

## · 论著 ·

# 阿奇霉素联合红霉素序贯疗法联合肺部微波理疗综合治疗小儿肺炎的效果评价

杨一明\*

瑞金市人民医院小儿科(江西 瑞金 342500)

【摘要】目的 探讨阿奇霉素联合红霉素序贯疗法联合肺部微波理疗综合治疗小儿肺炎的临床疗效。方法 以随机抽签法将我院于2020年11月至2022年12月收治的肺炎患儿92例分为两组(n=46)。对照组施以阿奇霉素治疗,对照组则在此基础上联合红霉素序贯疗法和肺部微波理疗,均连续治疗10天。比较两组临床症状消失和住院时间、治疗前后肺功能、炎症因子、T淋巴细胞亚群水平。结果 与对照组相比较,观察组临床症状消失、住院时间均较短( $P<0.05$ );治疗后两组肺功能和T淋巴细胞亚群水平提升,炎症因子水平下降,且与对照组相比较,观察组FVC、PEF、FEF、FEV1和CD4+、CD3+、CD8+、CD4+/CD8+水平较高,CRP、IL-6、TNF- $\alpha$ 水平较低( $P<0.05$ )。结论 将阿奇霉素联合红霉素序贯疗法联合肺部微波理疗应用于肺炎患儿的治疗当中,能有效改善患儿临床症状,促进机体炎症水平的减轻,同时在提高患儿免疫和肺功能水平方面具有积极意义。

【关键词】小儿肺炎;阿奇霉素;红霉素序贯疗法;肺部微波理疗;疗效

【中图分类号】R725.6

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.4.017

## Efficacy Evaluation of Sequential Therapy of Azithromycin Combined with Erythromycin Combined with Pulmonary Microwave Physiotherapy in the Treatment of Pediatric Pneumonia

YANG Yi-ming\*

Department of Pediatrics, Ruijin People's Hospital, Ruijin 342500, Jiangxi Province, China

**Abstract: Objective** To investigate the clinical effect of sequential therapy of azithromycin combined with erythromycin combined with pulmonary microwave physiotherapy in the treatment of pediatric pneumonia. **Methods** 92 children with pneumonia admitted to our hospital from November 2020 to December 2022 were divided into two groups by random drawing method (n=46). The control group was treated with azithromycin, and the control group was treated with erythromycin sequential therapy and pulmonary microwave physiotherapy for 10 consecutive days. The duration of hospital stay, lung function, inflammatory factors and T lymphocyte subsets before and after treatment were compared between the two groups. **Results** Compared with the control group, the clinical symptoms disappeared and the duration of hospitalization were shorter in the observation group ( $P<0.05$ ). After treatment, the levels of lung function and T lymphocyte subsets in the two groups were increased, and the levels of inflammatory factors were decreased, and compared with the control group, the levels of FVC, PEF, FEF, FEV1, CD4+, CD3+, CD8+, CD4+/CD8+ in the observation group were higher, while the levels of CRP, IL-6 and TNF- $\alpha$  were lower ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The sequential therapy of azithromycin combined with erythromycin combined with pulmonary microwave therapy can effectively improve the clinical symptoms of children with pneumonia, promote the reduction of the level of inflammation, and have positive significance in improving the level of immunity and lung function in children with pneumonia.

**Keywords: Pediatric Pneumonia; Azithromycin; Erythromycin Sequential Therapy; Pulmonary Microwave Physiotherapy; Curative Effect**

小儿肺炎属于儿科常见病。根据流行病学的调查研究结果显示<sup>[1]</sup>,我国小儿肺炎的发病率不断攀升。肺炎患儿以咳嗽、发热、喘息等为典型临床表现,若不及时给予有效的救治措施,随着病情的发展可引起腹泻、腹痛、肢体抽搐、脑膜炎、心力衰竭等消化、神经系统等症状。临床上以给予抗生素等药物作为肺炎患儿的主要治疗手段,并以阿奇霉素较为常见,但长期服用患儿容易产生耐药性且会出现不同程度的不良发应,临床疗效不尽理想<sup>[2]</sup>。其中红霉素作为一种大环内酯类抗生素,不仅具有良好的抗菌、消炎的功效,且副作用较少,近年来被红霉素序贯疗法被逐渐应用于肺炎患儿的治疗当中<sup>[3]</sup>。有报道称<sup>[4]</sup>,肺部微波理疗通过利用微波的高频电磁波,产生热量对组织予以渗透,在促进肺部血液循环和炎症消退方面具有

积极意义。基于此,为了进一步探讨阿奇霉素联合红霉素序贯疗法联合肺部微波理疗综合治疗小儿肺炎的临床疗效,本次实验选取我院收治的92例肺炎患儿开展研究,现作如下报道:

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 以随机抽签法将我院于2020年11月至2022年12月收治的肺炎患儿92例分为两组(n=46)。

纳入标准:年龄 $\leq 8$ 岁;符合《实用儿科学》<sup>[5]</sup>中小儿肺炎的诊断标准;对本次实验使用的药物无过敏现象;本次研究经家属签署同意书。排除标准:有出血倾向;体内植入有心脏起搏器;合并其他肺部疾病;患有重大疾病,如恶性肿瘤等;合并严重的感染性疾病;临床资料不完整。两组一般资料比较

【第一作者】杨一明,男,主治医师,主要研究方向:小儿呼吸系统、肾脏疾病。E-mail: ylz12387@163.com

【通讯作者】杨一明

差异不显著( $P>0.05$ ),见表1。

**1.2 方法** 对照组施以阿奇霉素治疗:将阿奇霉素注射液(浙江金华康恩贝生物制药有限公司,国药准字H20030122,0.25g)10mg/kg和含量为5%的葡萄糖注射液(湖北科伦药业有限公司,国药准字H42021188,20mL)200mL混合后,采用静脉滴注的方式进行治疗。

观察组则在对照组的基础上联合红霉素序贯疗法和肺部微波理疗:(1)静脉滴注注射用乳糖酸红霉素(江西赣南海欣药业股份有限公司,国药准字H36021156,0.25g)20mg/kg,连续滴注5天后口服红霉素片(湖北欧立制药有限公司,国药准字H42021558,0.1g),每日3次,每次10mg。(2)肺部微波理疗:采用微波理疗仪(型号:TJSM-92M,厂家:山东欧莱博医疗器械有限公司),频率设置:波长、功率、温度分别为12cm、10~30、40℃。将厚度约为2cm的海绵垫置于患儿胸部,然后放置体外辐射器开展治疗,每次20min,每日1次。需要注意的是在治疗过程中,需对患儿的各项生理指标予以密切监测,若患儿出现哭闹或呼吸等方面的异常,则需停止治疗。两组均连续治疗10天。

**1.3 观察指标** (1)对两组临床症状消失时间和住院时间予以比较。(2)分别于两组治疗前后,应用肺功能检测仪(型号:AS-507,厂家:上海伊沐医疗器械有限公司)检测其肺功能[用力肺活量(FVC)、呼气峰值流速(PEF)、用力呼气流量(FEF)、第一秒呼气量(FEV1)]水平。(3)采集两组治疗前后空腹静脉血,离心取上清液后通过酶联免疫吸附实验对其炎症因子[C反应蛋白(CRP)、白介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )]水平予以检测。(4)应用流式细胞仪(型号:Cytek®Aurora CS,厂家:上海厦泰生物科技有限公司)分别检测两组治疗前后T淋巴细胞亚群(CD4<sup>+</sup>、CD3<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>)水平。

**1.4 统计学方法** 应用SPSS 22.0软件作统计处理,以“%”表示计数资料,行 $\chi^2$ 检验;以“ $\bar{x} \pm s$ ”表示符合正态分布计量资料,行t检验,若 $P<0.05$ ,差异具有统计学意义。

2 结果

**2.1 两组一般资料的比较** 两组基本资料比较差异不明显( $P>0.05$ ),见表1。

| 表1 两组一般资料的比较[n(%)] |    |       |    |           |           |
|--------------------|----|-------|----|-----------|-----------|
| 组别                 | 例数 | 性别(n) |    | 年龄(岁)     | 病程(天)     |
|                    |    | 男     | 女  |           |           |
| 观察组                | 46 | 25    | 21 | 4.47±0.67 | 9.34±1.40 |
| 对照组                | 46 | 28    | 18 | 4.53±0.68 | 9.28±1.39 |
| $\chi^2/t$ 值       |    | 0.400 |    | 0.426     | 0.206     |
| P值                 |    | 0.526 |    | 0.670     | 0.837     |

**2.2 两组临床症状消失时间和住院时间的比较** 与对照组相比较,观察组退热、咳嗽停止、肺啰音消失、住院时间均较短,差异显著( $P<0.05$ ),见表2。

**2.3 两组治疗前后肺功能水平的比较** 治疗后两组FVC、PEF、FEF、FEV1水平均有所提升,且与对照组相比较,观察组FVC、PEF、FEF、FEV1水平较高,差异较大( $P<0.05$ ),见表3。

**2.4 两组治疗前后炎症因子水平的比较** 治疗后两组CRP、IL-6、TNF- $\alpha$ 水平下降,且与对照组相比较,观察组CRP、IL-6、TNF- $\alpha$ 水平较低,差异明显( $P<0.05$ ),见表4。

**2.5 两组治疗前后T淋巴细胞亚群水平的比较** 治疗后两组T淋巴细胞亚群水平均有所上升,且与对照组相比较,观察组CD4<sup>+</sup>、CD3<sup>+</sup>、CD8<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>水平较高,差异显著( $P<0.05$ ),见表5。

表2 两组临床症状消失时间和住院时间的比较

| 组别  | 例数 | 退热时间(d)   | 咳嗽停止时间(d) | 肺啰音消失时间(d) | 住院时间(d)    |
|-----|----|-----------|-----------|------------|------------|
| 观察组 | 46 | 3.11±0.46 | 5.24±0.78 | 6.57±0.98  | 8.68±1.30  |
| 对照组 | 46 | 4.37±0.65 | 7.82±1.17 | 9.33±1.39  | 10.24±1.53 |
| t值  |    | 10.731    | 12.444    | 11.006     | 5.269      |
| P值  |    | 0.000     | 0.000     | 0.000      | 0.000      |

表3 两组治疗前后肺功能水平的比较

| 组别  | 例数 | FVC(L)    |                        | PEF(L/s)  |                        | FEF(L/s)  |                        | FEV1(L)   |                        |
|-----|----|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|
|     |    | 治疗前       | 治疗后                    | 治疗前       | 治疗后                    | 治疗前       | 治疗后                    | 治疗前       | 治疗后                    |
| 观察组 | 46 | 2.63±0.39 | 3.59±0.53 <sup>a</sup> | 2.01±0.30 | 2.69±0.40 <sup>a</sup> | 1.84±0.27 | 3.79±0.56 <sup>a</sup> | 3.38±0.50 | 5.92±0.88 <sup>a</sup> |
| 对照组 | 46 | 2.57±0.38 | 3.08±0.46 <sup>a</sup> | 2.07±0.31 | 2.23±0.33 <sup>a</sup> | 1.78±0.26 | 2.05±0.30 <sup>a</sup> | 3.44±0.51 | 4.13±0.61 <sup>a</sup> |
| t   |    | 0.747     | 4.928                  | 0.943     | 6.016                  | 1.085     | 18.576                 | 0.569     | 11.338                 |
| P   |    | 0.456     | 0.000                  | 0.348     | 0.000                  | 0.280     | 0.000                  | 0.570     | 0.000                  |

注: a与本组治疗前相比较 $P<0.05$

表4 两组治疗前后炎症因子水平的比较

| 组别  | 例数 | CRP(mg/L)  |                        | IL-6(pg/mL) |                         | TNF- $\alpha$ (pg/mL) |                         |
|-----|----|------------|------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后                    | 治疗前         | 治疗后                     | 治疗前                   | 治疗后                     |
| 观察组 | 46 | 39.45±5.91 | 5.42±0.81 <sup>a</sup> | 34.68±5.20  | 12.34±1.85 <sup>a</sup> | 21.52±3.22            | 10.19±1.52 <sup>a</sup> |
| 对照组 | 46 | 39.38±5.90 | 6.11±0.91 <sup>a</sup> | 34.72±5.21  | 14.55±2.18 <sup>a</sup> | 21.46±3.21            | 11.58±1.73 <sup>a</sup> |
| t   |    | 0.056      | 3.841                  | 0.036       | 5.242                   | 0.089                 | 4.093                   |
| P   |    | 0.954      | 0.000                  | 0.970       | 0.000                   | 0.928                 | 0.000                   |

注: a与本组治疗前相比较 $P<0.05$

表5 两组治疗前后T淋巴细胞亚群水平的比较

| 组别  | 例数 | CD4+(%)    |                         | CD3+(%)    |                         | CD8+(%)    |                         | CD4+/CD8+ |                        |
|-----|----|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|-----------|------------------------|
|     |    | 治疗前        | 治疗后                     | 治疗前        | 治疗后                     | 治疗前        | 治疗后                     | 治疗前       | 治疗后                    |
| 观察组 | 46 | 32.12±4.81 | 38.94±5.84 <sup>a</sup> | 51.43±7.71 | 57.25±8.58 <sup>a</sup> | 27.23±4.08 | 31.41±4.71 <sup>a</sup> | 1.13±0.16 | 1.44±0.21 <sup>a</sup> |
| 对照组 | 46 | 31.07±4.66 | 35.25±5.28 <sup>a</sup> | 51.38±7.70 | 53.62±8.04 <sup>a</sup> | 27.18±4.07 | 29.25±4.38 <sup>a</sup> | 1.19±0.17 | 1.26±0.18 <sup>a</sup> |
| t   |    | 1.063      | 3.178                   | 0.031      | 2.266                   | 0.058      | 2.277                   | 1.743     | 4.413                  |
| P   |    | 0.290      | 0.002                   | 0.975      | 0.025                   | 0.953      | 0.025                   | 0.084     | 0.000                  |

注：a与本组治疗前相比较P<0.05

### 3 讨 论

截止目前，有关小儿肺炎的发病机制尚不十分明确，多数学者认为主要是由于细菌或病毒等致病菌经呼吸道或血液侵入患儿肺部，引起肺组织充血、水肿、炎性细胞浸润等，造成管腔狭窄，进而引起肺部通气、换气困难等一系列症状<sup>[6]</sup>。其中小儿肺炎的危害较多，如不及时施以有效的救治措施，病情严重可对患儿消化、循环、血液、神经系统等多个系统造成损害，甚至可导致死亡。

阿奇霉素和红霉素均属于大环内酯类抗菌药物的一种，能与敏感细菌的50S核糖体亚单位的23S rRNA进行结合，从而起到抑制细菌的蛋白质合成的作用，同时可通过阻碍细菌转肽过程，促使肺炎支原体的生长和繁殖得到有效抑制，进而发挥良好的杀菌效果，在治疗小儿肺炎方面具有积极意义<sup>[7-8]</sup>。其中红霉素具有较高的血药浓度，采用静脉注射的方式对肺炎患儿进行治疗，能快速杀灭肺炎支原体，起到显著的临床疗效。但有报道称<sup>[9]</sup>，长期对患儿给予红霉素静脉滴注治疗，会引起局部疼痛、肝功能损伤等不良发应。本次实验采用红霉素序贯疗法，静脉滴注红霉素5天后改为口服红霉素片，不仅能保证临床治疗效果，且能降低患儿耐药性和不良发应的发生。同时联合肺部微波理疗，其发射的高频电磁波，被人体肺部组织吸收后能使局部温度升高，有利于血液循环，在促进肺部病灶修复方面具有积极意义<sup>[10]</sup>。上述三种治疗方法的联合应用，有利于提高临床疗效，促使肺炎患儿的临床症状得到有效改善。故本次实验中，与对照组相比较，观察组症状消失与住院时间均较短。

本次实验结果还显示，与对照组相比较，治疗后观察组FVC、PEF、FEF、FEV1水平较高，提示对肺炎患儿给予阿奇霉素联合红霉素序贯疗法联合肺部微波理疗在改善患儿肺功能水平方面具有积极意义。考虑原因可能是肺部微波理疗通过产生的高频电磁波作用于患儿肺部，有利于扩张肺部血管，加速肺部血液的流动和新陈代谢的同时也能促进血药浓度的提高，进而能有效增强阿奇霉素和红霉素的杀菌药效，促使患儿的肺功能得到改善<sup>[11]</sup>。除此之外，肺部微波理疗所产生的热效应能通过促进肺部局部血管的扩张，来提高氧气的交换以及吞噬细胞能力，促进炎症的吸收<sup>[12]</sup>。同时联合阿奇霉素与红霉素序贯疗法，通对细菌蛋白质合成的阻碍，即抑制细菌再生功能，来发挥良好的抗炎功效。将上述三种治疗方式应用于肺炎患儿的治疗中，能有效减轻患儿机体炎症水平。故本次实验中，与对照组相比较，治疗后观察组CRP、IL-6、TNF-α水平较低。

有报道称<sup>[13]</sup>，肺炎支原体侵入机体可造成T淋巴细胞亚群的失衡，并对体液免疫起到一定的抑制作用，进而导致呼吸

道炎症。本次研究结果显示，与对照组相比较，治疗后观察组CD4+、CD3+、CD8+、CD4+/CD8+水平较高，分析原因可能是因为肺部微波理疗可通过大面积的照射，对患儿组织进行渗入治疗，在促进巨噬细胞和免疫系统功能方面具有积极意义<sup>[14]</sup>。此外，肺部微波理疗所产生的非热效应，能通过发挥消炎等作用，来对患儿损伤的肺部组织进行修复的同时促使T淋巴细胞亚群的分布得到改善，有利于提高患儿的免疫功能<sup>[15]</sup>。同时联合阿奇霉素与红霉素序贯疗法，可发挥协同效果，使患儿肺部组织中的药物浓度提高，有利于提升肺炎支原体的清除功效，进而促使患儿免疫功能的改善。

综上所述，对肺炎患儿给予阿奇霉素联合红霉素序贯疗法联合肺部微波理疗，有利于改善患儿临床，减轻机体炎症水平，且能有效促进患儿的免疫和肺功能水平的提高，值得推广与应用。

### 参考文献

- [1] 刘辉, 李陶, 罗杠, 等. 肺力咳合剂联合阿奇霉素治疗小儿肺炎支原体肺炎的疗效[J]. 西北药学杂志, 2023, 38 (4): 198-202.
- [2] 朱丹. 头孢他啶联合阿奇霉素治疗小儿肺炎对白细胞计数、炎性因子及免疫功能的影响[J]. 临床合理用药, 2023, 16 (5): 143-145.
- [3] 刘佳, 贾玉静, 王慧娟, 等. 孟鲁司特钠联合红霉素治疗小儿肺炎支原体感染的效果观察[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27 (7): 129-132, 148.
- [4] 徐晓清, 何鞍生, 邓云森. 微波理疗加机械辅助排痰治疗小儿肺炎的临床效果观察[J]. 实用医技杂志, 2017, 24 (1): 81-82.
- [5] 胡亚美, 江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 1199.
- [6] Gordon O, Oster Y, Michael-Gayego A, et al. The clinical presentation of pediatric mycoplasma pneumoniae infections—a single center cohort[J]. Pediatr Infect Dis J, 2019 Jul; 38 (7): 698-705.
- [7] 高世悦, 朱保卫. 红霉素和阿奇霉素序贯治疗小儿肺炎支原体肺炎的临床疗效和不良反应观察[J]. 贵州医药, 2022, 46 (9): 1393-1394.
- [8] 阎进晓, 郭静娜, 孙苗, 等. 阿奇霉素序贯疗法联合复合可托对小儿肺炎支原体感染的疗效及GSH-Px、ICAM-1水平的影响分析[J]. 贵州医药, 2022, 46 (10): 1542-1544.
- [9] Duan X, Wang K, Wu J, et al. Comparative efficacy of Chinese herbal injections combined with azithromycin for mycoplasma pneumonia in children: A Bayesian network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Clin Pharm Ther, 2019, 44 (5): 675-684.
- [10] 刘超森, 颜志远, 涂辉龙. 机械辅助排痰、微波结合雾化吸入治疗小儿肺炎患儿的临床效果研究[J]. 中国现代药物应用, 2022, 16 (24): 26-29.
- [11] 许琪. 微波治疗仪在小儿肺炎辅助治疗中的效果观察及有效率影响评价[J]. 中国医疗器械信息, 2022, 28 (6): 151-152, 165.
- [12] 王祯. 小儿肺炎支原体肺炎行红霉素、阿奇霉素治疗对其炎性因子水平变化情况的影响[J]. 黑龙江中医药, 2021, 50 (1): 142-143.
- [13] Meyer Sauter PM, Krautter S, Ambroggio L, et al. Improved diagnostics help to identify clinical features and biomarkers that predict mycoplasma pneumoniae community-acquired pneumonia in children[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71 (7): 1645-1654.
- [14] 张艳萍, 宋现运, 孙金. 肺部微波照射联合阿奇霉素对支原体肺炎患儿免疫功能及症状改善的影响[J]. 反射疗法与康复医学, 2023, 4 (5): 78-80, 128.
- [15] 梁海清, 黄冬梅, 谭芷妍, 等. 阿奇霉素联合肺腺脉冲微波治疗肺炎支原体肺炎患儿临床效果分析[J]. 内科, 2019, 14 (6): 654-657.

(收稿日期：2023-11-21)

(校对编辑：翁佳鸿)