

头孢噻肟钠联合阿奇霉素治疗小儿肺炎支原体合并流感嗜血杆菌感染的疗效分析

冉茂莲

重庆医科大学附属大足医院药学部, 重庆

收稿日期: 2026年6月15日; 录用日期: 2026年7月9日; 发布日期: 2026年7月16日

摘要

目的: 探讨头孢噻肟钠联合阿奇霉素与阿奇霉素单用治疗小儿肺炎支原体(MP)合并流感嗜血杆菌(Hi)感染的疗效对比。方法: 选取2023年6月~2024年6月我院收治的MP合并Hi感染的80例儿童为研究对象, 按治疗时给药不同分为阿奇霉素组($n = 40$)和联用组($n = 40$)。阿奇霉素组单用阿奇霉素, 联合组采用头孢噻肟钠联合阿奇霉素治疗。比较2组病情严重程度、体温、就诊时间、治疗前后感染指标变化情况、临床疗效、临床症状改善情况、住院天数、不良反应发生率。结果: 2组病情严重程度发生率、临床总有效率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。2组就诊时间、体温、治疗前后感染指标变化情况、临床症状改善情况、住院天数、不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组成本-效果分析, 联用组成本效果比高于阿奇霉素组, 联用组每增加一个疗效单位, 抗菌药物费用增加16.65元, 住院费用增加165.23元。敏感性分析结果与成本-效果分析结果趋势一致, 表明成本-效果分析结果可靠。结论: 在本研究的样本中, 头孢噻肟钠联合阿奇霉素与阿奇霉素单药治疗相比, 未观察到临床疗效有统计学上的显著差异。考虑到本研究为小样本回顾性研究的局限性, 此结论尚需更大规模的前瞻性随机对照研究来证实。

关键词

肺炎支原体, 流感嗜血杆菌, 头孢噻肟钠, 阿奇霉素

Analysis of the Efficacy of Cefotaxime Sodium Combined with Azithromycin in the Treatment of *Mycoplasma pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* Co-Infection in Children

Maolian Ran

Department of Pharmacy, The Affiliated Dazu's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

文章引用: 冉茂莲. 头孢噻肟钠联合阿奇霉素治疗小儿肺炎支原体合并流感嗜血杆菌感染的疗效分析[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 1414-1420. DOI: 10.12677/acm.2026.1672660

Abstract

Objective: To compare the efficacy of cefotaxime sodium combined with azithromycin and azithromycin alone in the treatment of children with *Mycoplasma pneumoniae* (MP) and *Haemophilus influenzae* (Hi) co-infection. **Methods:** A total of 80 children with MP and Hi co-infection admitted to our hospital from June 2023 to June 2024 were selected as the research subjects and divided into the azithromycin group (n = 40) and the combination group (n = 40) based on the different medications given during treatment. The azithromycin group was treated with azithromycin alone, while the combination group was treated with cefotaxime sodium combined with azithromycin. The severity of the disease, body temperature, time of visit, changes in infection indicators before and after treatment, clinical efficacy, improvement of clinical symptoms, length of hospital stay, and incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results:** There was no statistically significant difference in the incidence of disease severity and the total clinical effective rate between the two groups ($P > 0.05$). There was no statistically significant difference in the time of visit, body temperature, changes in infection indicators before and after treatment, improvement of clinical symptoms, length of hospital stay, and incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). The cost-effectiveness analysis of the two groups showed that the cost-effectiveness ratio of the combination group was higher than that of the azithromycin group. For each additional unit of clinical efficacy in the combination group, the cost of antibacterial drugs increased by 16.65 yuan, and the hospitalization cost increased by 165.23 yuan. The results of the sensitivity analysis were consistent with those of the cost-effectiveness analysis, indicating that the results of the cost-effectiveness analysis were reliable. **Conclusion:** In this study's sample, no statistically significant difference in clinical efficacy was observed between cefotaxime sodium combined with azithromycin and azithromycin monotherapy. Given the limitations of this small-sample retrospective study, this conclusion requires confirmation through larger-scale prospective randomized controlled trials.

Keywords

Mycoplasma pneumoniae, *Haemophilus influenzae*, Cefotaxime Sodium, Azithromycin

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

儿童最常见的呼吸系统疾病是肺炎，也是全球 5 岁以下儿童感染性疾病发病和死亡的主要原因[1]。引起肺炎的病原体主要有细菌、病毒、非典型病原体(如：肺炎衣原体、嗜肺军团菌、肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)等)、真菌和原虫等[1]。婴幼儿肺炎 50%以上由病毒引起，大龄儿童常由细菌或 MP 感染所致[2]。流感嗜血杆菌(*Haemophilus influenzae*, Hi)是引起我国儿童社区获得性肺炎(Community Acquired Pneumonia, CAP)的主要致病菌之一。但最新研究表明同期 5 岁以下儿童 CAP 的病原体排名第 1 位的是 MP，占 52.47% [3]。同时混合感染引起的儿童 CAP 不断增加[4]，MP、Hi 合并感染已成为主要混合感染之一[5]。当前，报道分析儿童 MP、Hi 合并感染肺炎的药物治疗较少。本研究通过回顾性分析 MP、Hi 混合感染的 CAP 患者的就诊时间、实验室辅助检查、临床症状、药物治疗，旨在为儿童

CAP 存在 MP、Hi 混合感染的治疗提供参考，报道如下。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2023 年 6 月~2024 年 6 月间收治的 MP 合并 Hi 感染的肺炎患者 80 例临床资料，按照患者治疗时的不同给药分为阿奇霉素组($n = 40$)和联用组($n = 40$)。阿奇霉素组患者(女 18 例，男 22 例)年龄介于 1 岁至 13 岁之间，平均年龄为(4.38 ± 3.28)岁；病程 1~11 d。联用组患者(女 16 例，男 24 例)年龄介于 0 至 13 岁之间，平均年龄为(4.29 ± 3.84)岁；病程 1~10 d。两组患者的一般临床资料无明显差异($P > 0.05$)，具有可比性。

纳入病例标准：(1) CAP 诊断均符合《2024 版儿童社区获得性肺炎管理指南》[1]标准，并经肺炎支原体核酸或 IgM 抗体阳性且痰培养 Hi 阳性者；(2) 对治疗用药无禁忌者。

排除病例标准：(1) 存在其他感染性疾病者；(2) 存在严重基础疾病者；(3) 对治疗用药存在禁忌者；(4) 治疗尚未结束，患者家属要求中断治疗或转院。

2.2. 方法

入院后两组患者均给予了常规治疗，包括退热、止咳、排痰等。两组患者均给予注射用阿奇霉素(生产企业：海南倍特药业有限公司，规格为 0.5 g/支) 10 mg/kg，静脉滴注，1 次/天，连用 5 d 为 1 个疗程。联用组患者加用了注射用头孢噻肟钠(生产企业：北大医药股份有限公司) 50~100 mg/kg/日，间隔 6~12 h 给药一次，静脉滴注。

2.3. 观察指标

(1) 根据指南[1]评估 2 组患者病情严重程度。(2) 比较 2 组就诊时间、治疗前后各项指标、临床症状改善情况及住院天数。(3) 比较 2 组不良反应发生率。(4) 比较 2 组成本 - 效果，由于患者直接非医疗成本、间接成本、隐形成本等难以准确计算，故将其忽略，因此本研究只计算直接医疗成本。采用抗菌物费用、住院总费用平均值表示成本(C)，患者治疗有效率表示效果(E)，成本 - 效果比(C/E)表示单位效果所花费的成本，以值越小为宜。每增加一个疗效单位所要花费的成本由增量成本 - 效果比($\Delta C/\Delta E$)表示。成本过高，则此方案非优方案。

2.4. 疗效判定

根据相关标准[6][7]以临床无效、显效、痊愈判定两组患者的治疗结果。无效：患者经药物治疗后临床症状未见好转，甚至加重的；显效：患者经药物治疗后体温正常，临床症状有所减轻，肺部体征好转，辅助检查结果有所好转；痊愈：患者经药物治疗后体温正常，临床症状彻底消失，肺部体征消失，辅助检查结果好转。临床总有效率为痊愈率加上显效率。

2.5. 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 版统计学软件，计数(n)资料用百分比(%)表示，计量资料以均值 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，分别进行 χ^2 、 t 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 病情严重程度

联用组病情严重程度发生率为 12.5%，阿奇霉素组为 7.5%。2 组病情严重程度发生率比较，差异无统计

学意义($\chi^2 = 0.454$, $P = 0.500$)。

3.2. 治疗前后的各项指标及用药后临床症状改善情况

联用组患者就诊时体温、感染指标均高于阿奇霉素组，但组间比较($P > 0.05$)差异无统计学意义，两组患者临床症状的改善情况、治疗后感染指标及住院时间组间($P > 0.05$)差异无统计学意义。结果见表 1、表 2。

Table 1. Comparison of indicators before and after treatment between the two groups ($\bar{x} \pm s$, d)

表 1. 两组患者治疗前后的指标比较($\bar{x} \pm s$, d)

组别	例数	WBC		N		CRP	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
阿奇霉素组	40	10.97 $\pm$ 4.22	10.09 $\pm$ 3.0	57.51 $\pm$ 10.9	48.02 $\pm$ 12.67	10.56 $\pm$ 9.84	3.57 $\pm$ 4.19
联用组	40	12.16 $\pm$ 6.3	10.25 $\pm$ 3.25	60.68 $\pm$ 15.40	48.18 $\pm$ 17.84	15.86 $\pm$ 13.73	3.75 $\pm$ 4.31
t 值		-0.631	-0.142	-0.673	-0.03	-1.256	-0.122
P 值		0.172	0.646	0.389	0.089	0.103	0.681

Table 2. Comparison of improvement in clinical symptoms before and after hospitalization between the two groups ($\bar{x} \pm s$, d)

表 2. 两组患者入院前后临床症状的改善情况比较($\bar{x} \pm s$, d)

组别	例数	就诊时间	体温	退热时间	肺啰音消失时间	咳嗽咳痰消失时间	住院天数
阿奇霉素组	40	6.94 $\pm$ 3.108	37.93 $\pm$ 1.32	1.06 $\pm$ 0.929	5.06 $\pm$ 1.692	4.94 $\pm$ 1.526	6.88 $\pm$ 1.628
联用组	40	6.75 $\pm$ 6.618	38.16 $\pm$ 1.19	1.88 $\pm$ 1.628	6.44 $\pm$ 2.19	6.63 $\pm$ 2.217	8.38 $\pm$ 2.527
t 值		0.103	0.535	-1.734	-1.987	-2.508	-1.996
P 值		0.347	0.398	0.098	0.304	0.157	0.192

3.3. 两组患者的不良反应发生率比较

联用组患者不良反应发生率 10%与阿奇霉素组 7.5%相比，差异无统计学意义($\chi^2 = 0.556$, $P = 0.456$)，结果见表 3。

Table 3. Comparison of adverse reactions after medication between the two groups [n (%)]

表 3. 两组患者用药后的不良反应情况比较[n (%)]

组别	恶心呕吐(n)	皮疹(n)	总不良反应/ n (%)
阿奇霉素组	3	0	7.5
联用组	2	2	10

3.4. 临床疗效

阿奇霉素组总有效率为 85%，低于联用组的 92.5%，组间差异无统计学意义($\chi^2 = 1.127$, $P = 0.288$)。结果见表 4。

Table 4. Comparison of effective rates after treatment between the two groups [n (%)]
表 4. 两组患者治疗后的有效率比较[n (%)]

组别	例数(n)	痊愈(n)	显效(n)	无效(n)	总有效率(%)
阿奇霉素组	40	26	8	6	85
联用组	40	30	7	3	92.5

3.5. 成本 - 效果和敏感性分析

联用组抗菌药物费用及住院总费用均高于阿奇霉素组，且 $P < 0.05$ ，差异有统计学意义。联用组成本效果比高于阿奇霉素组，联用组每增加一个疗效单位，抗菌药物费用增加 16.65 元，住院费用增加 165.23 元，结果见表 5。通过敏感性分析，假设其他参数不变，将所涉及的抗菌药物成本下降 15%或住院成本下降 10%，结果与成本效果分析趋势一致，结果见表 6。

Table 5. Cost-effectiveness and incremental analysis between the two groups
表 5. 两组成本 - 效果和增量分析

项目	阿奇霉素组	联用组	P
抗菌药物费用(C_1)/元	72.20 ± 24.18	197.08 ± 131.50	<0.01
住院总费用(C_2)/元	2729.61 ± 869.34	3968.83 ± 2499.79	0.013
总有效率(E)	85	92.5	0.288
增量成本(ΔC_1)/元	-	124.88	-
增量成本(ΔC_2)/元	-	1239.22	-
增量效果(ΔE)	-	7.5	-
C_1/E	0.85	2.13	-
C_2/E	32.11	42.91	-
$\Delta C_1/\Delta E$	-	16.65	-
$\Delta C_2/\Delta E$	-	165.23	-

注：-表示无相关数据。

Table 6. Sensitivity analysis between groups
表 6. 组间敏感性分析

组别	例数	有效率(%)	抗菌药物成本下降 15%			住院费用下降 10%		
			成本	C_1/E	$\Delta C_1/\Delta E$	成本	C_2/E	$\Delta C_2/\Delta E$
阿奇霉素组	40	85	61.37	0.72	-	2456.65	28.90	-
联用组	40	92.5	167.52	1.81	14.15	3571.95	38.62	148.71

4. 讨论

Hi 常定植于人类呼吸道，属于一种非运动性的革兰氏阴性杆菌[8]，Hi 在儿童呼吸道的携带状态是其

感染 Hi 的重要原因[3][9], 为机会性致病菌。Hi 可形成生物被膜, 以降低细菌对抗菌药物的敏感性, 而阿奇霉素对 Hi 的生物被膜有一定的抑制作用[10]。MP 属于介于细菌与病毒之间的微生物, 属于非典型病原体, MP 感染可引起呼吸道上皮细胞纤毛清除功能减弱或丧失[3][11], 所以在儿童感染 MP 时很容易引起 Hi 混合感染。阿奇霉素属于新一代大环内酯类抗生素, 可对细菌蛋白质的合成产生抑制作用而发挥抗菌活性, 抗菌谱较广, 参考《热病 53 版》[12]和《国家抗微生物治疗指南第 3 版》[13], 阿奇霉素对卡他莫拉菌、流感嗜血杆菌、肺炎支原体等致病菌引起的感染均有效, 具有半衰期长, 抗生素后效应明显, 组织分布快, 组织浓度高且稳定, 毒副作用小, 因此其使用率较高[14]。目前阿奇霉素也是作为儿童 MP 感染的一线治疗用药[15]。头孢噻肟钠属于第三代头孢菌素, 主要通过抑制细菌细胞壁合成而发挥抗菌作用, 具有广谱抗菌活性, 对常见肺炎链球菌、卡他莫拉菌、流感嗜血杆菌等均有杀菌作用, 因肺炎支原体没有细胞壁, 所以头孢噻肟钠对其无作用。目前, 根据相关指南[1]推荐将 β -内酰胺类抗生素和大环内酯类抗生素联合应用作为有基础疾病患儿肺炎、儿童重症肺炎的经验性治疗方案之一。而在 MP、Hi 混合感染时, 临床医生存在常规选择 β -内酰胺类抗生素与阿奇霉素联合用药, 存在过度联用的情况, 未充分考虑患儿个体化情况。本研究通过对比阿奇霉素单用与阿奇霉素联合头孢噻肟钠治疗 MP 合并 Hi 感染, 以期是否可根据病情单用阿奇霉素, 减少抗菌药物的联用, 减少医疗资源的浪费, 同时减少细菌耐药。

本研究结果显示, 联用组病情严重度发生率、治疗总有效率均高于阿奇霉素组, 但组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者治疗前后各项感染指标比较, 联用组治疗前感染指标虽稍高于阿奇霉素组, 但组间无差异($P > 0.05$)。两组患者就诊时间、体温、退热时间、肺部啰音消失时间、咳嗽咳痰消失时间、住院天数比较, 组间无差异($P > 0.05$)。联用组患者不良反应发生率高于阿奇霉素组, 但差异无统计学意义($P > 0.05$), 阿奇霉素组的不良反应为胃肠道不适, 联用组的不良反应为胃肠道不适和皮疹。两组成本效果分析, 联用组成本效果比高于阿奇霉素组, 联用组每增加一个疗效单位, 抗菌药物费用增加 16.65 元, 住院费用增加 165.23 元。通过敏感性分析, 假设其他参数不变, 将所涉及的抗菌药物成本下降 15%或住院成本下降 10%, 结果与成本效果分析趋势一致, 表明头孢噻肟钠联合阿奇霉素组与阿奇霉素单用组相比, 在治疗儿童 MP、Hi 混合感染的临床疗效方面未见明显优势。

综上所述, 头孢噻肟钠联合阿奇霉素常规用于儿童 MP 合并 Hi 感染的治疗中未能展现出显著的临床优势, 儿童 Hi、MP 合并感染肺炎是否需要抗生素联用, 还需个体化考量, 联用应充分考虑患儿是否存在基础疾病, 或者是否为重症肺炎患儿, 而非常规联用。本研究也存在不足: 本研究仅收集了一家医院儿科的患者作为样本, 时限一年, 时间较短, 所纳入的样本数量有限, 可能会影响结论的外推性。所用药物产生的有效率与本地区医院的药敏结果相关, 存在不同地区医院结果有所不同的可能性。后期可纳入更多地区医院的更多样本, 开展多中心的回顾性队列研究。本研究为回顾性研究, 受成本数据变化、临床指标偏差等影响, 使成本效果分析结果可能存在成本偏倚, 后期还需要更进一步加以印证[6]。

声 明

本研究经医院伦理委员会批准(编号: 2024cc5c057)。

基金项目

重庆市大足区科技发展项目(DZKJ2024JSYJ-KWXM1045)。

参考文献

[1] 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. 儿童社区获

- 得性肺炎管理指南(2024 修订) [J]. 中华儿科杂志, 2024, 62(10): 920-930.
- [2] 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. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013 修订)(上)[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 745-752.
- [3] 郑圣坤, 卓志强. 儿童肺炎流感嗜血杆菌合并肺炎支原体感染的临床特征[J]. 中国医学创新, 2021, 18(19): 10-14.
- [4] Wang, X.F., Liu, J.P., Shen, K.L., Ma, R., Cui, Z., Deng, L., *et al.* (2013) A Cross-Sectional Study of the Clinical Characteristics of Hospitalized Children with Community-Acquired Pneumonia in Eight Eastern Cities in China. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, **13**, Article No. 367. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-367>
- [5] 武敏, 王宇清, 郝创利, 等. 社区获得性肺炎住院患儿混合感染研究[J]. 中国实用儿科杂志, 2017, 32(9): 698-703.
- [6] 谢振伟, 臧彦楠, 王晓玲, 等. 四种方案治疗支原体肺炎合并细菌感染的药物经济学评价[J]. 中国医院药学杂志, 2015, 35(23): 2139-2142.
- [7] 梁良. 阿奇霉素联合头孢类药物治疗支原体肺炎的疗效[J]. 深圳中西医结合杂志, 2019, 29(10): 174-176.
- [8] Nørskov-Lauritsen, N. (2014) Classification, Identification, and Clinical Significance of *Haemophilus* and *Aggregatibacter* Species with Host Specificity for Humans. *Clinical Microbiology Reviews*, **27**, 214-240. <https://doi.org/10.1128/cmr.00103-13>
- [9] Levine, O.S., Liu, G., Garman, R.L., Dowell, S.F., Yu, S. and Yang, Y. (2000) *Haemophilus influenzae* Type B and *Streptococcus pneumoniae* as Causes of Pneumonia among Children in Beijing, China. *Emerging Infectious Diseases*, **6**, 165-170. <https://doi.org/10.3201/eid0602.000209>
- [10] 王瑛. 大环内酯类抗菌药对流感嗜血杆菌生物被膜的影响[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国人民解放军军医进修学院, 2009.
- [11] Waites, K.B. and Talkington, D.F. (2004) *Mycoplasma pneumoniae* and Its Role as a Human Pathogen. *Clinical Microbiology Reviews*, **17**, 697-728. <https://doi.org/10.1128/cmr.17.4.697-728.2004>
- [12] Gilbert, D.N., Chambers, H.F., Saag, M.S., *et al.* (2024) The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy 2023. 53rd Edition, Antimicrobial Therapy Inc, 83.
- [13] 何礼贤, 肖永红, 陆权, 等. 国家抗微生物治疗指南[M]. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2023: 270.
- [14] 马悦. 红霉素联合阿奇霉素序贯疗法与单用阿奇霉素治疗小儿支原体肺炎的疗效对比[J]. 中国现代药物应用, 2019, 13(14): 103-104.
- [15] 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(2025 年版) [J]. 中华临床感染病杂志(中英文), 2025, 18(6): 401-410.