

# ICU 患者医院感染的死亡危险因素分析： 2009 年至 2015 年 864 例病例回顾

王金荣 高攀 郭淑芬 刘亚晶 邵立业 亢宏山 张谨超 刘淑红 高秀玲 崔朝勃

053000 河北衡水, 河北医科大学附属衡水市哈励逊国际和平医院重症医学科

通讯作者: 崔朝勃, Email: zhaobocui2014@sina.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.08.007

**【摘要】** 目的 探讨重症加强治疗病房(ICU)医院感染患者的死亡危险因素,以指导临床医师采取有效控制措施。方法 采用回顾性队列研究方法,分析2009年6月至2015年12月河北医科大学附属衡水市哈励逊国际和平医院ICU医院感染患者的相关数据。排除非首次入住ICU、ICU住院时间<48h、入住ICU48h内未进行首次病原学筛查、病原学资料不完整者。记录患者的性别、年龄、诊断、ICU住院时间、侵入性操作、营养状况、入ICU24h内急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHEⅡ)评分和序贯器官衰竭评分(SOFA)、感染病原体及耐药情况,以及医院感染7d的血降钙素原(PCT)水平。用二分类logistic回归分析医院感染患者的死亡危险因素;绘制受试者工作特征曲线(ROC),评估各危险因素对医院感染患者预后的预测价值。**结果** 共864例患者发生医院感染,男性占54.75%,平均年龄(63.56±15.80)岁;存活732例(占84.72%)、死亡132例(占15.28%)。与存活组比较,死亡组患者年龄大(岁:65.47±15.32比58.15±13.27),紧急气管插管(32.58%比22.81%)、深静脉置管(83.33%比63.25%)、多重耐药菌感染(65.91%比33.20%)的比例大,ICU住院时间(d:13.56±4.29比10.29±4.32)和昏迷持续时间(d:7.36±2.46比5.48±2.14)长,白蛋白低(g/L:23.64±8.47比26.36±12.84),APACHEⅡ(分:19.28±5.16比17.56±5.62)、SOFA评分(分:8.55±1.34比6.43±2.65)高,PCT高(μg/L:3.06±1.36比2.53±0.87,均 $P<0.05$ );而性别构成比、泌尿道置管比例差异无统计学意义(均 $P>0.05$ );两组前3位感染部位均为下呼吸道、泌尿道和血流感染。Logistic回归分析显示,ICU住院时间〔优势比(OR)=2.309,95%可信区间(95%CI)=1.231~3.473, $P=0.002$ 〕、APACHEⅡ评分(OR=1.683,95%CI=1.002~9.376, $P=0.000$ )、SOFA评分(OR=2.060,95%CI=1.208~14.309, $P=0.041$ )、PCT(OR=2.090,95%CI=1.706~13.098, $P=0.004$ )和多重耐药菌感染(OR=5.245,95%CI=2.213~35.098, $P=0.027$ )是医院感染患者死亡的独立危险因素。ICU住院时间、APACHEⅡ评分、SOFA评分和PCT对医院感染死亡风险预测的ROC曲线下面积(AUC)分别为0.854、0.738、0.786和0.849,最佳截断值分别为16.50d、22.45分、6.37分和3.38μg/L,敏感度分别为83.6%、90.0%、81.1%和89.6%,特异度分别为70.3%、75.6%、71.3%和85.4%。**结论** 长期入住ICU、继发脓毒症和多器官功能障碍是ICU医院感染患者死亡的主要原因,ICU住院时间、APACHEⅡ评分、SOFA评分和PCT对医院感染死亡风险均有较好的预测价值。

**【关键词】** 重症加强治疗病房; 医院感染; 死亡; 危险因素

基金项目:河北省医药卫生基金项目(20130344)

**Analysis of death risk factors for nosocomial infection patients in an ICU: a retrospective review of 864 patients from 2009 to 2015** Wang Jinrong, Gao Pan, Guo Shufen, Liu Yajing, Shao Liye, Kang Hongshan, Zhang Jinchao, Liu Shuhong, Gao Xiuling, Cui Zhaobo

Department of Critical Care Medicine, Harrison International Peace Hospital Affiliated to Hebei Medical University, Hengshui 053000, Hebei, China

Corresponding author: Cui Zhaobo, Email: zhaobocui2014@sina.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the mortality risk factors of nosocomial infection patients in intensive care unit (ICU), and to guide clinicians to take effective control measures. **Methods** A retrospectively cohort study was conducted. The relevant information of patients with nosocomial infection treated in ICU of Hengshui Harrison International Peace Hospital Affiliated to Hebei Medical University from June 2009 to December 2015 was analyzed. The patients who admitted to ICU again, with length of ICU stay less than 48 hours, without first etiology of screening within 48 hours of ICU admission, or without complete pathogenic information were excluded. The gender, age, diagnosis, length of ICU stay, invasive operation, nutritional status, acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHE Ⅱ) score, sequential organ failure assessment (SOFA) score, distribution and drug resistance of the pathogens, and procalcitonin

(PCT) levels at 7 days after nosocomial infection were recorded. The risk factors leading to death in patients with nosocomial infection were analyzed by logistic regression, and the receiver operating characteristic curve (ROC) was drawn to evaluate the predictive value of all risk factors on the outcome of patients with nosocomial infection. **Results** In 864 enrolled patients with male of 54.75% and mean age of (63.50 ± 15.80) years, 732 (84.72%) patients survived and 132 (15.28%) died. Compared with survivors, the non-survivors had higher age (years: 65.47 ± 15.32 vs. 58.15 ± 13.27), incidence of urgent trachea intubation (32.58% vs. 22.81%), deep venous catheterization (83.33% vs. 63.25%), and multiple drug-resistant infection (65.91% vs. 33.20%), longer length of ICU stay (days: 13.56 ± 4.29 vs. 10.29 ± 4.32) and duration of coma (days: 7.36 ± 2.46 vs. 5.48 ± 2.14), lower albumin (g/L: 23.64 ± 8.47 vs. 26.36 ± 12.84), higher APACHE II score (19.28 ± 5.16 vs. 17.56 ± 5.62), SOFA score (8.55 ± 1.34 vs. 6.43 ± 2.65), and PCT (μg/L: 3.06 ± 1.36 vs. 2.53 ± 0.87, all  $P < 0.05$ ). There was no significant difference in gender and urinary tract catheterization between survivors and non-survivors (both  $P > 0.05$ ). The low respiratory tract was the most common site of infection followed by urinary tract and bloodstream in both groups. It was shown by logistic regression analysis that prolonged ICU stay [odds ratio (OR) = 2.039, 95% confidence interval (95%CI) = 1.231–3.473,  $P = 0.002$ ], APACHE II score (OR = 1.683, 95%CI = 1.002–9.376,  $P = 0.000$ ), SOFA score (OR = 2.060, 95%CI = 1.208–14.309,  $P = 0.041$ ), PCT (OR = 2.090, 95%CI = 1.706–13.098,  $P = 0.004$ ), and multi-drug resistant pathogens infection (OR = 5.245, 95%CI = 2.213–35.098,  $P = 0.027$ ) were independent risk factors for ICU mortality in patients with nosocomial infection. The area under ROC curve (AUC) of length of ICU stay, APACHE II score, SOFA score, and PCT level for predicting death of nosocomial infection patients was 0.854, 0.738, 0.786, and 0.849, respectively, the best cut-off value was 16.50 days, 22.45, 6.37 and 3.38 μg/L, respectively, the sensitivity was 83.6%, 90.0%, 81.1%, and 89.6%, and the specificity was 70.3%, 75.6%, 71.3%, and 85.4%, respectively. **Conclusions** Prolonged ICU stay, nosocomial infection with secondary sepsis and multiple organ dysfunction syndrome were the leading causes of death for nosocomial infection patients in ICU. Prolonged ICU stay, APACHE II score, SOFA score, and PCT level could effectively predict death risks for nosocomial infection patients.

**【Key words】** Intensive care unit; Nosocomial infection; Death; Risk factor

**Fund program:** Hebei Provincial Health Department Foundation Program (20130344)

重症加强治疗病房(ICU)患者因病情严重、慢性基础疾病多、长期卧床,同时伴有各种侵入性操作、免疫功能低下、大量使用广谱抗菌药物或免疫抑制等危险因素,医院感染发生率明显高于普通病房患者,已成为危及患者生命的重要原因<sup>[1]</sup>。本研究采用回顾性队列研究方法,分析本院ICU近7年因医院感染死亡的病例资料,了解医院感染的流行病学规律,探讨与医院感染死亡相关的危险因素,以更好地预防和控制医院感染,改善患者预后。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料的获取与调查方法:** 回顾性查阅电子病历与医院感染数据上报系统,逐份筛查ICU 2009年6月至2015年12月医院感染患者的原始病历资料和相关病原学数据。诊断标准参照国家卫生和计划生育委员会2001年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》<sup>[2]</sup>。排除标准:非首次入住ICU;ICU住院时间<48h;入住ICU后48h内未进行首次病原学筛查取样;病原学资料不完整者。

**1.2 医院感染与死亡关系的相关定义:** ①直接死因指死亡时医院感染未被控制,因医院感染直接导致脓毒症、多器官功能障碍而死亡;②促进死亡指最终死因为原发病,医院感染加速了死亡;③加重病情指与死亡无直接关系,但医院感染使病情加重。

**1.3 观察指标:** 记录患者性别、年龄、诊断、ICU住院时间、侵入性操作(气管插管、气管切开、使用呼吸机、泌尿道置管、动静脉置管、穿刺引流、手术)、白蛋白(ALB)水平;入ICU 24h内急性生理学与慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分和序贯器官衰竭评分(SOFA);医院感染病原体及耐药情况;医院感染7d血降钙素原(PCT)水平。

**1.4 伦理学:** 本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会批准,并获得过患者或家属的知情同意。

**1.5 统计学处理:** 使用SPSS 19.0软件分析数据。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验;计数资料用率表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;采用二分类logistic回归分析医院感染死亡的危险因素,绘制各危险因素的受试者工作特征曲线(ROC),分析最佳截断值和ROC曲线下面积(AUC),评价其预测效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 患者基本情况:** 共纳入医院感染患者864例,其中男性473例,女性391例;年龄22~89岁,平均(63.56 ± 15.80)岁;肺部疾病304例,颅脑外伤及多发伤188例,脑卒中168例,心血管疾病53例,消化道疾病45例,晚期肿瘤27例,其他79例。存活732例(占84.72%),死亡132例(占15.28%);死亡患者

表1 2009年6月至2015年12月近7年重症加强治疗病房不同预后两组医院感染患者感染部位比较

组别	例数 (例)	感染部位[例(%)]							
		下呼吸道	泌尿道	血流感染	皮肤软组织	手术切口	消化道	口腔	双重感染
存活组	732	290(39.62)	146(19.95)	86(11.75)	54(7.38)	40(5.46)	18(2.46)	43(5.87)	55(7.51)
死亡组	132	45(34.09)	26(19.70)	20(15.15)	10(7.58)	8(6.06)	5(3.79)	2(1.52)	16(12.12)

表2 2009年6月至2015年12月近7年ICU医院感染患者死亡危险因素的单因素分析

组别	例数 (例)	男性 [例(%)]	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	紧急气管插管 [例(%)]	泌尿道置管 [例(%)]	深静脉置管 [例(%)]	多重耐药菌 感染[例(%)]
存活组	732	402(54.92)	58.15 ± 13.27	167(22.81)	664(90.71)	463(63.25)	243(33.20)
死亡组	132	71(53.79)	65.47 ± 15.32	43(32.58)	118(89.39)	110(83.33)	87(65.91)
$\chi^2/t$ 值		0.058	5.691	5.792	0.226	20.191	50.695
P 值		0.810	0.000	0.016	0.635	0.000	0.000

组别	例数 (例)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	昏迷持续时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	白蛋白 (g/L, $\bar{x} \pm s$ )	APACHE II 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	SOFA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	PCT ( $\mu\text{g/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )
存活组	732	10.29 ± 4.32	5.48 ± 2.14	26.36 ± 12.84	17.56 ± 5.62	6.43 ± 2.65	2.53 ± 0.87
死亡组	132	13.56 ± 4.29	7.36 ± 2.46	23.64 ± 8.47	19.28 ± 5.16	8.55 ± 1.34	3.06 ± 1.36
t 值		8.013	9.071	2.343	3.276	8.983	5.834
P 值		0.000	0.000	0.019	0.001	0.000	0.000

注:ICU 为重症加强治疗病房, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分, PCT 为降钙素原

中医院感染为直接死因 26 例(占 19.70%),促进死亡 64 例(占 48.48%),加重病情 42 例(占 31.82%)。

2.2 存活组与死亡组医院感染部位的比较(表 1):存活组和死亡组患者主要感染部位均为下呼吸道、泌尿道和血流感染,但两组间比较差异无统计学意义( $\chi^2=9.729, P=0.204$ )。

2.3 导致死亡危险的单因素分析(表 2):与存活组比较,死亡组患者年龄大,紧急气管插管、深静脉置管、多重耐药菌感染比例大,ICU 住院时间和昏迷持续时间长,ALB 水平低,APACHE II、SOFA 评分高,PCT 水平高(均  $P<0.05$ );而两组性别构成比、泌尿道置管比例差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。

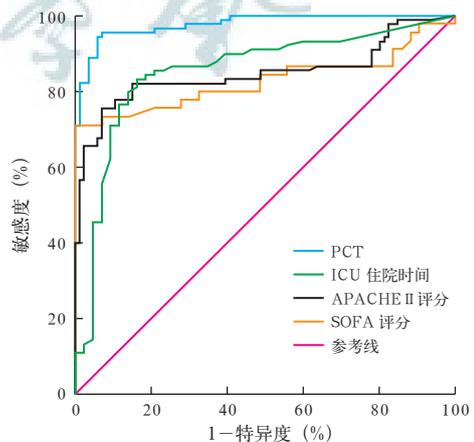
2.4 导致死亡危险的二分类 logistic 回归分析(表 3):将单因素分析中差异有统计学意义的 10 个危险因素作为自变量进行二分类 logistic 回归分析,结果显示,ICU 住院时间、APACHE II 评分、SOFA 评分、PCT、多重耐药菌感染是医院感染患者死亡的独立危险因素(均  $P<0.05$ )。

2.5 各危险因素对医院感染死亡风险的预测价值(图 1;表 4):ROC 曲线分析结果显示,ICU 住院时间、APACHE II 评分、SOFA 评分和 PCT 均对医院感染死亡风险有很好的预测价值,最佳截断值分别为 16.50 d、22.45 分、6.37 分和 3.38  $\mu\text{g/L}$ 。

表3 ICU 医院感染患者死亡危险因素的 logistic 回归分析

危险因素	OR 值	95%CI	P 值
ICU 住院时间	2.309	1.231 ~ 3.473	0.002
APACHE II 评分	1.683	1.002 ~ 9.376	0.000
SOFA 评分	2.060	1.208 ~ 14.309	0.041
PCT	2.090	1.706 ~ 13.098	0.004
多重耐药菌感染	5.245	2.213 ~ 35.098	0.027

注:ICU 为重症加强治疗病房, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分, PCT 为降钙素原, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间



注:ICU 为重症加强治疗病房, ROC 为受试者工作特征曲线, PCT 为降钙素原, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分

图1 各危险因素预测 ICU 医院感染患者死亡风险的 ROC 曲线

表4 各危险因素对ICU医院感染患者死亡风险的预测价值

危险因素	最佳截断值	敏感度(%)	特异度(%)	AUC	95%CI	P值
ICU住院时间	16.50	83.6	70.3	0.854	0.793~0.914	0.000
APACHE II评分	22.45	90.0	75.6	0.738	0.561~0.856	0.023
SOFA评分	6.37	81.1	71.3	0.786	0.661~0.895	0.036
PCT	3.38	89.6	85.4	0.849	0.787~0.911	0.000

注:ICU为重症加强治疗病房,APACHE II为急性生理学与慢性健康状况评分系统II,SOFA为序贯器官衰竭评分,PCT为降钙素原,AUC为受试者工作特征曲线下面积,95%CI为95%可信区间

### 3 讨论

**3.1 应高度重视ICU医院感染:**医院感染是导致ICU患者死亡的一个重要原因<sup>[3]</sup>。研究显示,ICU医院感染患者中53.70%进展为脓毒症,病死率高达65.70%,远高于社区获得性感染患者34.30%的病死率<sup>[4]</sup>。降低医院感染死亡风险,既能减少住院费用、挽救患者生命,也能有效避免相关医疗纠纷。

**3.2 感染部位对医院感染发生的影响:**与既往报道结果<sup>[5-6]</sup>相同,本研究中患者感染部位仍以以下呼吸道为主,多见于呼吸机相关性肺炎(VAP),而VAP可显著延长住院时间,增加病死率和医疗费用<sup>[7-8]</sup>。VAP会导致患者住院时间平均增加2.03 d,死亡风险增加14%<sup>[9]</sup>。预防措施:①尽量减少广谱抗菌药物应用,针对病原菌选择相应抗菌药物。②对于机械通气患者,在无禁忌情况下将床头抬高至半卧位,以减少误吸。③做好手卫生是最有效的预防措施,可有效抑制病原菌传播,加强相关培训和提高感染控制意识,在实际工作中有效监督。④加强口腔护理,减少口咽菌群定植,减少医源性感染机会<sup>[10]</sup>。

**3.3 ICU住院时间延长增加死亡风险:**研究显示,ICU患者死于危重病程早期的比例逐渐下降<sup>[11]</sup>。医院感染可延长ICU住院时间,从而进一步增加医院感染死亡风险,形成恶性循环。本研究显示,死亡组ICU住院时间大于14 d,较存活组明显延长,与相关研究数据相似<sup>[11-12]</sup>;同时得出16.50 d是此类患者ICU住院时间的最佳截断值,其预测预后的敏感度和特异度均较高。有研究显示,ICU 3个重要死亡危险因素分别是呼吸、循环及中枢神经系统衰竭,以中枢神经功能衰竭的死亡风险最为显著<sup>[12]</sup>。如果患者意识障碍,必将导致全身各个器官功能障碍,从而易受感染;昏迷持续时间每增加7 d,发生医院感染的危险性就增加2.03倍<sup>[13]</sup>,死亡风险增加7.09倍<sup>[12]</sup>。因此,采取有效措施缩短ICU住院时间,同时高度警惕患者的神经系统损伤并加强防护,能

够有效降低医院感染的病死率。

**3.4 APACHE II和SOFA评分:**APACHE II和SOFA评分是目前评价危重患者病情严重程度最常用的评分系统<sup>[14]</sup>。国内外大量研究表明,APACHE II和SOFA评分在脓毒症等疾病的早期诊断以及预测脓毒症、多器官功能障碍综合征(MODS)、重症急性胰腺炎(SAP)等疾病的死亡风险方面具有重要意义,分值越高,死亡风险越大<sup>[15-16]</sup>,但对医院感染患者的研究较少。本研究显示,APACHE II和SOFA评分是医院感染患者死亡的独立危险因素,死亡风险分别增加1.683倍和2.060倍,最佳截断值分别为22.45分和6.37分,均具有较高的敏感度和特异度。因此,对于ICU医院感染患者,这两种评分方法同样具有较高的预测价值。

**3.5 多重耐药菌感染是导致医院感染的重要原因:**医院感染病原体大多为条件致病菌,且多为多重耐药的致病菌,成为医院感染患者死亡的独立危险因素。同时ICU患者病情相对较重,应用广谱抗菌药物的概率明显高于普通病房患者,一方面会导致患者肝肾功能进一步损伤,从而降低患者的免疫功能;另一方面会使耐药致病菌增加,从而导致感染更难控制甚至发生真菌等二重感染<sup>[10]</sup>。

**3.6 PCT与感染和脓毒症的相关性:**PCT可反映医院感染严重程度,随病情好转,PCT逐渐下降<sup>[17]</sup>,目前已被推荐用于细菌感染性脓毒症的诊断、分层、治疗监测和预后评估<sup>[18]</sup>。研究显示,VAP患者5、7、9 d PCT水平评估预后的AUC依次增大,9 d对预后的评估价值最高,而5 d对疗效判断的敏感度不够理想<sup>[19]</sup>。本研究中,医院感染7 d的PCT水平对预后具有较高的预测价值(AUC=0.849),由于未将更长时间的PCT数据纳入分析,连续动态监测医院感染患者的PCT水平可能具有更高的评估价值。

**3.7 局限性:**本研究为单中心队列研究,入选患者仅来自本院ICU,由于患者来源及诊治的局限性,可

能导致偏倚而影响结果的推广;从病例中整理信息,对于真正引起医院感染患者死亡原因可能存在偏差。统计的病例时间较长,所以很多最初病例的相关信息不全,可能存在某些难以避免的误差。本研究统计的指标偏少,对临床治疗的指导有限。

综上,ICU 医院感染患者病死率高,已成为危及患者生命的重要原因,针对危险因素积极采取有效的监测和预防措施,合理治疗与护理,降低病死率,对提高医疗质量、改善预后有重要意义。

### 参考文献

- [1] 颜小珍,巫香球. 医院感染分布特点以及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21 (23): 4966-4968.  
Yan XZ, Wu XQ. Influencing factors and distribution of nosocomial infection [J]. Chin J Nosocomiol, 2011, 21 (23): 4966-4968.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志, 2001, 81 (5): 314-320. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2001.05.027.  
The Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for nosocomial infections (proposed) [J]. Natl Med J China, 2001, 81 (5): 314-320. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2001.05.027.
- [3] Toufen C, Franca SA, Okamoto VN, et al. Infection as an independent risk factor for mortality in the surgical intensive care unit [J]. Clinics (Sao Paulo), 2013, 68 (8): 1103-1108. DOI: 10.6061/clinics/2013(08)07.
- [4] 林瑾,刘培,庄海舟,等. 重症监护病房419例重度脓毒症患者的临床分析[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (3): 171-174. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.03.009.  
Lin J, Liu P, Zhuang HZ, et al. The clinical analysis of 419 severe sepsis patients in intensive care unit [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (3): 171-174. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.03.009.
- [5] 汪长珍,龚萍,杜勇. 县级医院综合重症监护病房病原菌分布及耐药性分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2014, 21 (4): 281-284. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.04.011.  
Wang CZ, Gong P, Du Y. An analysis on pathogenic bacteria distribution and drug resistance of comprehensive intensive care unit in county hospital [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (4): 281-284. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.04.011.
- [6] 刘海峰,周柱江,胡靖青,等. 综合重症加强治疗病房医院感染的常见致病菌分析以及耐药性监测结果[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22 (4): 382-385. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.04.012.  
Liu HF, Zhou ZJ, Hu JQ, et al. A survey on distribution and drug resistance of pathogens causing nosocomial infection in general intensive care unit [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2015, 22 (4): 382-385. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.04.012.
- [7] Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, et al. The attributable cost and length of hospital stay because of nosocomial pneumonia in intensive care units in 3 hospitals in Argentina: a prospective, matched analysis [J]. Am J Infect Control, 2005, 33 (3): 157-161. DOI: 10.1016/j.ajic.2004.08.008.
- [8] Rosenthal VD, Udwardia FE, Muñoz HJ, et al. Time-dependent analysis of extra length of stay and mortality due to ventilator-associated pneumonia in intensive-care units of ten limited-resources countries: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) [J]. Epidemiol Infect, 2011, 139 (11): 1757-1763. DOI: 10.1017/S0950268811000094.
- [9] 王海曼,张淑文. 脓毒症的危险因素分析及预防[J]. 中华危重病急救医学, 2008, 20 (1): 59-61. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.01.019.  
Wang HM, Zhang SW. Analysis and prevention of the risk factors of sepsis [J]. Chin Crit Care Med, 2008, 20 (1): 59-61. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.01.019.
- [10] Rose L, Fraser IM. Patient characteristics and outcomes of a provincial prolonged-ventilation weaning centre: a retrospective cohort study [J]. Can Respir J, 2012, 19 (3): 216-220. DOI: 10.1155/2012/358265.
- [11] 厉群,邓颖辉,蔡敏. 重症监护病房死亡患者医院感染的调查分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2005, 15 (6): 622-625. DOI: 10.3321/cma.j.issn.1005-4529.2005.06.007.  
Li Q, Deng YH, Cai M. Nosocomial Infection in Died Patients at ICU: A Survey [J]. Chin J Nosocomiol, 2005, 15 (6): 622-625. DOI: 10.3321/cma.j.issn.1005-4529.2005.06.007.
- [12] Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, et al. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in Mexico City intensive care units: a prospective, matched analysis [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2007, 28 (1): 31-35. DOI: 10.1086/510812.
- [13] Kim YH, Yeo JH, Kang MJ, et al. Performance assessment of the SOFA, APACHE II scoring system, and SAPS II in intensive care unit organophosphate poisoned patients [J]. J Korean Med Sci, 2013, 28 (12): 1822-1826. DOI: 10.3346/jkms.2013.28.12.1822.
- [14] Desai S, Lakhani JD. Utility of SOFA and APACHE II score in sepsis in rural set up MICU [J]. J Assoc Physicians India, 2013, 61 (9): 608-611.
- [15] 崔云亮,李雨,张树柳,等. 查尔森合并症指数联合序贯器官衰竭评分预测脓毒症患者的死亡风险[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (1): 41-45. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.01.009.  
Cui YL, Li Y, Zhang SL, et al. Combination of Weighted index of comorbidities and sepsis-related organ failure assessment score in death risk evaluation of septic patients [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (1): 41-45. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.01.009.
- [16] 降钙素原急诊临床应用专家共识组. 降钙素原(PCT)急诊临床应用的专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2012, 21 (9): 944-951. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2012.09.005.  
Expert Consensus Group on Primary Clinical Application of procalcitonin. Expert consensus on the emergency clinical application of procalcitonin (PCT) [J]. Chin J Emerg Med, 2012, 21 (9): 944-951. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2012.09.005.
- [17] 阿布都萨拉木·阿布拉,王毅,马龙,等. 降钙素原清除率在呼吸机相关性肺炎疗效评价及预后判断中的应用价值[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (11): 780-784. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.003.  
Abula A, Wang Y, Ma L, et al. The application value of the procalcitonin clearance rate on therapeutic effect and prognosis of ventilator associated pneumonia Abudusalamu [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (11): 780-784. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.003.
- [18] 奚晶晶,王红,杨钧. 降钙素原在脓毒症患者中的动态变化及中药干预的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2007, 14 (6): 327-329. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2007.06.002.  
Xi JJ, Wang H, Yang J. Dynamic changes of serum procalcitonin in patients with sepsis and the intervention effect of Chinese herbal medicine on the changes [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2007, 14 (6): 327-329. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2007.06.002.

(收稿日期: 2016-03-21)

(本文编辑: 孙茜,李银平)