

# 炎性细胞因子与体液免疫动态检测对小儿支原体肺炎的病情评估作用

张佳夫<sup>①</sup> 李艳玲<sup>①</sup>

**【摘要】目的:**探究炎性细胞因子与体液免疫动态检测对小儿支原体肺炎的病情评估作用。**方法:**选取2019年1-12月本院收治的46例小儿支原体肺炎患者设为A组,其中,轻型24例,重型22例,另选取同期在本院体检的45例健康儿童设为B组。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测并比较两组炎性细胞因子。采用免疫散射比浊法测定并比较两组血清补体及免疫球蛋白。**结果:**A组治疗3、7、15 d的C3与C4水平均低于治疗前,且IgM、IgG、IgA水平均高于治疗前( $P<0.05$ )。治疗3、7 d, A组C3均高于B组,且IgM、IgG、IgA水平均低于B组( $P<0.05$ ),而A组C4与B组比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗15 d, A组的C3、C4、IgM、IgG、IgA水平与B组比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗前和治疗3、7 d, A组IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$ 水平均高于B组( $P<0.05$ )。A组治疗3、7、15 d的IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$ 水平均低于治疗前( $P<0.05$ )。治疗15 d, A组IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$ 水平与B组比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。重型患儿IgM、IgG及IgA水平均低于轻型患儿及B组, C3与C4水平均高于轻型患儿( $P<0.05$ )。重型患儿的TNF- $\alpha$ 、IL-8、IL-10及IL-13水平均高于轻型患儿及B组,且轻型患儿均高于B组( $P<0.05$ )。**结论:**在小儿支原体肺炎中,患儿存在体液和细胞免疫功能紊乱,展开炎性细胞因子与体液免疫动态检测,可对患儿的疾病严重程度进行合理评估。

**【关键词】** 小儿支原体肺炎 炎性细胞因子 体液免疫 动态检测

**Dynamic Detection of Inflammatory Cytokines and Humoral Immunity in the Evaluation of Mycoplasma Pneumonia in Children/ZHANG Jiafu, LI Yanling. //Medical Innovation of China, 2021, 18(05): 017-020**

**【Abstract】 Objective:** To explore the effect of dynamic detection of inflammatory cytokines and humoral immunity on the evaluation of mycoplasma pneumonia in children. **Method:** A total of 46 children with mycoplasma pneumonia admitted to our hospital from January to December 2019 were selected as group A, including 24 mild cases and 22 severe cases. And 45 healthy children underwent physical examination in our hospital during the same period were selected as group B. The inflammatory cytokines were detected and compared between the two groups by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Serum complement and immunoglobulin were detected and compared between the two groups by immunoturbidimetry. **Result:** The levels of C3 and C4 in group A at treatment for 3, 7 and 15 d were lower than those before treatment, the levels of IgM, IgG and IgA in group A were higher than those before treatment ( $P<0.05$ ). At treatment for 3, 7 d, the levels of C3 in group A were higher than those in group B, and the levels of IgM, IgG and IgA in group A were lower than those in group B ( $P<0.05$ ), while there was no statistically significant difference in C4 between group A and group B ( $P>0.05$ ). At treatment for 15 d, there were no statistically significant differences in the levels of C3, C4, IgM, IgG and IgA between group A and group B ( $P>0.05$ ). The levels of IL-8, IL-10, IL-13 and TNF- $\alpha$  in group A were higher than those in group B before treatment, at 3 and 7 d for treatment ( $P<0.05$ ). The levels of IL-8, IL-10, IL-13 and TNF- $\alpha$  in group A at 3, 7 and 15 d for treatment were lower than those before treatment ( $P<0.05$ ). At 15 d for treatment, there were no significant differences in the levels of IL-8, IL-10, IL-13 and TNF- $\alpha$  between group A and group B ( $P>0.05$ ). The levels of IgM, IgG and IgA in severe children were lower than those in mild children and group B, and the levels of C3 and C4 were higher than those in mild children ( $P<0.05$ ). The levels of TNF- $\alpha$ , IL-8, IL-10 and IL-13 in severe children were higher than those in mild children and group B, and those in mild children were higher than those in group B ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** In children with mycoplasma pneumoniae, there are humoral and cellular immune disorders in children, dynamic detection of

①黑龙江省佳木斯市妇幼保健院 黑龙江 佳木斯 154004

通信作者: 张佳夫

inflammatory cytokines and humoral immunity can reasonably evaluate the severity of the disease in children.

**[Key words]** Mycoplasma pneumonia in children Inflammatory cytokines Humoral immunity Dynamic detection

**First-author's address:** Jiamusi Maternal and Child Health Hospital, Jiamusi 154004, China

doi: 10.3969/j.issn.1674-4985.2021.05.005

小儿支原体肺炎是肺炎支原体感染后,引起的小儿支气管和肺泡急性炎症,临床主要表现为咳嗽、发热、乏力、头痛等症状,具有传染性,其病原体可通过患儿口、鼻等经飞沫和接触传播<sup>[1-3]</sup>。临床多通过查体、X线、血清学检查、肺炎支原体核酸检测等方式对疾病展开诊断,治疗方面则在隔离、供氧、降温等基础上,采用以药物治疗为主的干预方案,多数患儿预后良好<sup>[4]</sup>。但是,在肺炎支原体感染后致病机制不确定的情况下,增加了多种并发症发生的可能性。有研究指出,肺炎支原体与小儿患者的免疫功能紊乱、炎症损伤、呼吸道上皮吸附作用等存在密切关系<sup>[5-6]</sup>。考虑到炎性反应和免疫损伤在小儿支原体肺炎进展中的作用,本次研究选取本院46例小儿支原体肺炎患儿,探究炎性细胞因子与体液免疫动态检测对患儿病情的评估作用,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2019年1-12月本院收治的46例小儿支原体肺炎患者设为A组,其中轻型24例,重型22例。纳入标准:符合《儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)》中小儿支原体肺炎相关诊断标准<sup>[7]</sup>;智力发育正常;血液、淋巴等循环功能正常;自身免疫功能良好。排除标准:先天性器质性功能缺陷;合并支气管哮喘、肺结核等疾病;合并其他传染性疾病;参与同期其他医疗研究者。另选取同期在本院体检的45例健康儿童设为B组。所有患儿家属均知情同意并签署知情同意书,本研究已经医院伦理委员会批准。

**1.2 方法** A组入院后,采取小儿肺炎支原体感染疾病的常规治疗方法,包括抗感染、祛痰、退热、吸氧等综合治疗。采集B组的外周静脉血3 mL;A组分别于治疗前和治疗3、7、15 d,采集外周静脉血3 mL。血液样本4 000 r/min离心5 min,取上清液,保存至-70℃环境中待测;采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测炎性细胞因子,包括白介素(IL)-8、IL-10、IL-13、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )。采

用免疫散射比浊法测定血清补体及免疫球蛋白,包括C3、C4、IgM、IgG及IgA。本次检测所用试剂盒均由南京卡米洛生物工程有限公司提供。

**1.3 统计学处理** 采用SPSS 20.0软件对所得数据进行统计分析,计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验,组内比较采用配对 $t$ 检验;计数资料以率(%)表示,比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组一般资料比较** A组男25例,女21例;年龄6个月~6周岁,平均( $3.26 \pm 0.74$ )岁;体重3.8~27.5 kg,平均( $15.34 \pm 3.65$ ) kg;病程1~6 d,平均( $3.46 \pm 0.68$ ) d。B组男24例,女21例;年龄6个月~6周岁,平均( $3.44 \pm 0.81$ )岁;体重3.8~27.5 kg,平均( $15.29 \pm 3.58$ ) kg。两组性别、年龄、体重比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**2.2 A组不同治疗时间点血清补体、免疫球蛋白与B组比较** 治疗前,A组C3与C4水平均高于B组,且IgM、IgG、IgA水平均低于B组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。A组治疗3、7、15 d的C3与C4水平均低于治疗前,且IgM、IgG、IgA水平均高于治疗前,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗3、7 d,A组C3均高于B组,且IgM、IgG、IgA水平均低于B组( $P < 0.05$ ),而A组C4与B组比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗15 d,A组的C3、C4、IgM、IgG、IgA水平与B组比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

**2.3 A组不同治疗时间点炎性细胞因子水平与B组比较** 治疗前和治疗3、7 d,A组IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$ 水平均高于B组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。A组治疗3、7、15 d的IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$ 水平均低于治疗前( $P < 0.05$ )。治疗15 d,A组IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$ 水平与B组比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

2.4 A组轻、重型患儿血清补体水平、免疫球蛋白与B组比较 重型患儿IgM、IgG及IgA水平均低于轻型患儿及B组, C3与C4水平均高于轻型患儿, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。轻型患儿C3与C4水平与B组比较, 差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

见表3。

2.5 A组轻、重型患儿炎症细胞因子水平与B组比较 重型患儿的TNF- $\alpha$ 、IL-8、IL-10及IL-13水平均高于轻型患儿及B组, 且轻型患儿均高于B组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ), 见表4。

表1 A组不同治疗时间点血清补体、免疫球蛋白与B组比较[g/L, ( $\bar{x} \pm s$ ) ]

| 组别       |       | C3                            | C4                           | IgM                           | IgG                            | IgA                           |
|----------|-------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| A组(n=46) | 治疗前   | 1.78 $\pm$ 0.23 <sup>#</sup>  | 0.45 $\pm$ 0.18 <sup>#</sup> | 0.70 $\pm$ 0.12 <sup>#</sup>  | 7.15 $\pm$ 2.32 <sup>#</sup>   | 0.70 $\pm$ 0.02 <sup>#</sup>  |
|          | 治疗3d  | 1.67 $\pm$ 0.15 <sup>*#</sup> | 0.35 $\pm$ 0.17 <sup>*</sup> | 1.14 $\pm$ 0.23 <sup>*#</sup> | 9.10 $\pm$ 2.01 <sup>*#</sup>  | 1.12 $\pm$ 0.08 <sup>*#</sup> |
|          | 治疗7d  | 1.43 $\pm$ 0.11 <sup>*#</sup> | 0.31 $\pm$ 0.15 <sup>*</sup> | 1.45 $\pm$ 0.33 <sup>*#</sup> | 10.24 $\pm$ 1.56 <sup>*#</sup> | 1.36 $\pm$ 0.11 <sup>*#</sup> |
|          | 治疗15d | 1.13 $\pm$ 0.16 <sup>*</sup>  | 0.34 $\pm$ 0.14 <sup>*</sup> | 1.79 $\pm$ 0.35 <sup>*</sup>  | 11.64 $\pm$ 1.87 <sup>*</sup>  | 1.53 $\pm$ 0.16 <sup>*</sup>  |
| B组(n=45) |       | 1.14 $\pm$ 0.22               | 0.30 $\pm$ 0.10              | 1.89 $\pm$ 0.34               | 12.37 $\pm$ 2.47               | 1.49 $\pm$ 0.25               |

\*与治疗前比较,  $P<0.05$ ; #与B组比较,  $P<0.05$ 。

表2 A组不同治疗时间点炎症细胞因子水平与B组比较[pg/mL, ( $\bar{x} \pm s$ ) ]

| 组别       |       | IL-8                           | IL-10                          | IL-13                            | TNF- $\alpha$                  |
|----------|-------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| A组(n=46) | 治疗前   | 28.42 $\pm$ 4.36 <sup>#</sup>  | 20.18 $\pm$ 4.36 <sup>#</sup>  | 150.05 $\pm$ 18.52 <sup>#</sup>  | 35.35 $\pm$ 3.08 <sup>#</sup>  |
|          | 治疗3d  | 22.18 $\pm$ 3.45 <sup>*#</sup> | 17.18 $\pm$ 3.45 <sup>*#</sup> | 110.68 $\pm$ 13.14 <sup>*#</sup> | 30.61 $\pm$ 2.27 <sup>*#</sup> |
|          | 治疗7d  | 14.79 $\pm$ 3.78 <sup>*#</sup> | 11.32 $\pm$ 2.24 <sup>*#</sup> | 82.43 $\pm$ 11.57 <sup>*#</sup>  | 19.43 $\pm$ 2.12 <sup>*#</sup> |
|          | 治疗15d | 8.26 $\pm$ 2.92 <sup>*</sup>   | 7.32 $\pm$ 1.59 <sup>*</sup>   | 56.71 $\pm$ 8.25 <sup>*</sup>    | 8.03 $\pm$ 1.51 <sup>*</sup>   |
| B组(n=45) |       | 8.01 $\pm$ 2.37                | 6.98 $\pm$ 1.85                | 55.35 $\pm$ 9.16                 | 7.84 $\pm$ 1.12                |

\*与治疗前比较,  $P<0.05$ ; #与B组比较,  $P<0.05$ 。

表3 A组轻、重型血清补体水平、免疫球蛋白与B组比较[g/L, ( $\bar{x} \pm s$ ) ]

| 组别       |          | C3                            | C4                            | IgM                           | IgG                           | IgA                           |
|----------|----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| A组(n=46) | 轻型(n=24) | 1.21 $\pm$ 0.30               | 0.23 $\pm$ 0.21               | 1.05 $\pm$ 0.55 <sup>#</sup>  | 8.24 $\pm$ 1.78 <sup>#</sup>  | 0.75 $\pm$ 0.02 <sup>#</sup>  |
|          | 重型(n=22) | 2.12 $\pm$ 0.24 <sup>*#</sup> | 0.62 $\pm$ 0.22 <sup>*#</sup> | 0.53 $\pm$ 0.12 <sup>*#</sup> | 7.11 $\pm$ 1.62 <sup>*#</sup> | 0.66 $\pm$ 0.06 <sup>*#</sup> |
| B组(n=45) |          | 1.14 $\pm$ 0.22               | 0.30 $\pm$ 0.10               | 1.89 $\pm$ 0.34               | 12.37 $\pm$ 2.47              | 1.49 $\pm$ 0.25               |

\*与轻型比较,  $P<0.05$ ; #与B组比较,  $P<0.05$ 。

表4 A组轻、重型患儿炎症细胞因子水平与B组比较[pg/mL, ( $\bar{x} \pm s$ ) ]

| 组别       |          | IL-8                           | IL-10                          | IL-13                            | TNF- $\alpha$                  |
|----------|----------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| A组(n=46) | 轻型(n=24) | 26.62 $\pm$ 3.04 <sup>#</sup>  | 16.05 $\pm$ 4.12 <sup>#</sup>  | 142.31 $\pm$ 24.18 <sup>#</sup>  | 31.08 $\pm$ 4.12 <sup>#</sup>  |
|          | 重型(n=22) | 30.82 $\pm$ 3.57 <sup>*#</sup> | 23.74 $\pm$ 4.12 <sup>*#</sup> | 157.21 $\pm$ 28.78 <sup>*#</sup> | 37.22 $\pm$ 4.16 <sup>*#</sup> |
| B组(n=45) |          | 8.01 $\pm$ 2.37                | 6.98 $\pm$ 1.85                | 55.35 $\pm$ 9.16                 | 7.84 $\pm$ 1.12                |

\*与轻型比较,  $P<0.05$ ; #与B组比较,  $P<0.05$ 。

### 3 讨论

小儿支原体肺炎在早期阶段, 临床症状无特异性<sup>[8]</sup>。因患儿的免疫系统未发育完全, 组织器官功能尚不成熟, 在感染小儿肺炎支原体后, 极易形成肺部以外的并发症, 在疾病较严重的情况下, 可危及患儿的生命健康<sup>[9]</sup>。在感染肺炎支原体后, 正常机体会经历免疫抑制、蓄积、调节、逃逸等系列过程, 自身的免疫抗体与细胞因子相互诱导、制约, 产生作用, 以形成复杂的免疫调节机制<sup>[10]</sup>。

在小儿支原体肺炎中, 机体最早出现的抗体为IgM, 但多数患儿在疾病恢复期时, IgM可以恢复至正常水平<sup>[11-13]</sup>。与IgM相比, IgG在小儿支原体肺

炎患者中的出现时间较晚, 但是可以诱导疾病并促进其不断发展; 在免疫球蛋白含量中, IgA的含量仅次于IgG, 占血清免疫球蛋白的10%~20%, 广泛存在于黏膜组织中<sup>[14]</sup>。作为重要的黏膜局部免疫抗体, 当患儿体内缺乏IgA时, 呼吸道抗病毒能力会降低, 增加感染危险性。本研究结果显示, A组治疗3、7、15d的C3与C4水平均低于治疗前, 且IgM、IgG、IgA水平均高于治疗前( $P<0.05$ ); 治疗3、7d, A组C3均高于B组, 且IgM、IgG、IgA水平均低于B组( $P<0.05$ ); 重型患儿IgM、IgG及IgA水平均低于轻型患儿及B组, C3与C4水平均高于轻型患儿( $P<0.05$ )。在长期肺炎支原体感染



情况下, 可以导致补体系统激活, 生成大量的中性粒细胞趋化因子, 病变部位有大量白细胞聚集并分泌水解酶, 引起自身免疫损伤<sup>[15-17]</sup>。肺炎支原体感染早期可激活补体系统, 为清除和对抗病原体将有大量 C3、C4 生成。在小儿肺炎支原体肺炎患儿中, 多存在免疫功能紊乱, 且紊乱程度与病情严重程度呈正比。细胞因子可直接作用于细胞对免疫功能起反馈性调节, 细胞因子间的相互作用将对免疫平衡造成影响<sup>[18]</sup>。本研究结果显示, 治疗前和治疗 3、7 d, A 组 IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$  水平均高于 B 组 ( $P<0.05$ ); A 组治疗 3、7、15 d 的 IL-8、IL-10、IL-13、TNF- $\alpha$  水平均低于治疗前 ( $P<0.05$ ); 重型患儿的 TNF- $\alpha$ 、IL-8、IL-10 及 IL-13 水平均高于轻型患儿及 B 组, 且轻型患儿均高于 B 组 ( $P<0.05$ )。IL-8 为趋化性炎症因子, 由单核细胞分泌, 在呼吸系统疾病的发生中起到关键性作用; TNF- $\alpha$  为双向作用因子, 能对机体免疫调节, 但其持续增高可加重或诱导炎症反应; IL-10 对单核巨噬细胞有强效活性抑制作用, 属抗炎因子, 可对 TNF- $\alpha$  的生成起到抑制作用, 抑制炎症反应; IL-13 为抗炎因子, 可增强其 MHC II 类分子的表达, 控制炎症反应<sup>[19]</sup>。肺炎支原体感染后, 可引起组织损伤和炎症持续, 依赖特异性抗炎细胞因子 IL-13 等细胞因子呈高表达, 是一种保护性免疫反应, 利于机体控制感染。

综上所述, 考虑到小儿支原体肺炎患儿存在体液和细胞免疫功能紊乱的情况, 合理开展炎症细胞因子与体液免疫动态检测, 可评估患儿的疾病严重程度。

## 参 考 文 献

- [1] 李香梅, 邓群花. 阿奇霉素和布地奈德雾化治疗支原体肺炎临床疗效及炎症因子变化 [J]. 山西医药杂志, 2019, 48 (10): 1218-1220.
- [2] 马淑霞, 闫永彬, 张骁, 等. 喜炎平注射液联合阿奇霉素治疗小儿支原体肺炎的疗效及对血清细胞因子的影响 [J]. 中草药, 2019, 50 (12): 2945-2949.
- [3] 于畅, 张晗, 尚云晓. 儿童难治性肺炎支原体肺炎支气管肺泡灌洗液细胞因子检查意义及与血清 C 反应蛋白相关性研究 [J]. 国际儿科学杂志, 2019, 46 (11): 845-851.
- [4] 徐凤琴, 张琪, 毕良学. 支气管肺泡灌洗液肺炎支原体核酸联合血清特异性 IgM 检测对儿童肺炎支原体感染的诊断价值 [J]. 临床肺科杂志, 2018, 23 (1): 35-37.
- [5] 阎娜, 苏宝凤, 陈峻峰. 小儿哮喘患者外周血炎症因子 IL-4、IL-17、IL-33 对病情判断及与免疫功能、气道功能的相关关系 [J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37 (8): 100-102.
- [6] 阿迪亚·别尔哈什. 免疫功能与超敏 C 反应蛋白检验对小儿肺炎支原体肺炎的临床效果分析 [J/OL]. 临床检验杂志 (电子版), 2018, 7 (2): 307-308.
- [7] 中华人民共和国国家健康委员会, 国家中医药局. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范 (2019 年版) [J]. 中华临床感染病杂志, 2019, 12 (1): 6-13.
- [8] 袁江, 德桂荣. 炎症指标和胸部影像动态监测在小儿支原体肺炎临床诊治中的意义 [J]. 中国妇幼保健, 2019, 34 (10): 2297-2300.
- [9] 宋贝, 杨丽元. 阿奇霉素滴注时长治疗小儿支原体肺炎的疗效及对白细胞介素 -2、白细胞介素 -13 水平的影响 [J]. 中国妇幼保健, 2019, 34 (10): 2287-2290.
- [10] 陈建萍, 余荣环. TIPE2 对肺炎支原体感染的负向调控作用及其机制研究 [J]. 河北医科大学学报, 2018, 39 (3): 252-257.
- [11] 韦瑞含, 罗晶丹, 王毅. 小儿肺炎支原体肺炎发病机制与血清免疫球蛋白 A、免疫球蛋白 M、免疫球蛋白 G 水平相关性研究 [J]. 临床军医杂志, 2018, 46 (4): 454-455.
- [12] 李智琼, 孙承谋, 朱玲娜, 等. MP-IgM、YKL-40、APOC1 和 IL-6 在儿童支原体肺炎治疗及预后中的意义 [J]. 标记免疫分析与临床, 2019, 26 (4): 576-579, 619.
- [13] 张静, 张冠, 李倩, 等. 血清补体与 IgA、IgM、IgG 联合检测在肺炎支原体肺炎诊断中的价值研究 [J]. 河北医药, 2019, 41 (19): 2990-2992, 2996.
- [14] 梁振明, 辜德明, 陈运旺, 等. 支原体肺炎患儿血清补体、免疫球蛋白含量与炎症应激反应的相关性 [J]. 疑难病杂志, 2019, 18 (4): 358-363.
- [15] 陈勇, 李博, 魏怡然, 等. 免疫球蛋白 G4 相关硬化性胆管炎中黏膜相关恒定 T 细胞的免疫生物学特性 [J]. 国际消化病杂志, 2019, 39 (2): 96-101.
- [16] 刘凤英, 胡建锋, 蒋彬. 慢性荨麻疹患者 T 细胞亚群、白细胞介素、免疫球蛋白与补体的检测及临床意义 [J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28 (1): 76-78.
- [17] 薛宝强, 王廷智. 支原体肺炎患儿的机体炎症反应、Th1/Th2 免疫应答评估及其与病原菌负荷的相关性 [J]. 海南医学院学报, 2018, 24 (3): 338-341.
- [18] 屠昌明, 田园. 支原体肺炎患儿外周血 Th17、Treg 细胞亚群和细胞因子表达及 CRP、PCT 水平的研究 [J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34 (4): 108-111.
- [19] 陈燕, 冯锦锦, 闫少华, 等. 佛司可林对活化的人单核巨噬细胞分泌白细胞介素 -1 $\beta$  的抑制作用 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33 (23): 1823-1827.

(收稿日期: 2020-05-26) (本文编辑: 田婧)