

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.09.012
文章编号: 1005-8982 (2026) 09-0079-07

临床药学·论著

清肺化痰解毒汤联合雾化吸入用乙酰半胱氨酸溶液 治疗小儿肺炎支原体肺炎痰热壅肺证的效果*

秦鑫¹, 李英会², 刘金霞³

[北京中医药大学东方医院秦皇岛医院(秦皇岛市中医医院) 1. 中医内科, 2. 儿科,
3. 健康管理科, 河北 秦皇岛 066000]

摘要: 目的 观察肺炎支原体肺炎(MPP)痰热壅肺证患儿接受雾化吸入用乙酰半胱氨酸溶液联合清肺化痰解毒汤治疗的效果。**方法** 选取2023年4月—2025年2月在北京中医药大学东方医院秦皇岛医院就诊的痰热壅肺证MPP患儿94例,采用随机数字表法将其分成对照组、观察组,各47例。对照组采用雾化吸入用乙酰半胱氨酸溶液治疗,观察组在对照组的基础上采用清肺化痰解毒汤治疗。比较两组患儿的中医证候评分、肺功能指标[75%肺活量时呼气流量(PEF₇₅)、用力肺活量(FVC)、第一秒用力呼气容积(FEV₁)]、临床疗效、免疫功能指标[自然杀伤(NK)细胞、免疫球蛋白M(IgM)、免疫球蛋白A(IgA)]、炎症反应指标[降钙素原(PCT)、 γ 干扰素(IFN- γ)、白细胞介素-13(IL-13)]及不良反应。**结果** 观察组治疗后中医证候评分低于对照组($P < 0.05$);观察组治疗前后中医证候评分的差值大于对照组($P < 0.05$)。观察组总有效率高于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗后PEF₇₅、FVC、FEV₁高于对照组($P < 0.05$);观察组治疗前后PEF₇₅、FVC、FEV₁的差值均大于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗后NK细胞、IgM、IgA高于对照组($P < 0.05$);观察组治疗前后NK细胞、IgM、IgA差值均大于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗后PCT、IFN- γ 、IL-13水平低于对照组($P < 0.05$);观察组治疗前后PCT、IFN- γ 、IL-13水平的差值均大于对照组($P < 0.05$)。两组不良反应总发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 在雾化吸入乙酰半胱氨酸的基础上,联合清肺化痰解毒汤治疗痰热壅肺证儿童肺炎支原体肺炎,可进一步改善肺功能,调节免疫功能,减轻全身炎症反应,且未增加明显不良反应,显示出良好的疗效与安全性。

关键词: 肺炎支原体肺炎; 清肺化痰解毒汤; 乙酰半胱氨酸; 儿童; 痰热壅肺证; 临床疗效; 不良反应
中图分类号: R725.6 **文献标识码:** A

Effect of Qingfei Huatan Jiedu decoction combined with nebulized inhalation of acetylcysteine in the treatment of phlegm-heat obstructing the lung syndrome of Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children*

Qin Xin¹, Li Ying-hui², Liu Jin-xia³

[1. Department of Traditional Chinese Internal Medicine, 2. Department of Pediatrics, 3. Department of Health Management, Qinhuangdao Hospital, Dongfang Hospital, Beijing University of Chinese Medicine (Qinhuangdao Municipal Hospital of Traditional Chinese Medicine), Qinhuangdao, Hebei 066000, China]

Abstract: Objective To observe the therapeutic effect of nebulized inhalation of acetylcysteine combined

收稿日期: 2025-11-11

* 基金项目: 河北省中医药管理局科研计划项目(2025121)

with Qingfei Huatan Jiedu Decoction in children with Mycoplasmal pneumoniae pneumonia (MPP) with phlegm-heat obstructing the lung syndrome. **Methods** A total of 94 children with phlegm-heat obstructing the lung syndrome MPP who were treated at Beijing University of Chinese Medicine Dongfang Hospital Qinhuangdao Hospital from April 2023 to February 2025 were selected. They were divided into a control group and an observation group using a random number table method, with 47 cases in each group. The control group was treated with nebulized inhalation of acetylcysteine, while the observation group was treated with Qingfei Huatan Jiedu Decoction on the basis of the control group. The TCM syndrome scores, lung function, clinical efficacy, immune function, inflammatory response and adverse reactions of the two groups were compared. **Results** The traditional Chinese medicine (TCM) syndrome score after treatment was lower in the observation group than in the control group ($P < 0.05$); the differences in TCM syndrome scores before and after treatment were greater in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). The total effective rate in the observation group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). Levels of forced expiratory flow at 75% of forced vital capacity (PEF_{75}), forced vital capacity (FVC), and forced expiratory volume in the first second (FEV_1) after treatment were higher in the observation group than in the control group ($P < 0.05$); the differences in PEF_{75} , FVC, and FEV_1 levels before and after treatment were greater in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). Levels of natural killer (NK) cells, immunoglobulin M (IgM), and immunoglobulin A (IgA) after treatment were higher in the observation group than in the control group ($P < 0.05$); the differences in NK cell, IgM, and IgA levels before and after treatment were greater in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). Levels of procalcitonin (PCT), interferon-gamma ($IFN-\gamma$), and interleukin-13 (IL-13) after treatment were lower in the observation group than in the control group ($P < 0.05$); the differences in PCT, $IFN-\gamma$, and IL-13 levels before and after treatment were greater in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the total incidence of adverse reactions between the control group and the observation group ($P > 0.05$). **Conclusion** For children with MPP syndrome caused by phlegm-heat congestion in the lungs, the treatment of nebulized inhalation of acetylcysteine combined with Qingfei Huatan Jiedu Decoction can significantly improve the lung function and immune function of the children, reduce the inflammatory response of the children, and is safe and reliable.

Keywords: phlegm-heat obstructing the lung syndrome; Qingfei Huatan Jiedu decoction; acetylcysteine children; Mycoplasmal pneumoniae pneumonia; clinical efficacy; adverse reactions

肺炎支原体肺炎 (mycoplasmal pneumoniae pneumonia, MPP) 是一种由肺炎支原体引起的儿童常见社区获得性肺炎, 临床以发热、咳嗽、咳痰及胸痛为主要表现, 其发病率近年来持续攀升^[1]。目前, 临床主要采用以大环内酯类抗生素为基础的综合治疗方案。然而, 机体过度炎症反应、气道黏液栓阻塞及大环内酯类抗生素耐药等问题, 显著增加了 MPP 的治疗难度^[2]。乙酰半胱氨酸作为一种黏液溶解剂, 可有效降低痰液黏稠度, 其雾化吸入制剂能促进分泌物降解与清除, 有助于恢复气道通畅, 已被广泛应用于 MPP 的辅助治疗^[3]。尽管如此, 对于部分患儿, 单用乙酰半胱氨酸的疗效仍显不足。根据中医理论, MPP 属“肺风痰喘”范畴, 其核心病机为疫毒袭肺, 痰热内蕴, 辨证多属痰热壅肺证, 治疗宜清热解毒、清肺化痰^[4]。清肺化痰解毒汤由当归、黄芩等多味中药构成, 具有消肿解毒、宣肺平喘、清肺化痰之效, 在治疗支气管扩张伴感染 (痰热壅肺证) 患者中发挥着重要作用^[5]。

鉴于 MPP 与支气管扩张伴感染在痰热壅肺证型上具有共性, 推测清肺化痰解毒汤可能对 MPP 亦有治疗价值。目前, 国内尚缺乏关于雾化吸入乙酰半胱氨酸联合清肺化痰解毒汤治疗痰热壅肺证 MPP 患儿的临床研究。为探索该联合疗法的潜在优势, 本研究纳入 94 例痰热壅肺证 MPP 患儿, 旨在系统评价该中西医结合方案的临床疗效与安全性, 以期优化此类患儿的治疗方案提供循证医学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 4 月—2025 年 2 月在北京中医药大学东方医院秦皇岛医院就诊的痰热壅肺证 MPP 患儿 94 例, 采用随机数字表法将其分成观察组和对照组, 各 47 例。两组患儿的年龄、性别构成、体质量、病情严重程度和病程比较, 经 t/χ^2 检验, 差异均无统

计学意义($P>0.05$),有可比性。见表1。本研究经 医院医学伦理委员会审核批准(202303A002)。

表1 两组患儿的一般资料比较 ($n=47$)

组别	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女/例	体质量/(kg, $\bar{x} \pm s$)	病情严重程度 例(%)		病程/(d, $\bar{x} \pm s$)
				轻症	重症	
观察组	7.75 \pm 0.88	27/20	20.79 \pm 4.35	34	13	7.92 \pm 1.56
对照组	7.87 \pm 0.83	25/22	20.38 \pm 4.17	31	16	7.65 \pm 1.43
t/χ^2 值	0.686	0.171	0.469	0.413		0.868
P 值	0.494	0.679	0.640	0.521		0.387

1.2 诊断标准

1.2.1 西医诊断标准 参照《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)》^[6]。MPP诊断需结合流行病学史、临床表现、影像学及病原学结果综合判断。本研究确诊标准为:存在发热、咳嗽等症状及肺部影像学肺炎改变,且满足下列病原学标准之一:呼吸道标本肺炎支原体核酸检测阳性或急性期血清肺炎支原体免疫球蛋白M(Immunoglobulin M, IgM)抗体滴度 $\geq 1:160$ 。病情严重程度分为:轻症(有发热、咳嗽等症状,肺部影像学呈斑片状或节段性阴影,但无呼吸衰竭、大叶性肺实变、胸腔积液等表现,肺外并发症无或轻微)与重症(符合以下任一项:持续高热 $>39\text{ }^{\circ}\text{C}$ 超过5 d,出现呼吸困难和/或低氧血症,影像学见大片肺实变和/或胸腔积液,存在显著肺外并发症或全身炎症反应综合征)。

1.2.2 中医诊断标准 参照《中医儿科学》^[7],符合痰热壅肺证的诊断标准。主症包括咳嗽喘促、喉间痰鸣、烦躁壮热;次症包括胸闷胀满、口唇紫绀、痰黄稠、气急鼻煽、面红目赤;舌脉表现为舌质红、苔黄腻、脉滑数。诊断需满足全部主症及至少2项次症,并结合特征性舌脉。

1.3 纳入标准与排除标准

1.3.1 纳入标准 ①患儿法定监护人知情同意并签署知情同意书;②同时符合MPP西医诊断标准与中医痰热壅肺证诊断标准;③年龄5~10岁。

1.3.2 排除标准 ①存在凝血功能障碍或活动性出血性疾病;②对本研究治疗药物过敏;③胸腔大量积液;④合并原发性或获得性免疫缺陷病;⑤合并真菌、结核分枝杆菌等特殊病原体感染;⑥合并先天性心脏病;⑦合并严重肝、肾功能不全;⑧患有影响治疗依从性或疗效判断的精神神经系统疾病。

1.4 治疗方法

所有患儿接受统一规范的基础治疗。①药物治疗:止咳予氢溴酸右美沙芬口服溶液(珠海联邦制药股份有限公司中山分公司,国药准字H20013204,规格:120 mL:180 mg),化痰予盐酸氨溴索口服溶液(哈药集团三精制药有限公司,国药准字H20184033,规格:10 mL:30 mg)。②对症支持治疗:根据患儿具体情况,予以退热、维持水电解质平衡等处理。

对照组在常规基础治疗的基础上,加用雾化吸入用乙酰半胱氨酸溶液(浙江金华康恩贝生物制药有限公司,国药准字H20244202,规格:3 mL:0.3 g)治疗。具体方案为:每次吸入乙酰半胱氨酸0.3 g(溶于3 mL生理盐水),2次/d。

观察组在对照组治疗的基础上,加用清肺化痰解毒汤口服。方剂组成:当归12 g、黄芩15 g、鱼腥草18 g、桔梗12 g、紫苏子12 g、瓜蒌12 g、生黄芪15 g、甘草6 g、金银花15 g、浙贝母15 g、芦根12 g、薏苡仁10 g、桑白皮12 g。将上述药物加水煎煮,取汁400 mL,分早晚2次温服,200 mL/次,2次/d,1剂/d。两组均治疗14 d。

1.5 观察指标

1.5.1 中医证候评分 于治疗前及治疗14 d结束时,依据中医证候量化评分标准^[8]评估患儿中医证候。主症(按无、轻、中、重分别计0、2、4、6分):咳嗽喘促、喉间痰鸣、烦躁壮热。次症(按无、轻、中、重分别计0、1、2、3分):痰黄稠、气急鼻煽、面红目赤、胸闷胀满、口唇紫绀。各症状计分相加即为中医证候总分,分值越高表示痰热壅肺证候越严重。

1.5.2 临床疗效 于治疗14 d结束时,根据中医证候评分的改善情况评价临床疗效。显效:中医证候评分减少率 $\geq 70\%$,相关临床体征及症状基本消失;

有效:中医证候评分减少率 $\geq 30\%$ 但 $< 70\%$,相关临床体征及症状明显改善;无效:中医证候评分减少率 $< 30\%$,相关临床体征及症状改善不明显或无改善,甚至加重。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.5.3 肺功能指标 于治疗前及治疗 14 d 结束时,分别通过 HI-801 型肺功能检测仪(上海聚慕医疗器械有限公司)测定患儿 75% 肺活量时呼气流量(forced expiratory flow at 75% of forced vital capacity, PEF₇₅)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁)。

1.5.4 免疫功能指标 分别于治疗前及治疗 14 d 结束时,采集患儿空腹静脉血 4 mL, 3 500 r/min 离心 15 min 后分离血清,于 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保存待测。细胞免疫:采用流式细胞术(仪器:Beckman Coulter DxFLEX 流式细胞仪)检测外周血自然杀伤(natural killer, NK)细胞占淋巴细胞百分比。体液免疫:采用酶联免疫吸附法测定血清 IgM 与免疫球蛋白 A (Immunoglobulin A, IgA)的浓度。检测试剂盒购自上海优利科生命科学有限公司。

1.5.5 炎症反应指标 血清样本采集与处理方法同 1.5.4。采用酶联免疫吸附试验测定降钙素原(Procalcitonin, PCT)、白细胞介素-13(Interleukin-13,

IL-13)、干扰素 γ (Interferon- γ , IFN- γ)水平。试剂盒购自上海优利科生命科学有限公司,所有检测均严格按照试剂盒说明书进行操作。

1.5.6 不良反应 治疗期间,记录并比较两组患儿不良反应的发生情况,主要包括皮疹、恶心呕吐、腹胀腹泻、食欲减退等。统计两组不良反应的累计发生率。

1.6 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;计数资料以构成比或率($\%$)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 两组患儿治疗前后的中医证候评分比较

两组患儿治疗前中医证候评分比较,经 t 检验,差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患儿治疗后中医证候评分比较,经 t 检验,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗后中医证候评分低于对照组。两组患儿治疗前后中医证候评分的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗前后中医证候评分的差值均大于对照组。见表 2。

表 2 两组患儿治疗前后的中医证候评分比较 ($n=47$, 分, $\bar{x}\pm s$)

组别	主症评分			次症评分			总评分		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
观察组	12.41 \pm 2.55	4.21 \pm 0.83	8.20 \pm 0.96	9.48 \pm 1.73	3.10 \pm 0.58	6.38 \pm 0.72	21.89 \pm 3.68	7.31 \pm 1.76	14.58 \pm 1.70
对照组	12.03 \pm 2.74	6.10 \pm 1.72	5.93 \pm 0.78	9.27 \pm 1.86	5.23 \pm 0.76	4.04 \pm 0.48	21.30 \pm 3.46	11.33 \pm 2.57	9.97 \pm 1.15
t 值	0.707	7.207	11.385	0.572	18.263	19.432	0.815	9.833	15.136
P 值	0.481	0.000	0.000	0.569	0.000	0.000	0.417	0.000	0.000

2.2 两组患儿临床疗效比较

两组患儿治疗总有效率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=5.371$, $P=0.020$);观察组总有效率高于对照组。见表 3。

表 3 两组临床疗效比较 [$n=47$, 例($\%$)]

组别	显效	有效	无效	总有效率
观察组	26(55.32)	18(38.30)	3(6.38)	44(93.62)
对照组	17(36.17)	19(40.43)	11(23.40)	36(76.60)

2.3 两组患儿治疗前后的肺功能指标比较

两组患儿治疗前 PEF₇₅、FVC、FEV₁ 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患儿治疗后 PEF₇₅、FVC、FEV₁ 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗后 PEF₇₅、FVC、FEV₁ 高于对照组。两组患儿治疗前后 PEF₇₅、FVC、FEV₁ 的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗前后 PEF₇₅、FVC、FEV₁ 的差值均大于对照组。见表 4。

表4 两组患儿治疗前后PEF₇₅、FVC、FEV₁比较 (n=47, $\bar{x} \pm s$)

组别	PEF ₇₅ /(L/s)			FVC/L			FEV ₁ /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
观察组	1.25 ± 0.30	1.64 ± 0.48	0.39 ± 0.12	2.53 ± 0.43	3.52 ± 0.63	0.99 ± 0.15	2.22 ± 0.45	2.97 ± 0.56	0.75 ± 0.13
对照组	1.21 ± 0.28	1.43 ± 0.37	0.22 ± 0.08	2.45 ± 0.38	3.17 ± 0.48	0.72 ± 0.11	2.31 ± 0.48	3.65 ± 0.74	1.34 ± 0.16
t值	0.663	2.338	7.082	0.967	2.958	9.438	0.962	5.000	18.889
P值	0.509	0.021	0.000	0.336	0.004	0.000	0.338	0.000	0.000

2.4 两组患儿治疗前后的免疫功能指标比较

两组患儿治疗前NK细胞、IgM、IgA比较,经t检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患儿治疗后NK细胞、IgM、IgA比较,经t检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗后NK细胞、IgM、IgA高于对照组。两组患儿治疗前后NK细胞、IgM、IgA的差值比较,经t检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗前后NK细胞、IgM、IgA的差值均大于对照组。见表5。

2.5 两组患儿治疗前后的炎症反应指标比较

两组患儿治疗前PCT、IFN- γ 、IL-13水平比较,经t检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患儿治疗后PCT、IFN- γ 、IL-13水平比较,经t检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗后PCT、IFN- γ 、IL-13水平低于对照组。两组患儿治疗前后PCT、IFN- γ 、IL-13水平的差值比较,经t检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察组治疗前后PCT、IFN- γ 、IL-13水平的差值均大于对照组。见表6。

表5 两组患儿治疗前后的NK细胞、IgM、IgA比较 (n=47, $\bar{x} \pm s$)

组别	NK细胞/%			IgM/(mg/mL)			IgA/(mg/mL)		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
观察组	8.45 ± 1.78	15.10 ± 2.98	6.65 ± 0.89	1.30 ± 0.35	1.67 ± 0.58	0.37 ± 0.08	2.19 ± 0.38	3.41 ± 0.59	1.22 ± 0.15
对照组	8.23 ± 1.67	12.34 ± 2.47	4.11 ± 0.72	1.24 ± 0.33	1.41 ± 0.45	0.17 ± 0.06	2.12 ± 0.34	2.83 ± 0.46	0.71 ± 0.10
t值	0.626	4.850	15.131	0.869	2.545	14.454	0.970	5.461	18.873
P值	0.533	0.000	0.000	0.387	0.012	0.000	0.334	0.000	0.000

表6 两组患儿治疗前后的PCT、IFN- γ 、IL-13水平比较 (n=47, $\bar{x} \pm s$)

组别	PCT/(ng/mL)			IL-13/(ng/L)			IFN- γ /(ng/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
观察组	1.31 ± 0.36	0.71 ± 0.24	0.60 ± 0.10	42.74 ± 7.53	15.65 ± 3.72	27.09 ± 3.81	27.93 ± 4.11	13.10 ± 2.32	14.83 ± 2.41
对照组	1.26 ± 0.34	0.92 ± 0.27	0.34 ± 0.09	42.95 ± 7.82	28.10 ± 4.65	14.85 ± 3.45	27.41 ± 4.60	19.87 ± 3.54	7.54 ± 1.98
t值	0.698	4.003	13.214	0.133	14.677	16.161	0.585	11.273	15.813
P值	0.487	0.000	0.000	0.895	0.000	0.000	0.560	0.000	0.000

2.6 两组患儿的不良反应比较

两组患儿不良反应总发生率比较,经 χ^2 检验,差异无统计学意义($\chi^2=0.927, P=0.336$)。见表7。

表7 两组患儿的不良反应情况比较 [n=47, 例(%)]

组别	皮疹	恶心呕吐	腹胀腹泻	食欲减退	总计
观察组	1(2.13)	2(4.26)	2(4.26)	2(4.26)	7(14.89)
对照组	0(0.00)	1(2.13)	2(4.26)	1(2.13)	4(8.51)

3 讨论

MPP是儿童常见的社区获得性肺炎,其发病机制尚无明确定论,有研究指出,呼吸道炎症反应、免疫反应、病原体附着等因素与该病的发生关系显著^[9-10]。MPP病情易迁延,且可引发肺实变、支气管扩张甚至肺外严重并发症,威胁患儿健康^[11-12]。目前,临床以大环内酯类抗生素为核心的治疗方案,面临耐药性上升与药物不良反应等问题^[13]。乙酰半

胱氨酸作为常用的黏液溶解剂,通过痰液中的黏蛋白二硫键与其分子中的巯基基团断裂,从而降低痰液的黏稠度,可改善气道分泌物引流,但单用疗效有限^[14]。因此,探索与乙酰半胱氨酸联用、能够增强疗效且安全的辅助治疗方案,成为临床亟待解决的问题。

从中医理论看,MPP病位在肺,核心病机为外邪犯肺,痰热互结,壅阻气道,故临床以痰热壅肺证多见,治法推荐清热解毒、清肺化痰、宣肺平喘^[15]。本研究采用的清肺化痰解毒汤即据此治则组方。方中瓜蒌、金银花、紫苏子为君,协同清热化痰、解毒平喘;鱼腥草、桔梗为臣,加强宣肺排脓、清热之功;佐以黄芩、当归、生黄芪清热燥湿、活血益气,以顺护肺气、调和营卫;甘草为使,调和诸药。全方紧扣“痰、热、瘀”关键病机,共奏清肺解毒、化痰平喘之效,理论上能针对性地改善MPP患儿的核心证候。

本研究发现,观察组患儿治疗后的PEF₇₅、FVC及FEV₁等肺功能指标均显著优于对照组,表明清肺化痰解毒汤联合乙酰半胱氨酸雾化吸入能有效改善痰热壅肺证MPP患儿的肺通气功能。其机制可能与以下协同作用有关:现代药理研究证实,方中黄芩的主要活性成分黄芩苷可通过调节Toll样受体4/核因子- κ B信号通路发挥抗炎与肺保护作用^[16];乙酰半胱氨酸除稀释痰液外,同样被报道可抑制NF- κ B通路的活化,从而减轻氧化应激与炎症损伤。两者在NF- κ B这一核心炎症通路上可能存在交汇点,这为二者的协同增效提供了潜在分子基础。此外,方中浙贝母具有气道平滑肌松弛作用^[16],可能直接促进了气道舒张与功能改善。上述发现与既往研究报道的清肺化痰解毒汤可改善支气管扩张伴感染(痰热壅肺证)患者肺功能的结果相呼应^[17]。相较于该研究,本研究将该方应用于儿童MPP这一特定群体,并与雾化吸入乙酰半胱氨酸联合干预,为中西医结合治疗儿童MPP提供了新的临床证据。

本研究显示,观察组治疗后NK细胞比例及血清IgM、IgA水平均显著高于对照组,表明清肺化痰解毒汤联合乙酰半胱氨酸能有效改善痰热壅肺证MPP患儿的免疫功能。NK细胞是先天免疫的关键效应细胞,在早期抗感染中发挥作用^[18];IgM和IgA则是维持黏膜免疫与体液免疫平衡的重要抗体^[19]。本研究观察到的多项免疫指标同步提升,提示联合

治疗可能发挥了系统性免疫调节作用。现代药理研究为此提供了依据:方中黄芪可多通路(如TNF、MAPK信号通路)调节免疫应答^[20];金银花能促进免疫活性细胞因子(如白细胞介素-2)的分泌^[21]。清肺化痰解毒汤可能通过此类多靶点机制,正向调控患儿的免疫状态。与此同时,乙酰半胱氨酸通过有效清除气道黏液栓,改善局部微环境,为免疫细胞功能的发挥扫清了物理障碍。因此,联合方案的增效机制可能在于:中药复方从“系统调节免疫应答”层面,而乙酰半胱氨酸从“清除局部免疫障碍”层面,两者协同,共同促进了患儿免疫功能的恢复与平衡,这可能是其取得更佳临床疗效的重要基础之一。

本研究显示,观察组治疗后PCT、IFN- γ 、IL-13水平低于对照组。这一结果提示,清肺化痰解毒汤联合乙酰半胱氨酸治疗能有效减轻痰热壅肺证MPP患儿的全身性炎症反应。PCT与IFN- γ 是反映感染与Th1型免疫炎症应答的关键指标,其水平下降表明感染与过度炎症得到控制。值得注意的是,IL-13作为Th2型细胞因子,在MPP的免疫病理中可能参与促进黏液过度分泌与气道高反应性^[22]。其水平在治疗后的降低,可能预示着导致“痰壅”的异常免疫应答得以纠正,与中医“清肺化痰”的治则相契合。现代药理研究为上述抗炎效应提供了支持:方中黄芩^[23]、桔梗^[24]及金银花^[25]的有效成分均被证实可通过抑制NF- κ B等关键炎症信号通路,发挥广泛的抗炎作用。清肺化痰解毒汤可能通过整合这些多靶点抗炎成分,系统性下调过度激活的炎症网络。同时,乙酰半胱氨酸通过清除气道黏液、改善局部环境,可能间接减少了炎症刺激的持续存在。

在安全性方面,两组患儿治疗期间出现的不良反应均以轻度胃肠道反应(如恶心、食欲减退)为主,未经特殊处理自行缓解或经对症处理后好转。两组患儿的不良反应总发生率比较,差异无统计学意义。这表明,在常规治疗基础上加用清肺化痰解毒汤,并未显著增加额外的安全风险,联合治疗方案安全性良好。

综上所述,在雾化吸入乙酰半胱氨酸的基础上,联合清肺化痰解毒汤治疗痰热壅肺证儿童肺炎支原体肺炎,可进一步改善肺功能,调节免疫功能,减轻全身炎症反应,且未增加明显不良反应,显示出良好的疗效与安全性。本研究亦存在一定局限:

首先,作为一项单中心、样本量有限的研究,其结果的外推性有待验证,未来需通过多中心、大样本的随机对照试验进一步确认其疗效与安全性。其次,本研究主要关注临床结局指标,对清肺化痰解毒汤发挥疗效的具体分子机制及关键药效物质基础尚未阐明。后续研究可借助网络药理学、代谢组学及分子生物学技术,深入探索其多靶点作用通路与活性成分,从而为本联合方案的优化应用提供更坚实的理论依据。

参 考 文 献 :

- [1] DING G D, ZHANG X B, VINTURACHE A, et al. Challenges in the treatment of pediatric *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. *Eur J Pediatr*, 2024, 183(7): 3001-3011.
- [2] 付丽琴,田辉莲,周元琳,等.不同时机纤维支气管镜联合多西环素对难治性肺炎支原体肺炎患儿的疗效研究[J].*中国现代医学杂志*, 2025, 35(11): 27-32.
- [3] 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.
- [4] 李娟.加味小陷胸汤联合西药治疗肺炎支原体肺炎痰热壅肺证的临床疗效研究[D].武汉:湖北中医药大学,2024.
- [5] 周亮亮,任宏伟,曹国芸,等.清肺化痰解毒汤联合头孢哌酮/舒巴坦治疗支气管扩张症伴感染(痰热壅肺证)的临床研究[J].*中国中医急症*, 2022, 31(11): 1941-1944.
- [6] 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].*国际流行病学传染病学杂志*, 2023, 50(2): 79-85.
- [7] 马融.中医儿科学[M].第4版.北京:中国中医药出版社,2016: 1204-1205.
- [8] 国家药品监督管理局.中药新药临床研究一般原则[EB/OL].(2015-11-03)[2025-10-07].<http://www.nmpa.gov.cn/xxgk/ggtg/ypggtg/ypqtggtg/20151103120001444.html>.
- [9] HUANG X, GU H Y, WU R X, et al. Chest imaging classification in *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia is associated with its clinical features and outcomes[J]. *Respir Med*, 2024, 221: 107480.
- [10] 张睿,刘峰.炎症指数在儿童肺炎支原体肺炎中的应用进展[J].*传染病信息*, 2025, 38(1): 89-92.
- [11] WANG C, WEN J, YAN Z J, et al. Suppressing neutrophil itaconate production attenuates *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. *PLoS Pathog*, 2024, 20(11): e1012614.
- [12] 黎历,梁明,甄宏,等.耐大环内酯类肺炎支原体感染现状与耐药机制研究进展[J].*中华实用儿科临床杂志*, 2025, 40(7): 557-560.
- [13] XU M, LI Y, SHI Y, et al. Molecular epidemiology of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children, Wuhan, 2020-2022[J]. *BMC Microbiol*, 2024, 24(1): 23.
- [14] 冯慧玲,王凯悦,宋建刚,等.玉屏风颗粒联合乙酰半胱氨酸对支原体肺炎患儿疗效及T淋巴细胞的影响[J].*中国药物应用与监测*, 2025, 22(2): 352-355.
- [15] 胡月媛,庄阳,陆文霞.化痰宣肺汤合小陷胸汤联合布地奈德雾化吸入剂治疗痰热壅肺证肺炎支原体肺炎患儿的临床研究[J].*中医药学报*, 2025, 53(4): 87-91.
- [16] 吴文娟,曾妮,王硕莹,等.黄芩苷对支原体肺炎小鼠TLR4/NF- κ B信号通路的抗炎及肺功能保护作用[J].*中华医院感染学杂志*, 2023, 33(23): 3521-3526.
- [17] 任红伟,曹国芸,李梦云,等.清肺化痰解毒汤联合西医治疗支气管扩张伴感染(痰热壅肺证)患者的临床疗效[J].*实用心脑血管病杂志*, 2022, 30(5): 84-88.
- [18] 陈清华,王婧文,王慧琳.不同血清乳酸脱氢酶水平肺炎支原体肺炎患儿临床特征及其与免疫功能相关性[J].*传染病信息*, 2025, 38(3): 256-262.
- [19] 邵士嫻,尹鹏.肺炎支原体感染患儿IgA水平与胸部CT影像特征的关系及其对预后的预测价值[J].*传染病信息*, 2024, 37(2): 147-152.
- [20] 刘子菡,王喻淇,杨爱琳,等.基于网络药理学研究黄芪增强免疫功能的机制[J].*中南药学*, 2020, 18(10): 1661-1667.
- [21] YANG Z H, LIU Y X, WANG L, et al. Traditional Chinese medicine against COVID-19: role of the gut microbiota[J]. *Biomed Pharmacother*, 2022, 149: 112787.
- [22] 刘文洁,武帆,赵娜娜,等.肺炎支原体感染复发喘息患儿血清EDN、IL-13、TGF- β 1水平及危险因素分析[J].*天津医药*, 2025, 53(2): 151-155.
- [23] 向宜品,简辉,涂艳虹.黄芩苷介导炎症性肠病大鼠炎症反应的机制研究[J].*局解手术学杂志*, 2025, 34(2): 110-116.
- [24] 唐红梅,李月蛟,王星,等.桔梗元参汤对过敏性哮喘小鼠气道炎症和黏液分泌的影响及其机制[J].*吉林大学学报(医学版)*, 2024, 50(1): 10-17.
- [25] 张艳艳,徐子琦,考希良.金银花一大血藤治疗类风湿关节炎作用机制的网络药理学分析[J].*山东医药*, 2024, 64(8): 15-18.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 秦鑫,李英会,刘金霞.清肺化痰解毒汤联合雾化吸入用乙酰半胱氨酸溶液治疗小儿肺炎支原体肺炎痰热壅肺证的效果[J].*中国现代医学杂志*, 2026, 36(9): 79-85.

Cite this article as: QIN X, LI Y H, LIU J X. Effect of Qingfei Huatan Jiedu decoction combined with nebulized inhalation of acetylcysteine in the treatment of phlegm-heat obstructing the lung syndrome of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(9): 79-85.