

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2025.03.015

· 儿科学 ·

基于临床多参数构建重症肺炎支原体肺炎患儿的风险预警模型 *

莫婉婷^{1,2} 高平明^{1,2} 万瑞平² 冼慧文² 林丹霞²

(1 南方医科大学第二临床医学院 广东 广州 510515;

2 佛山市妇幼保健院儿科 广东 佛山 528000)

摘要 目的: 基于临床资料、实验室指标和影像学指标构建重症肺炎支原体肺炎(SMPP)患儿风险预警模型。方法: 选择佛山市妇幼保健院 2021 年 1 月至 2023 年 12 月收治的肺炎支原体肺炎(MPP)患儿 162 例, 其中 SMPP 患儿 64 例作为重症组, 其余 98 例患儿纳入轻症组。收集患儿的一般资料、实验室指标及影像学指标等。应用单因素和多因素 Logistic 回归模型分析 SMPP 发生的影响因素, 基于多因素 Logistic 回归模型分析影响因素构建 SMPP 患儿发生风险的预警模型。应用受试者工作特征(ROC)曲线分析风险预警模型对 SMPP 发生的预测价值。结果: 重症组 3 岁 ≤ 年龄 < 6 岁比例、病程、体温、热程、C 反应蛋白(CRP)、血沉(ESR)、乳酸脱氢酶(LDH)、口唇发绀比例、三凹征阳性比例、胸腔积液比例、病变部位为下叶比例、心电图异常表现比例、肺外表现比例显著高于轻症组($P < 0.05$), 两组性别、白细胞计数(WBC)、中性粒细胞比例、降钙素原(PCT)比较无统计学差异($P > 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析模型, 结果显示, 3 岁 ≤ 年龄 < 6 岁、体温偏高、热程较长、CRP 升高、ESR 升高、LDH 升高、口唇发绀、三凹征阳性、存在胸腔积液、病变部位为下叶、存在心电图异常表现、存在肺外表现是 SMPP 发生的危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, 风险预警模型的曲线下面积(AUC)为 0.829, 敏感度为 84.82%, 特异度为 78.15%, 该风险预警模型的实际预测曲线与预测曲线吻合较好, 决策曲线显示, 模型阈值概率范围为 4.61%~88.14%。结论: 基于一般资料、实验室指标及影像学指标等临床多参数构建的风险预警模型对 SMPP 发生具有一定的预测价值。

关键词: 重症; 肺炎支原体肺炎; 一般资料; 实验室指标; 影像学指标; 预警模型

中图分类号: R3; R725.6 文献标识码: A 文章编号: 1673-6273(2025)03-511-08

Constructing A Risk Warning Model for Severe Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia Children Based on Clinical Multi Parameters*

* 基金项目: 广东省基础与应用基础研究基金联合基金项目(2020A1515110095)

作者简介: 莫婉婷(1994-), 女, 本科, 主治医师, 研究方向: 儿童呼吸病学, E-mail: mowanting163@163.com

(收稿日期: 2024-11-10)

MO Wan-ting^{1,2}, GAO Ping-ming^{1,2}, WAN Rui-ping², XIAN Hui-wen², LIN Dan-xia²

(1 The Second Clinical School of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong, 510515, China;

2 Department of Pediatrics, Foshan Women and Children Hospital, Foshan, Guangdong, 528000, China)

ABSTRACT Objective: To construct a risk warning model for severe mycoplasma pneumoniae pneumonia (SMPP) children based on clinical data, laboratory indicators and imaging indicators. **Methods:** 162 Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP) children who were admitted in Foshan Women and Children Hospital from January 2021 to December 2023 were selected, 64 SMPP children were included in severe group, the remaining 98 children were included in mild group. The general data, laboratory indicators and imaging indicators of the children were collected. The influencing factors for the occurrence of SMPP were analyzed by univariate and multivariate logistic regression models, and a risk warning model for the occurrence of SMPP children was constructed based on multivariate logistic regression model. The predictive value of the risk warning model for the occurrence of SMPP were analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** The proportion of 3 years old $\leq$ age <6 years old, course of disease, body temperature, fever course, C-reactive protein (CRP), erythrocyte sedimentation rate (ESR), lactate dehydrogenase (LDH), cyanosis of lips, positive triconcave sign, pleural effusion, lesion site was the lower lobe, abnormal electrocardiogram and extrapulmonary manifestations in severe group were significantly higher than those in mild group ($P < 0.05$), there were no significant differences in gender, white blood cell count (WBC), neutrophil ratio and procalcitonin (PCT) between the two groups ($P > 0.05$). Multivariate logistic regression analysis model showed that, 3 years old $\leq$ age <6 years old, high body temperature, long fever course, CRP elevated, ESR elevated, LDH elevated, cyanosis of lips, positive triconcave sign, pleural effusion, lesion site was the lower lobe, abnormal electrocardiogram and extrapulmonary manifestations were risk factors for the occurrence of SMPP ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that, the area under the curve (AUC) of the risk warning model was 0.829, the sensitivity was 84.82%, and the specificity was 78.15%, the actual prediction curve of the risk warning model was in good agreement with the prediction curve, the decision curve showed that, the threshold probability range of the model was 4.61% ~ 88.14%. **Conclusion:** The risk warning model based on clinical multi parameters such as general data, laboratory indicators and imaging indicators has certain predictive value for the occurrence of SMPP.

Key words: Severe; Mycoplasma pneumoniae pneumonia; General data; Laboratory indicator; Imaging indicator; Risk warning model

Chinese Library Classification(CLC): R3; R725.6 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2025)03-511-08

前言

支原体肺炎(MPP)是儿童呼吸系统常见疾病^[1]。该病以剧烈咳嗽、高热等为主要临床表现,严重者可导致肺外多器官、多系统损伤^[2,3]。据相关报道,近年我国儿童 MPP 发病率呈升高趋势,给儿童的健康带来严重威胁^[4]。重症肺炎 MPP(SMPP)患儿的临床症状往往较 MPP 患儿更重,病情进展迅速,病程较长,若未采取及时有效的对症治疗,可能引发严重的并发症,影响患儿的生命安全^[5]。目前,临床上主要根据患儿的临床表现、影像学检查及实验室检查等方面对 SMPP 进行综合评估^[6],但上述方法能否评估 SMPP 的发生尚不清楚,且国内外尚无相关报道。风险预警模型是一种常用的临床预测模型,是一种可将疾病发病原因与统计学相结合的方法,能够通过对模型中的预测变量进行估算,估算出患者所患某种疾病或某种结局的可能性^[7]。本研究基于一般资料、实验室指标和影像学指标构建 SMPP 发生风险的风险预警模型,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择佛山市妇幼保健院 2021 年 1 月至 2023 年 12 月收治的 MPP 患儿 162 例,纳入标准:(1)MPP 和 SMPP 均符合《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)》中的相关诊断标准^[8];(2)患儿一般资料齐全;(3)患儿认知功能正常;(4)患儿监护人对本研究知情同意。排除标准:(1)合并肺、心、脑、肾、肝脏等慢性疾病及基础疾病者;(2)患儿已处于 MPP 恢复期;(3)合并免疫系统基础疾病,反复呼吸道感染患儿;(4)入院前 1 个月内曾使用可能影响血小板或凝血功能的药物;(5)近 1 个月内有重大手术、严重外伤、输血史。162 例 MPP 患儿中 SMPP 患儿 64 例作为重症组,男 35 例、女 29 例;年龄

2~13 岁,平均(7.65 ± 1.67)岁。其余 98 例患儿纳入轻症组。男 52 例、女 46 例;年龄 2~12 岁,平均(7.78 ± 1.71)岁。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究通过佛山市妇幼保健院医学伦理委员会批准。

1.2 方法

使用我院电子病历系统收集 MPP 患儿的临床资料,包括:(1)一般资料:性别、年龄、病程、症状(体温、热程、口唇发绀、三凹征阳性)、心电图;(2)实验室检查指标:白细胞计数(WBC)、中性粒细胞比例、C 反应蛋白(CRP)、血沉(ESR)、降钙素原(PCT)、乳酸脱氢酶(LDH);(3)影像学指标:病变部位、胸腔积液、肺外表现。

1.3 统计学方法

采用 SPSS26.0 软件进行统计学分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组数据比较采用 t 检验。计数资料以例或率(%)表示,两组数据比较采用 χ^2 检验。应用单因素及多因素 Logistic 回归模型分析 SMPP 发生的影响因素。基于多因素 Logistic 回归模型分析的影响因素构建列线图预测模型,应用受试者工作特征(ROC)曲线分析列线图预测模型的预测效能;应用校正曲线评价模型拟合度;应用 Hosmer-Lemeshow 法分析模型一致性;应用临床决策曲线评价应用价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 SMPP 发生相关因素的单因素分析

重症组 3 岁 $\leq$ 年龄 <6 岁比例、病程、体温、热程、CRP、ESR、LDH、口唇发绀比例、三凹征阳性比例、胸腔积液比例、病变部位为下叶比例、心电图异常表现比例、肺外表现比例显著高于轻症组($P<0.05$),两组性别、WBC、中性粒细胞比例、PCT 比较无统计学差异($P>0.05$),见表 1。

表 1 SMPP 发生相关因素的单因素分析
Table 1 Univariate analysis of SMPP related factors

Factors	Severe group (n=64)	Mild group(n=98)	χ^2/t	P
Gender[n(%)]			0.095	0.758
male	35(54.69)	56(57.14)		
female	29(45.31)	42(42.86)		
Age [year, n(%)]			15.843	0.008
<3	5(7.81)	12(12.24)		
3 ≤ age<6	27(42.19)	19(19.39)		
6 ≤ age<10	28(43.75)	42(42.86)		
≥ 10	4(6.25)	25(25.51)		
Course of disease(d, $\bar{x} \pm s$)	30.27 ± 4.69	18.87 ± 3.02	18.830	0.000
Body temperature(°C, $\bar{x} \pm s$)	39.09 ± 0.76	38.05 ± 0.84	7.995	0.000
Heat path(d, $\bar{x} \pm s$)	10.26 ± 1.08	8.51 ± 1.25	9.181	0.000
WBC($\times 10^9$, $\bar{x} \pm s$)	7.75 ± 2.19	7.68 ± 2.21	0.198	0.843
Neutrophil ratio(%, $\bar{x} \pm s$)	63.27 ± 5.08	63.78 ± 5.27	-0.611	0.542
CRP(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	21.72 ± 5.38	15.27 ± 5.13	7.674	0.000
ESR(mm/L h, $\bar{x} \pm s$)	30.12 ± 8.26	22.56 ± 7.19	6.166	0.000
PCT(ng/mL, $\bar{x} \pm s$)	0.12 ± 0.04	0.11 ± 0.04	1.556	0.122
LDH(U/L, $\bar{x} \pm s$)	321.71 ± 37.17	275.18 ± 40.16	7.422	0.000
Cyanosis of lips[n(%)]			5.811	0.016
yes	20(31.25)	15(15.31)		
no	44(68.75)	83(84.69)		
Positive triconcave sign[n(%)]			4.086	0.043
yes	13(20.31)	9(9.18)		
no	51(79.69)	89(90.82)		
Pleural effusion[n(%)]			4.179	0.041
yes	14(21.88)	10(10.20)		
no	50(78.12)	88(89.80)		
Lesion site was the lower lobe[n(%)]			28.784	0.000
yes	38(59.37)	18(18.37)		
no	26(40.63)	80(81.63)		
Abnormal electrocardiogram[n(%)]			27.999	0.000
yes	30(46.88)	10(10.20)		
no	34(53.12)	88(89.80)		
Extrapulmonary manifestations [n(%)]			8.822	0.003
yes	20(31.25)	12(12.24)		
no	44(68.75)	86(87.76)		

2.2 SMPP 发生相关因素的多因素 Logistic 回归分析

以 162 例 MPP 患儿为样本,以是否进展为 SMPP 作为因变量(是=1,否=0),将表 1 有统计学意义的指标作为自变量进行赋值:年龄(3 岁≤年龄<6 岁=1,其他=0)、病程(原值代入)、体温(原值代入)、热程(原值代入)、CRP(原值代入)、ESR(原值代入)、LDH(原值代入)、口唇发绀(是=1,否=0)、三凹征阳性(是

=1,否=0)、胸腔积液(是=1,否=0)、病变部位为下叶(是=1,否=0)、心电图异常表现(是=1,否=0)、肺外表现(是=1,否=0),纳入多因素 Logistic 回归模型进行分析,结果显示,3 岁≤年龄<6 岁、体温偏高、热程较长、CRP 升高、ESR 升高、LDH 升高、口唇发绀、三凹征阳性、存在胸腔积液、病变部位为下叶、存在心电图异常表现、存在肺外表现是 SMPP 发生的危险因素($P<0.05$),见表 2。

表 2 SMPP 发生相关因素的多因素 Logistic 回归分析
Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of SMPP related factors

Factors	β	Standard error	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
3 years old≤ age <6 years old	0.345	0.298	3.027	0.018	3.562(2.295~4.886)
High body temperature	0.284	0.306	6.242	0.000	3.820(2.502~5.302)
Long fever course	0.301	0.324	4.808	0.000	2.681(1.832~3.362)
CRP elevated	0.412	0.411	5.134	0.000	1.746(1.187~2.307)
ESR elevated	0.405	0.373	3.671	0.008	1.775(1.212~2.333)
LDH elevated	0.377	0.296	3.004	0.021	1.826(1.423~2.597)
Cyanosis of lips	0.385	0.311	2.821	0.028	1.482(1.181~1.826)
Positive triconcave sign	0.302	0.409	2.709	0.046	1.323(1.083~1.592)
Pleural effusion	0.411	0.387	2.708	0.046	1.417(1.223~1.675)
Lesion site was the lower lobe	0.311	0.414	10.352	0.000	1.894(1.478~2.275)
Abnormal electrocardiogram	0.387	0.432	8.060	0.000	2.118(1.751~2.573)
Extrapulmonary manifestations	0.403	0.375	7.208	0.000	3.503(2.611~4.506)

2.3 基于临床多参数构建 SMPP 患儿的风险预警模型及预测价值评估

基于上述多因素 Logistic 回归模型分析存在统计学差异的影响因素构建 SMPP 风险预警模型,该模型对 SMPP 的预测概论为 90.29%,ROC 曲线分析显示,曲线下面积(AUC)为 0.829,敏感度为 84.82%,特异度为 78.15%,见图 1,提示该模型预测 SMPP 患儿具有较高的预测效能。Bootstrap 法结果显示,该模型预测的实际预测曲线与预测曲线吻合较好,Brier=0.164,见图 2。决策曲线显示,模型阈值概率范围为 4.61%~88.14%,见图 3。

3 讨论

MPP 是小儿肺炎的常见类型,主要表现为剧烈咳嗽、高热等症状^[9]。该病主要通过飞沫传播,接触传播等,可引起一定范围内的流行^[10]。临床上 MPP 患儿通常接受大环内酯类抗生素等药物治疗,病情可得到有效控制,但部分患儿病情仍可能发展为 SMPP,不仅增加了治疗难度,严重者还可能引发后遗症^[11]。近年来,由于支原体耐药性不断增加,患儿发展为 SMPP 的概率明显上升^[12]。目前临床上主要通过临床表现、影像学检查及实验室检查等多方面对 SMPP 进行评估,如能基于临床多数据参数构建 SMPP

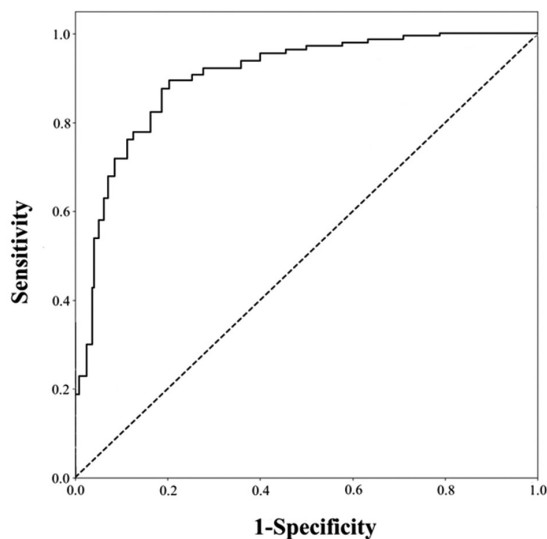


图 1 SMPP 患儿的风险预警模型预测价值的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of predictive value of risk warning model in children with SMPP

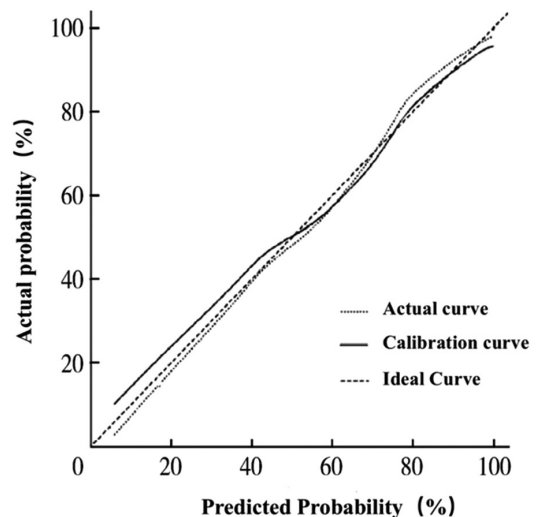


图 2 SMPP 患儿的风险预警模型的校正曲线验证

Fig.2 Calibration curve verification of risk warning model for SMPP children

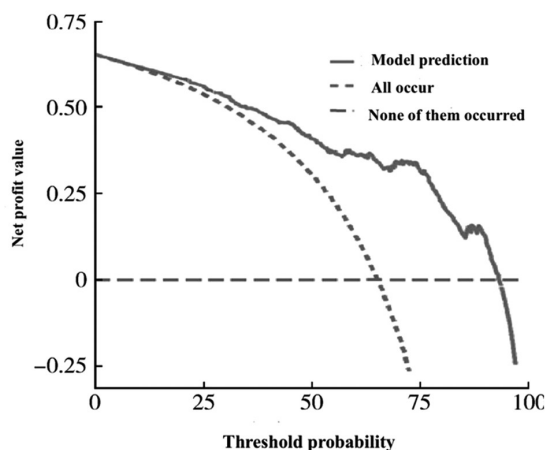


图 3 SMPP 患儿的风险预警模型的决策曲线

Fig.3 Decision curve of risk warning model for SMPP children

风险预限模型, 则可能有利于评估 SMPP 发生的风险。

本研究结果显示 3 岁 $\leq$ 年龄 < 6 岁、体温偏高、热程较长、CRP 升高、ESR 升高、LDH 升高、口唇发绀、三凹征阳性、存在胸腔积液、病变部位为下叶、存在心电图异常表现、存在肺外表现是 SMPP 发生的危险因素。相较于其他年龄段, 3 岁 $\leq$ 年龄 < 6 岁(学龄前期及学龄期)的儿童更容易发展成 SMPP, 可能是因为这一年龄段的儿童密集且活动范围较大, 在日常的生活、学习中, 与外界人群接触较多; 同时该年龄段的儿童

免疫系统发育尚未完全, 当发生支原体感染后, 不能完全抵抗病原体, 存在更高的感染风险, 容易发展为 SMPP^[13]。体温偏高、热程较长是 SMPP 发生的危险因素, 分析其原因可能是当患儿出现严重的感染时, 肺部炎症较重, 可能引起体温持续较高, 高热不退, 若未及时控制病情, 易进展为 SMPP^[14, 15]。CRP 是一种急性反应蛋白, 是机体常见的炎症指标, 当机体出现炎症反应的时候, 机体内的 CRP 水平升高^[16, 17]。ESR 也可以反映机体炎症反应情况, 是临床评估肺炎的常用评估炎症的重要指标^[18]。本研究结果显示, 当 CRP 和 ESR 升高时, SMPP 的发生风险显著升高。其原因主要是患儿病情较重, 炎症因子释放入血, 血浆纤维蛋白增多, 导致 CRP、ESR 水平升高, CRP、ESR 水平升高则提示患儿病情较重, 易发展为 SMPP^[19, 20]。LDH 是糖酵解的关键酶之一, 主要来源于心脏、肺脏和肝脏等^[21]。当机体的肺部受到损伤时, 可以引起 LDH 释放入血, 血清 LDH 水平升高^[22]。因此 SMPP 患儿可能由于肺部的炎症反应, 导致肺泡细胞受损, 大量 LDH 释放入血, 使血清 LDH 水平升高, 因此 LDH 水平升高则提示患儿病情可能已发展为 SMPP^[23]。口唇发绀、三凹征阳性提示 MPP 患

儿肺部可能存在广泛的炎症,导致呼吸功能受损,导致患儿通气功能障碍,加重病情发展,进而引起 SMPP^[24]。肺部炎症可能引起液体渗出,导致胸腔积液,胸腔积液不仅可以引起原有的呼吸困难加重,同时也可能导致炎症扩散,进而引发 SMPP。以影像学表现来看,相对于其他部位的感染,肺下叶感染更容易发展 SMPP^[25]。大多数 MPP 患儿仅表现为间质性肺炎,影像学为"云雾状"或"斑片状"阴影,而部分患儿因病情较重可能引发终末呼吸道阻塞和肺实变,发病后经肺部影像学检查,可出现大片高密度的影,提示广泛的肺部炎症和损伤,进而易发展为 SMPP^[26]。存在心电图异常表现、肺外表现提示患儿可能存在机体多系统的受累,因此罹患 SMPP 的风险升高。

本研究 ROC 曲线分析结果显示,基于多因素 Logistic 回归模型分析结果构建的风险预警模型的 AUC 为 0.829,敏感度为 84.82%,特异度为 78.15%,同时该风险预警模型预测的实际预测曲线与预测曲线吻合较好, Brier=0.164,决策曲线显示,模型阈值概率范围为 4.61%~88.14%,提示采用该预测对 SMPP 发生风险预测具有较高的净获益值,上述结果均表明该风险预警模型对 SMPP 发生的预测效能较好,具有潜在的临床应用价值。同时也值得注意的是 MPP 是一种复杂的疾病,在临床工作中 MPP 的病情可能随时发生变化,本研究仍存在病例数较少的不足,因此基于临床多参数构建 SMPP 患儿的风险预警模型的应用也需要今后更大规模的研究证实。

综上所述,3岁≤年龄<6岁、体温偏高、病程较长、CRP 升高、ESR 升高、LDH 升高、口唇发绀、三凹征阳性、存在胸腔积液、病变部位为下叶、存在心电图异常表现、存在肺外表现是 SMPP 发生的危险因素。基于上述临床多参数构

建的风险预警模型对 SMPP 发生具有一定的预测价值。

参 考 文 献 (References)

- [1] Krafft C, Christy C. Mycoplasma Pneumonia in Children and Adolescents [J]. *Pediatr Rev*, 2020, 41(1): 12-19.
- [2] 张敏. 儿童重症肺炎支原体肺炎的临床特点及影像学表现分析 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2020, 18(2): 37-40.
- [3] Yang L, Zhang Y, Shen C, et al. Clinical features and risk factors of plastic bronchitis caused by Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children [J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23(1): 468.
- [4] 陈锋, 张芙蓉. 儿童难治性肺炎支原体肺炎的早期临床特点及相关危险因素 [J]. *中国热带医学*, 2024, 24(7): 777-782.
- [5] Wang S, Tang J, Tan Y, et al. Prevalence of atypical pathogens in patients with severe pneumonia: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMJ Open*, 2023, 13(4): e066721.
- [6] 陈艳, 姚欢迎, 王盼, 等. 儿童重症肺炎支原体肺炎早期预测指标的研究 [J]. *中国妇幼保健*, 2024, 39(02): 239-242.
- [7] Luo Y, Wang Y, Gong K. Risk prediction model for long-term atelectasis in children with pneumonia [J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23(1): 169.
- [8] 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.
- [9] Liu J, He R, Zhang X, et al. Clinical features and "early" corticosteroid treatment outcome of pediatric mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2023, 13(4): 1135228.
- [10] Hu J, Ye Y, Chen X, et al. Insight into the Pathogenic Mechanism of Mycoplasma pneumoniae [J]. *Curr Microbiol*, 2022, 80(1): 14.
- [11] Lee KL, Lee CM, Yang TL, et al. Severe

- Mycoplasma pneumoniae pneumonia requiring intensive care in children, 2010-2019[J]. J Formos Med Assoc, 2021, 120(1 Pt 1): 281-291.
- [12] Atkinson TP, Balish MF, Waites KB. Epidemiology, clinical manifestations, pathogenesis and laboratory detection of Mycoplasma pneumoniae infections [J]. FEMS Microbiol Rev, 2008, 32(6): 956-73.
- [13] Wang Y, Yu X, Liu F, et al. Respiratory microbiota imbalance in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia [J]. Emerg Microbes Infect, 2023, 12(1): 2202272.
- [14] Zhang X, Sun R, Jia W, et al. Clinical Characteristics of Lung Consolidation with Mycoplasma pneumoniae Pneumonia and Risk Factors for Mycoplasma pneumoniae Necrotizing Pneumonia in Children[J]. Infect Dis Ther, 2024, 13(2): 329-343.
- [15] 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.
- [16] Zhang X, Sun R, Jia W, et al. A new dynamic nomogram for predicting the risk of severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 8260.
- [17] 关敏, 白雪梅. 几种常见炎症因子在小儿重症肺炎支原体肺炎中的临床意义 [J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27(5): 371-374.
- [18] Kim SH, Lee E, Song ES, et al. Clinical Significance of Pleural Effusion in Mycoplasma pneumoniae Pneumonia in Children [J]. Pathogens, 2021, 10(9): 1075.
- [19] Zhang YX, Li Y, Wang Y, et al. Prospective cohort study on the clinical significance of interferon- γ , D-dimer, LDH, and CRP tests in children with severe mycoplasma pneumonia [J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(41): e39665.
- [20] 杨硕, 刘新颖, 王慧哲, 等. 儿童重症肺炎支原体肺炎危险因素的 Meta 分析 [J]. 中国全科医学, 2024, 27(14): 1750-1760.
- [21] Yi X, Jia W, Li W, et al. Diagnostic value of cytokines in severe childhood Mycoplasma pneumoniae pneumonia combined with Adenovirus infection[J]. Ital J Pediatr, 2024, 50(1): 92.
- [22] Lee E, Choi I. Clinical Usefulness of Serum Lactate Dehydrogenase Levels in Mycoplasma pneumoniae Pneumonia in Children [J]. Indian J Pediatr, 2022, 89(10): 1003-1009.
- [23] Fan F, Lü 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.
- [24] Huang X, Gu H, Wu R, et al. Chest imaging classification in Mycoplasma pneumoniae pneumonia is associated with its clinical features and outcomes [J]. Respir Med, 2024, 36(1): 107480.
- [25] Luo XQ, Luo J, Wang CJ, et al. Clinical features of severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia with pulmonary complications in childhood: A retrospective study[J]. Pediatr Pulmonol, 2023, 58(10): 2815-2822.
- [26] Wang LP, Hu ZH, Jiang JS, 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.