

# 活化蛋白C、脑钠肽及APACHE II评分在老年重症肺炎患者中的动态变化及与预后的相关性

张严 文小玲

**【摘要】目的** 探讨活化蛋白C (APC)、脑钠肽 (BNP) 及急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分在老年重症肺炎患者中的动态变化, 并分析其与预后的相关性。**方法** 选取2016年6月至2018年6月于成都市西区医院诊治的288例老年重症肺炎患者为研究对象, 根据患者28天生存情况分为生存组 (168例) 和死亡组 (120例)。用化学发光法和酶联免疫吸附法检测各组患者血清APC和BNP表达水平, 用APACHE II评分评估各组患者预后, 分析两组患者入组后第1天、第4天和第7天APC、BNP和APACHE II评分的动态变化; 应用Logistic回归分析影响老年重症肺炎预后的危险因素, 采用ROC曲线分析3项指标联合预测老年重症肺炎预后的价值。**结果** 与死亡组患者相比, 生存组患者入组后第1天、第4天和第7天BNP水平[ $(494.62 \pm 34.82)$  pg/ml、 $(318.42 \pm 27.42)$  pg/ml和 $(274.61 \pm 20.84)$  pg/ml]和APACHE II评分[ $(24.05 \pm 4.82)$ 、 $(18.62 \pm 3.71)$  和  $(12.13 \pm 2.62)$ ]显著增高, 差异均有统计学意义 ( $P$ 均 $< 0.001$ ), 但APC水平[ $(289.34 \pm 18.39)$  ng/ml、 $(357.64 \pm 32.71)$  ng/ml和 $(427.25 \pm 18.45)$  ng/ml]则显著降低, 差异均有统计学意义 ( $t = 5.512$ 、 $35.499$ 、 $78.552$ ,  $P$ 均 $< 0.001$ )。生存组患者随住院时间延长, 其BNP水平与APACHE II评分逐渐降低 ( $F = 24.538$ 、 $P < 0.001$ ;  $F = 12.945$ 、 $P < 0.001$ ), 而APC水平则逐渐升高 ( $F = 23.947$ 、 $P < 0.001$ )。死亡组患者随住院时间的延长, 其BNP水平[ $(749.14 \pm 42.92)$  pg/ml、 $(814.62 \pm 50.47)$  pg/ml和 $(904.25 \pm 57.15)$  pg/ml]与APACHE II评分[ $(28.34 \pm 5.17)$ 、 $(34.51 \pm 6.35)$  和  $(39.55 \pm 7.32)$ ]逐渐升高, 差异有统计学意义 ( $F = 15.302$ 、 $P < 0.001$ ,  $F = 10.389$ 、 $P < 0.001$ ); 而APC水平[ $(276.23 \pm 21.84)$  ng/ml、 $(226.38 \pm 28.26)$  ng/ml和 $(183.43 \pm 33.81)$  ng/ml]逐渐下降, 差异有统计学意义 ( $F = 34.165$ 、 $P < 0.001$ )。生存组和死亡组在吸烟史[36.90% (62/168) vs. 53.33 (64/120)]、慢性呼吸系统病史[46.43 (78/168) vs. 65.83 (79/120)]、氧分压[ $(83.27 \pm 6.92)$  mmHg vs.  $(76.82 \pm 8.65)$  mmHg]及机械通气方面[35.12 (59/168) vs. 52.50 (63/120)], 差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 7.677$ 、 $P = 0.006$ ,  $\chi^2 = 10.630$ 、 $P = 0.001$ ,  $t = 9.881$ 、 $P < 0.001$ ,  $\chi^2 = 8.661$ 、 $P = 0.003$ )。Logistic回归分析显示, 机械通气 ( $OR = 4.627$ ,  $P < 0.001$ )、APC ( $OR = 2.637$ ,  $P = 0.012$ )、BNP ( $OR = 3.325$ ,  $P = 0.005$ ) 和APACHE II评分 ( $OR = 4.831$ ,  $P < 0.001$ ) 均为影响老年重症肺炎预后的独立危险因素。ROC曲线显示, 与APC、BNP或APACHE II评分单项指标预测比较, 3项指标联合预测老年重症肺炎死亡的敏感性、特异性、阳性预测值及阴性预测值 (89.42%、81.61%、84.72%和86.03%) 均显著升高。**结论** APC、BNP和APACHE II评分在老年重症肺炎疾病转归中变化明显, 为影响老年重症肺炎预后的独立危险因素, 3项指标联合可显著提高其预后预测价值。

**【关键词】** 老年重症肺炎; 活化蛋白C; 脑钠肽; 急性生理学与慢性健康状况评分系统 II; 动态变化; 预后

**Dynamic changes of activated protein C, brain natriuretic peptide and acute physiology and chronic health evaluation II score in senile severe pneumonia patients and the relationships with prognosis**

Zhang Yan, Wen Xiaoling. Department of Critical Care Medicine, Chengdu West District Hospital, Chengdu 610000, China

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2020.02.013

作者单位: 610000 成都市, 成都市西区医院重症医学科

通信作者: 张严, Email: silly666@aliyun.com

Corresponding author: Zhang Yan, Email: silly666@aliyun.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the dynamic changes of activated protein C (APC), brain natriuretic peptide (BNP), acute physiology and chronic health status scoring system II (APACHE II) in elderly patients with severe pneumonia, and to analyze their relationship with the prognosis. **Methods** Total of 288 elderly patients with severe pneumonia who were treated in Chengdu West District Hospital from June 2016 to June 2018 were selected. They were divided into survival group (168 cases) and death group (120 cases) according to 28-day survival condition. The levels of serum APC and BNP of each group were detected by chemiluminescence and enzyme-linked immunosorbent assay, respectively; and the status of each group were evaluated by APACHE II score. The dynamic changes of APC, BNP and APACHE II scores in each group at the first day, the fourth day and the seventh day were compared between the two groups, respectively. The risk factors of senile severe pneumonia were explored by Logistic regression analysis, and the value of the combined three indexes in predicting the prognosis of senile severe pneumonia was analyzed by ROC curve analysis. **Results** Compared with the death group, the levels of BNP [(494.62 ± 34.82) pg/ml, (318.42 ± 27.42) pg/ml and (274.61 ± 20.84) pg/ml] and APACHE II score [(24.05 ± 4.82), (18.62 ± 3.71) and (12.13 ± 2.62)] of cases in survival group significantly increased at the first day, the fourth day and the seventh day, with significant differences (all  $P < 0.001$ ), but the levels of APC [(289.34 ± 18.39) ng/ml, (357.64 ± 32.71) ng/ml and (427.25 ± 18.45) ng/ml] decreased, with significant differences ( $t = 5.512, 35.499, 78.552$ ; all  $P < 0.001$ ). The BNP level and APACHE II score of cases in survival group decreased with the extension of hospitalization time ( $F = 24.538, P < 0.001$ ;  $F = 12.945, P < 0.001$ ), while the level of APC increased gradually ( $F = 23.947, P < 0.001$ ). In the death group, with the extension of hospitalization time, the levels of BNP and APACHE II score increased gradually ( $F = 15.302, P < 0.001$ ;  $F = 10.389, P < 0.001$ ); while the levels of APC decreased gradually, with significant difference ( $F = 34.165, P < 0.001$ ). There were significant differences in smoking history [36.90% (62/168) vs. 53.33 (64/120)], chronic respiratory disease history [46.43 (78/168) vs. 65.83 (79/120)], partial oxygen pressure [(83.27 ± 6.92) mmHg vs. (76.82 ± 8.65) mmHg] and mechanical ventilation [35.12 (59/168) vs. 52.50 (63/120)] between cases in survival group and death group ( $\chi^2 = 7.677, P = 0.006$ ;  $\chi^2 = 10.630, P = 0.001$ ;  $t = 9.881, P < 0.001$ ;  $\chi^2 = 8.661, P = 0.003$ ). Logistic regression analysis showed that mechanical ventilation ( $OR = 4.627, P < 0.001$ ), APC ( $OR = 2.637, P = 0.012$ ), BNP ( $OR = 3.325, P = 0.005$ ) and APACHE II scores ( $OR = 4.831, P < 0.001$ ) were all independent risk factors of senile severe pneumonia. Compared with the single prediction of APC, BNP and APACHE II scores, the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of the combined prediction of severe pneumonia death in the elderly were significantly increased (89.42%, 81.61%, 84.72% and 86.03%). **Conclusions** APC, BNP and APACHE II scores change significantly in the progression of senile severe pneumonia, and were independent risk factors of senile severe pneumonia. The combination of the three indexes could significantly improve the prognostic predictive value.

**【Key words】** Senile severe pneumonia; Activated protein C; Brain natriuretic peptide; Acute physiology and chronic health evaluation II; Dynamic change; Prognosis

老年人慢性基础疾病较多,免疫功能低下,呼吸道防疫能力降低,易并发肺部感染,常因忽视或处理不及时而进展为重症肺炎,预后差,28 d病死率远高于50%,其诊疗及预后预测一直是临床工作者及科研工作者关注的重点<sup>[1-2]</sup>。近年来,人们生活质量不断提高,人口老龄化基数日渐增大,老年重症肺炎患病率随之升高,对相关诊疗要求更高<sup>[3]</sup>。但目前关于老年重症肺炎的诊疗技术并无明显改善,降钙素原、C-反应蛋白和微生物检测

是目前老年重症肺炎重要辅助手段,对提高患者预后并无显著作用<sup>[4-5]</sup>。急性生理学与慢性健康状况评分系统II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 评分是评估急危重症患者预后的重要指标,其分值越高,病死率越高,临床应用广泛<sup>[6]</sup>。此外,近年有研究发现活化蛋白C (activated protein C, APC) 和脑钠肽 (brain natriuretic peptide, BNP) 对重度细菌感染性疾病诊疗有一定指导意义<sup>[7-8]</sup>。但关于3项指标联合检测

在老年重症肺炎诊断中的应用报道尚少。本研究选取成都市西区医院收治的288例老年重症肺炎患者为研究对象,探讨APC、BNP及APACHE II评分在老年重症肺炎中的动态变化,并分析其与预后的关系,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、临床资料

选取2016年6月至2018年6月本院收治的288例老年重症肺炎患者作为研究对象,根据其28 d生存情况分为生存组(168例)和死亡组(120例)。

纳入标准:①符合中华医学会呼吸病分会制订的重症肺炎诊断标准<sup>[9]</sup>;②首次发病,且入组前未给予任何治疗者;③年龄>60岁;④临床资料完整。

排除标准:①合并肺癌者;②合并肺结核等其他肺部疾病者;③伴严重肝肾功能不全者;④依从性较差者。

本研究所有患者均签署知情同意书,且已通过本院伦理委员会批准(编号:L2016003)。

### 二、方法

1. 标本收集:于入组第1天、第4天和第7天收集所有研究对象空腹静脉血3 ml于黄色血清管中,充分混匀,静置10 min后,以4 000 r/min离心10 min(离心半径 $r=13.5$  cm),收集上清于EP管中,每个标本平分为2份,均保存于 $-80^{\circ}\text{C}$ ,标本集齐后同时检测,避免反复冻融。

2. 患者血清BNP和APC表达检测:采用化学发光法检测各组血清BNP表达,仪器为美国雅培i2000全自动化学发光免疫分析仪,并配套相关试剂;用酶联免疫吸附法检测各组血清APC,严格参照ELISA试剂盒操作说明书进行。

3. 观察指标:分别于入组第1天、第4天和第7天应用APACHE II评分对患者健康状况进行评估;同时收集整理两组患者BNP和APC检测结果。

### 三、统计学处理

采用SPSS19.0软件包进行统计分析。患者年龄、APC、BNP、APACHE II评分、氧分压及二氧化碳分压为计量资料,均呈正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两两比较采用独立样本 $t$ 检验,3组及以上比较采用单因素方差分析。性别、糖尿病病史、高血压病史、吸烟史和慢性呼吸系统病史为计数资料,

以率表示,采用 $\chi^2$ 检验。应用Logistic回归分析影响老年重症肺炎预后的危险因素,用ROC曲线分析APC、BNP及APACHE II评分在预测老年重症肺炎预后中的价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、两组患者APC、BNP和APACHE II评分动态变化

与死亡组比较,生存组患者入组后第1天、第4天和第7天BNP水平和APACHE II评分显著增高( $P$ 均 $<0.001$ ),差异均有统计学意义,而APC水平则显著降低( $P$ 均 $<0.001$ )。生存组患者随住院时间延长,其BNP水平与APACHE II评分逐渐降低( $P$ 均 $<0.001$ ),而APC水平则逐渐升高( $P$ 均 $<0.001$ );死亡组患者随住院时间延长,其BNP水平与APACHE II评分逐渐升高( $P$ 均 $<0.001$ ),差异均有统计学意义,而APC水平则逐渐下降( $P$ 均 $<0.001$ ),见表1。

### 二、两组患者的临床资料

生存组患者中男性92例、女性76例,平均年龄( $68.34\pm 6.81$ )岁;死亡组患者中男性77例、女性43例,平均年龄( $69.17\pm 7.05$ )岁;两组患者性别和年龄差异均无统计学意义( $\chi^2=2.554$ 、 $P=0.110$ , $t=1.005$ 、 $P=0.316$ )。生存组和死亡组患者吸烟史、慢性呼吸系统病史、氧分压及机械通气差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ ),但糖尿病病史、高血压病史及二氧化碳分压差异无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ ),见表2。

### 三、影响老年重症肺炎预后危险因素的Logistic回归分析

将吸烟史、慢性呼吸系统病史、氧分压、机械通气、APC、BNP及APACHE II评分纳入Logistic回归分析,结果显示机械通气、APC、BNP和APACHE II评分均为影响老年重症肺炎预后的独立危险因素,差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ ),见表3。

### 四、APC、BNP及APACHE II评分在预测老年重症肺炎预后中的价值

与APC、BNP及APACHE II评分单项预测比较,3项指标联合预测老年重症肺炎死亡的敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值均显著升高,见表4;ROC曲线见图1。

表1 两组患者 APC、BNP 及 APACHE II 评分动态变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

指标	生存组 (168例)	死亡组 (120例)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
APC (ng/ml)				
第1天	289.34 ± 18.39	276.23 ± 21.84	5.512	< 0.001
第4天	357.64 ± 32.71	226.38 ± 28.26	35.499	< 0.001
第7天	427.25 ± 18.45	183.43 ± 33.81	78.552	< 0.001
<i>F</i> 值	23.947	27.182	34.165	
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
BNP (pg/ml)				
第1天	494.62 ± 34.82	749.14 ± 42.92	55.457	< 0.001
第4天	318.42 ± 27.42	814.62 ± 50.47	107.232	< 0.001
第7天	274.61 ± 20.84	904.25 ± 57.15	131.184	< 0.001
<i>F</i> 值	24.538	15.302	28.839	
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
APACHE II				
第1天	24.05 ± 4.82	28.34 ± 5.17	7.224	< 0.001
第4天	18.62 ± 3.71	34.51 ± 6.35	26.688	< 0.001
第7天	12.13 ± 2.62	39.55 ± 7.32	44.732	< 0.001
<i>F</i> 值	12.945	10.389	16.381	
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	

注: 生存组: ① APC: 第1天 vs. 第4天,  $t=23.591$ 、 $P<0.001$ ; 第4天 vs. 第7天,  $t=24.025$ 、 $P<0.001$ ; ② BNP: 第1天 vs. 第4天,  $t=51.530$ 、 $P<0.001$ ; 第4天 vs. 第7天比较,  $t=16.488$ 、 $P<0.001$ ; ③ APACHE II: 第1天 vs. 第4天,  $t=11.571$ 、 $P<0.001$ ; 第4天 vs. 第7天比较,  $t=18.521$ 、 $P<0.001$ 。死亡组: ① APC: 第1天 vs. 第4天,  $t=15.290$ 、 $P<0.001$ ; 第4天 vs. 第7天,  $t=10.677$ 、 $P<0.001$ ; ② BNP: 第1天 vs. 第4天,  $t=10.827$ 、 $P<0.001$ ; 第4天 vs. 第7天,  $t=12.877$ 、 $P<0.001$ ; ③ APACHE II: 第1天 vs. 第4天,  $t=8.254$ 、 $P<0.001$ ; 第4天 vs. 第7天,  $t=5.697$ 、 $P<0.001$

表2 两组患者的临床资料

临床资料	生存组 (168例)	死亡组 (120例)	统计量	<i>P</i> 值
性别 [例 (%)]			$\chi^2 = 2.554$	0.110
男	92 (54.76)	77 (64.16)		
女	76 (45.24)	43 (35.84)		
平均年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	68.34 ± 6.81	69.17 ± 7.05	$t = 1.005$	0.136
糖尿病病史 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.771$	0.380
是	85 (50.60)	67 (55.83)		
否	83 (49.40)	53 (44.17)		
高血压病史 [例 (%)]			$\chi^2 = 1.478$	0.224
是	76 (45.24)	63 (52.50)		
否	92 (54.76)	57 (47.50)		
吸烟史 [例 (%)]			$\chi^2 = 7.677$	0.006
是	62 (36.90)	64 (53.33)		
否	106 (63.10)	56 (46.67)		
慢性呼吸系统病史 [例 (%)]			$\chi^2 = 10.630$	0.001
是	78 (46.43)	79 (65.83)		
否	90 (53.57)	41 (34.17)		
氧分压 ( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)	83.27 ± 6.92	76.82 ± 8.65	$t = 9.881$	< 0.001
二氧化碳分压 ( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)	36.54 ± 3.62	37.12 ± 4.02	$t = 1.819$	0.069
是否机械通气 [例 (%)]			$\chi^2 = 8.661$	0.003
是	59 (35.12)	63 (52.50)		
否	109 (64.88)	57 (47.50)		

注: 1 mmHg = 0.133 kPa

表3 影响老年重症肺炎预后危险因素的 Logistic 回归分析

影响因素	$\beta$ 值	SE值	Wald值	OR值	95%CI	P值
行机械通气	1.035	0.682	8.936	4.627	3.034~6.391	< 0.001
APC	0.692	0.386	7.621	2.637	1.582~4.036	0.012
BNP	0.594	0.236	6.553	3.325	2.116~5.032	0.005
APACHE II 评分	1.236	0.592	9.034	4.831	3.227~6.394	< 0.001

表4 APC、BNP 和 APACHE II 评分在预测老年重症肺炎死亡中的价值

预测指标	最佳阈值	AUC	95%CI	敏感性 (%)	特异性 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)
APC	281.63 ng/ml	0.807	0.682~0.853	86.03	75.22	78.44	83.61
BNP	632.65 pg/ml	0.725	0.701~0.834	79.52	73.03	76.24	77.32
APACHE II 评分	22.65	0.698	0.642~0.738	82.53	71.43	74.63	80.24
3项指标联合	—	0.862	0.816~0.922	89.42	81.61	84.72	86.03

注：“—”：无相关数据

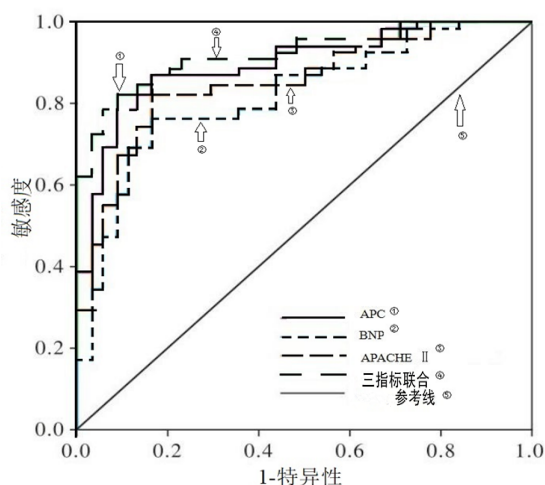


图1 APC、BNP和APACHE II 评分预测老年重症肺炎死亡的ROC曲线

## 讨 论

重症肺炎是一种严重的呼吸系统感染性疾病，进展迅速，易并发各种并发症，且临床转归差，最终因呼吸系统及循环系统等多器官功能衰竭而致死亡，尤以老年人多见<sup>[10-11]</sup>。老年重症肺炎发病率和病死率居高不下，故如何早期准确评估和预测预后是老年重症肺炎诊疗的难点和重点<sup>[12-13]</sup>。APC是蛋白C (protein C, PC) 活化后的一种活性多肽，在凝血/抗凝血系统中占有一定地位；而重症感染引起的全身炎症反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS) 实质为毛细血管内皮细胞损伤及其级联放大过程，凝血及抗凝系统紊乱，PC转化APC过程受阻，APC水平低下，提示重症感

染与APC相关性较强<sup>[14-16]</sup>。BNP是一种广泛分布于心、肺、脑等部位的多肽，以心脏含量最高，临床多用来评估患者心脏功能<sup>[17-18]</sup>。有研究发现，部分重度感染者可出现不同程度心功能异常，提示BNP对重症感染患者疾病评估具有一定积极意义<sup>[19-20]</sup>。APACHE II 评分是目前应用最广泛且最权威的疾病评价系统，包括急性主动脉夹层、感染性休克及老年社区获得性肺炎等急慢性疾病，但缺乏特异性，不能单独作为某疾病诊断和预后的独立指标<sup>[21-23]</sup>。

本研究通过动态监测两组患者APC、BNP和APACHE II 评分发现，随治疗时间的延长，生存组患者BNP和APACHE II 评分逐渐降低，APC逐渐升高，而死亡组则反之，提示老年重症肺炎预后与BNP和APACHE II 评分呈反比，与APC呈正比，提示患者治疗期间可密切观察上述3项指标变化，尽量做到早期干预，以改变预后。与死亡组比较，生存组患者各时间点BNP水平和APACHE II 评分显著增高，APC水平显著降低，提示该3项指标有可能成为早期鉴别患者生存和死亡的重要指标，但具体机制尚未明确。死亡组患者随住院时间延长，其BNP水平与APACHE II 评分逐渐升高，APC水平逐渐降低，提示此3项指标在老年重症肺炎疾病进展中变化明显，有望成为监测疾病进展的重要指标。为此，绘制ROC曲线以探讨APC、BNP和APACHE II 评分在老年重症肺炎预后中的预测效能，发现单项指标对老年重症肺炎预后均有一定预测效能，但三项指标联合则可显著提高预测效能，以APC、BNP和APACHE II 评分联合诊断效能最佳。本研究发现有吸烟史和慢性呼吸系统病史老年

重症肺炎患者预后较差,可能因长期吸烟史和慢性呼吸系统疾病史对其肺部已产生损伤;此外使用机械通气和氧分压较低的患者也易发生死亡,可能因机械通气增加了细菌感染肺部的机会,而低氧环境利于细菌的生长与繁殖,从而影响疗效甚至导致死亡。Logistic多因素回归分析发现机械通气、APC、BNP和APACHE II评分均为影响老年重症肺炎预后的独立危险因素;再次提示APC、BNP和APACHE II评分为老年重症肺炎患者的诊疗及预后监测提供了更多依据,与李莉等<sup>[24]</sup>和张运君等<sup>[25]</sup>结果一致,后续尚需增加病例数进一步探讨。

综上,APC、BNP和APACHE II评分在老年重症肺炎疾病转归中变化明显,均为影响老年重症肺炎预后的独立危险因素,三者联合可显著提高其对预后预测价值。

### 参 考 文 献

- [1] 陈炫颖,陈愉生,洪如钧,等.老年重症肺炎危险因素及预后分析[J].临床肺科杂志,2011,16(4):499-501.
- [2] 王立民,张建,戈艳蕾,等.老年重症肺炎患者预后的影响因素分析[J].山东医药,2017,57(12):65-67.
- [3] 陈绵军,陈军,谭德敏,等.老年重症肺炎患者病原学分布及死亡危险因素分析[J].中国热带医学,2017,17(9):915-920.
- [4] 付小娟,程璐,杨园,等.降钙素原, C反应蛋白和白细胞总数检测在医院获得性肺炎诊断中的应用价值[J].广东医学,2017,38(s1):123-125.
- [5] 程知音.不同病原菌所致重症肺炎患者白细胞计数,降钙素原, C-反应蛋白及白细胞介素-6水平[J/CD].中华实验和临床感染病杂志(电子版),2018,12(6):100-103.
- [6] Moreno RP, Nassar AP Jr. Is APACHE II a useful tool for clinical research?[J]. Rev Bras Ter Intensiva,2017,29(3):264-267.
- [7] Khoury J, Arow M, Elias A, et al. The prognostic value of brain natriuretic peptide (BNP) in non-cardiac patients with sepsis, ultra-long follow-up[J]. J Crit Care,2017,42(2):117-122.
- [8] Alvarado J, Castro R. What is the role of recombinant activated protein C in the management of sepsis?[J]. Medwave,2016,16(Suppl5):e6801.
- [9] 瞿介明,曹彬.中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)修订要点[J].中华结核和呼吸杂志,2016,39(4):241-242.
- [10] 徐海,范玲,黄芪,等.老年重症肺炎合并多器官功能衰竭的临床分析[J].中华医院感染学杂志,2017,27(7):1518-1520.
- [11] 裴兴华,于海明,吴艳红,等. APACHE II评分与老年重症肺炎需有创机械通气患者谵妄发生的关系[J].中华危重病急救医学,2017,29(9):821-824.
- [12] Lienau J, Müller-Redetzky H, Suttrop N, et al. New pathogenetic concepts and pharmacological studies on adjuvant therapy in severe pneumonia[J]. Pneumologie,2016,70(6):372-378.
- [13] Voiriot G, Visseaux B, Cohen J, et al. Viral-bacterial coinfection affects the presentation and alters the prognosis of severe community-acquired pneumonia[J]. Crit Care,2016,20(1):375-380.
- [14] Nazir S, Gadi I, Al-Dabet MM, et al. Cytoprotective activated protein C averts Nlrp3 inflammasome-induced ischemia-reperfusion injury via mTORC1 inhibition[J]. Blood,2017,130(24):2664-2677.
- [15] 吕杰,李童,刘方,等.羟乙基淀粉溶液对感染性休克患者外源性凝血途径及活化蛋白C的影响[J].中华危重病急救医学,2015,27(1):28-32.
- [16] 俞聪波,叶映月,华双益,等.急诊感染患者凝血障碍与脓毒症的关系及参考评价[J].中华医院感染学杂志,2017,27(23):5308-5311.
- [17] 刘哲,王晶.老年心力衰竭患者BNP,甲状腺激素检测对心功能,预后判断的价值[J].中国心血管病研究,2018,16(2):160-162.
- [18] 戴文利,周青山,胡浪,等.脓毒症患者血浆PCT, NT-pro-BNP与cTnT水平检测的临床意义[J].中国感染控制杂志,2016,15(6):412-416.
- [19] Hausman-Kedem M, Reif S, Danino D, et al. Mechanism of hyponatremia in community-acquired pneumonia: does B-type natriuretic peptide play a causative role?[J]. Pediatr Emerg Care,2018,34(9):641-646.
- [20] Schuster C, Binder C, Strassl R, et al. Impact of HIV infection and antiretroviral treatment on N-terminal prohormone of brain natriuretic peptide as surrogate of myocardial function[J]. AIDS,2017,31(3):395-400.
- [21] 刘纪,张生雷,茅一萍,等. ASIS和APACHE II评分对重症患者病情严重程度评估作用的研究[J].中华医院感染学杂志,2018,28(8):1195-1198.
- [22] 高伟,朱启勇,倪海滨,等.舌色联合舌下微循环对感染性休克患者预后的预测价值[J].中国中西医结合杂志,2019,39(2):61-65.
- [23] 孔庆华,白久武,王晓如,等.三种评分系统在老年社区获得性肺炎危险度分层及病情评估中的应用[J].中国呼吸与危重监护杂志,2018,17(2):138-143.
- [24] 李莉,温小凤,柯柳,等.血清PCT、CRP与APACHE II评分联合检测对ICU老年重症感染的临床意义[J].检验医学与临床,2018,15(10):116-118.
- [25] 张运君,卓小岸,周小曼,等.血清降钙素原, C-反应蛋白及乳酸对老年脓毒症患者的预后评估[J].中华老年多器官疾病杂志,2018,17(1):47-52.

(收稿日期:2019-06-21)

(本文编辑:孙荣华)

张严,文小玲.活化蛋白C、脑钠肽及APACHE II评分在老年重症肺炎患者中的动态变化及与预后的相关性[J/CD].中华实验和临床感染病杂志(电子版),2020,14(2):157-162.