

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.17.014

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220408.1609.004.html\(2022-04-08\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220408.1609.004.html(2022-04-08))

## 儿童塑型性支气管炎的临床预警因素分析\*

赵红杰,郭倩,田代印<sup>△</sup>

(重庆医科大学附属儿童医院呼吸科 400014)

**[摘要]** **目的** 分析儿童急性下呼吸道感染后并发塑型性支气管炎的可能临床预警因素。**方法** 回顾性分析2017年12月至2021年1月该院呼吸科144例急性下呼吸道感染患儿的临床资料,根据是否并发塑型性支气管炎分成研究组(49例)和对照组(95例),比较两组临床资料,采用logistic回归模型分析儿童急性下呼吸道感染后并发塑型性支气管炎的可能临床预警因素。**结果** 研究组气促、三凹征、听诊呼吸音降低、低氧血症、二氧化碳分压( $PCO_2$ ) $\geq 50$  mm Hg、腺病毒感染、肺不张患儿比例高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素logistic分析显示,气促( $OR = 3.641, 95\%CI: 1.118 \sim 11.851$ )、低氧血症( $OR = 4.262, 95\%CI: 1.299 \sim 13.980$ )、 $PCO_2 \geq 50$  mm Hg( $OR = 4.568, 95\%CI: 1.529 \sim 13.727$ )可能为儿童急性下呼吸道感染后并发塑型性支气管炎的临床预警因素,且腺病毒感染( $OR = 3.325, 95\%CI: 1.164 \sim 9.496$ )可能为其危险因素( $P < 0.05$ )。**结论** 分析急性下呼吸道感染后并发塑型性支气管炎的预警因素,有助于诊断并改善预后。

**[关键词]** 儿童;塑型性支气管炎;肺炎;感染;预警因素;支气管镜**[中图法分类号]** R725.6**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)17-2942-03

## Analysis of the clinical early warning factors of the plastic bronchitis in children\*

ZHAO Hongjie, GUO Qian, TIAN Daiyin<sup>△</sup>

(Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital Affiliated to Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the possible clinical early warning factors of plastic bronchitis after acute lower respiratory tract infection in children. **Methods** The clinical data of 144 children with acute lower respiratory tract infection in the respiratory department of this hospital from December 2017 to January 2021 were analyzed retrospectively. According to the complication of plastic bronchitis, the patients were divided into the study group ( $n=49$ ) and the control group ( $n=95$ ). Logistic regression model was used to analyze the possible clinical early warning factors of the plastic bronchitis in the children with acute lower respiratory tract infection. **Results** The proportion of children with shortness of breath, triple concave sign, decreased breath sound during auscultation, hypoxemia, partial pressure of carbon dioxide ( $PCO_2$ ) $\geq 50$  mm Hg, adenovirus infection and atelectasis in the study group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic analysis showed that the shortness of breath ( $OR = 3.641, 95\%CI: 1.118 - 11.851$ ), hypoxemia ( $OR = 4.262, 95\%CI: 1.299 - 13.980$ ) and  $PCO_2 \geq 50$  mm Hg ( $OR = 4.568, 95\%CI: 1.529 - 13.727$ ) may be the clinical early warning factors of the plastic bronchitis after the acute lower respiratory tract infection in children, and adenovirus infection ( $OR = 3.325, 95\%CI: 1.164 - 9.496$ ) may be a risk factor ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The analysis of the early warning factors of the plastic bronchitis after acute lower respiratory tract infection is helpful to diagnose and improve the prognosis.

**[Key words]** child; plastic bronchitis; pneumonia; infection; predictive factors; bronchoscopy

塑型性支气管炎是指内生异物局部或广泛阻塞支气管<sup>[1]</sup>,导致部分或全部通气功能障碍的一种疾病<sup>[2]</sup>。该病临床表现不具有特异性,多表现为咳嗽、

呼吸困难进行性加重和顽固性低氧血症,严重者可发生呼吸衰竭<sup>[3]</sup>。经支气管镜取出该内生异物后,上述症状可很快好转。儿童塑型性支气管炎的病因复

杂<sup>[4]</sup>, 常见于呼吸道感染、发绀型先天性心脏病、呼吸道变应性疾病、淋巴管畸形、囊性纤维化等<sup>[5]</sup>。本研究通过回顾性分析儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎患儿的临床资料, 分析其并发塑性性支气管炎的可能临床预警因素, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2017 年 12 月至 2021 年 1 月本院呼吸科 144 例急性下呼吸道感染(影像学均提示肺炎)患儿作为研究对象。纳入标准:(1)所有患儿符合急性下呼吸道感染诊断标准<sup>[6]</sup>; (2)研究组符合塑性性支气管炎的诊断标准<sup>[7]</sup>; (3)均完善支气管镜检查; (4)年龄 $\leq 14$  周岁。排除标准: 患儿合并先天性心脏病、神经肌肉疾病、原发性免疫缺陷、遗传代谢病、支气管哮喘、淋巴管畸形、囊性纤维化。根据是否并发塑性性支气管炎将其分为研究组和对照组, 研究组为 49 例并发塑性性支气管炎患儿, 其中男 27 例, 女 22 例, 平均年龄(5.65 $\pm$ 3.41)岁。对照组为 95 例未并发塑性性支气管炎儿童, 其中男 54 例, 女 41 例, 平均年龄(5.55 $\pm$ 3.36)岁。两组一般资料比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 研究方法

收集并比较两组临床资料, 包括年龄、性别、呼吸频率、三凹征、肺部体征、肺实变、肺不张、血气分析、呼吸道病原学等临床症状、实验室检验结果及肺部影像学资料。气促标准如下:  $< 2$  月龄, 平静时呼吸频率 $\geq 60$  次/分钟; 2 月龄至 1 岁,  $\geq 50$  次/分钟; 1~ $< 5$  岁,  $\geq 40$  次/分钟;  $\geq 5$  岁,  $\geq 30$  次/分钟<sup>[7]</sup>。低氧血症标准: 静息时血氧饱和度( $\text{SaO}_2$ ) $\leq 95\%$ 。

#### 1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行数据分析, 计数资料以

频数或百分率表示, 比较采用  $\chi^2$  检验; 单因素和多因素 logistic 回归分析危险因素, 以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 影响儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的单因素分析

研究组气促、三凹征、呼吸音降低、低氧血症、二氧化碳分压( $\text{PCO}_2$ ) $\geq 50$  mm Hg、腺病毒感染、肺不张比例高于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ), 见表 1。

### 2.2 影响儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的多因素 logistic 分析

以儿童急性下呼吸道感染后是否并发塑性性支气管炎为因变量, 以单因素分析差异有统计学意义的因素为自变量赋值, 进行多因素 logistic 分析。结果显示, 气促、低氧血症、 $\text{PCO}_2 \geq 50$  mm Hg 为急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的可能临床预警因素, 且腺病毒感染可能为其危险因素( $P<0.05$ ), 见表 2。

表 1 影响儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的单因素分析[n(%)]

项目	研究组 (n=49)	对照组 (n=95)	$\chi^2$	P
气促	20(40.80)	12(12.60)	14.857	$<0.001$
三凹征	14(28.60)	10(1.50)	7.579	0.006
呼吸音降低	28(57.10)	35(36.80)	5.414	0.020
低氧血症	21(42.90)	7(7.40)	25.992	$<0.001$
$\text{PCO}_2 \geq 50$ mm Hg	22(44.90)	8(8.40)	26.079	$<0.001$
腺病毒感染	17(34.70)	11(11.60)	11.027	0.001
肺不张	30(61.20)	34(35.80)	8.470	0.004

表 2 影响儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的多因素 logistic 分析

项目	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
气促	1.292	0.602	4.605	0.032	3.641	1.118~11.851
低氧血症	1.450	0.606	5.722	0.017	4.262	1.299~13.980
$\text{PCO}_2 \geq 50$ mm Hg	1.519	0.561	7.324	0.007	4.568	1.520~13.727
腺病毒感染	1.201	0.535	5.035	0.025	3.325	1.164~9.496

## 3 讨论

塑性性支气管炎在临床上作为一种较少见且病情严重的呼吸道疾病, 目前认为其发病与某些疾病有一定关系, 如呼吸道感染、呼吸道变应性疾病、发绀型先天性心脏病、囊性纤维化等<sup>[8]</sup>。与普通痰栓相比, 塑性性支气管炎形成的塑性物黏性强且易碎, 患者自行咳出树枝状痰栓或经支气管镜检查方可确诊<sup>[6]</sup>, 死亡患者通常死于中心气道严重阻塞后的呼吸

衰竭<sup>[9-10]</sup>。

目前对儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的预警因素研究较少, 本研究将 2017 年 12 月至 2021 年 1 月住院的 144 例急性下呼吸道感染儿童作为研究对象, 根据其支气管镜下表现有无塑性性支气管炎将其分成研究组和对照组, 对其临床特征、呼吸道病原学及影像学等检查结果进行比较, 分析儿童急性下呼吸道感染后并发塑性性支气管炎的可能临

床预警因素。单因素分析结果显示, 研究组气促、三凹征、呼吸音降低、低氧血症、 $\text{PCO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$ 、腺病毒感染、肺不张比例高于对照组, 而多因素 logistic 分析仅提示气促、低氧血症、 $\text{PCO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$  可能是急性下呼吸道感染后并发塑形性支气管炎的临床预警因素, 且腺病毒感染可能为其危险因素 ( $P < 0.05$ )。提示临床医师应提高对上述预警因素的警惕性, 减少塑形性支气管炎的临床误诊和漏诊。

本研究结果显示, 腺病毒感染可能是儿童急性下呼吸道感染后并发塑形性支气管炎的危险因素。张新萍等<sup>[11]</sup> 研究结果显示, 腺病毒由于血清型不同, 组织嗜性也不同, 其中 7 型腺病毒感染的儿童炎症指标升高明显, 且主要累及呼吸道、胃肠道、泌尿道等<sup>[12]</sup>。患儿感染腺病毒尤其是 7 型腺病毒后, 产生大量炎症因子经气道沿支气管向远端逐渐蔓延, 直至累及肺泡, 引起气道黏膜水肿、充血、坏死、脱落, 肺泡萎陷, 同时气道分泌大量黏液, 阻塞管腔<sup>[13]</sup>; 部分患儿的气道组织结构被破坏, 气道支撑能力下降出现气管软化<sup>[14]</sup>, 最终形成塑形性支气管炎。提示对于急性下呼吸道感染患儿, 若病原学检查提示有腺病毒感染, 尤其是炎症指标升高明显时, 应警惕患儿并发塑形性支气管炎可能。但遗憾的是, 本研究为回顾性研究, 未能对腺病毒血清学分型及炎症细胞因子水平进行检测。姚慧生等<sup>[15]</sup> 报道塑形性支气管炎更常见于肺炎支原体感染, 与本研究不一致, 考虑其病例资料来源于我国北方地区, 可能与地域、气候差异及流行株不同有关。

本研究结果提示, 气促、低氧血症和  $\text{PCO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$  为急性下呼吸道感染患儿并发塑形性支气管炎的可能预警因素。因为塑形性支气管炎的特征是形成具有支气管分支形状的支气管管型<sup>[16]</sup>, 这类患儿可经支气管镜取出或咳出胶冻状管型, 管型放入水中可迅速展开呈树枝状, 相当于一种内生异物<sup>[6]</sup>。这种支气管管型若引起广泛气道阻塞后, 肺通气功能明显受限, 患儿逐渐出现咳嗽、喘息、气促、呼吸困难等临床症状, 甚至出现呼吸衰竭, 危及生命<sup>[17]</sup>。在这种情况下, 儿科医生应快速建立呼吸支持<sup>[18-19]</sup>, 早期行支气管镜检查取出塑型, 解除气道阻塞, 改善肺通气功能障碍, 帮助患儿脱离生命危险。

本研究不足之处在于, (1) 作为回顾性研究, 对病例的选择很可能存在偏倚, 需要前瞻性的研究来补充; (2) 作为单中心的研究, 病例数不多且相对单一, 需要多中心、大样本量资料深入研究, 从而减少偏倚及误差。

综上所述, 气促、低氧血症、 $\text{PCO}_2 \geq 50 \text{ mm Hg}$  是急性下呼吸道感染儿童并发塑形性支气管炎的可能临床预警因素, 腺病毒感染为其危险因素。对于急性下呼吸道感染并发塑形性支气管炎的患儿, 临床医生

需对上诉因素有足够警惕性, 同时早期支气管镜检查对塑形性支气管炎患儿的诊断及治疗均非常重要, 经支气管镜介入治疗可迅速解除气道阻塞, 改善通气功能障碍, 复张原不张的肺组织, 既有助于辅助疾病的诊断和治疗, 也对改善患儿的预后有着积极的意义<sup>[20]</sup>。

## 参考文献

- [1] 蔡利红, 李双双, 屈春燕, 等. 儿童肺炎后发生塑形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.
- [2] RUBIN B K. Plastic bronchitis[J]. Clin Chest Med, 2016, 37(3):405-408.
- [3] ZHANG F, QIN L, YUAN J, et al. Plastic bronchitis due to adenoviral infection: a case report[J]. BMC Pediatr, 2020, 20(1):61.
- [4] LANGUEPIN J, SCHEINMANN P, MAHUT B, et al. Bronchial casts in children with cardiopathies: the role of pulmonary lymphatic abnormalities[J]. Pediatr Pulmonol, 1999, 28(5):329-336.
- [5] 胡晓光, 张海邻. 儿童塑形性支气管炎的常见病因及致病机制[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36(4):244-247.
- [6] 李昌崇, 尚云晓, 沈叙庄, 等. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013 修订)(下)[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(11):856-862.
- [7] 张光莉, 罗征秀. 儿童塑形性支气管炎的临床特征及鉴别诊断[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36(4):248-250.
- [8] NTIAMOAH P, MUKHOPADHYAY S, GHOSH S, et al. Recycling plastic: diagnosis and management of plastic bronchitis among adults[J]. Eur Respir Rev, 2021, 30(161):210096.
- [9] WANG L, WANG W, SUN J M, et al. Efficacy of fiberoptic bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in childhood: onset, complicated plastic bronchitis[J]. Pediatr Pulmonol, 2020, 55(11):3088-3095.
- [10] PATEL N, PATEL M, INJA R, et al. Plastic bronchitis in adult and pediatric patients: a review of its presentation, diagnosis, and treatment [J]. Mo Med, 2021, 118(4):363-373.
- [11] 张新萍, 杨梅雨, 周雄, 等. 儿童重症 7 型腺病毒肺炎 45 例临床分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2020, 22(5):429-434. (下转第 2950 页)

- [18] PATRIZIA F. T cells and cytokines in systemic sclerosis[J]. *Curr Opin Rheumatol*, 2018, 30(6):594-599.
- [19] XIAOYING Z, HAN C, WEIFENG Z, et al. Predictive value of routine blood test in patients with early esophageal cancer: a matched case-control study[J]. *J Cancer*, 2021, 12(15):4739-4744.
- [20] BURCU A U, GURSOY P H, ESAT C, et al. Platelet distribution width (PDW): a putative marker for threatened preterm labor[J]. *Pak J Med Sci*, 2014, 30(4):745-748.
- [21] LI L, HUANG X, LI N, et al. Platelet indices in colorectal cancer patients with synchronous liver metastases [J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2019, 2019:6397513.
- [22] BALBALOGLU O, KORKMAZ M, YOLCU S, et al. Evaluation of mean platelet volume (MPV) levels in patients with synovitis associated with knee osteoarthritis[J]. *Platelets*, 2014, 25:81-85.
- [23] ABIDULLAH K, IQBAL H, MAIMOONA A, et al. Mean platelet volume (MPV) as an indicator of disease activity and severity in lupus [J]. *F1000Research*, 2017, 6:126.
- [24] DOOLEY S, DIJKE P T. TGF- $\beta$  in progression of liver disease[J]. *Cell Tissue Res*, 2012, 347(1):245-256.
- [25] MAHMOUD A M, HOZAYEN W G, HASAN I H, et al. Umbelliferone ameliorates CCl<sub>4</sub>-induced liver fibrosis in rats by upregulating PPAR $\gamma$  and attenuating oxidative stress, inflammation, and TGF- $\beta$ 1/Smad3 signaling[J]. *Inflammation*, 2019, 42(3):1103-1116.
- [26] LI C, INESS A, YOON J, et al. Noncanonical STAT3 activation regulates excess TGF- $\beta$ 1 and collagen I expression in muscle of stricturing Crohn's disease[J]. *J Immunol*, 2015, 194(7):3422-3431.
- [27] MARTIRES K J, BAIRD K, STEINBERG S M, et al. Sclerotic-type chronic GVHD of the skin: clinical risk factors, laboratory markers, and burden of disease [J]. *Blood*, 2011, 118(15):4250-4257.
- [28] YIN W, ROUF F, SHANMUGAVELAYUDAM S K, et al. Endothelial cells modulate platelet response to dynamic shear stress[J]. *Cardiovasc Eng Techn*, 2014, 5(2):145-153.

(收稿日期:2021-11-25 修回日期:2022-03-29)

(上接第 2944 页)

- [12] LAI C Y, LEE C J, LU C Y, et al. Adenovirus serotype 3 and 7 infection with acute respiratory failure in children in Taiwan, 2010—2011 [J]. *PLoS One*, 2013, 8(1):e53614.
- [13] ZENG L, WEI J, TANG Y, et al. Clinical characteristics of human adenovirus plastic bronchitis in 10 pediatric cases: a retrospective study of seven years [J]. *Virol Sin*, 2021, 36(3):550-554.
- [14] KENDALL S M, CHRISTINA C, LU X, et al. Human adenovirus associated with severe respiratory infection, Oregon, USA, 2013—2014 [J]. *Emerg Infect Dis*, 2016, 22(6):1044-1051.
- [15] 姚慧生, 刘立云, 伊丽丽, 等. 儿童重症肺炎支原体肺炎所致塑型性支气管炎的临床特点及危险因素分析[J]. *中国小儿急救医学*, 2021, 28(8):673-678.
- [16] PAŁYGA-BYSIECKA I, POLEWCZYK A M, POLEWCZYK M, et al. Plastic bronchitis—a serious rare complication affecting children only after fontan procedure? [J]. *J Clin Med*, 2021, 11(1):44.
- [17] JIA S L, NI F F, MA Y J, et al. Clinical analysis of primary nephrotic syndrome complicated by plastic bronchitis in children[J]. *Klin Padiatr*, 2021, 233(2):63-68.
- [18] 叶莉芬, 张晨美, 范勇, 等. 体外膜肺氧合救治儿童重度急性呼吸窘迫综合征的适应证和时机 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(7):889-892.
- [19] PIEPER C C, HART C, SCHNEIDER M, et al. Transabdominal lymphatic embolization during extracorporeal membrane oxygenation as an urgent treatment of cataclysmic, uncontrollable plastic bronchitis [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2021, 32(5):766-768.
- [20] SHEN F, DONG C, ZHANG T, et al. Development of a nomogram for predicting refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. *Front Pediatr*, 2022, 10:813614.

(收稿日期:2022-01-05 修回日期:2022-03-25)