

## 临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.001966

# 支气管肺泡灌洗术治疗时机对重症支原体肺炎伴肺不张患儿影像学恢复的影响

王崇杰, 耿 刚, 李 莹, 应林燕, 代继宏

(重庆医科大学附属儿童医院呼吸科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

**【摘要】目的:**探索儿童重症肺炎支原体肺炎伴肺不张治疗中支气管肺泡灌洗术(bronchoalveolar lavage, BAL)的不同治疗时机与胸片恢复的关系。**方法:**选取 2017 年 1 月至 2018 年 2 月期间于重庆医科大学附属儿童医院确诊的重症肺炎支原体肺炎伴肺不张的患儿作为研究对象,根据支气管肺泡灌洗术时病程分为 A 组( $\leq 10$  d, 55 例)、B 组(10~20 d, 94 例)、C 组( $\geq 21$  d, 66 例)。分别于术后 1 周及术后 1 个月左右复查胸片,比较 3 组患儿肺不张吸收情况。**结果:**3 组患儿术后 1 周随访胸片恢复情况比较:Kruskal-Wallis H 检验: $\chi^2=39.542, P=0.000$ 。说明 3 组患儿术后 1 周随访胸片恢复情况存在统计学意义。进一步进行组间两两比较, A 组与 B 组比较( $P_{AB}=0.026$ ); A 组与 C 组比较( $P_{AC}=0.000$ ); B 组与 C 组比较( $P_{BC}=0.000$ );说明 3 组患儿术后 1 周随访胸片吸收情况, A 组优于 C 组, B 组优于 C 组, A 组及 B 组无明显差别。3 组患儿术后 1 月随访胸片恢复情况比较:Kruskal-Wallis H 检验: $\chi^2=58.717, P=0.000$ 。说明 3 组患儿术后 1 月胸片恢复情况存在统计学意义。进一步进行组间两两比较显示: A 组与 B 组比较( $P_{AB}=0.01$ ); A 组与 C 组比较( $P_{AC}=0.000$ ); B 组与 C 组比较( $P_{BC}=0.000$ );组间两两比较均具有统计学意义,说明 3 组患儿术后 1 月随访胸片恢复情况均存在差异,吸收情况 A 组优于 B、C 组, B 组优于 C 组。**结论:**对于重症肺炎支原体肺炎伴肺不张的患儿, BAL 早期介入(10 d 以内)有助于减轻病情、促进影像学恢复,从而改善预后。

**【关键词】**儿童;肺炎支原体肺炎;肺不张;支气管肺泡灌洗;胸片**【中图分类号】**R725.6**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-11-12

## Effect of treatment timing of bronchoalveolar lavage on imaging recovery in children with severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and atelectasis

Wang Chongjie, Geng Gang, Li Ying, Ying Linyan, Dai Jihong

(Department of Respiratory, the Children's Hospital of Chongqing Medical University; Ministry of Education Key laboratory of Child Development and Disorder; China international Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorder; Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

**【Abstract】Objective:** To investigate the association of treatment timing of bronchoalveolar lavage (BAL) with chest X-ray recovery in children with severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and atelectasis. **Methods:** A total of 215 children who were diagnosed with severe mycoplasma pneumonia and atelectasis in Children's Hospital Affiliated to Chongqing Medical University from January 2017 to February 2018 were enrolled as subjects, and according to the course of disease at the time of BAL treatment, they were divided into group A ( $\leq 10$  days, 55 children), group B (10~20 days, 94 children), and group C ( $\geq 21$  days, 66 children). Chest X-ray was performed at one week and one month after surgery, and the recovery from atelectasis was compared between groups. **Results:** There was a significant difference in the recovery of chest radiograph between the three groups at one week after surgery, based on the Kruskal-Wallis H test ( $\chi^2=39.542, P=0.000$ ). Further comparison between two groups showed that group A had a significantly better recovery of chest radiograph than group C ( $P=0.000$ ), and group B had a significantly better recovery of chest radiograph than group C ( $P=0.000$ ), while there was no significant difference between group A and group B ( $P=0.026$ ). At one month after surgery, there was a significant difference in the recovery of chest radiograph between the three groups, based on the Kruskal-Wallis H test ( $\chi^2=58.717, P=0.000$ ). Further comparison

**作者介绍:**王崇杰, Email: forgm@163.com,

研究方向: 儿童呼吸系统疾病。

**通信作者:**耿 刚, Email: genggang550928@126.com。**基金项目:**重庆市卫生计生委医学科研面上资助项目(编号: 2017 MSXM042)。**优先出版:** <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20190118.1311.004.html>  
(2019-01-21)

son between two groups showed that group A had a significantly better recovery of chest radiograph than groups B and C ( $P=0.01$  and  $0.000$ ), and group B had a significantly better recovery than group C ( $P=0.000$ ). **Conclusion:** In children with severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and atelectasis, early BAL intervention (within 10 days) can help to alleviate their conditions, promote imaging recovery, and improve prognosis.

【Key words】child; *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia; atelectasis; bronchoalveolar lavage; chest radiograph

肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)是社区获得性肺炎(community-acquired pneumonia, CAP)的重要病原之一,是儿童呼吸道感染的常见病原<sup>[1]</sup>。虽然 MP 肺炎通常是一种良性自限性疾病,但是 MP 肺炎仍然会引起一些并发症,肺外并发症如脑炎、关节炎、心包炎以及贫血等,甚至可以发展为危及生命的重症肺炎、急性呼吸窘迫综合征及坏死性肺炎等严重并发症<sup>[2-4]</sup>。目前,儿童重症及难治性 MP 肺炎越来越多且伴有较多并发症,临床上最常见的肺内并发症为肺不张。随着可弯曲支气管镜技术在儿科的广泛开展,支气管肺泡灌洗术(bronchoalveolar lavage, BAL)在儿童呼吸系统疾病中的检查及治疗作用逐渐得到大家认可, BAL 不仅可以改善感染性肺不张患儿的临床表现,同时还可以促进肺部损伤的恢复以及胸部影像学的吸收<sup>[5]</sup>。但是,对于重症 MP 肺炎伴肺不张的患儿何时进行 BAL 治疗可以促进胸部影像学吸收未见相关临床报道。因此,针对这一临床问题我们进行以下研究。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

以 2017 年 1 月至 2018 年 2 月于重庆医科大学附属儿童医院确诊的重症 MP 肺炎伴肺不张患儿为研究对象。根据行 BAL 时的病程分为 A 组( $\leq 10$  d, 55 例)、B 组(10~20 d, 94 例)、C 组( $\geq 21$  d, 66 例)。A 组中男 28 例(50.91%),女 27 例(49.09%),年龄( $5.56 \pm 2.84$ )岁;B 组中男 49 例(52.13%),女 45 例(47.87%),年龄( $5.97 \pm 2.17$ )岁;C 组中男 35 例(53.03%),女 31 例(46.97%),年龄( $5.23 \pm 2.76$ )岁。3 组患儿在年龄、性别方面无统计学差异( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 3 组患儿一般情况比较

| 分组            | 年龄(岁)           | 性别    |    |
|---------------|-----------------|-------|----|
|               |                 | 男     | 女  |
| A 组( $n=55$ ) | $5.56 \pm 2.84$ | 28    | 27 |
| B 组( $n=94$ ) | $5.97 \pm 2.17$ | 49    | 45 |
| C 组( $n=66$ ) | $5.23 \pm 2.76$ | 35    | 31 |
| $F\chi^2$ 值   | 1.679           | 0.054 |    |
| $P$ 值         | 0.189           | 0.973 |    |

1.1.1 入选标准 ①符合《儿童社区获得性肺炎管理指南(2013 版)》中关于肺炎支原体肺炎、肺不张诊断标准,双份血清学检查 MP 抗体滴度呈 4 倍或 4 倍以上的增高,或单次 MP 抗体滴度持续大于等于 1:160 或患儿鼻咽抽吸物中 MP-PCR 定量 $\geq 4.0 \times 10^2$  基因拷贝/mL。②符合重症肺炎支原体肺炎诊断标准<sup>[6]</sup>,符合下列标准中任意一条。即在确诊 MPP 基础上出现:a.明显气促或心动过速(判断标准: $<2$  月龄,RR $\geq 60$  次/min;2~12 月龄,RR $\geq 50$  次/min;1~5 岁,RR $\geq 40$  次/min; $>5$  岁,RR $\geq 30$  次/min。5 岁以下儿童呼吸频率增快提示肺炎,RR $>70$  次/min 常提示低氧血症),伴或不伴呼吸困难(鼻翼煽动、呻吟、三凹征)及紫绀等。b.低氧血症,吸入空气条件下,脉搏血氧饱和度( $\text{SaO}_2$ ) $\leq 0.92$ 。c.有效应用大环内酯类药物 1 周以上无效(持续腋温 $>38.5$  °C或肺部影像学无好转甚至进展)称为难治性 MPP。d.胸部影像学表现为多叶段受累或受累面积 $\geq 2/3$  肺。e.出现胸腔积液、肺不张、肺坏死、肺脓肿等肺内并发症。f.合并其他系统严重损害(中枢神经系统感染、心力衰竭、心肌炎、消化道出血、明显电解质/酸碱平衡紊乱等)。③进入研究前均已完善胸部 X 片,且 X 片提示有 1 个以上的节段性肺不张。

1.1.2 排除标准 ①有严重心、肝、肾、脑等重要脏器功能障碍者;②严重凝血功能障碍者;③严重营养不良和极度衰弱者;④有心律失常、严重心血管畸形者;⑤麻醉医生评估有麻醉禁忌者;⑥明确合并其他感染者;⑦因社会等因素拒绝行 BAL 者。

### 1.2 方法

1.2.1 BAL 术前禁食、禁饮 6 h,由专业麻醉医师行静脉复合麻醉,规范培训的支气管镜医师据患儿年龄、体质量选择不同外径支气管镜:Olympus BF-3C40(外径 3.6 mm),Olympus BF-XP260F(外径 2.8 mm),BF-P260F(外径 4.0 mm),在会厌、隆突处分别予以 2%利多卡因局部表面麻醉,依次观察声门、气管、隆突后,全面观察各叶、段支气管,最后根据胸部影像学提示,重点灌洗肺不张肺段或亚段。予以 37 °C 温生理盐水分次灌洗,总量 $\leq 3.0$  mL/kg,每次总量 $\leq 20$  mL。灌洗液送病原学检查及细胞学分析。术中鼻导管吸氧,监测患儿血氧饱和度、心率、呼吸,术后禁食禁饮 3 h,密切观察有无咯血、发热等不良反应。

1.2.2 胸部 X 片 于术后 1 周、1 个月左右时分别复查胸片,了解肺不张吸收情况。判断标准:完全复张:肺不张基本吸收;部分复张:肺不张吸收 $\geq 50\%$ ;未复张:肺不张吸收 $< 50\%$ <sup>[7]</sup>。

1.2.3 知情同意 所有进行 BAL 的患儿均由术者本人向患儿家长沟通 BAL 治疗的目的及风险,有其第一监护人签署的知情同意书。

1.2.4 其他治疗 所有患儿均给予相同抗感染治疗方案[阿奇霉素 10 mg/(kg·d)],同时给予相同吸氧、雾化等其他治疗。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件包对资料进行统计分析。采用多个独立样本比较的 Kruskal-Wallis H 检验,从总体上分析 3 组之间有无差别。经 Kruskal-Wallis H 检验后,如果 3 组之间差别有统计学意义,则进行组间两两比较,经显著性水平校正后,检验水准  $\alpha=0.0167(0.05/3)$ 。

## 2 结 果

病程 1 周时,3 组患儿复查胸片结果见表 2。A 组有 15 例(27.27%)肺不张完全复张,29 例(52.73%)部分复张,11 例(20.00%)未复张;B 组患儿则有 6 例(6.38%)完全复张,58 例(58.59%)部分复张,30 例(31.91%)未复张;而 C 组仅有 1 例(1.52%)完全复张,20 例(30.30%)部分复张,45 例(68.18%)未复张。3 组患儿恢复情况比较;Kruskal-Wallis H 检验: $\chi^2=39.542, P=0.000$ 。说明 3 组患儿术后 1 周随访胸片恢复情况存在统计学意义。进一步进行组间两两比较,显著性水平校正为  $0.05/3=0.0167$ 。A 组与 B 组比较( $P_{AB}=0.026$ );A 组与 C 组比较( $P_{AC}=0.000$ );B 组与 C 组比较( $P_{BC}=0.000$ );说明 ABC 三组患儿术后 1 周随访胸片吸收情况,A 组优于 C 组,B 组优于 C 组,A 组及 B 组无明显差别。

术后 1 个月左右,所有患儿均再次复查胸片,恢复情况见表 3。A 组有 30 例(54.55%)肺不张完全复张,22 例(40.00%)部分复张,3 例(5.45%)未复张;B 组患儿则有 25 例(26.60%)完全复张,57 例(60.64%)部分复张,12 例(13.19%)未复张;而 C 组仅有 4 例(6.06%)完全复张,26 例(39.39%)部分复张,36 例(54.55%)未复张。术后 1 个月恢复情况比较;Kruskal-Wallis H 检验: $\chi^2=58.717, P=0.000$ 。说明 3 组患儿术后 1 个月随访胸片恢复情况存在统计学意义。进一步进行组间两两比较显示:A 组与 B 组比较( $P_{AB}=0.01$ );A 组与 C 组比较( $P_{AC}=0.000$ );B 组与 C 组比较( $P_{BC}=0.000$ );组间两两比较均具有统计学意义,说明 ABC 三组患儿术后 1 个月随访胸片恢复情况均存在差异,吸收情况 A 组优于 B、C 组,B 组优于 C 组。

表 2 3 组术后 1 周时胸片恢复情况比较

| 组别         | 胸片恢复情况 |      |     | $\chi^2$ 值 | P 值   |
|------------|--------|------|-----|------------|-------|
|            | 完全复张   | 部分复张 | 未复张 |            |       |
| A 组 (n=55) | 15     | 29   | 11  | 39.542     | 0.000 |
| B 组 (n=94) | 6      | 58   | 30  |            |       |
| C 组 (n=66) | 1      | 20   | 45  |            |       |

注:组间两两比较,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。 $P_{AB}=0.026$ ,  
 $P_{AC}=0.000, P_{BC}=0.000$

表 3 3 组患儿术后 1 月左右胸片恢复情况比较

| 组别         | 胸片恢复情况 |      |     | $\chi^2$ 值 | P 值   |
|------------|--------|------|-----|------------|-------|
|            | 完全复张   | 部分复张 | 未复张 |            |       |
| A 组 (n=55) | 30     | 22   | 3   | 58.717     | 0.000 |
| B 组 (n=94) | 25     | 57   | 12  |            |       |
| C 组 (n=66) | 4      | 26   | 36  |            |       |

注:组间两两比较,以  $P < 0.0167$  为差异有统计学意义。 $P_{AB}=0.010$ ,  
 $P_{AC}=0.000, P_{BC}=0.000$

## 3 结 论

MP 是通过飞沫或者密切接触传播,可以引起喉炎等上呼吸道感染,也可引起支气管炎、肺炎等下呼吸道感染。MP 是儿童 CAP 的重要病原之一,尤其是年长儿 CAP。有研究<sup>[8]</sup>发现在 5~15 岁的儿童中流行最为广泛。在儿童 CAP 中,有 15%~20%是由 MP 所致,而在住院儿童 CAP 中 18%是由 MP 感染所致<sup>[9]</sup>。近年来,重症 MP 肺炎及难治性 MP 肺炎越来越多,且大多伴有肺不张、胸腔积液、脑炎、肺出血等严重并发症,其中 MP 肺炎伴肺不张是临床最常见的并发症<sup>[10]</sup>,这些并发症给临床治疗带来很大的困难。肺不张包括先天性肺不张和继发性肺不张,临床上最多见的为继发性肺不张,是指肺组织失去原有的气体导致的肺萎缩,其病因多种多样,儿童肺不张中感染所占比例高达 90.98%<sup>[9]</sup>。肺不张多为其他疾病的并发症,儿童长期肺不张可导致反复呼吸道感染,肺功能下降,甚至可发展为支气管扩张、闭塞性支气管炎等不可逆的病理改变,严重影响儿童的生活和健康,因此儿童肺不张需要积极治疗。肺不张的治疗首先是要去除引起肺不张的病因,而对于重症 MP 肺炎伴肺不张的患儿,应该在抗感染等内科常规治疗的基础上积极的行支气管镜灌洗治疗<sup>[11]</sup>。

MP感染后,可诱导机体花生四烯酸代谢产物增加,活化淋巴细胞,致使多种炎性细胞大量释放,激活了黏液腺,导致黏液分泌增加<sup>[12]</sup>,大量的分泌物容易堵塞管腔,引起肺不张。MP感染特异性 P1 蛋白紧密黏附于气道上皮细胞的受体上增殖并释放有毒代谢产物而损害宿主气道上皮细胞,造成纤毛数量减少、结构异常,甚至鳞状上皮化生,形成瘢痕组织等不可逆的慢性损害。这些改变导致纤毛结黏液清除功能降低<sup>[13]</sup>,易使黏液不能排除而阻塞气道形成肺不张,同时还会导致继发感染。MP肺炎伴肺不张支气管镜下所见主要包括黏膜改变表现为支气管黏膜严重充血水肿、黏膜滤泡样增生、管壁增厚、纵形皱褶明显、肉芽生长、管腔开口炎症性狭窄、管腔开口变形等<sup>[14]</sup>。分泌物阻塞表现为管腔内黏稠分泌物增多,呈胶冻样。严重者可见支气管塑型分泌物栓阻塞气道,难于吸出<sup>[15]</sup>。

BAL 治疗可以直接、有效地清除所见病变部位的痰栓、黏液,改善气道的通气功能,有利于肺不张的复张。因此,对于重症 MP 肺炎伴肺不张的患儿予以 BAL 有利于肺通气功能的改善。本研究结果显示:①术后 1 周及 1 个月复查胸片,病程 10 d 行 BAL 患儿及病程 10~20 d 行 BAL 的患儿肺不张恢复情况均优于病程 21 d 以后行 BAL 者;②病程 10 d 行 BAL 治疗及病程 10~20 d 行 BAL 治疗的患儿在术后 1 周复查胸片时,肺不张吸收情况无明显差异,但在术后 1 个月复查时,前者肺不张恢复情况优于后者。

由此可见,对于重症 MP 肺炎伴肺不张的患儿,应该在内科常规治疗的基础上尽早进行 BAL 治疗,以期缩短病程,改善预后。若胸片恢复不理想,应反复多次予以 BAL 治疗促进胸片的恢复<sup>[11]</sup>。当然,本研究也存在一定的局限性,为非多中心、大样本研究,且随访时间较短。将会在以后的工作中继续做进一步深入的研究。

## 参 考 文 献

- [1] 成云改,李淑娴,李雪静,等.肺炎支原体肺炎患儿肺泡灌洗液细菌量与临床特征相关性研究[J].中华儿科杂志,2013,51(10):736-740.
- [2] 张冰,陈志敏.2000-2006年杭州市三岁以上儿童肺炎支原体肺炎临床特征变化趋势[J].中华儿科杂志,2010,48(1):531-534.
- [3] Ou ZY, Zhou R, Wang FH, et al. Retrospective analysis of *Mycoplasma pneumoniae* infection in pediatric fatal pneumonia in Guangzhou, South China[J]. Clinical pediatrics, 2008, 47(8):791-796.
- [4] Hawkins S, Rausch CM, McCanta AC. Constrictive pericarditis secondary to infection with *Mycoplasma pneumoniae*[J]. Current Opinion in Pediatrics, 2011, 23(1):126-129.
- [5] Zhang Y, Chen Y, Chen Z, et al. Effects of bronchoalveolar lavage on refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. Respir Care, 2014, 59(9):1433-1439.
- [6] 张晗,尚云晓.重症肺炎支原体肺炎早期识别[J].中国实用儿科杂志,2015,30(3):176-179.
- [7] 梁磊,杨泽玉,王亚亭,等.纤维支气管镜术对小儿肺炎支原体肺炎合并肺不张的诊治作用[J].医学研究生学报,2014,27(4):401-404.
- [8] Waites KB. New concepts of *Mycoplasma pneumoniae* infections in children[J]. Pediatric Pulmonology, 2010, 36(4):267-278.
- [9] Dash S, Chaudhry R, Dhawan B, et al. Clinical spectrum and diagnostic yields of *Mycoplasma pneumoniae* as a causative agent of community-acquired pneumonia[J]. J Lab Physicians, 2018, 10(1):44-49.
- [10] 顾浩翔,陆敏,车大钊,等.纤维支气管镜和肺泡灌洗术在肺不张诊断和治疗中的价值[J].实用儿科临床杂志,2012,27(4):262-264.
- [11] 郑跃杰.支气管镜介入治疗重症支原体肺炎临床价值[J].中国实用儿科杂志,2015,30(3):168-170.
- [12] 林俊宏,邓力.难治性肺炎支原体肺炎纤维支气管镜介入治疗[J].中国实用儿科杂志,2013,28(12):886-888.
- [13] 罗社声,王颖硕,王财富,等.支气管肺泡灌洗在小儿支原体肺炎并肺不张治疗中的作用[J].中华儿科杂志,2008,46(2):145-146.
- [14] 梁慧,韩青,田曼,等.纤维支气管镜术在儿童肺炎支原体肺炎诊治中的应用[J].临床儿科杂志,2011,29(2):122-125.
- [15] 陈雷,张俐,王丽娜,等.儿童重症支原体肺炎在支气管镜下表现的特征分析[J].中国实验诊断学,2014,18(3):479-480.
- [16] 王菲,张晗,王植嘉,等.难治性肺炎支原体肺炎支气管镜肺泡灌洗术治疗时机研究[J].中国实用儿科杂志,2015(11):855-858.

(责任编辑:张辉洁)