

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2017.02.014

· 论 著 ·

血清降钙素原和 C 反应蛋白在脓毒性休克患者中的变化及对预后的评估

詹文丽, 苏显都

(儋州市人民医院, 海南 儋州 571799)

[摘要] **目的** 探讨血清降钙素原(PCT)和 C 反应蛋白(CRP)在脓毒性休克患者中的变化及临床意义。**方法** 选取 2013 年 1 月—2015 年 6 月某医院重症监护病房(ICU)严重感染患者,按感染程度分为脓毒性休克组(66 例)[根据 1 个月生存情况分为存活组(50 例)和死亡组(16 例)]和重症脓毒症组(62 例),对照组为同期住院非脓毒性休克患者 60 例,分别比较分析各组患者治疗前和治疗后不同时间血清 PCT、CRP 及 WBC 水平。**结果** 脓毒性休克组治疗前,治疗 1、3、7 d 后血清 PCT、CRP 及 WBC 水平均高于对照组;重症脓毒症组治疗 1、3、7 d 后血清 PCT 和 CRP 水平均高于对照组;死亡组治疗 1、3、7 d 后血清 PCT 水平均高于存活组,治疗 3、7 d 后血清 CRP 水平均高于存活组(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线显示,PCT、CRP 和 WBC 的曲线下面积(AUC)及 95%CI 分别为:0.786(0.703~0.864)、0.754(0.691~0.827)和 0.603(0.542~0.679)。Spearman 相关分析显示,脓毒性休克患者治疗前、治疗 7 d 后血清 PCT 与 CRP 呈正相关[$(r = 0.596, P = 0.004)$ 和 $(r = 0.523, P = 0.012)$],治疗 7 d 后血清 PCT 与 WBC 呈正相关($r = 0.604, P = 0.001$)。**结论** PCT 可作为脓毒性休克患者早期诊断的指标,动态联合观察 PCT 和 CRP 水平对评估患者病情严重程度及判断患者预后具有重要意义。

[关键词] 重症监护病房; 脓毒性休克; 降钙素原; C 反应蛋白

[中图分类号] R446 R459.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)02-0160-06

Change and prognosis evaluation of serum procalcitonin and C-reactive protein in patients with septic shock

ZHAN Wen-li, SU Xian-du (Danzhou People's Hospital, Danzhou 571799, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the change and clinical significance of serum procalcitonin(PCT)and C-reactive protein(CRP)in patients with septic shock. **Methods** Patients with severe infection in the intensive care unit (ICU) of a hospital between January 2013 and June 2015 were selected. According to the extent of infection, patients were divided into septic shock group ($n = 66$, subdivided into survival group [$n = 50$] and death group [$n = 16$] according to 1-month survival) and severe sepsis group ($n = 62$), control group were patients without septic shock during the same hospitalization period, serum PCT, CRP, and WBC levels in each group at different times before and after treatment were compared. **Results** In septic shock group, serum PCT, CRP and WBC levels before treatment, after 1, 3, and 7 days of treatment were all significantly higher than control group; in severe septic shock group, serum PCT and CRP levels after 1, 3, and 7 days of treatment were all significantly higher than control group; in death group, serum PCT levels after 1, 3, and 7 days of treatment were all significantly higher than survival group, CRP levels after 3 and 7 days of treatment were both significantly higher than survival group(all $P < 0.05$). Receiver operating characteristic (ROC) curves showed that area under the curve (AUC) and 95%CI of PCT, CRP, and WBC were 0.786(0.703 - 0.864), 0.754(0.691 - 0.827), and 0.603(0.542 - 0.679) respectively. Spearman correlation analysis showed that serum PCT and CRP in patients with septic shock before treatment, after 7 days of treatment were positively correlated($[r = 0.596, P = 0.004]$, $[r = 0.523, P = 0.012]$, respectively), and after 7 days of treat-

[收稿日期] 2016-03-03

[作者简介] 詹文丽(1985-),女(汉族),海南省儋州市人,主管检验师,主要从事临床感染疾病检验诊断研究。

[通信作者] 詹文丽 E-mail:289540240@qq.com

ment, serum PCT was positively correlated with WBC($r = 0.604, P = 0.001$). **Conclusion** PCT can be used as an indicator in early diagnosis of patients with septic shock, and dynamic observation of PCT and CRP has important significance in evaluating patients' severity and prognosis.

[**Key words**] intensive care unit; septic shock; procalcitonin; C-reactive protein

[Chin J Infect Control, 2017, 16(2):160-165]

脓毒性休克以低血压、低氧血症、代谢性酸中毒、全身性炎症反应和多器官功能障碍为主要特点,临床上发病率和病死率均较高,早期诊断可尽早指导抗感染治疗,从而提高患者生存率和改善患者预后^[1]。降钙素原(procalcitonin, PCT)是降钙素的前体物质,在机体受到细菌感染时,通常血清内含量明显升高,因此是反映感染严重程度的一个重要参考指标,近年来被广泛应用于脓毒性休克的诊治^[2-3]。C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)是肝脏细胞分泌的急性时相蛋白,直接参与机体炎症反应,在脓毒症患者中明显升高。CRP 能直接反映脓毒性休克的严重程度,对于诊断和指导脓毒性休克患者的治疗具有重要作用^[4]。本研究通过检测 PCT 和 CRP 在脓毒性休克患者中的变化,分析 PCT 和 CRP 与脓毒性休克的关系,为临床诊断和治疗脓毒性休克提供实验室依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2013 年 1 月—2015 年 6 月某医院重症监护病房(ICU)严重感染患者共 128 例,按感染程度分为脓毒性休克组(66 例)和重症脓毒症组(62 例);脓毒性休克组男性 40 例,女性 26 例,年龄(63.72 ± 12.35)岁;重症脓毒症组男性 35 例,女性 27 例,年龄(62.85 ± 11.42)岁。对照组为同期住院非脓毒性休克患者 60 例,其中男性 34 例,女性 26 例,年龄(62.38 ± 10.64)岁。三组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。66 例脓毒性休克患者根据随访 1 个月的生存情况,分为存活组和死亡组。存活组 50 例,男性 31 例,女性 19 例,年龄(64.10 ± 12.83)岁;死亡组 16 例,男性 9 例,女性 7 例,年龄(63.25 ± 12.43)岁。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 诊断标准和排除标准 脓毒性休克和重症脓毒症血症的诊断标准参照 2012 年国际严重脓毒症及脓毒性休克诊疗指南^[5]。排除长期应用糖皮质激素

类药物、免疫抑制剂治疗患者,患有血液系统疾病或接受抗凝治疗的患者,恶性肿瘤和免疫抑制状态的患者,伴有急、慢性肾衰竭的患者,孕妇及儿童患者。本研究经医院伦理委员会批准,并获得患者或家属知情同意。

1.3 检测指标及方法 分别检测所有患者住院治疗前(24 h 内)、治疗 1 d、治疗 3 d 和治疗 7 d 后血清 PCT 和 CRP 水平及白细胞计数(WBC)。血清 PCT 检测采用干式免疫荧光定量法,使用深圳康乃格荧光免疫分析仪及配套试剂进行检测,正常参考值 < 0.25 ng/mL。血清 CRP 检测采用免疫比浊法,使用贝克曼 DXC800 全自动生化分析仪及配套试剂进行检测,正常参考值 < 8 mg/L; WBC 使用日本 Sysmex-XE 2100 全自动血细胞分析仪及配套试剂检测。操作步骤严格按照标准操作程序(SOP)进行。

1.4 统计方法 应用 SPSS 17.0 统计软件进行分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用配对 t 检验或方差分析,相关分析采用 Spearman 相关,绘制 ROC 曲线并采用 Z 检验比较曲线下面积(area under curve, AUC), $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料 脓毒性休克组、重症脓毒症组和对照组三组患者年龄、性别、基础疾病(高血压、糖尿病和冠心病)、感染部位和感染菌种比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

2.2 各组治疗前血清 PCT、CRP 及 WBC 检测结果 脓毒性休克组和重症脓毒症组治疗前血清 PCT、CRP 及 WBC 水平均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。脓毒性休克组治疗前血清 PCT 水平高于重症脓毒症组,差异有统计学意义($P < 0.01$),但是两组之间血清 CRP 和 WBC 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 各组一般临床资料比较[例(%)]

Table 1 Comparison of general clinical data in each group(No. of cases[%])

项目	脓毒性休克组(n=66)	重症脓毒症组(n=62)	对照组(n=60)	χ^2	P
年龄(岁)	63.72 ± 12.35	62.85 ± 11.42	62.38 ± 10.64	0.542	0.461
男性	40(60.6)	35(56.5)	34(56.7)	0.684	0.403
基础疾病					
高血压	10(15.2)	9(14.5)	7(11.7)	0.513	0.492
糖尿病	9(13.6)	7(11.3)	6(10.0)	0.447	0.538
冠心病	3(4.5)	1(1.6)	2(3.3)	0.216	0.647
感染部位					
肺部	43(65.2)	38(61.3)	36(60.0)	0.563	0.442
腹腔	17(25.8)	13(21.0)	11(18.3)	0.714	0.356
泌尿道	2(3.0)	2(3.2)	3(5.0)	0.368	0.615
血液	2(3.0)	5(8.1)	6(10.0)	0.872	0.114
颅内	1(1.5)	2(3.2)	2(3.3)	0.508	0.491
导管	1(1.5)	2(3.2)	2(3.3)	0.508	0.491
感染菌种					
鲍曼不动杆菌	18(27.3)	16(25.8)	14(23.3)	0.384	0.636
金黄色葡萄球菌	7(10.6)	5(8.1)	6(10.0)	0.275	0.746
铜绿假单胞菌	6(9.1)	8(12.9)	6(10.0)	0.228	0.805
肺炎克雷伯菌	10(15.2)	7(11.3)	5(8.3)	0.329	0.714
嗜麦芽窄食单胞菌	3(4.5)	3(4.8)	5(8.3)	0.548	0.467
大肠埃希菌	2(3.0)	4(6.5)	6(10.0)	0.723	0.194
表皮葡萄球菌	4(6.1)	6(9.7)	7(11.6)	0.684	0.225
屎肠球菌	4(6.1)	5(8.1)	5(8.3)	0.463	0.513
真菌	12(18.2)	8(12.9)	6(10.0)	0.804	0.107

表 2 各组治疗前血清 PCT、CRP 及 WBC 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum PCT, CRP, and WBC levels in each group before treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PCT(ng/mL)	CRP(mg/L)	WBC($\times 10^9/L$)
脓毒性休克组	66	15.36 ± 4.52 ^{bc}	102.84 ± 25.39 ^b	12.63 ± 3.07 ^b
重症脓毒症组	62	1.70 ± 0.68 ^a	98.6 ± 24.18 ^b	10.34 ± 3.16 ^a
对照组	60	0.18 ± 0.09	22.46 ± 8.14	6.25 ± 1.12
F		15.718	10.637	4.573
P		<0.001	<0.001	0.026

a: 与对照组比较 $P < 0.05$; b: 与对照组比较 $P < 0.01$; c: 与重症脓毒症组比较 $P < 0.01$

2.3 各组治疗后血清 PCT、CRP 及 WBC 检测结果

脓毒性休克组治疗 1、3 和 7 d 后血清 PCT、CRP 及 WBC 水平均高于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 治疗 3、7 d 后血清 PCT、CRP 及 WBC 水平均高于重症脓毒症组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 治疗 1 d 后血清 PCT 水平高于重症脓毒症组, 差异有统计学意义($P < 0.01$)。重症脓毒症组治疗 1、3 d 后血清 PCT、CRP 水平均高于对照组, 差异有统计学意义(均 $P < 0.05$); 治疗 7 d 后血清 CRP 水平高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 3。

表 3 各组治疗后不同时间点血清 PCT、CRP 及 WBC 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of serum PCT, CRP, and WBC levels in each group at different time after treatment($\bar{x} \pm s$)

组别	PCT(ng/mL)			CRP(mg/L)			WBC($\times 10^9/L$)		
	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗 7 d	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗 7 d	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗 7 d
脓毒性休克组	14.62 ± 4.53 ^{bc}	16.71 ± 6.28 ^{bc}	21.03 ± 12.14 ^{bc}	91.49 ± 26.83 ^b	90.72 ± 24.81 ^{bc}	92.45 ± 27.64 ^{bc}	10.93 ± 5.80 ^a	11.32 ± 6.15 ^{ac}	13.63 ± 6.79 ^{bc}
重症脓毒症组	1.56 ± 0.62 ^b	1.04 ± 0.38 ^a	0.34 ± 0.13	87.41 ± 22.59 ^b	82.36 ± 20.37 ^b	42.74 ± 15.68 ^b	8.15 ± 2.27	6.94 ± 1.83	6.38 ± 1.92
对照组	0.16 ± 0.07	0.15 ± 0.08	0.12 ± 0.05	20.61 ± 7.96	18.74 ± 8.03	15.41 ± 6.82	6.17 ± 1.26	6.2 ± 1.31	5.94 ± 1.17
F	12.814	16.735	22.846	5.714	6.285	14.857	3.873	4.025	4.216
P	<0.001	<0.001	<0.001	0.012	0.003	<0.001	0.046	0.037	0.035

a: 与对照组比较 $P < 0.05$; b: 与对照组比较 $P < 0.01$; c: 与重症脓毒症组比较 $P < 0.01$

2.4 脓毒性休克患者存活组和死亡组检测结果

死亡组治疗 1、3、7 d 后血清 PCT 水平均高于存活组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。死亡组治疗 3、7 d 后血清 CRP 水平均高于存活组, 差异均有

统计学意义(均 $P < 0.05$)。死亡组治疗 7 d 后外周血 WBC 水平高于存活组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 脓毒性休克患者存活组和死亡组治疗不同时间血清 PCT、CRP 及 WBC 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of serum PCT, CRP, and WBC levels in survival group and death group at different time of treatment($\bar{x} \pm s$)

组别	PCT(ng/mL)			CRP(mg/L)			WBC($\times 10^9/L$)		
	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗 7 d	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗 7 d	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗 7 d
死亡组(16 例)	15.97 ± 6.32 ^a	24.86 ± 12.24 ^b	39.84 ± 19.41 ^b	90.62 ± 27.30	98.47 ± 24.65 ^a	124.85 ± 32.74 ^a	11.28 ± 6.24	13.48 ± 6.73	19.86 ± 10.52 ^b
存活组(50 例)	11.24 ± 4.02	7.84 ± 3.56	4.28 ± 2.37	88.92 ± 23.61	82.16 ± 21.54	62.81 ± 19.43	10.16 ± 5.63	9.92 ± 5.71	7.84 ± 5.13

a: 与存活组比较 $P < 0.05$; b: 与存活组比较 $P < 0.01$

2.5 ROC 曲线 PCT、CRP 及 WBC 对脓毒性休克诊断的 ROC 曲线见图 1。PCT、CRP 及 WBC 的 AUC 及 95% CI 分别为: 0.786(0.703~0.864)、0.754(0.691~0.827)和 0.603(0.542~0.679), 与对照组(AUC = 0.5)比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。PCT 的 AUC 高于 CRP 和 WBC, 其临界值为 12.27 ng/mL 时, 灵敏度和特异度均较好, 分别为 90.6%、63.5%。见表 5。

2.6 脓毒性休克患者血清 PCT 与 CRP、WBC 相关性分析 脓毒性休克患者治疗前血清 PCT 与 CRP 呈正相关($r = 0.596, P = 0.004$), 治疗 7 d 后血清 PCT 与 CRP、WBC 均呈正相关[$(r = 0.523, P = 0.012)$ 和 $(r = 0.604, P = 0.001)$]; 而治疗 1、3 d 后血清 PCT 与 CRP、WBC 均无明显相关性($P > 0.05$)。见表 6。

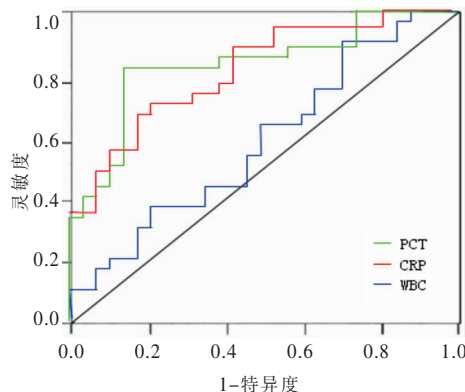


图 1 PCT、CRP 及 WBC 在脓毒性休克诊断中的 ROC 曲线
Figure 1 ROC curve of serum PCT, CRP, and WBC in the diagnosis of septic shock

表 5 ROC 曲线评价血清 PCT、CRP 及 WBC 在脓毒性休克患者诊断中的价值

Table 5 Evaluation of serum PCT, CRP, and WBC in the diagnosis of septic shock by ROC curve

指标	标准误	临界值	AUC	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	P
PCT(ng/mL)	0.038	12.27	0.786	0.703~0.864	90.6	63.5	0.001
CRP(mg/L)	0.043	87.49	0.754	0.691~0.827	81.2	67.4	0.006
WBC($\times 10^9/L$)	0.032	10.92	0.603	0.542~0.679	73.9	54.7	0.024

表 6 不同治疗时间血清 PCT 与 CRP、WBC 的相关性分析结果

Table 6 Correlation analysis of serum PCT, CRP, and WBC at different treatment time

治疗时间	CRP		WBC	
	r	P	r	P
治疗前	0.596	0.004	0.349	0.217
治疗 1 d	0.428	0.136	0.327	0.224
治疗 3 d	0.406	0.173	0.385	0.151
治疗 7 d	0.523	0.012	0.604	0.001

3 讨论

脓毒性休克是病原微生物及其毒素、胞壁产物等侵入血循环, 激活宿主的各种细胞和体液系统, 产生细胞因子和内源性介质作用于机体各种器官、系统, 导致组织细胞缺血缺氧、代谢紊乱、功能障碍, 甚至引起多器官功能衰竭。脓毒性休克是重症监护室常见的危重症之一, 病情发展迅速, 发病率和病死率

较高,早期诊断和及时抗感染治疗是降低病死率的关键。

血清 PCT 是一种无激素活性的降钙素前肽物质,当严重感染尤其是全身感染时,即使患者处于免疫抑制状态或者尚无明显的临床表现,血清 PCT 水平也会明显升高;而病毒感染或其他非细菌性感染时,血清 PCT 水平相对较低,因此 PCT 可作为细菌感染导致全身炎症反应的早期标志物^[6]。研究^[7-8]表明,在单纯脏器感染、外伤后继发感染、术后感染等引起脓毒性休克的病因中,胸腹部感染及外伤易引起脓毒性休克,同时可引起 PCT 水平明显升高,并且升高程度与感染严重程度密切相关。郜杨等^[9]对 ICU 102 例脓毒性休克患者血清 PCT 水平的动态分析,及其与 APACHE II 评分、SOFA 评分的相关性研究,发现 PCT 水平的动态变化可以较准确地判断脓毒性休克患者的预后,并能准确评估患者的治疗效果。刘慧琳等^[10]研究表明,PCT 对判断脓毒症或脓毒性休克患者的病情和评估患者预后具有重要价值,是指导临床治疗和反映疗效的良好指标。

本研究显示,脓毒性休克组和重症脓毒症组治疗前血清 PCT 水平均高于对照组($P < 0.05$),且脓毒性休克组治疗前血清 PCT 水平高于重症脓毒症组($P < 0.01$)。脓毒性休克组治疗 1、3、7 d 后血清 PCT 水平均高于对照组和重症脓毒症组($P < 0.05$)。重症脓毒症组治疗 1、3 d 后血清 PCT 水平均高于对照组($P < 0.05$)。死亡组治疗 1、3、7 d 后血清 PCT 水平均高于存活组($P < 0.05$)。上述数据说明 PCT 水平在脓毒性休克患者中明显升高,该指标具有较高的敏感性,并且随着患者感染程度加重,PCT 水平升高更明显;重症脓毒症患者早期 PCT 水平明显升高,但随着疾病的好转会很快下降;经过抗感染治疗后血清 PCT 水平未明显下降的脓毒性休克患者一般预后差,且病死率较高。Giovannella 等^[11]研究表明,经过治疗后 PCT 水平大幅度降低的患者远期生存率高于持续升高的患者,与本研究结果一致。

CRP 作为一种由肝细胞合成的急性期反应蛋白,与疾病的炎症反应密切相关,能较为敏感地反映机体组织受损、感染情况及炎症反应的程度^[12]。CRP 水平在炎症开始数小时就明显升高,48 h 可达峰值,其变化远早于体温和外周血白细胞计数的变化,但在机体处于免疫抑制状态时,CRP 水平无明显升高。张剑等^[13]研究表明,血清 CRP 水平持续较高者,一般预后不良,动态观察血清 CRP 水平变

化,对评估脓毒性休克患者的病情严重程度及预后具有重要的临床意义。越来越多的研究证实,CRP 不仅是诊断感染性疾病的特异标志物,还是预测脓毒性休克患者病情、预后和反映患者疗效的重要指标^[14-15]。本研究显示,脓毒性休克组治疗前、治疗 1、3 和 7 d 后血清 CRP 及 WBC 水平均高于对照组(均 $P < 0.05$),且脓毒性休克组治疗 3、7 d 血清 CRP 及 WBC 水平均高于重症脓毒症组(均 $P < 0.05$)。重症脓毒症组治疗前、治疗 1、3 和 7 d 后血清 CRP 水平均高于对照组(均 $P < 0.05$)。死亡组治疗 3、7 d 后血清 CRP 水平均高于存活组(均 $P < 0.05$)。上述结果均提示血清 CRP 水平在初步判断感染与非感染因素引起的临床表现方面具有一定的意义,可以在一定程度上指导脓毒性休克的诊断和治疗。

本研究对脓毒性休克患者应用 ROC 曲线进行分析,结果显示,PCT 的 AUC 高于 CRP 和 WBC,其临界值为 12.27 ng/mL,灵敏度和特异度均较好,分别为 90.6%、63.5%,提示 PCT 对评估脓毒性休克患者的诊断和治疗具有一定价值,其诊断效能优于 CRP 和 WBC。Contou 等^[16]研究报道,PCT $\geq 0.85 \mu\text{g/L}$ 可以作为预测感染的独立风险因素。Spearman 相关分析显示,脓毒性休克患者治疗前和治疗 7 d 后血清 PCT 与 CRP 呈正相关,治疗 7 d 后血清 PCT 与 WBC 呈正相关,提示脓毒性休克患者治疗前和治疗过程中血清 PCT 水平与 CRP、WBC 可能具有一定的关系。伍方红等^[17]对 48 例腹腔或胸腔术后重度脓毒血症患者的血清 PCT 和 CRP 水平进行研究,发现术后重度脓毒血症患者第 7 天 PCT 和 CRP 水平与病情变化密切相关,联合检测 PCT 和 CRP 对重度脓毒血症患者的预后判断具有指导意义。

综上所述,PCT 可作为重症感染和脓毒性休克的早期诊断指标,连续并动态检测 PCT 水平可较敏感地反映病情的变化和指导临床治疗。同时联合 CRP 检测对判断患者重症脓毒症或脓毒性休克的严重程度及对患者的预后评估具有重要意义。

[参 考 文 献]

- [1] Steinberger E, Hofer N, Resch B. Cord blood procalcitonin and interleukin-6 are highly sensitive and specific in the prediction of early-onset sepsis in preterm infants[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2014,74(5): 432-436.
- [2] 张盼盼,韩晓庆,王金环,等. 不同原因感染性休克患者中血清

- 降钙素原及急性时相蛋白动态变化分析[J]. 中国急救医学, 2015, 35(2): 104 - 107.
- [3] 胡可, 刘文恩, 梁湘辉. 降钙素原在细菌感染中临床应用的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(1): 30 - 33.
- [4] Ryu JA, Yang JH, Lee D, et al. Clinical usefulness of procalcitonin and C-reactive protein as outcome predictors in critically ill patients with severe sepsis and septic shock[J]. PLoS One, 2015, 10(9): e 0138150.
- [5] 高戈, 冯喆, 常志刚, 等. 2012 国际严重脓毒症及脓毒性休克诊疗指南[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25(8): 501 - 505.
- [6] Mehanic S, Baljic R. The importance of serum procalcitonin in diagnosis and treatment of serious bacterial infections and sepsis[J]. Mater Sociomed, 2013, 25(4): 277 - 281.
- [7] 王杰, 刘少华. 感染性休克患者血清降钙素原与 APACHE II 评分的相关性[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(8): 1274 - 1275.
- [8] Wu JY, Lee SH, Shen CJ, et al. Use of serum procalcitonin to detect bacterial infection in patients with autoimmune diseases: a systematic review and meta-analysis [J]. Arthritis Rheum, 2012, 64(9): 3034 - 3042.
- [9] 郜杨, 康凯, 左姝, 等. 降钙素原对感染性休克患者预后判断的价值[J]. 中国急救医学, 2014, 34(12): 1064 - 1067.
- [10] 刘慧琳, 刘桂花. 脓毒症患者降钙素原与 APACHE II 评分的相关性探讨[J]. 中华急诊医学杂志, 2012, 21(4): 371 - 374.
- [11] Giovanella L, Suriano S, Ricci R, et al. Circulating procalcitonin in aseptic carcinoma patients: a specificity study with (18) F-fluorodeoxyglucose positron-emission tomography/computed tomography as benchmark [J]. Clin Chem Lab Med, 2010, 48(8): 1163 - 1165.
- [12] 林诗杰, 刘升明. 肺炎合并脓毒症患者检测血清降钙素原、超敏 C 反应蛋白的临床意义[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(24): 4440 - 4442.
- [13] 张剑, 张宁, 刘宏, 等. C 反应蛋白和降钙素原检测对感染性休克患者的临床应用价值[J]. 中国急救医学, 2011, 31(5): 444 - 446.
- [14] Sutheriand A, Thomas M, Brandon RA, et al. Development and validation of a novel molecular biomarker diagnostic test for the early detection of sepsis[J]. Crit Care, 2011, 15(3): R149.
- [15] 黄伟平, 胡北, 江稳强, 等. 血清降钙素原对感染性休克病情程度及疗效评估的价值[J]. 广东医学, 2012, 33(14): 2083 - 2084.
- [16] Contou D, d'Ythurbide G, Messika J, et al. Description and predictive factors of infection in patients with chronic kidney disease admitted to the critical care unit[J]. Infect, 2014, 68(2): 105 - 115.
- [17] 伍方红, 许得泽, 韦继政, 等. 降钙素原及 C 反应蛋白检测在术后重度脓毒症血症患者预后判断中的意义[J]. 广东医学, 2013, 34(9): 1369 - 1371.

(本文编辑:孟秀娟)