

粥样硬化,促使心脑血管疾病发生<sup>[6]</sup>。因此通过炎症因子水平可辅助2型糖尿病患者心脑血管病变的评估和预测,并指导2型糖尿病患者心脑血管病变的早期预防。

综上所述,2型糖尿病炎症因子水平与心脑血管病变之间存在相关性,炎症因子是2型糖尿病患者合并心脑血管病变的危险因素,可通过监测炎症因子水平辅助心脑血管病变的防治。

#### 【参考文献】

[1] 文燕.2型糖尿病合并高血压患者心脑血管病变的相关危险因素分析[J].中国基层医药,2017,24(8):1243~1245.

- [2] 温远平,罗爱国.家庭医生在社区2型糖尿病的健康管理及护理中的效果[J].哈尔滨医药,2017,36(6):551~552.
- [3] 刘伟,陈贞,朱慧君,等.自拟养阴益气活血汤联合常规疗法治疗2型糖尿病下肢血管病变(气阴两虚兼血瘀证)的临床研究[J].中医药信息,2018,35(2):98~100.
- [4] 马朝军.老年2型糖尿病合并心脑血管病变的危险因素探析[J].中国实用医药,2016,11(16):76~77.
- [5] 陈比特.老年2型糖尿病合并高血压患者的心脑血管病变相关危险因素分析[J].黑龙江医药科学,2018,41(2):71~72.
- [6] 王晓红.2型糖尿病患者血清脂联素及C反应蛋白与心脑血管病变的关系[J].中国医刊,2017,52(10):92~95.

【文章编号】1006-6233(2020)04-0693-05

## 血浆 Ficolin-3 水平与肺炎支原体感染患儿疾病分期及病情程度的相关性分析

曹燕玲, 高娇娇, 李文斌, 李春梅, 刘振奎

(河北北方学院附属第一医院儿内科, 河北 张家口 075000)

**【摘要】目的:**研究血浆纤维凝蛋白-3(Ficolin-3)水平与肺炎支原体(MP)感染患儿疾病分期及病情程度的相关性。**方法:**选取本院2018年6月至2019年6月儿内科收治的MP感染的患儿78例作为研究对象,同时选取同期儿内科门诊健康体检儿童88例作为对照组,采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定受试儿童血浆中Ficolin-3表达水平和血清中白细胞介素-8(IL-8)、白细胞介素-10(IL-10)、肿瘤坏死因子(TNF- $\alpha$ )、采用免疫散射比浊法测定血清免疫球蛋白(IgM、IgA)表达水平,分析Ficolin-3表达水平与患儿疾病分期、病情程度、IL-8、IL-10、TNF- $\alpha$ 、IgM、IgA表达水平的关系。**结果:**与对照组相比,MPP患儿组血浆中Ficolin-3、IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM表达水平显著升高( $P < 0.05$ ),IL-10、IgA表达水平显著降低( $P < 0.05$ );与恢复期组相比,急性期组患儿血浆中Ficolin-3、IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM表达水平显著升高( $P < 0.05$ ),IL-10、IgA表达水平显著降低( $P < 0.05$ );与轻微型组相比,严重型组患儿血浆中Ficolin-3、IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM表达水平显著升高( $P < 0.05$ ),IL-10、IgA表达水平显著降低( $P < 0.05$ );MPP患儿血浆中Ficolin-3表达水平与患儿疾病分期、病情严重程度、血清中IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM表达水平呈正相关( $P$ 均 $< 0.05$ ),与血清中IL-10、IgA表达水平呈负相关( $P < 0.05$ )。**结论:**Ficolin-3在MPP患者血浆中表达水平显著升高,与患儿疾病分期、病情程度、血清IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM表达水平呈正相关,与血清IL-10、IgA表达水平呈负相关,可能成为评价肺炎支原体肺炎(MPP)患儿病情的临床指标。

**【关键词】** 血浆纤维凝蛋白-3; 肺炎支原体; 白细胞介素-8; 白细胞介素-10; 肿瘤坏死因子

【文献标识码】A

【doi】10.3969/j.issn.1006-6233.2020.04.039

## Analysis on Correlation between the Level of Ficolin-3 in Plasma and the Stage and Degree of Mycoplasma Pneumoniae Infection in Children

CAO Yanling, GAO Jiaojiao, LI Wenbin, et al

(The First Affiliated Hospital of Hebei North University,

Hebei Zhangjiakou 075000, China)

【基金项目】河北省医学科学研究重点课题计划项目,(编号:20181310)

【通讯作者】刘振奎

**[ Abstract ] Objective:** To study the correlation between plasma fibrin gel -3 (Ficolin-3) level and disease stages, severity of children with *Mycoplasma pneumoniae* (MP) infection. **Methods:** 78 children with MP infection admitted to the Department of Pediatrics from June 2018 to June 2019 were selected as the study objects, and 88 children with MP infection were selected as the control group, the expression levels of ficolin-3 in plasma, interleukin-8 (IL-8), interleukin-10 (IL-10), tumor necrosis factor (TNF- $\alpha$ ) were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), detection of serum immunoglobulin (IgM, IgA) expression by immunoturbidimetry and the correlations between the expression level of ficolin-3 and disease stage, disease degree, IL-8, IL-10, TNF- $\alpha$ , IgM, IgA were analyzed. **Results:** Compared with the control group, the levels of ficolin-3, IL-8, TNF- $\alpha$  and IgM in the plasma of MMP group were significantly higher ( $P < 0.05$ ), while the levels of IL-10 and IgA were significantly lower ( $P < 0.05$ ). Compared with the convalescent group, the levels of ficolin-3, IL-8, TNF- $\alpha$  and IgM in the plasma of the acute group were significantly higher ( $P < 0.05$ ), while the levels of IL-10 and IgA decreased significantly ( $P < 0.05$ ). Compared with the mild group, the expression levels of ficolin-3, IL-8, TNF- $\alpha$  and IgM in the severe group were significantly higher ( $P < 0.05$ ), while the expression levels of IL-10 and IgA were significantly lower ( $P < 0.05$ ). The expression level of ficolin-3 in plasma of children with MMP was positively correlated with disease stage, disease severity, the expression levels of IL-8, TNF- $\alpha$  and IgM in serum ( $P < 0.05$ ), and negatively correlated with the expression levels of IL-10 and IgA in serum ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The expression level of ficolin-3 in plasma of MMP patients is significantly increased, which is positively correlated with disease stage, disease degree, expression levels of serum IL-8, TNF- $\alpha$  and IgM, and negatively correlated with the expressions of serum IL-10 and IgA, it may be a clinical index to evaluate the condition of children with *Mycoplasma pneumoniae pneumonia* (MMP).

**[ Key words ]** Plasma fibrin gel protein -3; *Mycoplasma pneumoniae*; Interleukin -8; Interleukin -10; Tumor necrosis factor

肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)感染是临床上小儿呼吸系统常见的感染疾病,是导致患儿呼吸系统疾病及肺炎支原体肺炎(*mycoplasma pneumoniae pneumonia*, MPP)的常见病原体,全世界范围内肺炎支原体感染率高达9.6%~66.7%<sup>[1,2]</sup>。目前肺炎支原体感染后的致病机制尚未有统一论,多认为肺炎支原体肺炎与患儿呼吸道上皮吸附作用、肺炎支原体感染后炎症反应损伤和机体免疫功能紊乱有关<sup>[3]</sup>。纤维凝胶蛋白-3(Fibrous gel protein-3, Ficolin-3)又称为糖类模式识别分子,主要分布在血浆中,受FCN3基因编码调控,通过激活凝集素途径,参与机体免疫反应<sup>[4]</sup>。最近有研究表明,Ficolin-3在麻风分枝杆菌引起的慢性炎症性疾病患者血浆中高表达,可能与麻风病有关<sup>[5]</sup>。Ficolin-3在肺炎支原体感染患儿疾病分期及病情程度的相关性未见相关报道,因此本研究拟通过测定健康患儿和肺炎支原体肺炎患儿血浆中Ficolin-3表达水平和血清中IL-8、IL-10、TNF- $\alpha$ 表达水平,分析Ficolin-3表达水平与肺炎支原体肺炎患儿疾病分期、病情程度、血清中IL-8、IL-10、TNF- $\alpha$ 、IgM、IgA表达水平的相关性。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料:**选取本院2018年6月至2019年6月儿科收治的MP感染的患儿78例,年龄2.1~36.3月,平均年龄(18.27 $\pm$ 2.96)月,其中男性患儿45例,女性患儿33例;急性期患儿(20h~8d)38例,恢复期患儿(2~8周)40例;严重型患儿56例,轻微型患儿22例。另选取同期儿内科门诊健康体检儿童88例作为对照组,近期无感冒、感染、发热、咳嗽,年龄2.4~36月,平均年龄(19.05 $\pm$ 3.17)月,男性52例,女性36例。两组儿童家长或法定监护人均对本研究知情,并签订临床研究知情同意书,本研究经本院伦理委员会批准通过,符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》。两组儿童年龄、性别构成相比差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**1.2 诊断标准<sup>[6]</sup>:**肺炎支原体肺炎患儿符合下列1~3标准的任意两项或符合4~5任意一项则可确诊为重症MPP患儿。①患者使用大环内酯类抗生素治疗1周后,患儿持续发热( $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$ )或胸片无改善;②患儿气促或心动过速、发绀、三凹征阳性;③胸片显示肺段以上或1个肺叶大片阴影,累及单叶或多叶病变;④合

并严重低氧血症或中枢神经系统感染或心力衰竭、消化道出血等肺外并发症;⑤并发肺脓肿、肺不张、坏死性肺炎、胸腔积液等肺内并发症。

**1.3 纳入和排除标准:**纳入标准:①符合肺炎支原体肺炎的诊断标准<sup>[6]</sup>,急性期:病程≤8d,恢复期:经抗生素治疗2~8周后,影像学症状消失或改善、临床症状基本消失;②抽取患儿静脉血前未曾使用糖皮质激素或免疫调节剂。排除标准:①患儿合并其它病原体感染者;②白细胞计数(WBC)明显增高怀疑合并其它感染;③肺结核、支气管哮喘及其它感染性疾病患儿;④免疫功能缺陷或免疫功能紊乱患儿;⑤溶血性贫血肺外并发症患儿。

**1.4 试剂和仪器:**Ficolin-3(批号:orb-EHJ131782)、IL-8(批号:XWCEK1243)、IL-10(批号:XWCEK1202)、TNF-α(批号:KE1066)ELISA试剂盒均购自厦门慧嘉生物科技有限公司;TGL16E高速离心机购自湖南迈达仪器有限公司;Multiskan FC酶标仪购自美国赛默飞世尔公司。AU5800系列全自动生化分析仪及配套试剂购自美国贝克曼库尔特有限公司。

**1.5 实验方法:**急性期患儿入院当日或次日取未使用抗生素前、恢复期患儿清晨采集外周静脉血各8mL,对

照组儿童入院当日取8mL静脉血。其中4mL抗凝处理,5000r/min离心20min,(温度25℃,离心半径10cm),取血浆标本;另4mL不做抗凝处理,5000r/min离心20min,(温度25℃,离心半径10cm),取血清标本,置于-80℃冰箱中保存。使用酶联免疫吸附法(Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)测定血浆中Ficolin-3表达水平,血清中IL-8、IL-10、TNF-α表达水平,操作步骤严格按照ELISA试剂盒说明书来执行,采用免疫散射比浊法测定血清免疫球蛋白IgM、IgA表达水平。

**1.6 统计学分析:**通过SPSS20.0软件对数据进行处理,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )形式表示,行t检验,采用Pearson法分析Ficolin-3表达水平与疾病分期、病情严重程度、IL-8、IL-10、TNF-α、IgM、IgA表达水平的相关性, $P < 0.05$ 说明差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 受试儿童血浆中Ficolin-3表达水平和血清中IL-8、IL-10、TNF-α、IgM、IgA表达水平:**与对照组相比,MMP患儿组血浆中Ficolin-3表达水平和血清中IL-8、TNF-α、IgM表达水平显著升高( $P < 0.05$ ),血清中IL-10、IgA表达水平显著降低( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 受试儿童血浆中Ficolin-3表达水平和血清中IL-8 IL-10 TNF-α IgM IgA表达水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	Ficolin-3(μg/L)	IL-8(pg/mL)	IL-10(pg/mL)	TNF-α(pg/mL)	IgM(mg/mL)	IgA(mg/mL)
对照组	88	20.18±6.47	40.25±11.08	25.35±3.81	32.48±3.19	0.81±0.16	1.34±0.27
MMP患儿组	78	33.69±8.54	87.16±17.49	18.17±4.96	70.85±8.01	1.46±0.29	1.03±0.38
t		11.56	20.341	10.359	41.398	17.564	6.109
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**2.2 不同疾病分期患儿血浆中Ficolin-3表达水平和血清中IL-8、IL-10、TNF-α、IgM、IgA表达水平:**与恢复期组患儿相比,急性期组患儿血浆中Ficolin-3表达

水平和血清中IL-8、TNF-α、IgM表达水平显著升高( $P < 0.05$ ),血清中IL-10、IgA表达水平显著降低( $P < 0.05$ ),见表2。

表2 不同分期患儿血浆中Ficolin-3表达水平和血清中IL-8 IL-10 TNF-α IgM IgA表达水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	Ficolin-3(μg/L)	IL-8(pg/mL)	IL-10(pg/mL)	TNF-α(pg/mL)	IgM(mg/mL)	IgA(mg/mL)
恢复期组	40	27.39±7.26	54.15±15.27	19.64±2.08	52.77±5.82	1.17±0.28	1.16±0.24
急性期组	38	35.04±5.21	114.68±37.59	14.29±3.17	78.16±5.39	1.59±0.46	0.92±0.19
t		5.32	9.227	8.763	20.002	4.899	4.880
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3 不同病情程度患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平血清中 IL-8、IL-10、TNF- $\alpha$ 、IgM、IgA 表达水平;与轻微型组相比,严重型组患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平和

血清中 IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM 表达水平显著升高 ( $P < 0.05$ ),血清中 IL-10、IgA 表达水平显著降低 ( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 不同病情程度患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平和血清中 IL-8 IL-10 TNF- $\alpha$  IgM IgA 表达水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	Ficolin-3 ( $\mu\text{g/L}$ )	IL-8 (pg/mL)	IL-10 (pg/mL)	TNF- $\alpha$ (pg/mL)	IgM (mg/mL)	IgA (mg/mL)
轻微型组	56	23.74 $\pm$ 9.46	56.92 $\pm$ 17.07	19.04 $\pm$ 2.79	50.74 $\pm$ 5.26	1.21 $\pm$ 0.24	1.25 $\pm$ 0.21
严重型组	22	37.18 $\pm$ 8.94	110.46 $\pm$ 32.71	15.28 $\pm$ 3.46	79.42 $\pm$ 7.95	1.60 $\pm$ 0.41	0.88 $\pm$ 0.27
t		5.88	7.272	4.544	15.600	5.221	6.445
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.4 Ficolin-3 表达水平与患儿疾病分期及病情程度、IL-8、IL-10、TNF- $\alpha$ 、IgM、IgA 表达水平的相关性:患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平与患儿疾病分期、病情严重程度、血清中 IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM 表达水平呈正相关 ( $P$  均  $< 0.05$ ),与血清中 IL-10、IgA 表达水平呈负相关 ( $P < 0.05$ ),见表 4。

和诱导,从而参与疾病进展<sup>[8]</sup>。因此了解肺炎支原体感染患儿炎症因子、免疫因子动态变化及调节机制是肺炎支原体肺炎临床治疗的关键。

Ficolin-3 可维持机体内环境稳定和保持免疫反应,在原发性高血压患者血清中 Ficolin-3 表达水平升高,与高血压病程、血清补体呈正相关,提示 Ficolin-3 参与原发性高血压发生发展进程<sup>[9]</sup>。Troldborg 等<sup>[10]</sup>研究发现 Ficolin-3 在系统性红斑狼疮患者血浆中表达水平显著升高,与抗 C1q 抗体、抗 dsDNA 抗体、SLE-DAI 评分相关。本研究发现,与对照组相比,MMP 患儿组血浆中 Ficolin-3 表达水平显著升高,说明 Ficolin-3 与肺炎支原体肺炎有关,可能参与 MMP 患儿免疫进程,导致 Ficolin-3 水平上调。进一步研究发现,与恢复期组相比,急性期组患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平显著升高;与轻微型组相比,严重型组患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平显著升高,提示 Ficolin-3 表达水平与肺炎支原体肺炎病程相关,参与支原体肺炎发生发展。

炎症因子在肺炎支原体感染致病进程中具有关键作用,TNF- $\alpha$  可调节机体免疫,但 TNF- $\alpha$  持续性增高或分泌可加重或诱导炎症反应,有研究表明,TNF- $\alpha$  在支原体肺炎患儿血清中持续性高表达<sup>[11]</sup>。IL-8 是单核细胞分泌的趋化性炎症因子,诱导炎症细胞分泌活性物质,造成机体损伤,有研究表明,IL-8 在支原体肺炎患儿血清中高表达,且重度组高于轻度组<sup>[12]</sup>。IL-10 作为抗炎因子,可以抑制单核巨噬细胞激活和 TNF- $\alpha$  分泌,从而抑制炎症反应<sup>[13]</sup>。本研究表明,与对照组相比,MMP 患儿组血清中 IL-8、TNF- $\alpha$  表达水平显著升高,IL-10 表达水平显著降低,提示支原体肺炎患儿存在持续性炎症损伤,炎症反应加剧。进一步

表 4 Ficolin-3 表达水平与患儿疾病分期及病情程度 IL-8 IL-10 TNF- $\alpha$  IgM IgA 表达水平的相关性

组别	Ficolin-3 表达水平	
	r	P
疾病分期	0.584	0.004
病情严重程度	0.527	0.006
IL-8 表达水平	0.619	0.015
IL-10 表达水平	-0.573	0.016
TNF- $\alpha$ 表达水平	0.558	0.008
IgM 表达水平	0.621	0.004
IgA 表达水平	-0.611	0.009

### 3 讨论

肺炎支原体肺炎早期临床症状不明显,外加儿童免疫系统发育不全、组织器官功能不成熟,导致患儿肺炎支原体感染后较易引发肺内和肺外并发症<sup>[7]</sup>。随着临床上对肺炎支原体更深入的研究和认识,发现机体免疫在肺炎支原体肺炎发生发展中发挥重要作用,肺炎支原体感染后在机体经历免疫逃逸、调节、抑制、积蓄等病理过程,细胞因子与自身免疫抗体相互制约

探究发现,与恢复期组相比,急性期组患儿血清中 IL-8、TNF- $\alpha$  表达水平显著升高,IL-10 表达水平显著降低;与轻微型组相比,严重型组患儿血清中 IL-8、TNF- $\alpha$  表达水平显著升高,IL-10 表达水平显著降低,提示炎症反应伴随支原体肺炎发生发展进程,与炎症程度呈正相关。机体免疫反应在支原体肺炎发生发展进程中同样发挥重要作用,血清免疫球蛋白 IgM 是体液免疫最早出现的抗体,在支原体肺炎患儿早期表达水平可达到峰值<sup>[14]</sup>。血清免疫球蛋白 IgA 发挥免疫功能,约占总免疫球蛋白的 15%左右,在支原体肺炎患儿血清中表达水平较低<sup>[15]</sup>。本研究发现,与对照组相比,MMP 患儿组血清中 IgM 表达水平显著升高,IgA 表达水平显著降低,提示支原体肺炎患儿免疫功能下降。进一步分析发现,与恢复期组相比,急性期组患儿血清中 IgM 表达水平显著升高,IgA 表达水平显著降低;与轻微型组相比,严重型组患儿血清中 IgM 表达水平显著升高,IgA 表达水平显著降低,提示随着病情严重程度进程,免疫功能也随之下落。相关性分析表明,患儿血浆中 Ficolin-3 表达水平与患儿疾病分期、病情严重程度、血清中 IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM 表达水平呈正相关,与血清中 IL-10、IgA 表达水平呈负相关,提示 Ficolin-3 可能通过影响炎症因子和免疫因子表达参与支原体肺炎患儿疾病进程。综上所述,Ficolin-3 在支原体肺炎患者血浆中表达水平显著升高,与患儿疾病分期、病情程度、血清 IL-8、TNF- $\alpha$ 、IgM 表达水平呈正相关,与血清 IL-10、IgA 表达水平呈负相关,可能成为评价肺炎支原体肺炎(MPP)患儿病情的临床指标。

#### 【参考文献】

[1] 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.

[2] Tashiro M, Fushimi K, Kawano K, et al. Adjunctive corticosteroid therapy for inpatients with mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. *BMC Pulm Med*, 2017, 17(1):219~228.

[3] Dong Y, Lv W, Lin Z. Value of serum mycoplasma pneumoniae immunoglobulin in the diagnosis of mycoplasma-related pneumonia in newborns[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 14(2):1445~1449.

[4] Tanha N, Pilely K, Faurschou M, et al. Plasma ficolin levels and risk of nephritis in danish patients with systemic lupus erythematosus[J]. *Clin Rheumatol*, 2017, 36(2):335~341.

[5] Andrade FA, Beltrame MH, Bini VB, et al. Association of a new FCN3 haplotype with high ficolin-3 levels in leprosy[J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2017, 11(2):e0005409.

[6] 郭琰,申晨,李勤静,等.肺炎支原体聚合酶链反应结合探针检测在儿童肺炎支原体肺炎诊断及耐药中的应用价值[J].*中华实用儿科临床杂志*,2017,32(16):1227~1230.

[7] 方柯南,王晶,倪婧雯.重症肺炎支原体肺炎患儿肺炎支原体 DNA 复制水平与病情的相关性[J].*中国当代儿科杂志*,2019,21(9):876~880.

[8] Zhang C, Song M, Tao M, et al. A sensitive and rapid immunoassay for mycoplasma pneumoniae in children with pneumonia based on single-walled carbon nanotubes[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1):16442~16448.

[9] 林桐梅,高笛.原发性高血压患者血清纤维蛋白胶凝素 3 水平与颈动脉粥样硬化的相关性研究[J].*中华老年心脑血管病杂志*,2019,21(6):600~604.

[10] Troldborg A, Thiel S, Trendelenburg M, et al. The lectin pathway of complement activation in patients with systemic lupus erythematosus[J].*Rheumatol*, 2018, 45(8):1136~1144.

[11] 郭伟,张同强,徐勇胜.肺炎支原体肺炎患儿 TNF- $\alpha$ 、IFN- $\gamma$  和 IL-4 细胞因子水平的变化[J].*中国现代医学杂志*,2018,23(2):65~68.

[12] 尹延凤,雷飞飞,张刚,等.血清蛋白成分及炎性细胞因子与支原体肺炎患儿病情严重程度的相关性研究[J].*实用预防医学*,2019,26(5):528~532.

[13] Medjo B, Atanaskovic-Markovic M, Nikolic D, et al. Increased serum interleukin-10 but not interleukin-4 level in children with mycoplasma pneumoniae pneumonia[J].*Trop Pediatr*, 2017, 63(4):294~300.

[14] 郭飞波,韩利蓉,余卉,等.血清补体、免疫球蛋白及炎性细胞因子动态检测在儿童肺炎支原体感染中的应用价值[J].*中国免疫学杂志*,2017,33(6):910~913.

[15] 黄淑洪,徐韞健,王伟鑫,等.儿童肺炎支原体肺炎外周血 T 淋巴细胞亚群、细胞因子以及免疫球蛋白的动态分析[J].*中国卫生检验杂志*, 2019, 29(10):1164~1166,1177.

欢 迎 投 稿 欢 迎 指 正