

JCI 理念指导下实践集束化预防措施 可有效降低 VAP 发生率

赵莉莉 刘立丽 陈菁 杨彩丽 聂简简 张民伟

361003 福建厦门,厦门市妇幼保健院护理部(赵莉莉);361003 福建厦门,厦门大学附属第一医院重症医学科(刘立丽、陈菁、杨彩丽、张民伟);361102 福建厦门,厦门大学医学院健康大数据研究中心(聂简简)

通讯作者:张民伟,Email: zmwicu@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.07.010

【摘要】 **目的** 探讨在国际医疗卫生机构认证联合委员会(JCI)理念指导下提高呼吸机相关性肺炎(VAP)集束化预防措施依从性对重症加强治疗病房(ICU)机械通气(MV)患者 VAP 发生率的影响,以及使用口护刷洗必泰的口腔护理效果。**方法** 采用前瞻性研究方法,选择 2013 年 1 月至 2016 年 12 月厦门大学附属第一医院重症医学科收治的 MV 患者为研究对象。在 JCI 理念指导下,将 VAP 预防临床护理实践分为 4 个阶段实施,以提升 VAP 集束化预防措施的依从性。2013 年确定预防措施及加强教育;2014 年强化以手卫生和床头抬高为主的依从性;2015 年开展口护刷洗必泰与传统棉球洗必泰口腔护理对口腔卫生指标影响的对照研究,引入口护刷洗必泰口腔护理方案并提高依从性;2016 年建立每日执行清单固化上述预防措施。通过医院和 ICU 两级的信息化软件统计 VAP 的年发生率,以每千通气日发生 VAP 病例数表示;并以 2013 年为基准 1,计算各年份的 VAP 发生率比值(IRR)。**结果** 研究期间共有 2 733 例患者入住 ICU,其中 MV 患者 1 403 例;排除社区获得性肺炎(CAP)、吸入性肺炎、禁止背部抬高,以及资料不全、中途退出研究的患者 94 例,最终 1 399 例 MV 患者纳入分析,总 MV 日 11 012 d,发生 VAP 患者 94 例。2013 年至 2016 年 ICU 年 VAP 发生率呈逐年下降趋势,每千通气日发生 VAP 病例数分别为 17.0、10.0、5.9、3.5 例;以 2013 年为基准,2014 年至 2016 年 VAP 的 IRR 值亦逐年下降,分别为 0.59 [95% 可信区间(95%CI)=0.35~0.98]、0.35(95%CI=0.18~0.64)、0.21(95%CI=0.09~0.41),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。2013 年 ICU 患者床头抬高和手卫生依从性最低,分别为 28.57%、54.29%;与 2013 年比较,2014 年针对床头抬高和手卫生 2 个品管圈(QCC)项目的实施使其依从性显著提高,分别为 82.35%、91.18%(均 $P<0.05$);2015 年针对年依从性最低的洗必泰口腔护理通过 QCC 进行改进,其依从性较 2013 年显著提高(87.10% 比 62.86%, $P<0.05$)。与 2013 年比较,2016 年除吸痰管无菌操作外,集束化治疗方案各项措施的依从性均显著提高[每日唤醒和评估撤机为 95.00% 比 71.43%,床头抬高至少 30° 为 92.50% 比 28.57%,手卫生为 97.50% 比 54.29%,洗必泰口腔护理 6~8 h 1 次为 95.00% 比 62.86%,翻身拍背和体位引流为 97.50% 比 80.00%],差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。与传统棉球洗必泰组(30 例)比较,口护刷洗必泰组患者(30 例)口臭、污垢残留和菌斑的发生率均显著降低(口臭为 10.0% 比 40.0%,污垢残留为 16.7% 比 70.0%,菌斑为 3.3% 比 30.0%,均 $P<0.05$),而口腔溃疡发生率差异无统计学意义(10.0% 比 30.0%, $P>0.05$)。**结论** 在 JCI 理念指导下实践集束化预防措施可有效降低 VAP 发生率;口护刷洗必泰口腔护理可有效改善口腔卫生。

【关键词】 JCI; 呼吸机相关性肺炎; 口护刷; 集束化预防措施; 依从性

基金项目:福建省厦门市临床重点专科建设项目(2015-517)

Ventilator bundle guided by context of JCI settings can effectively reduce the morbidity of ventilator-associated pneumonia Zhao Lili, Liu Lili, Chen Jing, Yang Caili, Nie Jianjian, Zhang Minwei

Department of Nursing, Xiamen Maternal and Child Health Care Hospital, Xiamen 361003, Fujian, China (Zhao LL); Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Xiamen University, Xiamen 361003, Fujian, China (Liu LL, Chen J, Yang CL, Zhang MW); Center for Bio-Medical Big Data Research, Xiamen University, Xiamen 361102, Fujian, China (Nie JJ)

Corresponding author: Zhang Minwei, Email: zmwicu@126.com

【Abstract】 **Objective** To observe the impact of improving the compliance of ventilator bundle on morbidity of ventilator-associated pneumonia (VAP) in intensive care unit (ICU) patients undergoing mechanical ventilation (MV) guided by context of Joint Commission International (JCI) settings, and to study the oral care efficacy of suction tube sponge brush. **Methods** A prospective study was conducted. The patients who needed MV admitted to Department of Critical Care Medicine of the First Affiliated Hospital of Xiamen University from January 2013 to December 2016 were enrolled. In the context of JCI settings, necessary measurements were taken to enhance the compliance of ventilator bundle each year. In 2013, the preventive measures were set up and the education was strengthened. In 2014,

the compliance of hand hygiene and bedside elevation was strengthened. In 2015, a control study was conducted to evaluate the effect between the traditional cotton dipped in chlorhexidine and the suction tube sponge brush rinsed with chlorhexidine on oral health impact parameters. The suction tube sponge brush rinsed with chlorhexidine oral care was introduced to improve compliance. In 2016, electronic bundle checklist for daily self-audits was conducted. The annually morbidity of VAP through the software of hospital and ICU was collected and calculated. The annual incidence of VAP was indicated by the VAP cases per 1 000 MV days. Based on the VAP incidence rate in 2013 as 1, the VAP incidence-rate ratio (IRR) of each year was calculated. **Results** During the study period, a total of 2 733 patients admitted to the ICU, including 1 403 patients undergoing MV. Ninety-four of the 1 403 patients with community-acquired pneumonia (CAP), aspiration pneumonia, back elevation ban, incomplete information, and withdrew from the study were excluded. 1 399 patients undergoing MV were enrolled in the final analysis, with total MV days of 11 012 days, and 94 patients occurred VAP. The annual incidence of VAP was progressively declined from 2013 to 2016, and the VAP cases per 1 000 MV days were 17.0, 10.0, 5.9, 3.5 cases, respectively. Based on the VAP incidence rate in 2013, the IRR of VAP from 2014 to 2016 was also progressively declined, which was 0.59 [95% confidence interval (95%CI) = 0.35–0.98], 0.35 (95%CI = 0.18–0.64), and 0.21 (95%CI = 0.09–0.41), with statistical significance (all $P < 0.05$). In 2013, ICU patients had the lowest rates of bedside elevation and hand hygiene compliance, which were 28.57% and 54.29%, respectively. Compared with 2013, by the implementation of two quality control circle (QCC) projects for bedside elevation and hand hygiene, the rates of bedside elevation and hand hygiene compliance were improved significantly in 2014, which were 82.35%, 91.18%, respectively (both $P < 0.05$). In 2015, the compliance of chlorhexidine oral care which was the worst performed in 2014 had been improved by the method of QCC, and the rate of the compliance was significantly higher than that in 2013 (87.10% vs. 62.86%, $P < 0.05$). Compared with 2013, bundle compliance was significantly increased in 2016, except for the sterile operation of the suction tube [daily wake and weaning: 95.00% vs. 71.43%, bedside elevation for over 30°: 92.50% vs. 28.57%, hand hygiene: 97.50% vs. 54.29%, chlorhexidine mouth care once per 6–8 hours: 95.00% vs. 62.86%, turned back and posture drainage: 97.50% vs. 80.00%], the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). The incidences of bad breath, dirt residue and plaque were significantly lower in the group of oral care by using suction tube sponge brush with chlorhexidine (30 cases) compared with the group of traditional cotton pad with chlorhexidine (30 cases; bad breath: 10.0% vs. 40.0%, dirt residue: 16.7% vs. 70.0%, plaque: 3.3% vs. 30.0%, all $P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of oral ulcers between the oral brush group and the traditional group (10.0% vs. 30.0%, $P > 0.05$). **Conclusion** Ventilator bundle can effectively reduce the morbidity of VAP in the context of JCI settings, and the oral care by using suction tube sponge brush and chlorhexidine can effectively improve oral hygiene.

【Key words】 JCI; Ventilator-associated pneumonia; Suction tube sponge brush; Ventilator Bundle; Compliance
Fund program: Xiamen Clinical Key Subject Construction Project of Fujian Province (2015–517)

呼吸机相关性肺炎(VAP)是重症加强治疗病房(ICU)中常见的、影响医疗质量、造成机械通气(MV)患者不良预后的重要问题。根据国际院内感染控制联盟(INICC)研究报道,ICU内VAP发生率高达(9.3~51.7)例/千通气日,平均13.6例/千通气日^[1],国内为(5.4~49.3)例/千通气日^[2]。VAP可导致MV时间和ICU住院时间延长,住院费用增加,其病死率达24%~76%^[3-4],国内病死率达19.4%~51.6%^[2]。2005年美国医疗卫生质量改进委员会(IHI)提出,接受MV患者应实施呼吸机集束化治疗方案(Ventilator Bundle)^[5-6]。集束化治疗方案整体实施的循证数据显示其能有效降低VAP发生率,是有效预防VAP发生的临床措施^[6-7]。然而,后续的研究结果存在较大的差异性^[8],其中重要的问题之一是呼吸机集束化治疗方案临床依从性差,影响其临床有效性^[9]。厦门大学附属第一医院ICU从2013年至2016年引进国际医疗卫生机构认证联合委员会(JCI)安全管理和数据分析理念,指导实施VAP软件数据监控、科室预防VAP最佳集束化

方案强化教育和定期抽样调查,以提升集束化治疗方案依从性等措施。我们假设JCI安全管理理念、信息化数据监控和集束化治疗方案依从性抽样调查的PDCA循环(计划—执行—检查—处理)可有效控制VAP发生率,探讨在JCI理念指导下提高VAP集束化预防措施依从性对ICU中MV患者VAP发生率的影响,以及口护刷洗必泰的应用效果,为临床VAP的预防提供指导。

1 资料和方法

1.1 研究设计和背景:采用前瞻性研究方法,经医院医学伦理委员会批准(审批号:2012-11-10),所有治疗和检查均获得患者或家属的知情同意。

1.2 病例选择:选择2013年1月至2016年12月厦门大学附属第一医院ICU接受MV治疗的急危重症患者。

1.2.1 纳入标准:①年龄≥18岁,性别不限。②气管插管、气管切开进行有创MV,且预计超过48h。③符合VAP诊断标准:有创通气超过48h,人工气道撤离48h内;临床指标:体温>38℃,白细胞增

加($\geq 12 \times 10^9/L$)或减少($\leq 4 \times 10^9/L$),呼吸道脓性分泌物出现或明显增加,胸片示肺内浸润影或出现新的浸润影,氧合指数较前下降;微生物学指标:气道分泌物培养阳性或较前发生变化^[2]。

1.2.2 排除标准: ① 年龄 < 18 岁; ② MV不足48 h; ③ 不符合VAP诊断标准; ④ 存在社区获得性肺炎(CAP)和吸入性肺炎; ⑤ 禁止背部抬高者。

1.2.3 剔除标准: ① 因拒绝相关检查或其他因素导致资料不全; ② 观察期间因病情突变、患者或家属要求转院、中途退出等导致观察时间 < 4 d。

1.3 干预措施: 在JCI安全管理指导下VAP预防临床护理实践分4个阶段实施。

1.3.1 2013年1月至12月: 组建降低VAP发生率小组,查找预防VAP的相关指南文献,制定可行的ICU降低VAP发生率的护理集束化治疗方案,主要包括: ① 每日唤醒和评估撤机; ② 床头抬高至少 30° ; ③ 手卫生; ④ 洗必泰口腔护理6~8 h 1次; ⑤ 翻身拍背和体位引流; ⑥ 吸痰管无菌操作^[5-6]。督促医生尽量停用应激性溃疡预防药物和实施预防深静脉血栓形成(DVT)措施。2013年以来,通过医院感染管理软件和ICU临床信息软件监控VAP发生率,并进行VAP发生的基线调查,每月抽查1次集束化治疗方案各项内容的执行依从性。

1.3.2 2014年1月至12月: 根据2013年依从性执行率低的床头抬高和手卫生2个项目设立品管圈(QCC)小组,绘制鱼骨图查找要因,采取有效的改进措施,有针对性地提高集束化治疗方案的依从性。

1.3.3 2015年1月至12月: 规范和固化口腔护理流程,并在第一季度实施口护刷洗必泰与传统棉球洗必泰口腔护理效果的对照研究,确定引入口护刷洗必泰口腔护理。对规范口腔护理执行依从性最低的此项目,再设立QCC小组加以改进。

1.3.4 2016年1月至12月: 为JCI固化期,通过在ICU临床信息软件建立每日执行清单,提高集束化治疗方案依从性。

1.4 资料收集: ① VAP有关数据来源于医院感染管理软件和ICU临床信息软件,包括: 研究期间患者一般情况、住院例数、总住院日、MV人数、总MV日和VAP发生情况。② 集束化治疗方案依从性数据来源于每月监控登记。③ 2015年1月至3月实施口护刷洗必泰与传统棉球洗必泰对MV患者口腔卫生指标影响的对照研究,根据纳入、排除、剔除标准共纳入60例患者,采用随机数字表法分为两组,

口护刷组采用一次性负压吸引管+海绵头组合,以0.1%洗必泰50 mL擦拭冲洗口舌、牙齿、颊部和上颌等部位,传统组采用血管钳夹洗必泰浸泡棉球擦拭口腔;两组执行4 d后记录口臭、污垢残留、溃疡和菌斑发生情况。

1.5 统计学方法: 采用R语言3.3.2软件进行统计学分析。先对计量资料进行正态性检验,正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示;计数资料采用率表示。以月为单位统计VAP发生例数,计算年VAP发生率,即年每千通气日发生VAP病例数(\hat{P})及其95%可信区间(95%CI)。

$$\hat{P} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{\sum_{i=1}^{12} y_i} \times 1000\%$$

式中, x_i 为*i*月VAP发生例数, y_i 为*i*月观察期内呼吸机使用总日数。

$$95\%CI = \hat{P} \pm 1.96 \times \frac{\sqrt{\hat{P}(1-\hat{P})}}{n}$$

式中, $n = \sum_{i=1}^{12} y_i$,为观察期内呼吸机使用总日数。

采用比较分析法,以2013年VAP发生率为基准1,观察VAP发生率的逐年变化情况,计算每年的发生率比值($IRR = P_2/P_1$, P_1 为2013年VAP发生率, P_2 为2014年至2016年任意一年VAP发生率),并与2013年进行差异统计学分析。采用 χ^2 检验分别对2013年至2016年每年集束化治疗方案依从性执行率,以及2015年口护刷洗必泰组与传统棉球洗必泰组间口腔护理效果进行比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料(表1): 2013年1月至2016年12月共2733例患者入住ICU,主要为内科和外科重症患者。其中MV患者1403例;排除CAP患者47例、吸入性肺炎患者31例、禁止背部抬高患者7例,剔除资料不全3例、中途退出研究6例,最终1399例MV患者纳入分析,其中男性776例、女性623例,平均年龄(59.3 ± 19.2)岁,中位MV时间7.0(5.0, 8.0)d;总MV日11012 d,发生VAP患者94例。

2.2 各年份ICU中MV患者VAP发生情况(表1): 2013年至2016年ICU年VAP发生率呈逐年下降趋势。以2013年为基准,IRR亦逐年降低,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

表1 2013年至2016年厦门大学附属第一医院ICU中MV患者VAP发生情况

年份	例数(例)	总住院日(d)	MV例数(例)	总MV日(d)	VAP例数(例)	年VAP发生率[例/千通气日(95%CI)]	IRR(95%CI)
2013年	733	8 898	354	2 171	37	17.0(12.4~23.5)	1
2014年	682	9 087	337	2 999	30	10.0(7.0~14.3)	0.59(0.35~0.98) ^a
2015年	671	9 142	314	2 706	16	5.9(3.7~9.6)	0.35(0.18~0.64) ^b
2016年	647	8 487	394	3 136	11	3.5(2.0~6.3)	0.21(0.09~0.41) ^b

注:ICU为重症加强治疗病房,MV为机械通气,VAP为呼吸机相关性肺炎,95%CI为95%可信区间,IRR为每年VAP发生率比值;与2013年比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$

表2 2013年至2016年厦门大学附属第一医院ICU中MV患者VAP集束化预防措施依从性抽查结果

干预时期	干预重点	抽查病例数(例)	VAP集束化预防措施执行率(%)					
			每日唤醒和评估撤机	床头抬高至少30°	手卫生	洗必泰口腔护理6~8h 1次	翻身拍背和体位引流	吸痰管无菌操作
2013年	培训和基线调查	35	71.43	28.57	54.29	62.86	80.00	85.71
2014年	床头抬高和手卫生	34	94.12 ^a	82.35 ^a	91.18 ^a	76.47	94.10	91.18
2015年	口护刷洗必泰口腔护理	31	93.55 ^a	87.10 ^a	93.55 ^a	87.10 ^a	96.80 ^a	93.33
2016年	JCI固化	40	95.00 ^a	92.50 ^a	97.50 ^a	95.00 ^{ab}	97.50 ^a	97.50

注:ICU为重症加强治疗病房,MV为机械通气,VAP为呼吸机相关性肺炎,JCI为国际医疗卫生机构认证联合委员会;与2013年比较,^a $P<0.05$;与2014年比较,^b $P<0.05$

表3 2015年厦门大学附属第一医院ICU口护刷洗必泰与传统棉球洗必泰两组MV患者一般资料及口腔护理效果比较

组别	例数(例)	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	MV时间[d, M(Q _L , Q _U)]	口腔护理效果[% (例)]			
		男性	女性			口臭	污垢残留	溃疡	菌斑
传统组	30	17	13	57.0±10.1	6.0(3.0, 9.0)	40.0(12)	70.0(21)	30.0(9)	30.0(9)
口护刷组	30	16	14	58.3±9.9	7.0(3.0, 8.2)	10.0(3)	16.7(5)	10.0(3)	3.3(1)
$\chi^2/t/Z$ 值		0.067		0.505	0.074	5.400	9.846	3.000	6.400
P 值		0.795		0.616	0.941	0.020	0.002	0.083	0.015

注:ICU为重症加强治疗病房,MV为机械通气

2.3 各年份VAP的集束化治疗方案依从性(表2):在2013年基线调查中,床头抬高和手卫生依从性最低;与2013年比较,2014年针对床头抬高和手卫生2个QCC项目的实施使其依从性显著提高,差异有统计学意义(均 $P<0.05$);2015年针对年依从性最低的洗必泰口腔护理状况从方法学和依从性进行改良,其依从性较2013年显著提高($P<0.05$);与2013年比较,2016年除吸痰管无菌操作外,集束化治疗方案各项措施的依从性均显著提高,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。

2.4 口护刷洗必泰与传统棉球洗必泰口腔护理效果比较(表3):口护刷洗必泰组与传统棉球洗必泰组患者性别、年龄和MV时间比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$),说明两组一般资料均衡,有可比性。与传统棉球洗必泰组比较,口护刷洗必泰组患者口臭、污垢残留和菌斑发生率明显降低(均 $P<0.05$);但两组溃疡发生率无明显差异($P>0.05$)。

3 讨论

VAP是最常见的医院获得性肺炎,也是ICU患者常见的并发症和死亡原因^[10]。IHI于2005年提出,集束化方案是有效预防VAP发生的重要临床干

预措施^[6]。但后续研究表明,呼吸机集束化预防方案的临床依从性较差,各项目的执行率不一致,可导致结果存在较大差异,影响其临床有效性^[8-9]。不同研究采用的集束化预防方案不一致也可能影响其有效性,有文献报道采用多准则决策的集束化方案可提高干预水平^[11]。文献报道,我国ICU多重耐药菌定植率明显增加^[12],也为强化VAP预防措施增加了紧迫性。研究表明,插管和MV时间延长是发生VAP的重要危险因素,深度镇静可延长MV时间,也是VAP感染率和总体病死率增加的独立危险因素^[13];为减少深度镇静,除使用易于脱机拔管的镇静方式外^[14],采用每日唤醒结合自主呼吸试验(SBT)的程序性撤机方式,对预防VAP不可或缺^[15]。

本研究以JCI评审为契机,运用JCI以质量和安全为核心、持续质量改进的理念,以改善集束化治疗方案依从性作为切入点,将干预措施分为4个阶段。2013年ICU年VAP发生率为17.0例/千通气日;在VAP预防措施的依从性调查中以床头抬高和手卫生依从性最低,2014年针对此问题设立2个QCC,使项目实施依从性显著提高。国内荟萃分析也表明,加强手卫生可明显降低VAP发生率^[16]。

2015年进一步规范和固化口腔护理流程,并对集束化治疗方案各项依从性执行率最低的项目,再设立QCC小组加以改进,2016年采用集束化治疗方案电子清单自我核查。结果显示,2013年至2016年VAP发生率呈逐年下降趋势;以2013年VAP发生率为基准,VAP的IRR也呈逐年下降趋势。提示集束化治疗方案的整体实施对降低VAP发生率具有重要意义,在集束化治疗方案整体实施的过程中,不断改善依从性是降低VAP发生率的关键。

既往研究表明,气管插管患者由于口咽部与下呼吸道的黏膜屏障受损,使口咽部致病菌下移进入呼吸道,导致VAP发生^[17]。因此,有效清洁牙齿、口腔可减少口咽部细菌尤其是机会致病菌的定植,从而减少VAP的发生^[18]。有研究显示,改良口腔护理方式(口腔冲洗+擦洗+冲洗)能弥补传统口腔护理耗时长、清洁效果不佳的不足,以达到彻底清洁口腔、有效预防和减少VAP发生的目的^[19]。本研究中除改善集束化治疗方案依从性外,于2015年针对2014年洗必泰口腔护理依从性最低、口护质量不高的状况,从方法学和工具方面进行改良,确定引入口护刷洗必泰口腔护理,与传统组相比,显示出使用方便、清洗效果好、依从性高的显著优势。因此,加强对ICU中MV患者的口腔护理,减少患者口咽部细菌的定植及预防口腔感染,对防治VAP具有重要意义^[17]。本研究中所采取的口护刷洗必泰口腔护理方法,是一种经济、简便并可有效预防VAP的方法,可在临床中推广应用。

综上,ICU中MV患者应严格执行呼吸机集束化治疗方案,并不断提高依从性,可有效降低VAP发生率,应用口护刷洗必泰口腔护理方法可进一步减少VAP的发生。

参考文献

- [1] Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003–2008, issued June 2009 [J]. *Am J Infect Control*, 2010, 38 (2): 95–104. e2. DOI: 10.1016/j.ajic.2009.12.004.
- [2] 中华医学会重症医学分会.呼吸机相关性肺炎诊断、预防和诊疗指南(2013)[J]. *中华内科杂志*, 2013, 52 (6): 524–543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024. Society of Critical Care Medicine, Chinese Medical Association. Guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of ventilator associated pneumonia: 2013 [J]. *Chin J Intern Med*, 2013, 52 (6): 524–543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024.
- [3] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 171 (4): 388–416. DOI: 10.1164/rccm.200405-644ST.
- [4] Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 165 (7): 867–903. DOI: 10.1164/ajrccm.165.7.2105078.
- [5] Berwick DM, Galkins DR, McCannon CJ, et al. The 100 000

lives campaign: setting a goal and a deadline for improving health care quality [J]. *JAMA*, 2006, 295 (3): 324–327. DOI: 10.1001/jama.295.3.324.

- [6] Institute for Healthcare Improvement. How-to guide: prevent ventilator-associated pneumonia [M]. Cambridge: Institute for Healthcare Improvement, 2012.
- [7] Lim KP, Kuo SW, Ko WJ, et al. Efficacy of ventilator-associated pneumonia care bundle for prevention of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care units of a medical center [J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2015, 48 (3): 316–321. DOI: 10.1016/j.jmii.2013.09.007.
- [8] Lawrence P, Fulbrook P. The ventilator care bundle and its impact on ventilator-associated pneumonia: a review of the evidence [J]. *Nurs Crit Care*, 2011, 16 (5): 222–234. DOI: 10.1111/j.1478-5153.2010.00430.x.
- [9] Kollef MH. Prevention of nosocomial pneumonia in the intensive care unit: beyond the use of bundles [J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2011, 12 (3): 211–220. DOI: 10.1089/sur.2010.060.
- [10] Vejdani AK, Khosravi M. BAL for pneumonia prevention in tracheostomy patients: A clinical trial study [J]. *Pak J Med Sci*, 2013, 29 (1): 148–151. DOI: 10.12669/pjms.291.1971.
- [11] 徐俊马, 赵杰, 贾晓民, 等.多准则决策分析在重症肺炎集束化治疗中的意义 [J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27 (10): 796–799. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.10.003. Xu JM, Zhao J, Jia XM, et al. The significance of multi-criteria decision analysis for the bundle treatment of severe pneumonia [J]. *Chin Crit Care Med*, 2015, 27 (10): 796–799. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.10.003.
- [12] 黄絮, 李刚, 易丽, 等.重症加强治疗病房多重耐药菌定植状况及危险因素分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27 (8): 667–671. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.08.010. Huang X, Li G, Yi L, et al. The epidemiology of multidrug-resistant bacteria colonization and analysis of its risk factors in intensive care unit [J]. *Chin Crit Care Med*, 2015, 27 (8): 667–671. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.08.010.
- [13] 付春, 安友仲. “冷静”药物盐酸右美托咪定对重症加强治疗病房术后机械通气患者镇痛镇静和脱机拔管的影响 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (4): 442–445. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.04.030. Fu C, An YZ. Effect of dexmedetomidine hydrochloride for weaning and extubation patients in intensive care unit [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2016, 23 (4): 442–445. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.04.030.
- [14] 翁云龙.机械通气患者过度镇静与临床预后关系的回顾性队列研究 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2015, 22 (5): 508–512. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.05.014. Weng YL. The relationship between over sedation and clinical outcomes of patients under mechanical ventilation: a retrospective cohort study [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2015, 22 (5): 508–512. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.05.014.
- [15] 李颖蕾, 王惠凌, 王德超, 等.两种脱机方法在重症脑卒中患者中的应用 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (5): 558–560. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.05.032. Li YL, Wang HL, Wang DC, et al. The application of two methods of weaning in patients with severe stroke [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2016, 23 (5): 558–560. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.05.032.
- [16] 马绍磊, 刘松桥, 黄丽丽, 等.加强手卫生对呼吸机相关性肺炎发病率影响的荟萃分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (5): 304–308. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.05.004. Ma SL, Liu SQ, Huang LL, et al. A Meta analysis of the effect of enhanced hand hygiene on the morbidity of ventilator-associated pneumonia [J]. *Chin Crit Care Med*, 2014, 26 (5): 304–308. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.05.004.
- [17] 张作仕, 费朝霞, 韩伟忠.呼吸机相关性肺炎病原学分析 [J]. *中国新医药*, 2004, 3 (4): 85–86. Zhang ZS, Fei ZX, Han WZ. Etiological analysis of ventilator associated pneumonia [J]. *Chin J New Drugs*, 2004, 3 (4): 85–86.
- [18] 张晓慧, 宁波, 张洁, 等.呼吸机相关性肺炎的原因分析及综合护理对策 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (11): 841–842. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.016. Zhang XH, Ning B, Zhang J, et al. Etiology analysis and comprehensive nursing measures of ventilator associated pneumonia [J]. *Chin Crit Care Med*, 2014, 26 (11): 841–842. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.016.
- [19] 孙兴兰, 胡小红, 游明春, 等.改良口腔护理防治呼吸机相关性肺炎的临床效果 [J]. *实用临床医学*, 2010, 11 (4): 89–90. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8194.2010.04.045. Sun XL, Hu XH, You MC, et al. Clinical effect of improving oral care methods in the prevention and treatment of ventilator associated pneumonia [J]. *Pract Clin Med*, 2010, 11 (4): 89–90. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8194.2010.04.045.

(收稿日期: 2017-06-08)