

· 急诊急救 ·

重症医学科呼吸机相关性肺炎的影响因素及病原学特点分析

李伟, 李莉

【摘要】 目的 分析重症医学科呼吸机相关性肺炎(VAP)的影响因素及病原学特点。**方法** 选取2015年3月—2017年12月在宜昌市中心人民医院重症医学科行机械通气治疗者195例,其中发生VAP 76例(观察组),未发生VAP 119例(对照组)。比较两组患者病死率、临床特征,分析VAP患者病原菌特点及主要病原菌耐药情况,重症医学科VAP的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析。**结果** (1)观察组患者病死率高于对照组($P<0.05$)。(2)两组患者体质指数(BMI)、男性比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组患者年龄大于对照组,血清清蛋白水平低于对照组,机械通气时间长于对照组,急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHE Ⅱ)评分及有肺部基础疾病、抑酸治疗、激素治疗、镇静治疗、 >2 种抗生素治疗者所占比例高于对照组($P<0.05$)。(3)多因素Logistic回归分析结果显示,年龄、血清清蛋白、机械通气时间、APACHE Ⅱ评分、肺部基础疾病、抑酸治疗是重症医学科VAP的独立影响因素($P<0.05$)。(4)VAP患者共培养出病原菌95株,其中革兰阴性菌68株(占71.6%)、革兰阳性菌16株(占16.8%)、真菌11株(占11.6%)。(5)鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌对多粘菌素B、头孢哌酮/舒巴坦、亚胺培南及美洛培南耐药率较低,均 $<20.0\%$;金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌对利奈唑胺、替考拉宁、万古霉素的耐药率均为0;白色假丝酵母菌、热带假丝酵母菌对两性霉素B的耐药率均为0。**结论** 年龄、血清清蛋白、机械通气时间、APACHE Ⅱ评分、肺部基础疾病、抑酸治疗是重症医学科VAP的独立影响因素;VAP病原菌以革兰阴性菌为主,且主要革兰阴性菌对多粘菌素B、头孢哌酮/舒巴坦、亚胺培南及美洛培南耐药率较低。

【关键词】 呼吸机相关性肺炎;重症医学科;机械通气;病原学特点;耐药;影响因素分析

【中图分类号】 R 563.1 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.01.017

李伟, 李莉. 重症医学科呼吸机相关性肺炎的影响因素及病原学特点分析[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(1): 78-82. [www.syxnf.net]

LI W, LI L. Risk factors and etiological characteristics of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(1): 78-82.

443003 三峡大学第一临床医学院(宜昌市中心人民医院)急诊内科
通信作者: 李莉, E-mail: 535495955@qq.com

- [9] 崔远航, 郭宪民, 张春艳, 等. 团队资源管理在急诊卒中溶栓绿色通道中的应用[J]. 中国实用护理杂志, 2016, 32(36): 2842-2847. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2016.36.012.
- [10] 常红, 杨莘, 梁潇, 等. 缺血性脑卒中患者静脉溶栓院内流程优化研究[J]. 中国护理管理, 2017, 17(8): 1081-1086. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2017.08.018.
- [11] KOSTENKO E V. Influence chronopharmacology therapy methionine (melaxen) on the dynamics of sleep disturbance, cognitive and emotional disorders, brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in patients with cerebral stroke in the early and late recovery periods[J]. Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova, 2017, 117(3): 56-64. DOI: 10.17116/jnevro20171173156-64.
- [12] 洪彩霞, 张雪玲, 张燕宁. 急性缺血性脑卒中尿激酶静脉溶栓治疗院内一体化急救护理模式的效果评价[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(16): 144-146. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2017.16.085.
- [13] 封桃梨, 黄亚娟, 陈兰, 等. 优化急救护理流程在抢救急性缺血性脑卒中患者中的应用[J]. 中国实用医药, 2016, 12(35): 130-132. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2017.35.074.
- [14] 张婷婷, 丁良维, 李晨, 等. 卒中专职护士救护模式对缩短急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓治疗时间的效果[J]. 解放军护理杂志, 2018, 35(6): 70-72. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2018.06.017.
- [15] MOKHTARI T, AKBARI M, MALEK F, et al. Improvement of memory and learning by intracerebroventricular microinjection of T3 in rat model of ischemic brain stroke mediated by upregulation of BDNF and GDNF in CA1 hippocampal region[J]. Daru, 2017, 25(1): 4. DOI: 10.1186/s40199-017-0169-x.
- [16] 崔海丽, 顾宇丹. 三维护理管理模式对急性脑卒中患者急救时间、治疗效果的影响[J]. 护理实践与研究, 2017, 14(15): 140-142. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2017.15.060.
- [17] 古丽米热·艾合坦木. 急诊护理快速通道对急性脑卒中救治时间及治疗效果的影响观察[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2017, 2(46): 19. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2479.2017.46.016.
- (收稿日期: 2018-09-26; 修回日期: 2019-01-20)
(本文编辑: 谢武英)

Risk Factors and Etiological Characteristics of Ventilator-associated Pneumonia in Intensive Care Unit LI Wei, LI Li
Department of Emergency Medicine, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University (Yichang Central People's Hospital), Yichang 443003, China

Corresponding author: LI Li, E-mail: 535495955@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the risk factors and etiological characteristics of ventilator associated pneumonia (VAP) in intensive care unit (ICU). **Methods** From March 2015 to December 2017, a total of 195 patients underwent mechanical ventilation were selected in ICU, the Central People's Hospital of Yichang, and they were divided into control group (did not complicate with VAP, $n=119$) and observation group (complicated with VAP, $n=76$) according to the incidence of VAP. Fatality rate and clinical features were compared between the two groups, etiological characteristics and drug resistance of main pathogens in VAP patients were analyzed, and influencing factors of VAP in ICU were analyzed by multivariate Logistic regression analysis. **Results** (1) Fatality rate in observation group was statistically significantly higher than that in control group ($P<0.05$). (2) There was no statistically significant difference in BMI or male ratio between the two groups ($P>0.05$); age in observation group was statistically significantly older than that in control group, serum albumin level in observation group was statistically significantly lower than that in control group, duration of mechanical ventilation in observation group was statistically significantly longer than that in control group, APACHE II score and the proportion of patients with basic pulmonary disease, received acid suppression therapy, hormone therapy and sedative treatment, and using >2 antibiotics in observation group were statistically significantly higher than those in control group ($P<0.05$). (3) Multivariate Logistic regression analysis results showed that, age, serum albumin level, duration of mechanical ventilation, APACHE II score, basic pulmonary disease and acid suppression therapy were independent influencing factors of VAP in ICU ($P<0.05$). (4) Ninety-five strains of pathogenic bacteria were cultured from patients with VAP, of which 68 strains (71.6%) were Gram-negative bacteria, 16 strains (16.8%) were Gram-positive bacteria and 11 strains (11.6%) were fungi. (5) The resistance rates of *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* to polymyxin B, cefoperazone/sulbactam, imipenem and meropenem were lower than 20.0%; the resistance rates of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* to linezolid, teicoplanin and vancomycin were all 0; the resistance rates of *Candida albicans* and *Candida tropicalis* to amphotericin B were both 0. **Conclusion** Age, serum albumin level, duration of mechanical ventilation, APACHE II score, basic pulmonary disease and acid suppression therapy are independent influencing factors of VAP in ICU; Gram-negative bacteria are the main pathogens of VAP, and resistance rates of major Gram-negative bacteria to polymyxin B, cefoperazone/sulbactam, imipenem and meropenem are lower.

【Key words】 Ventilator-associated pneumonia; Intensive care unit; Mechanical ventilation; Pathogenic characteristics; Drug resistance; Root cause analysis

呼吸机相关性肺炎 (ventilator associated pneumonia, VAP) 指机械通气 48 h 后至拔管后 48 h 内出现的肺炎, 是医院获得性肺炎 (hospital-acquired pneumonia, HAP) 的主要类型之一。据报道, 国外 VAP 发病率、病死率分别为 6%~52%、14%~50%, 国内发病率、病死率分别为 4.7%~55.8%、19.4%~51.6%, 近年来其因经济负担重、医保支出多、死亡风险高而成为国内外研究热点^[1-4]。VAP 具有地方性和流行病特点, 危险因素较多, 且不同地区病原菌存在一定差异。本研究旨在分析重症医学科 VAP 影响因素及病原学特点, 为当地有效开展 VAP 防治工作提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 3 月—2017 年 12 月在宜昌市中心人民医院重症医学科行机械通气治疗者 195 例, 其中发生 VAP 76 例 (观察组), 未发生 VAP 119 例 (对照组)。参照《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南 (2018 年版)》^[5] 中的 VAP 诊断标准: 机械通气 >48 h 或拔管、撤机 48 h 内胸部正位 DR 片显示新发或演变的浸润影, 且至少满足以下 2 项: (1) 体温 <36.0 °C 或

>38.0 °C 或较基础体温增加 ≥ 1 °C; (2) 肘静脉血白细胞计数 $<4.0 \times 10^9/L$ 或 $>10.0 \times 10^9/L$; (3) 支气管、气管内有脓性分泌物 (排除肺栓塞、肺结核、肺水肿、肺肿瘤等) 且可培养出病原菌。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: (1) 机械通气时间 >48 h; (2) 年龄 ≥ 18 岁; (3) 临床资料完整。排除标准: (1) 近 1 周内气管插管史或合并气管、口咽部创伤者; (2) 机械通气 72 h 内死亡、治疗依从性差、病情未愈坚持出重症医学科者; (3) 败血症、多发性感染等所致肺部感染者。

1.3 观察指标

1.3.1 病死率 观察两组患者重症监护室住院期间死亡情况并计算病死率。

1.3.2 临床特征 采用 Excel 表格建立数据库, 遵循双人录入、专人核对、及时备份等原则, 通过翻阅病历资料收集患者性别、年龄、体质指数 (BMI)、肺部基础疾病 (如慢性支气管炎、肺气肿等) 发生情况、血清清蛋白、机械通气时间、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分及抑酸治疗、激素治疗、镇静治疗、抗生素使用情况。

1.3.3 细菌培养结果 采用气管镜支气管肺泡灌洗、气管内导管吸引等技术获取患者肺深部或下呼吸道分泌物,室温下1 h内送至细菌室,常规革兰染色及镜检,合格者(每个低倍镜视野:鳞状上皮细胞<10个或白细胞>25个或白细胞/鳞状上皮细胞>2.5:1)进行接种培养,连续2次培养出相同菌株可确诊。

1.3.4 药敏试验结果 采用K-B纸片扩散法^[6]进行药敏试验,所用仪器为BD phoenixtm100全自动微生物鉴定药敏分析仪,抗菌药物纸片购自英国Oxoid公司。质控菌株包括肺炎克雷伯杆菌(ATCC700603)、铜绿假单胞菌(ATCC27853)、金黄色葡萄球菌(ATCC25923)、大肠埃希菌(ATCC25922)。

1.4 统计学方法 应用SPSS 20.0统计学软件进行数据处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料分析采用 χ^2 检验;重症医学科VAP的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析,自变量选取采用逐步回归法($\alpha_{入}=0.05$, $\alpha_{出}=0.10$)。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病死率 对照组患者死亡31例,病死率为26.0%;观察组患者死亡31例,病死率为40.8%。观察组患者病死率高于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=8.569$, $P=0.009$)。

2.2 两组患者临床特征比较 两组患者BMI、男性比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组患者年龄大于对照组,血清清蛋白水平低于对照组,机械通气时间长于对照组,APACHE II评分及有肺部基础疾病、抑酸治疗、激素治疗、镇静治疗、>2种抗生素治疗者所占比例高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$,见表1~2)。

表1 两组患者临床特征比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of clinical features between the two groups

组别	例数	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	血清清蛋白 (g/L)	机械通气 时间(d)	APACHE II 评分(分)
对照组	119	60.4±11.3	24.01±2.55	33.69±4.22	10.6±3.3	18.36±5.11
观察组	76	70.2±10.1	23.69±2.47	26.59±3.36	15.7±3.0	26.36±4.52
t 值		8.236	1.238	5.396	6.985	7.336
P 值		0.012	0.154	0.029	0.026	0.024

注: BMI=体质指数, APACHE II=急性生理学及慢性健康状况评分系统 II

表2 两组患者临床特征比较[n(%)]

Table 2 Comparison of clinical features between the two groups

组别	例数	男性	肺部基础疾病	抑酸治疗	激素治疗	镇静治疗	>2种抗生素治疗
对照组	119	72 (60.5)	32 (26.9)	54 (45.4)	65 (54.6)	70 (58.8)	89 (74.8)
观察组	76	45 (59.2)	31 (40.8)	49 (64.5)	52 (68.4)	57 (75.0)	66 (86.8)
χ^2 值		1.385	9.365	8.965	5.369	5.874	6.335
P 值		0.112	0.007	0.006	0.031	0.029	0.025

2.3 多因素 Logistic 回归分析 将表1~2中有统计学差异的指标作为自变量,将VAP作为因变量(变量赋值见表3)进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,年龄、血清清蛋白、机械通气时间、APACHE II评分、肺部基础疾病、抑酸治疗是重症医学科VAP的独立影响因素($P<0.05$,见表4)。

表3 变量赋值

Table 3 Variable assignment

变量	赋值
VAP	无=0, 有=1
年龄	实测值
血清清蛋白	实测值
机械通气时间	实测值
APACHE II评分	≤20分=0, >20分=1
肺部基础疾病	无=0, 有=1
抑酸治疗	无=0, 有=1
激素治疗	无=0, 有=1
镇静治疗	无=0, 有=1
>2种抗生素治疗	无=0, 有=1

注: VAP=呼吸机相关性肺炎

表4 重症医学科VAP影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of VAP in ICU

变量	β	SE	Wald χ^2 值	OR (95%CI)	P 值
年龄	0.421	0.118	12.729	1.523 (1.209, 1.919)	<0.001
血清清蛋白	0.479	0.217	4.872	1.614 (1.055, 2.469)	0.016
机械通气时间	1.014	0.380	7.120	2.757 (1.309, 5.805)	<0.001
APACHE II评分	1.639	0.512	10.247	5.150 (1.888, 14.049)	<0.001
肺部基础疾病	0.721	0.293	6.055	2.057 (1.157, 3.652)	<0.001
抑酸治疗	0.701	0.286	6.008	2.015 (1.151, 3.531)	<0.001
激素治疗	1.811	1.375	1.735	6.117 (0.413, 90.559)	0.155
镇静治疗	1.508	1.345	1.257	4.518 (0.324, 63.067)	0.109
>2种抗生素治疗	1.419	1.277	1.218	4.133 (0.338, 50.497)	0.124

2.4 病原菌特点 VAP患者共培养出病原菌95株,其中革兰阴性菌68株(占71.6%)、革兰阳性菌16株(占16.8%)、真菌11株(占11.6%),见表5。

2.5 药敏试验 鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌对多粘菌素B、头孢哌酮/舒巴坦、亚胺培南及美洛培南耐药率较低,均<20.0%,见表6;金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌对利奈唑胺、替考拉宁、万古霉素的耐药率均为0,见表7;白色假丝酵母菌、热带假丝酵母菌对两性霉素B的耐药率均为0,见表8。

3 讨论

VAP是临床最常见、最重要的HAP类型,也是机械通气治疗最常见的并发症之一,其病死率较普通人群高3~20倍^[7]。本研究结果显示,本组患者VAP发病率为39.0%(76/195)、病死率为40.8%,均高于我国平均水平(发病率为15%、病死率为38%)^[8],应引起临床重视。

本研究结果显示,年龄、血清清蛋白、机械通气时间、APACHE II评分、肺部基础疾病、抑酸治疗是重症医学科VAP的独立影响因素,分析其原因可能如下:(1)随着年龄增长,机体各项功能呈渐进性衰退,免疫力低下,易遭受外界病原菌及自身移位病原菌侵袭,加之呼吸肌功能减弱,故易引发感染^[9-10];(2)清蛋白可维持胶体渗透压、承担脂

表5 VAP患者细菌培养结果 (n=95)
Table 5 Culture results of bacterial in VAP patients

菌种	株数	构成比 (%)
革兰阴性菌		
鲍曼不动杆菌	22	23.2
铜绿假单胞菌	19	20.0
肺炎克雷伯菌	18	19.0
大肠埃希菌	3	3.2
嗜麦芽窄食单胞菌	3	3.2
醋酸钙不动杆菌	2	2.1
阴沟肠杆菌	1	1.0
革兰阳性菌		
金黄色葡萄球菌	10	10.5
表皮葡萄球菌	5	5.3
粪肠球菌	1	1.0
真菌		
白色假丝酵母菌	6	6.3
热带假丝酵母菌	4	4.2
克柔假丝酵母菌	1	1.0

表6 主要革兰阴性菌对常用抗菌药耐药情况 [n (%)]

Table 6 Drug resistance of main Gram-negative bacteria to common antibacterial agents

抗菌药	鲍曼不动杆菌 (n=22)	铜绿假单胞菌 (n=19)	肺炎克雷伯菌 (n=18)
β-内酰胺类抗菌药			
头孢他啶	13 (59.1)	10 (52.6)	9 (50.0)
头孢噻肟	11 (50.0)	12 (63.2)	10 (55.6)
多粘菌素 B	1 (4.5)	3 (15.8)	1 (5.6)
哌拉西林	19 (86.4)	13 (68.4)	11 (61.1)
头孢哌酮 / 舒巴坦	3 (13.6)	3 (15.8)	3 (16.7)
氨基糖苷类抗菌药			
庆大霉素	20 (90.9)	9 (47.4)	15 (83.3)
阿米卡星	19 (86.4)	8 (42.1)	9 (50.0)
喹诺酮类抗菌药			
环丙沙星	14 (63.6)	8 (42.1)	10 (55.6)
左氧氟沙星	13 (59.1)	11 (57.9)	9 (50.0)
碳青霉烯类抗菌药			
亚胺培南	4 (18.2)	3 (15.8)	3 (16.7)
美洛培南	3 (13.6)	3 (15.8)	3 (16.7)

质和电解质转运及合成抗体等作用,当清蛋白 <28 g/L 时机体易发生组织灌注不足、电解质紊乱、免疫力低下等,进而易引发感染^[11],故临床应对行机械通气治疗者加强营养支持;(3)有研究表明,上呼吸道具有过滤、加温、加湿气体等作用,而机械通气不仅破坏其生理作用,还使外界气体直接进入下呼吸道,并带入大量病原菌,且随着机械通气时间延长导致

表7 主要革兰阳性菌对常用抗菌药耐药情况 (n/N, 株)

Table 7 Drug resistance of main Gram-positive bacteria to common antibacterial agents

抗菌药	金黄色葡萄球菌 (n=10)	表皮葡萄球菌 (n=5)
抗结核药		
利福平	7/10	5/5
β-内酰胺类抗菌药		
青霉素	10/10	5/5
头孢唑林	9/10	5/5
头孢西丁	9/10	3/5
苯唑西林	9/10	5/5
哌拉西林 / 他唑巴坦	8/10	5/5
大环内酯类抗菌药		
阿奇霉素	10/10	5/5
喹诺酮类抗菌药		
左氧氟沙星	8/10	3/5
环丙沙星	9/10	3/5
庆大霉素	8/10	3/5
恶唑烷酮类抗菌药		
利奈唑胺	0	0
糖肽类抗菌药		
替考拉宁	0	0
万古霉素	0	0
碳青霉烯类抗菌药		
美洛培南	8/10	5/5
亚胺培南	8/10	3/5

表8 主要真菌对常用抗真菌药耐药情况 (n/N, 株)

Table 8 Drug resistance of main fungi to common antibacterial agents

抗真菌药	白色假丝酵母 (n=6)	热带假丝酵母 (n=4)
多烯类抗真菌药		
两性霉素 B	0	0
唑类抗真菌药		
氟康唑	1/6	0
伊曲康唑	2/6	2/4
伏立康唑	2/6	2/4
酮康唑	1/6	0

以上负面效应逐渐累积^[12];(4)APACHE II评分 >20 分者常处于昏迷状态,吞咽反射、咳嗽反射不同程度减弱甚至消失,易发生误吸而导致下呼吸道感染^[10];(5)慢性支气管炎可使支气管壁长期充血水肿,黏膜细胞变性坏死,纤毛变短、脱落、参差不齐,气道纤维化,变性能力和清除能力降低,故合并慢性支气管炎者 VAP 发生风险升高;(6)肺气肿患者肺泡融合, I 型肺泡上皮细胞肿胀变厚,内质网呈空泡状

扩张, 线粒体肿胀, II 型肺泡上皮细胞增殖不利于维持通气/血流比例, 故合并肺气肿者 VAP 发生风险升高; (7) 胃液 pH 值为 1.5~2.0 之间可杀死胃内细菌, 但重症医学科大多数患者交感系统兴奋性增高, 为了预防应激性溃疡而大量使用抑酸药物, 但当胃液 pH 值 >4.0 时患者易发生革兰阴性菌大量繁殖情况, 病原菌移位可引发肺炎^[14-15]。

本研究结果还显示, VAP 患者共培养出病原菌 95 株, 以革兰阴性菌为主, 其中鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌最为常见, 三者对多粘菌素 B、头孢哌酮/舒巴坦、亚胺培南及美洛培南耐药率较低, 对大多数抗菌药物耐药率较高, 与既往研究结果相一致^[16-17]。分析其耐药机制可能如下^[17-18]: (1) 产生抗菌药物灭活酶, 如超广谱 β -内酰胺酶、耐苯唑西林酶等; (2) 耐药基因突变, 由于 DNA 拓扑异构酶作用而使药物作用靶点异常, 抗菌药无法在靶区达到最小抑菌浓度; (3) 通过改变外膜蛋白而降低对抗菌药的通透性; (4) 通过形成生物膜、自动泵出系统、整合重排多耐药基因而产生多重耐药性。因此, 鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌感染所致 VAP 应首选碳青霉烯类广谱抗菌药。

综上所述, 年龄、血清清蛋白、机械通气时间、APACHE II 评分、肺部基础疾病、抑酸治疗是重症医学科 VAP 的独立影响因素, VAP 病原菌以革兰阴性菌为主, 且主要革兰阴性菌对多粘菌素 B、头孢哌酮/舒巴坦、亚胺培南及美洛培南耐药率较低, 对 VAP 患者经验性应用抗菌药具有一定指导作用。但本研究为单中心研究, 样本量较小, 人力物力有限, 故所得结论尚有待进一步研究证实。

参考文献

- [1] KALANURIA A A, ZAI W, MIRSKI M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU [J]. Crit Care, 2014, 18 (2): 208. DOI: 10.1186/cc13775.
- [2] BOUADMA L, SONNEVILLE R, GARROUSTE-ORGEAS M, et al. Ventilator-Associated Events: Prevalence, Outcome, and Relationship With Ventilator-Associated Pneumonia [J]. Crit Care Med, 2015, 43 (9): 1798-1806. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001091.
- [3] 郑俊波, 于凯江. 重视呼吸机相关性肺炎的防治: 从流行病学开始 [J]. 中华医学杂志, 2014, 94 (5): 324-325. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2014.05.002.
- [4] 房艳红. 呼吸机相关性肺炎的流行病学和诊断进展 [J]. 医学理论与实践, 2017, 30 (2): 185-186. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2017.02.011.
- [5] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南 (2018 年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41 (4): 255-280. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2018.04.006.
- [6] 陈民钧. 美国临床实验室标准化研究所 2005 年版有关药敏试验标准化更新要点 [J]. 中华检验医学杂志, 2005, 28 (4): 449-451. DOI: 10.3760/j.issn: 1009-9158.2005.04.038.
- [7] 梁志科, 刘朝晖. 呼吸机相关性肺炎预防研究进展 [J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18 (1): 148-150. DOI: 10.3321/j.issn: 1005-4529.2008.01.050.
- [8] 倪淑红, 颜喜梅. 呼吸机相关性肺炎的预防研究进展 [J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20 (15): 2356-2357.
- [9] 黄秀琴, 张鸣华, 叶瑞海, 等. 呼吸机相关性肺炎的危险因素分析及护理对策 [J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23 (11): 2542-2544.
- [10] 余威英, 徐小娟, 魏凌云, 等. 呼吸机相关性肺炎感染的危险因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24 (1): 112-113. DOI: 10.11816/cn.ni.2014-130346.
- [11] 徐子琴, 陈晓顶. 白蛋白及前白蛋白在呼吸机相关性肺炎诊断中的应用 [J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23 (17): 4330-4332.
- [12] MEKONTSO D A, KATSAHIAN S, ROCHE-CAMPO F, et al. Ventilator-associated pneumonia during weaning from mechanical ventilation: role of fluid management [J]. Chest, 2014, 146 (1): 58-65. DOI: 10.1378/chest.13-2564.
- [13] 王昌明, 魏卿. 降钙素原与 APACHE II 评分对呼吸机相关性肺炎预后的评估价值 [J]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2015, 9 (20): 22-25. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2015.20.008.
- [14] 贺宏丽, 胡淑玲, 陈齐红, 等. 硫糖铝和抑酸剂预防应激性溃疡对机械通气患者发生呼吸机相关性肺炎影响的 Meta 分析 [J]. 中华内科杂志, 2014, 53 (1): 48-54. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2014.01.012.
- [15] 张玉梅, 郑亚安, 郭治国, 等. EICU 呼吸机相关性肺炎临床危险因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25 (17): 3949-3951. DOI: 10.11816/cn.ni.2015-144115.
- [16] 彭立悦, 孙建萍, 张京岚. 呼吸机相关性肺炎病原学及感染耐碳青霉烯类革兰阴性菌危险因素与预后分析 [J]. 心肺血管病杂志, 2017, 36 (9): 721-727. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2017.09.003.
- [17] 兰海平, 黄旭晴, 吕群. 呼吸机相关性肺炎病原菌分析与耐药性研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25 (5): 984-986. DOI: 10.11816/cn.ni.2015-140423.
- [18] SINISCALCHI A, AURINI L, BENINI B, et al. Ventilator associated pneumonia following liver transplantation: Etiology, risk factors and outcome [J]. World Journal of Transplantation, 2016, 6 (2): 389-395. DOI: 10.5500/wjt.v6.i2.389.

(收稿日期: 2018-10-26; 修回日期: 2019-01-15)

(本文编辑: 谢武英)