

引用格式:左少华,王巧林.阿奇霉素联合布地奈德雾化在肺炎支原体大叶性肺炎患儿中的治疗效果[J].巴楚医学,2026,9(3):20-25. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2026.03.003

Cite as: Zuo Shaohua, Wang Qiaolin. Therapeutic Effect of Azithromycin Combined with Budesonide Nebulization in Children with *Mycoplasma pneumoniae* Lobar Pneumonia[J]. Bachu Medical Journal, 2026, 9(3): 20-25. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2026.03.003

阿奇霉素联合布地奈德雾化在肺炎支原体 大叶性肺炎患儿中的治疗效果

左少华¹ 王巧林²

(1. 湖北省直属机关医院[湖北省康复医院] 儿科, 湖北 武汉 430071; 2. 汉川市人民医院 儿科, 湖北 孝感 431600)

摘要: **目的:**探究肺炎支原体(MP)大叶性肺炎患儿使用阿奇霉素联合布地奈德雾化吸入的临床干预效果。**方法:**选取 2023 年 9 月—2025 年 4 月就诊于湖北省直属机关医院的 106 例 MP 大叶性肺炎患儿,按随机信封法分为两组。接受阿奇霉素+布地奈德雾化吸入治疗的为观察组($n=53$),仅接受阿奇霉素治疗的为对照组($n=53$)。治疗 2 周后,比较两组患儿症状改善时间、肺功能指标、炎症因子水平、免疫功能指标、治疗有效率及药物不良反应。**结果:**观察组患儿退热时间[(3.12±0.85) d vs (4.85±1.24) d]、咳嗽消失时间[(5.24±1.36) d vs (7.63±1.85) d]及肺部湿啰音消失时间[(6.87±1.42) d vs (7.92±1.76) d]均显著短于对照组(均 $P<0.05$)。观察组患儿峰值呼气流速、第一秒用力呼气容积、用力肺活量均高于对照组(均 $P<0.05$)。与对照组相比,观察组患儿血清可溶性髓系细胞触发受体-1、白细胞介素-6、基质金属蛋白酶-9、肿瘤坏死因子- α 、CD8⁺均显著下降,观察组 CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺均显著升高(均 $P<0.05$)。观察组治疗总有效率较对照组明显升高(96.23% vs 83.02%)($P<0.05$)。**结论:**MP 大叶性肺炎患儿实施阿奇霉素联合布地奈德治疗可显著降低炎症水平,改善肺功能,加速临床症状缓解,并促进免疫功能恢复,且不增加药物不良反应。

关键词:肺炎支原体; 大叶性肺炎; 阿奇霉素; 布地奈德

中图分类号: R725.6

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2026)03-0020-06

Therapeutic Effect of Azithromycin Combined with Budesonide Nebulization in Children with *Mycoplasma pneumoniae* Lobar Pneumonia

Zuo Shaohua¹ Wang Qiaolin²

(1. Department of Pediatrics, Hubei Provincial Rehabilitation Hospital, The Affiliated Hospital of Hubei Provincial Government, Wuhan 430071, China; 2. Department of Pediatrics, Hanchuan People's Hospital, Xiaogan 431600, China)

Abstract Objective: To explore the clinical intervention effect of azithromycin combined with budesonide aerosol inhalation in children with *Mycoplasma pneumoniae* (MP) lobar pneumonia. **Methods:** A total of 106 children with MP lobar pneumonia who were admitted to Hubei Provincial Rehabilitation Hospital from September 2023 to April 2025 were selected and divided into two groups by random envelope method. The observation group ($n=53$) was treated with azithromycin combined with budesonide aerosol inhalation, while

基金项目:湖北省卫健委科研项目(ZY2023ZD013)

作者简介:左少华,主治医师,E-mail: 15072477801@163.com

the control group ($n=53$) was treated with azithromycin alone. After 2 weeks of treatment, the symptom improvement time, pulmonary function indexes, inflammatory factor levels, immune function indexes, treatment efficiency and adverse drug reactions were compared between the two groups. **Results:** The antipyretic time [(3.12 ± 0.85) d vs (4.85 ± 1.24) d], cough disappearance time [(5.24 ± 1.36) d vs (7.63 ± 1.85) d] and lung rales disappearance time [(6.87 ± 1.42) d vs (7.92 ± 1.76) d] in the observation group were significantly shorter than those in the control group (all $P < 0.05$). The peak expiratory flow rate, forced expiratory volume in the first second and forced vital capacity in the observation group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$). Compared with the control group, the serum soluble myeloid trigger receptor-1, interleukin-6, matrix metalloproteinase-9, tumor necrosis factor- α and $CD8^+$ in the observation group were significantly decreased, while $CD4^+$ and $CD4^+/CD8^+$ in the observation group were significantly increased (all $P < 0.05$). The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group (96.23% vs 83.02%) ($P < 0.05$). **Conclusion:** Azithromycin combined with budesonide in the treatment of children with MP lobar pneumonia can significantly reduce the inflammatory level, improve lung function, accelerate the relief of clinical symptoms, promote the recovery of immune function, and does not increase adverse drug reactions.

Keywords *Mycoplasma pneumoniae* (MP); lobar pneumonia; azithromycin; budesonide

肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)是儿童社区获得性肺炎的重要病原体,MP 大叶性肺炎是其严重类型,可累及整个肺叶,表现为持续高热、剧烈咳嗽和呼吸困难,易致严重并发症甚至危及生命^[1]。大叶性肺炎发病机制复杂,涉及病原体直接损伤与宿主免疫炎症反应^[2]。MP 侵入呼吸道后黏附宿主细胞,释放毒力因子损伤气道黏膜。其感染激活免疫系统,释放大量炎症介质,引发过度炎症和组织损伤^[3]。在这一复杂的病理过程中,一些关键的生物标志物扮演了重要角色。可溶性髓系细胞触发受体-1(soluble myeloid trigger receptor-1, sTREM-1)是关键的炎症放大器,能显著增强固有免疫应答,在感染性疾病中起核心作用^[4]。基质金属蛋白酶-9(matrix metalloproteinase 9, MMP-9)则降解细胞外基质,破坏肺泡毛细血管屏障,参与炎症和纤维化^[5]。研究表明^[6],重症 MP 大叶性肺炎患儿血清 sTREM-1 和 MMP-9 水平显著升高,与不良预后相关。在儿童大叶性肺炎的治疗方案中,阿奇霉素等大环内酯类药物具有核心地位,此类药物的作用机理在于干扰病原体的蛋白合成过程,从而实现治疗目的^[7]。然而,单一抗感染治疗难以有效控制过度炎症反应,并且 MP 对大环内酯类耐药率不断攀升。因此,探索新治疗策略至关重要。糖皮质激素具有强大的抗炎和免疫调节作用,布地奈德作为高效吸入性糖皮质激素,局部抗炎作用强且全身不良反应少^[8]。近年研究提示,应用阿奇霉素联合布地奈德经雾化吸入途径给药,有助于提升 MP 所致的大叶性肺炎患儿临床应答水平,但该联合方案对疾病关键炎症标志物 sTREM-1 和 MMP-9 水平的影响尚未充分阐明^[9]。本研究旨在评

估阿奇霉素联合布地奈德雾化吸入和单独使用阿奇霉素在 MP 大叶性肺炎患儿中的治疗效果,并探讨该治疗方案对患儿血清 sTREM-1 及 MMP-9 水平的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2023 年 9 月—2025 年 4 月就诊于湖北省直属机关医院诊断为 MP 大叶性肺炎的 106 例患儿。按随机信封法分组,接受阿奇霉素+布地奈德雾化吸入治疗的为观察组($n=53$),仅接受阿奇霉素治疗的为对照组($n=53$)。本研究已通过湖北省直属机关医院伦理委员会审查批准(批号:科伦 2023-073)。

纳入标准:①年龄 3~14 岁;②病程在 7 天以内;③符合《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)》^[10]中大叶性肺炎的诊断标准;④胸部影像学检查显示大叶性肺炎改变;⑤血清 MP-IgM 抗体滴度 $\geq 1:160$ 。

排除标准:①近期使用过免疫抑制剂、糖皮质激素者;②对研究使用药物过敏者;③合并其他细菌、病毒或真菌感染者;④既往有支气管哮喘、反复呼吸道感染、慢性肺部疾病者;⑤伴有严重肝肾功能不全、免疫系统疾病、血液系统疾病者。

1.2 治疗方法

所有患儿入院后均接受包括维持水电解质平衡、化痰、止咳、退热等在内的常规基础治疗。

1.2.1 对照组干预措施

对照组患儿静脉注射阿奇霉素 10 mg/(kg·d),

持续3~5天。患儿体温恢复正常、主要临床表现显著改善后,改为阿奇霉素颗粒10 mg/(kg·d)口服,用药3天停4天,总疗程为2周。

1.2.2 观察组干预措施

在对照组治疗的基础上,观察组联合布地奈德混悬液雾化吸入治疗。根据患儿年龄分层设定剂量,3~7岁患儿0.5 mg/次,8~14岁患儿1 mg/次,加入0.9%氯化钠注射液至总容积2~3 mL,经空气压缩泵雾化吸入,每次吸入时间10~15 min,每天2次,每次间隔时间不少于4 h,连续治疗2周。

1.3 观察指标

1.3.1 症状改善时间

记录两组患儿退热时间(从治疗开始至体温恢复正常且24 h内无复升的时间)、咳嗽消失时间(从治疗开始至咳嗽基本消失的时间)、肺部湿啰音消失时间(从治疗开始至肺部听诊湿啰音完全消失的时间)。

1.3.2 肺功能指标

于治疗前及治疗2周后检测两组患儿肺功能指标,包括用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in 1 second, FEV1)及峰值呼气流速(peak expiratory flow, PEF)。检测设备为德国耶格公司生产。

1.3.3 治疗效果评价

根据《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)》^[10]评价治疗效果,标准如下:体温恢复至正常范围,咳嗽、肺部啰音等临床症状及体征均已完全消失,X射线或CT等胸部影像学检查结果提示肺部原有炎症性病变已完全吸收为治愈;影像学复查显示肺部炎症浸润影大部分吸收,仅遗留少许索条状阴影或轻微纤维化改变为显效;体温呈现下降趋势,相关临床症状与体征出现一定程度的好转;影像学检查可见肺部炎症性病灶有所吸收,但吸收范围尚不及半数,或仍存在较明显的残留影像为有效;无效为临床症状和体征无改善或加重,肺部炎症未吸收或加重。

1.3.4 血清炎症因子水平

治疗前及治疗2周后采集两组患儿空腹静脉血3~4 mL,离心后取上清液,检测血清炎症因子的水平,包括白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、MMP-9、sTREM-1、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平,检测方法为酶联免疫吸附试验。试剂盒分别购自上海酶联生物科技有限公司和北京博奥森生物技术有限公司,检测步骤严格按照试剂盒说明书进行。

1.3.5 免疫功能指标

治疗前及治疗2周后采集两组患儿外周血,采用

流式细胞仪(BD FACS Canto II)检测免疫功能指标水平,包括CD4⁺、CD8⁺ T淋巴细胞百分比,计算CD4⁺/CD8⁺。

1.3.6 不良反应

记录两组患儿治疗过程中出现的药物不良反应,如恶心呕吐、腹泻、皮疹、肝功能异常等发生情况。

1.4 统计学方法

选择SPSS 25.0进行数据统计分析,本研究中计量资料均符合正态分布,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料采用 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿基线资料比较

两组患儿各53例,对照组平均年龄为(6.85 $\pm$ 2.33)岁,观察组平均年龄为(6.92 $\pm$ 2.36)岁。两组患儿性别、年龄、病程、体重、体温、治疗前肺功能相关指标、治疗前炎症因子水平及治疗前免疫功能指标均无统计学差异(均 $P > 0.05$),见表1。

2.2 两组患儿症状改善情况对比

治疗2周后,观察组患儿退热时间、咳嗽消失时间、肺部湿啰音消失时间均显著短于对照组(均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 两组患儿肺功能指标对比

治疗2周后,观察组FVC[(2.18 $\pm$ 0.52) L/min vs (1.86 $\pm$ 0.45) L/min]、FEV1[(1.99 $\pm$ 0.46) L vs (1.68 $\pm$ 0.41) L]及PEF[(208.75 $\pm$ 36.42) L/min vs (185.64 $\pm$ 32.58) L/min]水平均显著高于对照组(均 $P < 0.05$),见表3。

2.4 两组患儿血清炎症因子水平对比

治疗2周后,观察组患儿血清sTREM-1[(65.34 $\pm$ 12.57) pg/mL vs (82.45 $\pm$ 15.36) pg/mL]、TNF- α [(21.76 $\pm$ 6.25) pg/mL vs (25.34 $\pm$ 6.42) pg/mL]、MMP-9[(245.63 $\pm$ 45.28) ng/mL vs (315.42 $\pm$ 58.47) ng/mL]及IL-6[(19.45 $\pm$ 4.82) pg/mL vs (22.16 $\pm$ 5.34) pg/mL]均显著低于对照组(均 $P < 0.05$),见表4。

2.5 两组患儿免疫功能指标对比

治疗2周后,观察组患儿CD4⁺[(38.45 $\pm$ 4.26)% vs (34.16 $\pm$ 4.05)%]、CD4⁺/CD8⁺[(1.68 $\pm$ 0.32) vs (1.39 $\pm$ 0.28)]均显著高于对照组,CD8⁺[(22.86 $\pm$ 2.94)% vs (24.63 $\pm$ 3.25)%]显著低于对照组(均 $P < 0.05$),见表5。

表 1 两组患儿基线资料比较[n(%), (x±s)]

项目		对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	χ ² /t	P
性别	男	28(52.83)	30(56.60)	0.152	0.696
	女	25(47.17)	23(43.40)		
年龄/岁		6.85±2.33	6.92±2.36	-0.154	0.878
病程/d		4.26±1.35	4.08±1.42	0.669	0.505
体重/kg		24.68±7.35	25.32±7.84	-0.434	0.666
体温/℃		39.12±0.68	39.05±0.72	0.515	0.608
治疗前 PEF/(L/min)		142.36±25.47	145.83±26.12	-0.692	0.490
治疗前 FEV1/L		1.35±0.32	1.38±0.35	-0.461	0.646
治疗前 FVC/(L/min)		1.52±0.38	1.56±0.41	-0.521	0.604
治疗前 sTREM-1/(pg/mL)		125.68±28.45	126.34±30.12	-0.116	0.908
治疗前 TNF-α/(pg/mL)		45.63±10.24	44.85±10.36	0.390	0.698
治疗前 MMP-9/(ng/mL)		425.36±78.54	438.75±79.63	-0.872	0.386
治疗前 IL-6/(pg/mL)		38.75±8.63	38.84±8.25	-0.055	0.956
治疗前 CD4 ⁺ /%		31.25±4.12	31.08±4.35	0.207	0.837
治疗前 CD8 ⁺ /%		26.35±3.74	25.96±3.85	0.529	0.598
治疗前 CD4 ⁺ /CD8 ⁺		1.16±0.24	1.23±0.26	-1.440	0.153

注:PEF:峰值呼气流速; FEV1:第一秒用力呼气容积; FVC:用力肺活量; sTREM-1:可溶性髓系细胞触发受体-1; TNF-α:肿瘤坏死因子-α; MMP-9:基质金属蛋白酶-9; IL-6:白细胞介素-6。

表 2 两组患儿症状改善时间对比(x±s, d)

评价指标	对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	t	P
退热时间	4.85±1.24	3.12±0.85	8.378	<0.001
咳嗽消失时间	7.63±1.85	5.24±1.36	7.578	<0.001
肺部湿啰音 消失时间	7.92±1.76	6.87±1.42	3.380	0.001

表 3 两组患儿肺功能指标对比(x±s)

评价指标	对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	t	P
PEF/(L/min)	185.64±32.58	208.75±36.42	-3.443	0.001
FEV1/L	1.68±0.41	1.99±0.46	-3.663	<0.001
FVC/(L/min)	1.86±0.45	2.18±0.52	-3.388	0.001

注:PEF:峰值呼气流速; FEV1:第一秒用力呼气容积; FVC:用力肺活量。

表 4 两组患儿炎症因子水平对比(x±s)

评价指标	对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	t	P
sTREM-1/(pg/mL)	82.45±15.36	65.34±12.57	6.276	<0.001
TNF-α/(pg/mL)	25.34±6.42	21.76±6.25	2.909	0.004
MMP-9/(ng/mL)	315.42±58.47	245.63±45.28	6.870	<0.001
IL-6/(pg/mL)	22.16±5.34	19.45±4.82	2.743	0.007

注:sTREM-1:可溶性髓系细胞触发受体-1; TNF-α:肿瘤坏死因子-α; MMP-9:基质金属蛋白酶-9; IL-6:白细胞介素-6。

表 5 两组患儿免疫功能指标对比(x±s)

评价指标	对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	t	P
CD4 ⁺ /%	34.16±4.05	38.45±4.26	-5.313	<0.001
CD8 ⁺ /%	24.63±3.25	22.86±2.94	2.940	0.004
CD4 ⁺ /CD8 ⁺	1.39±0.28	1.68±0.32	-4.965	<0.001

2.6 两组患儿药物不良反应对比

两组患儿报告的不良反应主要包括恶心、腹泻、呕吐、丙氨酸氨基转移酶轻度升高等。两组患儿不良反应对比差异无统计学意义(P>0.05),见表 6。

表 6 两组患儿药物不良反应比较[n(%)]

评价指标	对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	χ ²	P
恶心	4 (7.55)	3 (5.66)	0.699	0.403
腹泻	3 (5.66)	2 (3.77)		
呕吐	1 (1.89)	1 (1.89)		
丙氨酸氨基转 移酶轻度升高	1 (1.89)	0 (0.00)		
总计	9 (16.98)	6 (11.32)		

2.7 两组患儿临床疗效对比

观察组的总有效率显著高于对照组(96.23% vs 83.02%)(P<0.05),见表 7。

表 7 两组患儿疗效对比[n(%)]

评价指标	对照组 (n=53)	观察组 (n=53)	χ^2	P
治愈	18(33.96)	25(47.17)		
显效	16(30.19)	18(33.96)		
有效	10(18.87)	8(15.09)		
无效	9(16.98)	2(3.76)		
总有效率	44(83.02)	51(96.23)	4.970	0.026

3 讨论

本研究核心发现为,与单独使用阿奇霉素相比,阿奇霉素+布地奈德雾化吸入治疗 MP 大叶性肺炎患儿,可显著提升临床治疗总有效率,缩短退热、咳嗽及肺部湿啰音消失时间,改善患儿 FVC、FEV1、PEF,降低血清 sTREM-1、MMP-9、IL-6、TNF- α 等炎症因子水平,调节免疫功能,且不增加药物不良反应发生率,整体疗效优于阿奇霉素单药治疗。

吴兴国等^[11]探讨布地奈德雾化联合阿奇霉素序贯疗法对小儿支原体肺炎的效果,发现联合方案可加速症状缓解,与本研究观察组症状改善时间显著缩短的结果吻合。唐云丽等^[12]临床研究证实,布地奈德雾化能有效改善 MP 肺炎患儿的炎症状态,本研究进一步明确了该联合方案对 sTREM-1、MMP-9 等关键炎症标志物的调控作用,补充了炎症调节的具体靶点证据。余红云^[13]研究显示,布地奈德联合阿奇霉素序贯疗法在学龄前儿童支原体肺炎中安全性良好,与本研究两组不良反应发生率无显著差异的结果一致。此外,宋彦等^[14]发现,布地奈德联合纤维支气管镜肺泡灌洗可改善 MP 大叶性肺炎患儿的临床疗效,本研究则聚焦雾化吸入途径,证实该给药方式下布地奈德与阿奇霉素的协同效应,为临床非侵入性治疗提供了更多依据。与汤勉等^[15]早期研究相比,本研究新增免疫功能指标检测,明确联合治疗对 T 细胞亚群的调节作用,丰富了联合方案的疗效评价维度。

从作用机制来看,阿奇霉素与布地奈德的联合效应源于抗感染与局部抗炎的协同调控。阿奇霉素通过抑制 MP 核糖体 50S 亚基功能,阻断病原体蛋白质合成,直接清除病原体,但单药难以抑制感染引发的炎症级联反应^[16-18]。布地奈德作为高效吸入性糖皮质激素,可通过雾化途径直接作用于气道黏膜靶器官,其机制包括:一是结合糖皮质激素受体,抑制核因子- κ B 信号通路激活,减少 IL-6、TNF- α 等促炎因子释放^[19-20],同时直接抑制 sTREM-1 的转录与分

泌^[21],阻断炎症放大效应;二是抑制中性粒细胞、巨噬细胞等炎症细胞的活化与趋化,减少 MMP-9 生成^[22-23],避免细胞外基质降解与肺泡毛细血管屏障破坏,保护肺组织结构完整性^[24];三是减轻气道黏膜充血水肿与高反应性,改善气道通气功能,为肺功能恢复创造条件^[25-26]。

联合治疗对免疫功能的改善机制同样具有明确的生物学基础。MP 感染可导致 T 细胞亚群失衡,CD8⁺ T 细胞过度活化引发免疫病理损伤^[27-28]。布地奈德通过调节免疫细胞因子微环境,促进 CD4⁺ 辅助性 T 细胞增殖,抑制 CD8⁺ 细胞毒性 T 细胞过度活化^[29],恢复 CD4⁺/CD8⁺ 平衡,增强机体对病原体的免疫清除能力,同时减少免疫紊乱导致的组织损伤^[30],这也是观察组临床疗效更优的重要原因之一。

本研究存在一定局限性,研究为单一中心设计,样本来源局限于一家医院就诊患儿,可能存在选择偏倚,结论的外推性需多中心大样本研究验证;观察周期仅为 2 周,未追踪患儿远期肺功能恢复情况及炎症标志物的长期变化,难以评估联合治疗的长期效应;另外,本研究未进一步探讨不同剂量布地奈德对疗效的影响,缺乏更细化的个体化给药方案相关数据。

综上所述,阿奇霉素联合布地奈德雾化吸入治疗 MP 大叶性肺炎患儿,可有效调控 sTREM-1、MMP-9 等炎症标志物水平,改善免疫功能与肺功能,加速临床症状缓解,且安全性良好。

参考文献:

- [1] 宋 哲,贾广媛,王 晓,等.茵芩清肺颗粒联合西医常规疗法治疗儿童重症肺炎支原体肺炎湿毒闭肺证的临床疗效观察[J].中华中医药杂志,2024,39(5):2662-2667.
- [2] 刘绍伟,罗 俊,张庆勇.宜昌地区 4353 例儿童及青少年呼吸道病原体感染情况分析[J].巴楚医学,2025,8(2):45-50.
- [3] Lee H Y, Chen C C, Pi C C, et al. Aspergillus oryzae fermentation extract alleviates inflammation in *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. Molecules, 2023, 28(3): 1127.
- [4] 汪海涛,吴长东,苟安栓,等.老年社区获得性肺炎患者血清可溶性髓系细胞表达触发受体 1、正五聚蛋白 3、降钙素原/血清白蛋白比值与病情严重程度的关系分析[J].中国临床保健杂志,2024,27(5):635-638.
- [5] 谢栩硕,朱汉平,彭 亮,等.急性胰腺炎患者血清 Toll 样受体 9 和基质金属蛋白酶-9 与继发感染及器官功能衰竭的相关性[J].中华实用诊断与治疗杂志,2021,35(3):276-279.

- [6] 祝丽娜, 刘晓华, 董 征, 等. 肺部超声评分联合血清 sFlt-1、sIL-2R、sTREM-1 对肺部感染儿童病情严重程度的评估价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(21): 3356-3360.
- [7] Huang X G, Tao S A, Liu C H, et al. The efficacy of azithromycin combined with seven types of Chinese medicine injections in the treatment of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children: a systematic review and Bayesian network meta-analysis [J]. Front Pharmacol, 2024, 15: 1378445.
- [8] Yang S, Liu X Y, Wang H Z, et al. Wuhu decoction combined with azithromycin for treatment of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in Asian children: a systematic review and meta analysis of randomized controlled trials [J]. Front Pharmacol, 2024, 15: 1329516.
- [9] 楼梦颖, 顾申枫, 贾庆生, 等. 豁痰通络汤联合阿奇霉素对小儿支原体肺炎患者潮气量及血清细胞因子样蛋白 1 水平的影响[J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(5): 867-871.
- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)[J]. 中国合理用药探索, 2023, 20(3): 16-24.
- [11] 吴兴国, 杨秀红. 布地奈德雾化吸入联合阿奇霉素序贯疗法对小儿支原体肺炎的应用效果分析[J]. 中国防痨杂志, 2024, 46(S1): 132-134.
- [12] 唐云丽, 康 丽, 雷超兰, 等. 布地奈德雾化吸入剂治疗肺炎支原体肺炎患儿的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(3): 332-335.
- [13] 余红云. 雾化吸入布地奈德联合阿奇霉素序贯疗法对学龄前儿童支原体肺炎的效果及安全性分析[J]. 贵州医药, 2025, 49(8): 1210-1212.
- [14] 宋 彦, 周珊珊, 戴双双, 等. 纤维支气管镜下肺泡灌洗联合布地奈德对小儿肺炎支原体大叶性肺炎的疗效[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(7): 21-26.
- [15] 汤 勉, 邱燕玲, 韩 鹏. 阿奇霉素联合糖皮质激素治疗小儿大叶性肺炎临床效果及对血清 CRP、IL-6 和 PCT 水平的影响[J]. 河北医药, 2017, 39(15): 2278-2280.
- [16] 潘相丞, 倪晓凤, 彭 容, 等. 中国儿童吸入用布地奈德混悬液使用情况的系统评价和 Meta 分析[J]. 药物流行病学杂志, 2023, 32(10): 1144-1157.
- [17] 周利华, 洪海玲, 童 童. 不同剂量氨溴索联合阿奇霉素对肺炎支原体肺炎患儿免疫功能和血清促炎因子水平的影响[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(4): 657-660.
- [18] 汪佩林, 徐文付, 徐双云, 等. 小儿肺热咳喘口服液联合布地奈德雾化吸入治疗小儿喘息性支气管炎的疗效及改善机体炎症反应和免疫力的效果研究[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(6): 1165-1168.
- [19] Shen H N, Zhao X N, Xu L Y. Meta-analysis of the efficacy of budesonide and ambroxol hydrochloride inhalation in children with pneumonia and their effects on inflammatory response[J]. Heliyon, 2023, 9(11): e21105.
- [20] 何 林, 袁 艺, 曹 玲, 等. 阿奇霉素疗程与肺炎支原体肺炎患儿体内药物浓度的相关性研究[J]. 中国医刊, 2023, 58(2): 206-210.
- [21] 刘逸琳, 孙静敏, 丁俊丽. 雾化吸入乙酰半胱氨酸联合支气管镜在儿童肺炎支原体肺炎中的应用[J]. 安徽医科大学学报, 2023, 58(3): 515-518.
- [22] Wang Y S, Zhou Y L, Bai G N, et al. Expert consensus on the diagnosis and treatment of macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children [J]. World J Pediatr, 2024, 20(9): 901-914.
- [23] 王 莉, 徐 婷. 黄龙止咳颗粒联合丙卡特罗、布地奈德治疗变异性哮喘急性发作期导致的慢性咳嗽的疗效[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(24): 3621-3625.
- [24] 刘 勇, 郑玉强, 马晓莹. 振动呼气正压技术排痰联合呼吸训练对 AECOPD 患者气道内分泌物的清除效果[J]. 河北医药, 2023, 45(14): 2182-2185.
- [25] 宋 蓉. 布地奈德福莫特罗粉吸入剂治疗哮喘的临床疗效及对肺功能的影响[J]. 实用药物与临床, 2012, 15(10): 683-684.
- [26] Wang Y L, Liu K, Chen C G, et al. Acetylcysteine and budesonide for the treatment of refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children: a clinical observation[J]. Ital J Pediatr, 2023, 49(1): 80.
- [27] 向 红. 可溶性髓系细胞触发受体-1、肺炎支原体免疫球蛋白 M 抗体及白细胞介素-8 在儿童肺炎支原体肺炎诊断中的应用价值分析[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2025, 9(11): 116-119.
- [28] Zhang H, Yang J J, Zhao W Q, et al. Clinical features and risk factors of plastic bronchitis caused by refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children: a practical nomogram prediction model[J]. Eur J Pediatr, 2023, 182(3): 1239-1249.
- [29] 丁 杰, 张 冰, 宋爱琴. 阿奇霉素联合大剂量维生素 C 治疗儿童肺炎支原体肺炎的临床效果及对外周血 T 淋巴细胞亚群、炎性因子及相关蛋白的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2024, 28(14): 54-59.
- [30] 牛文泽, 张红强. 金花清感颗粒联合布地奈德、沙丁胺醇、异丙托溴铵三联雾化吸入疗法在儿童肺炎支原体肺炎中的应用观察[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(5): 89-94.

[收稿日期 2025-11-01]