

PICU 患儿机械通气后呼吸机相关性肺炎的发生情况及影响因素分析

唐江利¹ 张华¹ 陈海丹¹ 陈金妮²

¹ 三亚中心医院 (海南省第三人民医院) 儿科, 海南三亚 572000; ² 海南省妇女儿童医学中心儿科, 海南海口 570206

通信作者: 唐江利, Email: doctor666zhang@163.com

【摘要】 目的 观察儿科重症医学科 (PICU) 患儿机械通气后呼吸机相关性肺炎 (VAP) 的发生情况并分析其影响因素。**方法** 采用回顾性研究方法。选择 2017 年 1 月至 2019 年 6 月收入三亚中心医院 PICU 呼吸机置管的患儿 200 例, 根据患儿是否发生 VAP 分为 VAP 组和非 VAP 组。比较两组一般资料、气管内吸引次数、机械通气持续时间、置管次数、pH 值、血小板计数 (PLT)、血糖、住院时间, 以及肺出血、新生儿呼吸窘迫综合征 (NRDS)、脓毒症例数和患儿来源等; 将单因素分析中差异有统计学意义的指标进行多因素 Logistic 回归分析, 筛选出影响 PICU 患儿机械通气后发生 VAP 的独立危险因素; 绘制受试者工作特征曲线 (ROC), 评价各项危险因素的检验效能。**结果** 本研究 200 例机械通气 PICU 患儿中, 49 例发生 VAP (发病率为 24.5%); 其中 VAP 组中 11 例死亡 (病死率为 22.45%), 非 VAP 组中 9 例死亡 (病死率为 5.96%), VAP 组病死率显著高于非 VAP 组 ($\chi^2=2.824$, $P=0.000$)。单因素分析显示: VAP 组年龄 29 d ~ 3 岁 [89.8% (44/49) 比 72.8% (110/151)], 气管内吸引次数 ≥ 5 次/d [59.2% (29/49) 比 27.8% (42/151)], 机械通气时间 ≥ 3 d [53.1% (26/49) 比 35.1% (53/151)], 置管次数 ≥ 2 次 [49.0% (24/49) 比 31.8% (48/151)], 肺出血 [22.45% (11/49) 比 9.93% (15/151)], NRDS [34.69% (17/49) 比 9.27% (14/151)], 脓毒症 [20.41% (10/49) 比 6.62% (10/151)], 外院转入患儿比例 [20.4% (10/49) 比 3.3% (5/151)] 和 pH 值 (7.41 ± 0.24 比 7.30 ± 0.33)、PLT ($\times 10^9/L$: 312.77 ± 89.47 比 219.73 ± 56.74)、住院时间 (d: 29.93 ± 4.54 比 17.37 ± 3.30) 均较非 VAP 组明显增加, 血糖水平较非 VAP 组明显降低 (mmol/L: 5.54 ± 1.75 比 6.78 ± 2.09 , $P < 0.05$)。Logistic 多因素回归分析显示, 年龄 [优势比 (OR) = 8.317, 95% 可信区间 (95%CI) = 2.032 ~ 34.042, $P=0.003$], 气管内吸引次数 (OR = 2.715, 95%CI = 1.293 ~ 5.701, $P=0.008$)、机械通气时间 (OR = 2.251, 95%CI = 1.205 ~ 4.205, $P=0.011$)、置管次数 (OR = 1.926, 95%CI = 1.926 ~ 2.812, $P=0.001$)、pH 值 (OR = 4.998, 95%CI = 1.531 ~ 16.316, $P=0.008$)、住院时间 (OR = 2.931, 95%CI = 1.314 ~ 6.538, $P=0.009$)、肺出血 (OR = 7.183, 95%CI = 2.173 ~ 23.744, $P=0.001$)、NRDS (OR = 2.894, 95%CI = 1.235 ~ 6.782, $P=0.014$)、患儿来源 (OR = 6.851, 95%CI = 1.784 ~ 26.310, $P=0.005$) 均是影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的独立危险因素。ROC 曲线分析显示, 患者 pH 值、肺出血及住院时间对机械通气后 VAP 的发生具有较高预测价值, ROC 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.627、0.628 及 0.838, 95%CI 分别为 0.530 ~ 0.724、0.538 ~ 0.718、0.777 ~ 0.900, P 值分别为 0.008、0.007、0.000。**结论** PICU 患儿机械通气后 VAP 发生率仍较高, 年龄、气管内吸引次数、机械通气时间、置管次数、血 pH 值、住院时间、肺出血、NRDS、病例来源是影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的独立危险因素, 临床应严格遵守感控制度, 重点关注 VAP 发生的危险因素, 降低 PICU 中 VAP 的发生率。

【关键词】 机械通气; 呼吸机相关性肺炎; 重症医学科; 影响因素

基金项目: 海南省卫生健康行业科研项目 (1601032034A2001)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.004

Analysis of incidence and influencing factors of ventilator-associated pneumonia in children with PICU after mechanical ventilation Tang Jiangli¹, Zhang Hua¹, Chen Haidan¹, Chen Jinni²

¹Department of Pediatrics, Sanya Central Hospital (the Third People's Hospital of Hainan Province), Sanya 572000, Hainan, China; ²Department of Pediatrics, Hainan Women and Children Medical Center, Haikou 570206, Hainan, China
Corresponding author: Tang Jiangli, Email: doctor666zhang@163.com

【Abstract】 Objective To observe the incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) after mechanical ventilation in pediatric intensive care unit (PICU) and analyze the influencing factors. **Methods** Retrospective study was used. From January 2017 to June 2019, 200 children admitted to Sanya Central Hospital were divided into VAP group and non VAP group according to whether VAP occurred. The general data, number of tracheal suction, duration of mechanical ventilation, number of catheterization, blood pH value, platelet count (PLT), blood glucose, hospital stay, pulmonary hemorrhage, neonatal respiratory distress syndrome (NRDS), number of sepsis cases and source of admission to PICU were compared between the two groups. The independent risk factors of VAP after mechanical ventilation in PICU children were screened out by multivariate Logistic regression analysis on the indexes with statistical significance in single factor analysis; and the working characteristic curve (ROC) was drawn to evaluate the test efficacy of the risk factors. **Results** Among the 200 children in PICU with mechanical ventilation, VAP occurred in 49 cases (morbidity of 24.5%); 11 cases of VAP group died (mortality of 22.45%) and 9 cases of non VAP group died (mortality of 5.96%).

The mortality of VAP group was significantly higher than that of non VAP group ($\chi^2 = 2.824$, $P = 0.000$). Single factor analysis showed that in VAP group, the age of 29 days to 3 years old [89.8% (44/49) vs. 72.8% (110/151)], number of tracheal suction ≥ 5 times/d [59.2% (29/49) vs. 27.8% (42/151)], duration of mechanical ventilation ≥ 3 days [53.1% (26/49) vs. 35.1% (53/151)], number of catheterization ≥ 2 times [49.0% (24/49) vs. 31.8% (48/151)], pulmonary hemorrhage [22.45% (11/49) vs. 9.93% (15/151)], NRDS [34.69% (17/49) vs. 9.27% (14/151)], sepsis [20.41% (10/49) vs. 6.62% (10/151)], proportion of children transferred from outside hospital [20.4% (10/49) vs. 3.3% (5/151)], pH value (7.41 ± 0.24 vs. 7.30 ± 0.33), PLT ($\times 10^9/L$: 312.77 ± 89.47 vs. 219.73 ± 56.74), and hospital stay (days: 29.93 ± 4.54 vs. 17.37 ± 3.30) were all higher than those in non VAP group, the level of blood glucose was significantly lower than that of non VAP group (mmol/L: 5.54 ± 1.75 vs. 6.78 ± 2.09 , $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age [odds ratio (OR) = 8.317, 95% confidence interval (95%CI) = 2.032–34.042, $P = 0.003$], number of tracheal suction (OR = 2.715, 95%CI = 1.293–5.701, $P = 0.008$), duration of mechanical ventilation (OR = 2.251, 95%CI = 1.205–4.205, $P = 0.011$), number of catheterization (OR = 1.926, 95%CI = 1.926–2.812, $P = 0.008$), number of catheterization (OR = 1.926, 95%CI = 1.926–2.812, $P = 0.001$), pH value (OR = 4.998, 95%CI = 1.531–16.316, $P = 0.008$), hospital stay (OR = 2.931, 95%CI = 1.314–6.538, $P = 0.009$), pulmonary hemorrhage (OR = 7.183, 95%CI = 2.173–23.744, $P = 0.001$), NRDS (OR = 2.894, 95%CI = 1.235–6.782, $P = 0.014$), source of admission (OR = 6.851, 95%CI = 1.784–26.310, $P = 0.005$) were all the independent risk factors for VAP occurrence in PICU children undergoing mechanical ventilation. ROC curve analysis showed that the pH value, pulmonary hemorrhage and hospital stay had high predictive values for the diagnosis of VAP after mechanical ventilation, the area under curve (AUC) of ROC was 0.627, 0.628 and 0.838, 95%CI was 0.530–0.724, 0.538–0.718 and 0.777–0.900, and P values were 0.008, 0.007 and 0.000, respectively. **Conclusions** The incidence of VAP in PICU after mechanical ventilation is still high, age, number of tracheal suction, duration of mechanical ventilation, number of catheterization, blood pH value, hospital stay, pulmonary hemorrhage, NRDS, and patient source are independent risk factors for VAP in PICU. In order to reduce the incidence of VAP in PICU, we should strictly abide by the sensory control system, pay more attention to the risk factors of VAP.

【Key words】 Mechanical ventilation; Respiration and associated pneumonia; Department of critical medicine; Influencing factors

Fund program: Scientific Research Project of Health Industry in Hainan Province (1601032034A2001)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.004

呼吸机在抢救危急重症患儿中发挥着重要作用,在儿科重症医学科(PICU)应用较为广泛,由于患儿呼吸系统、免疫功能发育不成熟,对环境的适应能力较差,呼吸机应用伴随的呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率较高,因此也越来越受到临床的关注^[1-2]。VAP是ICU机械通气患儿常见并发症,是影响患儿预后、治疗效果的重要因素^[3]。导致患儿发生VAP的因素众多,目前临床尚无统一定论,本研究分析PICU机械通气患儿发生VAP的情况及影响因素,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料:回顾性分析2017年1月至2019年6月收入本院PICU呼吸机置管200例患儿的临床资料,其中男性107例,女性93例;年龄29d~8岁,其中29d~3岁154例,>3~8岁46例;ICU住院时间4~20d,平均(11.56 ± 3.74)d。

1.1.1 纳入和排除标准:①纳入机械通气时间 ≥ 48 h、年龄 < 8 岁、ICU住院时间 ≥ 72 h者;②排除入院48h后死亡或出科者。

1.1.2 VAP诊断标准:满足以下表现中两条及以上判定为VAP,①中性粒细胞比例 ≥ 0.80 或外周血白细胞计数(WBC) $< 4 \times 10^9/L$ 或 $\geq 10 \times 10^9/L$;②体温 $\geq 38^\circ C$;③支气管分泌物中分离出新的病

原菌;④气道有脓性分泌物。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经本院医学伦理委员会批准(审批号:2017-10-30),对患儿采取的治疗和检测均得到过患儿监护人的知情同意。

1.2 机械通气指征:参照儿童机械通气适应证给予机械通气,①频繁发作严重呼吸暂停;②严重、频繁发作的抽搐导致呼吸功能障碍;③中枢神经系统疾病导致的严重中枢性呼吸衰竭(呼衰);④呼衰经无创辅助通气或呼吸道清理治疗无效;⑤由于肌肉病变或神经病变造成呼吸肌无力导致的通气功能障碍;⑥慢性呼衰、心肺复苏术后、循环功能不全。

1.3 指标收集:统计纳入研究患儿的一般资料、置撤管时间、入院时间、入住PICU患儿来源、基础疾病等。

1.4 统计学方法:使用SPSS 21.0统计软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以例表示,采用 χ^2 检验。将单因素分析结果中有统计学差异的指标引入多因素Logistic回归分析方程,筛选出影响PICU机械通气患儿发生VAP的危险因素;绘制受试者工作特征曲线(ROC),分析各危险因素的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VAP 发生情况: 将患儿根据是否发生 VAP 分为 VAP 组和非 VAP 组。本研究 200 例机械通气 PICU 患儿中, 49 例发生 VAP, VAP 发病率为 24.5%。其中 VAP 组中 11 例死亡(病死率为 22.45%) 非 VAP 组死亡 9 例(病死率为 5.96%)。VAP 组病死率显著高于非 VAP 组($\chi^2=2.824$, $P=0.000$)。

2.2 影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的单因素分析(表 1): 单因素分析显示, VAP 组年龄 29 d ~ 3 岁、气管内吸引次数 ≥ 5 次/d、机械通气时间 ≥ 3 d、置管次数 ≥ 2 次、肺出血、新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)、脓毒症、外院转入患儿所占比例以及血 pH 值、血小板计数(PLT)、住院时间均较非 VAP 组明显增加, 血糖水平较非 VAP 组明显降低(均 $P<0.05$)。

2.3 影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的多因素分析(表 2): 多因素 Logistic 回归分析显示, 年龄、气管内吸引次数、机械通气时间、置管次数、pH 值、住院时间、肺出血、NRDS、病例来源均是影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的独立危险因素。

表 2 影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的多因素分析

因素	β 值	s_e	χ^2 值	OR 值	P 值	95%CI
年龄	2.118	0.719	8.679	8.317	0.003	2.032 ~ 34.042
气管内吸引次数	0.999	0.378	6.964	2.715	0.008	1.293 ~ 5.701
机械通气时间	0.811	0.319	6.477	2.251	0.011	1.205 ~ 4.205
置管次数	0.655	0.193	11.516	1.926	0.001	1.926 ~ 2.812
血 pH 值	1.609	0.604	7.105	4.998	0.008	1.531 ~ 16.316
PLT	0.690	0.517	1.782	1.993	0.182	0.724 ~ 5.486
血糖	0.005	0.003	2.665	1.005	0.103	0.999 ~ 1.011
住院时间	1.075	0.409	6.902	2.931	0.009	1.314 ~ 6.538
肺出血	1.972	0.610	10.448	7.183	0.001	2.173 ~ 23.744
NRDS	1.063	0.434	5.982	2.894	0.014	1.235 ~ 6.782
脓毒症	0.757	0.977	0.600	2.131	0.439	0.314 ~ 14.462
患儿来源	1.924	0.686	7.858	6.851	0.005	1.784 ~ 26.310

注: OR 为优势比; 95%CI 为 95% 可信区间

2.4 ROC 曲线分析(表 3; 图 1): ROC 曲线分析显示, 血 pH 值、肺出血及住院时间对于 PICU 机械通气患儿发生 VAP 具有较高预测价值, ROC 曲线下面积(AUC)依次为 0.627、0.628、0.838, 均 $P<0.05$ 。

表 3 各危险因素对 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的预测价值

因素	AUC	s_e	P 值	敏感度 (%)	特异度 (%)	95%CI
年龄	0.585	0.044	0.075	89.8	27.2	0.498 ~ 0.671
气管内吸引次数	0.343	0.046	0.001	40.8	27.8	0.253 ~ 0.434
机械通气时间	0.410	0.047	0.059	46.9	35.1	0.317 ~ 0.503
置管次数	0.414	0.048	0.071	51.0	31.8	0.321 ~ 0.507
血 pH 值	0.627	0.049	0.008	34.7	9.30	0.530 ~ 0.724
肺出血	0.628	0.046	0.007	65.3	60.3	0.538 ~ 0.718
NRDS	0.563	0.049	0.188	22.4	9.90	0.466 ~ 0.659
住院时间	0.838	0.031	0.000	65.3	80.8	0.777 ~ 0.900

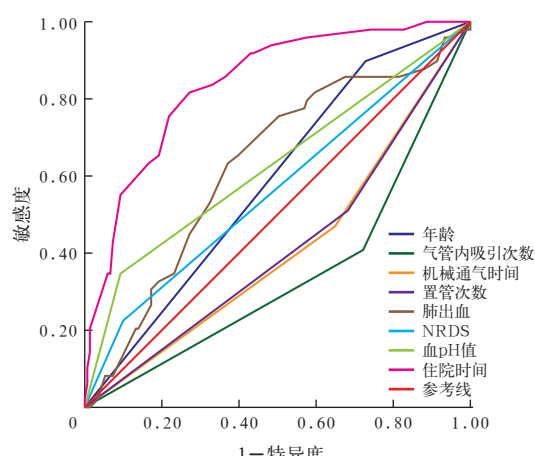


图 1 影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的 ROC 曲线

3 讨论

PICU 收治的患儿由于病情危急, 往往需要采取机械通气、气管插管等急救措施, VAP 是 PICU 中常见的并发症, 病死率较高^[4-5]。儿童由于呼吸系统、免疫系统功能并未完全成熟, 痰液不易排出, 尤其是病原菌不易随着痰液排出, 更易发生 VAP。而导致

表 1 影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 单因素分析

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄〔例(%)〕		气管内吸引次数〔例(%)〕		机械通气时间〔例(%)〕		置管次数〔例(%)〕		pH 值 ($\bar{x} \pm s$)
		男性	女性	29 d ~ 3 岁	≥ 4 岁	< 5 次/d	≥ 5 次/d	< 3 d	≥ 3 d	< 2 次	≥ 2 次	
VAP 组	49	24	25	44 (89.8)	5 (10.2)	20 (40.8)	29 (59.2)	23 (46.9)	26 (53.1)	25 (51.0)	24 (49.0)	7.41 ± 0.24
非 VAP 组	151	83	68	110 (72.8)	41 (49.4)	109 (72.2)	42 (27.8)	98 (64.9)	53 (35.1)	103 (68.2)	48 (31.8)	7.30 ± 0.33
χ^2/t 值		0.533		6.000		15.899		4.995		4.746		2.154
P 值		0.465		0.014		0.000		0.025		0.029		0.032

组别	例数 (例)	PLT ($\times 10^9/L, \bar{x} \pm s$)	血糖 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	肺出血 〔例(%)〕	NRDS 〔例(%)〕	脓毒症 〔例(%)〕	病例来源〔例(%)〕			
								外院转入	直接入住	儿内科系统	儿外科系统
VAP 组	49	312.77 ± 89.47	5.54 ± 1.75	29.93 ± 4.54	11 (22.45)	17 (34.69)	10 (20.41)	10 (20.4)	12 (24.5)	12 (24.5)	15 (30.6)
非 VAP 组	151	219.73 ± 56.74	6.78 ± 2.09	17.37 ± 3.30	15 (9.93)	14 (9.27)	10 (6.62)	5 (3.3)	58 (38.4)	16 (10.6)	72 (47.7)
t/χ^2 值		8.551	-3.747	20.990	5.123	18.255	7.812	-2.098			
P 值		0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.005	0.036			

PICU 患儿发生 VAP 的因素很多,临床尚无统一理论,因此分析影响 PICU 患儿发生 VAP 的危险因素对于临床预防和治疗具有重要意义^[6]。

本研究结果显示,年龄是 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的独立危险因素,主要是因为患儿年龄越小,器官和免疫系统发育越不成熟,对环境的适应能力和生理调节能力就越差,因此对病原菌的抵抗能力就越弱,越容易发生院内感染。

本研究结果显示,机械通气时间是影响 PICU 患儿机械通气后发生 VAP 的独立危险因素,认为主要是因为呼吸机是一种侵入性操作,机械通气过程中可造成器官结构破坏,导致肺部感染,机械通气时间越长,病原菌就越容易定植在气管插管的表面,因此机械通气时间会成为发生 VAP 的独立危险因素^[7]。有研究指出,再插管会明显增加 VAP 的发生率^[8],与本研究结果一致。因为再插管会对患儿的气道造成进一步损伤,引发呼吸道感染,分泌物无法有效排出体外,进而增加 VAP 发生的风险。

本研究结果显示,住院时间是影响 PICU 患儿机械通气后发生 VAP 的独立危险因素。VAP 属于院内感染,ICU 是院内感染的高危区域,由于 PICU 患儿免疫力低下,长时间停留在医院会给更多病原菌留下入侵的机会。本研究结果显示,pH 值是影响 PICU 患儿发生 VAP 的独立危险因素。有研究指出,机械通气患者血 pH 值在正常范围内,较低的 pH 值患者预后较好^[9],与本次研究结果一致。这也与国外报道的进行保护性通气时允许的高碳酸血症能改善急性呼吸衰竭患者存活率的结果一致。

本研究显示,肺出血、NRDS 等基础疾病是影响 PICU 患儿机械通气后发生 VAP 的独立危险因素。因为,有肺出血、NRDS 等基础疾病的患儿,往往需要临床额外的治疗支持,势必会增加住院时间,这就会增加 VAP 发生的概率。

本研究显示,病例来源也是影响 PICU 患儿机械通气后发生 VAP 的独立危险因素;外院转入患儿 VAP 发生率较高。因为,外院转入的患儿多数来自基层医院,而基层医院的诊疗操作不规范,患儿可能已经存在潜在感染的隐患,而直接入住患儿由于医院有严格的感染管理制度,执行力度较强,能从根源上降低 VAP 发生率。但儿外科系统转入患儿 VAP 发生率较低,可能与其防御系统受损较小和置管时间较短有关系^[10]。

综上所述,PICU 患儿机械通气后 VAP 发生率仍较高,年龄、气管内吸引次数、机械通气时间、置

管次数、pH 值、住院时间、肺出血、NRDS、病例来源是影响 PICU 机械通气患儿发生 VAP 的独立危险因素,因此临床应严格遵守感染管理制度,重点关注 VAP 发生的危险因素,降低 PICU 机械通气患儿 VAP 的发生率。

参考文献

- [1] 张秀平,徐广珍,许愿愿,等.儿童重症监护病房呼吸机置管患儿发生呼吸机相关性肺炎危险因素分析[J].中华医院感染学杂志,2017,27(18):4210-4212,4251. DOI: 10.11816/cn.ni.2017-172514.
Zhang XP, Xu GZ, Xu YY, et al. Risk factors for ventilator-associated pneumonia in children treated with ventilator intubation in pediatric intensive care unit [J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(18): 4210-4212, 4251. DOI: 10.11816/cn.ni.2017-172514.
- [2] Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies [J]. Lancet Infect Dis, 2013, 13(8): 665-671. DOI: 10.1016/S1473-3099(13)70081-1.
- [3] 周雄,肖政辉,贺杰,等.儿童重症病房呼吸机相关性肺炎临床危险因素分析[J].临床儿科杂志,2018,36(5):352-355. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3606.2018.05.008.
Zhou X, Xiao ZH, He J, et al. Clinical evaluation of risk factors for ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit [J]. J Clin Pediatr, 2018, 36(5): 352-355. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3606.2018.05.008.
- [4] Ergul AB, Cetin S, Altintop YA, et al. Evaluation of microorganisms causing ventilator-associated pneumonia in a pediatric intensive care unit [J]. Eurasian J Med, 2017, 49(2): 87-91. DOI: 10.5152/eurasianjmed.2017.16262.
- [5] 孙悦霖,符跃强,马宏图,等.先天性心脏病术后呼吸机相关性肺炎病原菌变化及危险因素分析[J].中国当代儿科杂志,2015,17(11):1204-1209. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2015.11.011.
Sun YL, Fu YQ, Ma HT, et al. Pathogens and risk factors for ventilator-associated pneumonia in children with congenital heart disease after surgery [J]. Chin J Contemp Pediatr, 2015, 17(11): 1204-1209. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2015.11.011.
- [6] 熊丽,张连红,孙婷.儿科重症监护室早产儿肺部感染危险因素分析与防治对策[J].安徽医药,2017,21(7):1266-1269. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2017.07.026.
Xiong L, Zhang LH, Sun T. Risk factors of pulmonary infection in premature infants in pediatric intensive care unit and countermeasures [J]. Anhui Med Pharm J, 2017, 21(7): 1266-1269. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2017.07.026.
- [7] 陈美姬,冯卫民,彭玉峰,等. PICU 中影响机械通气预后的独立因素分析[J].广东医学,2016,37(18):2773-2775. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.20160927.011.
Chen MJ, Feng WM, Peng YF, et al. Independent factors influencing the prognosis of mechanical ventilation in PICU [J]. Guangdong Med J, 2016, 37(18): 2773-2775. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.20160927.011.
- [8] Kushnareva MV, Yuryeva EA, Keshishian ES, et al. Monitoring the efficiency of detoxification therapy in newborn infants with ventilator associated pneumonia [J]. Ros Vestu Perinatol Pediatr, 2016, 61(1): 37-41. DOI: 10.21508/1027-4065-2016-61-1-37-41.
- [9] 陈赫赫,褚海青,阮培森.小儿重症监护病房呼吸机相关性肺炎的危险因素分析[J].中国妇幼保健,2016,31(12):2487-2489. DOI: 10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2016.12.29.
Chen HH, Chu HQ, Ruan PS. Analysis on risk factors of ventilator associated pneumonia in PICU [J]. Maternal Child Health Care China, 2016, 31(12): 2487-2489. DOI: 10.7620/zgfybj.j.issn.1001-4411.2016.12.29.
- [10] 张素花,朱进,李秀华.呼吸机相关性肺炎的病原学特点及对预后的影响[J].内科急危重症杂志,2016,22(3):190-193,198. DOI: 10.11768/nkjwzzz20160308.
Zhang SH, Zhu J, Li XH. The microbial etiology of ventilator-associated pneumonia and its effect on prognosis [J]. J Intern Intensive Med, 2016, 22(3): 190-193,198. DOI: 10.11768/nkjwzzz20160308.

(收稿日期:2019-10-14)