

难治性肺炎支原体肺炎患儿闭塞性细支气管炎发生的影响因素及其预测价值

成桂兰 徐贝雪 贾林

(重庆市万州区妇幼保健院儿科, 重庆 404000)

[摘要] **目的** 探究难治性肺炎支原体肺炎 (refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, RMPP) 患儿闭塞性细支气管炎 (bronchiolitis obliterans, BO) 发生的影响因素及其预测价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 5 月—2024 年 3 月间收治的 156 例 RMPP 患儿的病历资料, 根据 BO 诊断标准将 RMPP 患儿分成 BO 组 (76 例) 和非 BO 组 (80 例)。采用 logistic 回归模型进行影响因素分析, 采用 ROC 曲线评价模型对 BO 的预测价值。**结果** 与非 BO 组比较, BO 组 RMPP 患儿热程长, 白细胞计数高, 白蛋白水平低 ($P<0.05$)。BO 组 RMPP 患儿大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d 比例、糖皮质激素治疗开始时间 <2 周比例、支气管镜检查治疗开始时间 <2 周比例低于非 BO 组 ($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, 由上述 6 个指标构建的 logistic 回归模型预测 BO 发生的曲线下面积为 0.901 ($P<0.001$, 95%CI: 0.849~0.953), 当预测概率取最佳截断值 0.341 时, 模型预测的灵敏度为 0.893, 特异度为 0.827。**结论** 由热程、白细胞计数、白蛋白、大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d、糖皮质激素治疗开始时间 <2 周、支气管镜检查治疗开始时间 <2 周等因素构建的 logistic 回归模型预测 RMPP 患儿发生 BO 的灵敏度和特异度均较高。**[中国当代儿科杂志, 2024, 26 (11): 1182-1186]**

[关键词] 难治性肺炎支原体肺炎; 闭塞性细支气管炎; 影响因素; 预测价值; 儿童

Risk factors for the occurrence of bronchiolitis obliterans in children with refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and the predictive value of the factors

CHENG Gui-Lan, XU Bei-Xue, JIA Lin. Department of Pediatrics, Wanzhou District Maternal and Child Health Hospital, Chongqing 404000, China (Jia L, Email: 289231140@qq.com)

Abstract: Objective To investigate the risk factors for the occurrence of bronchiolitis obliterans (BO) in children with refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia (RMPP) and their predictive value of the factors. **Methods** A retrospective analysis was performed for the medical records of 156 children with RMPP who were admitted to the hospital from May 2020 to March 2024. According to the diagnostic criteria for BO, they were divided into a BO group ($n=76$) and a non-BO group ($n=80$). A logistic regression analysis was used to investigate risk factors for the occurrence of BO, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to assess the value of the model established based on the risk factors in predicting BO. **Results** Compared with the non-BO group, the BO group had a significantly longer duration of fever, a significantly higher leukocyte count, and a significantly lower albumin level ($P<0.05$). Compared with the non-BO group, the BO group had a significantly lower proportion of children with initiation of macrolide antibiotic therapy within 5 days, initiation of glucocorticoid therapy within 2 weeks, or initiation of bronchoscopic therapy within <2 weeks ($P<0.05$). The ROC curve analysis showed that the logistic regression model established based on the above six indicators had an area under the curve of 0.901 (95%CI: 0.849-0.953, $P<0.001$) in predicting the occurrence of BO, with a sensitivity of 0.893 and a specificity of 0.827 at the optimal cut-off value of 0.341. **Conclusions** The logistic regression model established based on duration of fever, leukocyte count, albumin, initiation of macrolide antibiotic therapy within 5 days, initiation of glucocorticoid therapy within 2 weeks, and initiation of bronchoscopic therapy within 2 weeks has relatively high sensitivity and specificity in predicting the occurrence of

[收稿日期] 2024-06-26; [接受日期] 2024-10-15

[作者简介] 成桂兰, 女, 本科, 副主任医师。

[通信作者] 贾林, 男, 主治医师。Email: 289231140@qq.com。

BO in children with RMPP.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2024, 26(11): 1182-1186]

Key words: Refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia; Bronchiolitis obliterans; Risk factor; Predictive value; Child

肺炎支原体 (*Mycoplasma pneumoniae*, MP) 是儿童社区获得性肺炎发生的常见病原体之一^[1]。肺炎支原体肺炎 (*Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, MPP) 通常被认为是一种自限性疾病, 但仍有约10%的MPP患儿经大环内酯类抗生素规范治疗后会进展为难治性肺炎支原体肺炎 (refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, RMPP)^[2]。近年来, RMPP的发生率呈逐年上升趋势^[3]。RMPP并发症的发生率相对较高, 包括坏死性肺炎、血栓形成及闭塞性细支气管炎 (bronchiolitis obliterans, BO) 等^[4]。流行病学研究发现, 儿童BO最常见的类型是感染后BO^[5]。BO发生后给患儿造成的肺不张及支气管扩张可能会持续存在, 预后较差, 且缺乏有效的治疗方法^[6]。BO的预后很大程度上取决于诊断和干预的时机, 探索一种可行且准确的指标或方法识别出RMPP患儿中的BO高危人群至关重要^[7]。但是, 有关RMPP患儿发生BO风险的预测模型研究尚未见报道。本研究回顾性分析RMPP患儿的临床特征、影响因素及相应治疗措施, 旨在构建RMPP患儿BO发生的logistic回归预测模型, 为BO早期诊断和干预时机的选择提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2020年5月—2024年3月间我院儿科收治的76例发生BO的RMPP患儿 (设为BO组) 的病历资料, 按1:1匹配同期未发生BO的RMPP患儿80例为对照 (设为非BO组)。BO诊断标准参考《儿童闭塞性细支气管炎的诊断和治疗专家共识 (2023)》^[5]。纳入标准: (1) 年龄≤14岁; (2) 符合RMPP诊断, RMPP诊断标准参考《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南 (2023年版)》^[8]; (3) 在我院行支气管镜检查。排除标准: (1) 有肺结核、哮喘、反复呼吸道感染、支气管扩张或其他慢性肺部疾病者; (2) 有先天性心脏病、慢性肝肾功能不全、免疫缺陷病史者; (3) 临床病历资料不全者。本研究通过我院伦理委员会审批

通过 (2024101), 患儿家属均知情同意并签字。

1.2 研究方法

回顾性收集患儿急性感染期的临床病历资料。(1) 一般特征: 年龄、性别、临床症状和体征、发热情况; (2) 实验室检查: 白细胞 (white blood cell, WBC) 计数、中性粒细胞、淋巴细胞、C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、乳酸脱氢酶 (lactate dehydrogenase, LDH)、降钙素原 (procalcitonin, PCT)、D-二聚体、谷丙转氨酶 (alanine transaminase, ALT)、白蛋白 (albumin, ALB)、自然杀伤细胞、CD4⁺、CD8⁺、CD4/CD8; (3) 放射学检查: 肺部X线片单个肺叶受累情况, 胸腔积液情况; (4) 微生物检测: MP-RNA、MP-IgM、纯化蛋白衍生物试验、血液细菌培养, 以及鼻咽抽吸物/拭子检测常见呼吸道病毒抗原 (呼吸道合胞病毒、流感病毒、腺病毒和副流感病毒); (5) 治疗情况: 大环内酯类抗生素的治疗时间和疗程、糖皮质激素的治疗时间和疗程、支气管镜检查时间及结果。

1.3 统计学分析

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。不符合正态分布的计量资料用中位数 (四分位数间距) [$M (P_{25}, P_{75})$] 表示, 组间比较用Mann-Whitney U 检验。计数资料用例数和百分率 (%) 表示, 组间比较用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。采用多因素logistic回归分析进行影响因素分析, 采用受试者操作特征曲线 (receiver operating characteristic curve, ROC曲线) 评价预测模型的预测价值。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 RMPP患儿一般特征及临床特征比较

RMPP患儿发生BO的中位时间为感染后26 (19, 47) d。BO组RMPP患儿热程长于非BO组, ALB水平低于非BO组, WBC计数、D-二聚体水平, 以及合并细菌感染比例、合并流感病毒感染比例、单个肺叶受累 $\geq 2/3$ 比例高于非BO组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表1。

表 1 两组 RMPP 患儿一般特征及临床特征比较

项目	非 BO 组 (n=80)	BO 组 (n=76)	Z/ χ^2 值	P 值
年龄 [$M(P_{25}, P_{75})$, 岁]	6.5(6.0, 8.0)	7.0(6.0, 8.0)	-0.321	0.748
男性 [例(%)]	44(55)	44(58)	0.133	0.716
热程 [$M(P_{25}, P_{75})$, d]	10.00(8.00, 12.00)	13.00(10.25, 15.75)	-5.749	<0.001
合并细菌感染 [例(%)]	2(2)	10(13)		0.016
合并 EB 病毒感染 [例(%)]	16(20)	12(16)	0.469	0.493
合并腺病毒感染 [例(%)]	1(1)	5(7)		0.110
合并流感病毒感染 [例(%)]	5(6)	13(17)	4.499	0.034
WBC 计数 [$M(P_{25}, P_{75})$, $\times 10^9/L$]	8.64(7.64, 10.14)	9.87(8.36, 11.82)	-3.501	<0.001
中性粒细胞百分比 [$M(P_{25}, P_{75})$, %]	66.34(58.69, 73.27)	66.48(60.70, 76.64)	-1.463	0.144
淋巴细胞百分比 [$M(P_{25}, P_{75})$, %]	22.50(18.17, 25.36)	21.46(18.47, 23.68)	-1.720	0.085
CRP [$M(P_{25}, P_{75})$, mg/L]	15.28(8.60, 32.50)	18.67(8.79, 42.30)	-1.021	0.307
LDH [$M(P_{25}, P_{75})$, U/L]	389.60(339.60, 468.40)	409.00(346.15, 479.40)	-1.339	0.181
PCT [$M(P_{25}, P_{75})$, ng/mL]	0.14(0.10, 0.24)	0.14(0.10, 0.24)	-0.071	0.943
D-二聚体 [$M(P_{25}, P_{75})$, ng/mL]	534.80(400.13, 822.18)	825.50(704.60, 947.30)	-5.298	<0.001
ALT [$M(P_{25}, P_{75})$, U/L]	22.40(14.33, 35.20)	25.40(9.90, 41.85)	-1.121	0.262
ALB [$M(P_{25}, P_{75})$, g/L]	38.55(36.40, 39.40)	32.40(30.90, 34.60)	-9.013	<0.001
自然杀伤细胞 [$M(P_{25}, P_{75})$, %]	9.65(8.60, 12.60)	9.45(8.40, 10.60)	-1.126	0.260
CD4 ⁺ [$M(P_{25}, P_{75})$, %]	32.80(31.40, 34.90)	34.55(31.75, 36.40)	-1.782	0.075
CD8 ⁺ [$M(P_{25}, P_{75})$, %]	27.70(24.73, 29.40)	28.60(26.15, 30.78)	-1.786	0.074
CD4/CD8 [$M(P_{25}, P_{75})$]	1.19(1.11, 1.35)	1.21(1.10, 1.30)	-0.461	0.645
单个肺叶受累 $\geq 2/3$ [例(%)]	38(48)	52(68)	6.989	0.008
胸腔积液 [例(%)]	30(38)	31(41)	0.177	0.674

注：[BO] 闭塞性细支气管炎；[WBC] 白细胞；[CRP] C 反应蛋白；[LDH] 乳酸脱氢酶；[PCT] 降钙素原；[ALT] 谷丙转氨酶；[ALB] 白蛋白。

2.2 RMPP 患儿的治疗过程比较

BO 组 RMPP 患儿大环内酯类抗生素疗程较非 BO 组长，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。BO 组 RMPP 患儿大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d 比

例、糖皮质激素治疗开始时间 <2 周比例、支气管镜检查治疗开始时间 <2 周比例较非 BO 组低，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组 RMPP 患儿的治疗过程比较

项目	非 BO 组 (n=80)	BO 组 (n=76)	Z/ χ^2 值	P 值
大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d [例(%)]	63(79)	31(41)	23.452	<0.001
大环内酯类抗生素疗程 [$M(P_{25}, P_{75})$, d]	10(9, 12)	12(9, 15)	-3.946	<0.001
糖皮质激素 [例(%)]	67(84)	67(88)	0.625	0.429
糖皮质激素治疗开始时间 <2 周 [例(%)]	63(79)	36(47)	16.553	<0.001
支气管镜检查治疗开始时间 <2 周 [例(%)]	53(66)	19(25)	26.685	<0.001

注：[BO] 闭塞性细支气管炎。

2.3 RMPP 患儿发生 BO 的影响因素分析

多因素 logistic 回归分析结果显示，热程长、WBC 计数高、ALB 低是 RMPP 患儿发生 BO 的危险因素 ($P<0.05$)，大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d、糖皮质激素治疗开始时间 <2 周、支气管镜检查治疗开始时间 <2 周是 RMPP 患儿发生 BO 的保

护因素 ($P<0.05$)，见表 3。

2.4 RMPP 患儿发生 BO 的 logistic 回归模型的预测价值

根据多因素 logistic 回归模型得出预测方程 $Logit(P)=0.411 \times \text{热程}+0.398 \times \text{WBC 计数}-0.904 \times \text{ALB 水平}-2.065 \times \text{大环内酯类抗生素治疗开始时间}$

<5 d (否=0, 是=1) $-1.525 \times$ 糖皮质激素治疗开始时间 <2 周 (否=0, 是=1) $-1.894 \times$ 支气管镜检查治疗开始时间 <2 周 (否=0, 是=1), 通过方程计算出 RMPP 患儿发生 BO 的预测概率。根据预测概率

值绘制出预测模型的曲线, 并得到曲线下面积为 0.901 ($P<0.001$, 95%CI: 0.849~0.953) (图 1), 当预测概率取最佳截断值 0.341 时, 模型预测的灵敏度为 0.893, 特异度为 0.827。

表 3 RMPP 患儿发生 BO 的多因素 logistic 回归分析

变量	赋值	B	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
热程	连续型数值	0.411	0.142	8.341	0.004	1.508(1.414~1.993)
WBC 计数	连续型数值	0.398	0.178	5.007	0.025	1.490(1.051~2.112)
ALB	连续型数值	-0.904	0.183	24.415	<0.001	0.405(0.283~0.580)
大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d	0=否, 1=是	-2.065	0.808	6.536	0.011	0.127(0.026~0.618)
糖皮质激素治疗开始时间 <2 周	0=否, 1=是	-1.525	0.758	4.043	0.044	0.218(0.049~0.962)
支气管镜检查治疗开始时间 <2 周	0=否, 1=是	-1.894	0.749	6.388	0.011	0.151(0.035~0.654)
常量		26.773	6.505	16.940	<0.001	

注: [WBC] 白细胞; [ALB] 白蛋白。

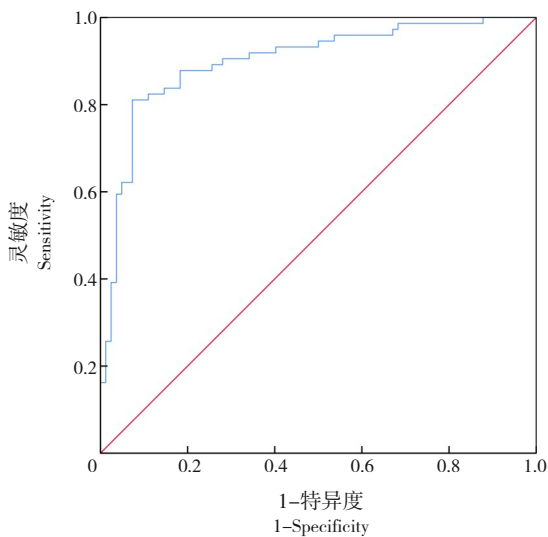


图 1 RMPP 患儿发生 BO 的 logistic 回归模型的 ROC 曲线图

3 讨论

本研究发现, 热程、WBC 计数、ALB、大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d、糖皮质激素治疗开始时间 <2 周、支气管镜检查治疗开始时间 <2 周是 RMPP 患儿发生 BO 的影响因素, 并构建了 logistic 回归预测模型, 预测模型 ROC 曲线下面积为 0.901, 当预测概率取最佳截断值 0.341 时, 灵敏度为 0.893, 特异度为 0.827。

Zhao 等^[9]发现, 合并呼吸道病毒感染是 MPP 患儿感染后发生 BO 的危险因素。本研究发现, BO 组 RMPP 患儿合并流感病毒感染比例较非 BO 组升高, 但多因素 logistic 回归分析发现流感病毒感染

并非 RMPP 后发生 BO 的危险因素, 这可能与样本量较小有关。本研究发现, BO 组 RMPP 患儿 ALB 水平较非 BO 组降低。ALB 是一种由肝脏合成的急性期蛋白, 在急性感染时迅速降低^[10]。ALB 降低在预测肺炎的严重程度和预后方面具有重要价值^[11]。D-二聚体作为纤维蛋白溶解的特异性标志物, 反映溶解纤维蛋白的能力^[12]。研究表明, D-二聚体水平升高的 MPP 患儿的临床症状和胸部影像学检查结果更严重^[13]。RMPP 患儿血清 D-二聚体水平升高提示炎症过度和血管内皮损伤时间较长^[14]。本研究发现, BO 组 RMPP 患儿 D-二聚体、WBC 计数及单个肺叶受累 $\geq 2/3$ 比例较非 BO 组升高, 这表明 RMPP 并发 BO 的患儿有更强的全身炎症反应。

大环内酯类抗生素是治疗儿童 MP 感染的首选药物, 其抗炎和免疫抑制作用已得到广泛证实^[15]。研究表明, 大环内酯类抗生素通过减少中性粒细胞在气道上皮的聚集, 从而减少局部炎症介质的产生发挥其作用^[16]。本研究发现, 非 BO 组 RMPP 患儿较 BO 组大环内酯类抗生素治疗开始时间 <5 d 的比例更高, 且非 BO 组患儿的炎症介质水平 (如 WBC 计数、D-二聚体水平) 显著低于 BO 患儿。这些结果表明大环内酯类抗生素的抗炎和免疫抑制作用可能是减少 RMPP 患儿发生 BO 的重要原因。此外, BO 组 RMPP 患儿大环内酯类抗生素疗程增加, 这可能是因为治疗时间过晚导致感染引起的炎症加重, 从而延长了临床病程。本研究发现, 糖皮质激素治疗开始时间 <2 周及支气管镜检查治疗开始时间 <2 周是 RMPP 患儿发生 BO 的保护因素。因此, 对于大环内酯类抗生素及糖皮质激素

治疗效果不佳的RMPP患者,在病程2周内进行支气管镜检查及治疗可能预防BO的发生。

本研究存在局限性。第一,本研究为单中心回顾性研究,可能存在一定信息偏倚及选择偏倚。第二,样本量较少,未能对预测模型进行内外部数据验证,使研究结论外推受到一定限制。第三,一些对预测模型有影响的指标,如坏死性肺炎、塑型性支气管炎未纳入预测模型,可能使模型的准确性受到一定影响。今后应进一步开展多中心研究,纳入更多样本量,并进行内外部数据验证,以验证预测模型的代表性及准确性。

综上所述,热程、WBC计数、ALB水平、大环内酯类抗生素治疗开始时间<5 d、糖皮质激素治疗开始时间<2周、支气管镜检查治疗开始时间<2周等6个是RMPP患儿发生BO影响因素,以此构建的logistic回归预测模型预测RMPP患儿发生BO的灵敏度和特异度均较高。

作者贡献声明:成桂兰负责数据收集、整理、分析及论文撰写;徐贝雪负责数据收集、整理;贾林负责论文设计、修改、写作指导。

利益冲突声明:作者声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Ha EK, Jin JO, Kim JH, et al. Age-related effects of *Mycoplasma pneumoniae* infection and subsequent asthma exacerbation in children[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2024, 59(6): 1569-1577. PMID: 38708969. DOI: 10.1002/ppul.26907.
- [2] Lu W, Wu X, Xu Y, et al. Predictive value of bronchoscopy combined with CT score for refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. *BMC Pulm Med*, 2024, 24(1): 251. PMID: 38778338. PMCID: PMC11110382. DOI: 10.1186/s12890-024-02996-w.
- [3] 郭晓杰,刘静,申秋燕,等.山东省潍坊市2016-2019年儿童难治性肺炎支原体肺炎流行病学分析[J]. *中国热带医学*, 2020, 20(9): 893-896. DOI: 10.13604/j.cnki.46-1064/r.2020.09.22.
- [4] Liu H, Song Q, Yi M, et al. Empowering caregivers of children with bronchiolitis obliterans: the effectiveness of an internet-based follow-up platform[J]. *Respir Med*, 2024, 229: 107673. PMID: 38763447. DOI: 10.1016/j.rmed.2024.107673.
- [5] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,中国医师协会呼吸医师分会儿科呼吸工作委员会,中国医药教育协会儿科专业委员会,等.儿童阻塞性细支气管炎的诊断和治疗专家共识(2023)[J]. *中华儿科杂志*, 2023, 61(9): 786-793. PMID: 37650159. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20230301-00146.
- [6] Zhang H, Yang J, Zhao W, et al. Clinical features and risk factors of plastic bronchitis caused by refractory *Mycoplasma*

- pneumoniae* pneumonia in children: a practical nomogram prediction model[J]. *Eur J Pediatr*, 2023, 182(3): 1239-1249. PMID: 36633659. PMCID: PMC10023623. DOI: 10.1007/s00431-022-04761-9.
- [7] Li M, Wei X, Zhang SS, et al. Recognition of refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia among *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in hospitalized children: development and validation of a predictive nomogram model[J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23(1): 383. PMID: 37817172. PMCID: PMC10566172. DOI: 10.1186/s12890-023-02684-1.
 - [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)[J]. *国际流行病学传染病学杂志*, 2023, 50(2): 79-85. DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20230217-00023.
 - [9] Zhao F, Liu J, Xiao D, et al. Pathogenic analysis of the bronchoalveolar lavage fluid samples with pediatric refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2020, 10: 553739. PMID: 33194797. PMCID: PMC7655529. DOI: 10.3389/fcimb.2020.553739.
 - [10] Tong L, Huang S, Zheng C, et al. Refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children: early recognition and management[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(10): 2824. PMID: 35628949. PMCID: PMC9144103. DOI: 10.3390/jcm11102824.
 - [11] Yuan H, Tian J, Wen L. Serum interleukin-6 and serum ferritin levels are the independent risk factors for pneumonia in elderly patients[J]. *Crit Rev Immunol*, 2024, 44(5): 113-122. PMID: 38618733. DOI: 10.1615/CritRevImmunol.2024051340.
 - [12] Yanhong R, Shuai Z, Dan C, et al. Predictive value of lactate dehydrogenase for *Mycoplasma pneumoniae* necrotizing pneumonia in children based on decision curve analysis and dose: response analysis[J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1): 9803. PMID: 38684810. PMCID: PMC11059402. DOI: 10.1038/s41598-024-60359-1.
 - [13] Yi X, Jia W, Li W, et al. Diagnostic value of cytokines in severe childhood *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia combined with adenovirus infection[J]. *Ital J Pediatr*, 2024, 50(1): 92. PMID: 38715105. PMCID: PMC11077701. DOI: 10.1186/s13052-024-01661-6.
 - [14] 刘建华,刘金荣,唐晓蕾,等.难治性肺炎支原体肺炎患儿遗留闭塞性支气管炎的预测因素分析[J]. *中华儿科杂志*, 2023, 61(4): 317-321. PMID: 37011976. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20220902-00775.
 - [15] Wang L, Liu L, Cheng S, et al. *In vitro* and *in vivo* study of andrographolide nanoparticles for the treatment of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2024, 698: 149540. PMID: 38266313. DOI: 10.1016/j.bbrc.2024.149540.
 - [16] Yang S, Lu S, Guo Y, et al. A comparative study of general and severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. *BMC Infect Dis*, 2024, 24(1): 449. PMID: 38671341. PMCID: PMC11046970. DOI: 10.1186/s12879-024-09340-x.

(本文编辑:王颖)

(版权所有©2024中国当代儿科杂志)