

- Cancer, 2019, 10(15):3571-3581.
- [20] XIAO Y, XIAO T, OU W, et al. LncRNA SNHG16 as a potential biomarker and therapeutic target in human cancers[J]. Biomark Res, 2020, 8:41.
- [21] LIU S, ZHANG W, LIU K, et al. LncRNA SNHG16 promotes tumor growth of pancreatic cancer by targeting miR-218-5p[J]. Biomed Pharmacother, 2019, 114:108862.
- [22] HAN X, HE H, SHAO L, et al. Deletion of Meg8-DMR enhances migration and invasion of MLTC-1 depending on the CTCF binding sites[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(15):8828.

• 短篇论著 •

- [23] TERASHIMA M, ISHIMURA A, WANNA-UDOM S, et al. MEG8 long noncoding RNA contributes to epigenetic progression of the epithelial-mesenchymal transition of lung and pancreatic cancer cells[J]. J Biol Chem, 2018, 293(47):18016-18030.
- [24] GUO K, QI D, HUANG B. LncRNA MEG8 promotes NSCLC progression by modulating the miR-15a-5p-miR-15b-5p/PSAT1 axis[J]. Cancer Cell Int, 2021, 21(1):84.

(收稿日期:2024-08-24 修回日期:2024-11-17)

难治性 MPP 患儿血清炎症介质、D-D 水平与支气管镜辅助治疗预后关系研究*

郭丽丽¹, 谢 勇^{2△}, 张伟靖³, 马 涛⁴

1. 榆林市第一医院儿科, 陕西榆林 719000; 2. 榆林市星元医院儿科, 陕西榆林 719000; 3. 榆林市第一医院神经内科, 陕西榆林 719000; 4. 榆林市第一医院重症医学科, 陕西榆林 719000

摘要:目的 分析难治性肺炎支原体肺炎(MPP)患儿血清炎症介质[降钙素原(PCT)、白细胞介素-6(IL-6)、C反应蛋白(CRP)]、D-二聚体(D-D)水平与支气管镜辅助治疗预后的关系。方法 纳入 2021 年 2 月至 2024 年 2 月期间在榆林市第一医院接受支气管镜辅助治疗的难治性 MPP 患儿 108 例, 根据治疗后 3 个月预后情况分为预后不良组(32 例)和预后良好组(76 例)。收集两组患儿临床资料及治疗前后血清 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 水平; 通过多因素 Logistic 回归分析方法评价影响难治性 MPP 患儿预后的相关危险因素; 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 与难治性 MPP 患儿预后的预测价值。结果 预后不良组临床肺部感染评分(CPIS)高于预后良好组($P < 0.05$)。预后不良组治疗前、治疗后血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 水平均高于预后良好组($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, CPIS 升高($OR = 3.162, 95\%CI: 1.494 \sim 6.688$)、PCT 水平升高($OR = 7.569, 95\%CI: 1.050 \sim 54.581$)、IL-6 水平升高($OR = 1.574, 95\%CI: 1.162 \sim 2.131$)、CRP 水平升高($OR = 1.456, 95\%CI: 1.107 \sim 1.943$)、D-D 水平升高($OR = 1.870, 95\%CI: 1.236 \sim 2.860$)均是难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后不良的危险因素($P < 0.05$)。绘制 ROC 曲线结果显示, 血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 单独预测难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的曲线下面积(AUC)分别为 0.717($95\%CI: 0.608 \sim 0.826$)、0.755($95\%CI: 0.657 \sim 0.853$)、0.740($95\%CI: 0.641 \sim 0.838$)、0.771($95\%CI: 0.664 \sim 0.878$), 4 项联合预测的 AUC 为 0.928($95\%CI: 0.873 \sim 0.982$), 联合预测价值最高。结论 血清 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 与难治性 MPP 患儿不良预后关系密切, 联合检测可辅助临床医师早期预测预后情况, 及时优化治疗方案, 提升临床治疗效果。

关键词: 难治性肺炎支原体肺炎; 支气管镜; 炎症介质; D-二聚体; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.09.021

中图法分类号:R725.6

文章编号:1673-4130(2025)09-1130-05

文献标志码:A

肺炎支原体肺炎(MPP)是临床普遍关注的一种感染性呼吸系统疾病, 多见于儿童及青少年^[1]。难治性 MPP 具有病情变化快, 病程长等特点, 若未及时得到有效治疗, 病情进展易导致肺不张、闭塞性细支气管炎等严重并发症, 严重影响身心健康, 甚至威胁生命^[2]。纤维支气管镜是辅助治疗难治性 MPP 的有效方法, 不仅能直接观察气道病变情况, 获取病原学标本辅助临床疾病诊断, 还能通过吸引、反复灌洗等技

术清除炎症分泌物, 解除气道阻塞, 改善临床症状, 阻止疾病进展^[3-4]。但仍有部分患儿支气管镜辅助治疗效果欠佳, 严重影响预后。寻找能有效预测预后的生物学指标, 能早期帮助临床医师识别高危患者, 优化治疗方案, 提升治疗效果。研究显示, 肺炎支原体感染后促使机体大量释放炎症介质而诱发炎症反应, 以及机体异常免疫反应是难治性 MPP 病情进展的重要因素^[5]。降钙素原(PCT)、白细胞介素-6(IL-6)、C反

* 基金项目: 榆林市科学技术局基金项目(2023-SF-25); 陕西省学位与研究生教育研究基金项目(SXGERC2023088)。

△ 通信作者, E-mail: 664107378@qq.com。

应蛋白(CRP)是临床常见的几种血清炎症介质,已被证实一定程度上能反映难治性 MPP 病情,但在预后预测中作用尚未明确^[6-7]。D-二聚体(D-D)是纤维蛋白交联后所产生的一种可溶性降解产物,许多报道 D-D 水平升高与血栓性疾病发生发展有关,近年来亦有研究报道 D-D 在炎症疾病诊治中发挥重要作用^[8]。故推测 D-D 与难治性 MPP 病情及预后存在关联性,但目前鲜有研究。基于此,本研究通过检测难治性 MPP 患儿血清炎症介质 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 水平,分析其与支气管镜辅助治疗预后的关系,以期为难治性 MPP 患儿临床治疗方案制定及预后预测提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2021 年 2 月至 2024 年 2 月期间在榆林市第一医院(下称本院)接受支气管镜辅助治疗的难治性 MPP 患儿 108 例。纳入标准:(1)符合《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)》^[9]中难治性 MPP 相关诊断标准,经接受 1 周大环内酯类抗菌药物治疗后,病情未好转或病情加重,并且伴刺激性咳嗽、持续高热及多系统损害;(2)年龄 2~14 岁;(3)符合支气管镜灌洗治疗适应证。排除标准:(1)除支原体之外其他病原体感染者;(2)合并其他肺部疾病(肺结核、哮喘等)者;(3)入组前接受过大环内酯类抗菌药物外其他治疗者;(4)合并心脏、肝脏等重要器官功能障碍者;(5)合并原发性神经系统疾病、免疫系统疾病、传染性疾病、血液系统疾病、恶性肿瘤者;(6)合并精神疾病、认知功能异常者;(7)不配合治疗或中途退出者。本研究已获取本院伦理委员会许可。患儿家属均签订知情同意书。

1.2 治疗方法 所有患者入院后均给予吸氧、止咳平喘、祛痰、营养支持等常规治疗,并参照《儿科支气管镜术指南(2009 年版)》^[10]中操作规范及标准完成支气管镜辅助治疗。支气管镜辅助治疗:术前禁食禁水,完善心电图、血常规等检查及手术禁忌证评估。进入支气管镜检查室后给予 1%盐酸利多卡因注射液(上海朝晖药业有限公司,5 mL:0.1 g,国药准字 H 31021072),剂量约 2~4 mL,对鼻、咽进行雾化,完成表面麻醉。入室后平卧位,予咪达唑仑注射液(江苏恩华药业股份有限公司,5 mL:5 mg,国药准字 H 20031071)0.1~0.3 mg/kg,剂量约 0.1~0.3 mg/kg,同时给予患儿一侧鼻道持续吸氧(2 L/min),另一侧鼻腔选择合适纤维支气管镜逐步进镜,观察气管及支气管形态、痰液与黏膜病变等情况,到达病灶后注入 37℃生理盐水反复灌洗 3 次(体重>20 kg 患儿灌洗量每次为 2 mL/kg,体重≤20 kg 的患儿每次灌洗量每次为 1 mL/kg),清除坏死组织、痰液等,吸出分泌物。每周支气管镜辅助治疗 1~2 次,治疗过程中严密监测患儿生命体征,均治疗 1 个月。

1.3 临床资料收集 收集两组所有患儿性别、年龄、

病程、体重、入院时体温、入院时心率、发热持续时间、临床肺部感染评分(CPIS)^[11][包含白细胞计数、氧合指数、体温、X 线片浸润、分泌物(痰量及性状)、痰培养 6 个项目,根据严重程度分为 0 分、1 分、2 分,CPIS 总分为 12 分,分值越高通常病情越重]、入院 24 h 内(治疗前)乳酸脱氢酶、谷氨酸氨基转移酶、肌酸激酶、血红蛋白水平,临床症状与体征(肺部干湿啰音、剧烈咳嗽、发绀、呼吸困难、喘息)、影像表现(胸腔积液、肺外改变)。

1.4 血清炎症介质、D-D 检测 入院 24 h 内(治疗前)及治疗后抽取所有患者空腹(禁食 12 h 以上)肘静脉血,常规置入离心机,3 000 r/min 离心 10 min,离心处理后取上清液保存在-80℃环境中待测。利用酶联免疫吸附试验检测炎症介质 PCT、IL-6、CRP 水平,采用免疫比浊法检测 D-D 水平,试剂盒为南京卡米洛生物工程有限公司,具体操作步骤严格按照试剂盒说明书完成。

1.5 预后评估及分组 支气管镜辅助治疗后 3 个月,评价预后情况^[12]:显效为患儿症状及体征恢复正常,胸部 X 线片显示肺部阴影吸收超过 2/3;有效:患儿症状及体征明显改善,胸部 X 线片显示肺部阴影吸收不及 2/3;无效为患儿症状及体征较治疗前无变化,胸部 X 线片显示肺部阴影无改善甚至加重;或者出现肺不张、闭塞性细支气管炎等后遗症。将无效者纳入预后不良组(32 例),将显效、有效患者纳入预后良好组(76 例)。

1.6 统计学处理 选择 SPSS24.0 统计学软件进行数据分析,计数资料选采用例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;所有计量资料通过 Shapiro-Wilk 检验,符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 描述,组间比较采用独立样本 t 检验;通过多因素 Logistic 回归分析方法完成影响因素分析;绘制受试者工作特征(ROC)曲线,以曲线下面积(AUC)分析预测价值,AUC>0.9 为预测价值较高,0.7<AUC≤0.9 为中等预测价值,0.5<AUC≤0.7 为低等预测价值,AUC≤0.5 为无预测价值。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 预后不良组 CPIS 高于预后良好组($P<0.05$);预后不良组性别、年龄、病程、体重、入院时体温、入院时心率、发热持续时间、乳酸脱氢酶、谷氨酸氨基转移酶、肌酸激酶、血红蛋白水平,肺部干湿啰音占比、剧烈咳嗽占比、发绀占比、呼吸困难占比、喘息占比、胸腔积液占比、肺外改变占比与预后良好组比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 两组治疗前后血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 水平比较 预后不良组治疗前、治疗后血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 水平均高于预后良好组($P<0.05$)。见

表 2。

表 1 两组临床资料比较[*n*(%)或 $\bar{x}\pm s$]

项目	预后不良组(<i>n</i> =32)	预后良好组(<i>n</i> =76)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
性别			0.006	0.938
男	17(54.84)	41(53.95)		
女	15(48.39)	35(46.05)		
年龄(岁)	7.73±2.56	7.92±2.44	0.364	0.716
病程(d)	10.34±2.31	10.18±1.40	0.442	0.659
体重(kg)	24.69±2.81	25.12±2.56	0.774	0.441
入院时体温(℃)	38.76±0.63	38.65±0.67	0.793	0.430
入院时心率(次/分钟)	92.45±6.37	90.59±6.58	1.354	0.179
发热持续时间(d)	6.85±1.98	6.57±1.86	0.701	0.485
CPIS(分)	7.66±1.26	6.01±1.16	6.550	<0.001
乳酸脱氢酶(U/L)	276.37±45.62	264.69±39.83	1.332	0.186
谷氨酸氨基转移酶(U/L)	15.48±3.41	15.57±3.54	0.122	0.903
肌酸激酶(U/L)	114.62±29.85	104.77±27.19	1.670	0.098
血红蛋白(g/L)	106.75±21.38	112.37±23.45		
临床症状与体征				
肺部干湿啰音	15(48.39)	32(42.11)	0.208	0.648
剧烈咳嗽	19(61.29)	40(52.63)	0.413	0.520
发绀	8(25.81)	14(18.42)	0.601	0.438
呼吸困难	7(22.58)	13(17.11)	0.340	0.560
喘息	9(29.03)	16(21.05)	0.633	0.426
影像表现				
胸腔积液	16(51.61)	37(48.68)	0.016	0.901
肺外改变	21(67.74)	43(56.58)	1.392	0.238

表 2 两组治疗前后血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	PCT(μg/L)		IL-6(pg/mL)		CRP(mg/L)		D-D(mg/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
预后不良组	32	4.71±0.69	1.06±0.28*	27.39±4.13	11.59±2.76*	72.34±9.52	20.21±3.69*	1.41±0.25	0.58±0.17*
预后良好组	76	3.95±0.52	0.84±0.23*	21.14±3.06	8.92±2.74*	58.11±8.16	17.15±3.26*	1.03±0.19	0.43±0.13*
<i>t</i>		6.273	4.103	8.703	4.586	7.870	4.086	8.614	5.021
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：与组内治疗前比较，* *P*<0.05。

2.3 难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的多因素 Logistic 回归分析 将难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗后 3 个月预后情况作为因变量(“预后不良”=1,“预后良好”=0),将表 1 中 CPIS(原值带入)及表 2 中治疗前 PCT(原值带入)、IL-6(原值带入)、CRP(原值带入)、D-D(原值带入)指标作为自变量,经多因素 Logistic 回归分析结果显示,CPIS 升高、PCT、IL-6、CRP、D-D 水平升高均是难治性 MPP 患儿支气

管镜辅助治疗预后不良的危险因素(*P*<0.05)。见表 3。

2.4 治疗前血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 对难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的预测价值 绘制 ROC 曲线结果显示,血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 单独预测难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的 AUC 分别为 0.717、0.740、0.771,4 项联合预测的 AUC 为 0.928,联合预测价值最高。见表 4。

表 3 难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
CPIS	1.151	0.382	9.065	0.003	3.162	1.494~6.688
PCT	2.024	1.008	4.032	0.045	7.569	1.050~54.581
IL-6	0.453	0.155	8.952	0.003	1.574	1.162~2.131
CRP	0.383	0.144	7.103	0.008	1.456	1.107~1.943
D-D	0.631	0.214	8.694	0.003	1.870	1.236~2.860
常数	-28.309	6.210	20.783	0.000	—	—

注：—表示无数据。

表 4 治疗前血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 对难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的预测价值

变量	AUC	截断值	约登指数	SE	P	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)
PCT	0.717	0.87 $\mu\text{g/L}$	0.337	0.056	<0.001	0.608~0.826	71.9	61.2
IL-6	0.755	10.74 pg/mL	0.406	0.050	<0.001	0.657~0.853	65.6	75.0
CRP	0.740	18.79 mg/L	0.416	0.050	<0.001	0.641~0.838	71.9	69.7
D-D	0.771	0.55 mg/L	0.480	0.054	<0.001	0.664~0.878	65.6	81.6
4 项联合	0.928	—	0.788	0.028	<0.001	0.873~0.982	90.6	88.2

注：—表示无数据。

3 讨 论

难治性 MPP 是 MPP 前期治疗效果欠佳,引发机体耐药性,加之免疫反应异常、混合感染等因素所致的一种严重肺炎支原体感染类型^[13]。难治性 MPP 具有病情重、病程长、治疗难度大等特点,且肺外并发症发生率高,甚至部分患儿出现肺部长后期后遗症,临床治疗存在一定挑战性,已成为儿科医生关注的重点^[14]。寻找能准确、快速反映难治性 MPP 患儿预后的生物学标志物,对于指导治疗临床优化治疗方案,改善患儿预后具有重要意义。

本研究结果显示,入院时预后不良组 CPIS 高于预后良好组,提示 CPIS 可能与难治性 MPP 患儿预后有关。对此进行分析,CPIS 是一项涵盖了影像学、微生物学、临床症状体征等多种指标的评分工具,能有效反映难治性 MPP 患儿肺部感染程度,在病情评估中发挥着重要作用^[15]。有研究报道^[16],CPIS 与肺炎患者病情程度呈正相关,有利于早期评估预后情况。本研究通过多因素 Logistic 回归分析,结果显示 CPIS 升高是难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后不良的危险因素,进一步证实 CPIS 与难治性 MPP 患儿预后关系密切,即 CPIS 越高的难治性 MPP 患儿肺部感染越严重,预后更差。

本研究结果显示,预后不良组治疗前、治疗后血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 水平均高于预后良好组,提示 PCT、IL-6、CRP、D-D 可能与难治性 MPP 患儿预后有关。对此进行分析,PCT 是一种由多种组织分泌的降钙素前体物质,在正常生理状态下血清中水平通常小于 0.05 $\mu\text{g/L}$,几乎无法被检测出,当机体出现感染时 PCT 可大量产生,PCT 水平升高与感染性疾病发生发展及严重程度关系密切^[17]。IL-6 是一种多功

能细胞因子,在机体组织损伤及感染时可大量分泌,介导机体炎症反应及异常免疫反应,与炎症性疾病关系密切^[18]。CRP 是当机体组织受损或受到细菌感染时,经肝细胞迅速合成的急性时相反应蛋白,是反映机体炎症程度的非特异性指标^[19]。D-D 是一种特定的纤维蛋白降解产物,水平升高提示机体纤维蛋白溶解亢进及凝血功能处于高凝状态,在血栓性疾病诊断、预后评估中有着重要作用^[20]。难治性 MPP 发生发展过程中,肺炎支原体感染后机体出现发热、缺氧、脱水,直接或间接损伤微血管,促进大量 PCT、IL-6、CRP 等炎症介质释放,激活凝血系统,从而影响抗凝、纤溶系统,提升血液黏稠度,诱发或加剧血管内皮细胞损伤,升高 D-D 水平^[21-22]。PCT、IL-6、CRP 及 D-D 水平升高可加剧难治性 MPP 患儿机体炎症反应及病情程度,进而导致预后不良,纤维支气管镜灌洗治疗难治性 MPP 能有效降低炎症介质水平,但针对治疗前 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 水平较高的患儿应重视预后评估。HUANG 等^[23]研究指出,CRP、D-D 是难治性 MPP 发生发展的重要因素。本研究经多因素 Logistic 回归分析,结果显示 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 水平升高均是难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后不良的危险因素,进一步证实了 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 与难治性 MPP 患儿预后关系密切。另外,本研究通过绘制 ROC 曲线图,结果显示血清 PCT、IL-6、CRP、D-D 联合预测难治性 MPP 患儿支气管镜辅助治疗预后的 AUC 为 0.928,显著高于 4 项指标单独预测的 AUC,提示血清 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 对难治性 MPP 患儿预后均具有一定预测价值,但联合预测的临床价值最高,早期联合检测能辅助临床筛选出预后较差患者,及时优化治疗方案,提升临床治疗效果。

综上所述,血清 PCT、IL-6、CRP 及 D-D 与难治性 MPP 患儿不良预后关系密切,联合检测可辅助临床医师早期预测预后情况,及时优化治疗方案,提升临床治疗效果。本研究为单中心研究,样本量较小,影响因素纳入不够全面,可能导致结果存在一定偏倚,有待今后开展多中心、大样本的临床研究进一步验证。

参考文献

[1] TONG L, HUANG S, ZHENG C, et al. Refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children: early recognition and management[J]. J Clin Med, 2022, 11(10): 2824.

[2] 彭效芹, 苏国德, 卢太冬, 等. 外周血 WBC、ESR、CRP 水平对难治性肺炎支原体肺炎患儿并发肝损害的预测分析[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(3): 346-350.

[3] ZHANG H, YANG J, ZHAO W, et al. Clinical features and risk factors of plastic bronchitis caused by refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children: a practical nomogram prediction model[J]. Eur J Pediatr, 2023, 182(3): 1239-1249.

[4] ZHU J, LIU X, ZHAN X, et al. Predictive value of chemokines (CCL 2) in bronchoalveolar lavage fluid for refractory mycoplasma pneumonia in children[J]. Ital J Pediatr, 2023, 49(1): 125.

[5] FAN F, LV J, YANG Q, et al. Clinical characteristics and serum inflammatory markers of community-acquired mycoplasma pneumonia in children[J]. Clin Respir J, 2023, 17(7): 607-617.

[6] CHEN P, HUANG Z, CHEN L, et al. The relationships between LncRNA NNT-AS1, CRP, PCT and their interactions and the refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 2059.

[7] SHEN F, DONG C, ZHANG T, et al. Development of a nomogram for predicting refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. Front Pediatr, 2022, 10: 813614.

[8] HUANG X, LI D, LIU F, et al. Clinical significance of D-dimer levels in refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 14.

[9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)[J]. 国际流行病学传染病学杂志, 2023, 50(2): 79-85.

[10] 中华医学会儿科学分会呼吸学组儿科支气管镜协作组. 儿科支气管镜术指南(2009 年版)[J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(10): 740-744.

[11] 于雪, 孟繁, 蔡天池, 等. 肺炎支原体肺炎患儿血清 miR-126-5p、SPP1 表达水平与病情严重程度的相关性分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(7): 730-733.

[12] 李丹丹, 刘新锋, 郎艳美, 等. 不同剂量甲泼尼龙联合布地奈德、阿奇霉素治疗难治性肺炎支原体肺炎患儿的疗效评价[J]. 川北医学院学报, 2024, 39(3): 332-336.

[13] CHEN J, XI Z, SHI Y, et al. Highly homogeneous microbial communities dominated by mycoplasma pneumoniae instead of increased resistance to macrolide antibiotics is the characteristic of lower respiratory tract microbiome of children with refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Transl Pediatr, 2021, 10(3): 604-615.

[14] 王丹丹, 王蕴娴. CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ T 淋巴细胞预测难治性肺炎支原体肺炎患儿塑型性支气管炎的价值及意义[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(12): 1440-1443.

[15] WANG R H, WEN W X, JIANG Z P, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and systemic inflammation response index (SIRI) for predicting the occurrence and severity of pneumonia in patients with intracerebral hemorrhage [J]. Front Immunol, 2023, 14: 1115031.

[16] SATHITAKORN O, CHANSIRIKARNJANA S, JANT-ARATHANEEWAT K, et al. The role of procalcitonin and Clinical Pulmonary for Infection Score (CPIS) score to reduce inappropriate antibiotics use among moderate to severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: a quasi-experimental multicenter study[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2023, 44(7): 1199-1203.

[17] WANG L P, HU Z H, JIANG J S, et al. Serum inflammatory markers in children with mycoplasma pneumoniae pneumonia and their predictive value for mycoplasma severity[J]. World J Clin Cases, 2024, 12(22): 4940-4946.

[18] WANG H, ZHANG Y, ZHAO C, et al. Serum IL-17A and IL-6 in paediatric mycoplasma pneumoniae pneumonia: implications for different endotypes[J]. Emerg Microbes Infect, 2024, 13(1): 2324078.

[19] Methods In Medicine CAM. Retracted: monitoring mycoplasma pneumoniae-specific antibody, c-reactive protein, and procalcitonin levels in children with mycoplasma pneumonia is important[J]. Comput Math Methods Med, 2023, 2023: 9781949.

[20] QIU J, GE J, CAO L. D-dimer: the risk factor of children's severe mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Front Pediatr, 2022, 10: 828437.

[21] 黄美霞, 郑燕, 潘丹峰, 等. 血浆 D-二聚体水平与儿童肺炎支原体肺炎疾病严重程度及预后的相关性研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2022, 53(1): 160-165.

[22] HIKICHI H, HASEGAWA R, SAGA A, et al. Diagnostic challenges in pulmonary embolism in young adults: thrombosis associated with cytomegalovirus and mycoplasma pneumoniae[J]. Cureus, 2022, 14(12): e32757.

[23] HUANG W, XU X, ZHAO W, et al. Refractory mycoplasma pneumonia in children: a systematic review and meta-analysis of laboratory features and predictors[J]. J Immunol Res, 2022, 2022: 9227838.