

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.11.036

# 儿童难治性肺炎支原体肺炎的危险因素及甲泼尼龙治疗的最佳剂量探讨\*

赵春兰<sup>1</sup> 赵梅<sup>1</sup> 王运芬<sup>2</sup> 李胜男<sup>1</sup> 豆鹏<sup>1</sup>

(1 山东省妇幼保健院儿科一区 山东 济南 250014; 2 济南市第三人民医院儿内科 山东 济南 250132)

**摘要 目的:**分析儿童难治性肺炎支原体肺炎(RMPP)发生的危险因素,并探讨甲泼尼龙治疗的最佳剂量。**方法:**选择2018年7月~2021年8月期间我院收治的肺炎支原体肺炎(MPP)患儿183例。根据病情程度的不同将患儿分为普通肺炎支原体肺炎(GMPP)组(n=90)和RMPP组(n=93),构建多因素Logistic回归方程分析儿童RMPP发生的危险因素。RMPP患儿均在常规治疗基础上应用甲泼尼龙治疗,并按照给药剂量的不同分为低剂量组[2 mg/(kg·d)]、中剂量组[3 mg/(kg·d)]和高剂量组[4 mg/(kg·d)],每组各31例,对比三组的疗效、临床症状消失时间和不良反应发生情况。**结果:**单因素分析结果显示:RMPP组发热天数长于GMPP组,特异性体质、肺外并发症患儿比例以及中性粒细胞百分比、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、乳酸脱氢酶(LDH)、白细胞介素-6(IL-6)水平高于GMPP组,淋巴细胞百分比低于GMPP组( $P<0.05$ )。多因素Logistic回归分析结果显示:发热天数 $\geq 10$  d、特异性体质、有肺外并发症、CRP $\geq 24$  mg/L、LDH $\geq 250$  IU/L、IL-6 $\geq 17$  pg/mL是RMPP发生的危险因素( $P<0.05$ )。高剂量组的临床总有效率高于中剂量组、低剂量组( $P<0.05$ ),但中剂量组与低剂量组间临床总有效率无统计学差异( $P>0.05$ )。高剂量组和中剂量组的咳嗽消失时间、体温恢复正常时间、肺部啰音消失时间和住院时间均短于低剂量组,且高剂量组上述时间均短于中剂量组( $P<0.05$ )。低中高剂量三组间不良反应发生率比较无统计学差异( $P>0.05$ )。**结论:**儿童RMPP的发生受到发热天数、特异性体质、肺外并发症以及CRP、LDH、IL-6水平等因素影响。应用4 mg/(kg·d)剂量甲泼尼龙治疗儿童RMPP疗效较好,可明显缩短患儿临床症状消失时间。

**关键词:**儿童;难治性肺炎支原体肺炎;危险因素;甲泼尼龙;最佳剂量

中图分类号:R563.15 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)11-2181-05

## Risk Factors of Refractory Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia in Children and Explore the Optimal Dose of Methylprednisolone Treatment\*

ZHAO Chun-lan<sup>1</sup>, ZHAO Mei<sup>1</sup>, WANG Yun-fen<sup>2</sup>, LI Sheng-nan<sup>1</sup>, DOU Peng<sup>1</sup>

(1 Department of Pediatrics Area One, Shandong Maternal and Child Health Hospital, Jinan, Shandong, 250014, China;

2 Department of Pediatrics, Jinan Third People's Hospital, Jinan, Shandong, 250132, China)

**ABSTRACT Objective:** To analyze the risk factors of refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia (RMPP) occurrence in children, and to explore the optimal dose of methylprednisolone treatment. **Methods:** 183 children with mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP) who were treated in our hospital from July 2018 to August 2021 were selected. According to the degree of illness, the children were divided into general mycoplasma pneumoniae pneumonia (GMPP) group (n=90) and RMPP group (n=93), multivariate Logistic regression equation was constructed to analyze the risk factors of RMPP occurrence in children. All children with RMPP were treated with methylprednisolone on the basis of routine treatment, and they were divided into low-dose group [2 mg/(kg·d)], medium-dose group [3 mg/(kg·d)] and high-dose group [4mg/(kg·d)] according to the different dose, with 31 cases in each group. The curative effects, clinical symptoms disappearance time and occurrence of adverse reactions of the three groups were compared. **Results:** Univariate analysis showed that the fever days in RMPP group were longer than those in GMPP group, the specific constitution, the proportion of children with extrapulmonary complications, the percentage of neutrophils, procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP), lactate dehydrogenase (LDH) and interleukin-6 (IL-6) were higher than those in GMPP group, and the percentage of lymphocytes was lower than that in GMPP group ( $P<0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that fever days $\geq 10$  d, specific constitution, extrapulmonary complications, CRP $\geq 24$  m/L, LDH $\geq 250$  iu/L and IL-6 $\geq 17$  pg/mL were the risk factors of RMPP occurrence( $P<0.05$ ). The total clinical effective rate of high-dose group was higher than that of medium-dose group and low-dose group ( $P<0.05$ ), but there was no significant difference in the total clinical response rate between medium-dose group and low-dose group( $P>0.05$ ). The cough disappearance time, body temperature recovery normal time, the pulmonary rales disappearance time and the hospital stay in the high-dose group and the medium-dose group were shorter than those in the low-dose group, and the above-mentioned time in the high-dose group was shorter than that in the

\* 基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(202006011438)

作者简介:赵春兰(1979-),女,硕士,主治医师,研究方向:儿科临床,E-mail: zhaochunlan1010@163.com

(收稿日期:2021-11-23 接受日期:2021-12-18)

medium-dose group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions in the three groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The RMPP occurrence in children is affected by fever days, specific constitution, extrapulmonary complications and the levels of CRP, LDH and other factors. Methylprednisolone 4 mg/ (kg·d) is effective in the treatment of RMPP in children, and which can significantly shorten the time for clinical symptoms to disappear.

**Key words:** Children; Refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia; Risk factors; Methylprednisolone; Optimal dose

**Chinese Library Classification(CLC):** R563.15 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2022)11-2181-05

## 前言

肺炎支原体肺炎(GMPP)是儿童呼吸系统的常见疾病之一,患儿被肺炎支原体感染后,可激活巨噬细胞,释放出大量细胞因子,进而损害患儿的免疫功能<sup>[1]</sup>。大部分 GMPP 患儿病情轻微,经治疗后可治愈;小部分患儿因耐药性等问题发展为难治性肺炎支原体肺炎(RMPP),病情迁延不愈,严重影响患儿预后<sup>[2]</sup>。RMPP 的病情进展除了受到治疗方案影响外,还受到患儿自身体质等多种因素影响,明确其危险因素有利于预防 GMPP 进展为 RMPP。甲泼尼龙是临床常见的糖皮质激素,其辅助治疗 RMPP 可提高疗效,缩短症状改善时间<sup>[3]</sup>,但目前临床有关甲泼尼龙的具体用量一直未能明确。因此,本研究通过探讨 RMPP 发生的危险因素及甲泼尼龙治疗的最佳剂量,以期临床 RMPP 治疗提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2018 年 7 月~2021 年 8 月期间我院收治的肺炎支原体肺炎(MPP)患儿 183 例。根据病情程度的不同将患儿分为 GMPP 组( $n=90$ )和 RMPP 组( $n=93$ )。纳入标准:(1)参考《诸福棠实用儿科学》<sup>[4]</sup>,患儿均符合其中 GMPP、RMPP 的诊断标准;(2)MP 特异性免疫球蛋白 M(IgM)抗体阳性;(3)年龄 4~12 岁;(4)临床资料完整。排除标准:(1)有严重心、肾、肝及神经系统慢性疾病者;(2)有气管、支气管及肺发育不良或畸形;(3)有免疫抑制或缺陷病、结缔组织疾病、先天遗传代谢病、先天性心脏病;(4)恶性肿瘤患儿。

### 1.2 方法

**1.2.1 临床资料收集** 采用自制调查表收集资料。其中基线资料包括:患儿年龄、特异性体质、发热天数、肺外并发症、性别。实验室资料包括:降钙素原(PCT)、中性粒细胞百分比、乳酸脱氢酶(LDH)、淋巴细胞百分比、C 反应蛋白(CRP)、白细胞计数、白细胞介素-6(IL-6)水平。白细胞计数、中性粒细胞百分比、淋巴细胞百分比、CRP、PCT 水平均采用美国库尔特公司生产的 STKS 全自动五分类血细胞分析仪测定。LDH、IL-6 水平则采用酶联免疫吸附法测定(试剂盒购自武汉华美生物工程有限公司)。

**1.2.2 治疗方法及分组** RMPP 组患儿入院后给予止咳、退热、维持水电解质平衡、化痰等对症治疗。在此基础上,患儿均加用注射用甲泼尼龙琥珀酸钠[国药集团容生制药有限公司,国药准字 H20030727,规格:40 mg(按  $C_{22}H_{30}O_5$  计)]治疗,并按照给药剂量的不同分为低、中、高三种剂量组,每组各 31 例。其中低剂量组:2 mg/(kg·d)甲泼尼龙加入 100 mL 的 0.9%氯化

钠中,静脉滴注,1 次/d;中剂量组:3 mg/(kg·d)甲泼尼龙加入 250 mL 的 0.9%氯化钠中,静脉滴注,1 次/d;高剂量组:4 mg/(kg·d)甲泼尼龙加入 250 mL 的 0.9%氯化钠中,静脉滴注,1 次/d;体温稳定后 3 d 停药。

**1.2.3 观察指标** (1)疗效:参考《诸福棠实用儿科学》<sup>[4]</sup>。无效:喘息、咳嗽、发热等临床症状无改善甚至加重,X 线检查肺部点片状影无消失。好转:临床症状基本消失,X 线检查肺炎部分吸收。治愈:临床症状消失,X 线检查示肺炎表现消失。总有效率 = 治愈率 + 好转率。(2)记录低中高三组患儿的肺部啰音/咳嗽消失时间、体温恢复正常的时间和住院时间。(3)观察低中高三组患儿的不良反应发生率。

### 1.3 统计学方法

应用 SPSS 25.00 软件分析数据。不良反应发生率、疗效等计数资料以例(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验。性粒细胞百分比、CRP、肺部啰音/咳嗽消失时间等计量资料经 Kolmogorov-Smirnov 法检验均为正态分布,以( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组数据比较采用 t 检验。构建多因素 Logistic 回归方程分析儿童 RMPP 发生的危险因素。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 影响 RMPP 发生的单因素分析

RMPP 组发热天数长于 GMPP 组,淋巴细胞百分比低于 GMPP 组,特异性体质、肺外并发症患者比例以及 PCT、CRP、中性粒细胞百分比、LDH、IL-6 水平高于 GMPP 组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组间白细胞计数、年龄、性别差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.2 影响 RMPP 发生的多因素 Logistic 回归分析

以 RMPP 发生与否为因变量(未发生 = 0,发生 = 1),将单因素分析(表 1)中有统计学意义的因素列为自变量,赋值见表 2,最终分析结果得出:发热天数  $\geq 10$  d、特异性体质、有肺外并发症、CRP  $\geq 24$  mg/L、LDH  $\geq 250$  IU/L、IL-6  $\geq 17$  pg/mL 是 RMPP 发生的危险因素( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.3 不同剂量组疗效对比

高剂量组的临床总有效率高于中剂量组、低剂量组( $P < 0.05$ ),但中剂量组、低剂量组的临床总有效率组间对比无差异( $P > 0.05$ )。见表 3。

### 2.4 不同剂量组临床症状恢复情况对比

高剂量组和中剂量组的咳嗽消失时间、体温恢复正常时间、肺部啰音消失时间和住院时间均短于低剂量组,且高剂量组上述时间均短于中剂量组,整体比较和组间两两比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

### 2.5 不同剂量组用药安全性对比

低剂量组、中剂量组、高剂量组不良反应发生率比较,整体 和两两比较均无差异( $P>0.05$ )。见表 5。

表 1 影响 RMPP 发生的单因素分析

Table 1 Univariate analysis affecting the RMPP occurrence

| Factors                                        | RMPP group( n=93 ) | GMPP group( n=90 ) | $\chi^2/t$ | <i>P</i> |
|------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------|----------|
| Gender( male/female )                          | 50/43              | 48/42              | 0.003      | 0.953    |
| Age( years )                                   | 6.32± 0.57         | 6.18± 0.53         | 1.719      | 0.087    |
| Fever days( d )                                | 12.41± 0.84        | 7.75± 0.52         | 44.948     | 0.000    |
| Specific constitution( yes/no )                | 48/45              | 21/69              | 15.573     | 0.000    |
| Extrapulmonary complications( yes/no )         | 29/64              | 14/76              | 6.214      | 0.013    |
| White blood cell count( × 10 <sup>9</sup> /L ) | 8.38± 0.28         | 8.44± 0.23         | 1.581      | 0.116    |
| Percentage of neutrophils( % )                 | 66.71± 5.04        | 60.33± 5.27        | 8.371      | 0.000    |
| Percentage of lymphocytes( % )                 | 26.23± 3.46        | 31.72± 3.05        | -11.372    | 0.000    |
| CRP( mg/L )                                    | 29.49± 3.61        | 18.27± 3.52        | 21.279     | 0.000    |
| PCT( ng/mL )                                   | 0.21± 0.05         | 0.19± 0.03         | 2.982      | 0.003    |
| LDH( IU/L )                                    | 305.53± 12.17      | 211.76± 14.23      | 47.959     | 0.000    |
| IL-6( pg/mL )                                  | 21.34± 2.41        | 13.82± 2.15        | 22.249     | 0.000    |

表 2 影响 RMPP 发生的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Logistic regression analysis affecting the RMPP occurrence

| Factors                      | Assignment                      | $\beta$ | SE     | Wald $\chi^2$ | <i>P</i> | OR    | ( 95%CI )   |
|------------------------------|---------------------------------|---------|--------|---------------|----------|-------|-------------|
| Constant                     | -                               | -0.096  | 0.047  | 5.934         | 0.005    | -     | -           |
| Fever days                   | 0=<10 d, 1= $\geq$ 10 d         | 0.464   | 0.306  | 8.169         | 0.000    | 1.684 | 1.109~2.487 |
| Specific constitution        | 0=no, 1=yes                     | 0.863   | 0.352  | 7.016         | 0.000    | 2.189 | 1.349~3.452 |
| Extrapulmonary complications | 0=no, 1=yes                     | 0.763   | 0.352  | 12.308        | 0.000    | 2.316 | 1.562~3.918 |
| CRP                          | 0=<24 mg/L, 1= $\geq$ 24 mg/L   | 0.612   | 0.418  | 7.431         | 0.000    | 2.138 | 1.349~2.934 |
| LDH                          | 0=<250 IU/L, 1= $\geq$ 250 IU/L | 0.697   | 0.3453 | 11.368        | 0.000    | 2.526 | 1.834~4.496 |
| IL-6                         | 0=<17 pg/mL, 1= $\geq$ 17 pg/mL | 0.635   | 0.274  | 7.763         | 0.000    | 1.938 | 1.276~2.739 |

表 3 不同剂量组疗效对比 [例( % )]

Table 3 Comparison of curative effects of different dose groups [n( % )]

| Groups                    | Cure        | Improve     | Invalid     | Total effective rate      |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|
| Low-dose group( n=31 )    | 6( 19.35 )  | 13( 41.94 ) | 12( 38.71 ) | 19( 61.29 )               |
| Medium-dose Group( n=31 ) | 7( 22.58 )  | 13( 41.94 ) | 11( 35.48 ) | 20( 64.52 )               |
| High-dose group( n=31 )   | 11( 35.48 ) | 18( 58.06 ) | 2( 6.45 )   | 29( 93.55 ) <sup>ab</sup> |
| $\chi^2$                  |             |             |             | 9.956                     |
| <i>P</i>                  |             |             |             | 0.007                     |

Note: compared with the low-dose group, <sup>a</sup> $P<0.05$ . Compared with the medium-dose group, <sup>b</sup> $P<0.05$ .

### 3 讨论

MPP 全年均可发生,秋末冬初常为发病高峰期,而 RMPP

的诊断通常是回顾性的,尚缺乏早期特异性方法<sup>[5-7]</sup>。因此,探讨 RMPP 发病的危险因素,对于改善 RMPP 患儿的预后具有积极的意义。而在疾病发展过程中,除了需要深入了解其发病机制,

表 4 不同剂量组临床症状恢复情况对比( $\bar{x} \pm s, d$ )

Table 4 Comparison of clinical symptom recovery situation in different dose groups( $\bar{x} \pm s, d$ )

| Groups                  | Body temperature recovery<br>normal time | Cough disappearance time      | Pulmonary rales<br>disappearance time | Hospital stay                 |
|-------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Low-dose group(n=31)    | 9.48 $\pm$ 1.05                          | 13.14 $\pm$ 2.13              | 12.93 $\pm$ 1.87                      | 15.01 $\pm$ 2.57              |
| Medium-dose Group(n=31) | 7.01 $\pm$ 1.28 <sup>a</sup>             | 9.28 $\pm$ 1.52 <sup>a</sup>  | 8.06 $\pm$ 1.34 <sup>a</sup>          | 11.98 $\pm$ 2.43 <sup>a</sup> |
| High-dose group(n=31)   | 3.50 $\pm$ 1.13 <sup>ab</sup>            | 7.09 $\pm$ 1.44 <sup>ab</sup> | 5.32 $\pm$ 1.16 <sup>ab</sup>         | 8.51 $\pm$ 1.37 <sup>ab</sup> |
| F                       | 12.469                                   | 16.825                        | 14.137                                | 15.406                        |
| P                       | <0.001                                   | <0.001                        | <0.001                                | <0.001                        |

Note: compared with the low-dose group, <sup>a</sup>P<0.05. Compared with the medium-dose group, <sup>b</sup>P<0.05.

表 5 不同剂量组不良反应发生率对比 [例(%)]

Table 5 Comparison of adverse reaction rates in different dose groups [n(%)]

| Groups                  | Vomit | Abdominal pain | Skin sensibility | Impaired liver<br>function | Incidence of adverse<br>reactions |
|-------------------------|-------|----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| Low-dose group(n=31)    | 1     | 1              | 0                | 0                          | 2(6.45)                           |
| Medium-dose Group(n=31) | 1     | 1              | 1                | 0                          | 3(9.68)                           |
| High-dose group(n=31)   | 2     | 2              | 0                | 1                          | 5(16.13)                          |
| $\chi^2$                |       |                |                  |                            | 1.569                             |
| P                       |       |                |                  |                            | 0.456                             |

治疗方案也同样是临床的研究热点之一。肺炎支原体属于原核生物,属于无细胞壁结构,阿奇霉素类抗生素可通过醛基置换氮引起的脱水反应抑制支原体扩增,发挥良好的抑菌效果<sup>[8-10]</sup>。但 RMPP 病情迁延不愈,且存在耐药性,常规的治疗停药后极易复发,效果不持久<sup>[11]</sup>。甲泼尼龙作为中长效糖皮质激素,具有良好的抗炎和调节免疫功能作用,可帮助机体重建免疫系统的动态平衡<sup>[12]</sup>。刘晓萌等人<sup>[13]</sup>将甲泼尼龙用于治疗 RMPP,可促进患儿症状改善,控制疾病进展。近年来有研究提出甲泼尼龙的疗效具有剂量依赖性<sup>[14]</sup>。但也有学者认为<sup>[15]</sup>,用药安全是限制糖皮质激素大剂量用药的主要因素。以往有研究表明长期大剂量使用激素会使儿童胃酸分泌增多,引发恶心呕吐<sup>[16]</sup>。故而有关治疗 RMPP 的最佳剂量也一直存在争议。

研究结果显示,应用 4 mg/(kg·d)剂量甲泼尼龙治疗儿童 RMPP,可显著改善患儿症状,提高疗效。且观察安全性可知,三组患儿药物不良反应发生率整体比较,两两比较差异无统计学意义。可见 4 mg/(kg·d)剂量甲泼尼龙治疗儿童 RMPP 的临床应用价值较好。甲泼尼龙结合皮质醇转运蛋白及白蛋白,稳定细胞膜,降低细胞通透性,降低免疫细胞作用<sup>[17-19]</sup>。但在应用低剂量、中剂量的甲泼尼龙治疗过程中,治疗后 30 min 才能产生治疗效果,且呈现出剂量依赖性。而使用高剂量甲泼尼龙,可减轻剂量依赖性,明显改善患儿的临床症状。此外,虽然本次研究中用药不良反应发生率比较无统计学差异,但高剂量组的不良反应发生例数要高于中剂量组和低剂量组,对于甲泼尼龙可能产生的不良反应应予以重视,后续将通过扩大样本量、进行多中心研究以进一步观察 4 mg/(kg·d)剂量甲泼尼龙的远期预后和安全性。

本文多因素 Logistic 回归分析发现,发热天数 $\geq 10$  d、特异性体质、有肺外并发症、CRP $\geq 24$  mg/L、LDH $\geq 250$  IU/L、IL-6 $\geq$

17 pg/mL 是 RMPP 发生的危险因素。其中持续发热是 RMPP 的主要症状之一,通常认为持续发热与肺炎支原体感染引发机体过度炎症反应相关<sup>[20-22]</sup>。多数 GMPP 患儿经及时的治疗后症状可缓解,但若存在持续发热即发展为 RMPP<sup>[23-25]</sup>。此外,存在肺外并发症的患儿易导致心肺及肝脏等脏器感染 MP,引起自身免疫反应,引起组织损伤,易导致 RMPP 患儿迁延不愈<sup>[26]</sup>。CRP、LDH、IL-6 均是反映肺炎严重程度及肺外组织损伤的重要标志物,机制可能为重症患者中存在高浓度的促炎细胞因子,导致全身免疫综合征,增加 RMPP 患儿的发生风险<sup>[27-29]</sup>。具有特异性体质的患儿其 T 细胞的免疫反应偏向于产生 IL-6 等促炎因子,故而在感染 MP 后往往炎症程度更严重,持续时间更长,更易发生肺部湿啰音和呼吸困难,引起气道高反应性<sup>[30,31]</sup>。由于本次研究为观察性研究,部分更详细的信息无法获得,可能导致危险因素不全面,后续将就对此进行深入分析报道。

综上所述,应用 4mg/(kg·d)剂量甲泼尼龙治疗儿童 RMPP,可显著改善患儿症状,提高疗效。发热天数、肺外并发症、特异性体质以及 CRP、LDH、IL-6 水平均是儿童 RMPP 发生的危险因素,临床应针对上述因素予以干预。

#### 参考文献(References)

- [1] Lee H, Yun KW, Lee HJ, et al. Antimicrobial therapy of macrolide-resistant Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2018, 16(1): 23-34
- [2] Kutty PK, Jain S, Taylor TH, et al. Mycoplasma pneumoniae Among Children Hospitalized with Community-acquired Pneumonia[J]. Clin Infect Dis, 2019, 68(1): 5-12
- [3] Qiu JL, Huang L, Shao MY, et al. Efficacy and safety of azithromycin combined with glucocorticoid on refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(22): e20121

- [4] 胡亚美, 江载芳. 诸福棠实用儿科学 [J]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 424
- [5] Waites KB, Xiao L, Liu Y, et al. Mycoplasma pneumoniae from the Respiratory Tract and Beyond [J]. Clin Microbiol Rev, 2017, 30(3): 747-809
- [6] Tsai TA, Tsai CK, Kuo KC, et al. Rational stepwise approach for Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54(4): 557-565
- [7] Jin X, Zou Y, Zhai J, et al. Refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia with concomitant acute cerebral infarction in a child: A case report and literature review [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(13): e0103
- [8] Kumar S, Roy RD, Sethi GR, et al. Mycoplasma pneumoniae infection and asthma in children[J]. Trop Doct, 2019, 49(2): 117-119
- [9] Meyer Sauter PM, Berger C. Proadrenomedullin in Mycoplasma pneumoniae Community-Acquired Pneumonia in Children [J]. Clin Infect Dis, 2021, 73(7): e1769-e1771
- [10] Dai FF, Liu FQ, Chen X, et al. The treatment of macrolide-resistant Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. J Clin Pharm Ther, 2021, 46(3): 705-710
- [11] Zhu Z, Zhang T, Guo W, et al. Clinical characteristics of refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children treated with glucocorticoid pulse therapy[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 126
- [12] Kim HS, Sol IS, Li D, et al. Efficacy of glucocorticoids for the treatment of macrolide refractory mycoplasma pneumonia in children: meta-analysis of randomized controlled trials [J]. BMC Pulm Med, 2019, 19(1): 251
- [13] 刘晓萌, 张燕北, 于海明, 等. 甲泼尼龙琥珀酸钠治疗儿童重症支原体肺炎的效果及对炎症因子的影响[J]. 中国医药导报, 2021, 18(29): 98-101
- [14] 王金萍. 不同剂量甲泼尼龙联合阿奇霉素治疗难治性肺炎支原体肺炎的疗效分析 [J]. 湖南师范大学学报 (医学版), 2018, 15(5): 107-110
- [15] 黄仕琼, 徐金玉, 陈建国. 小儿重症肺炎支原体肺炎应用小剂量甲泼尼龙辅助治疗的临床疗效及对患儿肺功能的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2019, 16(6): 79-82
- [16] 雷东红, 迟建秀, 葛雯雯. 不同剂量甲泼尼龙对小儿重症支原体肺炎的疗效及安全性观察[J]. 临床肺科杂志, 2019, 24(7): 1210-1214
- [17] Sun LL, Ye C, Zhou YL, et al. Meta-analysis of the Clinical Efficacy and Safety of High- and Low-dose Methylprednisolone in the Treatment of Children With Severe Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia[J]. Pediatr Infect Dis J, 2020, 39(3): 177-183
- [18] Qu X, Xu Z, Lin X. Effects of different doses of methylprednisolone on TNF-alpha, IL-6, and IL-13 in serum and bronchoalveolar lavage fluid of children with severe mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2020, 34(5): 1889-1895
- [19] Xu B, Peng X, Yao Y, et al. Low-dose versus high-dose methylprednisolone for children with severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MCMP): Study protocol for a randomized controlled trial[J]. Pediatr Investig, 2018, 2(3): 176-183
- [20] 方晓丹, 王爱珍, 王有成. 儿童难治性肺炎支原体肺炎危险因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(6): 1368-1370
- [21] 李玉娟. 学龄期难治性肺炎支原体肺炎临床特点及危险因素分析 [J]. 感染、炎症、修复, 2021, 22(1): 24-29
- [22] 刘晓梅, 崔振泽, 杨光. 难治性肺炎支原体肺炎危险因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(2): 55-59
- [23] 刘新锋, 赵志妙, 张中平. 儿童难治性肺炎支原体肺炎危险因素分析[J]. 河北医学, 2017, 23(5): 780-783
- [24] 翟羽佳, 林烈桔, 麦朗君, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿临床特点及危险因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2017, 35(8): 569-574
- [25] 王红连, 徐进. 儿童难治性肺炎支原体肺炎危险因素及支原体耐药的相关性分析[J]. 临床肺科杂志, 2016, 21(4): 678-682
- [26] 秦文卿, 张慧, 陈刚, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿血清炎症细胞因子变化的临床意义及其危险因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(17): 3301-3304
- [27] 华军. 儿童难治性肺炎支原体肺炎发生塑型性支气管炎的危险因素分析[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(16): 1219-1222
- [28] 梅淑芬, 张园园, 周云连, 等. 学龄前期儿童难治性肺炎支原体肺炎临床特征及危险因素分析[J]. 浙江医学, 2018, 40(11): 1202-1205
- [29] 穆楠, 蒋亚洲, 卓烈, 等. 肺部超声评分联合血 CRP、LDH 水平对肺炎支原体肺炎患儿病变程度评估的临床意义[J]. 中国超声医学杂志, 2021, 37(9): 993-997
- [30] 吉征喜, 姚劲, 孙祖银. 儿童难治性肺炎支原体肺炎医院感染病原体特点及危险因素分析 [J]. 中国实用儿科杂志, 2018, 33(11): 900-903
- [31] Yang HJ, Song DJ, Shim JY. Mechanism of resistance acquisition and treatment of macrolide-resistant Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. Korean J Pediatr, 2017, 60(6): 167-174