

## 论 著

小儿MPP并发塑型性  
支气管炎的临床特点、  
胸部CT影像学特征及  
相关因素分析\*

杨菊萍\* 丁春杰 陈 静

王建峰

河南理工大学第一附属医院(焦作市第二人民  
医院)儿科 (河南 焦作 454002)

【摘要】目的 分析小儿肺炎支原体肺炎(MPP)并发塑型性支气管炎(PB)的临床特点、胸部CT影像学特征及相关影响因素。方法 选取2019年2月-2023年3月于我院住院治疗的MPP患儿206例作为研究对象,依据支气管镜检查结果分为PB组(n=48)和非PB组(n=158),对两组患儿临床资料、实验室指标、胸部CT、支气管镜检查报告进行回顾性分析,并采用多因素Logistic回归分析影响小儿MPP并发PB的重要相关因素。结果 PB组患儿热峰、热程、住院时间、支气管镜次数、呼吸困难和肺部啰音的发生率均高于非PB组( $P<0.05$ );PB组患儿C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、红细胞沉降率(ESR)和D-二聚体(DD)水平均高于非PB组( $P<0.05$ );PB组患儿胸部CT双肺实变、胸腔积液、节段性肺不张、支气管黏液嵌塞征和累及胸膜病变的发生率高于非PB组( $P<0.05$ );PB组患儿支气管镜下可见痰栓堵塞呼吸道,堵塞部位以右下20.83%(10/48)和 $\geq 2$ 个肺叶累积29.17%(14/48)最为多见,PB组患儿发生黏膜坏死的比例明显高于非PB组( $P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示,热程 $>11$ d、胸腔积液征、CRP $>36.82$ mg/L和LDH $>545.29$ U/L是MPP患儿并发PB的重要影响因素。结论 MPP患儿并发PB热峰高、热程较长,有CRP、LDH、CK-MB、ESR明显升高的特征,胸部CT表现有胸腔积液,伴肺不张;热程 $>11$ d、胸腔积液征、CRP $>36.82$ mg/L和LDH $>545.29$ U/L是MPP患儿并发PB的重要危险因素。

【关键词】肺炎支原体肺炎;塑型性支气管炎;  
小儿;临床特点;影像学特征;  
影响因素

【中图分类号】R563.1; R246.4

【文献标识码】A

【基金项目】2021年河南理工大学基本科研任务  
专项(自然科学类)(NSFRF210336)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.02.019

Clinical Characteristics, Chest CT Imaging  
Characteristics and Related Factors of  
Plastic Bronchitis in Children with MPP\*

YANG Ju-ping\*, DING Chun-jie, CHEN Jing, WANG Jian-feng.

Department of Pediatrics, The First Affiliated Hospital of Henan Polytechnic University(The  
Second People's Hospital of Jiaozuo), Jiaozuo 454002, Henan Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the clinical characteristics, chest CT imaging characteristics and related influencing factors of plastic bronchitis (PB) in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP). **Methods** A total of 206 children with MPP treated in the hospital were enrolled as the research objects between February 2019 and March 2023. According to bronchoscopy results, they were divided into PB group (n=48) and non-PB group (n=158). The clinical data, laboratory indexes, results of chest CT and bronchoscopy in both groups were retrospectively analyzed. The influencing factors of PB in MPP children were analyzed by multivariate Logistic regression analysis. **Results** The thermal spike, fever duration, hospitalization time, times of bronchoscopy, incidence of dyspnea and lung rales in PB group were higher than those in non-PB group ( $P<0.05$ ), levels of C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), lactate dehydrogenase (LDH), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), erythrocyte sedimentation rate (ESR) and D-dimer (D-D) were higher than those in non-PB group ( $P<0.05$ ), and incidence of double-lung consolidation, pleural effusion, segmental atelectasis, bronchial mucus impaction and pleural lesions was higher than that in non-PB group ( $P<0.05$ ). In PB group, there was sputum bolt block in respiratory tract under bronchoscopy, which was common in the lower right site [20.83% (10/48)] and lung lobes [29.17% (14/48)]. The proportion of cases with mucosal necrosis in PB group was significantly higher than that in non-PB group ( $P<0.05$ ). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that fever duration  $>11$ d, pleural effusion, CRP  $>36.82$ mg/L and LDH  $>545.29$ U/L were important influencing factors of PB in MPP children. **Conclusion** There is high thermal spike, long fever duration, significant increase of CRP, LDH, CK-MB and ESR, pleural effusion and atelectasis in MPP children. Fever duration  $>11$ d, pleural effusion, CRP  $>36.82$ mg/L and LDH  $>545.29$ U/L are important influencing factors of PB in MPP children.

**Keywords:** Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia; Plastic Bronchitis; Child; Clinical Characteristic; Imaging Characteristic; Influencing Factor

肺炎支原体肺炎(mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP)是由于肺炎支原体(mycoplasma pneumoniae, MP)感染引起的一种下呼吸道疾病,在小儿群体中发病率较高,患儿临床表现多种多样,以发热、咳嗽为主,可以伴有喘息、气促、呼吸困难、呼吸衰竭等,病情严重者可合并塑型性支气管炎(plastic bronchitis, PB),增加临床治疗难度<sup>[1-2]</sup>。PB以支气管树状内生异物局部或广泛堵塞支气管为主要特征,易造成MPP患儿通气和换气功能障碍,甚至造成急性呼吸衰竭或多系统、多器官功能障碍,若不能得到尽早诊断和治疗,可危及患儿生命安全<sup>[3-4]</sup>。目前PB诊治尚无统一的指南,临床上诊断主要以咳出或纤维支气管镜下取出支气管树样管型为标准,但由于患儿在早期多无特异性症状和影像学表现,咳出支气管塑形痰栓困难,导致PB极易出现误诊,早期诊断困难<sup>[5-6]</sup>。因此,本研究主要对我院近三年收治的MPP并发PB患儿的临床资料和胸部CT影像学特征进行回顾性分析,并探讨MPP患儿并发PB的相关影响因素,为PB的早期发现和诊断提供一些参考依据,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选取2019年2月至2023年3月于我院住院治疗的MPP患儿206例作为研究对象,患儿表现为发热、咳嗽等症状,对其临床资料进行回顾性分析。

**纳入标准:**符合MPP的诊断标准者<sup>[7]</sup>:出现咳嗽、气急等呼吸道症状,血清MP-IgM抗体和肺泡灌洗液MP核酸检测阳性,胸部影像学显示大片肺实变或肺不张;经监护人同意,均接受支气管镜检查,胸部CT影像学检查者;临床资料和影像学检查报告完整者。排除标准:合并其他病原体感染患儿;既往免疫缺陷疾病、慢性肺部疾病、反复呼吸道感染者;合并严重肝肾疾病、心血管疾病、恶性肿瘤者;存在气管、支气管、肺发育不良或畸形者。此次研究在本院医学伦理委员会审核通过的情况下开始实施。

## 1.2 方法

**1.2.1 标本收集方法** 所有患儿入院后,抽取清晨空腹静脉血5mL,采用Beckman Coulter AU5800系列全自动生化分析仪进行血常规指标、生化指标检测。患儿入院3d内行支气管镜检查 and 灌洗治疗,采用可弯曲支气管镜通过“边麻边进”进入呼吸道,到达病变部位进行灌洗并负压抽取肺泡灌洗液2mL,用于细菌培养、MP-DNA等检测。

**1.2.2 一般资料收集** 收集所有MPP患儿的一般资料,包括年龄、性别、临床症状和体征、有无喘息、发热持续时间、发热峰值、胸部CT影像学特征、实验室检测指标,如白细胞计数(white blood cell count, WBC)、中性粒细胞比例(N)、C反应蛋白(C-reactive

【第一作者】杨菊萍,女,副主任医师,主要研究方向:儿童重症。E-mail: 13949656828@163.com

【通讯作者】杨菊萍

protein, CRP)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、D-二聚体(D-Dimer, D-D)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rata, ESR)、降钙素原(procalcitonin, PCT)等多项指标。

1.2.3 PB诊断标准<sup>[8]</sup> 支气管镜下检查见呼吸道黏膜充血、水肿、分泌物增多,支气管部分管腔被痰栓堵塞,钳取堵塞物置于生理盐水中呈现出质韧的“树枝样”塑型物改变。依据支气管镜下有无支气管树样管型和PB诊断标准,支气管镜下诊断出PB患儿48例,为PB组;非PB患儿158例,为非PB组。

1.3 统计学处理 采用SPSS 22.0软件对实验数据进行分析 and 处理,计数指标用率或构成比表示,采用  $\chi^2$  检验;计量指标采用 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用独立样本t检验;多因素分析采用 Logistic回归模型,均以  $P < 0.05$  提示为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 PB组和非PB组的一般资料和临床表现比较 对比两组患儿的临床资料, PB组患儿热峰、热程、住院时间、支气管镜次数,呼吸困难和肺部啰音的发生率均高于非PB组( $P < 0.05$ ),两组性别、年龄、咳嗽、发热和喘息症状方面比较无明显差异( $P > 0.05$ ),见表1。

表1 两组患儿的一般资料和临床表现

| 项目        | PB组(n=48)  | 非PB组(n=158) | $\chi^2/t$ | P     |
|-----------|------------|-------------|------------|-------|
| 性别(男/女)   | 31/17      | 96/62       | 0.228      | 0.633 |
| 年龄(岁)     | 5.73±1.27  | 6.05±1.42   | 1.400      | 0.163 |
| 热峰(°C)    | 40.79±0.75 | 39.31±0.67  | 13.923     | 0.000 |
| 热程(d)     | 10.12±2.04 | 8.63±2.48   | 3.789      | 0.000 |
| 住院时间(d)   | 14.28±3.16 | 10.34±2.55  | 8.845      | 0.000 |
| 支气管镜次数(次) | 2.45±0.39  | 1.21±0.33   | 21.824     | 0.000 |
| 临床症状(例/%) |            |             |            |       |
| 咳嗽        | 48(100.00) | 158(100.00) | -          | 1     |
| 发热        | 48(100.00) | 158(100.00) | -          | 1     |
| 呼吸困难的     | 14(29.17)  | 12(7.59)    | 15.534     | 0.000 |
| 喘息        | 12(25.00)  | 34(21.52)   | 0.257      | 0.612 |
| 肺部啰音      | 25(52.08)  | 133(84.18)  | 21.218     | 0.000 |

2.2 PB组和非PB组的实验室指标比较 PB组患儿CRP、PCT、LDH、CK-MB、ESR和DD水平均高于非PB组( $P < 0.05$ ),见表2。

表2 两组患儿的实验室指标水平比较

| 实验室指标                  | PB组(n=48)      | 非PB组(n=158)   | t      | P     |
|------------------------|----------------|---------------|--------|-------|
| WBC( $\times 10^9/L$ ) | 10.87±1.73     | 10.53±1.51    | 1.320  | 0.189 |
| N(%)                   | 0.708±0.15     | 0.612±0.13    | 0.695  | 0.488 |
| CRP(mg/L)              | 17.05±3.26     | 11.32±2.54    | 12.769 | 0.000 |
| PCT(ng/mL)             | 0.13±0.03      | 0.08±0.02     | 13.366 | 0.000 |
| LDH(U/L)               | 341.15±28.31   | 286.17±26.49  | 12.393 | 0.000 |
| CK-MB(IU/L)            | 21.67±3.38     | 19.85±4.34    | 2.668  | 0.008 |
| ESR(mm/1h)             | 25.75±5.13     | 20.73±4.19    | 6.254  | 0.000 |
| DD( $\mu g/L$ )        | 1065.46±194.47 | 523.15±126.28 | 35.216 | 0.000 |

2.3 PB组和非PB组的胸部CT影像学特征比较 两组患儿入院后均行胸部CT检查,提示有肺部感染病变, PB组患儿肺纹理增多,支气管部分或完全阻塞,患儿均有不同程度的肺实变征,单肺实变以右肺较为多见(25.00%), 62.50%出现双肺实变,合并胸腔积液16例(33.33%),其中10例患儿积液量较少, 37.50%呈支气管黏液嵌塞征, 14.58%有累及胸膜病变。

与非PB组患儿比较, PB组患儿胸部CT双肺实变、胸腔积液、节段性肺不张、支气管黏液嵌塞征和累及胸膜病变的发生率更高( $P < 0.05$ ),见表3。

表3 两组患儿的胸部CT影像学特征比较(例/%)

| 特征       | PB组(n=48) | 非PB组(n=158) | $\chi^2$ | P     |
|----------|-----------|-------------|----------|-------|
| 单肺实变     |           |             |          |       |
| 左        | 6(12.50)  | 12(7.59)    | 1.111    | 0.292 |
| 右        | 12(25)    | 25(15.82)   | 2.104    | 0.147 |
| 双肺实变     | 30(62.50) | 31(19.62)   | 32.477   | 0.000 |
| 胸腔积液     | 16(33.33) | 22(13.92)   | 9.219    | 0.002 |
| 节段性肺不张   | 9(18.75)  | 12(7.59)    | 5.004    | 0.025 |
| 支气管黏液嵌塞征 | 18(37.50) | 2(1.27)     | 55.139   | 0.000 |
| 累及胸膜病变   | 7(14.58)  | 0(0.00)     | 23.852   | 0.000 |

2.4 支气管镜下表现 两组患儿在支气管镜下均可见黏膜充血、水肿, PB组患儿可见痰栓堵塞呼吸道,堵塞部位以右下20.83%(10/48)和 $\geq 2$ 个肺叶累积29.17%(14/48)最为多见,其次为右中16.67%(8/48)、左下14.58%(7/48)、右上12.50%(6/48)、左上6.25%(3/48)。PB组患儿发生黏膜坏死的比例10.42%(5/48)明显高于非PB组的2.53%(4/158)( $\chi^2=5.479$ ,  $P < 0.05$ )。

2.5 MPP患儿并发PB的多因素Logisitic回归分析 以MPP患儿是否并发PB作为因变量,将上表中差异存在统计学意义的因素(热峰、热程、LDH、ESR、CRP、DD、胸腔积液征、支气管黏液嵌塞征等)行多因素Logistic回归分析,结果有5个变量纳入最佳回归方程,得出热程 $> 11d$ 、胸腔积液征、CRP $> 36.82mg/L$ 和LDH $> 545.29U/L$ 是MPP患儿并发PB的重要影响因素,见表4。

表4 MPP患儿PB发生的多因素Logisitic回归分析

| 因素                | $\beta$ 值 | SE    | Wald值  | P值    | OR值   | 95%CI       |
|-------------------|-----------|-------|--------|-------|-------|-------------|
| 热程 $> 11d$        | 1.432     | 0.435 | 10.837 | 0.001 | 4.187 | 1.785~9.822 |
| 胸腔积液征             | 1.105     | 0.386 | 8.195  | 0.004 | 3.019 | 1.417~6.434 |
| CRP $> 36.82mg/L$ | 0.879     | 0.314 | 7.836  | 0.005 | 2.408 | 1.302~4.457 |
| LDH $> 545.29U/L$ | 0.895     | 0.353 | 6.428  | 0.012 | 2.447 | 1.225~4.888 |

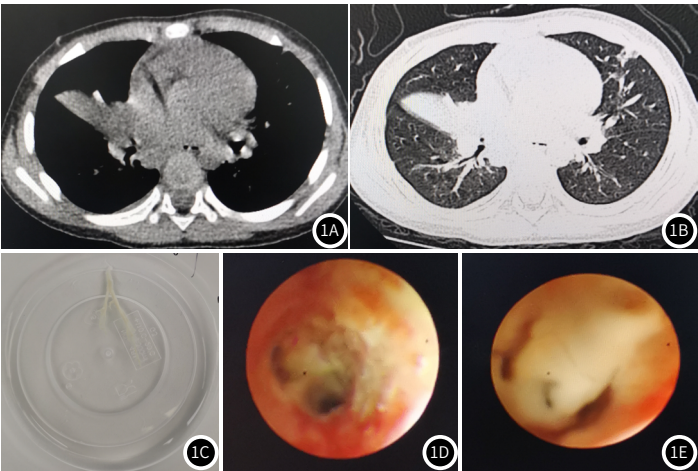


图1A-图1E 典型病例图;图1A-图1E为MPP并发PB患儿,男,3岁,图1A和1B为胸部CT图,显示右肺上叶炎症右侧胸腔积液(少量);图1C为支气管镜内吸出树枝状黏液栓,图1D和1E为支气管镜下病变图。



### 3 讨论

PB是临床上较为少见的一种肺部疾病,可发病于各个年龄段,小儿更为常见。PB的发病因素较多,如哮喘,呼吸道细菌、真菌、支原体等病原菌感染均可导致塑形性支气管炎的发生<sup>[9-10]</sup>。MPP患儿在机体遭受MP感染后引起免疫炎症反应和炎性细胞因子释放,导致肺部多形核中性粒细胞聚集和降解,产生高黏滞性物质,支气管黏膜在炎症浸润下出现坏死和脱落,纤毛清除功能降低,导致塑型性痰栓的形成<sup>[11-13]</sup>。MPP患儿并发PB后引起通气障碍、预后不良,危及患儿生命。因此,及早识别和发现PB并及时经支气管取出塑型性痰栓具有积极的临床意义。

在本研究分析PB组与非PB组患儿的临床资料发现,相比于非PB组,PB组患儿热峰、热程、住院时间明显更长,支气管镜次数更多,呼吸困难和肺部啰音的发生率更高。超高热和热程长是PB患儿的重要临床特征,MP作为病原体可刺激机体产生白介素6等大量炎性细胞因子释放,使机体处于较高炎症反应状态,引起患儿超高热和持续发热<sup>[14-15]</sup>。由于PB患儿病情未能得到控制,支气管内塑型性痰栓可反复形成,临床上常需多次行支气管镜灌洗治疗。本研究中也发现PB患儿的支气管镜次数比非PB组明显更多,与华军<sup>[16]</sup>在研究报告中得出的结果类似。CRP是一种急性时相反应蛋白,其血清水平的高低与MPP患儿感染严重程度密切相关<sup>[17]</sup>。PB患儿血清CRP高于非PB患儿提示PB患儿机体炎症反应和病情程度更为严重。多因素回归分析结果亦显示CRP>36.82mg/L是MPP患儿并发PB的重要影响因素。临床上动态监测血清CRP水平可用于预测患儿病情变化趋势,及早发现PB发生的高风险人群。LDH水平升高与组织损伤和炎症反应程度有关,其与多种肺部疾病的严重程度有关<sup>[18]</sup>。PB患儿由于MPP病情更为严重,患儿肺部炎症反应和缺氧程度比非PB患儿更明显,细胞膜的通透性增加,使细胞内LDH释放进行血液引起血清水平升高<sup>[19-20]</sup>。本研究中PB患儿还表现出ESR、CK-MB和DD水平升高特征,主要认为与PB患儿体内的高炎症反应和凝血机制失调有关<sup>[21]</sup>。既往研究指出<sup>[22]</sup>,高DD水平是MPP患儿并发PB的危险因素之一,并认为与MP感染引起的肺部毛细血管内皮损伤有关,但本研究未能得出此结论,这可能与研究的样本量大小有关。尽管如此,余刚等<sup>[23]</sup>指出MP患儿出现较高DD水平提示其伴有高凝状态,易增加患儿可能出现肺坏死、肺栓塞等。临床上仍需注意MPP患儿是否伴有高凝状态,以及早干预,减少肺坏死、肺栓塞的发生。

胸部CT是临床上诊断PB的重要影像学检查方式,具有较好的分辨率和敏感度,可清晰显示支气管或气管内阻塞程度,胸腔积液、管壁增厚情况等,帮助辨别支气管异物和大叶性肺炎<sup>[24]</sup>。本研究中PB患儿胸部CT呈现典型肺部感染表现,出现不同程度的肺实变,多为双肺实变,单肺病变主要集中在左肺中下叶,33.33%患儿出现胸腔积液,多为少量积液;37.50%呈支气管黏液嵌塞症,与朱彩华等<sup>[25]</sup>的研究结果较为接近。本研究还发现胸腔积液征是MPP患儿并发PB的重要影响因素,提示临床上MPP患儿出现胸腔积液征等需警惕其可能发生PB的可能性,并尽早行支气管镜检查确诊和指导治疗。

综上所述,MPP患儿并发PB热峰高、热程较长,有CRP、LDH、CK-MB、ESR明显升高的特征,胸部CT表现有胸腔积液,伴肺不张;热程>11d、胸腔积液征、CRP>36.82mg/L和LDH>545.29U/L是MPP患儿并发PB的重要影响因素,临床上应重点关注MPP患儿以上因素,筛查高风险人群,以尽早发现和诊断PB的发生,及早实施针对性治疗。

### 参考文献

- [1] Kutty PK, Jain S, Taylor TH, et al. Mycoplasma pneumoniae among children hospitalized with community-acquired pneumonia[J]. Clin Infect Dis, 2019, 68(1): 5-12.
- [2] Williams CR, Chen L, Driver AD, et al. Sialylated receptor setting influences mycoplasma pneumoniae attachment and gliding motility[J]. Mol Microbiol, 2018, 109(6): 735-744.
- [3] Fan LP, Li D, Zhang LQ, et al. Pediatric clinical features of mycoplasma pneumoniae infection are associated with bacterial P1 genotype[J]. Exp Ther Med, 2017, 14(3, A): 1892-1898.
- [4] him JW, Kang HM, Yang EA, et al. Epidemiological relationship between mycoplasma pneumoniae pneumonia and recurrent wheezing episode in children: an observational study at a single hospital in Korea[J]. BMJ Open, 2019, 9(4): 1-7.
- [5] 江李莉, 万姝, 索凤涛, 等. 肺炎支原体塑型性支气管炎5例临床分析[J]. 临床儿科杂志, 2019, 37(4): 273-276.
- [6] Kirito Y, Matsubayashi T, Ohsugi K. Plastic bronchitis: three cases caused by influenza B virus Yamagata lineage[J]. Pediatr Int, 2019, 61(4): 421-423.
- [7] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(17): 1304-1308.
- [8] 江载芳, 申昆玲, 沈颖, 等. 诸福棠实用儿科学(第8版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 1253-1295.
- [9] Yang Q, Bao YM, Yi QW, et al. Clinical features of influenza with plastic bronchitis in children[J]. Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(2): 106-111.
- [10] 史晓云, 栾海丽, 张晗, 等. 儿童难治性肺炎支原体肺炎的支气管镜下特征及支气管肺泡灌洗液中炎症因子水平的研究[J]. 国际儿科学杂志, 2017, 44(12): 867-871.
- [11] Li Y, Williams RJ, Dombrowski ND, et al. Current evaluation and management of plastic bronchitis in the pediatric population[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2020, 130(3): 109796-109799.
- [12] Nakamoto H, Kayama S, Harada M, et al. Airway emergency during general anesthesia in a child with plastic bronchitis following Fontan surgery: a case report[J]. JA Clin Rep, 2020, 6(1): 4-6.
- [13] Wang Z, Yang L, Ye J, et al. Monocyte subsets study in children with mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Immunol Res, 2019, 67(4-5): 373-381.
- [14] Medjo B, Atanaskovic-Markovic M, Nikolic D, et al. Increased serum interleukin-10 but not interleukin-4 level in children with mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. J Trop Pediatr, 2017, 63(4): 294-300.
- [15] Yan C, Xue G, Zhao H, et al. Molecular and clinical characteristics of severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. Pediatr Pulmonol, 2019, 54(7): 1012-1021.
- [16] 华军. 儿童难治性肺炎支原体肺炎发生塑型性支气管炎的危险因素分析[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(16): 1219-1222.
- [17] Yao Z, Zhang Y, Wu H. Regulation of C-reactive protein conformation in inflammation[J]. Inflamm Res, 2019, 68(10): 815-823.
- [18] 蔡利红, 李双双, 屈春燕, 等. 儿童肺炎后发生塑型性支气管炎的临床特征性表现及支气管镜诊治价值[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(21): 1638-1642.
- [19] Yuan L, Huang JJ, Zhu QG, et al. Plastic bronchitis associated with adenovirus serotype 7 in children[J]. BMC Pediatr, 2020, 20(1): 265-268.
- [20] 张嵘, 王婷, 蒋吴君, 等. 影响难治性肺炎支原体肺炎患儿支气管镜下灌洗治疗次数的危险因素[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33(22): 1694-1698.
- [21] He L, Hou XM, Shen WB. Pulmonary lymphatic dysfunction and plastic bronchitis[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2018, 41(7): 551-553.
- [22] Singhi AK, Vinoth B, Kuruvilla S, et al. Plastic bronchitis[J]. Ann Pediatr Cardiol, 2015, 8(3): 246-248.
- [23] 余刚, 崇蕾, 苏苗贵, 等. 儿童肺炎支原体肺炎50例临床特征与高凝状态研究[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(2): 114-116.
- [24] Wang L, Wang W, Sun JM, et al. Efficacy of fiberoptic bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in childhood-onset, complicated plastic bronchitis[J]. Pediatr Pulmonol, 2020, 55(11): 3088-3095.
- [25] 朱彩华, 孙文武, 屈会霞. 儿童原发塑型性支气管炎的临床及影像学分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(4): 39-41, 59.

(收稿日期: 2023-07-20)

(校对编辑: 谢婷婷)