

儿童感染后闭塞性支气管炎的早期识别与预防研究进展

李娇娇¹, 田代印^{1,2*}

¹重庆医科大学附属儿童医院呼吸科, 儿童少年健康与疾病国家临床医学研究中心, 儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 儿童感染与免疫罕见病重庆市重点实验室, 重庆

²复旦大学附属儿科医院呼吸科, 上海

收稿日期: 2026年3月21日; 录用日期: 2026年4月16日; 发布日期: 2026年4月22日

摘要

感染后闭塞性支气管炎(Post-Infectious Bronchitis Obliterans, PIBO)是儿童期一种严重且不可逆的慢性阻塞性肺疾病, 主要继发于重症下呼吸道感染, 病程迁延, 严重影响患儿生活质量及肺功能发育。早期识别高危因素对改善预后至关重要。本文从病原学、人口学特征、临床症状、实验室指标及影像学表现等方面, 系统综述儿童PIBO早期识别的研究进展, 并探讨支气管镜灌洗及糖皮质激素在PIBO预防性应用中的理论基础、临床证据仍存在争议, 旨在提高临床医师对该病的认识, 为临床决策提供参考。

关键词

感染后闭塞性支气管炎, 儿童, 高危因素, 预防

Research Advances in Early Recognition and Prevention of Post-Infectious Bronchitis Obliterans in Children

Jiaojiao Li¹, Daiyin Tian^{1,2*}

¹Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital of Chongqing Medical University, National Clinical Research Center for Children and Adolescents' Health and Diseases, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, Chongqing Key Laboratory of Child Rare Diseases in Infection and Immunity, Chongqing

²Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital of Fudan University, Shanghai

Received: March 21, 2026; accepted: April 16, 2026; published: April 22, 2026

*通讯作者。

文章引用: 李娇娇, 田代印. 儿童感染后闭塞性支气管炎的早期识别与预防研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 4136-4141. DOI: 10.12677/acm.2026.1641682

Abstract

Post-infectious bronchitis obliterans (PIBO) is a severe and irreversible chronic obstructive pulmonary disease in children, primarily secondary to severe lower respiratory tract infections. The disease has a prolonged course and significantly affects the quality of life and pulmonary function development in affected children. Early identification of risk factors is crucial for improving prognosis. This article systematically reviews the research progress on early identification of PIBO in children from aspects including etiology, demographic characteristics, clinical symptoms, laboratory indicators, and imaging findings. Furthermore, it discusses the theoretical basis, clinical evidence, and controversies surrounding the preventive application of bronchoalveolar lavage and glucocorticoids in PIBO, aiming to enhance clinicians' understanding of the disease and provide references for clinical decision-making.

Keywords

Post-Infectious Bronchitis Obliterans, Children, Risk Factors, Prevention

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 闭塞性支气管炎概述

闭塞性支气管炎是一种慢性不可逆的阻塞性肺疾病, 因气道损伤后引起肉芽及纤维组织增生、瘢痕形成等导致其发生狭窄或闭塞, 主要累及含软骨的中、小支气管, 临床以肺不张或肺叶萎陷为主要表现, 电子支气管镜下可见亚段及次亚段支气管远端闭塞, 部分病例伴有近端支气管管腔扩张、黏膜萎缩、软骨环显露等[1]。其病因复杂多样, 严重感染、中毒、免疫损伤以及器官移植等均可能导致其发生, 其中感染是儿童闭塞性支气管炎最主要的病因[2]。

1.1. 病理及发病机制

闭塞性支气管炎在病理学上可分为经典型和膜性型[3], 经典型的病理特征为纤维组织过度增殖及炎性物质渗出发生机化导致含软骨的中、小支气管狭窄或完全闭塞, 膜性型则是膜性结构自管壁向管腔中心蔓延生长, 气道最终被其完全堵塞, 病理检查可发现其主要由巨噬细胞和淋巴细胞浸润的纤维组织组成[4] [5]。

感染后闭塞性支气管炎的发病机制尚未完全阐明。现阶段认为与病原体的直接损伤和持续的异常炎症及免疫反应有关, 病原体感染后通过黏附、定植、产生炎症因子、释放毒素等方式直接损伤气道上皮, 同时引起各种炎症及免疫反应, 破坏气道上皮纤毛正常结构及功能, 导致坏死物质堆积并逐渐发生纤维化, 最终引起管腔闭塞[6]。也有研究提出, 病原体可通过释放重塑相关因子或上调具有重塑作用的基因表达以诱导气道重塑, 影响气道上皮的再生和修复, 刺激成纤维细胞增殖和上皮细胞-间质转化等纤维性修复过程活化, 造成气道纤维化, 从而导致闭塞性支气管炎的发生[7]。某些遗传危险因素比如原发性纤毛运动功能障碍基因突变也与之相关[8]。

1.2. 临床表现

闭塞性支气管炎在临床上主要表现为反复咳嗽、喘息、气促、活动不耐受等, 症状轻重不一, 其严

重程度与患病年龄、支气管狭窄或闭塞的范围、发病时间长短、反复感染次数及程度相关, 部分重症患儿可出现进行性呼吸衰竭。可结合实验室检查、肺功能及影像学检查协助诊断, 但均缺乏特异性。既往诊断依赖肺组织活检或组织病理检查, 镜下可见含软骨的中、小支气管腔闭塞。随着儿童支气管镜技术的发展, 其逐渐成为诊断闭塞性支气管炎的主要方法[9]。

2. 高危因素的早期识别

早期识别高危因素是预防性干预感染后闭塞性支气管炎发生的关键。通过系统识别高危因素, 可筛选出重点随访人群, 为早期干预提供依据。

2.1. 病原及人口特征

导致闭塞性支气管炎发生最主要的病原体为肺炎支原体[10][11], 其感染后发生闭塞性支气管炎的发病机制尚不明确, 考虑与炎症和免疫反应相关[12]。部分患儿存在混合感染, 其中以腺病毒最常见, 甲型流感病毒、乙型流感病毒、呼吸道合胞病毒、金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌、结核分枝杆菌、百日咳鲍特菌、衣原体等亦有报道, 且有研究指出肺炎支原体肺炎患儿存在混合感染的时候会增加其发生闭塞性支气管炎的风险[13]。

儿童闭塞性支气管炎好发于年长儿, 有研究指出多发生于>3岁的年龄段, 这一特征可能与其主要病原肺炎支原体在年长儿中致病更常见有关, 此外, 年长儿免疫系统发育相对成熟, 对病原体入侵更易产生过强的免疫炎症反应, 也可能是导致其高发的重要原因[9]。但有研究提出与之相反的结论, 表示低龄为发生闭塞性支气管炎的危险因素, 认为在免疫系统不完善的情况下更容易受炎症刺激发生病理反应[14][15]。在性别分布上, 男性患儿的发病率高于女性, 但导致这一差异的具体机制尚不明确[16]。

2.2. 感染初期临床表现

赵悦彤[17]的研究发现难治性肺炎支原体肺炎继发闭塞性支气管炎的患儿急性期发热时间明显长于未发生闭塞性支气管炎的患儿, 表示发热时间延长是发生闭塞性支气管炎的独立危险因素, 发热时间长往往提示病原体感染后引起严重的全身炎症反应, 刺激肺泡巨噬细胞、活化 MAPKs 通路, 诱导、释放较多内源性致热源 IL-6、TNF- α 等, 从而导致持续高热。同时, 持续喘息同样是发生闭塞性支气管炎的重要危险因素[18], 表明气道处于高反应状态, 提示气道上皮损伤和炎症反应持续存在, 反复发作可导致小气道不可逆的阻塞性改变, 最终促进纤维化进程。

2.3. 实验室指标

CRP 作为一种急性期蛋白, 其升高反映机体存在显著的炎症反应, 而持续的炎症反应是闭塞性支气管炎发生的关键机制。重症感染时, 病原体直接损伤气道上皮, 同时激活大量炎症细胞, 释放各种细胞因子, 刺激肝脏合成 CRP。高水平 CRP 不仅提示炎症反应的强度, 更反映气道损伤的严重程度。当炎症反应持续存在时, 可诱导成纤维细胞增殖和细胞外基质沉积, 最终导致气道纤维化和管腔闭塞[19]。

D-二聚体是纤维蛋白降解产物的特异性标志物, 其水平升高反映机体存在凝血系统激活和继发性纤溶亢进。近年来, D-二聚体在重症肺炎患儿中不仅作为评估高凝状态的指标, 还能监测炎症和严重感染, 其水平与肺炎的严重程度密切相关[20]。刘冬霞[21]等在对 110 例重症难治性肺炎支原体肺炎患儿的研究中发现, D-二聚体水平升高是并发闭塞性支气管炎的独立危险因素, 且当 D-二聚体 ≥ 1.85 mg/L 时, 并发闭塞性支气管炎的风险更高。

2.4. 影像学

急性期肺部影像学表现对预测闭塞性支气管炎的发生有极大的价值。肺叶受累 $\geq 2/3$ 的患儿发展为

闭塞性支气管炎的风险显著增加[22], 提示其存在严重的肺实质损伤及全身炎症反应, 因此, 肺叶实变范围较广的患儿需格外关注。在周瑞[23]的研究中, 34 例发生闭塞性支气管炎的患儿在支气管镜下看到发生闭塞的肺段与重症肺炎急性期发生肺实变、肺不张累及的肺段基本一致, 考虑因为该部位的炎症反应及管腔粘膜受累程度更重所致。同时, 发生胸腔积液也反映着体内存在强烈的炎症反应, 导致患儿恢复期遗留闭塞性支气管炎[15]。

支气管黏液栓是由于炎症、出血、坏死物和气道黏蛋白的异常分泌使得黏液堆积及清除障碍而形成, 可引起肺不张、支气管扩张等表现[24]。在一项探究关于肺炎支原体肺炎患儿发生黏液栓的临床特征的研究中, 发现合并黏液栓的患儿发热时间、住院时间、肺实变、合并胸腔积液及肺外并发症比例更高[25], 有研究提出肺炎支原体感染入侵会产生过强的免疫炎症反应, 刺激气道黏膜高分泌, 黏蛋白含量高, 易形成黏液栓, 堵塞气道, 进一步加剧炎症反应, 破坏气道正常组织结构, 遗留闭塞性支气管炎[26] [27]。

3. 预防措施

现阶段尚无临床指南对闭塞性支气管炎提出规范治疗, 临床治疗方案多为长期雾化吸入表面激素、规律口服小剂量阿奇霉素、规律口服小剂量激素并逐渐减量等内科保守治疗, 其具体用药时机、剂量、疗程、药物类型及长期预后仍需进一步随机对照试验来明确[18], 且闭塞性支气管炎的气道闭塞一旦发生无法逆转, 因此, 除了及时识别导致其发生的高危因素之外, 需进行早期的干预。

3.1. 支气管镜灌洗

支气管镜检查在儿童感染后闭塞性支气管炎的预防中具有重要价值, 早期行支气管镜灌洗可有效清除气道内蓄积的黏液栓和炎性分泌物, 解除气道阻塞, 减轻局部炎症负荷, 从而为气道上皮的正常修复创造良好环境, 此外, 支气管镜可在亚段及次亚段支气管远端闭塞发生前发现气道黏膜的早期病变(如黏膜充血、水肿、糜烂等), 为早期干预提供机会[28]。

临床研究证实, 支气管镜检查治疗开始时间 < 2 周是闭塞性支气管炎发生的保护因素, 可显著降低其发生率[29], 因此, 对于存在肺叶实变范围 $\geq 2/3$ 、持续高热、低氧血症或对常规治疗反应不佳的高危患儿, 建议在病程 2 周内行支气管镜检查。然而, 支气管镜为侵入性操作, 需严格把握适应证, 目前关于支气管镜对闭塞性支气管炎预防作用的高质量研究仍有限。

3.2. 糖皮质激素

糖皮质激素(Glucocorticoids, GC)具有强大的抗炎及免疫调节作用, 常被用于伴严重肺部炎症的患儿, 旨在通过免疫调节作用抑制过度炎症及免疫反应、改善临床症状[30]。临床上常规使用甲泼尼龙 $1\sim 2$ mg/(kg·d)进行治疗, 但对于部分常规剂量无效患儿, 可调整剂量达 $4\sim 6$ mg/(kg·d), 少数病情严重患儿, 体内发生过强免疫炎症反应甚至细胞因子风暴, 则需要使用冲击剂量 $10\sim 30$ mg/(kg·d) [31]。有研究指出可通过临床患儿的炎症指标如 CRP、中性粒细胞百分比、铁蛋白等水平及肺部影像学是否存在肺实变和胸腔积液等指导糖皮质激素的使用[32]。

一项临床随机对照研究发现使用糖皮质激素能有效改善重症肺炎支原体肺炎患儿临床症状、体征及超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、TNF- α 、IL-6 等炎症指标[33], 且部分学者认为早期使用糖皮质激素还有助于减少远期后遗症, 并指出延迟使用糖皮质激素是导致肺不张、支气管扩张、闭塞性细支气管炎、闭塞性支气管炎等并发症发生的危险因素[34] [35], 因此需关注激素的使用时机, 有研究指出在病程 2 周内使用糖皮质激素能减少闭塞性支气管炎发生的可能[36]。

然而, 糖皮质激素的临床不良反应亦不容忽视, 长期或大剂量应用可能导致过度抑制免疫功能、感染扩散、骨质疏松、发生库欣综合征、消化道出血、糖脂代谢紊乱等风险[37]。一项系统性评价指出, 随

着甲泼尼龙的剂量增加, 在改善患儿急性期临床表现及缩短住院时间的同时, 相应地会增加不良反应的发生情况[38]。由于目前多数研究质量有限, 关于糖皮质激素早期使用在预防患儿发生 PIBO 中的最终获益尚存争议与不确定性。

儿童感染后闭塞性支气管炎一旦发生气道纤维化闭塞, 现有治疗难以逆转。因此, 预防重于治疗, 早期识别高危患儿是实现预防性干预的关键。临床上多种病原体共感染、发热时间延长、CRP 及 D-二聚体等炎症指标持续升高反映机体存在较重的全身性炎症反应和感染负荷, 而支气管黏液栓形成、肺叶大片实变($\geq 2/3$)、肺不张及胸腔积液等影像学表现则更多提示气道局部损伤较重, 纤维化修复过程可能已经启动, 对 PIBO 的发生具有更强的指向性。需根据患儿的临床特征进行积极的干预策略。支气管镜灌注及糖皮质激素等治疗手段在预防闭塞性支气管炎发生中所起的作用仍缺乏高质量的证据。未来需开展多中心前瞻性研究, 构建预测模型, 探索生物标志物, 为临床实践提供循证依据。

参考文献

- [1] 郭润, 翟嘉, 邹映雪, 等. 支气管镜介入治疗感染后闭塞性支气管炎 1 例[J]. 中华儿科杂志, 2024, 62(4): 374-376.
- [2] 张璐璐, 刘静月, 吴文杰, 等. 儿童闭塞性支气管炎研究进展[J]. 儿科药学杂志, 2024, 30(7): 62-66.
- [3] Colin, A.A., Tsigliannis, T., Nosé, V. and Waltz, D.A. (2006) Membranous Obliterative Bronchitis: A Proposed Unifying Model. *Pediatric Pulmonology*, **41**, 126-132. <https://doi.org/10.1002/ppul.20348>
- [4] Leong, M.A., Nachajon, R., Ruchelli, E. and Allen, J.L. (1997) Bronchitis Obliterans Due to *Mycoplasma pneumoniae*. *Pediatric Pulmonology*, **23**, 375-381. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0496\(199705\)23:5<375::aid-ppul10>3.0.co;2-2](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-0496(199705)23:5<375::aid-ppul10>3.0.co;2-2)
- [5] Medrek, S., Bandi, V., Xu, Y., Sarkar, P., Guy, E. and Kao, C. (2017) Fatal Progressive Membranous Obliterative Bronchitis: A Sequela of Influenza? *Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology*, **24**, 88-91. <https://doi.org/10.1097/lbr.0000000000000353>
- [6] He, J., Qu, H. and Gao, C. (2019) Association between Inflammation Factors and *Mycoplasma pneumoniae* in Children: Protocol for a Systematic Review. *Medicine*, **98**, e15118. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000015118>
- [7] Bose, S., Segovia, J.A., Somarajan, S.R., Chang, T., Kannan, T.R. and Baseman, J.B. (2014) ADP-Ribosylation of NLRP3 by *Mycoplasma pneumoniae* CARDS Toxin Regulates Inflammasome Activity. *mBio*, **5**, e02186-14. <https://doi.org/10.1128/mbio.02186-14>
- [8] Guan, Y., Zhang, X., Tang, X., Yang, H. and Zhao, S. (2025) DNAH9 Variants in Children with Post-Infectious Bronchiolitis/bronchitis Obliterans. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, **20**, Article No. 111. <https://doi.org/10.1186/s13023-025-03616-4>
- [9] 李学青. 儿童闭塞性支气管炎 95 例临床分析[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2021.
- [10] 刘君辉, 孟繁峥, 张俐, 等. 儿童闭塞性支气管炎 16 例临床分析[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(2): 238-239.
- [11] Sun, C., Yan, S., Jiang, K., Wang, C. and Dong, X. (2021) A Preliminary Nomogram Constructed for Early Diagnosis of Bronchitis Obliterans in Children with Severe Pneumonia. *Translational Pediatrics*, **10**, 485-493. <https://doi.org/10.21037/tp-20-272>
- [12] Shi, S., Zhang, X., Zhou, Y., Tang, H., Zhao, D. and Liu, F. (2019) Immunosuppression Reduces Lung Injury Caused by *Mycoplasma pneumoniae* Infection. *Scientific Reports*, **9**, Article No. 7147. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43451-9>
- [13] Zhang, X., Chen, Z., Gu, W., Ji, W., Wang, Y., Hao, C., et al. (2018) Viral and Bacterial Co-Infection in Hospitalised Children with Refractory *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia. *Epidemiology and Infection*, **146**, 1384-1388. <https://doi.org/10.1017/s0950268818000778>
- [14] 刘铁虎, 刘小雪, 汤洋, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿并发闭塞性细支气管炎风险预测模型的构建[J]. 中国当代儿科杂志, 2024, 26(9): 946-953.
- [15] 方建萌, 林艺. 肺炎支原体细支气管炎患儿遗留闭塞性支气管炎的影响因素[J]. 深圳中西医结合杂志, 2024, 34(24): 20-22.
- [16] 朴美英, 张俐, 李春艳, 等. 儿童感染后闭塞性支气管炎 152 例临床分析[J]. 中国临床新医学, 2024, 17(11): 1204-1209.
- [17] 赵悦彤. 难治性肺炎支原体肺炎所致闭塞性支气管炎急性期临床特征及危险因素的研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 中国医科大学, 2019.

- [18] 周艳晨. 儿童大叶性肺炎发生闭塞性支气管炎的危险因素分析[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2024.
- [19] 郭轲, 张瑜, 陈若才, 等. 血小板参数、CRP、LDH 联合影像学表现在儿童难治性支原体肺炎诊断和预后中的价值研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2020, 17(5): 179-182.
- [20] Huang, X., Li, D., Liu, F., Zhao, D., Zhu, Y. and Tang, H. (2021) Clinical Significance of D-Dimer Levels in Refractory *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia. *BMC Infectious Diseases*, **21**, Article No. 14. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05700-5>
- [21] 刘冬霞, 金蓉, 林荣军. 儿童重症难治性肺炎支原体肺炎并发闭塞性支气管炎危险因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2025, 43(1): 29-34, 44.
- [22] 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.
- [23] 周瑞. 儿童重症肺炎后闭塞性支气管炎 34 例临床分析[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆医科大学, 2022.
- [24] Salamone, I., Mondello, B., Lucanto, M.C., Cristadoro, S., Lombardo, M. and Barone, M. (2017) Bronchial Tree-Shaped Mucous Plug in Cystic Fibrosis: Imaging-Guided Management. *Respirology Case Reports*, **5**, e00214. <https://doi.org/10.1002/rcr2.214>
- [25] 彭力, 钟礼立, 黄振, 等. 儿童肺炎支原体肺炎合并黏液栓的病例对照研究[J]. 中国循证儿科杂志, 2021, 16(3): 229-232.
- [26] 蔡江瑜, 晏春愉, 王晓晴, 等. 不同病原感染肺炎患儿发生气道黏液高分泌状态的危险因素分析[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61(8): 719-725.
- [27] Liang, H., Jiang, W., Han, Q., Liu, F. and Zhao, D. (2012) Ciliary Ultrastructural Abnormalities in *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia in 22 Pediatric Patients. *European Journal of Pediatrics*, **171**, 559-563. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1609-0>
- [28] 刘春娟, 陈伟超, 余宏川. 纤维支气管镜下支气管肺泡灌洗治疗儿童大叶性肺炎的疗效观察[J]. 中国医药导刊, 2020, 22(7): 447-450.
- [29] Zhao, C., Liu, J., Yang, H., Xiang, L. and Zhao, S. (2017) *Mycoplasma pneumoniae*-Associated Bronchiolitis Obliterans Following Acute Bronchiolitis. *Scientific Reports*, **7**, Article No. 8478. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08861-7>
- [30] Coutinho, A.E. and Chapman, K.E. (2011) The Anti-Inflammatory and Immunosuppressive Effects of Glucocorticoids, Recent Developments and Mechanistic Insights. *Molecular and Cellular Endocrinology*, **335**, 2-13. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2010.04.005>
- [31] 赵顺英, 钱素云, 陈志敏, 等. 儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版) [J]. 传染病信息, 2023, 36(4): 291-297.
- [32] Zhu, Z., Zhang, T., Guo, W., Ling, Y., Tian, J. and Xu, Y. (2021) Clinical Characteristics of Refractory *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia in Children Treated with Glucocorticoid Pulse Therapy. *BMC Infectious Diseases*, **21**, Article No. 126. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-05830-4>
- [33] 孙建华, 赵雨芳, 叶君红. 糖皮质激素辅助治疗儿童重症肺炎支原体肺炎的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2021, 37(7): 795-797, 801.
- [34] Huang, L., Gao, X. and Chen, M. (2014) Early Treatment with Corticosteroids in Patients with *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Tropical Pediatrics*, **60**, 338-342. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmu022>
- [35] Wang, Z., Peng, Y., Yang, S., Chen, Z., Wang, H., Li, H., et al. (2024) Risk Factors for Complications of *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia in Hospitalized Children in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Pediatrics*, **24**, Article No. 810. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-05279-9>
- [36] Cheng, Q., Zhang, H., Shang, Y., Zhao, Y., Zhang, Y., Zhuang, D., et al. (2021) Clinical Features and Risk Factors Analysis of Bronchitis Obliterans Due to Refractory *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia in Children: A Nomogram Prediction Model. *BMC Infectious Diseases*, **21**, Article No. 1085. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06783-4>
- [37] 隋洪飞, 马艳. 糖皮质激素治疗儿童肺炎支原体肺炎的临床应用现状[J]. 天津药学, 2021, 33(2): 60-64.
- [38] 杨银梅, 耿刚, 符州. 糖皮质激素治疗儿童难治性肺炎支原体肺炎的系统评价[J]. 现代医药卫生, 2022, 38(8): 1305-1311.