

## 【临床评价】

## 孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗治疗儿童难治性支原体肺炎的临床效果及对肺功能、血清炎症因子水平的影响

汤茂水<sup>1</sup>, 陈岷松<sup>2</sup>, 王 奇<sup>1</sup>, 胡学锋<sup>1</sup>

1. 合肥市第八人民医院 药学部, 安徽 合肥 238000

2. 合肥市第八人民医院 儿科, 安徽 合肥 238000

**摘要:** 目的 观察孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗治疗儿童难治性支原体肺炎的临床效果及对肺功能、血清炎症因子水平的影响。方法 选取2021年6月—2023年5月在合肥市第八人民医院就诊的82例难治性支原体肺炎患儿, 随机分为研究组(42例)和对照组(40例), 对照组给予常规治疗结合盐酸丙卡特罗(口服, 每次1片, 每天1次)治疗, 研究组在对照组基础上给予孟鲁司特钠(口服, 年龄 $\geq 6$ 岁者每天1次, 每次5 mg, 年龄 $< 6$ 岁者每天1次, 每次4 mg)治疗。两组患儿均持续治疗14 d。比较两组患儿治疗效果、病情恢复时间、治疗前后肺功能指标、血清炎症因子水平的差异, 记录不良反应发生情况。结果 研究组总有效率(95.24%)显著高于对照组(72.50%,  $P < 0.05$ )。研究组住院时间、退热时间、止咳时间、气喘消失时间、啰音消失时间和肺部阴影消失时间均显著低于对照组( $P < 0.05$ )。与治疗前相比, 两组患儿治疗14 d后一秒用力呼吸容积(FEV1)、用力肺活量(FVC)、最大呼气中段流量(MMEF)、最大呼气峰流速(PEF)和FEV1/FVC显著升高( $P < 0.05$ ); 血清白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-13(IL-13)、白细胞介素-17(IL-17)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、 $\gamma$ -干扰素(IFN- $\gamma$ )、C反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平显著降低( $P < 0.05$ )。且治疗后研究组FEV1、FVC、MMEF、PEF和FEV1/FVC显著高于对照组( $P < 0.05$ ); 血清IL-6、IL-13、IL-17、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、CRP和PCT水平显著低于对照组( $P < 0.05$ )。两组不良反应发生率差异无统计学意义。结论 孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗治疗儿童难治性支原体肺炎的效果较好, 可有效改善患儿肺功能指标, 降低血清炎症因子水平, 且安全性较高。

**关键词:** 儿童难治性支原体肺炎; 孟鲁司特钠; 盐酸丙卡特罗; 肺功能; 炎症因子

中图分类号: R974 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2024)08-1869-06

DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2024.08.020

## Clinical efficacy of montelukast sodium combined with procaterol hydrochloride in treating refractory mycoplasma pneumonia in children and its effects on lung function and serum inflammatory factor levels

TANG Maoshui<sup>1</sup>, CHEN Xiansong<sup>2</sup>, WANG Qi<sup>1</sup>, HU Xuefeng<sup>1</sup>

1. Department of Pharmacy, the Eighth People's Hospital of Hefei, Hefei 238000, China

2. Department of Pediatrics, the Eighth People's Hospital of Hefei, Hefei 238000, China

**Abstract:** **Objective** To observe the clinical effect of montelukast sodium combined with propacaterol hydrochloride in the treatment of refractory mycoplasma pneumonia in children and its effect on lung function and serum inflammatory factor level. **Methods** Eighty-two children who attended the Eighth People's Hospital of Hefei City from June 2021 to May 2023 were selected and randomly divided into a study group (42 cases) and a control group (40 cases). The study group was treated with montelukast sodium (oral, five mg once daily for age  $\geq$  six years and four mg once daily for age  $<$  six years) on top of the control group. Both groups were treated for 14 d. The treatment effect, recovery time, lung function indexes and serum inflammatory factor levels before and after treatment were compared, and the occurrence of adverse reactions was recorded. **Results** The total effective rate of the study group (95.24%) was significantly higher than that of the control group (72.50%,  $P < 0.05$ ). The study group's hospitalization

收稿日期: 2024-02-17

基金项目: 合肥市卫生健康委应用医学研究项目(Hwk2020yb0020)

第一作者: 汤茂水(1979—),男,本科,副主任药师,研究方向为临床药学。E-mail:sujia4688244@163.com

time, fever reduction time, cough suppression time, asthma disappearance time, rales disappearance time and lung shadow disappearance time were significantly lower than those of the control group ( $P < 0.05$ ). Compared with the pre-treatment period, the one-second expiratory volume (FEV1), expiratory lung capacity (FVC), maximal mid-expiratory flow (MMEF), maximal peak expiratory flow rate (PEF), and FEV1/FVC were significantly higher in the two study groups after 14 d of treatment ( $P < 0.05$ ); serum interleukin-6 (IL-6), interleukin-13 (IL-13), interleukin-17 (IL-17), tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ),  $\gamma$ -interferon (IFN- $\gamma$ ), C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) levels were significantly reduced ( $P < 0.05$ ). And the FEV1, FVC, MMEF, PEF and FEV1/FVC of the study group were significantly higher than those of the control group after treatment ( $P < 0.05$ ); serum IL-6, IL-13, IL-17, IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , CRP and PCT levels were significantly lower than those of the control group ( $P < 0.05$ ). The difference in the incidence of adverse reactions between the two groups was not statistically significant. **Conclusion** The effect of montelukast sodium combined with procaterol hydrochloride in the treatment of refractory mycoplasma pneumonia pneumonia in children is better, which can effectively improve the lung function indexes of the children, reduce the level of serum inflammatory factors, and has higher safety.

**Key words:** children with refractory mycoplasma pneumonia pneumonia; montelukast sodium; procaterol hydrochloride; lung function; inflammatory factors

肺炎支原体肺炎(MPP)是呼吸内科较为常见的呼吸系统疾病,该病多发于儿童,因肺炎支原体(MP)感染引起,主要危害患者的下呼吸道,随着病情的恶化,可使患者肺部功能发生紊乱,造成严重后果<sup>[1-2]</sup>。MPP在大多数患者中属于轻症,患者使用抗生素治疗后即可有效恢复<sup>[3]</sup>。但仍有少数病例会发展成较严重疾病,例如难治性支原体肺炎(RMPP)、急性呼吸窘迫综合征和坏死性肺炎等<sup>[4]</sup>。近年来,随着患儿抗生素耐药性的加强,儿童自身免疫力偏弱,且患儿常存在多种病原体微生物感染的情况,使得患儿MPP病情反复发作,最终形成RMPP<sup>[5-6]</sup>。严重时直接危害患儿生命,给患儿家庭带来沉重负担<sup>[6]</sup>。现阶段,临床上常用大环内酯类抗生素结合喹诺酮类抗生素、四环素类抗生素、糖皮质激素或丙种球蛋白等治疗RMPP患儿,但是大量使用抗生素给患儿带来的安全性问题不容忽视<sup>[7]</sup>。因此,亟需快速发掘出新的可有效治疗患儿RMPP病情的药物,以减轻身体疼痛、缓解身心损伤、挽救患儿生命,降低家庭负担。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

选择2021年6—2023年5月在合肥市第八人民医院接受治疗的RMPP患儿84例作为研究对象。用随机数字表法将患儿分成研究组(42例)和对照组(42例)。对照组脱落2例,最终纳入40例,研究组无脱落。

本研究经合肥市第八人民医院伦理委员会审批(伦理批号2021-0533),并在其监督指导下进行。受试者监护人均知晓且在患儿家属陪同下进行研究,患儿监护人已签署知情同意书。

### 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)患儿年龄3~12岁;(2)经诊断,患儿病情符合RMPP诊断标准<sup>[8]</sup>,患儿经大环内酯类抗生素治疗超过7 d,仍持续发烧、临床症状加重、肺部阴影加重;(3)经血常规、尿常规、病原微生物培养及其他相关检测,无支原体外的其他细菌、病毒等感染;(4)住院时间 $\geq 14$  d者;(5)依从性良好者;(6)临床资料完整者。排除标准:(1)合并先天性呼吸系统疾病、先天性免疫系统疾病者;(2)合并肝、肾等脏器功能不全者;(3)对治疗药物有过敏史或禁忌者;(4)无法正常交流者。脱落剔除标准:(1)不配合研究者;(2)治疗期间产生严重不良反应无法继续研究者。

### 1.3 治疗方法

两组患儿均接受常规治疗,如止咳、退烧、化痰、抗感染等治疗,并及时为患儿补充维生素B、维生素C等营养物质,口服阿奇霉素干混悬剂(每天1次,每次10 mg·kg<sup>-1</sup>)。对照组在常规治疗上添加盐酸丙卡特罗片(安徽环球药业股份有限公司,批号023109,规格每片25  $\mu$ g)口服,每次1片,每日1次,睡前服用。研究组在对照组基础上加用孟鲁司特钠咀嚼片[齐鲁制药(海南)有限公司,批号20203124,规格每片5 mg]口服,年龄 $\geq 6$ 岁者每天1次,每次5 mg,年龄 $< 6$ 岁者每天1次,每次4 mg。两组患儿均持续治疗14 d。

### 1.4 观察指标

**1.4.1 治疗效果** 参照《中医病证诊断疗效标准》<sup>[9]</sup>。显效为患儿临床症状(发热、咳嗽、啰音、乏力)全部消失,肺部阴影消失;有效为患儿临床症状明显减轻或部分消失,肺部阴影明显减小;无效为临床症

状无减轻甚至加重,肺部阴影无变化或扩大。

总有效率=(显效+有效)例数/总例数

**1.4.2 病情恢复时间** 记录患儿住院总时长及退热、止咳、乏力恢复、气喘消失、啰音消失、肺部阴影消失时间。

**1.4.3 肺功能指标** 采用PowerCube-Body肺功能测试仪(德国康讯 GANSHORN Medizin Electronic GmbH)检测患儿一秒用力呼吸容积(FEV1)、用力肺活量(FVC)、最大呼气中段流量(MMEF)、最大呼气峰流速(PEF)和FEV1/FVC值。

**1.4.4 炎症因子** 分别于开始治疗时和治疗14 d后采集患儿清晨空腹外周血3 mL。经3 000 r·min<sup>-1</sup>离心10 min后,取血清检测。其余样本经分离后做好标记置于-80℃冰箱保存,备用。采用双夹心ELISA法检测患儿血清白细胞介素-6(IL-6)、白细

胞介素-13(IL-13)、白细胞介素-17(IL-17)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、 $\gamma$ -干扰素(IFN- $\gamma$ )、C反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平。

**1.4.5 不良反应** 记录患儿在治疗期间不良反应(恶心呕吐、头晕、口干、嗜睡、腹泻)发生情况。

## 1.5 统计学方法

本研究所收集的资料均使用SPSS 25.0软件分析。经检验,计量资料均符合正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 描述,组内和组间比较分别行配对 $t$ 检验和独立样本 $t$ 检验;计数资料以例(率)表示,行 $\chi^2$ 检验。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患儿基线资料比较

两组患儿一般临床基础资料比较,不存在显著差异,具有可比性。见表1。

表1 两组患儿临床基础资料  
Table 1 Clinical basic data of children in two groups

| 组别 | n/例 | 性别/例 |    | 年龄/岁      | 身体质量指数(BMI)/(kg·m <sup>-2</sup> ) | 病程/d      |
|----|-----|------|----|-----------|-----------------------------------|-----------|
|    |     | 男    | 女  |           |                                   |           |
| 对照 | 40  | 26   | 14 | 6.80±1.91 | 21.67±2.20                        | 3.58±1.09 |
| 研究 | 42  | 24   | 18 | 7.17±2.00 | 21.24±2.15                        | 3.21±1.03 |

### 2.2 两种治疗方案治疗效果比较

治疗14 d后,研究组治疗总有效率95.24%显著高于对照组的72.50%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2。

### 2.3 两种治疗方案患儿病情恢复时间比较

研究组乏力恢复时间与对照组比较,差异无统计学意义;研究组住院时间、退热时间、止咳时间、

气喘消失时间、啰音消失时间和肺部阴影消失时间均显著低于对照组( $P<0.05$ )。见表3。

### 2.4 两种治疗方案患儿肺功能指标比较

治疗前,两组患儿FEV1、FVC、MMEF、PEF和FEV1/FVC比较无显著差异;治疗后,研究组和对照组FEV1、FVC、MMEF、PEF和FEV1/FVC显著高于治疗前( $P<0.05$ ),且研究组FEV1、FVC、MMEF、PEF和FEV1/FVC显著高于对照组( $P<0.05$ )。见表4。

### 2.5 两种治疗方案患儿炎症因子比较

治疗前,两组患儿血清IL-6、IL-13、IL-17、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、CRP和PCT水平无显著差异;治疗后,研究组和对照组血清IL-6、IL-13、IL-17、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、CRP和PCT水平显著低于治疗前( $P<0.05$ ),且

表2 两组治疗效果比较

Table 2 Comparison of treatment effects between two groups

| 组别 | n/例 | 显效/例 | 有效/例 | 无效/例 | 总有效率/% |
|----|-----|------|------|------|--------|
| 对照 | 40  | 7    | 22   | 11   | 72.50  |
| 研究 | 42  | 16   | 24   | 2    | 95.24* |

与对照组比较: \* $P<0.05$ 。

\* $P<0.05$  vs control group.

表3 两组患儿病情恢复时间比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 3 Comparison of recovery time between two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别 | n/例 | 住院时间/d      | 退热时间/d     | 止咳时间/d     | 乏力恢复时间/d  | 气喘消失时间/d   | 啰音消失时间/d   | 肺部阴影消失时间/d |
|----|-----|-------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| 对照 | 40  | 18.85±3.57  | 4.30±1.31  | 4.88±1.47  | 3.75±0.96 | 4.58±1.31  | 9.68±2.91  | 11.88±3.51 |
| 研究 | 42  | 17.10±2.65* | 2.81±0.84* | 3.62±1.10* | 3.43±0.89 | 3.50±1.11* | 8.02±2.36* | 9.26±2.98* |

与对照组比较: \* $P<0.05$ 。

\* $P<0.05$  vs control group.

研究组血清 IL-6、IL-13、IL-17、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、CRP 和 PCT 水平显著低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 5。

2.6 两组治疗期间不良反应比较

两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义,见表 6。

表 4 两组患儿肺功能指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 4 Comparison of lung function indexes between two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别 | n/例 | 阶段  | FEV1/(L·s <sup>-1</sup> ) | FVC/L       | MMEF/L      | PEF/(L·min <sup>-1</sup> ) | FEV1/FVC/%   |
|----|-----|-----|---------------------------|-------------|-------------|----------------------------|--------------|
| 对照 | 40  | 治疗前 | 2.33±0.31                 | 3.83±0.68   | 1.13±0.25   | 2.45±0.41                  | 59.33±7.97   |
|    |     | 治疗后 | 3.45±0.43*                | 4.50±0.75*  | 1.55±0.31*  | 3.05±0.56*                 | 77.43±8.64*  |
| 研究 | 42  | 治疗前 | 2.21±0.28                 | 3.58±0.62   | 1.04±0.21   | 2.33±0.37                  | 62.21±7.14   |
|    |     | 治疗后 | 4.31±0.53*#               | 5.13±0.81*# | 1.93±0.40*# | 3.57±0.61*#                | 86.14±9.42*# |

与同组治疗前比较: \* $P<0.05$ ; 与对照组治疗后比较: # $P<0.05$ 。  
\* $P<0.05$  vs same group before treatment; # $P<0.05$  vs control group after treatment.

表 5 两组患儿炎症因子比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 5 Comparison of inflammatory factors between two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别 | n/例 | 阶段  | IL-6/(pgmL <sup>-1</sup> ) | IL-13/(pgmL <sup>-1</sup> ) | IL-17/(pgmL <sup>-1</sup> ) | IFN- $\gamma$ /(pgmL <sup>-1</sup> ) | TNF- $\alpha$ /(pgmL <sup>-1</sup> ) | CRP/(mgL <sup>-1</sup> ) | PCT/(ngmL <sup>-1</sup> ) |
|----|-----|-----|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 对照 | 40  | 治疗前 | 5.68±0.77                  | 17.46±2.34                  | 66.21±9.01                  | 101.41±11.32                         | 124.64±19.98                         | 210.74±36.19             | 16.21±2.44                |
|    |     | 治疗后 | 3.43±0.51*                 | 12.26±1.67*                 | 43.17±5.26*                 | 58.42±8.16*                          | 81.76±11.37*                         | 98.43±13.86*             | 11.32±1.48*               |
| 研究 | 42  | 治疗前 | 5.43±0.72                  | 18.36±2.48                  | 63.79±8.64                  | 97.38±10.84                          | 128.43±20.42                         | 198.43±34.51             | 15.34±2.31                |
|    |     | 治疗后 | 1.46±0.26*#                | 9.74±1.18*#                 | 19.43±2.49*#                | 43.28±5.81*#                         | 65.78±10.04*#                        | 66.81±10.94*#            | 7.42±0.90*#               |

与同组治疗前比较: \* $P<0.05$ ; 与对照组治疗后比较: # $P<0.05$ 。  
\* $P<0.05$  vs same group before treatment; # $P<0.05$  vs control group after treatment.

表 6 两组治疗方案治疗期间不良反应比较

Table 6 Comparison of adverse effects during treatment between two groups

| 组别 | n/例 | 恶心呕吐/例 | 头晕/例 | 口干/例 | 嗜睡/例 | 腹泻/例 | 总发生率/% |
|----|-----|--------|------|------|------|------|--------|
| 对照 | 40  | 1      | 0    | 2    | 1    | 1    | 12.50  |
| 研究 | 42  | 2      | 1    | 2    | 2    | 1    | 19.05  |

3 讨论

近年来, RMPP 发病率呈现上升趋势<sup>[10-11]</sup>。RMPP 病情易反复, 难以治愈, 且病情进展快, 可在短时间内造成肺不张、胸腔积液、多脏器功能损伤等严重并发症, 甚至心血管系统、神经系统疾病<sup>[12-14]</sup>。即使患儿能够治愈, 也可能留下支气管扩张、支气管炎、肺纤维化等后遗症<sup>[11]</sup>, 严重侵害患儿生活质量和生命健康。因此, RMPP 患儿的早期诊断、及时干预治疗是儿科和呼吸科医师应尽的责任和义务。本研究结果展示, 采用孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗治疗 RMPP 患儿的总有效率(95.24%)显著高于对照组(72.50%), 提示孟鲁司特钠结合盐酸丙卡特罗具有额外的治疗效果。能够加速患儿恢复过程。

目前, RMPP 的发病机制还在继续探索中。有研究表明, RMPP 的发病可能与患者免疫力下降、对

大环内酯类抗生素产生耐药性、炎症因子大量释放、微循环系统障碍和微生物混合感染等因素有关<sup>[7, 12, 15]</sup>。故对 RMPP 患儿的治疗可以从以上几方面入手。本研究进一步研究发现, 患儿接受治疗期间, 研究组 RMPP 患儿临床症状消失时间均短于对照组。这表明, 孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗的治疗效果显著高于盐酸丙卡特罗单独治疗, 可显著降低患儿病症持续时间和住院周期。有效缓解患儿的病情, 加速患儿恢复, 减轻患儿家庭精神负担, 提高了医院病床利用率。此外, 在接受 14 d 治疗后, 受试者肺功能指标 (FEV1、FVC、MMEF、PEF 和 FEV1/FVC) 均得到显著提高, 且研究组肺功能指标显著高于对照组。这意味着, 在接受治疗后, 受试者的病情得到有效控制, 病情正在逐渐好转, 而且, 孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗具有更好的改善肺功能作用。同时, 两组患儿血清 IL-6、IL-13、IL-17、

IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、CRP 和 PCT 表达水平平均得到不同程度下降,且研究组下降程度远高于对照组,这提示患儿的炎症反应被遏制,炎症因子被清除,患儿的免疫系统逐步恢复正常。究其原因可能与孟鲁司特钠和盐酸丙卡特罗的药理作用相关。相关研究已证明,孟鲁司特钠或盐酸丙卡特罗可有效缓解 MMP 患儿病情<sup>[15-20]</sup>。孟鲁司特钠属于非类固醇类抗炎剂,可特异性抑制白三烯与其受体结合,阻止或延缓变态反应的发生,以达到减轻炎症因子释放、弱化炎症介质对机体破坏作用,从而缓解患儿的咳嗽、气管痉挛等症状<sup>[21-22]</sup>。而盐酸丙卡特罗是 $\beta_2$ 受体激动剂,当盐酸丙卡特罗与 $\beta_2$ 受体结合并激活 $\beta_2$ 受体时,支气管平滑肌和肺组织内细胞膜的钙离子泵被激活,继而激活腺苷酸环化酶,以达到松弛平滑肌和扩张气管的目的。同时,盐酸丙卡特罗可以促进呼吸道黏膜纤毛运动、阻断咳嗽反射,协助祛痰止咳。此外,盐酸丙卡特罗还具有较强的抗炎作用<sup>[5,19-20]</sup>。因此,孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗能够有效地治疗 RMPP 患儿,协助患儿肺功能恢复,调节患儿免疫功能,降低患儿炎症反应和过敏反应。另外,两组不良反应发生率差异无统计学意义,表明孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗安全性较好。以上结果均表明,孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗可有效协助 RMPP 患儿恢复,故可在今后的临床治疗中尝试采用孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗治疗 RMPP 患儿。

综上所述,本研究发现孟鲁司特钠联合盐酸丙卡特罗在治疗 RMPP 患儿时效果更优,且安全性较好。然而本研究时间有限,未能够获得患儿病情的复发情况,因此,在后续的研究中,需要加大样本容量,添加随访观察,以期获得孟鲁司特钠结合盐酸丙卡特罗对 RMPP 患儿病情复发情况。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参考文献

- [1] Lee E, Young Lee Y. Risk factors for the development of post-infectious bronchiolitis obliterans after Mycoplasma pneumoniae pneumonia in the era of increasing macrolide resistance [J]. *Respir Med*, 2020, 175:106209.
- [2] Cho Y J, Han M S, Kim W S, et al. Correlation between chest radiographic findings and clinical features in hospitalized children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. *PLoS One*, 2019, 14(8):e0219463.
- [3] 刘西妮,王丹,温晓梅. 小儿重症肺炎病原学分布及预后危险因素分析[J]. *中国临床医生杂志*, 2020, 48(6): 743-746.
- [4] Liu X, Wang D, Wen X M. Pathogenic distribution and prognostic risk factors of severe pneumonia in children [J]. *Chin J Clin Med*, 2020, 48(6): 743-746.
- [5] Zhang X, Chen Z, Gu W, et al. Viral and bacterial co-infection in hospitalised children with refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. *Epidemiol Infect*, 2018, 146(11):1384-1388.
- [6] 耿翠,韩冬梅,张媛媛. 盐酸丙卡特罗联合孟鲁司特钠治疗儿童支气管哮喘的疗效分析[J]. *中南医学科学杂志*, 2022, 50(6): 918-921.
- [7] Geng C, Han D M, Zhang Y Y. Effect of Procaterol hydrochloride combined with Montelukast sodium on children with bronchial asthma [J]. *Centr South J Med Sci*, 2022, 50(6): 918-921.
- [8] 徐俊梅,史大伟,李雪华,等. 儿童肺炎支原体感染大叶性肺炎的危险因素分析[J]. *中国医刊*, 2020, 55(5): 567-569.
- [9] Xu J M, Shi D W, Li X H, et al. Risk factors of mycoplasma pneumoniae infection with lobar pneumonia in children [J]. *Chin Med J*, 2020, 55(5): 567-569.
- [10] 张骁,闫永彬,陈欢迎,等. 清肺活瘀方治疗儿童难治性支原体肺炎的临床效果观察[J]. *中药药理与临床*, 2022, 38(4):140-142.
- [11] Zhang X, YAN Y B, Chen H Y, et al. Clinical effect of Qingfei Huoyu decoction on refractory mycoplasma pneumonia in children [J]. *Pharmacol Clin Chin Mat Med*, 2022, 38(4): 140-142.
- [12] 中华中医药学会儿童肺炎联盟. 儿童肺炎支原体肺炎中西医结合诊治专家共识(2017年制定) [J]. *中国实用儿科杂志*, 2017, 32(12):881-885.
- [13] Chinese Association of Chinese Medicine childhood pneumonia alliance. Expert Consensus on Diagnosis and Treatment of Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children (formulated in 2017) [J]. *Chin J Pract Pediatr*, 2017, 32(12): 881-885.
- [14] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准 [M]. 南京: 南京大学出版社,1994.
- [15] National Administration of Traditional Chinese Medicine (NATCM). *Diagnostic efficacy criteria for TCM diseases* [M]. Nanjing: Nanjing University Press,1994.
- [16] 雷禹,冯旭霞,呼甜,等. 基于定量CT对儿童难治性支原体肺炎的分析研究放射学实践[J]. *放射学实践*, 2022, 37(11):1428-1431.
- [17] Lei Y, Feng X X, Hu T, et al. Radiology practice based on quantitative CT analysis of refractory mycoplasma pneumonia in children [J]. *Radiol Pract*, 2022, 37(11): 1428-1431.
- [18] 刘晓梅,景淑军. 难治性肺炎支原体肺炎相关危险因素

- 的研究进展[J]. 中国当代医药, 2020, 27(3): 12-16.
- Liu X M, Jing S J. Research progress of risk factors related to refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. Chin J Contemp Med, 2020, 27(3): 12-16.
- [12] 高丽娜, 李永建, 夏菁, 等. 中西医结合治疗儿童难治性支原体肺炎热毒闭肺证42例临床观察[J]. 中医儿科杂志, 2022, 18(4):58-61.
- Gao L N, Li Y J, Xia Jing, et al. Clinical observation on 42 cases of heat toxicity blocking lung syndrome of refractory mycoplasma pneumonia treated by Integrated Chinese and western medicine [J]. J Trad Chin Med Pediatr, 2022, 18(4):58-61.
- [13] 王莉萍. 难治性肺炎支原体肺炎患儿血清炎症因子表达的变化情况研究[J]. 临床研究, 2020, 28(2):90-92.
- Wang L P. Study on changes of serum inflammatory factor expression in children with refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. J Clin Res, 2020, 28(2): 90-92.
- [14] 梁世佳, 李玖军. 儿童难治性支原体肺炎诊疗进展[J]. 社区医学杂志, 2020, 18(4): 304-308.
- Liang S J, Li J J. Progress in diagnosis and treatment of refractory mycoplasma pneumonia in children [J]. J Comm Med, 2020, 18(4): 304-308.
- [15] 付强. 甲泼尼龙联合孟鲁司特钠治疗难治性支原体肺炎患儿的临床效果及对炎症因子、免疫功能的影响[J]. 临床合理用药, 2021, 14(3): 124-126.
- Fu Q. Clinical effect of methylprednone combined with Montelukast sodium in the treatment of refractory mycoplasma pneumonia in children and its effects on inflammatory factors and immune function [J]. Clin Rat Use Drugs, 2021, 14(3): 124-126.
- [16] 李清祥, 熊文祺, 蒋沁炆, 等. 盐酸氨溴索联合盐酸丙卡特罗治疗小儿肺炎支原体肺炎的临床效果及对患儿免疫功能和炎症细胞因子水平的影响[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(21): 3936-3939.
- Li Q X, Xiong W Q, Jiang Q W, et al. Clinical effect of ambroxol hydrochloride combined with procaterol hydrochloride in the treatment of mycoplasma pneumoniae pneumonia in children and its effects on immune function and inflammatory cytokine levels in children [J]. Chin Mat Child Health Care, 2022, 37(21): 3936-3939.
- [17] 李琴娣, 陈红霞, 徐展翅. 复方福尔可定糖浆联合孟鲁司特钠治疗小儿肺炎支原体感染性咳嗽的效果及安全性[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(15): 2363-2366.
- Li Q D, Chen H X, Xu Z C. Efficacy and safety of compound Vorcodine syrup combined with Montelukast sodium in the treatment of cough infected with mycoplasma pneumoniae in children [J]. Chin J Nosocomiol, 2023, 33(15): 2363-2366.
- [18] 蔡清勇, 胡志军, 吴文华. 布地奈德雾化吸入联合孟鲁司特钠口服治疗小儿支原体肺炎伴慢性咳嗽的疗效及安全性[J]. 临床合理用药, 2023, 16(24): 126-129.
- Cai Q Y, Hu Z J, Wu W H. Efficacy and safety of budesonide aerosol inhalation combined with Montelukast sodium in the treatment of chronic cough in children with mycoplasma pneumonia [J]. Clin Rat Use Drugs, 2023, 16(24): 126-129.
- [19] 廖汉杰, 吴建武, 刘银, 等. 盐酸氨溴索联合盐酸丙卡特罗治疗小儿支原体肺炎的疗效及对CRP、T淋巴细胞亚群、免疫球蛋白水平的影响[J]. 海南医学, 2022, 33(16): 2116-2119.
- Liao H J, Wu J W, Liu Y, et al. Efficacy of ambroxol hydrochloride combined with procaterol hydrochloride in the treatment of mycoplasma pneumonia in children and its effects on CRP, T lymphocyte subsets and immunoglobulin levels [J]. Hainan Med, 2022, 33(16): 2116-2119.
- [20] 王大英, 陈海琼, 曾广萍. 阿奇霉素和盐酸丙卡特罗联合治疗对肺炎支原体肺炎患儿免疫功能的影响[J]. 新乡医学院学报, 2021, 38(1): 73-75, 79.
- Wang D Y, Chen H Q, Zeng G P. Effect of combination therapy of azithromycin and procaterol hydrochloride on immune function of children with mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. J Xinxiang Med Coll, 2021, 38(1): 73-75, 79.
- [21] Nalini C N, Kumar V. A Review of different analytical techniques for fexofenadine hydrochloride and montelukast sodium in different matrices [J]. Crit Rev Anal Chem, 2021, 51(3):232-245.
- [22] Wu H, Ding X, Zhao D, et al. Effect of montelukast combined with methylprednisolone for the treatment of mycoplasma pneumonia [J]. J Int Med Res, 2019, 47(6): 2555-2561.

【责任编辑 袁永兵】