

论 著  
(临床研究)

## 儿童重症监护病房发生呼吸机相关性肺炎的危险因素分析

赵 勃, 贺晓春, 何 婧, 刘章英, 冯 飞, 谢 娟

**【摘要】 目的** 探讨儿童重症监护病房(PICU)发生呼吸机相关性肺炎(VAP)的危险因素。**方法** 选择2018年1月至2021年8月在四川省妇幼保健院PICU行呼吸机置管治疗的196例患儿。收集可能影响PICU患儿出现VAP的因素,根据有无VAP将患儿分为2组,比较上述各因素,并采用多因素Logistic回归分析评估各因素对PICU患儿发生VAP的综合作用。**结果** 196例PICU患儿中共有23例(11.73%)发生VAP。23例VAP患儿中共分离出病原菌31株,其中以革兰阴性菌为主,占58.06%,革兰阳性菌占32.26%,真菌占9.68%。单因素分析基础上行多因素Logistic回归分析结果显示:机械通气时间>3 d( $OR=1.694, 95\%CI=1.204\sim2.382$ )、插管次数>1次( $OR=1.404, 95\%CI=1.010\sim1.951$ )、使用糖皮质激素( $OR=1.490, 95\%CI=1.039\sim2.138$ )、使用质子泵抑制剂( $OR=1.452, 95\%CI=1.112\sim1.896$ )、血pH升高( $OR=1.445, 95\%CI=1.066\sim1.958$ )、血糖升高( $OR=1.533, 95\%CI=1.116\sim2.105$ )、血浆白蛋白下降( $OR=1.441, 95\%CI=1.036\sim2.002$ )、25羟维生素D下降( $OR=1.530, 95\%CI=1.073\sim2.181$ )为PICU患儿出现VAP的危险因素( $P<0.05$ )。根据多因素分析结果预测值作ROC曲线显示,所获得的Logistic模型对PICU患儿VAP预测的AUC为0.840,95%CI为0.784~0.896。**结论** PICU患儿VAP主要以感染革兰阴性菌为主,VAP的发生与患儿的血浆白蛋白水平、25羟维生素D水平、机械通气时间等因素有关,临床上可根据上述因素进行针对性干预。

**【关键词】** 儿童重症;呼吸机相关性肺炎;危险因素;多因素分析**【中图分类号】** R720.597 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2022)04-0377-05**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.04.009

## Analysis of risk factors for ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit

ZHAO Qing, HE Xiao-chun, HE Jing, LIU Zhang-ying, FENG Fei, XIE Juan

(Department of Children's Intensive Medicine College Sichuan Maternal and Child Health Care Hospital, Chengdu 610045, Sichuan, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the risk factors of ventilator-associated pneumonia (VAP) in the pediatric intensive care unit (PICU). **Methods** 196 children who underwent ventilator catheterization treatment in our hospital from January 2018 to August 2021 were selected for the study. The factors that may affect the occurrence of VAP in children with PICU were collected, and the children were divided into two groups according to the presence or absence of VAP. The above-mentioned factors were compared and multivariate logistic regression analysis was used to evaluate the comprehensive effect of each factor on the occurrence of VAP in children with PICU. **Results** Among 196 children with PICU included in this study, 23 cases (11.73%) had VAP. A total of 31 pathogenic bacteria were isolated from 23 VAP patients, among which Gram-negative bacteria accounted for 58.06%, Gram-positive bacteria accounted for 32.26%, and fungi accounted for 9.68%. Based on univariate analysis, the results of uplink multivariate logistic regression analysis showed that: the duration of mechanical ventilation>3 d ( $OR=1.694, 95\%CI=1.204\sim2.382$ ), the number of intuba-

作者单位:610045 成都,四川省妇幼保健院儿童重症医学专科

(赵 勃、贺晓春、何 婧、刘章英、冯 飞、谢 娟)

通信作者:贺晓春, E-mail:2692103173@qq.com

tion>1 times ( $OR=1.404, 95\%CI=1.010\sim1.951$ ), the use of glucocorticoids ( $OR=1.490, 95\%CI=1.039\sim2.138$ ), the use of proton pump inhibitors ( $OR=1.452, 95\%CI=1.112\sim1.896$ ),

increased blood pH (OR = 1.445, 95% CI = 1.066-1.958), blood sugar elevated increased (OR = 1.533, 95% CI = 1.116-2.105), and 25-hydroxyvitamin decrease D (OR = 1.530, 95% CI = 1.073-2.181), and plasma albumin decreased (OR = 1.441, 95% CI = 1.036-2.002) were risk factors for VAP in children with PICU ( $P < 0.05$ ). According to the results of multivariate analysis, the predicted value of the ROC curve showed that the Logistic model obtained in this study had an AUC of 0.840 for the prediction of VAP in children in PICU, with a 95% CI of 0.784-0.896. **Conclusion** VAP in PICU children is mainly caused by Gram-negative bacteria. The occurrence of VAP is related to the children's plasma albumin level, 25-hydroxyvitamin D level, mechanical ventilation time and other factors, and clinical intervention can be carried out according to the above factors.

**[Key words]** children with severe complications; ventilator-associated pneumonia; risk factors; multivariate Analysis

## 0 引言

儿童重症病房 (pediatric intensive care unit, PICU) 指集中收治呼吸衰竭、休克、心力衰竭等儿科危重症患者的病房, PICU 收治的患儿病情严重, 多需要接受气管插管、有创机械通气等治疗<sup>[1-2]</sup>。但因上述操作为侵入性治疗, 气管插管、有创机械通气治疗在改善患儿通气功能的同时还可增加呼吸机相关性肺炎 (ventilator associated pneumonia, VAP) 的发生风险<sup>[3]</sup>。VAP 为常见的院内感染类型, 一旦出现 VAP 可引起撤机困难、住院时间延长, 甚至引起基础疾病加重而危及患儿的生命<sup>[4]</sup>。因此有必要通过分析 PICU 患儿发生 VAP 的危险因素以指导临床进行干预, 降低 PICU 患儿 VAP 的发生风险。目前关于 PICU 患儿发生 VAP 危险因素的研究虽有报道, 但相关研究较少结合实验室指标进行分析, 对于临床指导价值仍较有限。因此本研究旨在通过进一步增加指标, 分析 PICU 患儿 VAP 发生的危险因素, 以期为此类 PICU 患儿 VAP 的预防提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2018 年 1 月至 2021 年 8 月在我院 PICU 行呼吸机置管治疗的 196 例患儿。纳入标准: ①符合机械通气治疗指征, 且上呼吸机时间在 48 h 以上; ②PICU 住院时间在 72 h 及以上; ③年龄在 14 周岁及以下。排除标准: ①在接受机械通气治疗前已被证实有肺部感染的患儿; ②中途转院者; ③48 h 内死亡者; ④合并有支气管哮喘等可引起血 pH 异常疾病者; ⑤糖尿病患儿。本研究通过四川省妇幼保健院伦理委员会批准 (批准号: 20180103), 所有患儿家属均签署知情同意书。

**1.2 方法** (1) 资料收集: 收集患儿性别、年龄、机械通气时间、插管次数、插管类型、患儿来源、抗生素

使用情况、糖皮质激素使用情况、质子泵抑制剂、原发疾病、营养支持方式, 患儿进入 PICU 时血液检查指标, 包括: 血 pH、血糖、血小板计数、血浆白蛋白、血红蛋白、铁蛋白、25 羟维生素 D。根据年龄  $\leq 3$  岁者为婴幼儿, 将患儿分为  $\leq 3$  岁组、 $> 3$  岁组。(2) VAP 的诊断: 参照《儿童医院获得性肺炎管理方案》<sup>[5]</sup> 及《呼吸机相关性肺炎诊断、预防与治疗指南》<sup>[6]</sup> 制订 PICU 患儿 VAP 的诊断标准: ①机械通气时间在 48 h 以上; ②肺部出现实体体征或湿啰音; ③经气道分泌物培养出病原菌; ④发热; ⑤肺部 CT 检查显示有增大的肺部阴影; ⑥白细胞计数超过  $10 \times 10^9$ , 中性粒细胞百分比  $> 70\%$ 。根据有无 VAP 将患儿分为 VAP 组和非 VAP 组, 比较上述各因素并采用多因素 Logistic 回归分析评估各因素对 PICU 患儿发生 VAP 的综合作用。(3) 病原菌培养: 在患儿接受 48 h 机械通气后, 以一次性吸痰管吸取患儿呼吸道分泌物, 以巧克力平板、厌氧血平板及麦康凯平板下培养 24 h 后, 采用梅里埃公司的 VITEK-32 全自动菌种鉴定仪进行鉴定。

**1.3 统计学分析** 采用 SPSS 21.5 统计学软件对数据进行分析, 病原菌分布情况采用描述性统计, 符合正态分布的计量资料采用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用独立样本资料的  $t$  检验。定性资料用百分率 (%) 表示, 采用  $\chi^2$  检验, 多因素分析行 logistic 回归分析, 以  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 病原菌分布情况** 196 例 PICU 患儿中共有 23 例 (11.73%) 发生 VAP。23 例 VAP 患儿中共分离出病原菌 31 株, 其中以革兰阴性菌为主, 占 58.06%, 革兰阳性菌占 32.26%, 真菌占 9.68%, 见表 1。

**2.2 PICU 患儿发生 VAP 的单因素分析** 单因素分析结果显示: VAP 组和非 VAP 组患儿年龄、机械通气时间、插管次数、插管类型、患儿来源、抗生素使用

情况、糖皮质激素使用情况、质子泵抑制剂使用情况、血 pH、血糖、血小板计数、血浆白蛋白、25 羟维生素 D 差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 1 23 例 VAP 患儿病原菌分布情况

病原菌	株数	占比(%)
革兰阴性菌	18	58.06
鲍曼不动杆菌	6	19.35
肺炎克雷伯菌	4	12.90
大肠埃希菌	3	9.68
铜绿假单胞菌	3	9.68
其他	2	6.45
革兰阳性菌	10	32.26
金黄色葡萄球菌	5	16.13
肺炎链球菌	3	9.68
溶血葡萄球菌	2	6.45
真菌	3	9.68
白色念珠菌	2	6.45
光滑念珠菌	1	3.23

表 2 PICU 患儿发生 VAP 的单因素分析

因素	VAP 组 ( $n=23$ )	非 VAP 组 ( $n=173$ )	$\chi^2/t$ 值	$P$ 值
性别			0.233	0.629
男	11	92		
女	12	81		
年龄			5.854	0.016
$\leq 3$ 岁	15	67		
$> 3$ 岁	8	106		
机械通气时间			4.013	0.045
2~3 d	9	105		
$> 3$ d	14	67		
插管次数			6.033	0.014
1 次	11	126		
$> 1$ 次	12	47		
插管类型			5.779	0.016
经口	13	54		
经鼻	10	119		
原发病			0.423	0.935
神经肌肉疾病	11	92		
呼吸系统疾病	6	43		
心血管疾病	4	28		
其他	2	10		
患儿来源			8.047	0.017
外院转入	9	26		
院内其他科室转入	8	82		
直接入住	6	65		
抗生素使用情况			4.819	0.028
无	15	71		
有	8	102		
糖皮质激素使用情况			5.191	0.023
无	10	117		
有	13	56		
质子泵抑制剂使用情况			4.830	0.028
无	9	109		
有	14	64		
营养支持方式			1.703	0.427
全肠内	14	125		
全肠外	2	7		
部分肠外	7	41		
血 pH( $\bar{x}\pm s$ )	7.43 $\pm$ 0.27	7.28 $\pm$ 0.33	2.088	0.038
血糖( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)	6.51 $\pm$ 2.03	5.27 $\pm$ 1.46	3.639	0.000
血小板计数( $\bar{x}\pm s$ , $\times 10^9/L$ )	282.09 $\pm$ 71.44	209.83 $\pm$ 57.96	5.459	0.000
血浆白蛋白( $\bar{x}\pm s$ , g/L)	27.25 $\pm$ 7.33	35.14 $\pm$ 9.38	-3.876	0.000
血红蛋白( $\bar{x}\pm s$ , g/L)	102.74 $\pm$ 23.18	105.64 $\pm$ 25.06	-0.526	0.600
铁蛋白( $\bar{x}\pm s$ , ng/ml)	163.26 $\pm$ 20.66	165.29 $\pm$ 23.17	-0.399	0.690
25 羟维生素 D( $\bar{x}\pm s$ , nmol/L)	24.02 $\pm$ 6.38	31.07 $\pm$ 8.25	-3.941	0.000

**2.3 PICU 患儿发生 VAP 的多因素分析** 将单因素分析中具显著性差异的因素行多重共线性检查结果显示:容差为 0.23~0.66(均 $>0.1$ ),方差膨胀因子在 2.73~5.14(均 $<10$ ),认为上述指标多从共线性可能性低,将各因素进行赋值后以似然比法筛选变量,行多因素 Logistic 回归分析结果显示:机械通气时间 $>3$  d、插管次数 $>1$  次、使用糖皮质激素、使用质子泵抑制剂、血 pH 升高、血糖升高、血浆白蛋白下降、25 羟维生素 D 下降为危险因素( $P<0.05$ ),见表 3。根据多因素分析结果预测值作 ROC 曲线结果显示,所获得的 Logistic 模型对 PICU 患儿 VAP 预测的 AUC 为 0.840,95%CI 为 0.784~0.896。见图 1。

表 3 PICU 患儿发生 VAP 的多因素分析

变量	$\beta$	S.E	Wald	$P$ 值	OR 值	95%CI	
						下限	上限
年龄 $>3$ 岁	-0.271	0.176	2.371	0.081	0.763	0.540	1.077
机械通气时间 $>3$ d	0.527	0.174	9.173	0.000	1.694	1.204	2.382
插管次数 $>1$ 次	0.339	0.168	4.072	0.009	1.404	1.010	1.951
插管类型为经鼻	-0.261	0.157	2.764	0.105	0.770	0.566	1.048
患儿由院内其他科室转入	-0.321	0.166	3.739	0.053	0.725	0.524	1.004
患儿直接入住 PICU	-0.303	0.168	3.253	0.059	0.739	0.531	1.027
使用抗生素	-0.311	0.176	3.122	0.063	0.733	0.519	1.035
使用糖皮质激素	0.399	0.184	4.702	0.005	1.490	1.039	2.138
使用质子泵抑制剂	0.373	0.136	7.522	0.000	1.452	1.112	1.896
血 pH	0.368	0.155	5.637	0.000	1.445	1.066	1.958
血糖	0.427	0.162	6.947	0.000	1.533	1.116	2.105
血小板计数	0.214	0.155	1.906	0.127	1.239	0.914	1.678
血浆白蛋白	0.365	0.168	4.720	0.003	1.441	1.036	2.002
25 羟维生素 D	0.425	0.181	5.513	0.001	1.530	1.073	2.181

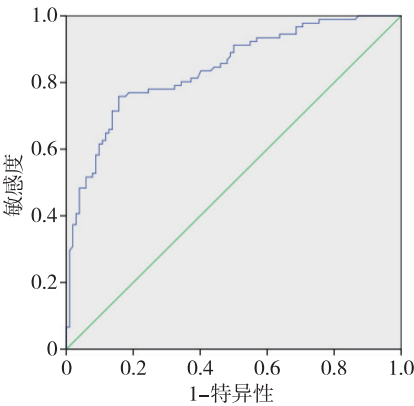


图 1 Logistic 模型对 PICU 患儿 VAP 预测的 ROC 曲线分析

### 3 讨 论

PICU 为救治危重症患儿的主要场所, 入住 PICU 的患儿病情多较危重, 气管插管、机械通气为常用的代替、控制或改变自主呼吸运动的通气方式, 但随着人工气道的建立将导致患儿的上呼吸道屏障被破坏, 气道黏膜纤毛清除功能受损<sup>[7]</sup>。同时机械通气还可使咳嗽反射受抑制而致呼吸道分泌物难以排出, 引起呼吸道分泌物滞留, 导致致病菌进入支气管、肺组织而出现 VAP<sup>[8]</sup>。本研究结果显示: 196 例 PICU 患儿中共有 23 例 (11. 73%) 患儿发生 VAP, 与相关报道结果接近<sup>[9]</sup>。VAP 为医院获得性肺炎中最常见且最严重的类型, 该病的病死率较普通院内肺炎高 2~10 倍, 因此有必要分析其常见病原菌类型及影响因素, 以指导临床进行预防与干预。

本研究气道分泌物培养结果显示: 23 例 VAP 患者中共分离出病原菌 31 株, 其中以革兰阴性菌为主, 占 58. 06%, 与相关研究结果相一致<sup>[10]</sup>。鲍曼不动杆菌感染率最高, 该菌为常见的院内感染致病菌, 其属于严格需氧、非乳糖发酵条件致病菌, 感染鲍曼不动杆菌后可引起肺炎、脑膜炎、菌血症等疾病, 对患儿的生命健康造成严重影响, 近年随着抗生素不合理应用, 多重抗药鲍曼不动杆菌感染时有发生。感染率第二的是金黄色葡萄球菌, 该菌为革兰阳性菌的代表, 可寄生于人及动物的皮肤、口腔、肠道、化脓创口等部位, 其可在高温、高盐下存活, 但由于细菌结构特点, 在 70% 乙醇中金黄色葡萄球菌可在几分钟内快速被杀灭, 临床上可根据该特点进行针对性防控<sup>[11]</sup>。另外除细菌感染外, 真菌感染占 PICU 患儿呼吸道感染的比例虽不高, 但同样需引起注意, 防止疏漏。

本研究在单因素分析基础上行多因素分析结果显示: 血浆白蛋白升高、25 羟维生素 D 升高为 PICU 患儿出现 VAP 的保护性因素, 机械通气时间 > 3 d、插管次数 > 1 次、使用糖皮质激素、使用质子泵抑制剂、血 pH 升高、血糖升高为危险因素 ( $P < 0. 05$ )。具体分析如下: ①血浆白蛋白为临床常用的机体营养状态指标, 当机体出现肾功能损伤等疾病时可致肾小球的滤过及肾小管重新收功能下降而致血浆白蛋白水平下降。白蛋白水平的下降可使机体内环境稳态受损而致免疫力下降, 增加患儿

感染的风险<sup>[12-13]</sup>。②25 羟基维生素 D 为维生素 D 的体内主要形式, 近年的研究显示维生素 D 不仅在维护人体健康、细胞生长、发育方面有重要的作用, 其还可影响单核细胞功能, 维生素 D 缺乏可致单核细胞功能受损而使抗菌肽合成减少引起机会感染<sup>[14]</sup>。③关于机械通气时间及插管次数方面: 机械通气时间越长、插管次数越多患儿出现 VAP 的风险则越高, 这可能与随着机械通气时间延长及插管次数增加患儿的气道受机械刺激加重有关, 机械刺激可导致患儿气道黏膜纤毛清除功能受损而增加气道细菌寄生及感染的风险<sup>[15-16]</sup>。④糖皮质激素及质子泵抑制剂的使用均可增加 VAP 的发生风险, 糖皮质激素为临床常用的免疫抑制剂, 其具有抗炎、抗过敏、抗休克、退热等作用, 但糖皮质激素的使用可使机体免疫功能受抑制而更易出现细菌感染<sup>[17]</sup>。质子泵抑制剂为临床常用的抑制胃酸分泌的药物, 在 PICU 患儿中使用主要目的在于预防应激性溃疡, 但研究显示质子泵抑制剂可导致体内中性粒细胞、NK 细胞活性下降而使机体免疫力降低; 另外质子泵抑制剂还可抑制胃酸分泌而使胃内定植菌过度繁殖, 再经过返流或误吸而引起肺部感染<sup>[18]</sup>。⑤血 pH 及血糖方面: 血 pH 升高、血糖升高均为 PICU 患儿出现 VAP 的危险因素, 与相关研究结果相一致, 国外有研究证实进行保护性通气时可通过允许的高碳酸血症而改善急性呼吸衰竭患者的存活率, 降低 VAP 的发生风险<sup>[19]</sup>。血糖水平过高则可为细菌的快速繁殖提供便利条件, 还可使蛋白质的分解加速、合成下降而使创伤修复功能减弱, 增加患儿院内感染的风险<sup>[20]</sup>。另外有报道称原发肺部疾病为 PICU 儿童发生 VAP 的危险因素<sup>[21]</sup>, 本研究结果与上述结果不一致, 这可能与该研究仅以肺部疾病为原发病进行分析, 而本研究针对神经肌肉疾病、呼吸系统疾病、心血管疾病等原发病进行分析, 与其他疾病相比, 原发病为呼吸系统疾病的患儿 VAP 风险并无明显差异有关。

综上所述, PICU 患儿 VAP 主要以感染革兰阴性菌为主, VAP 的发生与患儿的血浆白蛋白水平、25 羟维生素 D 水平、机械通气时间等因素有关, 临床上可根据上述因素进行针对性干预。

### 【参考文献】

- [1] 项 龙, 任 宏, 奚悦玲, 等. 局部枸橼酸抗凝技术在儿童连



- 续肾脏替代治疗中的临床应用[J]. 东南国防医药, 2018, 20(5): 459-463.
- [2] Peña-López Y, Pujol M, Campins M, *et al.* Assessing prediction accuracy for outcomes of ventilator-associated events and infections in critically ill children: a prospective cohort study[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2018, 24(7): 732-737.
- [3] 彭纯颖, 陆国平. 儿童呼吸机相关性肺炎的下呼吸道微生态研究进展[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27(1): 55-58.
- [4] Peña-López Y, Ramírez-Estrada S, Serrano-Megías M, *et al.* Short-Acting Sedative-Analgesic Drugs Protect Against Development of Ventilator-Associated Events in Children: Secondary Analysis of the EUVAE Study[J]. *Resp Care*, 2021, 66(5): 798-805.
- [5] 《中华儿科杂志》编辑委员会, 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 中华医学会儿科学分会急救学组, 等. 儿童医院获得性肺炎管理方案(2010 版)[J]. 中华儿科杂志, 2011, 49(2): 106-115.
- [6] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)[J]. 中华内科杂志, 2013, 52(6): 524-543.
- [7] Wu L, Liu B. The clinical effect of a bronchofiberscope in treating severe ventilator-associated pneumonia[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(6): 6966-6969.
- [8] Guess R, Vaewpanich J, Coss-Bu JA, *et al.* Risk factors for ventilator-associated events in a PICU[J]. *Pediatr Crit Care Me*, 2018, 19(1): 7-13.
- [9] Boraey NESI, Atiyyah TAER, Ghonaim RA, *et al.* Probiotics Can Reduce Ventilator-Associated Pneumonia in Mechanically Ventilated Children[J]. *An Roman Soc Cell Biol*, 2021, 25(6): 14726-14735.
- [10] 陈 亮, 韩秀迪, 李艳丽, 等. 具有吸入因素的社区获得性肺炎住院患者临床特征分析[J]. 医学研究生学报, 2020, 33(1): 54-61.
- [11] Khawa SP. Ventilator Associated Pneumonia: Risk Factors and Prevention[J]. *J Med Dent Sci Res*, 2021, 8(8): 27-30.
- [12] Lowery AS, Gelbard A, Wootten C. The Incidence of Laryngotracheal Stenosis in Neonates With a History of Ventilator - Associated Pneumonia[J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(9): 2252-2255.
- [13] Iqbal M, Jamali AA. Organism causing ventilator-associated pneumonia in children presenting at tertiary care hospital, karachi[J]. *PAFMJ*, 2018, 68(2): 294-299.
- [14] Liao CC, Tsai MH, Lai SH, *et al.* Safety and clinical application of nonbronchoscopic bronchoalveolar lavage in preterm neonates with clinical ventilator-associated pneumonia[J]. *Pediatr Neonatol*, 2021, 62(2): 195-201.
- [15] Eulmesekian PG. Risk Factors for Preventing Ventilator-Associated Events in Children: Have We Recognized Them Yet? [J] *Pediatric Crit Care Med*, 2018, 19(1): 83-84.
- [16] Ezzeldin Z, Mansi Y, Gaber M, *et al.* Nebulized hypertonic saline to prevent ventilator associated pneumonia in premature infants, a randomized trial [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018, 31(22): 2947-2952.
- [17] Khanali Mojen L, Rassouli M, Tajalli S, *et al.* Clinical Assessment of Nursing Care Regarding Prevention of Ventilator-associated Pneumonia in Neonates [J]. *Iran J Neonatol*, 2019, 10(4): 19-24.
- [18] Ramu DS, Shivaprakash NC. Assessment of cases of ventilator-associated pneumonia in children[J]. *J Advan Med Dental Sci Res*, 2019, 7(11): 52-55.
- [19] Ramírez-Estrada S, Lagunes L, Peña-López Y, *et al.* Assessing predictive accuracy for outcomes of ventilator-associated events in an international cohort: the EUVAE study[J]. *Intensive Care Med*, 2018, 44(8): 1212-1220.
- [20] Varkey A, Carroll CL. Can I Just Reflux and Grow? Feeding Critically Ill Children Receiving Respiratory Support [J]. *Pediatr Critical Care Med*, 2021, 22(3): 339-341.
- [21] 张 丽. 小儿重症监护病房中呼吸机相关性肺炎危险因素及康复护理[J]. 辽宁中医药大学学报, 2019, 21(3): 217-220.
- (收稿日期: 2022-02-06; 修回日期: 2022-04-21)  
(责任编辑: 叶华珍; 英文编辑: 吕镛烽)