



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2024.07.008

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2024.07.008

• 论著 •

血清降钙素原、可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体联合病情严重程度评分对脓毒性休克患者预后的评估价值

庞秋菊 任宝恒 陈灿 伍永升

[摘要] **目的** 探讨血清降钙素原(PCT)、可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体(SuPAR)联合急性生理与慢性健康Ⅱ(APACHE Ⅱ)评分及序贯器官功能衰竭(SOFA)评分对脓毒性休克患者预后的评估价值。**方法** 将157例脓毒性休克患者以3:1的比例分为训练集(118例)和测试集(39例),再根据28 d生存情况将训练集患者分为存活组(87例)和死亡组(31例)。收集所有患者一般临床资料及实验室检查结果并分组进行比较。通过LASSO回归和多因素logistic回归分析评估脓毒性休克患者死亡的独立危险因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线评价各指标对脓毒性休克患者预后的预测价值。通过R软件构建列线图预测模型,分别应用曲线下面积(AUC)、C-index、Hosmer-Lemeshow拟合优度检验对模型的区分度和精准度进行评估。采用决策曲线分析判断列线图的临床效能。**结果** 死亡组脓毒性休克患者血清PCT、SuPAR、胱抑素C(Cys-C)、乳酸(Lac)水平及APACHE Ⅱ评分、SOFA评分均高于存活组,D二聚体(D-D)水平明显低于存活组($P < 0.05$)。多因素logistic回归分析结果显示APACHE Ⅱ评分、SOFA评分、PCT、SuPAR及Lac均为影响脓毒性休克患者死亡的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示,血清PCT、血清SuPAR、Lac、SOFA评分及APACHE Ⅱ评分5项指标单独及联合预测脓毒性休克患者死亡价值均较高,且5项指标联合预测的曲线下面积(AUC)均大于单一指标($P < 0.05$)。依据5个独立影响因素构建的列线图预测模型具有较高的区分度、准确性和临床适用性。**结论** PCT、SuPAR、Lac、APACHE Ⅱ评分及SOFA评分与脓毒性休克患者预后密切相关,结合该5项指标构建的列线图模型可为临床提供参考。

[关键词] 脓毒性休克; 降钙素原; 可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体; 急性生理与慢性健康Ⅱ评分; 序贯器官功能衰竭评分; 预后

[中图分类号] R514.6;R441.9

[文献标识码] A

Prognostic value of serum procalcitonin, soluble urokinase-type plasminogen activator receptor and disease severity score in patients with septic shock Pang Qiuju, Ren Baoheng, Chen Can, Wu Yongsheng. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, 301 Hospital, Hanzhong 723000, China

[Abstract] **Objective** To explore the prognostic value of serum procalcitonin (PCT), soluble urokinase-type plasminogen activator receptor (SuPAR) combined with acute physiology and chronic health Ⅱ (APACHE Ⅱ) score and sequential organ failure (SOFA) score in patients with septic shock.

Methods A total of 157 patients with septic shock were divided into training group (118 cases) and test group (39 cases) according to the ratio of 3:1, and then the patients in training group were divided into survival group (87 cases) and death group (31 cases) according to the 28-day survival situation. General clinical data and laboratory examination results of all patients were collected and compared in groups. The independent risk factors of death in septic shock patients were evaluated by LASSO regression and multivariate logistic regression analysis. The predictive value of each index on the prognosis of patients with septic shock was evaluated by receiver operating characteristics (ROC) curve. Nomogram prediction model was built by R software, and the discrimination and accuracy of the model were evaluated by the area under curve (AUC), C-index and Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit tests. Clinical efficacy of nomogram was judged by decision curve analysis. **Results** Serum PCT, SuPAR, Cystatin C (Cys-C), Lactic acid (Lac), APACHE Ⅱ score and SOFA score in death group were higher than those in survival group, and the level

of D dimer (D-D) was significantly lower than that in survival group ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that APACHE II score, SOFA score, PCT, SuPAR and Lac were independent risk factors for the death of septic shock patients ($P < 0.05$). ROC curve analysis results showed that serum PCT, serum SuPAR, Lac, SOFA score and APACHE II score had higher value in predicting death of patients with septic shock alone and in combination, and the area under the curve (AUC) predicted by the combination of the five indicators was greater than that predicted by a single indicator ($P < 0.05$). The nomogram prediction model based on five independent influencing factors had high discrimination, accuracy and clinical applicability. **Conclusion** PCT, SuPAR, Lac, APACHE II score and SOFA score are closely related to the prognosis of patients with septic shock, and the nomogram model constructed with the 5 indicators can provide reference for clinic.

[Key words] Sepsis shock; Procalcitonin; Soluble urokinase-type plasminogen activator receptor; Acute physiology and chronic health II score; Sequential organ failure score; Prognosis

脓毒性休克是感染引起的组织缺氧和器官功能障碍的临床综合征^[1],是危急重症领域中最常见的疾病之一,死亡率高达 44.6%,预后较差,严重威胁患者生命安全^[2]。因此,评估患者病情严重程度并及时进行合理干预,对改善预后至关重要^[3]。目前临床上普遍采用急性生理与慢性健康状况评估系统 II (APACHE II) 评分^[4]及序贯器官功能衰竭 (SOFA) 评分^[5]评估患者病情和预后,但脓毒性休克为复杂的动态变化过程,且受起始基础健康状况、机体对治疗反应的因素等影响,仅依靠量表评估患者预后存在一定的局限性。因此,寻找评估脓毒性休克患者病情及预后情况的血清标志物成为近年来临床研究重点。乳酸 (Lac) 在生物体内主要通过无氧糖酵解过程产生,特别是在缺氧条件下,是细胞能量代谢的重要产物。Lac 积累可作为炎症组织代谢变化的一个标志,其水平升高与糖酵解的增加密切相关,反映了组织对能量的高需求和缺氧状态。另一方面, Lac 也被认为具有免疫调节作用,能够影响免疫细胞的活性和功能,从而在炎症过程中发挥一定作用。血清降钙素原 (PCT) 是降钙素前体蛋白,在持续性炎症或自身免疫性疾病进展过程中其水平迅速升高,被临床应用于多种细菌感染性疾病的诊断^[6-7]。近年研究发现,可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体 (SuPAR) 参与机体免疫活化过程,其水平升高通常提示机体感染或炎症,可作为敏感生物标志物^[8]。目前,虽有研究探讨了 PCT、SuPAR 及疾病严重程度评分在脓毒性休克诊断及预后中的应用价值,但缺乏系统性评价方法。本研究旨在探讨 PCT、SuPAR 联合 APACHE II 评分、SOFA 评分在评估脓毒性休克患者预后情况方面的价值,以期临床提供理论参考。

对象与方法

1. 对象:选择 2018 年 8 月 ~ 2022 年 1 月我院重症医学科收治的 157 例脓毒性休克患者为研究对象,采用计算机产生随机数法以 3:1 的比例将其分为训练集 (118 例) 和测试集 (39 例)。其中训练集男 67 例、女

51 例,年龄 24 ~ 79 岁,平均年龄 (65.74 ± 7.91) 岁;测试集男 21 例、女 18 例,年龄 25 ~ 79 岁,平均年龄 (63.85 ± 7.07) 岁。两组患者性别、年龄比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。根据 28 d 生存情况将训练集患者分为存活组 (87 例) 和死亡组 (31 例)。纳入标准:(1) 均符合 2016 年《脓毒症和脓毒性休克管理国际指南 Sepsis 3.0》^[9] 中脓毒性休克诊断标准;(2) 临床资料完整;(3) 年龄 ≥ 18 周岁。排除标准:(1) 合并急性心功能不全、急性活动性心肌炎、肥厚性心肌病、心律失常;(2) 合并恶性肿瘤、自身免疫缺陷病、急性或慢性肝肾功能衰竭;(3) 妊娠或哺乳期。本研究经我院伦理委员会审核批准 (201805279),所有患者及家属均知情同意。

2. 方法:收集所有患者的一般临床资料与入院时实验室检查结果,包括年龄、性别、BMI、感染部位、基础疾病、心率、APACHE II 和 SOFA 评分、血清 PCT、SuPAR、血肌酐 (SCr)、WBC 计数、超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP)、胱抑素 C (Cys-C)、Hb、白蛋白 (Alb)、中性粒细胞 (NEU) 计数、乳酸 (Lac)、D 二聚体 (D-D)。

3. 统计学处理:应用 SPSS 22.0 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。通过 LASSO 回归和多因素 logistic 回归分析评估脓毒性休克患者死亡的独立危险因素。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评价各指标对脓毒性休克患者预后的预测价值。通过 R 软件构建列线图预测模型,分别应用曲线下面积 (AUC)、C-index、Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验对模型的区分度和精准度进行评估。采用决策曲线分析判断列线图的临床效能。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者一般临床资料与实验室检查结果比较:死亡组患者血清 PCT、SuPAR、Cys-C、Lac 水平及 APACHE II 评分、SOFA 评分均高于存活组,D-D 水平

明显低于存活组($P < 0.05$)。见表 1。

2. 脓毒性休克患者死亡的影响因素分析:以脓毒性休克患者是否死亡为因变量,共纳入 19 个自变量。采用 LASSO 回归对自变量进行降维处理,避免模型过度拟合。采用 10 折交叉验证识别模型的最优惩罚系数 λ , λ 值持续增大到 1 个标准误差时, λ 值为模型最优值,筛选出 7 个预测因子,分别为 PCT、SuPAR、Lac、Cys-C、D-D 及 APACHE II 评分、SOFA 评分。将以上预测因子纳入多因素 logistic 回归分析,结果显示 SOFA 评分、APACHE II 评分、PCT、SuPAR 及 Lac 均为影响脓毒性休克患者死亡的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 影响脓毒性休克患者死亡的多因素 logistic 回归分析						
因素	β 值	S. E.	Wald 值	P 值	OR 值	95% CI
APACHE II 评分	1.825	1.538	2.417	0.009	3.474	2.045 ~ 4.856
SOFA 评分	2.672	2.358	3.983	0.006	4.728	3.049 ~ 5.861
PCT	0.501	0.146	11.775	0.012	1.156	1.024 ~ 1.572
Cys-C	1.578	1.326	2.805	0.071	2.152	0.937 ~ 3.498
SuPAR	1.438	0.519	7.68	0.036	4.213	2.986 ~ 4.733
Lac	2.583	2.067	4.075	0.004	4.369	2.358 ~ 5.592
D-D	-0.150	0.179	0.750	0.068	0.661	0.731 ~ 1.039

3. 血清 PCT、SuPAR、Lac、SOFA 评分及 APACHE II 评分对脓毒性休克患者预后的效能评价:ROC 曲线分析结果显示,血清 PCT、血清 SuPAR、Lac、SOFA 评分及 APACHE II 评分单独预测脓毒性休克患者死亡均具有一定价值,且 5 项指标联合预测的 AUC 均高于单一指标($P < 0.05$)。见表 3。

4. 构建脓毒性休克患者死亡的列线图预测模型:采用 R 软件根据多因素 logistic 回归分析筛选出的 5 个

表 3 血清 PCT、SuPAR、Lac、APACHE II 评分及 SOFA 评分对脓毒性休克患者预后的效能评价						
指标	AUC	95% CI	P 值	最佳截断值	敏感度	特异度
PCT	0.781	0.746 ~ 0.804	0.008	17.18 ng/ml	0.810	0.789
SuPAR	0.805	0.762 ~ 0.825	0.004	13.18 ng/ml	0.845	0.914
APACHE II 评分	0.762	0.743 ~ 0.781	0.013	27.86 分	0.810	0.893
SOFA 评分	0.756	0.715 ~ 0.774	0.019	11.96 分	0.814	0.786
Lac	0.711	0.673 ~ 0.732	0.034	4.13 mmol/L	0.672	0.782
5 项联合	0.924	0.885 ~ 0.943	<0.001	-	0.942	0.932

独立影响因素建立预测脓毒性休克患者死亡的列线图模型,结果显示 APACHE II 评分 > 25.45 分为 56.75 分,血清 PCT > 15.62 ng/ml 为 82.5 分, Lac > 3.97 mmol/L 为 26 分, SOFA 评分 > 10.22 分为 66.25 分, SuPAR > 15.43 ng/ml 为 31.50 分, 5 项指标独立影响因素总分为 263 分,对应的脓毒性休克患者死亡的风险值为 0.875,即模型预测脓毒性休克患者死亡的概率为 87.50%。见图 1。

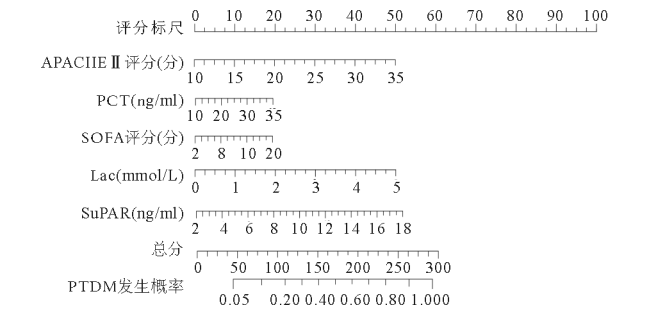


图 1 预测脓毒性休克患者死亡的列线图模型

5. 列线图模型区分度及校准度评价:ROC 曲线分析结果显示,训练集 AUC 为 0.758 (95% CI 0.682 ~

表 1 存活组与死亡组患者一般临床资料与实验室检查结果比较($\bar{x} \pm s$)										
组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	感染部位[例,(%)]					
					肺部	腹腔	泌尿系统	其他		
存活组	87	50/37	64.51 ± 6.33	24.22 ± 2.64	42(48.28)	21(24.14)	8(9.20)	16(18.39)		
死亡组	31	17/14	65.52 ± 7.85	25.03 ± 2.91	13(41.94)	7(22.58)	2(6.45)	9(29.03)		
χ ² /t 值		0.065	0.715	1.428			0.821			
P 值		0.799	0.476	0.156			0.845			
组别	例数	基础疾病[例,(%)]				心率 (次/分)	PCT (ng/ml)	SuPAR (ng/ml)	APACHE II 评分(分)	SOFA 评分 (分)
		慢性心力衰竭	高血压	糖尿病	慢性阻塞性肺病					
存活组	87	22(25.29)	20(22.99)	25(28.73)	20(22.99)	103.04 ± 22.15	11.03 ± 1.95	8.65 ± 5.97	17.06 ± 4.08	4.29 ± 1.35
死亡组	31	12(38.71)	9(29.03)	8(25.81)	2(6.45)	109.21 ± 23.09	19.05 ± 2.06	15.68 ± 8.24	32.26 ± 5.48	14.68 ± 3.28
χ ² /t 值			1.915			1.470	13.850	5.061	10.423	7.131
P 值			0.158			0.144	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
组别	例数	SCr	WBC 计数	NEU 计数	hs-CRP	Cys-C	Hb	Alb	Lac	D-D
		(μmol/L)	(× 10 ⁹ /L)	(× 10 ⁹ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(g/L)	(g/L)	(mmol/L)	(mg/L)
存活组	87	261.73 ± 42.47	11.58 ± 5.63	12.81 ± 4.03	120.37 ± 75.79	2.79 ± 0.73	85.32 ± 22.26	30.25 ± 8.69	2.62 ± 1.20	5.78 ± 1.25
死亡组	31	277.62 ± 45.13	13.24 ± 5.95	13.65 ± 3.89	135.19 ± 78.04	3.91 ± 0.95	80.36 ± 19.77	29.44 ± 8.14	4.71 ± 2.19	2.14 ± 0.68
χ ² /t 值		1.953	1.544	0.724	1.039	7.050	1.281	0.522	6.224	15.517
P 值		0.053	0.125	0.471	0.301	<0.001	0.203	0.603	<0.001	<0.001

0.834, $P < 0.001$), 验证集 AUC 为 0.732 (95% CI 0.682~0.782, $P < 0.001$)。预测模型在训练集和测试集中的 C -index 分别为 0.882、0.878, 模型区分度较高。绘制预测模型的校准曲线, 结果显示模型的预测概率曲线与参考概率拟合度良好, Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果比较差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.728$, $P = 0.234$), 提示该模型准确度较高。

6. 列线图模型有效性评价: 绘制临床决策曲线, 结果显示在训练集和测试集中列线图模型均远离极端曲线, 净获益值高, 提示构建的列线图模型安全可靠、实用性强。见图 2。

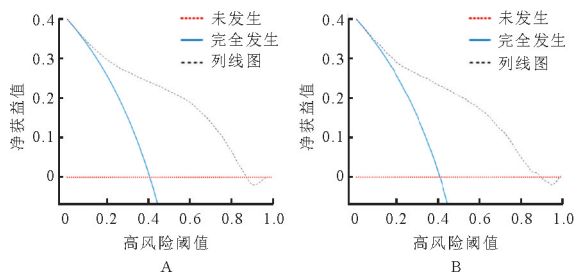


图2 临床决策曲线性(A:训练集;B:测试集)

讨 论

脓毒性休克可由呼吸道、泌尿系统及消化道等部位感染引起, 导致全身炎症反应, 继发代谢紊乱、酸碱失衡及电解质紊乱, 引起多器官功能衰竭, 增加患者死亡风险^[10]。因此, 评估脓毒性休克患者病情程度及预后, 对于临床医师制定干预措施、控制病情、改善预后具有重要意义。目前, 临床上用于评估脓毒性休克患者病情及预后的指标有 APACHE II 评分、SOFA 评分及炎症反应指标, 但脓毒性休克患者严重感染, 单一指标的评价效果存在一定局限性。

PCT 是降钙素的前肽物质, 体外不易被分解, PCT 对细胞因子有显著调控作用, 且能保持良好的稳定性, 体内激素水平及机体免疫抑制状态对 PCT 水平几乎无影响^[11]。当机体发生严重细菌、真菌及寄生虫感染时, 即使患者处于严重免疫抑制状态, 血浆的 PCT 水平也会明显增加, 但发生病毒感染、自身免疫性疾病、过敏反应或移植排斥时, PCT 水平升高不明显, 因此, PCT 被认为是重要的细菌感染早期炎症标志物^[12]。张越新等^[13]研究表明, PCT 可用于临床预测脓毒症患者预后, 但其在感染性因素所致的炎症反应中水平亦有增加, 缺乏特异性, 导致其在脓毒性休克预后评估中具有局限性。SuPAR 为新型炎症激发受体, 在机体炎症反应中具有介导炎症细胞迁移、黏附、趋化及信号传导的作用, 此外, SuPAR 还能反映机体蛋白溶解活性

的总体水平及免疫系统的活化状态, 血清 SuPAR 水平增加通常提示脓毒症向着多器官功能障碍的病程进展^[14]。有研究检测了存活与死亡脓毒症患者外周血 SuPAR 水平, 结果显示, 预后差的脓毒症患者血清中 SuPAR 水平较高, 在临界值为 11.0 ng/ml 的条件下, 预测患者死亡的 AUC 为 0.84, 敏感度和特异度分别为 83%、76%^[15]。除血清学标志物外, APACHE II 评分及 SOFA 评分也是临床常用的脓毒症预后预测指标。SOFA 评分是一项依据患者的器官功能损伤程度对预后进行判断的评分系统, 评分越高, 提示患者的预后越差。APACHE II 评分广泛应用于危重症患者病情严重程度的评价, APACHE II 评分越高, 脓毒症患者的病情越严重^[16]。一项研究结果表明, 随着脓毒症患者病情的加重, APACHE II 评分及 SOFA 评分升高, 预后越差, 且 APACHE II 评分预测患者病死率的准确率与 SOFA 评分接近^[17]。本研究结果显示, 死亡组患者血清 PCT、SuPAR 水平和 APACHE II、SOFA 评分均显著高于存活组, 是脓毒症患者预后不良的独立危险因素; 血清 PCT、血清 SuPAR、SOFA 评分及 APACHE II 评分在预测患者死亡方面均具有一定价值, 且相比于单一预测指标, 联合预测可消除各指标间的混杂因素、提高 ROC 曲线工作效能。

此外, Lac 也是影响脓毒性休克患者预后的重要因素之一, Lac 是在缺氧状态下产生的无氧代谢产物, 血清中其水平越高, 提示组织缺氧越严重, 进而造成器官功能损害, 导致细胞缺氧, 随着病情进展, 肝脏对 Lac 的清除能力降低, 导致血清 Lac 进一步增加, 机体损害加重^[18-19]。列线图是近年来在临床上广泛应用的预测模型之一, 可直观表达各预测变量之间的关系, 可视化和图形化多因素分析结果, 评估患者发病风险。根据多因素 logistic 回归分析结果构建预测模型, 通过对各独立影响因素进行量化评分, 从而评估脓毒性休克患者的死亡风险, 结果显示该模型训练集和测试集 AUC 均大于 0.7, 提示模型区分度较高。在预测模型内部验证校准图中标准曲线与预测曲线贴合较好, 提示该模型预测脓毒性休克患者预后与实际观测的情况存在良好的一致性。在训练集和测试集中模型决策曲线均远离极端曲线, 净获益值高, 提示该模型具有良好的临床适用性。

综上所述, PCT、SuPAR、Lac、APACHE II 评分及 SOFA 评分与脓毒性休克患者预后密切相关, 为此类患者预后不良的独立危险因素, 结合上述 5 项指标构建的列线图模型可为临床提供参考。但本研究样本容量有限, 预测效能可能存在一定的偏差, 因此仍需要进行更大样本量研究来进一步验证。



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2024.07.009

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2024.07.009

• 论著 •

基于倾向性评分匹配探讨合并卵圆孔未闭的急性脑梗死患者复发的危险因素

唐英 汤钊 彭贵平 威武 高鑫 杨国栋

[摘要] **目的** 基于倾向性评分匹配探讨合并卵圆孔未闭的急性脑梗死患者复发的危险因素。**方法** 回顾性纳入本院收治的合并卵圆孔未闭急性脑梗死患者 352 例,根据是否复发脑梗死将其分为复发组(61 例)与未复发组(291 例)。采用倾向性评分匹配对两组以 1:1 配比进行匹配。匹配完成后,收集两组患者一般临床资料及实验室检查指标并进行比较。采用多因素 *logistic* 回归分析评估合并卵圆孔未闭急性脑梗死患者复发的危险因素。**结果** 共有 58 对匹配成功。匹配后,复发组卵圆孔直径、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、尿酸(UA)、同型半胱氨酸(Hcy)、糖化血红蛋白(HbA1c)、D-二聚体(D-D)水平及高血压、糖尿病患者比例均高于未复发组($P < 0.05$)。多因素 *logistic* 回归分析结果显示,合并高血压、糖尿病、大卵圆孔直径及高 LDL-C、UA、Hcy、HbA1c、D-D 水平均是合并卵圆孔未闭急性脑梗死患者复发的危险因素($P < 0.05$)。**结论** 合并高血压、糖尿病、大卵圆孔直径及高 LDL-C、UA、Hcy、HbA1c、D-D 水平的合并卵圆孔未闭急性脑梗死患者复发风险较大。

[关键词] 倾向性评分匹配; 卵圆孔未闭; 急性脑梗死; 复发; 危险因素

[中图分类号] R743.3;R541.1 **[文献标识码]** A

基金项目:江西省卫生健康委员会科技计划项目(SKJP220219921);九江市科技计划项目(S2021ZDYFN145)

作者单位:332000 江西省九江市第一人民医院神经内科(唐英、彭贵平、威武、高鑫、杨国栋),超声科(汤钊)

通讯作者:杨国栋,E-mail:1035927520@qq.com

参 考 文 献

- [1] Garbero E, Livigni S, Ferrari F, et al. Results of the COMPACT-2: a multicentre, adaptive, randomised clinical trial [J]. *Intensive Care Med*, 2021, 47(11):1303-1311.
- [2] 高志杰, 刘慧敏, 周荣. 脓毒症液体复苏的临床评估指标[J]. *临床内科杂志*, 2022, 39(6):430-432.
- [3] 余旭. 经皮氧分压/经皮二氧化碳分压比值联合乳酸检测对脓毒性休克患者预后的评估价值[J]. *临床内科杂志*, 2022, 39(3):167-170.
- [4] 何习斯, 陈燕宏, 文莎, 等. 降钙素原、乳酸联合 APACHE II 评分对脓毒性休克合并弥散性血管内凝血的预测价值[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(10):63-67.
- [5] Shi QF, Xu Y, Zhang BY, et al. External validation and comparison of two versions of simplified sequential organ failure assessment scores to predict prognosis of septic patients [J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(12):e14865.
- [6] 安春霞, 则学英, 唐山宝, 等. NT-proBNP, CRP, PCT 对脓毒症及脓毒症休克患者病情及预后的评估价值[J]. *中国病案*, 2020, 21(4):98-102.
- [7] 肖泽让, 何书典, 邢柏. 单核细胞体积分布宽度和降钙素原联合检测对疑似感染患者脓毒症发生风险的早期预测价值[J]. *中国医药*, 2022, 17(6):894-898.
- [8] 孙珊, 宋爱琴. 新型生物标志物在脓毒症诊断、治疗和预后中的潜在价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2020, 30(5):72-76.
- [9] 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.
- [10] Patel JJ, Shukla A, Heyland DK. Enteral nutrition in septic shock: A pathophysiologic conundrum [J]. *JPN J Parenter Enteral Nutr*, 2021, 45(S2):74-78.
- [11] 郝翠平, 胡庆河, 朱丽娜, 等. 血乳酸和降钙素原与病情严重程度评分对脓毒性休克患者短期预后的联合预测价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33(3):281-285.
- [12] Cabral L, Fernandes M, Marques S, et al. PCT Kinetics in the First Week Postburn for Sepsis Diagnosis and Death Prognosis-An Accuracy Study [J]. *J Burn Care Res*, 2021, 42(3):545-554.
- [13] 张越新, 张玲, 郭贤庆. PCT CRP 血乳酸 APACHE II SOFA 评分在脓毒症患者疾病严重程度及预后评估中的价值研究[J]. *中国急救医学*, 2017, 37(12):1109-1114.
- [14] Skalec T, Adamik B, Kobylinska K, et al. Soluble Urokinase-Type Plasminogen Activator Receptor Levels as a Predictor of Kidney Replacement Therapy in Septic Patients with Acute Kidney Injury: An Observational Study [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(6):1717.
- [15] 吴莎莎, 杨帅, 沈超, 等. 血清 suPAR、PBEF、VE-Cad 水平与脓毒症所致 ARDS 患者病情、部分炎症反应指标及预后的关系[J]. *国际检验医学杂志*, 2021, 42(10):1189-1194.
- [16] 付优, 何聪, 葛晨, 等. 脓毒症休克患者肾阻力指数的影响因素分析[J]. *重庆医学*, 2022, 51(4):584-589.
- [17] Baysan M, Arbous MS, Steyerberg EW, et al. Prediction of In-hospital Mortality in Critically Ill Patients With Sepsis: Confirmation of the Added Value of 24-Hour Lactate to Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV [J]. *Crit Care Explor*, 2022, 4(9):e0750.
- [18] Wu Y, Yu C, Zhou Y, et al. Risk stratification and prognostic value of serum neutrophil gelatinase-associated lipocalin (sNGAL) in sepsis patients [J]. *Acta Biochim Pol*, 2022, 69(1):113-117.
- [19] 张小彬, 刘丹, 王妍柏, 等. 血清肠型脂肪酸结合蛋白和 D-乳酸水平在脓毒症早期肠道损伤中的临床意义[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(5):545-550.

(收稿日期:2022-10-18)

(本文编辑:余晓曼)