

动脉血乳酸、降钙素原联合 qSOFA 评分对脓毒症患者病情评估的价值*

俞骄丽¹ 郭权来² 王兰¹ 刘云涛² 李俊² 覃小兰²

(1. 广州中医药大学第二临床医学院, 广东 广州 510405; 2. 广州中医药大学第二附属医院, 广东 广州 510120)

【摘要】 目的 探究动脉血乳酸(Lac)、降钙素原(PCT)联合快速序贯器官衰竭评分(qSOFA)对脓毒症患者病情评估的价值。方法 选取 2019 年 1 月~2021 年 6 月广州中医药大学第二附属医院 ICU 收治的 248 例脓毒症患者进行回顾性研究,按照病情严重程度分脓毒症组(210 例)和脓毒症休克组(38 例)。对比两组患者在 Lac、PCT、qSOFA 评分和 Lac、PCT 联合 qSOFA 评分等指标的差异,通过单因素、多因素 Logistic 回归方法,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,综合分析各项指标在评价脓毒症患者病情中的价值。结果 脓毒症休克组 Lac、PCT、qSOFA 评分较脓毒症组明显升高($Z=1.314, -3.716, -6.120$, 均 $P<0.001$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,糖尿病病史、Lac($OR=1.410, 95\%CI: 1.196\sim 1.662$)、PCT($OR=1.016, 95\%CI: 1.001\sim 1.032$)和 qSOFA 评分($OR=6.710, 95\%CI: 2.534\sim 17.773$)是影响脓毒症病情严重程度的独立危险因素(均 $P<0.05$)。Lac、PCT 联合 qSOFA 评分预测脓毒症病情严重程度的曲线下面积(AUC)大于单一指标和两两联合的 AUC,其灵敏度和特异度分别为 84.2%和 86.2%。结论 Lac、PCT 联合 qSOFA 评分预测脓毒症休克的预测效能优于单一指标和两两联合。

【关键词】 脓毒症;动脉血乳酸;降钙素原;qSOFA 评分;病情评估

【中图分类号】 R631 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2022.12.012

Assessment value of arterial blood lactic acid, procalcitonin combined with qSOFA scores in patients with sepsis

YU Jiaoli¹, GUO Quanlai², WANG Lan¹, LIU Yuntao², LI Jun², QIN Xiaolan²

(1. The Second Clinical Medical School of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

2. The Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510120, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the value of arterial blood lactate (Lac), procalcitonin (PCT) combined with quick sequential organ failure score (qSOFA) in evaluating the condition of patients with sepsis. **Methods** A retrospective study was conducted on 248 sepsis patients admitted to the ICU of our hospital from January 2019 to June 2021. According to the severity of the disease, they were divided into sepsis group (210 cases) and sepsis shock group (38 cases). The differences in Lac, PCT, qSOFA scores and Lac, PCT combined qSOFA scores and other indicators were compared between the two groups of patients. Through univariate and multivariate logistic regression methods and drawing receiver operating characteristic (ROC) curve, the value of each indicator in evaluating the condition of patients with sepsis was comprehensively explored. **Results** The median value of Lac in sepsis shock group was 3.9 mmol/L, which was significantly higher than 1.9 mmol/L in sepsis group ($Z=1.314, P<0.001$). The median value of PCT in sepsis shock group was 9.17ng/mL, which was significantly higher than 1.99ng/mL in sepsis group ($Z=-3.716, P<0.001$). The median value of qSOFA scores was significantly higher in the sepsis shock group (2 points) than in the sepsis group (1 point) ($Z=-6.120, P<0.001$), and the differences were statistically significant (all $P<0.001$). After multivariate logistic regression analysis, it was found that the history of diabetes, Lac ($OR=1.410, 95\%CI: 1.196-1.662$),

基金项目:广东省中医药局专项研究课题(20213007);广州市科技计划项目(202102010322)

通信作者:覃小兰,主任医师,硕士生导师,E-mail:lanxinqin@126.com

引用本文:俞骄丽,郭权来,王兰,等.动脉血乳酸、降钙素原联合 qSOFA 评分对脓毒症患者病情评估的价值[J].西部医学,2022,34(12):1783-

1787. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2022.12.012

PCT ($OR=1.016, 95\%CI: 1.001-1.032$) and qSOFA scores ($OR=6.710, 95\%CI: 2.534-1.032$) 17.773) were independent risk factors affecting the severity of sepsis (all $P<0.05$). The area under the curve (AUC) of Lac, PCT combined with qSOFA score for predicting the severity of sepsis was 0.907, which was greater than the AUC of single index and the AUC of pairwise combination, with sensitivity and specificity of 84.2% and 86.2%, respectively.

Conclusion The predictive performance of Lac, PCT combined with qSOFA score in predicting septic shock is better than that of single index and pairwise combination.

【Key words】 Sepsis; Arterial blood lactic acid; Procalcitonin; qSOFA scores; Disease assessment

脓毒症是由于宿主对感染反应失调的同时造成器官功能障碍,使宿主生命受到威胁的疾病^[1],是重症患者中病死率最高的因素^[2]。由于脓毒症缺乏特定的临床指征,尽早识别评估病情,及时干预和治疗,对改善脓毒症预后具有重要意义。研究表明,动脉血乳酸(Lactic acid, Lac)是预测脓症患者发生多脏器功能障碍和不良健康结局的可靠生物指标^[3]。降钙素原(Procalcitonin, PCT)是评估患者感染状况的指标。快速序贯器官衰竭评分(Quick sequential organ failure score, qSOFA)可用于急诊科脓毒症床旁筛查^[4]。但目前最新脓毒症治疗指南并不推荐单独使用 qSOFA 评分来筛查脓毒症、脓毒症休克^[4]。以往的研究报道显示, Lac 联合 qSOFA 评分在脓毒症早期评估中有很好的效果^[5-6],但对于能否结合 Lac、PCT 和 qSOFA 评分来评价脓毒症患者的疾病严重程度,国内外研究较少。本研究通过分析脓症患者 Lac、PCT 联合 qSOFA 评分对脓毒症病情评估的价值,为其临床应用提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2019 年 1 月~2021 年 6 月在广州中医药大学第二附属医院重症监护病房(ICU)收治的脓症患者,共 248 例。观察对象根据入院时的病情严重程度分为脓毒症组(210 例)和脓毒症休克组(38 例)。纳入标准:年龄 ≥ 18 岁且住院时间 ≥ 14 d,患者符合 2016 年美国重症医学会(ESICM)欧洲危重病医学会(SCCM)联合举办的“第三次国际脓毒症及脓毒性休克定义大会”中所制定的 sepsis 3.0 诊断标准,即实验室或影像学检查条件下,满足感染或可疑感染患者,SOFA 评分 ≥ 2 分^[1]。脓毒症休克为在脓毒症的基础上,出现持续性低血压,在充分容量复苏后仍需血管活性药来维持平均动脉压(Mean Arterial Pressure, MAP) ≥ 65 mmHg,并且血乳酸水平 > 2 mmol/L。排除标准:①年龄 < 18 岁。②住院时间 < 14 d。③合并晚期恶性肿瘤。④孕期或哺乳期女性。⑤病历资料不完整者等。本研究经我院伦理委员会审核批准(批件号:广东省中医院伦理委员会 YE2021-245-01)

1.2 方法 ①根据病史资料,收集汇总患者的一般信息(性别、年龄、基础疾病、住院时间)、生命体征(体温、呼吸频率、心率、血压),监测患者入院时的 Lac、PCT、白细胞(WBC)、血小板(PLT)、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、SOFA 评分、qSOFA 评分和英国国家早期预警评分(UK national early warning score, NEWS)^[7]。②比较两组患者相关临床数据的差异。③利用多因素 Logistic 回归分析,筛选可能影响脓症患者病情严重程度的独立危险因素。④通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算 Lac、PCT、qSOFA 评分及 Lac、PCT 联合 qSOFA 评分曲线下面积(AUC),比较上述 4 项指标对脓毒症病情评估价值的优劣。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 26.0 统计软件包对数据进行处理,符合正态分布的计量资料用($x \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;非正态分布的用 [$M(P_{25}, P_{75})$]表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料用(%)表示,组间比较选用 χ^2 检验或 Fisher's 确切概率法检验;对于单因素分析差异有统计学意义的数据,采用 Logistic 回归方法进行多因素分析;绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积(AUC),比较 Lac、PCT、qSOFA 评分及 Lac、PCT 联合 qSOFA 评分对脓症患者病情严重程度的预测能力。以 $P< 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般情况比较 两组患者在年龄、性别、WBC、住院时间进行比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);脓毒症休克组的 Lac、PCT、红细胞分布宽度/血小板(RDW/PLT)、SOFA 评分、qSOFA 评分和 NEWS 评分均高于脓毒症组($P<0.05$);脓毒症休克组 GCS 评分、高血压病例数、糖尿病病例数方面低于脓毒症组($P<0.05$),见表 1。

2.2 单因素 Logistic 回归分析结果 以病情严重程度为因变量,对表 1 中两组患者临床数据显示有统计学差异的危险因素进行单因素 Logistic 回归分析结果显示, Lac、PCT、GCS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、NEWS 评分、高血压、糖尿病均与患者的病情严重程度相关(均 $P<0.05$),见表 2。

表 1 两组患者临床数据比较 [$M(P_{25}, P_{75}), n(\times 10^{-2})$]

Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

项目	脓毒症组 (n=210)	脓毒症休克组 (n=38)	t/ χ^2 /Z	P
年龄(岁)	74(61,82)	65(56,78)	-1.740	0.082
男性	139(66.2)	21(55.3)	1.678	0.195
主要基础疾病				
高血压	126(60.00)	16(42.11)	4.210	0.040
糖尿病	72(34.29)	3(7.89)	10.623	0.001
冠心病	45(21.43)	11(28.95)	1.041	0.308
慢阻肺	28(13.33)	1(2.63)	3.569	0.094
肿瘤病史	28(13.33)	5(13.16)	0.001	1.000
中风病史	74(35.24)	15(39.47)	0.251	0.616
老年痴呆	13(6.19)	0(0.00)	2.483	0.228
Lac(mmol/L)	1.9(1.30,2.50)	3.9(2.90,6.80)	-7.054	<0.05
WBC($\times 10^9$ /L)	12.58(8.98,17.84)	11.92(7.70,16.65)	-0.636	0.524
PCT(ng/mL)	1.99(0.36,14.72)	9.17(1.54,37.5)	-3.716	<0.05
RDW/PLT	0.08(0.05,0.12)	0.09(0.07,0.20)	-2.242	0.025
GCS评分(分)	15(12.00,15.00)	9(7.00,15.00)	-4.298	<0.05
SOFA评分(分)	4(3.00,7.00)	9(6.00,12.00)	-4.315	<0.05
qSOFA评分(分)	1(1.00,2.00)	2(1.00,3.00)	-6.120	<0.05
NEWS评分(分)	6(4.00,8.00)	10(7.00,12.00)	-5.140	<0.05
住院时间(d)	18(14.00,27.00)	20(15.00,27.00)	-1.252	0.210

表 2 单因素 Logistic 回归分析脓毒症休克独立的高危预警因素

Table 2 Single factor regression logistical analysis of independent risk warning factors for sepsis shock

变量	B	SE	Wald	P	EXP(B)	95%CI
Lac	0.369	0.072	26.025	<0.05	1.446	1.255~1.666
PCT	0.018	0.005	12.535	<0.05	1.018	1.008~1.028
RDW/PLT	0.029	0.419	0.005	0.946	1.029	0.452~2.341
GCS评分	-0.186	0.043	18.589	<0.05	0.830	0.763~0.903
SOFA评分	0.236	0.049	23.471	<0.05	1.267	1.151~1.394
qSOFA评分	1.589	0.278	32.542	<0.05	4.897	2.837~8.451
NEWS评分	0.322	0.065	24.181	<0.05	1.379	1.213~1.568
高血压	-0.724	0.357	4.101	0.043	0.485	0.241~0.977
糖尿病	-1.806	0.619	8.517	0.004	0.164	0.049~0.553

2.3 多因素 Logistic 回归分析结果 以病情严重程度为因变量,以上述单因素 Logistic 回归分析中具有统计学意义的指标 Lac、PCT、GCS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、NEWS 评分、高血压、糖尿病为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果分析提示回归模型中 Lac、PCT、qSOFA 评分和糖尿病病史是评价脓毒症休克独立的高危预警因素(均 $P < 0.05$),见表 3。

2.4 比较各项指标对脓毒症休克患者的预测价值 单一指标:以 Lac 2.45 mmol/L 为界值,灵敏度和特异度分别为 86.8%和 71.9%;以 PCT 6.99 ng/mL 为界值,灵敏度和特异度分别为 63.2%和 68.6%;以 qSOFA 评分 1.5 为界值,灵敏度和特异度分别为 76.3%和 72.4%;两两联合:Lac 联合 PCT 的灵敏度和特异度分别为 89.5%和 64.8%;Lac 联合 qSOFA 评分的灵敏度和特异度分别为 84.2%和 81.9%;PCT

表 3 多因素 Logistic 回归分析脓毒症休克独立的高危预警因素

Table 3 Multiple factor regression logistical analysis of independent risk warning factors for sepsis shock

变量	B	SE	Wald	P	EXP(B)	95%CI
Lac	0.343	0.084	16.78	<0.05	1.410	1.196~1.662
PCT	0.016	0.008	4.143	0.042	1.016	1.001~1.032
GCS评分	-0.030	0.083	0.126	0.723	0.971	0.825~1.143
SOFA评分	0.105	0.077	1.844	0.174	1.111	0.955~1.293
qSOFA评分	1.904	0.497	14.673	<0.05	6.710	2.534~17.773
NEWS评分	-0.118	0.106	1.223	0.269	0.889	0.722~1.095
高血压	-0.789	0.505	2.439	0.118	0.454	0.169~1.223
糖尿病	-2.165	0.813	7.098	0.008	0.115	0.023~0.564

联合 qSOFA 评分的灵敏度和特异度分别为 81.6%和 76.7%;三者联合:Lac、PCT 联合 qSOFA 评分灵敏度和特异度分别为 84.2%和 86.2%。见表 4 和图 1。

表 4 各项指标对脓毒症休克患者的预测价值

Table 4 Predictive value of various indicators in patients with sepsis shock

指标	AUC	95%CI	截断值	敏感性 ($\times 10^{-2}$)	特异性 ($\times 10^{-2}$)
Lac	0.859	0.809~0.910	2.45	86.8	71.9
PCT	0.689	0.602~0.777	6.99	63.2	68.6
qSOFA评分	0.792	0.714~0.871	1.5	76.3	72.4
Lac 联合 PCT	0.846	0.790~0.902		89.5	64.8
Lac 联合 qSOFA 评分	0.900	0.857~0.943		84.2	81.9
PCT 联合 qSOFA 评分	0.837	0.767~0.907		81.6	76.7
Lac、PCT 联合 qSOFA 评分	0.907	0.864~0.950		84.2	86.2

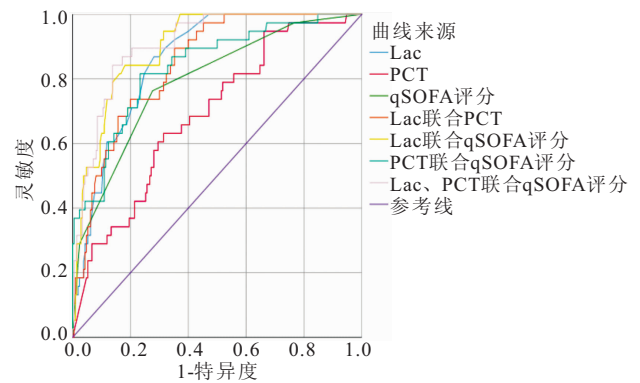


图 1 各项指标预测脓毒症休克的 ROC 曲线

Figure 1 The ROC curve of various indicators in predicting sepsis shock

3 讨论

脓毒症是机体对感染免疫反应失调引起的一系列临床综合征,是 ICU 患者死亡的主要原因之一,其发病快,病情进展迅速。脓毒症越严重,血流动力学不稳定越明显,甚至会发展成脓毒症休克,引起器官功能衰竭^[8]。据调查,中国每年因脓毒症死亡的人数约 100 万,占脓毒症患者总数的 1/5^[9]。尽管目前脓毒症的诊治已有所改善^[10],但脓毒症休克的发病率仍

高达 40%~50%，且严重脓毒症病死率高达 25%~30%^[11]。另据研究，重症脓症患者一旦在 ICU 发生脓毒症休克，病死率可增至 20%~30%^[12]。因此，早期发现识别脓毒症、早期评估、诊断和及时治疗，对降低重症脓毒症休克的发病率和病死率有重大意义。目前在对脓症患者病情评估中，主要评估办法包括 CRP、PCT 等实验室指标，及急性生理与慢性健康 (APACHE II) 评分、SOFA 评分等，这些指标在临床应用过程中都存在一定的局限性，单独使用某种指标预测难以实现整体性评估效果^[13-14]。

Lac 是体内糖无氧酵解的终产物，健康人体内其含量较低，如果血乳酸含量升高，机体微循环可能出现受阻，进而导致全身组织器官的缺氧、缺血。当人体内 Lac 大量升高时，易引起器官功能障碍，加速器官衰竭，严重危及患者生命安全。而乳酸水平与脓毒症休克的相关性更高，并与死亡率有关^[3]。因此，及时检测和清除 Lac 对恢复血液供氧、改善微循环失调具有重要意义。本研究结果显示，脓毒症休克组乳酸较脓毒症组乳酸明显升高 ($P < 0.05$)，经 Logistic 回归分析提示 Lac 是评价脓毒症休克独立的高危预警因素，这一结论与前人的研究结果相符合。

PCT 是降钙素的初级代谢产物，在细菌感染、脓毒症、严重创伤刺激下全身各种组织的多种类型细胞都可诱导释放 PCT^[15]，且其升高幅度与不同疾病的病情严重程度有良好的正相关性。研究表明，脓毒症诊断标准由 Sepsis 1 变为 Sepsis 3，PCT 的诊断效能有所下降，但对脓毒症休克的诊断效能无变化^[16]。脓症患者血清 PCT 水平的动态变化与疾病严重程度的变化趋势相关，血清 PCT 水平随病情加重而增加，随病情好转而减少^[17-18]。本研究结果显示，PCT 对脓毒症休克患者的预测 ROC 曲线下面积低于 Lac 和 qSOFA 评分，预测效能偏低。因此，有专家共识指出，虽然 PCT 与脓毒症的严重性之间存在一定的关系，但是初期的 PCT 对脓毒症的评价作用不大，在临床上动态监测 PCT 的价值更大。

qSOFA 评分参数包括意识状态的改变、收缩压及呼吸频率，参数收集相对简单。相关研究表明，qSOFA 评分可用于预测肺炎和脓毒症的病死率及重症监护的可能性^[19-20]。本研究发现两组的 qSOFA 评分比较差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，经 Logistic 回归分析后也证实了其可作为脓毒症休克的高危预警因素的价值。为了提高 qSOFA 评分的临床利用价值，近年来，研究者不断尝试引入与脓毒症预后相关的指标，尤其是临床上易于获得的指标，改进 qSOFA 评分系统，从而提高其预测效果。根据 qSOFA 评分法，将

PCT > 0.5 ng/mL 记为 1 分，得到改进后的 PqSOFA 评分。相关研究^[21]表明，“PqSOFA”评分可独立预测高危脓症患者短期预后不良，预测价值显著高于 qSOFA 评分，且该评分简单、快速、准确，与 APACHE II 评分或 SOFA 评分相当，可用于评估脓症患者病情及预后。本研究在此基础上，再纳入 Lac 指标以期进一步提高其预测效果，结果显示，三者联合预测脓毒症休克的预测效能又优于 PCT 联合 qSOFA 评分的预测效能，灵敏度和特异度也均得到改善。

既往研究也证实了糖尿病并发脓毒症有较高死亡率^[22]，糖尿病合并脓症患者血清糖化血红蛋白检测可预测 ICU 内器官功能障碍和病死率^[23-24]。本研究 Logistic 结果还显示，糖尿病病史也能作为评价脓毒症休克的独立高危预警因素。推测原因一方面由于代谢紊乱、免疫力下降或血管病变，糖尿病患者可能携带更高侵袭性病原体，这会对脓毒症患者的临床预后产生影响。另一方面，糖尿病的发生发展过程中伴随着轻微的慢性炎症，使其更容易产生细胞因子风暴，从而导致机体器官功能衰竭。

综上所述，高 Lac 水平、高 PCT 水平、高 qSOFA 评分及糖尿病病史均是脓毒症休克的独立高危预警因素，而且，Lac、PCT 联合 qSOFA 评分的 ROC 曲线下面积 AUC 明显高于 Lac、PCT 及 qSOFA 评分单独的 ROC 曲线下面积 AUC (0.859、0.689、0.792)，三者联合 AUC 也高于任意两两组合 AUC，且三者联合模型的特异性最高，说明相较于单一指标和两两联合，Lac、PCT 及 qSOFA 评分三者联用能够更好的预测脓毒症患者的病情。

由于本研究样本量小，且受单中心回顾性研究限制，研究可能存在偏移性。在未来的研究中，可进一步开展大规模、多中心、前瞻性实验来探究 Lac、PCT 联合 qSOFA 评分在评估脓症患者疾病严重程度中的价值。

4 结论

Lac、PCT 联合 qSOFA 评分预测脓毒症休克的预测效能优于单一指标和两两联合，三项指标联合使用能够提高临床实践中对脓症患者病情严重程度的评估能力，对指导脓毒症治疗有一定的积极作用。

【参考文献】

- [1] SINGER M, DEUTSCHMAN C S, SEYMOUR C W, *et al.* The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)[J]. JAMA, 2016, 315(8): 801-810.
- [2] SALOMO R, FERREIRA B L, SALOMO M C, *et al.* Sepsis: evolving concepts and challenges[J]. Braz J Med Biol Res, 2019, 52(4): e8595.

- [3] MIKKELSEN M E, MILTIADES A N, GAIESKI D F, *et al.* Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock[J]. *Critical care medicine*, 2009, 37(5):1670-1677.
- [4] EVANS L, RHODES A, ALHAZZANI W, *et al.* Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021[J]. *Intensive Care Med*, 2021, 47(11):1181-1247.
- [5] DU X M, HU H, KURBAH O M. Both qSOFA score and bedside plasma lactate are the predictors of mortality for patients with infections in ED[J]. *Am J Emerg Med*, 2017, 35(9):1381-1382.
- [6] 刘思佳,胡海,杜鑫森.整合床旁血浆乳酸检测的 qSOFA 评分在急诊科快速评估严重脓毒症患者预后的价值[J].*中国急救复苏与灾害医学杂志*,2018,13(1):25-28.
- [7] Physicians R. National Early Warning Score(NEWS):standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. Report of a working party[R]. London:Royal College of Physicians,2012.
- [8] 叶慧,方向明.脓毒症血流动力学管理的研究进展[J].*中华急诊医学杂志*,2021,30(1):115-118.
- [9] ZHOU J, TIAN H, DU X, *et al.* for China Critical Care Clinical Trials Group (CCCCTG). Population-Based Epidemiology of Sepsis in a Subdistrict of Beijing[J]. *Crit Care Med*, 2017, 45(7):1168-1176.
- [10] KAUKONEN K M, BAILEY M, SUZUKI S, *et al.* Mortality related to severe sepsis and septic shock among critically ill patients in Australia and New Zealand, 2000-2012[J]. *JAMA*, 2014,311(13):1308-1316.
- [11] VINCENT J L, MARSHALL J C, NAMENDYS SILVA S A, *et al.* Assessment of the worldwide burden of critical illness:the Intensive Care Over Nations (ICON) audit[J]. *Lancet Respir Med*,2014,2(5):380-386.
- [12] CECCONI M, EVANS L, LEVY M, *et al.* Sepsis and septic shock[J]. *Lancet*, 2018,392(10141):75-87.
- [13] 覃小兰,郭权来,刘云涛,等.降钙素原及 C-反应蛋白联合序贯器官衰竭评分对肺部感染致脓毒症老年患者预后的评估价值[J].*中华危重病急救医学*,2019,(5):562-565.
- [14] FAIX J D. Biomarkers of sepsis[J]. *Crit Rev Clin Lab Sci*, 2013,50(1):23.
- [15] SCHNEIDER H G, LAM Q T. Procalcitonin for the clinical laboratory: a review[J]. *Pathology*, 2007,39(4):383-390.
- [16] 潘锡龙,徐志远,谢锋,等.不同脓毒症诊断标准中降钙素原的临床意义[J].*检验医学*,2021,36(12):1215-1218.
- [17] 赵磊,臧学峰,陈炜,等.血中炎性指标水平与细菌性血流感染所致脓症患者病情严重程度的相关性分析[J].*中华危重病急救医学*,2015,27(6):448-453.
- [18] 刘阳桦,吴敏.细菌性血流感染所致脓症患者凝血-炎症生物标志物水平变化的临床意义[J].*中国病原生物学杂志*,2017,12(3):270-273.
- [19] USUL E, KORKUT S, KAYIPMAZ A E, *et al.* The role of the quick sequential organ failure assessment score (qSOFA) and modified early warning score (MEWS) in the pre-hospitalization prediction of sepsis prognosis[J]. *Am J Emerg Med*,2021,41:158-162.
- [20] TOKIOKA F, OKAMOTO H, YAMAZAKI A, *et al.* The prognostic performance of qSOFA for community-acquired pneumonia[J]. *J Intensive Care*,2018,6:46.
- [21] XIA Y, ZOU L, LI D, *et al.* The ability of an improved qSOFA score to predict acute sepsis severity and prognosis among adult patients[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020,99(5):e18942.
- [22] WANG W E, TANG J M, WEI F Q. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China[J]. *Journal of medical virology*, 2020, 92(4) : 441-447.
- [23] 郝艳,陆士奇,金钧,等.糖化血红蛋白对糖尿病合并脓毒症预后的评估[J].*实用医学杂志*,2021,37(6):730-734.
- [24] 刘庭,李秋萍.糖尿病合并脓毒症患者器官功能障碍及 ICU 病死率的影响因素分析[J].*糖尿病新世界*,2021,24(21):47-49,53.

(收稿日期:2022-02-16;修回日期:2022-03-14;编辑:黎仕娟)