

儿童肺炎支原体肺炎进展为重症肺炎支原体肺炎的危险因素预测分析

陈晓倩,王婵娣,方姣姣

(佛山市第一人民医院儿科,广东 佛山 528000)

[摘要]目的 探讨肺炎支原体肺炎(MPP)患儿进展为重症肺炎支原体肺炎(SMPP)的危险因素。方法 选择2021年12月至2023年12月在佛山市第一人民医院住院治疗的259例MPP患儿为研究对象,根据相关诊断标准将其分为非重症组216人(未进展为SMPP)与重症组43人(进展为SMPP)。比较两组治疗前一般资料、胸肺部影像学资料及静脉血指标的差异,采用多因素Logistic回归及受试者工作特征(ROC)曲线分析危险因素和诊断价值。结果 入院时重症组的白细胞(WBC)、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、D-二聚体(D-D)、乳酸脱氢酶(LDH)高于非重症组,血小板(PLT)、血红蛋白浓度(HGB)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)低于非重症组,差异均有统计学意义(t 值介于2.626~8.049之间, $P<0.05$);两组的一般资料与胸部影像学资料差异无统计学意义($P>0.05$);多因素Logistic回归分析结果显示高水平WBC、D-D是预测患儿进展为SMPP的独立危险因素(OR 值分别为1.132、1.268, $P<0.05$),高水平PLT、TP是预测患儿进展为SMPP的独立保护因素(OR 值分别为0.994、0.850, $P<0.05$);WBC、D-D、PLT和TP独立预测SMPP的截断值分别为 $11.46\times 10^9/L$ 、0.77mg/L、 $302\times 10^9/L$ 、58.72g/L,曲线下面积(AUC)分别为0.627、0.602、0.699、0.787,联合预测的AUC为0.851。结论 白细胞增多、D-二聚体增高、血小板降低和总蛋白降低可作为肺炎支原体肺炎患儿进展为重症肺炎支原体肺炎的预测指标。

[关键词]儿童;肺炎支原体肺炎;重症肺炎支原体肺炎;静脉血指标;预测分析;危险因素

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2025.12.004

[中图分类号]R179

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2025)12-0020-06

Predictive analysis of risk factors for the progression of mycoplasma pneumoniae pneumonia to severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in children

CHEN Xiaoqian, WANG Chandi, FANG Jiaojiao

(Department of Pediatric, First People's Hospital of Foshan, Guangdong Foshan 528000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the risk factors for children with mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP) progressing to severe mycoplasma pneumoniae pneumonia (SMPP). **Methods** A total of 259 hospitalized children with MPP who were hospitalized in the First People's Hospital of Foshan from December 2021 to December 2023 were selected as the research subjects. Based on diagnostic criteria, they were divided into a non-severe group ($n=216$, without progression to SMPP) and a severe group ($n=43$, progressed to SMPP). Baseline demographic characteristics, chest imaging findings, and venous blood parameters before treatment were compared between the two groups. Multivariate logistic regression analysis and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis were conducted to identify risk factors and assess diagnostic performance. **Results** At admission, the severe group showed significantly higher levels of white blood cell count (WBC), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), activated partial thromboplastin time (APTT), D-dimer (D-D), and lactate dehydrogenase (LDH), whereas platelet count (PLT), hemoglobin (HGB), total protein (TP), and albumin (ALB) were significantly lower than those in the non-severe group ($t=2.626-8.049$, $P<0.05$). There were no significant differences in baseline characteristics or chest imaging findings between the two groups ($P>0.05$). Multivariate logistic regression revealed that elevated WBC and D-D levels were independent risk factors for progression to SMPP ($OR=1.132$ and 1.268 , respectively, $P<0.05$), while higher PLT and TP levels were independent protective factors ($OR=0.994$ and 0.850 , respectively, $P<0.05$). The cut-off values of WBC, D-D, PLT, and TP for predicting SMPP were $11.46\times 10^9/L$, 0.77mg/L, $302\times 10^9/L$, and 58.72g/L, respectively. The corresponding areas under the curve (AUC) were 0.627, 0.602, 0.699, and 0.787, respectively, and the AUC of the combined prediction was 0.851. **Conclusion** Increased WBC and D-D levels, along with decreased PLT and TP levels, can serve as predictive indicators for the progression of MPP to SMPP in children.

[收稿日期]2024-04-30

[基金项目]佛山市科学技术局自筹经费类科技创新项目(2220001003870)

[作者简介]陈晓倩(1984—),女,副主任医师,主要从事儿童呼吸及变态反应性疾病研究。

[Key words] child; mycoplasma pneumoniae pneumonia; severe mycoplasma pneumoniae pneumonia; venous blood index; predictive analysis; risk factor

肺炎支原体肺炎 (mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP) 是由肺炎支原体引起的一种常见的儿童呼吸道感染疾病, 占学龄前与学龄期患儿社区获得性肺炎的 10%~40%^[1]。虽然经过以大环内酯类抗生素为中心的综合治疗后, 大部分肺炎支原体肺炎患儿都能较快治愈, 但仍有一部分患儿对常规治疗不敏感, 进展为重症肺炎支原体肺炎 (severe mycoplasma pneumoniae pneumonia, SMPP)^[2]。SMPP 的特点是病程长、疗效差、并发症多、致死率高^[3]。近年来, 随着肺炎支原体耐药菌株的增多, 儿童社区获得性肺炎中 SMPP 的发病率呈上升趋势。SMPP 患儿不仅有严重的肺部病变, 还经常伴有消化、神经、心血管、泌尿系统等多个系统的并发症^[4], 导致预后不良。

既往研究发现了用以鉴别普通 MPP 和 SMPP 的危险因素, 例如病程长、伴有胸腔积液、血清 C 反应蛋白升高和出现肺外并发症等^[5-7], 但这些病例对照研究均是将普通 MPP 患儿与已经发展为 SMPP 的患儿进行比较, 而非在 MPP 尚未进展时就进行对比分析, 所以这些研究的结果只能帮助临床医师鉴别普通 MPP 和 SMPP, 而对早期预测 MPP 进展价值较小。因此, 如何在 MPP 疾病早期预测患儿是否有可能进展为 SMPP, 并据此对高风险患儿采取额外的针对性治疗措施, 将对防止 SMPP 的发生、保证 MPP 患儿的生命健康至关重要。基于此, 本研究探讨静脉血多个生化指标在 MPP 患儿进展为 SMPP 中的预测价值, 以期为早期诊断、早期干预 SMPP 提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2021 年 12 月至 2023 年 12 月在佛山市第一人民医院住院治疗的 259 例 MPP 患儿为研究对象。纳入标准: ①年龄 6 个月~12 岁; ②入院诊断为 MPP 的患儿。排除标准: ①入院诊断为 SMPP 的患儿; ②合并气管、支气管及肺发育不良或畸形, 患有肺结核、支气管哮喘等肺部疾病者; ③患有先天性心脏病、血液性疾病、恶性肿瘤或免疫系统疾病者;

④入院前 1 个月内曾使用过免疫调节剂或糖皮质激素; ⑤临床资料不全者。该研究项目符合伦理审查要求, 监护人均知情同意自愿参与研究。

1.2 诊断标准

1.2.1 MPP 诊断标准

MPP 诊断标准参照《儿童肺炎支原体肺炎中西医结合诊治专家共识(2017 年制定)》: ①具有发热、咳嗽等呼吸道感染症状; ②肺部听诊可闻及干湿啰音、喘鸣音和(或)影像学发现肺部病灶; ③血清学检测单次 MP-IgM 抗体滴度 $\geq 1:160$, 对 MP 近期感染或急性感染有诊断价值, 恢复期和急性期双份血清 MP-IgM 或 IgG 抗体滴度呈 4 倍或 4 倍以上增高或减低时, 同样可确诊为 MP 感染; ④采用实时荧光恒温扩增核酸检测技术检出特异性 RNA^[8]。

1.2.2 SMPP 诊断标准

SMPP 诊断标准同样参照《儿童肺炎支原体肺炎中西医结合诊治专家共识(2017 年制定)》: (1) 符合 MPP 的临床诊断标准; (2) 在普通 MPP 基础上若有以下 1 项表现即可诊断为 SMPP: ①一般状况差; ②拒食或脱水; ③意识障碍; ④呼吸频率明显增快; ⑤出现紫绀; ⑥出现呼吸困难; ⑦胸腔积液; ⑧多肺叶受累或 $\geq 2/3$ 肺叶; ⑨脉搏血氧饱和度 ≤ 0.92 ; ⑩存在肺外并发症^[8]。

1.3 研究方法

1.3.1 资料收集

患儿各项临床资料通过医院电子病例系统收集, 包括年龄、性别、诊断结果、实验室辅助检查结果、影像学辅助检查结果、用药记录、病程记录等。

1.3.2 研究分组

以 SMPP 诊断标准为根据, 通过查看病程记录、检查结果观察患儿是否在住院治疗期间进展为 SMPP。随后将其分为两组: 非重症组 216 人 (患儿在住院治疗期间未进展为 SMPP) 与重症组 43 人 (患儿在住院治疗期间进展为 SMPP)。

1.3.3 观察指标

研究观察指标主要为入院 3 天内患儿的实验室辅助检查项目, 包括白细胞 (white blood cell, WBC)

计数、血小板计数(platelet count,PLT)、血红蛋白浓度(hemoglobin concentration,HGB)、嗜酸粒细胞比值(eosinophil,EOS)、中性粒细胞比值(granulocyte,GR)、纤维蛋白原(fibrinogen,FIB)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time,APTT)、总蛋白(total protein,TP)、白蛋白(albumin,ALB)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase,LDH)、C反应蛋白(C-reactive protein,CRP)、D-二聚体(D-dimer,D-D)及降钙素原(procalcitonin,PCT);影像学辅助检查项目包括胸部X线检查或肺部CT。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件对本研究中的数据进行处理和分析。年龄、体重等计量资料呈正态分布,以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较使用独立样本 t

检验。计数资料采用例数或百分比[n(%)]表示,组间比较使用 χ^2 检验。对于在组间比较中差异显著的静脉血指标,纳入多因素 Logistic 回归中进一步分析。将多因素 Logistic 回归中有统计学意义的变量进一步绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线,以曲线下面积(area under the curve,AUC)判断其预测能力。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 研究结果

2.1 两组患儿一般情况比较

非重症组和重症组患儿入院时的性别、年龄、体重、体温、气促、湿啰音情况,以及胸肺部X线或CT发现合并肺实变、肺不张、胸腔积液的比例,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

表1 两组患儿一般资料比较[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 Comparison of general information between the two groups of children [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

项目	非重症组(n=216)	重症组(n=43)	χ^2/t	P
性别(男/女)	120/96	25/18	0.097	0.755
年龄(岁)	2.92±2.14	2.26±2.25	1.837	0.067
体重(kg)	13.99±3.26	14.06±3.21	0.131	0.896
体温(℃)	38.02±0.96	38.20±1.05	1.048	0.299
气促	89(41.20)	21(48.84)	0.855	0.355
湿啰音	73(33.80)	16(37.21)	0.185	0.667
肺实变	95(43.98)	21(48.84)	0.342	0.559
肺不张	22(10.19)	6(13.95)	0.528	0.467
胸腔积液	77(35.65)	17(39.53)	0.234	0.628

2.2 入院时两组患儿间静脉血指标比较

入院时重症组患儿的WBC、CRP、PCT、APTT、D-D、LDH高于非重症组,PLT、HGB、TP、ALB低于非重症组,差异均有统计学意义(t 值介于2.626~8.049之间, $P < 0.05$);两组间GR、FIB的差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表2。

2.3 影响MPP患儿进展为SMPP的多因素Logistic回归分析

将上述静脉血指标中两组患儿间比较有统计学差异的因素作为自变量,将是否进展为SMPP为因变量,构建多因素Logistic回归分析模型。结果显示高水平WBC、D-D是预测患儿进展为SMPP的独立危险因素(OR值分别为1.132、1.268, $P < 0.05$),

高水平PLT、TP是预测患儿进展为SMPP的独立保护因素(OR值分别为0.994、0.850, $P < 0.05$),见表3。

2.4 预测MPP患儿进展为SMPP的ROC曲线

选择多因素Logistic回归分析中有统计学意义的WBC、D-D、PLT和TP绘制ROC曲线。WBC、D-D、PLT和TP独立预测SMPP的AUC分别为0.627、0.602、0.699、0.787,联合预测的AUC为0.851,表明联合预测模型的预测能力较强;WBC、D-D、PLT和TP预测进展为SMPP的截断值分别为 $11.46 \times 10^9/L$ 、0.77mg/L、 $302 \times 10^9/L$ 、58.72g/L,见表4与图1。

表 2 两组患儿静脉血指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of peripheral blood indicators between the two groups of children ($\bar{x} \pm s$)

静脉血指标	非重症组(n=216)	重症组(n=43)	<i>t</i>	<i>P</i>
WBC($\times 10^9/L$)	9.73 $\pm$ 5.01	13.07 $\pm$ 9.29	3.364	0.001
PLT($\times 10^9/L$)	438.33 $\pm$ 172.11	306.30 $\pm$ 179.11	4.563	<0.001
HGB(g/L)	112.85 $\pm$ 11.59	101.35 $\pm$ 14.83	5.652	<0.001
GR(%)	49.61 $\pm$ 19.23	55.66 $\pm$ 23.60	1.809	0.072
CRP(mg/L)	15.96 $\pm$ 26.87	30.29 $\pm$ 44.61	2.804	0.005
PCT(μ g/L)	0.96 $\pm$ 3.34	55.09 $\pm$ 294.66	2.651	0.009
FIB(g/L)	3.55 $\pm$ 5.53	2.78 $\pm$ 1.62	0.782	0.436
APTT(s)	22.84 $\pm$ 11.99	38.26 $\pm$ 14.06	5.689	<0.001
D-D(mg/L)	0.49 $\pm$ 0.77	1.13 $\pm$ 0.38	2.626	0.009
TP(g/L)	67.96 $\pm$ 5.69	58.40 $\pm$ 11.79	8.049	<0.001
ALB(g/L)	41.59 $\pm$ 3.62	36.78 $\pm$ 7.20	6.456	<0.001
LDH(U/L)	466.21 $\pm$ 285.62	713.23 $\pm$ 969.35	3.110	0.002

表 3 影响 MPP 患儿进展为 SMPP 的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of factors affecting the progression of MPP to SMPP

变量	β	<i>S.E.</i>	Wald χ^2	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
WBC	0.124	0.042	8.898	1.132	1.043~1.228	0.003
CRP	-0.003	0.010	0.082	0.997	0.978~1.016	0.775
PCT	0.044	0.032	1.861	1.045	0.981~1.114	0.173
APTT	0.087	0.048	3.232	1.090	0.992~1.198	0.072
D-D	0.237	0.106	5.006	1.268	1.030~1.560	0.025
LDH	0.001	0.001	0.250	1.001	0.999~1.002	0.617
PLT	-0.006	0.002	14.172	0.994	0.991~0.997	<0.001
HGB	-0.017	0.031	0.307	0.983	0.926~1.044	0.580
TP	-0.162	0.032	25.243	0.850	0.798~0.906	<0.001
ALB	0.098	0.102	0.913	1.103	0.902~1.348	0.339

表 4 回归模型预测 MPP 进展为 SMPP 的价值

Table 4 The value of the regression model in predicting the progression from MPP to SMPP

变量	AUC	截断值	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
WBC($\times 10^9/L$)	0.627	11.46	0.259	53.49	72.43	0.565~0.687	0.009
D-D(mg/L)	0.602	0.77	0.238	58.14	65.74	0.540~0.662	0.031
PLT($\times 10^9/L$)	0.699	302	0.359	58.14	77.78	0.640~0.755	<0.001
TP(g/L)	0.787	58.72	0.506	55.81	94.74	0.731~0.836	<0.001
综合四个指标	0.851	—	0.607	67.44	93.24	0.801~0.893	<0.001

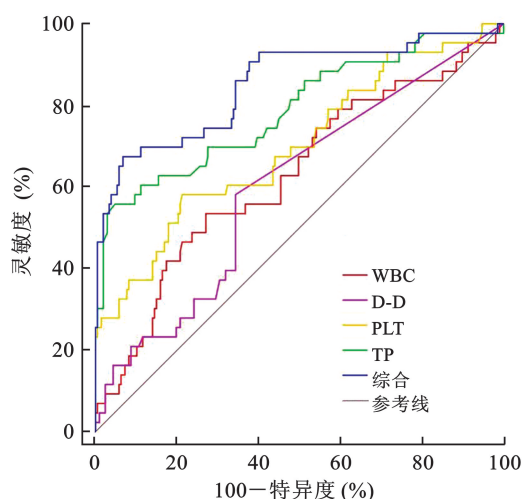


图1 预测 MPP 进展为 SMPP 的 ROC 曲线

Fig.1 The ROC curve for predicting the progression of MPP to SMPP

3 讨论

3.1 MPP 疾病概述

MPP 是常见的儿童呼吸道感染疾病,其高发时间为秋冬季,并且 MPP 3~7 年就会发生一次大规模流行^[9-10]。尽管 MPP 一般预后良好,属于自限性疾病,但部分病例会进展为危及生命的 SMPP。既往研究表明,在进展为 SMPP 前,早期全身使用皮质激素治疗能有效抑制患儿病情进展与降低并发症的发生率。但当患儿已经被确诊为 SMPP 时再进行相关治疗则疗效不佳^[11]。

3.2 静脉血指标对 MPP 进展的预警意义

本研究回顾分析了治疗过程中病情未进展与在治疗过程中进展为 SMPP 的普通 MPP 患儿在接受治疗前的影像学检查结果与静脉血检查结果,并发现了两组患儿在入院时、仍处于普通 MPP 阶段时,已经有多项静脉血指标存在显著差异,而在影像学检查结果上无显著差异。既往对比 SMPP 和普通 MPP 患儿的病例对照研究发现,如病变阴影面积超过 2/3 肺叶与出现胸腔积液等影像学征象的改变能提示 MPP 的严重程度^[12-13],但其缺点是不能准确显示肺部细微结构的变化,存在一些诊断误差^[14]。因此,在 MPP 疾病早期时,静脉血指标的变化可能早于胸肺部影像学征象出现,提示了静脉血指标在早期预测普通 MPP 进展时可能有着更大的价值。

通过对静脉血指标进行多因素 Logistic 回归分

析及 ROC 曲线分析发现,高水平 WBC、D-D 是预测患儿进展为 SMPP 的独立危险因素,而 PLT、TP 是预测患儿进展为 SMPP 的独立保护因素。这与发现 D-D、PLT 是进展为 SMPP 潜在风险关联因素的既往研究结果一致^[15]。由于肺炎支原体本身的附着及其释放的毒素会直接损伤肺部血管内皮,从而导致血小板的激活、聚集和过度消耗^[16-17],因此疾病早期血小板明显降低可能提示肺炎支原体毒性较强且耐药可能性大,提示患儿进展为 SMPP 的机会更大。而 D-D 是交联纤维蛋白的降解产物,D-D 增加表明血液中存在血栓和继发性纤维蛋白溶解,对高凝状态有较高的诊断价值^[18]。研究发现,在肺炎的病程中,炎症和凝血系统的相互作用可以加重肺部损伤^[19],因此疾病早期 D-D 明显升高可能提示患儿已经存在凝血系统功能异常,而凝血功能异常将会在后续的病程中与肺炎相互作用恶化肺部情况,从而增大患儿进展为 SMPP 的可能性。对于 WBC 增多和 TP 减少,既往研究中对这两个指标的诊断价值尚存在一定的争议,一些研究发现 WBC 和 TP 可以提示 MPP 患儿的预后^[6,20],但另一些研究则发现这两个指标在区分 MPP 严重程度时价值不大^[7,15]。我们推测,这可能是因为 WBC 计数和 TP 水平较容易受到其他因素的影响所导致的。如药物、饮食、患儿心理应激等因素都可能影响 TP 水平^[21],而如合并细菌感染、肺组织损伤等都可能影响 WBC 计数^[22],因此在不同研究、不同患儿群体中,这两个静脉血指标可能存在一定的差异。本研究结果显示,当患儿有以上一个或多个静脉血指标的异常,超过截断值 $WBC > 11.46 \times 10^9/L$, $D-D > 0.77mg/L$, $PLT < 302 \times 10^9/L$ 及 $TP < 58.72g/L$,则应当高度警惕未来患儿进展为 SMPP 的风险,并需要综合考虑各种因素,判断是否需要早期全身使用皮质激素治疗以阻止 SMPP 的发生。

3.3 研究局限与展望

本研究也存在一些局限性:一是研究样本量偏小,后续需扩大规模、开展多中心试验以验证结论;二是在 ROC 曲线分析中,单个静脉血指标的 AUC 不高,可能提示单独使用某个指标进行预测的准确性和有效性有一定的局限性,在临床使用的过程中,应当将 WBC、D-D、PLT 和 TP 四个静脉血指标连同

其他临床特征一起进行综合考量,以保证预测的准确和高效。

综上所述, $WBC > 11.46 \times 10^9/L$, $D-D > 0.77mg/L$, $PLT < 302 \times 10^9/L$ 及 $TP < 58.72g/L$ 可能是普通 MPP 进展为 SMPP 的重要预警因素。当临床医师发现患儿这些静脉血指标异常时,应当早期积极干预,以保证患儿生命健康。

[参考文献]

- [1] Yan C, Xue G, Zhao H, et al. Molecular and clinical characteristics of severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2019, 54(7):1012-1021.
- [2] Lzumikawa K. Clinical features of severe or fatal mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. *Front Microbiol*, 2016, 10(2):7800.
- [3] 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.
- [4] Zhou Y, Shan Y, Cui Y, et al. Characteristics and outcome of severe mycoplasma pneumoniae pneumonia admitted to PICU in Shanghai: a retrospective cohort study[J]. *Crit Care Explor*, 2021, 3(3):e366.
- [5] 王雪, 高密密, 尹力, 等. 儿童肺炎支原体肺炎并发大叶性肺炎的危险因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(2):277-280.
- [6] Zheng B, Zhao J, Cao L. The clinical characteristics and risk factors for necrotizing pneumonia caused by mycoplasma pneumoniae in children [J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1):391.
- [7] Gong H, Sun B, Chen Y, et al. The risk factors of children acquiring refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia: a meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(11):e24894.
- [8] 刘瀚旻, 马融. 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.
- [9] Lee E, Cho H J, Hong S J, et al. Prevalence and clinical manifestations of macrolide resistant mycoplasma pneumoniae pneumonia in Korean children [J]. *Korean J Pediatr*, 2017, 60(5):151-157.
- [10] Su M, Wang Q, Li D, et al. Prevalence and clinical characteristics of hospitalized children with community-acquired mycoplasma pneumoniae pneumonia during 2017/2018, Chengde, China [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(5):e23786.
- [11] 陈志敏, 求伟玲. 儿童肺炎支原体肺炎治疗进展[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(16):1214-1217.
- [12] Cheng Q, Zhang H, Shang Y, et al. Clinical features and risk factors analysis of bronchitis obliterans due to refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children: a nomogram prediction model [J]. *BMC Infect Dis*, 2021, 21(1):1085.
- [13] 喻文清, 陈欣, 王浩入, 等. 重症肺炎支原体肺炎的影像学研究进展[J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2022, 20(5):494-496.
- [14] 刘英丽, 尚云非, 桂明珠, 等. 血清 CCL5、sB7-H3 水平联合对儿童难治性支原体肺炎的诊断价值[J]. *临床肺科杂志*, 2024, 29(4):492-496.
- [15] Qiu J, Ge J, Cao L. D-dimer: the risk factor of children's severe mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. *Front Pediatr*, 2022, 7(1):10828437.
- [16] 张倩楠, 陈伟超, 王立军, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿血小板相关参数变化及临床意义[J]. *临床医学研究与实践*, 2021, 6(30):1-3.
- [17] Kim Y J, Park K S, Cho S Y. Mean platelet volume in pediatric patients infected with mycoplasma pneumoniae [J]. *Clin Lab*, 2021, 67(5):15-17.
- [18] 杨志梅. D-二聚体在小儿肺部感染性疾病诊断中的应用价值研究[J]. *中国药物与临床*, 2020, 20(12):2035-2036.
- [19] Zheng Y, Hua L, Zhao Q, et al. The level of D-dimer is positively correlated with the severity of mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2021, 6(1):11687391.
- [20] Chang Q, Chen H L, Wu N S, et al. Prediction model for severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in pediatric patients by admission laboratory indicators [J]. *J Trop Pediatr*, 2022, 68(4):112-130.
- [21] 张丽丽, 王静, 李勇, 等. 血清总蛋白检测在儿科疾病诊断中的应用价值及影响因素分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2021, 42(13):1637-1640.
- [22] Luo J, Chen C, Li Q. White blood cell counting at point-of-care testing: a review [J]. *Electrophoresis*, 2020, 41(16-17):1450-1468.

[专业责任编辑:史瑞明]

[中文编辑:郭乐倩;英文编辑:方柳]