

文章编号 1006-8147(2021)04-0360-05

论著

# 降钙素原、D-二聚体联合 SOFA 评分对脓毒症预后的评估价值

崔航,夏璐,何新飙

(天津医科大学第二医院 ICU, 天津 300211)

**摘要** 目的:探讨降钙素原(PCT)、D-二聚体(D-dimer, D-D)联合序贯器官衰竭估计评分(SOFA 评分)对脓毒症患者预后的评估价值。方法:回顾性分析 2018 年 10 月—2020 年 5 月在重症监护病房(ICU)治疗的 100 例脓毒症患者的相关临床数据,按 28 d 预后将患者分为生存组和死亡组,比较两组 PCT、D-D、SOFA 评分差异,通过 Logistic 回归分析确认影响脓毒症患者预后的独立危险因素,建立 PCT、D-D 和 SOFA 评分的组合,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析 PCT、D-D 联合 SOFA 评分对脓毒症患者预后的评估价值。结果:(1)死亡组的 PCT( $Z=-5.473, P<0.05$ )、D-D( $Z=-4.454, P<0.05$ )和 SOFA 评分( $Z=-4.859, P<0.05$ )均明显高于生存组,差异有统计学意义。(2)Logistic 回归分析显示 PCT( $OR=1.284, 95\%CI: 1.099\sim 1.500$ )、D-D( $OR=1.552, 95\%CI: 1.130\sim 2.131$ )及 SOFA 评分( $OR=1.458, 95\%CI: 1.157\sim 1.837$ )是影响脓毒症患者预后的独立危险因素(均  $P<0.05$ )。(3)PCT、D-D 联合 SOFA 评分评估脓毒症 28 d 预后的曲线下面积(AUC)0.957 大于单独使用 PCT、D-D 和 SOFA 评分的面积(0.883、0.811、0.838),且 PCT、D-D 联合 SOFA 评分的灵敏度及特异度分别为 90.9%和 84.6%,也较单独指标有所提高。结论:PCT、D-D 和 SOFA 评分是影响脓毒症患者预后的独立危险因素;PCT、D-D 联合 SOFA 评分评估脓毒症患者预后的能力大于单一指标。

**关键词** 脓毒症;降钙素原;D-二聚体;SOFA 评分;预后

中图分类号 R631

文献标志码 A

## Prognostic value of procalcitonin and D-dimer combined with SOFA scores in sepsis

CUI Hang, XIA Fan, HE Xin-biao

(Department of ICU, The Second Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China)

**Abstract** **Objective:** To evaluate the prognostic value of procalcitonin(PCT) and D-dimer(D-D) combined with sequential organ failure assessment (SOFA) scores in patients with sepsis. **Methods:** The clinical data of 100 patients with sepsis who were treated in the ICU during the period of October 2018 to May 2020 were retrospectively analyzed. The patients were divided into survival group and death group according to the prognosis of 28 d. The differences of PCT, D-D and SOFA scores between the two groups were compared, the independent risk factors affecting prognosis of patients with sepsis were confirmed by Logistic regression analysis, the combination of PCT, D-D and SOFA score was established, and the receiver operating characteristic(ROC) curve was drawn. The prognostic value of PCT, D-D combined with SOFA score in patients with sepsis was analyzed. **Results:** (1) The PCT ( $Z=-5.473, P<0.05$ ), D-D ( $Z=-4.454, P<0.05$ ) and SOFA scores ( $Z=-4.859, P<0.05$ ) in death group were significantly higher than that in survival group, the difference was statistically significant. (2) Logistic regression analysis showed that PCT ( $OR=1.284, 95\%CI: 1.099\sim 1.500$ ), D-D ( $OR=1.552, 95\%CI: 1.130\sim 2.131$ ) and SOFA scores ( $OR=1.458, 95\%CI: 1.157\sim 1.837$ ) were independent risk factors for prognosis of patients with sepsis (all  $P<0.05$ ). (3) The area under the curve (AUC) of the 28 d prognosis of sepsis assessed by PCT, D-D combined with SOFA scores (0.957) was larger than that of AUC (0.883, 0.811, 0.838) using PCT, D-D and SOFA scores alone. The sensitivity and specificity of PCT, D-D combined with SOFA scores were 90.9% and 84.6% respectively, which were higher than those individual indicators. **Conclusion:** PCT, D-D and SOFA scores are independent risk factors for prognosis of patients with sepsis, and PCT, D-D combined SOFA scores is more effective than single index in evaluating prognosis of patients with sepsis.

**Key words** sepsis; procalcitonin; D-dimer; SOFA scores; prognosis

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,导致宿主生命受到威胁的疾病<sup>[1]</sup>,是重症患者中死亡率最高的因素<sup>[2]</sup>。由于脓毒症缺

乏特定的临床指征,因此应尽早评估,做到早期治疗和干预,从而有效改善预后。降钙素原(PCT)是评价患者感染情况的指标,D-二聚体(D-dimer, D-D)是评估患者出-凝血指标,SOFA 评分是评价患者器官衰竭情况的指标,三者均为评价脓毒症患者预后的独立影响因素<sup>[3-5]</sup>。但鉴于脓毒症的预后受到诸多因

基金项目 天津市自然科学基金(09JCYBJC11300)

作者简介 崔航(1994-),男,硕士在读,研究方向:急诊医学;通信作者:何新飙, E-mail: hexinbiaoqz@163.com。

素影响,单一指标对于脓毒症的诊断效果有限。Kim 等<sup>[6]</sup>认为,与使用单个标志物相比,使用多个标志物的组合能够提高实验结果分类的准确性。对于能否通过 PCT、D-D、SOFA 评分三者联合对脓毒症患者预后进行评价,国内外对此研究较少,本文旨在通过采用回顾性分析的方式对此进行探讨。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 采用回顾性研究,收集 2018 年 10 月—2020 年 5 月在天津医科大学第二医院重症监护病房(ICU)治疗的患者 100 例。均予以抗菌药物控制感染、清除感染灶、静脉补液维持电解质及酸碱平衡、控制血糖以及脏器功能支持等措施。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:年龄 $\geq 18$ 岁,符合 2016 年欧洲危重病医学会(SCCM)、美国重症医学会(ESICM)专家联合发布的 Sepsis3.0 的诊断标准,即实验室检查或影像学检查条件下满足感染或可疑感染患者,SOFA $\geq 2$ 分<sup>[1]</sup>。排除标准:(1)年龄 $< 18$ 岁。(2)有免疫缺陷疾病者或使用免疫抑制剂治疗患者。(3)恶性肿瘤患者。(4)血液病患者。(5)近期接受放疗和(或)化疗患者。(6)48 h 内接受手术治疗的患者。

1.3 研究分组 根据患者入院后 28 d 预后情况,分为生存组和死亡组,其中生存组 78 例,死亡组 22 例。

1.4 研究指标及方法 (1)记录患者的一般资料(性别、年龄、住院时间、既往基础病史、感染部位、治疗措施)、生命体征(体温、呼吸频率、心率、血压),监测患者入院当天的感染指标、SOFA 评分。(2)采用回顾性研究方法,比较生存组与死亡组一般资料、PCT、白细胞(WBC)、D-D、血小板(PLT)、SOFA 评分、ICU 住院时间的差异。(3)通过多因素 Logistic 回归分析,筛选能够影响脓毒症患者预后的独立危险因素。(4)通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算 PCT、D-D、SOFA 评分及 PCT、D-D 联合 SOFA 评分的曲线下面积(AUC),比较 4 项指标对于脓毒症预后评估价值的优劣。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行分析,计量资料符合正态分布用  $\bar{x} \pm s$  表示,两组比较采用独立样本  $t$  检验;不符合正态分布的用  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,两组间比较采用非参数秩和检验;计数资料以 % 表示,采用  $\chi^2$  检验;其中  $P < 0.05$  的指标纳入单因素 Logistic 回归方程,并将单因素分析提示有显著性差异的因素纳入多因素 Logistic 回归分析中;绘制 ROC 曲线,计算 AUC,分析 PCT、D-D、SOFA 评分及 PCT、D-D 联合 SOFA 评分对脓毒症患者预后的预测能力; $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般情况 不同临床预后患者年龄、性别构成、基础疾病、感染部位、PCT、WBC、D-D、PLT、SOFA 评分、住院天数进行比较,死亡组的 PCT、D-D、SOFA 评分、血液系统疾病例数均高于生存组,比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),死亡组的 PLT 低于生存组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),两组的年龄、性别构成、呼吸系统疾病例数、循环系统疾病例数、泌尿系统疾病例数、内分泌系统疾病例数、消化系统例数、神经系统疾病例数、感染部位、WBC 比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 1。

2.2 影响预后的相关因素回归分析 以预后为因变量,对表 1 中生存组和死亡组间存在统计学差异的危险因素进行单因素 Logistic 回归分析,结果显示 SOFA 评分、PCT、D-D 均与患者的预后相关(均  $P < 0.05$ ),PLT、血液系统疾病结果差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 2。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 以预后为因变量,以上述单因素 Logistic 回归分析中具有统计学意义的指标 PCT、D-D、SOFA 评分为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示回归模型中 PCT、D-D、SOFA 评分是评价脓毒症患者的独立危险因素(均  $P < 0.05$ ),见表 3。

2.4 PCT 对脓毒症患者预后的影响 将患者按 PCT 结果分为 0.1~2、2.1~4、 $> 4$  ng/mL 共 3 组,死亡率分别为 4.44%(2/45)、10.34%(3/29)、65.38%(17/26), $\chi^2 = 38.896$ , $P = 0.00$ ,PCT 水平越高,患者死亡率越高。

2.5 D-D 对脓毒症患者预后的影响 将患者按 D-D 结果分为 0.1~1.0、1.1~2.0、 $> 2.0$  mg/L 共 3 组,死亡率分别为 8%(4/50)、19.23%(5/26)、54.17%(13/24), $\chi^2 = 20.298$ , $P = 0.00$ ,D-D 水平越高,患者死亡率越高。

2.6 SOFA 评分对脓毒症患者预后的影响 将患者按评分分为 2~5、6~10、 $> 10$  共 3 组,死亡率分别为 0(0/15)、14.7%(10/68)、70.59%(12/17), $\chi^2 = 29.727$ , $P = 0.00$ ,SOFA 评分越大,患者死亡率越高。

2.7 比较 PCT、D-D、SOFA 评分和 PCT、D-D 联合 SOFA 评分对脓毒症患者预后的预测价值 4 者的 AUC 分别为 0.883、0.811、0.838 和 0.957。根据观察,以 PCT 3.15 ng/mL 为界值,灵敏度和特异度分别为 86.4%和 82.1%;以 D-D 1.55 mg/L 为界值,灵敏度和特异度分别为 77.3%和 73.1%;以 SOFA 评分 8.5 为界值,灵敏度和特异度分别为 77.3%和 78.2%;PCT、D-D 联合 SOFA 评分灵敏度和特异度分别为 90.9%和 84.6%,见表 4、图 1。

表 1 两组患者临床数据比较[ $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ ]

Tab 1 Comparison of clinical data between two groups[ $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ ]

指标	总体	生存组	死亡组	$\chi^2/Z$	<i>P</i>
例数	100	78	22		
年龄(岁)	72.8±10.4	73.0±9.7	72.0±13.0	0.385	0.701
男性	49(49.0)	38(48.7)	11(50.0)	0.011	0.915
SOFA 评分(分)	7(5,9)	7(5,8)	11.5(7.8,14.0)	-4.859	0.000
基础疾病					
循环系统疾病	71(71)	57(73.1)	14(63.6)	0.743	0.389
内分泌系统疾病	41(41)	30(38.5)	11(50)	0.944	0.331
呼吸系统疾病	37(37)	28(35.9)	9(40.9)	0.185	0.667
神经系统疾病	30(30)	22(28.2)	8(36.4)	0.544	0.461
泌尿系统疾病	24(24)	20(25.6)	4(18.2)	0.523	0.469
消化系统疾病	13(13)	11(14.1)	2(9.1)	0.381	0.537
血液系统疾病	8(8)	4(5.1)	4(18.2)	3.973	0.046
感染来源					
呼吸系统	70(70)	52(66.7)	18(81.8)	1.876	0.171
泌尿系统	18(18)	17(21.8)	1(4.6)	3.459	0.063
消化系统	12(12)	9(18.2)	3(13.6)	0.072	0.789
实验室检查					
PCT(ng/mL)	2.1(1.2,4.1)	1.7(1.1,2.7)	8.4(3.9,12.4)	-5.473	0.000
WBC( $\times 10^9/L$ )	15.2±7.5	15.5±7.5	14.9±7.9	0.175	0.862
D-D(mg/L)	1.1(0.4,1.8)	0.8(0.4,1.6)	2.5(1.6,3.4)	-4.454	0.000
PLT( $\times 10^9/L$ )	183.5(114.5,228.0)	205.0(129.5,230.0)	127.0(74.5,190.8)	-2.559	0.010
ICU 住院时间(d)	10.2±5.0	9.8±4.6	11.3±6.0	-1.212	0.229

注:PCT:降钙素原;WBC:白细胞;D-D:D-二聚体;PLT:血小板;ICU:重症监护病房

表 2 评估脓毒症患者预后指标单因素 Logistic 回归分析

Tab 2 Univariate Logistic regression analysis for evaluating the prognosis of patients with sepsis

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>EXP(B)</i>	95% <i>CI</i>
PCT	0.279	0.071	15.345	0.000	1.322	1.150~1.521
D-D	0.482	0.154	9.816	0.002	1.619	1.198~2.188
PLT	0.005	0.003	2.596	0.107	0.995	0.989~1.001
SOFA 评分	0.448	0.102	19.231	0.000	1.565	1.281~1.912
血液系统疾病	1.414	0.754	3.512	0.061	4.111	0.937~18.033

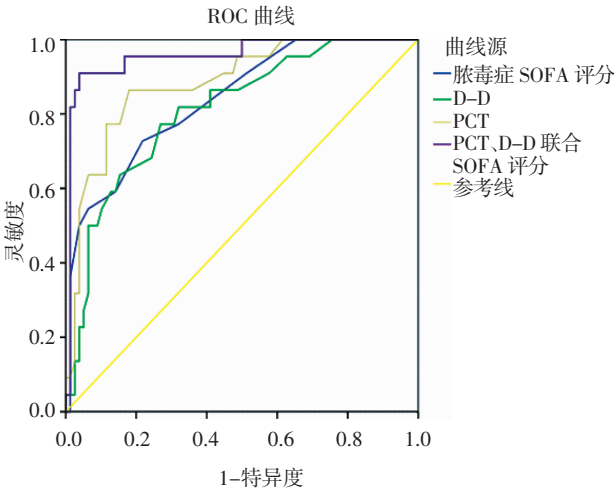
注:PCT:降钙素原;D-D:D-二聚体;PLT:血小板;SOFA 评分:序贯器官衰竭估计评分

表 3 评估脓毒症患者预后指标多因素 Logistic 回归分析

Tab 3 Multivariate Logistic regression analysis for evaluating the prognosis of patients with sepsis

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>EXP(B)</i>	95% <i>CI</i>
PCT	0.250	0.080	9.871	0.002	1.284	1.099~1.500
D-D	0.439	0.162	7.381	0.007	1.552	1.130~2.131
SOFA 评分	0.377	0.118	10.220	0.001	1.458	1.157~1.837

注:PCT:降钙素原;D-D:D-二聚体;SOFA 评分:序贯器官衰竭估计评分



注:PCT:降钙素原;D-D:D-二聚体;PLT:血小板;SOFA 评分:序贯器官衰竭估计评分;ROC 曲线:受试者工作特征曲线

图 1 PCT、D-D、SOFA 评分及 PCT、D-D 联合 SOFA 评分的 ROC 曲线

Fig 1 The ROC curve of prognosis predicted by PCT, D-D, SOFA scores and PCT, D-D combine with SOFA scores



表4 PCT、D-D、SOFA 评分及 PCT、D-D 联合 SOFA 评分评估脓症患者预后的比较

Tab 4 Comparison of prognosis of patients with sepsis assessed by PCT, D-D, SOFA scores and PCT, D-D combine with SOFA scores

指标	AUC	95%CI	截断值	敏感性(%)	特异性(%)
SOFA 评分	0.838	0.746~0.930	8.5 分	77.3	78.2
PCT	0.883	0.805~0.961	3.15 ng/mL	86.4	82.1
D-D	0.811	0.713~0.910	1.55 mg/L	77.3	73.1
PCT、D-D 联合 SOFA 评分	0.957	0.906~1.000		90.9	96.2

注:PCT:降钙素原;D-D:D-二聚体;PLT:血小板;SOFA 评分:序贯器官衰竭估计评分;AUC:曲线下面积

### 3 讨论

脓毒症是由感染免疫反应引起的一系列临床综合征。脓毒症的发病因素非常复杂,且病情进展迅速,是 ICU 患者的主要死亡原因,不久前,Fleischmann 等<sup>[7]</sup>进行的一项回顾性分析的研究显示,全球范围内脓毒症的年发病率约为 3 100 万例,其中 1 940 万为严重脓毒症,导致约 540 万人死亡。中国脓毒症死亡率数字尚不确定,但可以肯定脓毒症同样有着极高的死亡风险<sup>[8]</sup>。鉴于脓毒症的高度风险性,若能早期发现和及时治疗可有效的降低脓毒症患者的死亡率,而正确使用生物标志物及其组合进行脓症患者预后的评估,能够有效的协助医师对于脓毒症的治疗<sup>[9]</sup>。

PCT 是一种由 116 个氨基酸组成的多肽,是降钙素的前体,主要由人体的甲状腺和脂肪组织产生。PCT 正常值<0.1 ng/mL,在全身感染、创伤和手术等情况下,人体内的炎性因子剧增,能合成分泌 PCT,机体 PCT 水平明显升高<sup>[10]</sup>。PCT 被认为是脓毒症良好的生物标志物<sup>[11]</sup>,Mustafić 等<sup>[12]</sup>研究发现,死亡组的 PCT(17.22 ng/mL)水平远高于生存组 PCT 水平(1.105 ng/mL),PCT 与脓症患者预后有较强的相关性,对于 PCT 浓度水平的监测可以揭示脓毒症的严重程度。在本研究中,按照 PCT 水平高低将患者分为 3 组,结果提示 3 组中 PCT 水平越高,死亡率越高;PCT 的 ROC 曲线下面积为 0.883,以 PCT 3.15 ng/mL 为界值,灵敏度和特异度分别为 86.4%和 82.1%,这与上述研究结果基本一致。Cui 等<sup>[13]</sup>通过前瞻性研究发现,在连续监测下,死亡组的 PCT 水平均高于生存组,同时还发现,随着监测的进行,生存组的 PCT 水平逐渐降低(由 8.36 ng/mL 降至 0.66 ng/mL),而死亡组的 PCT 水平虽然下降,但仍维持在较高水平(由 53.6 ng/mL 降至 15.46 ng/mL),提示动态监测 PCT 水平变化能够更好的评估脓毒症患者的预后。

D-D 是交联纤维蛋白的降解产物,当机体促凝因子和纤溶系统发生紊乱时,纤维蛋白在纤溶酶作用下发生水解,导致 D-D 升高,D-D 在不同临床环

境中被广泛用作纤维蛋白相关的诊断和预后标志物<sup>[14]</sup>。Schwameis 等<sup>[15]</sup>研究发现,在脓症患者中,D-D 普遍存在升高的情况,通过对 D-D 的监测可应用于预测住院死亡率。同时,Innocenti 等<sup>[16]</sup>发现,在早期序贯评估中发现,脓毒症死亡组的患者 D-D 明显高于存活组,D-D 的早期监测对脓症患者预后评估有着重要的作用。在本研究中,按照 D-D 水平将患者分为 3 组,结果提示 3 组中 D-D 水平越高,死亡率越高;D-D 的 ROC 曲线下面积为 0.811,以 D-D 1.55 mg/L 为界值,灵敏度和特异度分别为 77.3%和 73.1%,这与上述研究结果基本一致。可以认为 D-D 能够用于脓症患者预后的评估。

SOFA 评分是一种公认的评估器官功能的评分工具,被用于预测脓毒症患者的预后<sup>[1]</sup>。在 Li 等<sup>[17]</sup>进行的一项回顾性分析中发现,生存组和死亡组的 SOFA 评分存在明显差异,存活组的 SOFA 评分明显低于死亡组,ROC 生存曲线提示 SOFA 评分与脓症患者预后有较强的相关性。此外,Karakike 等<sup>[18]</sup>在研究中发现,对 SOFA 评分早期变化的监测可作为脓毒症 28 d 死亡率的预后指标。本研究中,按照 SOFA 评分大小分为 3 组,结果显示,3 组中 SOFA 评分越高,死亡率越高。SOFA 评分的 ROC 曲线下面积为 0.838,以 SOFA 评分 8.5 为界值,灵敏度和特异度分别为 77.3%和 78.2%,说明 SOFA 评分与脓毒症预后情况存在正相关,与既往的研究结果基本一致。

鉴于脓毒症的预后受到诸多因素的影响,即使在患者住院期间频繁监测,单一的生物标志物也不能充分反映脓毒症患者的预后情况<sup>[19]</sup>。Shapiro 等<sup>[20]</sup>通过一项前瞻性观察研究发现,将不同的生物标志物结合到 SOFA 评分中,能够更好的预测脓毒症的发生。在本研究中,PCT、D-D 联合 SOFA 评分的 ROC 曲线面积(0.957)明显高于 PCT、D-D 及 SOFA 评分单独的 ROC 曲线下面积(0.883、0.811、0.838),且 PCT、D-D 联合 SOFA 评分的灵敏度及特异度明显高于单一指标,说明相较于单一指标,PCT、D-D 联合 SOFA 评分能够更好的预测脓毒症患者的预后。脓毒症患者的预后受到炎症反应、免疫失调、凝血

功能异常等诸多因素影响,通过PCT、D-D联合SOFA评分从炎症、凝血、器官功能多方面更能有效评估脓毒症患者病情。

综上所述,本研究认为,PCT、D-D及SOFA评分是评价脓毒症患者预后的独立危险因素,而PCT、D-D联合SOFA评分对于评价脓毒症患者预后的能力高于单一指标,通过这三项指标的联合使用,能够提高临床工作中对于脓毒症患者预后的评估,对于脓毒症的治疗具有一定的指导作用。存在的不足:本研究为单中心、回顾性的观察研究,且样本量较小,研究中可能存在偏倚,在今后的研究中可采取多中心、大样本、前瞻性的研究方式来探究PCT、D-D联合SOFA评分对脓毒症患者预后的评估价值。

#### 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
- [2] Salomão R,Ferreira B L,Salomão M C,et al.Sepsis: evolving concepts and challenges[J]. Braz J Med Biol Res,2019,52(4):e8595
- [3] Troia R,Giunti M,Goggs R. Plasma procalcitonin concentrations predict organ dysfunction and outcome in dogs with sepsis[J]. BMC Vet Res,2018,14(1):111
- [4] Rodelo J R,De la Rosa G,Valencia M L,et al. D-dimer is a significant prognostic factor in patients with suspected infection and sepsis[J]. Am J Emerg Med,2012,30(9):1991
- [5] Kopczyńska M,Sharif B,Cleaver S,et al. Red-flag sepsis and SOFA identifies different patient population at risk of sepsis-related deaths on the general ward[J]. Medicine (Baltimore),2018,97(49):e13238
- [6] Kim S,Huang Y. Combining biomarkers for classification with co-variate adjustment[J]. Stat Med,2017,36(15):2347
- [7] Fleischmann C,Scherag A,Adhikari N K,et al.Assessment of global incidence and mortality of hospital-treated sepsis. Current estimates and limitations[J].Am J Respir Crit Care Med,2016,193(3):259
- [8] Weng L,Zeng X Y,Yin P,et al. Sepsis-related mortality in China: a descriptive analysis[J]. Intensive Care Med,2018,44(7):1071
- [9] Siloși C A,Siloși I,Pădureanu V,et al. Sepsis and identification of reliable biomarkers for postoperative period prognosis [J]. Rom J Morphol Embryol,2018,59(1):77
- [10] Rowland T,Hilliard H,Barlow G. Procalcitonin: potential role in diagnosis and management of sepsis[J]. Adv Clin Chem,2015,68:71
- [11] Riedel S. Procalcitonin and the role of biomarkers in the diagnosis and management of sepsis[J]. Diagn Microbiol Infect Dis,2012,73(3):221
- [12] Mustafić S,Brkić S,Pmjavorac B,et al.Diagnostic and prognostic value of procalcitonin in patients with sepsis[J]. Med Glas (Zenica),2018,15(2):93
- [13] Cui N,Zhang H,Chen Z,et al. Prognostic significance of PCT and CRP evaluation for adult ICU patients with sepsis and septic shock: retrospective analysis of 59 cases[J]. J Int Med Res,2019,47(4):1573
- [14] Semeraro F,Ammollo C T,Caironi P,et al. D-dimer corrected for thrombin and plasmin generation is a strong predictor of mortality in patients with sepsis[J]. Blood Transfus,2020,18(4):304
- [15] Schwameis M,Steiner M M,Schoergenhofer C,et al. D-dimer and histamine in early stage bacteremia:a prospective controlled cohort study[J]. Eur J Intern Med,2015,26(10):782
- [16] Innocenti F,Gori A M,Giusti B,et al. Prognostic value of sepsis-induced coagulation abnormalities:an early assessment in the emergency department[J]. Intern Emerg Med,2019,14(3):459
- [17] Li Y,Yan C,Gan Z,et al. Prognostic values of SOFA score,qSOFA score,and LODS score for patients with sepsis[J]. Ann Palliat Med,2020,9(3):1037
- [18] Karakike E,Kyriazopoulou E. The early change of SOFA score as a prognostic marker of 28-day sepsis mortality: analysis through a derivation and a validation cohort[J]. Crit Care,2019,23(1):387
- [19] Faix J D. Biomarkers of sepsis[J]. Crit Rev Clin Lab Sci,2013,50(1):23
- [20] Shapiro N I,Trzeciak S,Hollander J E,et al. A prospective, multi-center derivation of a biomarker panel to assess risk of organ dysfunction,shock,and death in emergency department patients with suspected sepsis[J]. Crit Care Med,2009,37(1):96

(2020-12-04 收稿)