

热毒宁注射液联合丙卡特罗治疗儿童急性支气管炎的临床研究

王 莉¹, 邓莉萍¹, 展效文², 张 贺^{1*}

1. 河南医药大学第一附属医院 小儿风湿免疫、内分泌、生长发育遗传代谢疾病科, 河南 新乡 453100

2. 河南医药大学第一附属医院 儿童重症监护室, 河南 新乡 453100

摘要: **目的** 探讨热毒宁注射液联合盐酸丙卡特罗口服溶液治疗儿童急性支气管炎的疗效。**方法** 选取 2024 年 9 月—2025 年 9 月河南医药大学第一附属医院收治的 84 例急性支气管炎患儿作为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组 (42 例) 和治疗组 (42 例)。对照组口服盐酸丙卡特罗口服溶液, 0.25 mL/kg, 2 次/d。治疗组在对照组治疗基础上静脉滴注热毒宁注射液, 0.5~0.8 mL/kg, 加入 5%葡萄糖注射液 100~250 mL 中稀释, 1 次/d。两组连续治疗 7 d。比较两组临床疗效、症状消失时间、血气指标和血清炎症因子。**结果** 治疗组的总有效率 95.24% 高于对照组的总有效率 80.95% ($P < 0.05$)。治疗组发热、咳嗽、肺部湿啰音消失时间短于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后, 两组患儿血氧饱和度 (SpO_2)、吸入氧浓度 (FiO_2)、动脉血氧分压 (PaO_2)、pH 值升高 ($P < 0.05$), 且治疗组 SpO_2 、 FiO_2 、 PaO_2 、pH 值高于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后, 两组患儿血清白细胞介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 水平下降, 白细胞介素-10 (IL-10) 水平升高 ($P < 0.05$), 且治疗组 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平低于对照组, IL-10 水平高于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 热毒宁注射液联合盐酸丙卡特罗口服溶液治疗儿童急性支气管炎具有较好的临床疗效, 可显著缩短症状缓解时间, 有助于改善患儿炎症因子水平。

关键词: 热毒宁注射液; 盐酸丙卡特罗口服溶液; 儿童急性支气管炎; 血氧饱和度; 吸入氧浓度; 动脉血氧分压; pH 值; 白细胞介素-6; 肿瘤坏死因子- α ; 超敏 C 反应蛋白; 白细胞介素-10

中图分类号: R974 文献标志码: A 文章编号: 1674-5515(2026)07-2041-05

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2026.07.025

Clinical study of Reduning Injection combined with procaterol in treatment of acute bronchitis in children

WANG Li¹, DENG Liping¹, ZHAN Xiaowen², ZHANG He¹

1. Department of Pediatric Rheumatology, Endocrinology, Growth and Development, Genetic and Metabolic Diseases, The First Affiliated Hospital of Henan Medical University, Xinxiang 453100, China

2. Children's Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Henan Medical University, Xinxiang 453100, China

Abstract: Objective To explore the clinical efficacy of Reduning Injection combined with Procaterol Hydrochloride Oral Solution in treatment of acute bronchitis in children. **Methods** A total of 84 children with acute bronchitis admitted to the First Affiliated Hospital of Henan Medical University from September 2024 to September 2025 were selected as the study subjects and divided into control group (42 cases) and treatment group (42 cases) using a random number table method. The control group was treated with oral Procaterol Hydrochloride Oral Solution at a dose of 0.25 mL/kg, twice daily. The treatment group received intravenous drip of Reduning Injection on the basis of the control group's treatment, 0.5 — 0.8 mL/kg diluted in 100 — 250 mL 5% glucose injection solution once daily. Two groups were treated continuously for 7 d. The clinical efficacy, symptom disappearance time, blood gas indicators, and serum inflammatory factors were compared between two groups. **Results** The total effective rate (95.24%) of the treatment group was higher than 80.95% of the control group ($P < 0.05$). The disappearance time of fever, cough, and pulmonary wet rales in the treatment group was shorter than that in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the blood oxygen saturation (SpO_2), inhaled oxygen concentration (FiO_2), arterial partial pressure of oxygen (PaO_2), and pH value increased in two groups ($P < 0.05$), and

收稿日期: 2026-05-30

基金项目: 河南省医学科技攻关计划联合共建项目 (LHGJ20230520)

作者简介: 王 莉 (1989—), 女, 主治医师, 硕士, 研究方向为儿科疾病诊治。E-mail: wangli19891215@163.com

*通信作者: 张 贺 (1972—), 男, 副主任医师, 硕士, 从事儿科疾病诊治。E-mail: 18837359985@163.com

the SpO₂, FiO₂, PaO₂, and pH values in the treatment group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the serum levels of interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) decreased in two groups of children, while the serum level of interleukin-10 (IL-10) increased ($P < 0.05$). The serum levels of IL-6, TNF- α , and hs-CRP in the treatment group were lower than those in the control group, while the serum level of IL-10 was higher than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination of Reduning Injection and Procaterol Hydrochloride Oral Solution has good clinical efficacy in treatment of acute bronchitis in children, which can significantly shorten the time for symptom relief and help improve the levels of inflammatory factors in children.

Key words: Reduning Injection; Procaterol Hydrochloride Oral Solution; acute bronchitis in children; SpO₂; FiO₂; PaO₂; pH value; IL-6; TNF- α ; hs-CRP; IL-10

急性支气管炎是儿科临床常见的呼吸系统感染性疾病之一，多由病毒、细菌感染或理化刺激引发，严重影响患儿通气功能和生长发育^[1]。由于儿童免疫系统尚未发育成熟，急性支气管炎发作时常出现 T 淋巴细胞亚群失衡、免疫球蛋白水平降低，进而引发炎症反应失控和气道黏膜损伤加重，陷入“感染-免疫紊乱-症状迁延”的恶性循环。目前临床对儿童急性支气管炎的治疗以解除呼吸道症状、抗感染为主，辅以解痉平喘、止咳化痰。丙卡特罗作为选择性 β_2 受体激动剂，能有效舒张支气管平滑肌，减小气道阻力，缓解患儿喘息、咳嗽等呼吸道梗阻症状，是治疗儿童急性支气管炎的常用药物^[2]。丙卡特罗单用虽能缓解患儿气道症状，但症状缓解周期较长、疾病进展阻断作用有限，整体疗效仍有待提升。热毒宁注射液是由青蒿、金银花、栀子提取制成的中药注射液，具有清热解毒、疏风解表、化痰止咳的功效，可减轻炎症反应对气道黏膜的损伤，常用于辅助治疗儿童急性支气管炎^[3]。基于此，本研究探讨热毒宁注射液联合盐酸丙卡特罗口服溶液治疗儿童急性支气管炎的效果，为临床治疗提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 9 月—2025 年 9 月河南中医药大学第一附属医院收治的 84 例急性支气管炎患儿作为研究对象。男 45 例，女 39 例；年龄 1~12 岁，平均年龄 (5.89 ± 1.18) 岁；病程 1~3 d，平均病程 (1.88 ± 0.53) d。研究方案通过河南中医药大学第一附属医院医学伦理学委员会批准 (EC-LW026-070)。

纳入标准：(1) 诊断标准参考《临床疾病诊断与疗效判断标准》^[4]；(2) 年龄 1~12 岁；(3) 患儿家属签订知情同意书。

排除标准：(1) 合并肺炎、支气管哮喘、心力衰竭等严重并发症；(2) 对本研究用药过敏患儿；

(3) 近 1 周内使用过糖皮质激素、免疫抑制剂或其他抗病毒、抗菌药物；(4) 肝、肾功能不全；(5) 合并免疫系统疾病、凝血功能异常者。

1.2 药物信息

热毒宁注射液购自江苏康缘药业股份有限公司，规格 10 mL/支，生产批号 240625、250216、250711。盐酸丙卡特罗口服溶液购自江苏汉晨药业有限公司，规格 30 mL : 0.15 mg (0.000 5%)，生产批号 240508、240913、250604。

1.3 分组及治疗方法

采用随机数字表法将 84 例急性支气管炎患儿分为对照组 (42 例) 和治疗组 (42 例)。对照组男 23 例，女 19 例；年龄 1~11 岁，平均 (5.82 ± 1.15) 岁；病程 1~3 d，平均 (1.84 ± 0.52) d。治疗组中男 22 例，女 20 例；年龄 1~12 岁，平均 (5.95 ± 1.21) 岁；病程 1~3 d，平均 (1.92 ± 0.55) d。两组一般资料比较无差异，具有可比性。

两组均接受卧床休息、清淡饮食、止咳化痰、退热 (体温 ≥ 38.5 °C 时给予布洛芬混悬液)、纠正水电解质紊乱等对症支持治疗。对照组口服盐酸丙卡特罗口服溶液，0.25 mL/kg，2 次/d。治疗组在对照组治疗基础上静脉滴注热毒宁注射液，0.5~0.8 mL/kg，加入 5% 葡萄糖注射液 100~250 mL 中稀释，1 次/d。两组连续治疗 7 d。

1.4 疗效判定标准^[4]

治愈：咳嗽、咳痰、全身症状消失，体温恢复正常，肺部无异常体征。好转：咳嗽、咳痰症状减轻，体温恢复正常。无效：未达上述标准。

总有效率 = (治愈例数 + 好转例数) / 总例数

1.5 观察指标

1.5.1 症状消失时间 观察两组发热消失时间、咳嗽消失时间、肺部湿啰音消失时间。

1.5.2 血气指标 于治疗前后使用美国雅培公司 i-STAT 血气分析仪检测患儿血氧饱和度 (SpO₂)、吸

入氧浓度 (FiO₂)、动脉血氧分压 (PaO₂)、pH 值。

1.5.3 血清炎症因子 于治疗前后采集两组患儿空腹静脉血 5 mL, 经过 3 600 r/min 速率离心 13 min, 离心半径为 8 cm, 离心后保存于-60 ℃待检测。采用酶联免疫吸附法检测血清白细胞介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子-α (TNF-α)、白细胞介素-10 (IL-10), 其中 IL-6、IL-10 检测试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司, TNF-α 检测试剂盒购自青岛捷世康生物科技有限公司。采用免疫比浊法检测血清超敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 水平, 检测试剂盒购自上海沪震实业有限公司。

1.6 不良反应观察

观察并记录两组患儿治疗期间出现的恶心呕吐、腹泻、头晕、皮疹等不良反应发生情况。

1.7 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用成组 *t* 检验, 组内比较采用配对 *t* 检验。计数资料以百分比表示, 组间比较采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较

治疗组的总有效率 95.24%高于对照组的总有效率 80.95% (*P*<0.05)。见表 1。

2.2 两组症状消失时间比较

治疗组发热、咳嗽、肺部湿啰音消失时间短于对照组 (*P*<0.05)。见表 2。

2.3 两组血气指标比较

治疗后, 两组患儿 SpO₂、FiO₂、PaO₂、pH 值升高 (*P*<0.05), 且治疗组 SpO₂、FiO₂、PaO₂、pH 值高于对照组 (*P*<0.05)。见表 3。

2.4 两组血清炎症因子比较

治疗后, 两组患儿血清 IL-6、TNF-α、hs-CRP 水平下降, IL-10 水平升高 (*P*<0.05), 且治疗组 IL-6、TNF-α、hs-CRP 水平低于对照组, IL-10 水平高于对照组 (*P*<0.05)。见表 4。

2.5 两组不良反应发生情况比较

两组不良反应总发生率分别为 7.14%、11.90%, 组间比较无差异, 见表 5。

表 1 两组临床疗效比较

Table 1 Comparison on clinical efficacy between two groups

组别	<i>n</i> /例	治愈/例	好转/例	无效/例	总有效率/%
对照	42	15	19	8	80.95
治疗	42	22	18	2	95.24*

与对照组对比: **P*<0.05。

**P*<0.05 vs control group.

表 2 两组症状消失时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison on symptoms disappearance time between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i> /例	发热消失时间/d	咳嗽消失时间/d	肺部湿啰音消失时间/d
对照	42	3.85±0.72	5.62±0.95	4.98±0.86
治疗	42	2.56±0.68*	4.15±0.88*	3.62±0.79*

与对照组对比: **P*<0.05。

**P*<0.05 vs control group.

表 3 两组血气指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison on blood gas indicators between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i> /例	观察时间	SpO ₂ /%	FiO ₂ /%	PaO ₂ /mmHg	pH 值
对照	42	治疗前	90.25±2.35	19.52±1.25	68.52±5.82	7.09±0.08
		治疗后	94.68±2.12*	23.85±1.32*	82.35±6.15*	7.28±0.07*
治疗	42	治疗前	90.38±2.28	19.65±1.28	68.75±5.76	7.11±0.09
		治疗后	97.85±2.05*▲	27.62±1.45*▲	91.25±6.32*▲	7.52±0.11*▲

与同组治疗前比较: **P*<0.05; 与对照组治疗后比较: ▲*P*<0.05 (1 mmHg=133 Pa)。

**P*<0.05 vs same group before treatment; ▲*P*<0.05 vs control group after treatment (1 mmHg=133 Pa).

表 4 两组炎症因子指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison on inflammatory factor indicators between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	观察时间	IL-6/(pg·mL ⁻¹)	TNF-α/(pg·mL ⁻¹)	IL-10/(pg·mL ⁻¹)	hs-CRP/(mg·L ⁻¹)
对照	42	治疗前	32.17±4.61	90.89±10.25	24.71±5.21	14.11±2.32
		治疗后	24.02±4.15*	73.27±6.45*	34.25±3.76*	10.82±2.45*
治疗	42	治疗前	32.91±4.87	91.27±9.46	23.75±4.72	14.54±3.28
		治疗后	17.28±4.28*▲	60.15±6.17*▲	43.52±3.63*▲	7.49±1.52*▲

与同组治疗前比较: * $P<0.05$; 与对照组治疗后比较: ▲ $P<0.05$ 。

* $P<0.05$ vs same group before treatment; ▲ $P<0.05$ vs control group after treatment.

表 5 两组不良反应发生情况比较

Table 5 Comparison on adverse reaction incidence between two groups

组别	n/例	恶心呕吐/例	腹泻/例	头晕/例	皮疹/例	总发生率/%
对照	42	1	0	1	1	7.14
治疗	42	2	1	1	1	11.90

3 讨论

儿童急性支气管炎的发病机制比较复杂, 主要与感染、气道炎症浸润、炎症反应失衡、气道高反应性等因素相关。由于儿童免疫系统尚未发育成熟, 急性支气管炎患儿易出现免疫系统失衡, 进而诱发过度炎症反应, 引起气道黏膜充血水肿和分泌物增多, 临床表现为咳嗽、喘息、低氧血症^[5-6]。因此, 临床治疗儿童急性支气管炎不仅需要缓解症状, 还需调节机体炎症反应, 改善气道通气状态。

丙卡特罗作为临床治疗儿童急性支气管炎的常用解痉平喘药物, 能有效舒张支气管平滑肌, 缓解喘息、咳嗽症状^[7]。但单一药物对病情控制效果有限, 难以完全阻断病情进展, 整体疗效仍有提升空间。热毒宁注射液是中药复方制剂, 其主要组分为青蒿、金银花、栀子, 共奏清热解毒、疏风解表、化痰止咳之效, 用于治疗急性支气管炎疗效确切^[8]。本研究结果表明, 热毒宁注射液联合丙卡特罗治疗儿童急性支气管炎, 能显著提高临床疗效, 缓解临床症状。

急性支气管炎是支气管黏膜发生的急性非特异性炎症, 多由病毒、细菌感染或理化刺激诱发, 炎症反应贯穿疾病全程。IL-6、TNF-α、hs-CRP、IL-10 分别作为典型促炎因子、抗炎因子、急性时相反应蛋白, 共同参与疾病发生、发展和转归, 也是评估病情严重程度、治疗效果的重要实验室指标。IL-6 为多功能促炎因子, 是连接局部炎症与全身反应的关键介质, 一方面协同 TNF-α 加重气道局部炎症、促进气道黏液高分泌, 另一方面刺激肝脏合成

急性时相蛋白(如 hs-CRP), 介导全身炎症反应^[9]。TNF-α 是核心促炎细胞因子, 主要由巨噬细胞、单核细胞、气道上皮细胞分泌, 当病原体入侵支气管黏膜后, 免疫细胞率先活化, 并大量释放 TNF-α, 可直接损伤气道上皮细胞, 增加气道毛细血管通透性, 诱发黏膜充血、水肿、分泌物增多, 加重咳嗽、咳痰、喘息等症状^[10]。hs-CRP 是肝脏在 IL-6、TNF-α 刺激下合成的急性时相反应蛋白, 能够更准确地反映机体炎症状态, 适用于轻、中度炎症的检测和评估^[11]。IL-10 是经典负向调控的抗炎细胞因子, 通过抑制 TNF-α、IL-6 等促炎因子过度分泌阻断炎症瀑布反应, 减轻气道组织损伤, 防止局部炎症进展、迁延为慢性病变, 维持机体炎症自稳平衡^[12]。本研究结果显示, 两组治疗后 IL-6、TNF-α、hs-CRP 水平下降, IL-10 水平升高, 且治疗组改善优于对照组, 表明热毒宁注射液联合丙卡特罗治疗能更好地调节患儿炎症水平, 增强机体的抗感染能力, 减轻炎症反应。

儿童急性支气管炎发病过程中, 病原体侵袭引发气道黏膜炎症反应, 主要表现为气道黏膜充血、分泌物增多, 进而引起气道管腔狭窄, 阻力增加, 引发通气功能障碍。SpO₂ 作为评估机体氧合功能和氧供状态的关键生理指标, 能够直接反映肺泡气体交换效率, 其降低幅度通常与急性支气管炎患儿气道阻塞、通气障碍的严重程度正相关, 气道痉挛、分泌物淤积越明显, SpO₂ 下降幅度越显著^[13]。FiO₂ 是反映机体氧供需求、气道功能状态的重要指标, 其水平显著升高提示患儿气道功能得到恢复, 机体

在自然呼吸下的氧摄入效率明显提升,无需额外氧供即可实现正常氧合,因而是气道通气功能改善的直接体现^[14]。 PaO_2 用于客观反映动脉血中物理溶解的氧分子产生的压力,可准确评估肺泡氧分压的实际水平,当急性支气管炎患儿因病原体侵袭引发气道黏膜充血、水肿、分泌物淤积时,气道管腔狭窄、阻力增加,肺泡无法摄入充足的氧气,从而表现为 PaO_2 下降^[15]。 pH 值是判断机体酸碱平衡的金标准,当 pH 值下降时,提示患儿存在酸中毒,表明气道通气障碍已严重影响机体酸碱代谢平衡,因此 pH 值是评估患儿病情严重程度的参考指标^[16]。本研究结果显示,治疗后治疗组 SpO_2 、 FiO_2 、 PaO_2 和 pH 值显著高于对照组,表明热毒宁注射液联合丙卡特罗能更有效地改善急性支气管炎患儿肺通气功能,纠正低氧血症,维持机体酸碱平衡。

综上所述,热毒宁注射液联合盐酸丙卡特罗口服溶液治疗儿童急性支气管炎具有较好的临床疗效,可显著缩短症状缓解时间,有助于改善患儿炎症因子水平。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 郭菡,段彦彦,李林飞,等. 1490 例儿童急性支气管炎患者的病原学特点及抗菌药物使用分析 [J]. 中国医院用药评价与分析, 2025, 25(12): 1449-1452.
- [2] 郝世莉,罗璐,张久玲,等. 杏贝止咳颗粒联合丙卡特罗治疗小儿急性支气管炎的临床研究 [J]. 现代药物与临床, 2025, 40(4): 977-981.
- [3] 张国鹏. 热毒宁注射液治疗小儿急性支气管炎伴发热的临床研究 [J]. 中国保健营养, 2016, 26(18): 225.
- [4] 王蔚文. 临床疾病诊断与疗效判断标准 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2010: 125.
- [5] 江苏省中西医结合学会儿科专业委员会, 中国中西医结合学会儿科专业委员会, 叶进, 等. 儿童急性支气管炎中西医结合诊治专家共识 [J]. 世界中医药, 2025, 20(9): 1435-1441.
- [6] 徐伟,程继夏,李洁,等. 急性支气管炎患者 C 反应蛋白清除率及其与气道高反应性的相关分析 [J]. 暨南大学学报: 自然科学与医学版, 2024, 45(5): 502-511.
- [7] 肖家彬,曾小明,蓝风. 盐酸丙卡特罗口服液联合金振口服液治疗痰热蕴肺型小儿急性支气管炎 [J]. 实用中西医结合临床, 2022, 22(9): 36-39.
- [8] 于俊香. 热毒宁注射液联合治疗小儿发热、急性支气管炎 40 例临床观察 [J]. 农垦医学, 2017, 39(3): 256-258.
- [9] 王岚滔,赵月华,冯晓晨,等. 急性支气管炎患儿血清骨膜蛋白、SCCA 表达及临床意义分析 [J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(12): 1313-1317.
- [10] 薛洁,周红,徐卫芹. 急性支气管炎患儿治疗前后血清 SOD、TNF- α 和 T-淋巴细胞亚群检测的临床意义 [J]. 放射免疫学杂志, 2008, 21(5): 401-402.
- [11] 王晓燕. 急性支气管炎患儿治疗前后血清 hs-CRP、IL-8、TNF- α 检测的临床意义 [J]. 放射免疫学杂志, 2009, 22(3): 246-247.
- [12] 朱其国,袁林,林建成,等. 毛细支气管炎患儿血 IL-4、IL-10、IL-17 的变化及意义 [J]. 中国妇幼健康研究, 2020, 31(5): 649-652.
- [13] 徐颖,钟科星,刘喜,等. 肺炎支原体肺炎合并塑型性支气管炎患儿 D-二聚体和肝酶的变化及意义 [J]. 中国小儿急救医学, 2025, 32(6): 443-448.
- [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] 张建全,钟小宁,蒋明,等. 慢性支气管炎、肺气肿时肺动脉高压与肺血管壁改建与炎症的关系 [J]. 中国病理生理杂志, 2006, 22(9): 1811-1815.
- [16] 卜凡靖,张红,范磊,等. 慢性支气管炎、COPD 及肺心病患者 BNP、肺功能和血气变化的研究 [J]. 临床肺科杂志, 2012, 17(8): 1408-1410.

【责任编辑 解学星】