

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.10.013
文章编号: 1005-8982 (2026) 10-0085-07

临床药学·论著

异丙托溴铵联合抗菌药物对支气管哮喘合并肺部感染患儿的影响*

王慧燕, 杨自金, 李红梅

(连云港市第一人民医院 儿内科, 江苏 连云港 222002)

摘要: **目的** 探讨异丙托溴铵联合抗菌药物对支气管哮喘合并肺部感染患儿的影响。**方法** 选取2022年3月—2025年3月连云港市第一人民医院收治的120例支气管哮喘合并肺部感染患儿作为研究对象, 采用信封抽签法随机分为抗菌组(60例, 接受抗菌药物治疗)和联合组(60例, 接受异丙托溴铵联合抗菌药物治疗)。对比两组患儿的临床疗效、症状缓解时间、治疗前后肺功能指标[第1秒用力呼气量(FEV_1)、用力肺活量(FVC)、呼气流量峰值(PEF)]、免疫指标[免疫球蛋白A(IgA)、免疫球蛋白M(IgM)、免疫球蛋白E(IgE)]及炎症因子[C反应蛋白(CRP)、白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)]。**结果** 联合组总有效率高于抗菌组($P < 0.05$)。联合组呼吸困难消失时间、咳嗽咳痰缓解时间、肺部啰音消失时间和喘息消失时间均短于抗菌组($P < 0.05$)。联合组治疗后 FEV_1 、FVC、PEF均高于抗菌组($P < 0.05$)。联合组治疗前后 FEV_1 、FVC、PEF的差值均大于抗菌组($P < 0.05$)。联合组治疗后IgA、IgM均高于抗菌组($P < 0.05$), IgE低于抗菌组($P < 0.05$)。联合组治疗前后IgA、IgM、IgE的差值均大于抗菌组($P < 0.05$)。联合组治疗后CRP、IL-6、TNF- α 均低于抗菌组($P < 0.05$)。联合组治疗前后CRP、IL-6、TNF- α 的差值均大于抗菌组($P < 0.05$)。**结论** 异丙托溴铵联合抗菌药物对支气管哮喘合并肺部感染患儿具有显著的积极治疗影响, 可提升疗效、缩短症状缓解时间、改善肺功能, 同时调节免疫功能并减轻机体炎症反应。

关键词: 肺部感染; 抗菌治疗; 异丙托溴铵; 支气管哮喘

中图分类号: R725.6

文献标识码: A

Effects of ipratropium bromide combined with antibacterial drugs on children with bronchial asthma complicated by pulmonary infection*

Wang Hui-yan, Yang Zi-jin, Li Hong-mei

(Department of Pediatrics, Lianyungang First People's Hospital, Lianyungang, Jiangsu 222002, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of ipratropium bromide combined with antibacterial drugs on children with bronchial asthma complicated by pulmonary infection. **Methods** A total of 120 children with bronchial asthma complicated by pulmonary infection admitted to the hospital from March 2022 to March 2025 were enrolled in this study. Using the envelope randomization method, the patients were randomly divided into an antibacterial group ($n = 60$), who received antibacterial drug therapy, and a combination group ($n = 60$), who received ipratropium bromide combined with antibacterial drugs. The clinical efficacy, symptom relief time, and pulmonary function indicators [forced expiratory volume in one second (FEV_1), forced vital capacity (FVC), peak expiratory flow (PEF)], immune indicators [immunoglobulin A (IgA), immunoglobulin M (IgM), immunoglobulin E

收稿日期: 2025-12-19

* 基金项目: 江苏省妇幼保健科研项目 (F202329)

[通信作者] 李红梅, E-mail: zhangyongbinkb@163.com

(IgE)] and inflammatory factors [C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α)] before and after treatment were compared between the two groups. **Results** The overall effective rate of treatment in the combination group was significantly higher than that in the antibacterial group ($P < 0.05$). The combination group had shorter times to resolution of dyspnea, relief of cough and sputum, disappearance of pulmonary rales, and cessation of wheezing compared with the antibacterial group ($P < 0.05$). After treatment, the FEV₁, FVC and PEF in the combination group were significantly higher than those in the antibacterial group ($P < 0.05$). The differences of these indicators before and after treatment were also greater in the combination group ($P < 0.05$). After treatment, the combination group had higher levels of IgA and IgM and lower levels of IgE than the antibacterial group ($P < 0.05$). The changes in IgA, IgM, and IgE before and after treatment were all greater in the combination group than in the antibacterial group ($P < 0.05$). After treatment, the levels of CRP, IL-6, and TNF- α in the combination group were lower than those in the antibacterial group ($P < 0.05$), and the changes in CRP, IL-6, and TNF- α before and after treatment were all greater in the combination group than in the antibacterial group ($P < 0.05$). **Conclusion** Ipratropium bromide combined with antibacterial drugs exerts a significant positive therapeutic effect on children with bronchial asthma complicated by pulmonary infection. It improves the clinical efficacy, shortens the symptom relief time, ameliorates pulmonary function, regulates immune function and alleviates the systemic inflammatory response simultaneously.

Keywords: pulmonary infection; antibacterial therapy; ipratropium bromide; bronchial asthma

支气管哮喘是儿童期常见的慢性气道炎症性疾病, 其发病机制复杂, 主要表现为气道高反应性、可逆性气流受限及反复发作的喘息、咳嗽和呼吸困难等症状^[1-2]。由于儿童免疫系统发育尚不成熟, 气道结构相对狭窄, 黏膜屏障功能较弱, 在哮喘发作过程中极易合并肺部感染, 尤其以细菌感染较为常见^[3-4]。肺部感染不仅可作为诱因加重支气管痉挛和气道炎症反应, 还可导致病程迁延、发作频率增加及病情反复, 严重时影响患儿肺功能发育和远期预后^[5-6]。抗菌药物作为控制肺部感染的重要措施, 能够针对明确或高度怀疑的细菌病原发挥杀菌或抑菌作用, 减轻感染负荷, 降低炎性介质释放水平, 为哮喘症状的缓解创造基础条件^[7]。然而, 仅依赖抗菌治疗并不能直接改善气道平滑肌痉挛和气流受限状态, 部分患儿仍可能存在喘息缓解不充分、呼吸道阻力持续升高等问题。异丙托溴铵作为一种短效抗胆碱能支气管扩张剂, 通过阻断迷走神经介导的乙酰胆碱作用于M受体, 抑制气道平滑肌收缩和黏液分泌, 从而有效扩张支气管、改善通气功能, 其起效较快且全身不良反应相对较少, 在儿科呼吸系统疾病中具有较好的安全性和应用基础^[8-9]。将异丙托溴铵与抗菌药物联合应用, 有望在控制感染的同时迅速缓解气道阻塞状态, 减轻炎症反应对气道的进一步损伤, 从整体上改善支气管哮喘合并肺部感染患儿的临床症状和呼吸功能。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年3月—2025年3月连云港市第一人民医院住院收治的120例支气管哮喘合并肺部感染患儿作为研究对象, 采用信封抽签法随机分为抗菌组(60例, 接受抗菌药物治疗)和联合组(60例, 接受异丙托溴铵联合抗菌药物治疗)。本研究已获得医院医学伦理委员会的审查和批准(LW-20220217001-01)。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合支气管哮喘合并肺部感染的诊断标准^[10-11]; ②年龄1~13岁; ③入组前2周内未接受过抗菌药物、支气管扩张剂、糖皮质激素等针对哮喘及肺部感染的相关治疗, 且未使用免疫调节剂、益生菌等可能影响免疫指标及炎症反应的药物; ④临床资料完整。

1.2.2 排除标准 ①合并其他呼吸系统疾病; ②心、肝等重要器官功能障碍; ③伴免疫缺陷疾病; ④对研究药物过敏; ⑤无法配合治疗。

1.3 方法

患儿均接受吸入性糖皮质激素治疗以抑制气道炎症, 采用布地奈德混悬液(正大天晴药业集团股份有限公司, 国药准字H20203063), 经空气压缩雾化泵雾化吸入, 根据年龄调整剂量: 1~3岁0.5 mg/次, 4~7岁1.0 mg/次, 8~13岁2.0 mg/次,

均2次/d,雾化吸入时间10~15 min/次。

抗菌组在此基础上根据年龄给予口服阿莫西林克拉维酸钾颗粒(鲁南贝特制药有限公司,国药准字H20053424,规格:每片含阿莫西林0.25 g与克拉维酸0.125 g):1~7岁患儿1包/次,7~12岁患儿1.5包/次,12岁以上患儿2包/次,均3次/d。联合组在抗菌组治疗基础上,联合应用异丙托溴铵气雾剂(北京海德润医药集团有限公司,国药准字H11022421,14 g/瓶,使用前充分摇匀,2喷/次,4次/d)。两组患儿疗程均为7 d。

1.4 观察指标

1.4.1 临床疗效 患者接受治疗7 d后,进行临床疗效评估。显效:呼吸困难、咳嗽、咳痰等症状消失,肺部哮鸣音及影像学炎症病灶完全吸收;有效:上述症状显著改善,肺部病灶范围缩小;无效:未达上述标准。总有效率=(显效+有效)例数/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.2 症状缓解时间 统计患者呼吸困难消失时间、咳嗽咳痰缓解时间、肺部啰音消失时间、喘息消失时间。为确保症状判断的客观性、统一性,避免医师主观判断差异造成的误差,制订标准化症状判断标准及统一判定流程:所有症状判定由2名具有5年以上儿科呼吸系统疾病临床诊疗经验的主治医师共同完成,且2名医师均不知晓患儿的分组情况(盲法判定)。具体判定标准如下:①呼吸困难消失:患儿安静状态下呼吸平稳,呼吸频率恢复至对应年龄正常范围,无鼻翼翕动、三凹征,血氧饱和度 $\geq 96\%$,且持续24 h以上;②咳嗽咳痰缓解:无阵发性咳嗽,偶有轻咳无痰或少量白痰,不影响进食及睡眠,持续24 h以上;③肺部啰音消失:医师采用同一型号听诊器(中国上海医疗器械股份有限公司,型号:CSLM-1),在患儿坐位、卧位不同体位(前胸、侧胸、后背)进行系统肺部听诊,连续2次(间隔12 h)未闻及干湿性啰音;④喘息消失:肺部听诊无哮鸣音,患儿无呼气性呼吸困难,呼吸节律均匀,持续24 h以上。若2名医师判定结果不一致时,由1名儿科呼吸系统主任医师进行复核,以复核结果作为最终判定依据。

1.4.3 肺功能 治疗前后,患儿取坐位,夹鼻夹并含紧咬口器,在技术人员指导下完成最大用力

呼气测试。正式测试前进行3次练习呼吸,随后记录3次有效测试,每次呼气时间 ≥ 6 s,选取最佳结果作为最终数据。检测前仪器使用3 L定标筒进行校准,检测参数包括第1秒用力呼气量(forced expiratory volume in one second, FEV₁)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)和呼气流量峰值(peak expiratory flow, PEF)值。

1.4.4 免疫指标、炎症因子 治疗前及治疗7 d后,采集患儿5 mL静脉血样,以3 000 r/min离心5 min,分离上层血清。①免疫指标[免疫球蛋白A(immunoglobulin A, IgA)、IgM、IgE]检测:采用免疫透射比浊法检测免疫指标,试验仪器使用中国深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产的BS-800全自动生化分析仪,试剂选用上海科华生物工程股份有限公司生产的对应检测试剂盒,货号分别为:CK-E101、CK-E102、CK-E103;②炎症因子[C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)]检测:采用酶联免疫吸附试验检测炎症因子,试验仪器使用美国Thermo Fisher Scientific公司生产的Multiskan FC型酶标仪,试剂分别选用:CRP试剂盒(北京中生北控生物科技股份有限公司,批号:SBJ-CRP-01)、IL-6试剂盒(杭州联科生物技术股份有限公司,批号:LK-IL-6)、TNF- α 试剂盒(南京建成生物工程研究所,批号:A012-1-1),所有操作严格按照试剂盒说明书及仪器操作规范。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 27.0统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较

联合组与抗菌组总有效率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=6.536$, $P=0.011$);联合组总有效率高于抗菌组。见表1。

2.2 两组症状缓解时间比较

联合组与抗菌组呼吸困难消失时间、咳嗽咳痰缓解时间、肺部啰音消失时间和喘息消失时间

表 1 两组患者临床疗效比较 [n=60, 例(%)]

组别	显效	有效	无效	总有效率
联合组	25(41.7)	31(51.7)	4(6.7)	56(93.3)
抗菌组	17(28.3)	29(48.3)	14(23.3)	46(76.7)

比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组呼吸困难消失时间、咳嗽咳痰缓解时间、肺部啰音消失时间和喘息消失时间均短于抗菌组。见表 2。

2.3 两组治疗前后肺功能的变化

联合组与抗菌组治疗前 FEV₁、FVC、PEF 比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。联合组与抗菌组治疗后 FEV₁、FVC、PEF 比较, 经

表 2 两组症状缓解时间比较 (n=60, d, $\bar{x} \pm s$)

组别	呼吸困难 消失时间	咳嗽咳痰 缓解时间	肺部啰音 消失时间	喘息消失 时间
联合组	1.65 ± 0.42	4.03 ± 0.72	4.16 ± 0.61	3.91 ± 0.59
抗菌组	3.34 ± 0.63	6.31 ± 0.94	6.47 ± 0.87	5.77 ± 0.83
t 值	17.398	14.714	16.671	14.110
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗后 FEV₁、FVC、PEF 均高于抗菌组。联合组与抗菌组治疗前后 FEV₁、FVC、PEF 的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗前后 FEV₁、FVC、PEF 的差值均大于抗菌组。见表 3。

表 3 两组治疗前后肺功能比较 (n=60, $\bar{x} \pm s$)

组别	FEV ₁ /L			FVC/L			PEF/(L/min)		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	1.10 ± 0.19	1.76 ± 0.13	0.66 ± 0.18	1.19 ± 0.21	1.79 ± 0.28	0.60 ± 0.20	139.50 ± 5.26	197.78 ± 7.33	58.28 ± 9.57
抗菌组	1.13 ± 0.15	1.47 ± 0.16	0.34 ± 0.13	1.21 ± 0.19	1.50 ± 0.25	0.29 ± 0.15	138.83 ± 5.17	166.95 ± 8.23	28.13 ± 7.78
t 值	0.977	10.900	11.352	0.542	5.988	9.638	0.704	21.663	18.940
P 值	0.331	0.000	0.000	0.589	0.000	0.000	0.483	0.000	0.000

2.4 两组治疗前后免疫指标的变化

联合组与抗菌组治疗前 IgA、IgE、IgM 比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。联合组与抗菌组治疗后 IgA、IgE、IgM 比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗后

IgA、IgM 均高于抗菌组, IgE 低于抗菌组。联合组与抗菌组治疗前后 IgA、IgE、IgM 的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗前后 IgA、IgM、IgE 的差值均大于抗菌组。见表 4。

表 4 两组治疗前后免疫指标比较 (n=60, g/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	IgA			IgE			IgM		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	0.62 ± 0.16	1.55 ± 0.39	0.93 ± 0.31	61.73 ± 9.27	26.73 ± 3.56	35.00 ± 9.12	0.95 ± 0.27	1.49 ± 0.35	0.54 ± 0.2
抗菌组	0.65 ± 0.21	1.19 ± 0.32	0.54 ± 0.23	62.27 ± 9.46	38.10 ± 5.73	24.17 ± 7.57	0.92 ± 0.29	1.27 ± 0.31	0.35 ± 0.16
t 值	0.886	5.524	7.806	0.316	13.056	7.080	0.573	3.641	5.802
P 值	0.377	0.000	0.000	0.753	0.000	0.000	0.567	0.000	0.000

2.5 两组治疗前后炎症因子水平的变化

联合组与抗菌组治疗前 CRP、IL-6、TNF- α 比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。联合组与抗菌组治疗后 CRP、IL-6、TNF- α 比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合

组治疗后 CRP、IL-6、TNF- α 均低于抗菌组。联合组与抗菌组治疗前后 CRP、IL-6、TNF- α 的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 联合组治疗前后 CRP、IL-6、TNF- α 的差值均大于抗菌组。见表 5。

表 5 两组治疗前后炎症因子水平比较 ($n=60, \bar{x} \pm s$)

组别	CRP/(mg/L)			IL-6/(ng/L)			TNF- α /(mg/L)		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
联合组	44.78 \pm 6.36	11.64 \pm 1.62	33.14 \pm 5.88	18.11 \pm 2.23	7.12 \pm 1.19	10.99 \pm 1.79	2.23 \pm 0.57	1.34 \pm 0.21	0.89 \pm 0.48
抗菌组	45.16 \pm 6.43	16.77 \pm 2.56	28.39 \pm 5.13	17.86 \pm 2.19	10.87 \pm 1.64	6.99 \pm 1.54	2.27 \pm 0.53	1.75 \pm 0.27	0.52 \pm 0.38
<i>t</i> 值	0.328	13.101	4.710	0.621	14.335	13.145	0.395	9.295	4.710
<i>P</i> 值	0.743	0.000	0.000	0.536	0.000	0.000	0.694	0.000	0.000

3 讨论

支气管哮喘在儿童人群中具有起病隐匿、病程迁延及反复发作的特点, 其本质是一种以气道慢性炎症和结构功能异常为核心的疾病状态, 随着病程进展可出现气道重塑, 对患儿肺功能的长期发育造成不良影响^[12-13]。儿童时期由于呼吸道解剖结构尚未完全成熟, 纤毛运动功能及局部免疫防御能力相对不足, 极易在病毒或细菌侵袭下发生肺部感染, 而感染本身又可通过诱导炎症介质大量释放、增强气道反应性, 从而触发或加重哮喘发作, 形成相互促进的恶性循环^[14-15]。在这一背景下, 肺部感染并非单纯的伴随疾病, 而是直接影响哮喘控制水平和临床转归的重要因素。抗菌治疗在此类患儿的综合管理中具有不可替代的地位, 其不仅能清除病原体、缩短感染病程, 还可降低感染相关炎症负荷, 为气道功能恢复创造稳定的内环境^[16-17]。异丙托溴铵作为临床常用的吸入性抗胆碱能药物, 其药理特点在于主要作用于呼吸道局部, 系统吸收少, 对心血管系统和中枢神经系统影响相对轻微, 适合儿童反复、短期应用^[18-19]。该药通过抑制副交感神经介导的支气管收缩反射, 减少气道腺体分泌, 从而改善通气效率和痰液排出条件, 这一机制不同于 β_2 受体激动剂, 对受体耐受性影响较小, 在感染或炎症状态下仍能保持较稳定的支气管扩张效果^[20]。将异丙托溴铵引入支气管哮喘合并肺部感染患儿的治疗体系, 不仅有助于改善急性期通气障碍, 还可能通过优化气道环境、减少分泌物滞留, 间接促进抗菌药物疗效的发挥, 降低炎症持续刺激对气道造成的损害。

本研究结果显示, 联合组临床总有效率高于抗菌组, 提示在控制感染基础上同步干预气道功能异常, 能够更全面地改善疾病状态。支气管哮

喘合并肺部感染患儿的病理生理特点不仅包括病原体引起的局部炎症反应, 还涉及迷走神经张力增高、气道平滑肌痉挛及黏液分泌增加等因素, 单一抗菌治疗虽可抑制细菌生长、减轻感染负荷, 但对气道阻塞和通气障碍的改善作用有限, 因此整体疗效提升受到一定制约^[21]。联合应用异丙托溴铵后, 通过阻断胆碱能神经反射, 降低气道平滑肌收缩和腺体分泌水平, 使气道阻力迅速下降, 有利于呼吸功能恢复, 从而提高总体治疗有效率。联合组的呼吸困难消失时间、咳嗽咳痰缓解时间、肺部啰音消失时间及喘息消失时间均短于抗菌组, 说明联合方案不仅在终点疗效上具有优势, 也能够更快改善患儿的主观不适和客观体征。呼吸困难和喘息的快速缓解与支气管扩张效应密切相关, 而咳嗽、咳痰及啰音的改善则与气道通畅度提高、分泌物排出更加顺畅及炎症反应减轻密切相关, 这种多靶点协同作用使患儿恢复进程明显加快。治疗后联合组 FEV₁、FVC 及 PEF 水平均高于抗菌组, 提示气流受限和肺通气功能得到更为充分的改善。FEV₁ 反映气道阻塞程度, FVC 体现肺通气容量, PEF 则与大气道通畅度密切相关, 三者的同步升高说明联合治疗在改善小气道与大气道功能方面均具有积极作用^[22]。表明在感染得到控制的同时, 通过药物机制直接作用于气道平滑肌和神经调节环节, 有助于恢复气道动力学平衡, 从而提升整体肺功能水平。联合组治疗后 IgA、IgM 水平高于抗菌组, 而 IgE 水平明显降低, 提示联合方案在改善黏膜免疫防御能力的同时, 有助于抑制过度的变态反应状态。IgA 作为呼吸道黏膜的重要免疫屏障, 水平升高有助于减少病原体黏附和侵袭^[23]; IgM 的升高则反映机体对感染的初始免疫应答能力增强; IgE 水平的下降说明过敏性炎症反应得到有效控制, 这对于以变应性炎症为基础的支气管哮喘尤为重要^[24]。上述免疫指标的改善, 可能

与气道炎症负荷减轻、感染控制后免疫系统负担降低以及气道环境改善密切相关。联合组 CRP、IL-6 及 TNF- α 水平均低于抗菌组，提示系统性及局部炎症反应受到更有效的抑制。CRP 是反映感染和炎症程度的敏感指标，其降低表明感染控制更为充分^[25]；IL-6 和 TNF- α 在哮喘及感染相关炎症反应中发挥重要作用，参与气道炎症级联放大和组织损伤过程，其水平下降意味着炎症信号通路活性减弱，有助于防止气道炎症持续存在和反复发作。

本研究不足之余在于：为单中心研究，样本来源具有一定局限性，且样本量相对有限，可能导致研究结果的代表性不足，难以推广至不同地区、不同级别医院的同类患儿；且研究随访时间较短，未对患儿出院后的远期肺功能恢复情况、哮喘复发率及不良反应发生情况进行长期随访，无法明确联合治疗方案的远期疗效及安全性。后续研究可扩大样本量、开展多中心联合研究，延长随访时间，从而为临床应用提供更可靠的循证医学证据。

综上所述，异丙托溴铵联合抗菌药物通过同时作用于感染控制、气道扩张、免疫调节及炎症抑制等环节，实现了对支气管哮喘合并肺部感染患儿病理过程的综合干预，从而在疗效、症状改善速度、肺功能恢复及炎症免疫状态调节等方面均优于单纯抗菌治疗，为临床制订更加合理、有效的综合治疗策略提供了有力依据。

参 考 文 献：

- [1] 钱孔嘉, 徐红贞, 陈志敏, 等. 支气管哮喘患儿肺康复临床研究进展[J]. 浙江大学学报(医学版), 2023, 52(4): 518-525.
- [2] 鲁思琪, 王雅妮, 卢红艳, 等. 血清嗜酸性粒细胞趋化因子、肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-17 与儿童支气管哮喘预后的关系研究[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(21): 1-6.
- [3] TAO S, FAN Q H, HARIHARAN V S, et al. Effectiveness of nursing interventions for management of children with bronchial asthma: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Nurs Pract, 2023, 29(6): e13139.
- [4] 孙果, 徐洋, 陈雨华, 等. 血清嗜酸性粒细胞阳离子蛋白与白三烯 B4 联合预测支气管哮喘患儿预后的临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(23): 16-21.
- [5] CHEN X D, YONG S B, YII C Y, et al. Intestinal microbiota and probiotic intervention in children with bronchial asthma[J]. Heliyon, 2024, 10(15): e34916.
- [6] 沈勤, 李秋侠, 李欢欢, 等. 小儿支气管哮喘并发肺部感染预测模型的建立和效能检验[J]. 新疆医科大学学报, 2025, 48(3): 322-327.
- [7] 全立元, 张丽君, 黄伟. 异丙托溴铵联合抗菌药物治疗儿童支气管哮喘合并肺部感染的临床疗效观察[J]. 临床和实验医学杂志, 2025, 24(4): 405-409.
- [8] UMAIR M, AHMAD Z, ANJUM S, et al. Comparison of salbutamol alone and salbutamol in combination with ipratropium bromide in the treatment of acute asthma in children[J]. Pak J Med Dent, 2025, 14(3): 194-199.
- [9] LÁZÁR Z, HORVÁTH A, KISS-DALA S, et al. Assessment of bronchodilator responsiveness to salbutamol or ipratropium using different criteria in treatment-naïve patients with asthma and COPD[J]. Eur Clin Respir J, 2024, 11(1): 2328434.
- [10] 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 中华儿科杂志编辑委员会, 中国医药教育协会儿科专业委员会. 儿童支气管哮喘诊断与防治指南(2025)[J]. 中华儿科杂志, 2025, 63(4): 324-337.
- [11] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(5): 314-320.
- [12] MIYAKE K, KUSHIMA M, SHINOHARA R, et al. Maternal smoking status before and during pregnancy and bronchial asthma at 3 years of age: a prospective cohort study[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 3234.
- [13] 高胜利, 姚雅君, 陈明, 等. 个体化预测支气管哮喘患儿并发过敏性鼻炎风险的列线图模型建立及验证[J]. 中华全科医学, 2024, 22(6): 1000-1004.
- [14] 顾燕兰, 浦明之, 周运海. 支气管哮喘患者血清 CXCLs、CCLs 水平与肺部感染发生的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(21): 2595-2600.
- [15] 王芸, 魏梦月, 闵凌峰. 支气管哮喘合并肺部感染患儿血清 IL-6、NLRP3 表达水平及其与预后关系研究[J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(19): 2334-2338.
- [16] 王晓先, 朱姗姗. 儿科支气管哮喘合并肺部感染病原菌特征及合理用药分析[J]. 解放军药学报, 2025, 38(3): 276-280.
- [17] 李思静, 张福来, 李林飞, 等. 支气管哮喘患儿继发肺部感染病原菌及其影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(4): 599-602.
- [18] HAMUD A A, MUDAWI K, POWELL C, et al. Use of inhaled/nebulised ipratropium bromide in addition to standard first-line treatment with inhaled/nebulised short-acting beta 2-agonist and systemic steroid in the management of acute asthma exacerbations: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. Arch Dis Child, 2026, 111(3): 211-218.
- [19] HASHEMI S T, ALIKIAI B, MOHKAMKAR N. The effect of ipratropium bromide with violet flower extract, ipratropium bromide with budesonide, and ipratropium bromide alone on the cuff-leak of the endotracheal tube in intubated ICU patients[J]. Adv Biomed Res, 2023, 12: 74.
- [20] MOUSTAFA H A M, ELBERY F H, AL MESLAMANI A Z, et al. Evaluating the use of inhaled budesonide and ipratropium

- bromide combination in patients at high risk of acute respiratory distress syndrome development: a randomized controlled trial[J]. *Pharmaceuticals (Basel)*, 2025, 18(3): 412.
- [21] AHMAD F, AKHTAR S, NAFIS S, et al. Compare the efficacy of ipratropium bromide with salbutamol and salbutamol alone in recurrent wheezes in children with asthma presenting to LRH, Peshawar[J]. *Pak J Med Health Sci*, 2023, 17(3): 357-359.
- [22] 班紫妍, 刘长富, 刘梦娜, 等. 肺部感染对支气管哮喘患儿肺功能和 Th17、Treg T 细胞亚群的影响及作用机制[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2022, 22(2): 140-145.
- [23] 陈季鑫, 吕皓, 陈鹏, 等. 血清铁蛋白及 IgA 水平与支气管哮喘患儿感染肺炎支原体的关系[J]. *中国国境卫生检疫杂志*, 2024, 47(6): 592-595.
- [24] 程明正, 侯颖. 血清 IgE、IL-13 及 CysLTs 水平与支气管哮喘合并肺炎支原体感染患儿免疫失衡的相关性分析[J]. *中国免疫学杂志*, 2025, 41(11): 2720-2723.
- [25] 李莹, 姚军丽, 赵娜. 宣白承气汤联合布地奈德雾化治疗急性支气管哮喘的疗效及对肺功能、血清 IL-4、IFN- γ 、CRP 的影响[J]. *辽宁中医杂志*, 2025, 52(1): 94-97.
- (李科 编辑)

本文引用格式: 王慧燕, 杨自金, 李红梅. 异丙托溴铵联合抗菌药物对支气管哮喘合并肺部感染患儿的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(10): 85-91.

Cite this article as: WANG H Y, YANG Z J, LI H M. Effects of ipratropium bromide combined with antibacterial drugs on children with bronchial asthma complicated by pulmonary infection[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(10): 85-91.