

## · 论著 ·

## 降钙素原在呼吸机相关性肺炎中的诊断作用

廖雪莲 金晓东 康焰 邓一芸 张中伟 周瑛 张子武 刘畅 尹万红

**【摘要】** 目的 评估降钙素原(PCT)在呼吸机相关性肺炎(VAP)诊断中的价值。方法 采用前瞻性诊断试验,将2009年6月1日至10月1日连续收住四川大学华西医院重症监护病房(ICU)接受机械通气超过48 h、疑诊为VAP的患者作为观察对象,排除进入ICU时已存在明确感染或诊断为肺癌以及在观察期间并发肺外器官感染的患者。测定合格研究对象进入研究时以及疑诊VAP当日的PCT、C-反应蛋白(CRP)水平,计算临床肺部感染评分(CPIS),并进行统计学分析。结果 机械通气 $\geq 48$  h的372例患者中,共有31例筛查合格的研究对象在研究期间49例次达到VAP疑诊标准,其中确诊23例次,未确诊26例次。确诊组在疑诊VAP当日PCT[0.68  $\mu\text{g/L}$ (四分位间距 0.28, 2.31)]显著高于未确诊组[0.18  $\mu\text{g/L}$ (0.06, 0.28),  $P < 0.01$ ]。以0.31  $\mu\text{g/L}$ 为截断值,PCT的诊断敏感性为73.9%,特异性为80.8%;相比之下,CPIS以5分为截断值时的诊断敏感性较高,为95.7%,但特异性较低,仅53.8%;CRP以109.5 mg/L为截断值的诊断准确性最差,敏感性和特异性分别56.5%、61.5%。以PCT $\geq 0.31$   $\mu\text{g/L}$ 和CPIS $\geq 5$ 联合诊断VAP,其敏感性无明显改善,为69.6%,但特异性显著提高,为88.5%。结论 在VAP的早期诊断中,PCT的特异性明显优于CRP以及CPIS;将PCT与CPIS联合诊断,可以显著提高诊断的特异性,从而有效排除诊断假阳性,对VAP的确诊有一定临床价值。

**【关键词】** 呼吸机相关性肺炎; 降钙素原; 临床肺部感染评分; C-反应蛋白

**Role of procalcitonin in the diagnosis of ventilator-associated pneumonia** LIAO Xue-lian\*, JIN Xiaodong, KANG Yan, DENG Yi-yun, ZHANG Zhong-wei, ZHOU Yan, ZHANG Zi-wu, LIU Chang, YIN Wan-hong. \* Department of Critical Care Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China

Corresponding author: KANG Yan, Email: kangyan@vip.sina.com

**【Abstract】** Objective To evaluate the diagnostic value of procalcitonin (PCT) in ventilator-associated pneumonia (VAP). Methods Prospective study was performed. All adult patients who were admitted into the intensive care unit (ICU) of West China Hospital of Sichuan University between June 1st and October 1st and were clinically suspected of having developed VAP after 48 hours of mechanical ventilation were enrolled. Patients who had active infection or lung cancer at ICU admission or developed extrapulmonary infection during the study period were excluded. PCT and C-reactive protein (CRP) levels were measured and the clinical pulmonary infection score (CPIS) was calculated at study entry and on the day of VAP suspicion. Results In total, 49 suspected episodes of VAP in 31 cases were microbiologically confirmed in 23 and refuted in 26. Median PCT levels were 0.68  $\mu\text{g/L}$  (interquartile range 0.28, 2.31) and 0.18  $\mu\text{g/L}$  (0.06, 0.28) respectively in patients with and without VAP on the suspicion day ( $P < 0.01$ ). Using 0.31  $\mu\text{g/L}$  as the best cutoff, PCT had 73.9% sensitivity and 80.8% specificity. The CPIS resulted in higher sensitivity (95.7%) but lower specificity (53.8%) when the cutoff of CPIS $\geq 5$ . CRP had the lowest sensitivity and specificity (56.5%, 61.5%) when the cutoff of CRP was 109.5 mg/L. A CPIS $\geq 5$  combined with serum levels of PCT $\geq 0.31$   $\mu\text{g/L}$  did not improve the sensitivity (69.6%), but resulted in 88.5% specificity. Conclusion PCT had better specificity than CRP and CPIS in early diagnosis of VAP. Combined values of PCT and CPIS below the cut-off points could effectively exclude false-positive diagnosis of VAP.

**【Key words】** Ventilator-associated pneumonia; Procalcitonin; Clinical pulmonary infection score; C-reaction protein

呼吸机相关性肺炎(VAP)是重症监护病房(ICU)最常见的医院感染性疾病,在接受呼吸机治疗超过48 h的患者中发生率约为10%~20%,病死

率约为24%~50%,其中多重耐药菌感染者病死率甚至可高达76%;此外,VAP还可导致患者住院时间延长和医疗费用增加<sup>[1-3]</sup>。而及时、准确的诊断对改善VAP患者的预后至关重要,多个研究已证实,抗生素初始治疗的延误可明显增加VAP患者的病死率<sup>[4-5]</sup>。根据患者临床表现、实验室指标及影像学资料等进行的临床诊断,难以区分全身炎症反应与真正的感染。病原学培养虽然具有较高的特异性,但所

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.03.006

作者单位:610041 成都,四川大学华西医院加强医疗科(廖雪莲、金晓东、康焰、邓一芸、张中伟、周瑛、刘畅、尹万红);四川省疾病预防控制中心(张子武)

通信作者:康焰,Email:kangyan@vip.sina.com

需时间长,而且由于抗生素使用等干扰有可能产生假阴性结果<sup>[6-7]</sup>。VAP 的诊断至今仍缺乏“金标准”,使其早期诊断困难重重。

近年来已有多项研究证实降钙素原(PCT)在脓毒症诊断中的价值,其诊断准确性明显优于 C-反应蛋白(CRP)等生物学标记<sup>[8-10]</sup>;但将其用于 VAP 的诊断方面研究目前还很少,而且结论也大相径庭<sup>[11-14]</sup>,其中一个很重要的原因在于 VAP 患者伴发的肺外器官感染,影响和干扰了 PCT 的变化,掩盖了 PCT 在 VAP 诊断中的真正价值。本研究中采用前瞻性诊断试验方法,通过排除肺外器官感染的干扰,来评价 PCT 在 VAP 早期诊断中的价值。

1 对象和方法

1.1 研究对象:本前瞻性诊断试验在四川大学华西医院 ICU 进行。将 2009 年 6 月 1 日至 10 月 1 日连续收治的机械通气(MV)≥48 h、年龄≥18 岁、疑似为 VAP 的患者作为筛查对象。全部患者 VAP 诊断符合文献[2]标准。排除可能干扰 VAP 诊断的病例:①进入研究时有明确的肺部感染或其他部位感染者;②MV 期间继发肺外器官感染者;③肺癌患者。本研究符合医学伦理学要求,经四川大学华西医院伦理委员会批准。

1.2 数据搜集及指标检测:筛查合格的患者在进入研究时进行血常规、生化、血气分析、PCT、CRP、胸片检测以及支气管吸引物培养。怀疑有肺外器官感染者行血培养及可疑病灶标本培养(如腹水、尿及分泌物培养等)。由 1 名专科 ICU 医师对筛查合格患者进行每日临床评估,一旦患者达到 VAP 疑似标准,于疑似当日重复上述检查。PCT 检测采用法国生物梅里埃公司提供的全自动免疫分析法。血标本均于抽取后 0.5 h 内送本院微生物室。

记录研究对象进入研究时以及观察期间的一般情况,包括性别、年龄、主要诊断、MV 原因、MV 时间以及住 ICU 时间。分别记录研究对象的基本情况以及疑似 VAP 当日的体温、白细胞计数(WBC)、氧合指数、急性生理学与慢性健康状况评分系统 I

(APACHE I)评分、感染相关器官衰竭评分系统(SOFA)评分及临床肺部感染评分(CPIS)。

1.3 统计学方法:使用 SPSS 15.0 统计软件,连续变量以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )或中位数[M(四分位间距)]表示,两组之间的可比性分析采用  $\chi^2$  检验、Fisher 检验、非参数 Mann-Whitney U 检验或成组 t 检验。对 PCT、CPIS、CRP 等有诊断意义的指标分别绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),计算最佳截断值,并计算曲线下面积(AUC)、敏感性、特异性等指标。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入选患者一般情况:从 372 例患者中按照纳入标准进行筛查,并排除已有感染或观察期间发生感染的患者,有 31 例患者共计 49 例次达到 VAP 疑似标准,其中确诊为 VAP 23 例次。31 例患者一般情况见表 1。

表 1 31 例疑似 VAP 患者一般情况

参数	数值	机械通气主要原因	数值(例(%))
年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	52.0±15.8	中枢性呼吸衰竭	16(51.61)
性别(男性,例(%))	25(80.64)	脑血管意外	5(16.13)
APACHE I 评分( $\bar{x} \pm s$ ,分)	19.0±6.5	颅脑损伤	6(19.35)
SOFA 评分( $\bar{x} \pm s$ ,分)	9.0±3.4	神经肌肉疾病	5(16.13)
CPIS 评分( $\bar{x} \pm s$ ,分)	2.0±1.3	外周性呼吸衰竭	14(45.16)
PCT( $M, \mu\text{g/L}$ )	0.24(0.07,0.41)	全麻术后	4(12.90)
CRP( $M, \text{g/L}$ )	102.2(53.6,129.5)	严重创伤	4(12.90)
既往使用抗生素(例(%))	12(38.70)	重症急性胰腺炎	5(16.13)
机械通气时间( $M, \text{d}$ )	10( 7,13)	肝硬化大量胸腹水	1( 3.22)
住 ICU 时间( $M, \text{d}$ )	13(10,27)	混合性呼吸衰竭	1( 3.22)
ICU 病死率(例(%))	8(25.81)	颈椎骨折伴肺挫伤	1( 3.22)

注:VAP:呼吸机相关性肺炎,APACHE I 评分:急性生理学与慢性健康状况评分系统 I 评分,SOFA 评分:感染相关器官衰竭评分系统评分,CPIS:临床肺部感染评分,PCT:降钙素原,CRP:C-反应蛋白,ICU:重症监护病房

2.2 VAP 确诊与未确诊患者各指标比较(表 2):疑似 VAP 当日未确诊组和确诊组与肺部感染相关的指标如体温、WBC、氧合指数、CRP 差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ );确诊组 APACHE I、SOFA、CPIS 及 PCT 评分均显著高于未确诊组( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。

表 2 疑似 VAP 当日确诊与未确诊 VAP 患者的基本情况比较

组别	例次	疑似至 MV 时间( $\bar{x} \pm s, \text{d}$ )	APACHE I 评分( $\bar{x} \pm s, \text{分}$ )	SOFA 评分( $\bar{x} \pm s, \text{分}$ )	CPIS 评分( $\bar{x} \pm s, \text{分}$ )	体温( $\bar{x} \pm s, \text{°C}$ )	WBC( $\bar{x} \pm s, \times 10^9/\text{L}$ )	氧合指数( $\bar{x} \pm s, \text{mm Hg}$ )	PCT( $M, \mu\text{g/L}$ )	CRP( $M, \mu\text{g/L}$ )
确诊组	23	6.0±3.8	22.0±6.9	9.0±4.6	6.0±1.0	38.6±0.6	11.26±5.62	179.0±72.1	0.68(0.28,2.31)	126.0(57.6,172.0)
未确诊组	26	5.0±3.6	16.0±4.9 <sup>a</sup>	7.0±2.1 <sup>b</sup>	4.0±0.8 <sup>a</sup>	38.5±0.5	12.66±4.76	205.0±66.8	0.18(0.06,0.28) <sup>a</sup>	96.1(47.0,136.0)

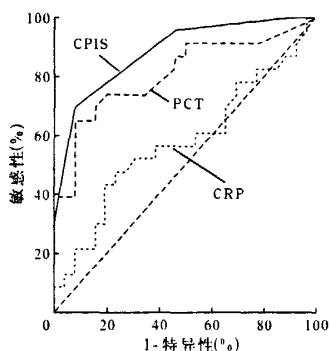
注:VAP:呼吸机相关性肺炎,MV:机械通气,APACHE I 评分:急性生理学与慢性健康状况评分系统 I 评分,SOFA 评分:感染相关器官衰竭评分系统评分,CPIS:临床肺部感染评分,WBC:白细胞计数,PCT:降钙素原,CRP:C-反应蛋白;与确诊组比较,<sup>a</sup> $P < 0.01$ ,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;1 mm Hg=0.133 kPa

表 3 PCT, CRP, CPIS 评分在 VAP 中的诊断价值

指标	截断值	AUC	95%可信区间	P 值	敏感性(%)	特异性(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
PCT	0.31 μg/L	0.812	0.686, 0.938	<0.001	73.9	80.8	80.0	75.9
CRP	109.5 mg/L	0.580	0.415, 0.745	0.336	56.5	61.5	56.5	61.5
CPIS	5 分	0.885	0.793, 0.978	<0.001	95.7	53.8	64.7	93.3
PCT+CPIS					69.6	88.5	84.2	67.7

注: PCT: 降钙素原, CRP: C-反应蛋白, CPIS: 临床肺部感染评分, VAP: 呼吸机相关性肺炎, AUC: 受试者工作特征曲线下面积; 空白为无此项

2.3 ROC 曲线分析(表 3, 图 1): 相比较而言, CPIS 的诊断敏感性较 PCT 更高, 但特异性较低, 而 CRP 的敏感性和特异性均较低, 说明 CRP 的诊断准确性最差。若以 PCT ≥ 0.31 μg/L 和 CPIS ≥ 5 分联合诊断, 其敏感性虽未得到改善, 但特异性显著提高。



VAP: 呼吸机相关性肺炎, PCT: 降钙素原, CRP: C-反应蛋白, CPIS: 临床肺部感染评分

图 1 31 例 VAP 疑似患者 PCT, CRP, CPIS 的受试者工作特征曲线分析

### 3 讨论

目前将 PCT 用于 ICU 中 VAP 早期诊断的研究结论非常不一致。Luyt 等<sup>[14]</sup>报道, 以 0.5 μg/L 为截断值, PCT 的敏感性和特异性分别为 72% 和 24%, 因此认为 PCT 不适合用于 ICU 患者的 VAP 诊断; 分析原因是其在研究中未排除纳入研究时已经存在感染的患者, 导致了引起 PCT 增高的原因混杂, PCT 在 VAP 的诊断中作用甚微。Ramirez 等<sup>[12]</sup>的研究在纳入患者时排除了进入研究时有活动性感染以及 MV 期间继发肺外器官感染的患者, PCT 以 2.99 μg/L 为截断值, 诊断 VAP 的敏感性和特异性分别为 78%、97%; 将 PCT 与 CPIS ≥ 6 分进行联合诊断, 特异性甚至高达 100%, 但其研究仅纳入了 9 例确诊为 VAP 的患者。

本研究中通过良好的筛查设计, 有效排除了 VAP 诊断中既往感染及肺外器官感染因素对 PCT 的影响与干扰, 并采用 VAP 发生时的横断面测量,

对 VAP 诊断的相关指标进行了统计分析。研究表明, 以 0.31 μg/L 为截断值, PCT 诊断 VAP 的敏感性为 73.9%, 特异性为 80.8%。CPIS 诊断敏感性虽高达 95.7%, 但特异性较低, 仅 53.8%。将 PCT ≥ 0.31 μg/L 和 CPIS ≥ 5 分结合起来诊断 VAP, 虽然诊断的敏感性并未得到改善(69.6%), 但诊断的特异性却有显著提高(88.5%), 这与 Ramirez 等<sup>[12]</sup>的研究结果相类似。

在本研究中, 确诊 VAP 的病原学标本来自于支气管吸引物, 而未使用目前认为准确性相对较高的侵入性检查方法(如支气管肺泡灌洗液、保护毛刷取样等)取得标本。但近期研究发现, 在 VAP 的诊断中, 并没有确切的证据认为侵入性检查方法所得到的标本一定优于支气管吸引物培养<sup>[15-16]</sup>。Berton 等<sup>[16]</sup>将侵入性与非侵入性方法以及定量培养与非定量培养方法对 VAP 患者预后的影响分别进行系统评价, 结果显示两者对患者的预后影响是类似的。

当然, ICU 患者通常合并多种肺外器官感染, 这使 PCT 在 VAP 诊断中的价值受到一定程度的限制, 似乎只适用于 ICU 中较为“单纯”的 VAP 诊断。与 CPIS 进行联合诊断能显著提高 VAP 的诊断特异性, 反映出类似 PCT 等的生物学指标应该与临床表现密切结合, 才能充分发挥其价值, 真正提高对 VAP 等感染性疾病诊断的准确性。

### 参考文献

- [1] Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med, 2002, 165: 867-903.
- [2] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med, 2005, 171: 388-416.
- [3] Safdar N, Dezfoulian C, Collard HR, et al. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. Crit Care Med, 2005, 33: 2184-2193.
- [4] Kuti EL, Patel AA, Coleman CI. Impact of inappropriate antibiotic therapy on mortality in patients with ventilator-associated pneumonia and blood stream infection; a Meta-analysis. J Crit Care, 2008, 23: 91-100.
- [5] Luna CM, Aruj P, Niederman MS, et al. Appropriateness and delay to initiate therapy in ventilator-associated pneumonia.

- Eur Respir J, 2006, 27: 158-164.
- [6] Rea-Neto A, Youssef NC, Tuche F, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia; a systematic review of the literature. Crit Care, 2008, 12: R56.
- [7] Lisboa T, Rello J. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: is there a gold standard and a simple approach? Curr Opin Infect Dis, 2008, 21: 174-178.
- [8] Uzzan B, Cohen R, Nicolas P, et al. Procalcitonin as a diagnostic test for sepsis in critically ill adults and after surgery or trauma: a systematic review and Meta-analysis. Crit Care Med, 2006, 34: 1996-2003.
- [9] 刑豫宾, 戴路明, 赵芝焕, 等. 血清降钙素原和常用炎症指标结合 SOFA 评分对脓毒症早期诊断和预后价值的评价. 中国危重病急救医学, 2008, 20: 23-28.
- [10] 葛庆岗, 阴斌宏, 文艳, 等. 血清降钙素原与多器官功能障碍综合征严重程度相关性的临床研究. 中国危重病急救医学, 2005, 17: 729-731.
- [11] Duffo F, Debon R, Monneret G, et al. Alveolar and serum procalcitonin, diagnostic and prognostic value in ventilator-associated pneumonia. Anesthesiology, 2002, 96: 74-79.
- [12] Ramirez P, Garcia MA, Ferrer M, et al. Sequential measurements of procalcitonin levels in diagnosing ventilator-associated pneumonia. Eur Respir J, 2008, 31: 356-362.
- [13] 周承倬, 陆泽元, 任南征, 等. 降钙素原在呼吸机相关性肺炎中的诊断价值. 中国危重病急救医学, 2006, 18: 370-372.
- [14] Luyt CE, Combes A, Reynaud C, et al. Usefulness of procalcitonin for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. Intensive Care Med, 2008, 34: 1434-1440.
- [15] Canadian Critical Care Trials Group. A randomized trial of diagnostic techniques for ventilator-associated pneumonia. N Engl J Med, 2006, 355: 2619-2630.
- [16] Berton DC, Kalil AC, Cavalcanti M, et al. Quantitative versus qualitative cultures of respiratory secretions for clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia. Cochrane Database Syst Rev, 2008; CD006482.
- (收稿日期: 2009-12-09)  
(本文编辑: 李银平)

## • 科研新闻速递 •

### 蛋白质乙酰化修饰的研究进展

2010 年 2 月 19 日出版的国际权威杂志 *Science* 刊出了题为“代谢酶的乙酰化协调碳源的利用和代谢”和“蛋白赖氨酸的乙酰化调控”的两篇文章, 发表了复旦大学赵世民等在生物医学研究领域的最新成果。乙酰化修饰主要集中在对细胞染色体结构的影响以及对核内转录调控因子的激活方面。复旦大学的科研人员通过通量化的蛋白质研究和不同物种的代谢通路研究发现, 在生理状况下, 存在着大量非细胞核的蛋白被乙酰化修饰。他们这些具有重大意义的发现包括: ①蛋白质的乙酰化修饰极可能影响着细胞生理状态下的各个方面。在人的肝脏细胞中有超过 1 000 个蛋白是被乙酰化修饰, 其中超过 900 个是新发现的。这对科学家未来深入研究这一领域无疑具有突破性的里程碑意义。②首次发现了乙酰化修饰普遍存在于人体的代谢酶中, 并且调节代谢通路及代谢酶的活性。由于蛋白质修饰后的调控功能与各类药物在人体中发挥效用息息相关, 这一发现将为药物使用提供重要依据。③乙酰化对代谢的调控发生在从低等原核细胞到包括人在内的高等哺乳动物翻译后修饰过程, 因此, 可以认为这一过程在生命进化中是极为保守的。④蛋白质的乙酰化具有很高的功能特异性。在代谢器官(如肝)中代谢酶被高度乙酰化, 而在白血病中参与肿瘤发生的信号通路蛋白也被高度乙酰化。这一发现指明, 人们应该针对不同的疾病或不同的组织功能筛查乙酰化修饰蛋白质图谱, 从而有可能以不同的蛋白质修饰特性指导有关疾病临床新药的研发。*Science* 在配发的评论中指出, 这项研究开辟了生命代谢的新领域, 为开发调控代谢的药物提供了新思路, 为包括肿瘤在内的疾病的全新治疗手段的发展提供了可能。这项研究也表明, 教科书中关于代谢调控内容将有可能被改写, 乙酰化修饰的概念将可能成为代谢调控的新内容。

(马杰 李银平 整理)

### 过氧化物酶体增殖物激活受体- $\delta$ 在酵母多糖诱导的多器官功能衰竭发生中起作用

过氧化物酶体增殖物激活受体(PPAR)- $\beta/\delta$  是一种转录因子核受体, 其广泛存在于组织细胞中, 尤其是在脂肪、心脏、肌肉、肠道、胎盘和巨噬细胞中, 它在许多重要的生物反应过程中调控基因表达。但迄今为止它的许多功能仍然是未知的。饱和脂肪酸和多元不饱和脂肪酸能活化 PPAR- $\delta$ 。近期的一项实验研究通过使用一种合成的高亲和性配体 GW0742(PPAR- $\delta$  激动剂)在酵母多糖诱导的多器官功能衰竭(MOF)大鼠模型上证实了 PPAR- $\delta$  的抗炎作用。研究人员使用酵母多糖(制成生理盐水悬浮液, 500 mg/kg, 腹腔注射)制备大鼠 MOF 模型, 对照组腹腔注射生理盐水 0.25 ml; 实验组在给予酵母多糖 1 h 和 6 h 后分别给予 GW0742 0.3 mg/kg 和 10% 的二甲基亚砜(DMSO)腹腔注射, 18 h 后评估大鼠的多器官损害和全身炎症反应。经 GW0742 处理的大鼠因髓过氧化物酶活性降低, 腹膜渗出液和白细胞浸润显著减少, 并可减轻 MOF。用免疫组化法分析炎症应答区间端点、诱导型一氧化氮合酶(iNOS)、硝基酪氨酸、多聚二磷酸腺苷核糖(PAR)、肿瘤坏死因子(TNF)、白细胞介素-1(IL-1)、FasL、Bax、Bcl-2 以及细胞凋亡。结果发现, PPAR- $\delta$  在胰腺、肺、肠道的组织切片中呈阳性; 但在经 GW0742 处理的样本中含量显著下降。因此, 研究者认为, GW0742 能减轻酵母多糖诱导的大鼠非脓毒症性休克的程度。

马杰, 编译自《J Inflamm(Lond)》, 2010, 7: 12; 李银平, 审校

# 降钙素原在呼吸机相关性肺炎中的诊断作用

作者: [廖雪莲](#), [金晓东](#), [康焰](#), [邓一芸](#), [张中伟](#), [周琰](#), [张子武](#), [刘畅](#), [尹万红](#), [LIAO Xue-lian](#), [JIN Xiao-dong](#), [KANG Yan](#), [DENG Yi-yun](#), [ZHANG Zhong-wei](#), [ZHOU Yan](#), [ZHANG Zi-wu](#), [LIU Chang](#), [YIN Wan-hong](#)

作者单位: [廖雪莲,金晓东,康焰,邓一芸,张中伟,周琰,刘畅,尹万红,LIAO Xue-lian,JIN Xiao-dong,KANG Yan,DENG Yi-yun,ZHANG Zhong-wei,ZHOU Yan,LIU Chang,YIN Wan-hong\(四川大学华西医院加强医疗科,成都,610041\)](#), [张子武,ZHANG Zi-wu\(四川省疾病控制中心\)](#)

刊名: [中国危重病急救医学](#) **ISTIC** **PKU**

英文刊名: [CHINESE CRITICAL CARE MEDICINE](#)

年,卷(期): 2010,22(3)

被引用次数: 1次

## 参考文献(16条)

1. [Chastre J,Fagon JY Ventilator-associated pneumonia 2002](#)
2. [American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia 2005](#)
3. [Safdar N,Dezfuhan C,Collard HR Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia:a systematic review 2005](#)
4. [Kuti EL,Patel AA,Coleman CI Impact of inappropriate antibiotic therapy on mortality in patients with ventilator-associated pneumonia and blood stream infection.,a Metaanalysis 2008](#)
5. [Luna CM,Aruj P,Niederman MS Appropriateness and delay to initiate therapy in ventilator-associated pneumonia 2006](#)
6. [Rea-Neto A,Youssel NC,Tuche F Diagnosis of ventilator-associated pneumonia:a systematic review of the literature 2008](#)
7. [Lisboa T,Rello J Diagnosis of ventilator-associated pneumonia:is there a gold standard and a simple approach? 2008](#)
8. [Uzzan B,Cohen R,Nicolas P Procalcitonin as a diagnostic test for sepsis in critically ill adults and after surgery or trauma:a systematic review and Meta-analysis 2006](#)
9. [邢豫宾,戴路明,赵芝焕,李志伟,李超 血清降钙素原和常用炎症指标结合SOFA评分对脓毒症早期诊断和预后价值的评价\[期刊论文\]-中国危重病急救医学 2008\(1\)](#)
10. [葛庆岗,阴赅宏,文艳,吕旌乔,王谊冰 血清降钙素原与多器官功能障碍综合征严重程度相关性的临床研究\[期刊论文\]-中国危重病急救医学 2005\(12\)](#)
11. [Duflo F,Debon R,Monneret G Alveolar and serum procalcitonin:diagnostic and prognostic value in ventilator-associated pneumonia 2002](#)
12. [Ramirez P,Garcia MA,Ferrer M Sequential measurements of procalcitonin levels in diagnosing ventilator-associated pneumonia 2008](#)
13. [周承惇,陆泽元,任南征,张贵昌 降钙素原在呼吸机相关性肺炎中的诊断价值\[期刊论文\]-中国危重病急救医学 2006\(6\)](#)
14. [Luyt CE,Combes A,Reynaud C Usefulness of procalcitonin for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia 2008](#)
15. [Canadian Critical Care Trials Group A randomized trial of diagnostic techniques for ventilator-](#)

associated pneumonia 2006

16. Berton DC, Kalil AC, Cavalcanti M Quantitative versus qualitative cultures of respiratory secretions for clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia 2008

#### 引证文献(2条)

1. 王智兰, 刘亚军, 唐艳芬, 高想 从肺痈论治重症创伤性急性呼吸窘迫综合征患者28例[期刊论文]-中国中西医结合急救杂志 2010(4)
2. 谢娟, 陆一鸣, 龙威, 何明祯 临床和实验室指标预测早发性卒中相关性肺炎的前瞻性研究[期刊论文]-中国危重病急救医学 2011(1)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgwzbjyx201003006.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwzbjyx201003006.aspx)