brain tumor patients: a retrospective study at a single center[J]. *Med Sci Monit*, 2021, 27: e929168.
- [10] Pimentel MAF, Redfern OC, Gerry S, et al. A comparison of the ability of the National Early Warning Score and the National Early Warning Score 2 to identify patients at risk of in-hospital mortality: a multi-centre database study[J]. *Resuscitation*, 2019, 134: 147 - 156.
- [11] 李鸿茹, 林晓红, 林丹, 等. 重症社区获得性肺炎患者预后危险因素分析[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2018, 17(5): 450 - 455.
- Li HR, Lin XH, Lin D, et al. Prognosis analysis of severe community-acquired pneumonia[J]. *Chinese Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 2018, 17(5): 450 - 455.
- [12] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(4): 253 - 279.
- Chinese Society of Respiratory Diseases. Guidelines for diagnosis and treatment of adult community-acquired pneumonia in China (Version 2016)[J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2016, 39(4): 253 - 279.
- [13] Cao LH, Xiao M, Wan Y, et al. Epidemiology and mortality of sepsis in intensive care units in prefecture-level cities in Sichuan, China: a prospective multicenter study[J]. *Med Sci Monit*, 2021, 27: e932227.
- [14] Mendoza D, Ascuntar J, Rosero O, et al. Improving the diagnosis and prognosis of sepsis according to the sources of infection[J]. *Emerg Med J*, 2022, 39(4): 279 - 283.
- [15] Cillóniz C, Dominedò C, Garcia-Vidal C, et al. Community-acquired pneumonia as an emergency condition[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2018, 24(6): 531 - 539.
- [16] Zhu YL, Zheng XB, Huang KZ, et al. Mortality prediction using clinical and laboratory features in elderly patients with severe community-acquired pneumonia[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(10): 10913 - 10921.
- [17] Shankar-Hari M, Phillips GS, Levy ML, et al. Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3)[J]. *JAMA*, 2016, 315(8): 775 - 787.
- [18] Frenzen FS, Kutschan U, Meiswinkel N, et al. Admission lactate predicts poor prognosis independently of the CRB/CURB-65 scores in community-acquired pneumonia[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2018, 24(3): 306.e1 - 306.e6.
- [19] Pullyblank A, Tavaré A, Little H, et al. Implementation of the National Early Warning Score in patients with suspicion of sepsis: evaluation of a system-wide quality improvement project[J]. *Br J Gen Pract*, 2020, 70(695): e381 - e388.
- [20] Zhou HJ, Lan TF, Guo SB. Stratified and prognostic value of admission lactate and severity scores in patients with community-acquired pneumonia in emergency department: a single-center retrospective cohort study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(41): e17479.
- [21] 梁欢, 高焯, 苗常青, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值对重症肺炎患者 28 d 死亡风险的预测价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(7): 827 - 831.
- Liang H, Gao Y, Miao CQ, et al. Predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio on 28-day mortality of patients with severe pneumonia[J]. *Chinese Critical Care Medicine*, 2019, 31(7): 827 - 831.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**杨惠安,俞晓玲,黄水文,等. 国家早期预警评分 2 联合血乳酸预测重症社区获得性肺炎患者短期预后的价值[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(2): 200 - 207. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20233398.

**Cite this article as:** YANG Hui-an, YU Xiao-ling, HUANG Shui-wen, et al. Value of National Early Warning Score 2 combined with blood lactic acid in predicting short-term prognosis of patients with severe community-acquired pneumonia [J]. *Chin J Infect Control*, 2023, 22(2): 200 - 207. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20233398.