

脓毒症患者炎症因子与序贯器官衰竭评估评分水平的关系及对预后的预测价值

姚磊¹, 王义新^{2*}

(1. 夏津县人民医院检验科; 2. 夏津县人民医院心内二科, 山东 德州 253200)

【摘要】目的 探讨脓毒症患者炎症因子水平与序贯器官衰竭评估 (SOFA) 评分的关系, 并分析炎症因子对患者预后的评估价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 3 月至 2022 年 3 月夏津县人民医院收治的 155 例脓毒症患者的临床资料, 按照 SOFA 评分将其分为 3 组, 轻症组 (38 例, 1~5 分)、中症组 (42 例, 6~10 分) 及重症组 (75 例, >10 分), 根据患者的预后分为生存组 (120 例) 和死亡组 (35 例)。比较疾病不同严重程度的 3 组患者及生存组、死亡组患者的血清白细胞介素-6 (IL-6)、C-反应蛋白 (CRP)、降钙素原 (PCT)、白细胞介素-10 (IL-10)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 水平及 SOFA 评分, 分析 SOFA 评分与炎症因子的相关性, 并采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析炎症因子水平对患者预后的评估价值。**结果** 轻、中、重症组患者血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF- α 水平及 SOFA 评分呈逐渐升高趋势; 经 Pearson 相关系数分析发现, 不同严重程度脓毒症患者 SOFA 评分与血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF- α 水平均呈正相关 ($r=0.424, 0.385, 0.414, 0.445, 0.438$, 均 $P<0.05$); 与生存组比, 死亡组患者血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF- α 水平及 SOFA 评分均升高 (均 $P<0.05$); ROC 曲线显示, PCT 评估脓毒症预后的曲线下面积 (AUC) 最大, 约登指数最高 ($P<0.05$)。**结论** 脓毒症患者病情越严重, 其机体炎症因子水平越高, SOFA 评分与炎症因子具有明显的相关性; 血清炎症因子可作为脓毒症预后评估的指标, 其中 PCT 的应用价值相对较高。

【关键词】 脓毒症; 序贯器官衰竭评估; 炎症因子; 预后

【中图分类号】 R631

【文献标识码】 A

【文章编号】 2096-3718.2023.06.0032.04

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.06.011

Relationship between inflammatory factors and sequential organ failure assessment in patients with sepsis and its prognostic value

YAO Lei¹, WANG Yixin^{2*}

(1. Department of Clinical Laboratory, Xiajin County People's Hospital; 2. The Second Department of Cardiology, Xiajin County People's Hospital, Dezhou, Shandong 253200, China)

【Abstract】Objective To investigate the relationship between inflammatory factor levels and sequential organ failure assessment (SOFA) score in patients with sepsis, and to analyze the prognostic value of inflammatory factor levels. **Methods** The clinical data of 155 patients with sepsis admitted to Xiajin County People's Hospital from March 2020 to March 2022 were retrospectively analyzed, according to SOFA score, they were divided into 3 groups, mild group (38 cases, 1~5 points), moderate group (42 cases, 6~10 points) and severe group (75 cases, >10 points), according to the prognosis, patients were divided into survival group (120 cases) and death group (35 cases). The levels of serum interleukin-6 (IL-6), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), interleukin-10 (IL-10), tumor necrosis factor- α (TNF- α) and SOFA scores in the 3 groups of patients with different severity and in the survival group and death group were compared, the correlation of SOFA score with inflammatory factors was analyzed, receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of inflammatory factors. **Results** Serum levels of IL-6, CRP, PCT, IL-10, TNF- α and SOFA scores in mild, moderate and severe groups showed a gradual increase trend; SOFA score was positively correlated with serum levels of IL-6, CRP, PCT, IL-10 and TNF- α in patients with sepsis according to Pearson correlation coefficient analysis ($r=0.424, 0.385, 0.414, 0.445, 0.438$, all $P<0.05$); compared with survival group, serum levels of IL-6, CRP, PCT, IL-10, TNF- α and SOFA scores increased in death group (all $P<0.05$); the ROC curve showed that the area under curve (AUC) of the prognosis of sepsis evaluated by PCT was the largest, and the Yoden index was the highest ($P<0.05$). **Conclusion** The more severe the condition of sepsis patients, the higher the level of inflammatory factors in the body, SOFA score was significantly correlated with inflammatory factors,

作者简介: 姚磊, 大学本科, 主管技师, 研究方向: 临床医学检验。

通信作者: 王义新, 大学本科, 主治医师, 研究方向: 心内科临床医学。E-mail: hongye371427@163.com

serum inflammatory factors can be used as prognostic indicators of sepsis, among which PCT has the highest application value.

【Keywords】Sepsis; Sequential organ failure assessment; Inflammatory factor; Prognosis

脓毒症临床上常表现为发热、寒颤、机体多项器官循环障碍等，会严重威胁到患者的生命健康，不利于患者的预后转归。有相关研究表明，脓毒症病因较为复杂，但与机体的炎症反应有着较为紧密的关系，脓毒症的早期阶段，促炎和抗炎反应被激活，诱发机体内组织的损伤，致使机体器官衰竭，故脓毒症的病理生理学过程与组织缺氧、氧化应激和炎症因子密切相关^[1-2]。临床上可通过对血清炎症因子的水平进行检测来评价患者临床症状的严重程度，进而制定相应的治疗措施，最终改善患者的预后^[3-4]。序贯器官衰竭评估（SOFA）评分可快速判断脓毒症患者的临床器官衰竭情况，分数越高预示患者出现多器官功能障碍，在临床上有广泛的应用价值^[5-6]。故本研究旨在探讨脓症患者 SOFA 评分与炎症因子水平的关系及对患者预后评估的价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2020 年 3 月至 2022 年 3 月夏津县人民医院收治的 155 例脓毒症患者的临床资料，按照 SOFA 评分^[7]将其分为 3 组，轻症组（38 例，1~5 分）、中症组（42 例，6~10 分）及重症组（75 例，>10 分），根据患者的预后分为生存组（120 例）、死亡组（35 例）。轻症组患者中男性 20 例，女性 18 例；年龄 26~63 岁，平均（44.07±5.29）岁；泌尿系统感染 15 例，脓肿 12 例，腹膜炎 9 例，其他 2 例。中症组患者中男性 22 例，女性 20 例；年龄 25~65 岁，平均（43.97±5.33）岁；泌尿系统感染 16 例，脓肿 13 例，腹膜炎 10 例，其他 3 例。重症组患者中男性 40 例，女性 35 例；年龄 27~64 岁，平均（43.92±5.37）岁；泌尿系统感染 37 例，脓肿 18 例，腹膜炎 14 例，其他 6 例。3 组患者一般资料相比，差异无统计学意义（*P*>0.05），组间可比。纳入标准：符合《脓毒症液体治疗急诊专家共识》^[8]中的相关诊断标准者；临床资料齐全者；体温>38℃或<36℃、脉搏>90 次者等。

排除标准：合并有严重肝肾功能不全者；伴有恶性肿瘤者；有免疫缺陷或血液系统疾病者等。本研究经院内医学伦理委员会审核批准。

1.2 研究方法 ①采集患者空腹静脉血 2 mL，离心（3 000 r/min，10 min）分离血清，以酶联免疫吸附法检测患者血清白细胞介素-6（IL-6）、C-反应蛋白（CRP）、降钙素原（PCT）、白细胞介素-10（IL-10）、肿瘤坏死因子-α（TNF-α）水平。②比较轻、中、重症组患者血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF-α 水平及 SOFA 评分。③分析 SOFA 评分与血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF-α 水平的相关性。④比较生存组与死亡组患者血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF-α 水平及 SOFA 评分。⑤采用受试者工作特征（ROC）曲线分析 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF-α 对脓症患者预后的评估价值，比较各项指标评估的曲线下面积（AUC）、灵敏度、特异度、约登指数。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据，使用 S-W 法检验计量资料数据均符合正态分布，以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，两组间采用 *t* 检验，多组间比较采用单因素方差分析；以 Pearson 相关性分析法分析脓症患者 SOFA 评分与炎症因子的相关性。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 轻、中、重症组患者炎症因子水平及 SOFA 评分比较 轻、中、重症组患者血清 IL-6、CRP、PCT、TNF-α、IL-10 水平及 SOFA 评分呈逐渐升高趋势，且任意两组间经比较，差异均有统计学意义（均 *P*<0.05），见表 1。

2.2 SOFA 评分与炎症因子的相关性分析 经 Pearson 相关系数分析发现，脓症患者 SOFA 评分与血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF-α 水平均呈正相关，差异均有统计学意义（*r*=0.424、0.385、0.414、0.445、0.438，均 *P*<0.05）。

表 1 轻、中、重症组患者炎症因子水平及 SOFA 评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	IL-6(ng/L)	CRP(mg/L)	PCT(μg/L)	IL-10(ng/L)	TNF-α(μg/L)	SOFA(分)
轻症组	38	60.28±8.69	52.85±8.19	1.96±0.23	6.74±1.27	8.45±1.26	3.01±0.55
中症组	42	115.97±18.28*	96.48±12.26*	5.85±0.84*	15.26±2.56*	13.84±2.47*	7.42±1.14*
重症组	75	167.74±21.35**	154.32±20.58**	26.42±4.51**	25.64±3.78**	28.47±3.58**	12.33±1.17**
<i>F</i> 值		452.030	526.303	977.458	521.312	726.486	1 048.639
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注：与轻症组比，**P*<0.05；与中症组比，***P*<0.05。IL-6：白细胞介素-6；CRP：C-反应蛋白；PCT：降钙素原；IL-10：白细胞介素-10；TNF-α：肿瘤坏死因子-α；SOFA：序贯器官衰竭评估。

2.3 生存组与死亡组患者炎症因子水平及 SOFA 评分比较 与生存组比,死亡组患者血清 IL-6、CRP、PCT、IL-10、TNF- α 水平及 SOFA 评分均升高,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),见表 2。

2.4 炎症因子对脓毒症患者的预后评估价值 ROC 曲线显示,与其他指标相比,PCT 评估脓毒症预后的 AUC 最大,约登指数最高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3、图 1。

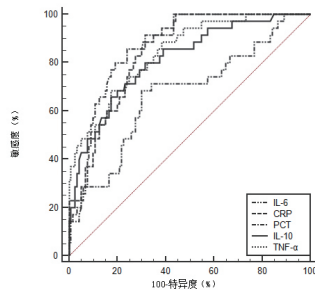


图 1 炎症因子水平对脓症患者预后评估的 ROC 曲线

3 讨论

脓毒症可由创伤、烧伤、大手术等引起,在脓毒症发展过程中,IL-6、TNF- α 等炎症因子大量释放,损伤靶器官,可发展为脓毒症休克,死亡率较高^[9-10]。故探寻合适的评估脓毒症病情严重程度的指标,对判断病情及改善患者预后具有重要的临床意义。本文将通过比较不同 SOFA 评分的脓毒症患者的血清炎症因子水平,分析 SOFA 评分与患者的血清炎症因子水平的关系,并分析炎症因子水平对患者预后的评估价值,为临床上改善脓毒症患者的预后提供理论依据。

早期识别合并器官衰竭的脓毒症特别重要,SOFA 评分是临床上用于评价机体多器官功能衰竭情况的评分系统,主要包括呼吸、循环、肝肾功能等,其分值的高低与

机体器官的衰竭情况呈正相关的关系,动态观察 SOFA 评分的趋势,能对患者的预后判断提供帮助,当脓毒症患者器官衰竭情况越严重时其分值就越高^[11-12]。有研究报道,脓毒症患者的器官衰竭情况与炎症因子指标水平有较为密切的关系,IL-6 是介导感染的初始反应的细胞因子,参与脓毒症的发病机制与全身反应,可增强肝脏产生的 CRP,导致组织损伤和多器官功能衰竭^[13-14]。PCT 在生理状态下由甲状腺 C 细胞合成、分泌,在健康人群血清中水平低,在脓毒症患者血液中高表达^[15-16]。当脓毒症患者临床症状加重或病情进展时,可促进炎症因子的分泌,随着炎症损伤的加重,会造成生理功能、器官功能紊乱,进而使 SOFA 的分值升高^[17-18]。本研究中,轻、中、重症组患者血清 IL-6、CRP、PCT、TNF- α 、IL-10 水平及 SOFA 评分呈逐渐升高趋势,且 SOFA 评分与 IL-6、CRP、PCT、TNF- α 、IL-10 水平均呈正相关,表明脓毒症患者 SOFA 与血清炎症因子水平变化息息相关,SOFA 评分越高患者炎症因子水平越高。进一步对脓毒症患者研究发现,血清中炎症因子水平异常表达,会促进机体内钙离子失衡,多项器官处于炎症浸润状态,进而凝血功能等出现异常,器官功能不能正常运行,最终出现器官功能、生理功能紊乱等脓毒症症状,这与 PCT 的钙离子调节作用异常,血清中炎症因子大量分泌有关^[19]。本研究中,死亡组患者血清炎症因子水平及 SOFA 评分均高于生存组;ROC 曲线显示,PCT 评估脓毒症预后的 AUC 最大,约登指数最高,表明相对于 IL-6、CRP、PCT、TNF- α 、IL-10,PCT 在脓毒症预后评估中的临床应用价值最高。PCT 的半衰期短,稳定性高,检测不受激素治疗的影响,且患者感染开始后 3 h 即可检测到,灵敏度更高,且有研究显示,PCT 是严重细菌感染和脓毒症诊断的最佳生物标记物^[20]。

综上,脓毒症患者病情越严重,其机体炎症因子水平

表 2 生存组与死亡组患者炎症因子水平及 SOFA 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	IL-6(ng/L)	CRP(mg/L)	PCT(μ g/L)	IL-10(ng/L)	TNF- α (μ g/L)	SOFA(分)
生存组	120	127.25 \pm 31.36	136.87 \pm 27.19	14.59 \pm 5.06	13.13 \pm 3.05	16.99 \pm 2.85	9.52 \pm 1.02
死亡组	35	159.92 \pm 37.23	173.43 \pm 32.26	21.07 \pm 4.22	17.68 \pm 3.58	21.76 \pm 3.68	13.05 \pm 0.71
t 值		5.192	6.702	6.904	7.459	8.130	19.145
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 3 炎症因子对脓毒症患者的预后评估价值

变量	截点值	AUC	P 值	95% CI 值		灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数
				下限	上限			
IL-6(ng/L)	144.16	0.672	<0.05	0.592	0.745	68.57	70.00	0.39
CRP(mg/L)	145.18	0.845	<0.05	0.779	0.898	88.57	68.53	0.57
PCT(μ g/L)	17.22	0.866	<0.05	0.803	0.916	85.71	75.83	0.62
IL-10(ng/L)	15.30	0.813	<0.05	0.742	0.871	68.57	80.00	0.49
TNF- α (μ g/L)	19.67	0.841	<0.05	0.774	0.895	68.57	82.50	0.51

注: ROC: 受试者工作特征; AUC: 曲线下面积。

越高, SOFA 评分与炎症因子具有明显的相关性; 血清炎症因子可作为脓毒症预后评估的指标, 其中 PCT 的应用价值最高, 值得临床进一步推广。

参考文献

- [1] 孟冬梅, 邵金莲, 张映喜. 血中各项炎症因子在脓毒症中的诊断价值 [J]. 广东医学, 2017, 38(5): 753-755.
- [2] 薛庆亮, 贾金虎, 刘杜姣. 脓毒症与炎症因子的研究进展 [J]. 临床肺科杂志, 2015, 20(2): 335-336, 339.
- [3] 刘杜姣, 黄超, 薛庆亮, 等. 脓毒症患者降钙素原水平持续性监测的意义 [J]. 医学综述, 2015, 21(2): 308-309, 314.
- [4] 吴媛, 王国恩, 郭蕾, 等. 脓毒症患者血清炎症细胞因子动态变化的研究 [J]. 山西医科大学学报, 2016, 47(1): 87-90.
- [5] 杨冬梅, 刘志, 于红玲, 等. 序贯器官衰竭评分对血液灌流治疗急性重度有机磷中毒的临床评价 [J]. 实用医学杂志, 2015, 31(5): 776-778.
- [6] 魏薇, 夏义琴, 曹钰. 快速序贯器官衰竭评分对脓毒症休克早期预测能力评价 [J]. 华西医学, 2017, 32(6): 812-818.
- [7] 梁彦平, 管恋, 李尧炜, 等. SOFA 评分在脓毒症预后评估中的价值研究 [J]. 农垦医学, 2018, 40(2): 115-118.
- [8] 中华医学会急诊医学分会, 中国医师协会急诊医师分会, 中国人民解放军急救医学专业委员会, 等. 脓毒症液体治疗急诊专家共识 [J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(1): 30-38.
- [9] 袁鼎山, 李爱林. PCT、IL-6 及 CRP 对脓毒症的诊断价值 [J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(32): 86-90.
- [10] 黄国兰, 谢宗贤, 裴杰, 等. 炎症因子评估脓毒症患者疾病预后后的应用价值 [J]. 现代医学, 2019, 47(7): 778-782.
- [11] 梁鹏飞, 李曦, 肖敏, 等. 脓毒症患者血清炎症因子与 SOFA 评分的关系研究 [J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(19): 3719-3721, 3663.
- [12] 陈柳舟. 联合检测凝血指标及炎症因子对脓毒症患者病情严重程度及预后的判断价值 [D]. 大连: 大连医科大学, 2020.
- [13] 王丽娜, 王华成, 张一彤, 等. 血清 IL-6 对脓毒症病情判断的作用 [J]. 中国热带医学, 2018, 18(8): 827-829.
- [14] 唐育鹏. 持续血液净化对脓毒症患儿的 IL-6 和 PCT 的影响 [J/CD]. 国际感染病学 (电子版), 2018, 7(4): 19-20.
- [15] 王雪婷, 高雪花, 关银, 等. 血降钙素原对脓毒症相关急性肾损伤的诊断价值 [J]. 中国急救医学, 2018, 38(1): 80-83.
- [16] 谭保林, 李强, 黄月艳. 小儿脓毒症中 PCT 的预测价值研究进展 [J]. 河北医药, 2022, 44(5): 772-776.
- [17] 孙航, 赵菊馨, 杨方, 等. TNF- α 、IL-10 及 CRP 在脓毒症患者中的表达及其临床意义 [J]. 中国实用医刊, 2021, 48(19): 31-34.
- [18] 陈琛, 苏华, 蒋丽娜, 等. TNF- α 和 IL-10 与重症脓毒症患者预后相关性研究 [J]. 陕西医学杂志, 2016, 45(12): 1600-1601.
- [19] 万印利, 胡萍, 赵立群. 急诊内科脓毒症患者的炎症因子表达、病原菌分布及其预后分析 [J]. 海南医学, 2022, 33(8): 983-986.
- [20] 张静, 何发明, 钮柏琳. 降钙素原在非肺部感染性脓毒症早期筛查诊断中的效能分析 [J]. 重庆医学, 2021, 50(1): 44-48.

《现代医学与健康研究电子杂志》声明

尊敬的作者和读者:

近期, 有不法中介和虚假网站冒用本刊之名, 非法对外征稿, 骗取作者审稿费和版面费, 严重损害了本刊的权益和声誉。为防止广大读者和作者上当受骗, 本刊在此郑重声明:

本刊从未以任何方式委托和授权任何机构与个人进行征稿, <http://xdyx.bjzzcb.com> 为本刊唯一的投稿平台, 本刊不接受纸质稿件、电子邮箱或其他渠道的投稿。

本刊不单独收取审稿费, 版面费和审稿费是在文章初审录用后收取, 如作者需发票, 本刊将提供主办单位——北京卓众出版有限公司的正规发票, 不额外收取任何费用。

本刊从未使用个人账户或其他公司账户收取版面费, 本刊汇款账号如下:

开户银行: 中国工商银行北京东升路支行

户名: 北京卓众出版有限公司

银行账号: 0200 0062 0900 4633 979

请广大读者和作者提高警惕, 仔细甄别, 以免上当受骗, 如有任何问题和疑问, 请及时与编辑部联系, 电话: 010-64882183, 邮箱: xdyx2020@vip.163.com。

特此声明!

《现代医学与健康研究电子杂志》编辑部

2023 年 1 月