

急性左心衰竭合并社区获得性肺炎患者的病原菌分布及PCT、CRP检测的临床价值

王沛¹, 李方方²

西安市高陵区医院内科¹、呼吸与危重症科², 陕西 西安 710200

【摘要】 目的 探究血清降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)检测对急性左心衰竭合并社区获得性肺炎(CAP)患者的诊断价值,并分析该类患者的病原菌分布状况。**方法** 将西安市高陵区医院2016年1月至2019年2月收治的248例急性左心衰竭患者作为研究对象,按照是否存在合并感染CAP进行分组,以合并感染CAP的112例患者为观察组,未合并感染CAP的136例患者为对照组。比较两组患者不同时段的血清PCT、CRP检测水平,同时采用病原学检查和细菌培养方法分析两组患者的病原菌状况,并进行药敏试验观察耐药情况。**结果** 观察组患者入院后第1天、第3天与出院时的血清PCT浓度分别为(2.64±0.78) μg/L、(1.47±0.51) μg/L、(0.17±0.12) μg/L,对照组患者同时时间点的血清PCT浓度分别为(0.52±0.03) μg/L、(0.48±0.05) μg/L、(0.18±0.14) μg/L,观察组患者第1天、第3天的血清PCT浓度明显高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),但在出院时比较差异无统计学意义($P>0.05$);观察组患者入院后第1天、第3天与出院时的CRP浓度分别为(31.26±8.21) mg/L、(25.53±7.37) mg/L、(7.83±2.01) mg/L,对照组患者同时时间点的CRP浓度分别为(10.13±2.15) mg/L、(9.59±1.83) mg/L、(7.78±1.90) mg/L,观察组患者第1天、第3天的CRP浓度明显高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$),但在出院时比较差异无统计学意义($P>0.05$);PCT检测对观察组患者的诊断敏感性、诊断特异性、阳性预期值、阴性预期值分别为91.07%、87.23%、88.24%、89.48%,而CRP检测的上述指标则分别为90.06%、65.12%、82.90%、84.51%,两者仅在诊断特异性上差异有统计学意义($P<0.05$);观察组患者共培养出病原体122株,其中革兰氏阴性菌有81株(66.39%),革兰氏阳性菌有32株(26.23%),真菌9株(7.38%);药敏试验分析显示,观察组患者感染的病原菌对左氧氟沙星、环丙沙星及头孢类等药物具有较高的耐药性。**结论** 血清PCT与CRP对诊断患者是否存在急性左心衰竭合并CAP均有很好的判断价值,同时此类患者的病原菌构成主要以革兰氏阴性菌为主,且已显现多重耐药性。

【关键词】 急性左心衰竭;社区获得性肺炎;血清降钙素原;C-反应蛋白;病原学;细菌

【中图分类号】 R541.6 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2019)21—2751—04

Analysis of procalcitonin, C-reactive protein, and pathogens in patients with acute left heart failure and community acquired pneumonia. WANG Pei ¹, LI Fang-fang ². Department of Internal Medicine ¹, Respiratory and Critical Care Unit ², the Gaoling District Hospital of Xi'an City, Xi'an 710200, Shaanxi, CHINA

【Abstract】 Objective To investigate the diagnostic value of serum procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP) in patients with acute left heart failure and community-acquired pneumonia (CAP) and the distribution of pathogens in such patients. **Methods** A total of 248 patients with acute left heart failure who were admitted to the Gaoling District Hospital of Xi'an City from January 2016 to February 2019 were enrolled. According to whether there is complication of CAP, the patients were divided into an observation group (112 patients infected with CAP) and a control group (136 patients not infected with CAP). Serum PCT and CRP levels were compared between the two groups at different

通讯作者:李方方,E-mail:22906749@qq.com

[11] STABLES CL, AUERBACH DS, WHITESALL SE, et al. Differential impact of type-1 and type-2 diabetes on control of heart rate in mice [J]. Auton Neurosci, 2016, 194(30): 17-25.

[12] 熊晓清, 徐刚, 张扬, 等. 甲状腺功能正常的2型糖尿病患者甲状腺激素水平与冠心病严重程度和心脏功能的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2017, 25(9): 928-932.

[13] 曾玲, 陆泽元, 余颖, 等. 2型糖尿病合并无症状冠心病的危险因素分析[J]. 中国糖尿病杂志, 2018, 26(5): 366-369.

[14] 侯晓沛, 诸葛瑞琪, 田艳蒙, 等. 两种不同血运重建策略对2型糖尿病合并稳定性冠心病复杂病变患者健康状况的影响[J]. 中国循环杂志, 2018, 33(7): 631-636.

[15] 王志军, 田俊, 周建芝, 等. 冠心病合并糖尿病患者dTP分析及随访[J]. 重庆医学, 2017, 46(22): 3063-3065, 3069.

[16] SILVA-E-OLIVEIRA J, AMÉLIO PM, ABRANCHES ILL, et al. Heart rate variability based on risk stratification for type 2 diabetes mellitus [J]. Einstein (Sao Paulo), 2017, 15(2): 141-147.

[17] 李静, 宋莉丽. 中西医结合治疗糖尿病合并冠心病心绞痛的临床观察[J]. 中华中医药学刊, 2019, 37(2): 505-508.

[18] 侯晓沛, 田艳蒙, 许亮, 等. 糖化血红蛋白水平对稳定性冠心病合并2型糖尿病患者冠状动脉病变程度的影响[J]. 中华高血压杂志, 2018, 26(10): 1000.

[19] VILLAFAINA S, COLLADO-MATEO D, FUENTES JP, et al. Physical exercise improves heart rate variability inpatients with type 2 diabetes: a systematic review [J]. Curr Diab Rep, 2017, 17(11): 110.

[20] TADIC M, VUKOMANOVIC V, CUSPIDI C, et al. Left atrial phasic function and heart rate variability in asymptomatic diabetic patients [J]. Acta Diabetol, 2017, 54(3): 301-308.

(收稿日期:2019-04-23)

time points. At the same time, the pathogens of the two groups of patients were analyzed by pathogen examination and bacterial culture method, and the drug sensitivity test was carried out to observe the drug resistance. **Results** The PCT concentrations of the patients in the observation group on day 1, day 3 after admission, and at the time of discharge were $(2.64 \pm 0.78) \mu\text{g/L}$, $(1.47 \pm 0.51) \mu\text{g/L}$, and $(0.17 \pm 0.12) \mu\text{g/L}$, respectively, versus $(0.52 \pm 0.03) \mu\text{g/L}$, $(0.48 \pm 0.05) \mu\text{g/L}$, and $(0.18 \pm 0.14) \mu\text{g/L}$ in the control group. There was a significant difference in serum PCT concentrations between the two groups on day 1 and day 3 ($P < 0.05$), but there was no significant difference at the time of discharge ($P > 0.05$). The CRP levels on day 1, day 3 after admission, and at the time of discharge were $(31.26 \pm 8.21) \text{mg/L}$, $(25.53 \pm 7.37) \text{mg/L}$, $(7.83 \pm 2.01) \text{mg/L}$, versus $(10.13 \pm 2.15) \text{mg/L}$, $(9.59 \pm 1.83) \text{mg/L}$, $(7.78 \pm 1.90) \text{mg/L}$ in the control group, respectively. There was significant difference in CRP concentrations between the two groups on day 1 and day 3 ($P < 0.05$), but there was no statistically significant difference at the time of discharge ($P > 0.05$). The diagnostic sensitivity, diagnostic specificity, positive expectation value, and negative expectation value of the PCT test for the observation group were 91.07%, 87.23%, 88.24%, and 89.48%, respectively, and those of CRP test were 90.06%, 65.12%, 82.90%, 84.51%. The two tests were only significantly different in diagnostic specificity ($P < 0.05$). A total of 122 strains of pathogens were isolated in the observation group, including 81 strains (66.39%) of Gram-negative bacteria, 32 strains (26.23%) of Gram-positive bacteria, and 9 strains (7.38%) of fungi. According to drug sensitivity test, the pathogens of the observation group showed higher resistance to levofloxacin, ciprofloxacin and cephalosporins. **Conclusion** Serum PCT and CRP have good value in the diagnosis of acute left heart failure combined with CAP. The pathogens of such patients are mainly composed of Gram-negative bacteria, with multi-drug resistance.

【Key words】 Acute left heart failure; Community acquired pneumonia; Serum procalcitonin (PCT); C-reactive protein (CRP); Etiology; Bacteria

急性心力衰竭是老年人的常见病之一,其病因多归结于患者早期心脏病病史和严重感染,而社区获得性肺炎在感染类型中最为常见^[1-2]。从临床表现来看,急性心衰合并社区获得性肺炎(CAP)患者在出现明显呼吸道症状与肺部症状后,心脏射血功能进一步发生衰退,同时伴有的夜间阵发性呼吸困难和频繁咳嗽症状往往会让接诊的医生难以区分患者是否存在合并感染CAP,且此类患者由于年龄较大,往往存在一定的抗生素滥用情况,其感染的病原菌存在多重耐药性的表现,致使在用药过程中出现效果差、无效的情况^[3-5]。临床上一般采用C-反应蛋白(CRP)作为炎症指标对患者是否感染CAP进行判断,但某些非炎症因素也会导致CRP水平增高,因此CRP检测可靠度并不高。本研究对比了血清降钙素原(PCT)与CRP检测方法对急性左心衰竭患者的检测情况,同时对此类患者感染的病原菌分布进行测定,为临床检测和治疗方案制定提供可靠的临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将西安市高陵区医院2016年1月至2019年2月收治的248例急性左心衰竭患者作为研究对象。纳入标准^[6]:①患者入院后接受检查,主治医师根据其心衰程度判断为纽约心脏病协会(NYHA)分级为Ⅲ~Ⅳ级,无法从事体力活动或体力活动明显受限等情况;②合并感染CAP的患者需经主治医师确诊为CAP,患者为社区发病且已出现早中期肺炎典型症状,影像学检查中肺部已出现斑片状浸润阴影;③患者及其家属对本研究知情同意,且签署相关文书。排除标准^[7]:①患者在入院48 h内出现重症肺炎表现或生命体征消失;②患者存在其他脏器感染或器质性病变;③存在多项脏器功能不全,且无法进行切片检查者。

按照患者是否存在合并感染CAP对248例患者进行分组;其中合并感染CAP的112例患者为观察组,未合并感染CAP的136例患者为对照组。观察组中,男性58例,女性54例;年龄52~74岁,平均 (64.38 ± 3.16) 岁;病程1~24周,平均 (10.31 ± 4.27) 周。对照组中,男性73例,女性63例;年龄51~76岁,平均 (63.29 ± 4.01) 岁;病程1~28周,平均 (9.89 ± 5.12) 周。两组患者的一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 检测方法 (1) PCT检测:在患者入院第1天、第3天以及出院当天早上8点左右作为检测时间,对患者进行静脉抽血,将一半静置后进行血浆离心获得血清,利用科斯迈SMART 300全自动化学发光测定仪测定患者的血清PCT水平,采用武汉明德生物科技股份有限公司生产的降钙素原检测试剂盒;(2) CRP检测:另一半血液标本利用科斯迈SMART 300全自动化学发光测定仪测定患者的CRP水平,采用武汉明德生物科技股份有限公司生产的C反应蛋白检测试剂盒,收集三个时刻不同的CRP水平。

1.3 病原菌培养方法 对合并感染CAP的患者,取其咽喉部深处的痰液进行吸取收集,收集好的标本需经过革兰染色镜检,检查结果合格后,将样本送检进行培养。培养分离后的菌株采用法国梅里埃VITEK 2 Compact全自动细菌鉴定系统分析病原分布情况,同时使用纸片琼脂扩散法对主要病原菌进行药敏试验,参照美国临床和实验室标准协会(CLSI)制定的测定标准^[8],测定菌种间的耐药情况。病原菌分布情况以机器检测结果为准。

1.4 PCT和CRP检测的诊断标准 按照下述标准对PCT、CPR两种手段的诊断标准进行规定:①当血清内PCT水平 $\geq 0.50 \mu\text{g/L}$ 时,认定患者体内存在

炎症(阳性),即存在合并感染社区获得性肺炎,反之则认定患者未合并感染(阴性);②当血液内CRP水平 ≥ 8.0 mg/L时,认定患者体内存在炎症(阳性),即存在合并感染社区获得性肺炎,反之则认定患者未合并感染(阴性)。同时根据测定结果计算PCT、CPR两种方法的诊断敏感性和诊断特异性,根据检出阳性数与检出阴性数来测算阳性预期值和阴性预期值,比较两种方法间的差异。

1.5 统计学方法 应用SPSS18.00统计学软件进行数据分析,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用*t*检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者三个时段的血清PCT水平比较 观察组患者在入院第1天和入院第3天的血清PCT浓度明显高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$);但在出院时,两组患者的血清PCT水平比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 两组患者三个时段的血清PCT水平比较($\bar{x}\pm s$, $\mu\text{g/L}$)

组别	例数	入院第1天	入院第3天	出院时
观察组	112	2.64 \pm 0.78	1.47 \pm 0.51	0.17 \pm 0.12
对照组	136	0.52 \pm 0.03	0.48 \pm 0.05	0.18 \pm 0.14
<i>t</i> 值		31.681 8	22.516 5	1.361 1
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	0.092 9

2.2 两组患者三个时段的CRP水平比较 观察组患者在入院第1天和入院第3天上的血清CRP浓度明显高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$);但在出院时,两组患者的血清CRP水平比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

表2 两组患者三个时段的血清CRP水平比较($\bar{x}\pm s$, mg/L)

组别	例数	入院第1天	入院第3天	出院时
观察组	112	31.26 \pm 8.21	25.53 \pm 7.37	7.83 \pm 2.01
对照组	136	10.13 \pm 2.15	9.59 \pm 1.83	7.78 \pm 1.90
<i>t</i> 值		14.581 7	16.219 3	1.119 1
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	0.530 8

表5 主要革兰氏阴性菌的耐药率情况[株(%)]

菌种类型	株数	亚胺培南	哌拉西林	头孢类	环丙沙星	阿米卡星	左氧氟沙星
铜绿假单胞菌	24	2 (8.33)	1 (4.17)	3 (12.50)	9 (37.50)	4 (16.67)	7 (29.17)
鲍曼不动杆菌	19	1 (5.26)	2 (10.53)	12 (63.16)	11 (57.89)	7 (36.84)	8 (42.11)
肺炎克雷伯菌	18	0 (0)	4 (22.22)	1 (5.56)	1 (5.56)	0 (0)	1 (5.56)
大肠埃希菌	13	0 (0)	1 (7.69)	2 (15.38)	1 (7.69)	0 (0)	3 (23.08)
嗜麦芽假单胞菌	4	1 (25.00)	2 (50.00)	1 (25.00)	0 (0)	1 (25.00)	4 (100.00)
其他革兰氏阴性菌	3	1 (33.33)	0 (0)	2 (66.67)	0 (0)	0 (0)	2 (66.67)

3 讨论

心力衰竭是老年人常见病,随着身体机能的下降,多数存在心脏病史的患者会在年龄增大后出现心衰症状,心衰的发展会给患者带来心肺功能损伤,而合并CAP感染的心衰患者其机体恢复情况更差^[9-10]。

2.3 两种检测方法的诊断敏感性、诊断特异性、阳性预期值、阴性预期值比较 两种检测法在诊断敏感性、阳性预期值、阴性预期值方面比较差异均无统计学意义($P>0.05$);但在诊断特异性上,血清PCT检测法优于CPR检测法,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表3 两种检测方法的诊断敏感性、诊断特异性、阳性预期值和阴性预期值比较(%)

检测方法	敏感性	特异性	阳性预期值	阴性预期值
PCT	91.07	87.23	88.24	89.48
CPR	90.06	65.12	82.90	84.51
χ^2 值	0.948 5	4.782 0	0.837 1	1.131 5
<i>P</i> 值	0.658 8	0.021 9	0.353 0	0.497 2

2.4 观察组患者的病原菌分布及耐药情况 经检测,观察组患者中共培养出病原体122株,其中革兰氏阴性菌有81株(66.39%),革兰氏阳性菌有32株(26.23%),真菌9株(7.38%),见表4。药敏试验分析显示,革兰氏阴性菌对左氧氟沙星、环丙沙星、头孢类药物具有较高的耐药性,见表5。

表4 观察组患者的病原菌分布状况($n=122$)

病原菌	株数(%)
革兰氏阴性菌	
铜绿假单胞菌	24 (19.67)
鲍曼不动杆菌	19 (15.57)
肺炎克雷伯菌	18 (17.75)
大肠埃希菌	13 (10.66)
嗜麦芽假单胞菌	4 (3.28)
其他	3 (2.46)
革兰氏阳性菌	
金黄色葡萄球菌	14 (11.48)
溶血性葡萄球菌	10 (8.20)
肺炎链球菌	5 (4.10)
粪肠球菌	2 (1.64)
其他	1 (0.82)
真菌	9 (7.38)

从感染角度来说,肺部炎症的出现会使人体肺循环减弱,心脏泵入血氧量降低、负荷过重,导致心衰程度更加严重,因此对于合并CAP感染的心衰患者来说,肺部炎症的控制与治疗才是心衰治疗的关键所在^[11-13]。但在目前实际临床检查中,急性心衰患者由于心脏功

能较差,类似于支气管或肺部感染症状的咳嗽咯痰、呼吸不畅等问题均较为严重,很难仅靠以上临床症状判断患者是否合并肺部感染,影像学检查与血液常规检查等无法直接观测到炎症相关的内容,因此如何尽早检查和诊断患者是否存在肺部感染,对于心衰患者的治疗有着重要意义^[14-15]。

血清PCT作为一项炎症因子指标,在健康人体内的含量极低;仅由甲状腺C蛋白细胞合成的PCT水平通常为0.05~0.10 μg/L,在人体出现炎症或感染时,多个脏器部位便会在免疫作用下大量释放PCT,因此临床上以血清PCT的水平 ≥ 0.50 μg/L作为衡量受试患者是否存在炎症和感染的重要标志^[16]。CRP则是由肝脏合成的炎性表达因子,当患者体内出现炎症反应和细菌感染等情况时,免疫细胞会在主动识别下诱导CRP的大量表达,从而使此类患者的血液CRP浓度较常人更高^[17]。但研究也表明,患者机体在出现大量炎症反应时也会同时引导机体抗炎介质的释放,从而避免过度炎症反应损坏机体,因此CRP的表达水平有一定峰值,在实际应用和判断中,CRP的敏感度可能较弱^[18-19]。

从本研究的结果来看,血清PCT浓度和CRP检测水平均可以在一定程度上有效反映患者是否存在CAP合并感染,观察组患者在入院第1天、第3天的血清PCT相较于对照组显著更高,但在出院时与对照组患者相比无显著差异,可见PCT和CRP均反映了患者体内炎症的存在水平,但由于心衰患者往往会伴有其他脏器的衰竭和充血,肠道受食物与药物刺激后也容易引发PCT的相关表达,因此在心衰未完全痊愈之前,患者的PCT表达水平仍会保持在一个略高的水平。从两种检测方法的诊断敏感性、诊断特异性、阳性预期值、阴性预期值比较结果上来看,PCT的诊断特异性较CRP更好,能更精确地判断出炎症阴性患者,但在其他指标的表现上与CRP检测法无明显差异。

从病原学检查的结果来看,急性心衰合并CAP感染的患者主要病原菌是革兰氏阴性菌,主要以铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌、嗜麦芽假单胞菌为主;革兰氏阳性菌中则以金黄色葡萄球菌、溶血性葡萄球菌和肺炎链球菌为主,同时伴有一定的真菌感染。在对革兰氏阴性菌的药敏试验结果当中,多数细菌对亚胺培南、哌拉西林、阿米卡星等显现较高的敏感性,而对头孢类、环丙沙星、左氧氟沙星等显现较高的耐药性,可能与患者年龄较大,抗生素滥用等情况较重致使部分菌种产生较高的耐药性。这提示在对患者感染源不明晰时,可以较多采用亚胺培南等进行治疗,其后在对患者进行细菌培养后再根据病原学检查情况制定个体化治疗方案^[20]。

综上所述,血清PCT与CRP检测法对于急性心衰患者是否合并感染社区获得性肺炎有着较高的诊断

价值,同时此类患者的病原学检查结果显示其较为复杂的病原菌构成,在实际治疗中应当针对患者的个体病原检查情况进行敏感药物配伍治疗。

参考文献

- [1] 杨凌婧,高凌云,付泽伟,等.血清降钙素原和CURB-65评分及肺炎严重指数在社区获得性肺炎预后中的预测价值研究[J].中国全科医学,2019,22(5):522-526.
- [2] 赵建伟,崔新焕,马利,等.降钙素原监测对儿童社区获得性肺炎抗菌药物使用的影响[J].解放军药学报,2018,34(6):558-560.
- [3] 代龙文.血清降钙素原与超敏C反应蛋白联合检测对老年社区获得性肺炎诊断的临床价值[J].实验与检验医学,2018,36(6):922-924.
- [4] 李鑫,刘剑波,韩校鹏,等.血小板与淋巴细胞比值评估社区获得性肺炎预后的价值研究[J].中国全科医学,2019,22(6):659-663.
- [5] 王健珍,曹大伟,张新日.社区获得性肺炎病情严重程度评估指标预测效能的临床研究[J].中国呼吸与危重监护杂志,2018,17(5):456-460.
- [6] 黄光鉴,刘军,陈俊东,等.临床路径联合监测降钙素原在成人社区获得性肺炎中的运用研究[J].实用医学杂志,2018,34(14):2336-2339.
- [7] 戈艳蕾,李立群,王红阳,等.老年重症社区获得性肺炎入住ICU患者血清B型钠尿肽、降钙素原、C反应蛋白水平及临床意义[J].中国老年学杂志,2018,38(10):2384-2385.
- [8] 徐紫慧,罗讯,张朋,等.动物源性细菌抗生素耐药判定标准的研究现状[J].中国抗生素杂志,2018,43(7):794-800.
- [9] 许永江,沈国忠,沈建英,等.血清PCT、D-D及NT-proBNP对社区获得性肺部感染患者病情的评估研究[J].中华医院感染学杂志,2017,27(13):2972-2975.
- [10] 裴培,刘志.急诊社区获得性肺炎患者中类肺炎性胸腔积液的危险因素分析[J].中国医科大学学报,2017,46(7):653-655.
- [11] 孙光胜,王志英,鲍洪雅,等.社区获得性肺炎抗感染疗效及降钙素原和超敏C-反应蛋白的水平变化研究[J].中华医院感染学杂志,2017,27(10):2202-2205.
- [12] 徐冲,董丽霞,曹洁.降钙素原在社区获得性肺炎预后评估中的价值[J].中国呼吸与危重监护杂志,2017,16(2):117-121.
- [13] 饶静,尹立雪,杨红梅,等.肺部超声检查联合血浆降钙素原、C反应蛋白检测对社区获得性肺炎的诊断价值[J].山东医药,2017,57(4):40-42.
- [14] STOCKMANN C, AMPOFO K, KILLPACK J, et al. Procalcitonin accurately identifies hospitalized children with low risk of bacterial community-acquired pneumonia [J]. J Pediatric Infect Dis Soc, 2018, 7(1): 46-53.
- [15] 李自生,孟凡亮,秦文燕,等.血清D-二聚体、PCT及NT-proBNP水平在评估老年社区获得性肺炎严重程度中的应用价值[J].广东医学,2016,37(1):111-113.
- [16] KHAN F, OWENS MB, RESTREPO M, et al. Tools for outcome prediction in patients with community acquired pneumonia [J]. Expert Rev Clin Pharmacol, 2017, 10(2): 201-211.
- [17] 曹洁,赵海燕,陈宝元.社区获得性肺炎相关生物标志物的临床应用[J].中国实用内科杂志,2016,36(7):600-602.
- [18] ÇOLAK A, YILMAZ C, TOPRAK B, et al. Procalcitonin and CRP as biomarkers in discrimination of community-acquired pneumonia and exacerbation of COPD [J]. J Med Biochem, 2017, 36(2): 122-126.
- [19] 杨珍,赵苏,杨炯,等.降钙素原对社区获得性军团菌肺炎患者临床转归的评估价值[J].中华医院感染学杂志,2016,26(17):3869-3871.
- [20] ATEŞ H, ATEŞ İ, BOZKURT B, et al. What is the most reliable marker in the differential diagnosis of pulmonary embolism and community-acquired pneumonia [J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2016, 27(3): 252-258.

(收稿日期:2019-04-18)