



· 论著 ·

降钙素原对卒中相关性肺炎患者经验性抗感染治疗效果的预测价值研究

张影影¹, 邹琪², 路坤², 李有中¹, 钱伟东³

【摘要】 背景 卒中相关性肺炎(SAP)是脑卒中常见并发症之一,降钙素原(PCT)在肺炎、脓毒症等细菌感染性疾病诊疗中具有较高的应用价值,但其对SAP患者疗效和预后的判断研究相对较少。目的 探讨PCT对SAP患者经验性抗感染治疗效果的预测价值。方法 选取2018年12月—2019年11月蚌埠医学院第二附属医院神经内科收治的SAP患者44例,根据经验性抗感染治疗第7天临床肺部感染评分(CPIS)分为缓解组(CPIS<6分, $n=32$)和加重组(CPIS ≥ 6 分, $n=12$)。比较两组患者治疗第1、2、3天同一时间点(分别记为D1、D2、D3)血清PCT水平及D2、D3血清PCT水平变化率,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线以评价不同时间点血清PCT水平及血清PCT水平变化率对SAP患者经验性抗感染治疗效果的预测价值。结果 缓解组患者D3血清PCT水平低于加重组,血清PCT水平变化率高于加重组($P<0.05$);两组患者D1、D2血清PCT水平及D2血清PCT水平变化率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。ROC曲线分析显示,D1、D2、D3血清PCT水平预测SAP患者经验性抗感染治疗效果的曲线下面积(AUC)分别为0.447[95%CI(0.270, 0.683)]、0.684[95%CI(0.506, 0.861)]、0.901[95%CI(0.812, 0.991)];D2、D3血清PCT水平变化率预测SAP患者经验性抗感染治疗效果的AUC分别为0.617[95%CI(0.436, 0.789)]、0.985[95%CI(0.906, 1.000)]。结论 治疗第3天的血清PCT水平及其变化率对SAP患者经验性抗感染治疗效果具有较高的预测价值。

【关键词】 肺炎;降钙素原;临床肺部感染评分;预测价值

【中图分类号】 R 563.1 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.05.010

张影影, 邹琪, 路坤, 等. 降钙素原对卒中相关性肺炎患者经验性抗感染治疗效果的预测价值研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28(5): 51-55. [www.syxnf.net]

ZHANG Y Y, ZOU Q, LU K, et al. Predictive value of procalcitonin on the effect of experiential anti-infection therapy in patients with stroke-associated pneumonia [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2020, 28(5): 51-55.

Predictive Value of Procalcitonin on the Effect of Experiential Anti-infection Therapy in Patients with Stroke-associated Pneumonia ZHANG Yingying¹, ZOU Qi², LU Kun², LI Youzhong¹, QIAN Weidong³

1.Department of Neurology, the Second Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233040, China

2.Department of Intensive Care Unit, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, China

3.Department of Neurology, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, China

Corresponding author: QIAN Weidong, E-mail: lukunde@126.com

【Abstract】 Background Stroke-associated pneumonia (SAP) is one of the common complications of stroke, procalcitonin (PCT) has high application value in the diagnosis and treatment of bacterial infection diseases such as pneumonia, sepsis, however there are relatively few researches on the judgment of curative effect and prognosis of SAP patients.

Objective To investigate the predictive value of PCT on the effect of experiential anti-infection therapy in patients with SAP.

Methods 44 cases of SAP patients admitted in Department of Neurology, the Second Affiliated Hospital of Bengbu Medical College from December 2018 to November 2019 were selected, and they were divided into relief group (CPIS<6, $n=32$) and aggravate group (CPIS ≥ 6 , $n=12$) according to the CPIS on the seventh day of empirical anti-infection therapy. The serum PCT level at the same time point (D1, D2 and D3, respectively) on the first, second and third day after treatment and the change rate of serum PCT at D2, D3 were compared between the two groups, and ROC curve was drawn to evaluate the

基金项目: 安徽高校自然科学基金项目(KJ2018A0244)

1.233040 安徽省蚌埠市, 蚌埠医学院第二附属医院神经内科 2.233004 安徽省蚌埠市, 蚌埠医学院第一附属医院重症医学科

3.233004 安徽省蚌埠市, 蚌埠医学院第一附属医院神经内科

通信作者: 钱伟东, E-mail: lukunde@126.com

predictive value of serum PCT level and change rate of serum PCT at different time points on experiential anti-infection therapy effect in patients with SAP. **Results** Serum PCT level in D3 of relief group was lower than that in aggravate group, the change rate of serum PCT in D3 of relief group was higher than that in aggravate group ($P < 0.05$); there was no significant difference in serum PCT level in D1, D2 or change rate of serum PCT in D2 between the two groups ($P > 0.05$). ROC curve analysis showed that, AUC of serum PCT level in D1, D2, D3 in predicting the experiential anti-infection therapy effect in patients with SAP was 0.447 [95%CI (0.270, 0.683)], 0.684 [95%CI (0.506, 0.861)], 0.901 [95%CI (0.812, 0.991)], respectively; AUC of change rate of serum PCT in D2, D3 in predicting the experiential anti-infection therapy effect in patients with SAP was 0.617 [95%CI (0.436, 0.789)], 0.985 [95%CI (0.906, 1.000)], respectively. **Conclusion** The serum PCT level and change rate of serum PCT on the third day have a high predictive value on the empirical anti-infection therapy effect of SAP patients.

【Key words】 Pneumonia; Procalcitonin; Clinical pulmonary infection score; Predictive value

目前脑卒中在我国成年人致死和致残病因中位居首位,该疾病具有高发病率、高致残率、高复发率及高病死率的特点^[1-3]。卒中相关性肺炎(stroke-associated pneumonia, SAP)是脑卒中常见并发症之一,可增加患者30 d病死率^[4]及1年^[5]、3年^[6]死亡风险,因此积极防治SAP对改善SAP患者预后具有重要意义。美国食品药品监督管理局于2017年2月批准降钙素原(procalcitonin, PCT)指导抗生素使用^[7]。目前关于PCT在肺炎、脓毒症等细菌感染性疾病诊疗的研究较多,并均证明了PCT具有较高的应用价值^[8-9],但其对SAP患者疗效和预后的判断研究相对较少。本研究通过连续监测SAP患者经验性抗感染治疗前3 d血清PCT水平及变化趋势,并以临床肺部感染评分(clinical pulmonary infection score, CPIS)^[10]作为疗效判断依据,评价PCT对SAP患者经验性抗感染治疗效果的预测价值,以为临床及时变动治疗方案、识别不良预后因素而加以干预提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年12月—2019年11月蚌埠医学院第二附属医院神经内科收治的SAP患者44例,均符合改良美国疾病控制预防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDCP)制定的SAP诊断标准^[11]。排除标准:(1)住院时间<7 d即出院或死亡者;(2)合并其他部位感染者;(3)因存在严重器官功能不全或免疫抑制而影响PCT代谢者;(4)因甲状腺癌、

小细胞肺癌、神经内分泌肿瘤及寄生虫病等而可能影响PCT水平者。根据经验性抗感染治疗第7天CPIS^[7]将所有患者分为缓解组(CPIS<6分, $n=32$)和加重组(CPIS ≥ 6 分, $n=12$)。两组患者性别、年龄、脑卒中类型、体温、丙氨酸氨基转移酶、肌酐、白细胞计数及C反应蛋白比较,差异无统计学意义($P > 0.05$,见表1),具有可比性。本研究经蚌埠医学院第二附属医院医学伦理委员会审核批准(批准号:201815),患者及其家属对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 方法 患者入院后留取痰液并进行痰菌培养,入组后根据《卒中相关性肺炎诊治中国专家共识》^[12]予以经验性抗感染治疗。

1.3 观察指标 分别于治疗第1、2、3天同一时间点(分别记为D1、D2、D3)采集患者静脉血3 ml, 3 000 r/min离心10 min(离心半径13.5 cm),采用荧光免疫干式定量法检测患者血清PCT水平,并记录患者血清PCT水平变化率。血清PCT水平变化率为现阶段血清PCT水平较D1血清PCT水平下降或升高的百分比。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料分析采用 χ^2 检验;绘制受试者工作特征(ROC)曲线以评价不同时间点血清PCT水平及其变化率对SAP患者经验性抗感染治疗效果的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	脑卒中类型 [n (%)]		体温 ($\bar{x} \pm s$, $^{\circ}\text{C}$)	丙氨酸氨基转移酶 ($\bar{x} \pm s$, U/L)	肌酐 ($\bar{x} \pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	白细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/\text{L}$)	C反应蛋白 ($\bar{x} \pm s$, mg/L)
				缺血性脑卒中	出血性脑卒中					
缓解组	32	26/6	75.8 $\pm$ 10.5	29 (90.6)	3 (9.4)	38.2 $\pm$ 1.0	62 $\pm$ 21	89 $\pm$ 18	12.6 $\pm$ 5.2	47 $\pm$ 29
加重组	12	6/6	73.8 $\pm$ 14.0	9/12	3/12	37.9 $\pm$ 1.4	69 $\pm$ 20	84 $\pm$ 16	9.3 $\pm$ 4.3	42 $\pm$ 24
t (χ^2) 值		2.886 ^a	0.537	0.726 ^a		0.967	0.916	0.974	1.980	0.584
P 值		0.090	0.594	0.394		0.339	0.365	0.336	0.054	0.562

注: ^a 为 χ^2 值

2 结果

2.1 两组患者不同时间点血清 PCT 水平及血清 PCT 水平变化率比较 缓解组患者 D3 血清 PCT 水平低于加重组, 血清 PCT 水平变化率大于加重组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 两组患者 D1、D2 血清 PCT 水平及 D2 血清 PCT 水平变化率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$, 见表 2)。

表 2 两组患者不同时间点血清 PCT 水平及血清 PCT 水平变化率比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum level and clearance rate of PCT between the two groups

组别	例数	PCT ($\mu\text{g/L}$)			PCT 水平变化率 (%)	
		D1	D2	D3	D2	D3
缓解组	32	4.2 ± 3.5	3.2 ± 2.2	2.3 ± 1.6	-42.4 ± 153.1	35.7 ± 24.9
加重组	12	4.1 ± 3.0	5.3 ± 2.2	5.4 ± 2.2	-98.6 ± 183.9	-97.1 ± 117.1
<i>t</i> 值		0.077	-1.618	-5.125	1.027	6.612
<i>P</i> 值		0.939	0.113	<0.001	0.311	0.002

注: PCT=降钙素原

2.2 ROC 曲线 ROC 曲线分析显示, D1、D2、D3 血清 PCT 水平预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的曲线下面积 (AUC) 分别为 $0.447 [95\%CI (0.270, 0.683)]$ 、 $0.684 [95\%CI (0.506, 0.861)]$ 、 $0.901 [95\%CI (0.812, 0.991)]$, 见图 1、表 3。D2、D3 血清 PCT 水平变化率预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 AUC 分别为 $0.617 [95\%CI (0.436, 0.789)]$ 、 $0.985 [95\%CI (0.906, 1.000)]$, 见图 2、表 4。

表 3 不同时间点血清 PCT 水平对 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的预测价值

Table 3 The predictive value of serum PCT level in different points on the treatment effect of empirical anti-infection therapy for SAP patients

时间	AUC (95%CI)	最佳截断值 ($\mu\text{g/L}$)	灵敏度 (%)	特异度 (%)
D1	0.477 (0.270, 0.683)	5.1	50.0	68.7
D2	0.684 (0.506, 0.861)	2.6	83.3	53.1
D3	0.901 (0.812, 0.991)	2.5	100.0	75.0

注: AUC=曲线下面积

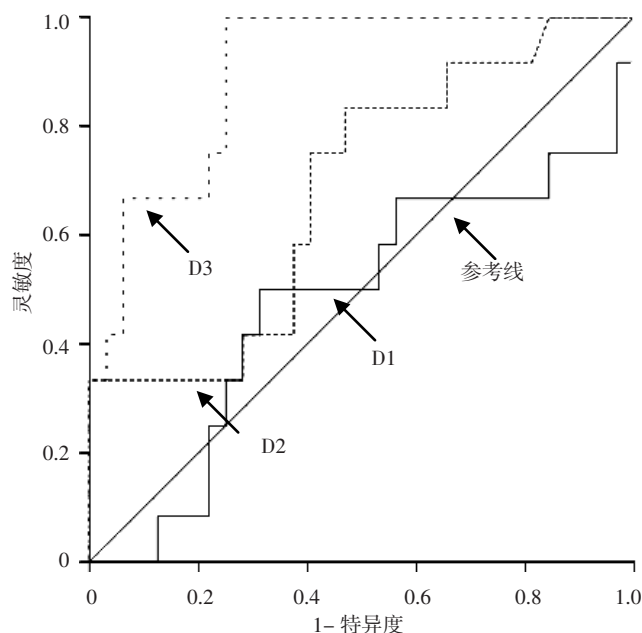
表 4 不同时间点血清 PCT 水平变化率对 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的预测价值

Table 4 The predictive value of serum PCT change rate in different points on the treatment effect of empirical anti-infection therapy for SAP patients

时间	AUC (95%CI)	最佳截断值 (%)	灵敏度 (%)	特异度 (%)
D2	0.617 (0.436, 0.789)	24.3	43.8	83.3
D3	0.985 (0.906, 1.000)	14.6	81.3	100.0

3 讨论

SAP 由德国科隆大学附属医院的 HILKER 等^[13]于



注: PCT=降钙素原

图 1 不同时间点血清 PCT 水平预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve for serum PCT level in different points on the treatment effect of empirical anti-infection therapy for SAP patients

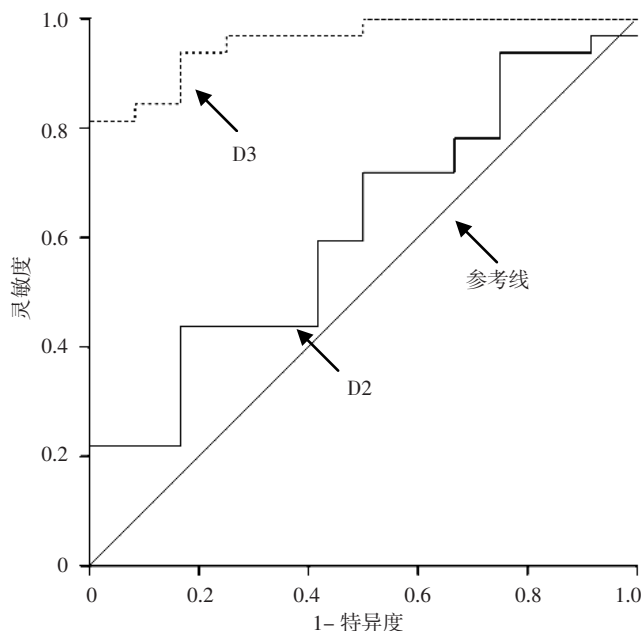


图 2 不同时间点血清 PCT 水平变化率预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve for serum PCT change rate in different points on the treatment effect of empirical anti-infection therapy for SAP patients

2003 年首次提出, 是脑卒中患者不良预后的独立危险因素。SAP 主要因脑卒中引起吞咽功能障碍、意识障碍等造成的误吸和免疫抑制所致^[14], 可导致住院时间延长、医疗费用增加, 进而加重患者家庭及社会负担。据统计, 我国缺血性脑卒中、出血性脑卒中患者 SAP 发

生率分别为 11.4%、16.9%^[15-16]，远高于医院获得性肺炎发生率，究其原因可能与 SAP 本身特点有关。SAP 主要以革兰阴性菌感染为主，亦包含其他细菌及厌氧菌的混合性感染，病原菌检测难度较大，且细菌培养阳性率较低，因此 SAP 在抗感染治疗早期多以经验性抗感染治疗为主。《卒中相关性肺炎诊治中国专家共识（2019 更新版）》^[17]指出，SAP 经验性抗感染治疗疗程为 5~7 d，中重症患者需延长至 7~10 d，若治疗有效则患者临床症状可在治疗 48~72 h 内得到改善。CPIS 包括临床表现（包括体温、气管分泌物）、肺部影像学及实验室检查指标（包括白细胞计数、氧合指数、气管吸物培养）等，可反映肺炎严重程度，因此其对抗感染治疗效果及患者预后等方面具有重要的预测价值^[18]。

PCT 对细菌感染具有较高的灵敏度和特异度。研究表明，细菌感染患者血清 PCT 水平较其他炎性因子可在短时间内迅速上升，2~6 h 明显升高，6~12 h 达至峰值， $t_{1/2}$ 为 25~30 h^[19]，其在 SAP 诊断^[20-21]和抗生素指导治疗^[22-24]中具有一定的参考价值，且与 C 反应蛋白、白介素 6 等炎性因子联合可进一步提高 SAP 诊断效能，但目前动态监测血清 PCT 水平对 SAP 患者预后及疗效判断价值的研究相对较少。

本研究通过动态监测 SAP 患者经验性抗感染治疗前 3 d 血清 PCT 水平变化情况，结果显示，两组患者 D1、D2 血清 PCT 水平及 D2 血清 PCT 水平变化率间无统计学差异，绘制 ROC 曲线显示，D1、D2 血清 PCT 水平预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 AUC 分别为 0.447、0.684，而 D2 血清 PCT 水平变化率预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 AUC 为 0.617，可见 D1、D2 血清 PCT 水平及 D2 血清 PCT 水平变化率预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 AUC 均 <0.700，表明治疗前 2 d 的血清 PCT 水平及第 2 天的血清 PCT 水平变化率对 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的预测价值有限，究其原因可能为本研究患者年龄较大，机体免疫力低及基础代谢慢，表现为体内炎症反应程度不一，炎症指标上升或下降慢，进而导致前 2 d 血清 PCT 水平及其变化率无差异。HUG 等^[25]研究表明，脑卒中早期可产生和释放 PCT 抑制因子，因此第 4 天血清 PCT 水平对脑卒中患者预后具有一定预测价值。本研究结果还显示，缓解组患者 D3 血清 PCT 水平低于加重组，血清 PCT 水平变化率高于加重组；绘制 ROC 曲线显示，D3 血清 PCT 水平预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 AUC 为 0.901，血清 PCT 水平变化率预测 SAP 患者经验性抗感染治疗效果的 AUC 为 0.985，可见 D3 血清 PCT 水平及其变化率对 SAP 患者经验性抗感染治疗效果具有较高的预测价值，与刘培刚等^[26]的研究结果一致，因此临床可通过患者治疗第 3 天的血清 PCT 水平及其

变化情况及早期识别疗效不佳患者，并分析可能导致感染控制不佳的因素，如经验性抗感染治疗选择的抗生素是否覆盖了病原菌、患者是否持续存在误吸、痰液性状、引流是否通畅等，并尽早予以干预，进而缩短病程，改善患者预后。

综上所述，治疗第 3 天的血清 PCT 水平对 SAP 患者经验性抗感染治疗效果具有较高的预测价值；但本研究排除了各系统器官功能不全及免疫抑制患者，而多数 SAP 患者合并其他慢性病及器官功能不全，因此导致本研究结果适用范围有限，且本研究为单中心、小样本研究，因此今后仍需大样本研究进一步验证本研究结论及适用范围。

作者贡献：张影影进行文章的构思与设计，结果分析与解释，论文撰写及论文的修订；邹琪、李有中、钱伟东进行研究的实施与可行性分析；张影影、路坤进行数据收集、整理、分析；邹琪、钱伟东负责文章的质量控制及审校；钱伟东对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] ZHOU M, WANG H, ZHU J, et al. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990–2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. *Lancet*, 2016, 387 (10015): 251–272. DOI: 10.1016/S0140-6736 (15) 00551-6.
- [2] 国家卫生健康委员会. 2018 中国卫生健康统计提要—2018 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2018.
- [3] 王陇德, 刘建民, 杨弋, 等. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告 2018》概要 [J]. *中国循环杂志*, 2019, 34 (2): 105–119. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.02.001.
- [4] WANG L D, LIU J M, YANG Y, et al. The prevention and treatment of stroke still face huge challenges—brief report on stroke prevention and treatment in China, 2018 [J]. *Chinese Circulation Journal*, 2019, 34 (2): 105–119. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.02.001.
- [5] JIN J F, GUO Z T, ZHANG Y P, et al. Prediction of motor recovery after ischemic stroke using diffusion tensor imaging: a meta-analysis [J]. *World J Emerg Med*, 2017, 8 (2): 99–105. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.02.003.
- [6] TEH W H, SMITH C J, BARLAS R S, et al. Impact of stroke-associated pneumonia on mortality, length of hospitalization, and functional outcome [J]. *Acta Neurol Scand*, 2018, 138 (4): 293–300. DOI: 10.1111/ane.12956.
- [7] YU Y J, WENG W C, SU F C, et al. Association between pneumonia in acute stroke stage and 3-year mortality in patients with acute first-ever ischemic stroke [J]. *J Clin Neurosci*, 2016, 33: 124–128. DOI: 10.1016/j.jocn.2016.02.039.
- [8] US Food and Drug Administration. FDA press release. FDA clears test to help manage antibiotic treatment for lower respiratory tract

- infections and sepsis [EB/OL]. (2017-02-13) [2019-11-10]. <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm543160.htm>.
- [8] SAGER R, KUTZ A, MUELLER B, et al. Procalcitonin-guided diagnosis and antibiotic stewardship revisited [J]. BMC Med, 2017, 15: 15. DOI: 10.1186/s12916-017-0795-7.
- [9] SCHUETZ P, BEISHUIZEN A, BROYLES M, et al. Procalcitonin (PCT)-guided antibiotic stewardship: an international experts consensus on optimized clinical use [J]. Clin Chem Lab Med, 2019, 57(9): 1308-1318. DOI: 10.1515/cclm-2018-1181.
- [10] PUGIN J, AUCKENTHALER R, MILI N, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid [J]. Am Rev Respir Dis, 1991, 143(5 Pt 1): 1121-1129. DOI: 10.1164/ajrccm/143.5_Pt_1.1121.
- [11] SMITH C J, KISHORE A K, VAIL A, et al. Diagnosis of stroke-associated pneumonia: recommendations from the pneumonia in stroke consensus group [J]. Stroke, 2015, 46(8): 2335-2340. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.009617.
- [12] 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识组. 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识 [J]. 中华内科杂志, 2010, 49(12): 1075-1078. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2010.12.031.
- [13] HILKER R, POETTER C, FINDEISEN N, et al. Nosocomial pneumonia after acute stroke [J]. Stroke, 2003, 34(4): 975. DOI: 10.1161/01.STR.0000063373.70993.CD.
- [14] HANNAWI Y, HANNAWI B, RAO C P, et al. Stroke-associated pneumonia: major advances and obstacles [J]. Cerebrovasc Dis, 2013, 35(5): 430-443. DOI: 10.1159/000350199.
- [15] JI R, SHEN H, PAN Y, et al. Novel risk score to predict pneumonia after acute ischemic stroke [J]. Stroke, 2013, 44(5): 1303-1309. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.000598.
- [16] JI R, SHEN H, PAN Y, et al. Risk score to predict hospital-acquired pneumonia after spontaneous intracerebral hemorrhage [J]. Stroke, 2014, 45(9): 2620-2628. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.005023.
- [17] 中国卒中学会急救医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中专家组, 中国老年医学学会急诊医学分会, 等. 卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019更新版) [J]. 中国急救医学, 2019, 39(12): 1135-1143. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2019.12.002.
- [18] 陈锋, 张楚明, 王晨, 等. 呼吸机相关性肺炎的评分与预后的临床意义 [J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(17): 3945-3947. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-160409.
- CHEN F, ZHANG C M, WANG C, et al. Clinical significance of ventilator-associated pneumonia score and impact of infection on prognosis [J]. Chin J Nosocomiol, 2016, 26(17): 3945-3947. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-160409.
- [19] VIJAYAN A L, VANIMAYA, RAVINDRAN S, et al. Procalcitonin: a promising diagnostic marker for sepsis and antibiotic therapy [J]. J Intensive Care, 2017, 5: 51. DOI: 10.1186/s40560-017-0246-8.
- [20] 宁来轩. 卒中相关性肺炎患者C反应蛋白、降钙素原和炎症细胞因子水平变化及其临床意义 [J]. 安徽医药, 2018, 22(7): 1296-1299. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2018.07.019.
- NING L X. Study on the changes of CRP, PCT and inflammatory cytokines levels in patients with stroke associated pneumonia and its clinical significance [J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2018, 22(7): 1296-1299. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2018.07.019.
- [21] 谢娟, 张山, 李梁, 等. 血清降钙素原、C反应蛋白、可溶性髓细胞表达触发受体-1及白细胞介素-6对老年早发性脑卒中相关性肺炎的诊断价值 [J]. 中国临床医学, 2018, 25(2): 221-225.
- XIE J, ZHANG S, LI L, et al. Diagnostic value of serum procalcitonin, C-reactive protein, soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1 and interleukin-6 in early-onset stroke associated pneumonia in elderly patients [J]. Chinese Journal of Clinical Medicine, 2018, 25(2): 221-225.
- [22] 林辛锋, 包宇旺, 徐礼裕, 等. 血清降钙素原在卒中相关性肺炎的临床应用价值 [J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(13): 2936-2938. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-152391.
- LIN X F, BAO Y W, XU L Y, et al. Clinical application value of serum procalcitonin in the treatment of stroke associated pneumonia [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2016, 26(13): 2936-2938. DOI: 10.11816/cn.ni.2016-152391.
- [23] 罗叶婷. 血清降钙素原和C-反应蛋白水平的变化对老年患者脑卒中相关肺炎治疗中与抗菌药物使用相关性 [J]. 抗感染药理学, 2018, 15(12): 2078-2080. DOI: 10.13493/j.issn.1672-7878.2018.12-020.
- [24] 韩小年, 黄婧, 马莉. 降钙素原指导卒中相关性肺炎抗菌药物应用的meta分析 [J]. 临床药物治疗杂志, 2016, 14(6): 34-40. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3384.2016.06.008.
- HAN X N, HUANG J, MA L. Meta-analysis of procalcitonin-guided antibiotics therapy in patients with stroke associated pneumonia [J]. Clinical Medication Journal, 2016, 14(6): 34-40. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3384.2016.06.008.
- [25] HUG A, MÜRLE B, DALPKE A, et al. Usefulness of serum procalcitonin levels for the early diagnosis of stroke-associated respiratory tract infections [J]. Neurocrit Care, 2011, 14(3): 416-422. DOI: 10.1007/s12028-009-9325-6.
- [26] 刘培刚, 乔良杰, 张彬. 血清降钙素原清除率对重型颅脑损伤患者肺部感染治疗效果及预后的评估价值 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2017, 24(3): 262-266. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.03.010.
- (收稿日期: 2019-12-02; 修回日期: 2020-02-20)
(本文编辑: 李越娜)