

DOI:10.13350/j.cjpb.260108

• 论著 •

肺炎支原体感染性大叶性肺炎患儿血清 CRP, D-二聚体, LDH 和 SAA 表达与病情关系*

陶亚男, 毛庆东**, 陈启锋

(芜湖市中医院儿科, 安徽芜湖 241000)

【摘要】 目的 探讨肺炎支原体感染性大叶性肺炎(MP-LP)患儿血清 C 反应蛋白(CRP), D-二聚体(D-Dimer), 乳酸脱氢酶(LDH)和淀粉样蛋白 A(SAA)水平与病情严重程度的相关性。方法 采用前瞻性研究, 纳入 98 例 MP-LP 患儿作为研究组, 依据病情严重程度分为轻症组($n=58$)与重症组($n=40$)。同期选取 100 例普通肺炎支原体肺炎患儿作为对照组。收集患儿临床资料, 并检测各组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平; 多因素 Logistic 回归分析 MP-LP 患儿病情加重的风险因素; 绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平对 MP-LP 的诊断效能及病情评估价值。结果 研究组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平均显著高于对照组($P<0.05$)。与轻症组相比, 重症组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平显著升高($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平升高均为 MP-LP 患儿病情进展为重症的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析表明, 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 单独诊断 MP-LP 的 AUC 分别为 0.792、0.751、0.772、0.787, 联合诊断的 AUC 为 0.924, 显著优于各指标单独诊断($Z_{\text{联合-CRP}}=4.158$, $Z_{\text{联合-D-Dimer}}=4.866$, $Z_{\text{联合-LDH}}=4.662$, $Z_{\text{联合-SAA}}=4.751$, 均 $P<0.01$)。在病情评估方面, 四项指标单独评估的 AUC 分别为 0.802、0.812、0.810、0.778, 联合评估的 AUC 为 0.919, 显著优于各指标单独评估($Z_{\text{联合-CRP}}=2.258$, $Z_{\text{联合-D-Dimer}}=2.696$, $Z_{\text{联合-LDH}}=2.340$, $Z_{\text{联合-SAA}}=2.622$, 均 $P<0.05$)。结论 血清 CRP、D-Dimer、LDH 及 SAA 水平与 MP-LP 患儿病情严重程度相关, 联合检测可提高诊断和病情评估效能, 为临床早期干预及机制研究提供参考。

【关键词】 肺炎支原体; 大叶性肺炎; C 反应蛋白; D-二聚体; 乳酸脱氢酶; 淀粉样蛋白 A; 病情

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2026)01-0041-05

[Journal of Pathogen Biology. 2026 Jan.; 21(01):41-45.]

The relationship between serum CRP, D-dimer, LDH, and SAA expression and severity of disease in children with *Mycoplasma pneumoniae*-caused lobar pneumonia

TAO Ya'nan, MAO Qingdong, CHEN Qifeng (Pediatrics Department, Wuhu Hospital of Traditional Chinese Medicine, Wuhu, Anhui 241000, China)***

【Abstract】 **Objective** To investigate the correlation between levels of serum C-reactive protein (CRP), D-dimer, lactate dehydrogenase (LDH), and serum amyloid A (SAA) and the severity of children with *Mycoplasma pneumoniae*-caused lobar pneumonia (MP-LP). **Methods** This study adopted a prospective approach and included 98 children with MP-LP as the study group. They were separated into mild group ($n=58$) and severe group ($n=40$) based on the severity of disease. During the same period, 100 children with common *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia were served as the control group. Clinical data of the affected children were collected, and the levels of serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA were measured in each group. Multivariate logistic regression was used to analyze the risk factors for the aggravation of condition in children with MP-LP. Receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to analyze the diagnostic efficiency of serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA levels for MP-LP, and their disease evaluation value. **Results** The study group had prominently higher serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA than the control group ($P<0.05$). Compared with the mild group, the severe group had prominently higher serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that elevated levels of serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA were all risk factors for the severe progression of MP-LP in children ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the AUC values of serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA individually for the diagnosis of MP-LP were 0.792, 0.751, 0.772, and 0.787, respectively. The AUC of joint diagnosis was 0.924, which was prominently better than that of each indicator individual

* **【基金项目】** 安徽省科研编制计划项目(No. 2023AH053194)。

** **【通信作者】** 毛庆东, E-mail: maoqingdong@126.com

【作者简介】 陶亚男(1988-), 女, 安徽芜湖人, 本科, 主治医师, 从事儿科临床方面研究工作。E-mail: tyn7456m@126.com

diagnosis ($Z_{\text{joint-CRP}} = 4.158, Z_{\text{joint-D-dimer}} = 4.866, Z_{\text{joint-LDH}} = 4.662, Z_{\text{joint-SAA}} = 4.751, \text{all } P < 0.01$). In terms of disease evaluation, the AUC values of the individual evaluations were 0.802, 0.812, 0.810, and 0.778, respectively. The AUC of the joint evaluation was 0.919, which was prominently better than that of individual evaluation ($Z_{\text{joint-CRP}} = 2.258, Z_{\text{joint-D-dimer}} = 2.696, Z_{\text{joint-LDH}} = 2.340, Z_{\text{joint-SAA}} = 2.622, \text{all } P < 0.05$). **Conclusion** Serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA are correlated with the severity of MP-LP in children. The joint testing can improve the efficiency for diagnosis and disease evaluation, providing reference for early clinical intervention and mechanism research.

【Keywords】 *Mycoplasma pneumoniae*; lobar pneumonia; C-reactive protein; D-dimer; lactate dehydrogenase; serum amyloid A; severity of disease

肺炎支原体(MP)是儿童社区获得性肺炎的重要病原体,尤其易导致大叶性肺炎(LP)^[1]。MP-LP患儿临床表现差异显著,轻者仅需门诊治疗,重者可迅速发展为重症肺炎甚至危及生命,早期识别病情严重程度对优化治疗策略、改善预后至关重要^[2]。目前评估病情主要依赖临床症状、影像学及一般实验室检查,但缺乏敏感且特异的早期预警生物标志物。C反应蛋白(CRP)、淀粉样蛋白A(SAA)是反映机体急性炎症反应强度的经典指标^[3]。D-二聚体(D-Dimer)作为凝血与纤溶系统激活的关键产物,其升高提示体内存在高凝状态及继发性纤溶亢进,与肺部炎症、组织损伤及微血栓形成密切相关^[4]。乳酸脱氢酶(LDH)广泛分布于各组织细胞,当组织细胞发生损伤或坏死时释放入血,是反映组织细胞损伤的敏感指标^[5]。本研究聚焦于探讨 MP-LP 患儿血清中 CRP、D-Dimer、LDH 及 SAA 水平与其病情严重程度度的关联,旨在明确这些指标在评估 MP-LP 疾病进展风险中的临床应用价值,为临床早期识别重症倾向、实施个体化干预及精准判断预后提供客观、有效的实验室依据。

材料与方 法

1 一般资料

本研究经医院伦理委员会批准,所有患儿监护人均签署书面知情同意书。纳入 2024 年 1 月至 2025 年 6 月本院收治的 MP-LP 患儿 98 例为研究组,其中男童 51 例、女童 47 例,年龄 3~12 岁,平均年龄(5.95±2.15)岁。对照组为同期于本院就诊的 100 例普通肺炎支原体肺炎患儿,其中男童 55 例、女童 45 例,年龄 3~11 岁,平均年龄(5.87±2.17)岁。两组性别、年龄差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:①符合肺炎支原体肺炎诊断标准^[6];②MP-LP 患儿经胸部 CT 确诊,符合 MP-LP 相关诊断标准^[7];③年龄 3~12 岁;④病程≤7 天且未接受系统性治疗。排除标准:①合并细菌/病毒/真菌等其他病原体感染,②患有先天性心肺疾病、免疫缺陷病或遗传代谢病,③入组前 48 h 内使用糖皮质激素或免疫球蛋白。

2 方 法

2.1 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平检测 所

有患儿于入院 24 h 内采集空腹肘静脉血 5 mL,注入无抗凝剂真空采血管(BD 公司),室温静置 30 min 后以 3 000 r/min 离心 10 min 分离血清;取上清液分装至 1.5 mL 无菌冻存管,立即保存于一 80 ℃超低温冰箱待测。检测流程严格执行标准化操作。CRP 采用免疫比浊法(罗氏 Cobas c702 全自动生化分析仪)检测;D-Dimer 采用化学发光法(西门子 ADVIA Centaur XP 系统)检测;LDH 采用速率法(贝克曼 AU5800 分析仪)检测;SAA 采用乳胶增强免疫比浊法(迈瑞 CL-8000i 系统)检测。所有样本由两名检验人员独立进行双盲检测。

2.2 病情评估及分组 参考白红丽等^[8]方法步骤评估 MP-LP 病情,由两名高年资(≥10 年儿科工作经验)主治医师独立完成,具体流程如下。影像学评估:所有患儿入院 24 h 内行胸部 CT 扫描(GE Revolution CT,参数:120 kV,自动 mA 调制,层厚 5 mm),由两名放射科医师采用盲法评估肺部实变范围(按受累肺叶面积百分比计算,使用西门子 Syngo. via 工作站进行半定量分析);临床指标记录:系统收集发热持续时间(从体温≥38.0 ℃起算至正常体温维持 24 h)、胸腔积液(经床旁超声确认积液深度≥10 mm 定义为阳性)及呼吸支持需求(需鼻导管/面罩吸氧 $\text{FiO}_2 \geq 40\%$ 、无创通气或机械通气)。分组标准:轻症组($n = 58$):实变范围≤50%肺叶面积,胸腔积液深度<20 mm(无需穿刺引流)或无呼吸支持需求;重症组($n = 40$):满足以下至少 1 项,即实变范围>50%肺叶面积;需任何形式的呼吸支持;胸腔积液深度≥20 mm(需穿刺引流)或肺外并发症(如脑炎、心肌损害)。

3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计学软件分析,计数资料用 n (%)表示,采用 χ^2 检验;计量资料符合正态分布,以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,两组比较采用独立样本 t 检验;多因素 Logistic 回归分析 MP-LP 病情的影响因素;ROC 曲线评估血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 对 MP-LP 的诊断及病情评估价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 研究组和对照组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平比较

98 例研究组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平分别为(42.36±13.28)mg/L、(1.84±0.57)mg/L、(398.45±98.73)U/L、(272.63±73.52)mg/L;100 例对照组分别为(29.98±7.13)mg/L、(1.42±0.24)mg/L、(295.86±62.41)U/L、(197.41±46.36)mg/L。

与对照组相比,研究组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平均明显升高($t=8.195, 6.781, 8.758, 8.629$, 均 $P<0.05$)。

2 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 对 MP-LP 的诊断价值

血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 单独诊断 MP-LP 的 AUC 分别为 0.792、0.751、0.772、0.787,联合诊断的 AUC 为 0.924,联合优于单独诊断($Z_{\text{联合-CRP}}=4.158, Z_{\text{联合-D-Dimer}}=4.866, Z_{\text{联合-LDH}}=4.662, Z_{\text{联合-SAA}}=4.751$, 均 $P<0.01$)。见表 1 和图 1。

表 1 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 对 MP-LP 的诊断价值
Table 1 Diagnostic value of serum CRP, D-Dimer, LDH and SAA for MP-LP

变量	AUC	截断值	95%CI	敏感度 (%)	特异度 (%)	Youden 指数
CRP	0.792	34.96 mg/L	0.728~0.846	74.49	73.00	0.475
D-Dimer	0.751	1.62 mg/L	0.685~0.810	63.27	85.00	0.483
LDH	0.772	341.18 U/L	0.707~0.828	73.47	76.00	0.495
SAA	0.787	227.58 mg/L	0.723~0.842	71.43	77.00	0.484
联合	0.924	-	0.878~0.957	86.73	83.00	0.697

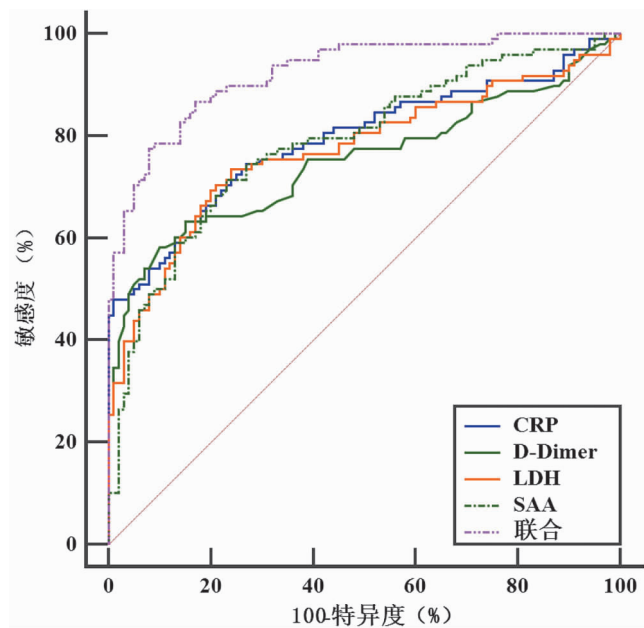


图 1 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 诊断 MP-LP 的 ROC 曲线
Fig. 1 ROC curves of serum CRP, D-Dimer, LDH, and SAA for diagnosing MP-LP

3 不同病情严重程度 MP-LP 患儿临床资料比较

两组血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平比较,差异具有统计学意义($P<0.05$);两组年龄、性别、发热时间、住院时间、胸腔积液和呼吸支持人数占比差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 比较轻、重症 MP-LP 患儿临床资料及血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 水平($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Comparison of clinical data and serum CRP, D-Dimer, LDH and SAA levels between mild and severe MP-LP children

指标	轻症组 (n=58)	重症组 (n=40)	χ^2/t 值	P 值
年龄(岁)	5.84±2.10	6.12±2.23	0.633	0.529
性别				
男	30(51.72%)	21(52.50%)	0.006	0.940
女	28(48.28%)	19(47.50%)		
发热时间(d)	8.70±2.87	9.44±2.17	1.380	0.171
住院时间(d)	9.12±2.37	10.05±2.41	1.896	0.061
胸腔积液				
有	20(34.48%)	21(52.50%)	3.158	0.076
无	38(65.52%)	19(47.50%)		
呼吸支持	-	18(45.00%)	-	-
CRP(mg/L)	33.62±10.29	55.03±17.62	7.577	<0.01
D-Dimer(mg/L)	1.50±0.43	2.33±0.77	6.820	<0.01
LDH(U/L)	331.61±80.43	495.37±125.27	7.883	<0.01
SAA(mg/L)	221.52±67.73	346.74±81.92	8.253	<0.01

4 影响 MP-LP 患儿病情的多因素 Logistic 回归分析

以 MP-LP 患儿病情为因变量(重症=1,轻症=0),以表 2 中差异具有统计学意义变量(均为实测值)为自变量,行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 均为影响 MP-LP 患儿病情的风险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 3 MP-LP 患儿病情影响因素的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of factors influencing the condition of children with MP-LP

自变量	β 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
CRP	0.749	0.325	5.305	0.021	2.114	1.118~3.997
D-Dimer	0.800	0.274	8.520	0.004	2.225	1.300~3.807
LDH	0.580	0.264	4.826	0.028	1.786	1.065~2.996
SAA	0.724	0.326	4.928	0.026	2.062	1.088~3.906

5 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 对 MP-LP 患儿病情的评估价值

血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 单独评估 MP-LP 患儿病情的 AUC 分别为 0.802、0.812、0.810、0.778,联合评估的 AUC 为 0.919,联合优于单独评估($Z_{\text{联合-CRP}}=2.258, Z_{\text{联合-D-Dimer}}=2.696, Z_{\text{联合-LDH}}=2.340, Z_{\text{联合-SAA}}=2.622$, 均 $P<0.05$)。见表 4。

表 4 血清 CRP、D-Dimer、LDH、SAA 对 MP-LP 患儿病情的评估价值

Table 4 Evaluation value of serum CRP, D-Dimer, LDH and SAA for the condition of MP-LP children

变量	AUC	截断值	95%CI	敏感度 (%)	特异度 (%)	Youden 指数
CRP	0.802	42.13 mg/L	0.709~0.876	67.50	79.31	0.468
D-Dimer	0.812	1.82 mg/L	0.720~0.884	75.00	75.86	0.509
LDH	0.810	410.67 U/L	0.719~0.882	65.00	86.21	0.512
SAA	0.778	276.06 mg/L	0.682~0.855	77.50	75.86	0.534
联合	0.919	-	0.846~0.964	82.50	87.93	0.704

讨论

CRP、D-Dimer、LDH 和 SAA 均为临床常用的炎症与病理生理指标^[9]。CRP 是一种急性时相反应蛋白,由肝脏合成,在机体受到感染或组织损伤时,其水平会迅速升高,能敏感反映炎症的存在与程度^[10]。D-Dimer 是纤维蛋白降解产物,其水平升高提示体内存在继发性纤溶亢进,常与凝血功能异常、血栓形成相关^[11]。LDH 是一种糖酵解酶,广泛存在于人体各组织中,当组织细胞受损时,LDH 会释放到血液中,其血清水平升高可反映组织损伤程度^[12]。SAA 是一种急性时相蛋白,在炎症反应中,其浓度会在短时间内显著升高,比 CRP 更灵敏,能更早地反映炎症的发生与发展^[13]。

本研究发现,MP-LP 患儿血清 CRP 水平显著高于普通肺炎支原体肺炎患儿,且重症 MP-LP 患儿的 CRP 水平较轻症患儿进一步升高。分析原因,推测 CRP 作为经典的炎症标志物,当 MP 感染引发 LP 时,机体免疫系统被激活,释放大量细胞因子,刺激肝脏合成 CRP^[14]。此外,高水平的 CRP 不仅反映了炎症反应的剧烈程度,还可能通过介导补体激活、调节免疫细胞功能等机制参与炎症的病理过程。近年来多项研究支持这一观点,如 Wang 等^[15]在对儿童支原体肺炎的研究中指出,CRP 水平与肺部炎症的严重程度呈正相关,CRP 升高显著的患儿肺部病变范围更广,恢复时间更长。本研究多因素 Logistic 回归分析结果与之相符,表明 CRP 可作为评估 MP-LP 病情严重程度的重要指标。同时,CRP 水平升高也提示机体处于高炎症状态,可能需要更积极的抗炎治疗策略。

在本研究中,MP-LP 患儿血清 D-Dimer 水平显著高于对照组,且重症组高于轻症组,这表明 D-Dimer 在 MP-LP 病情评估中具有重要价值。研究表明,MP-LP 发生时,肺部炎症反应可引起血管内皮细胞损伤,激活内源性凝血途径,进而导致继发性纤溶亢进,使得 D-Dimer 生成增加^[16]。由此分析认为,D-Dimer 水平的升高不仅反映了体内凝血与纤溶系统的失衡,还可

能与血栓形成风险增加相关。另有研究表明,在重症肺炎患儿中,高 D-Dimer 水平与肺栓塞等严重并发症的发生密切相关^[17]。本研究中重症 MP-LP 患儿较高的 D-Dimer 水平,且高水平 D-Dimer 与病情进展为重症显著相关,提示这类患儿可能存在更高的血栓形成风险,临床需加强对凝血功能的监测,并根据情况采取抗凝等干预措施,以降低并发症的发生风险。此外,D-Dimer 水平还可能为判断 MP-LP 病情的转归提供参考,动态监测其变化有助于评估治疗效果。

本研究结果还显示,LDH 在 MP-LP 患儿血清中的水平同样显著升高,且重症患儿高于轻症患儿。分析认为,这可能是由于 MP 感染引发的 LP 会导致肺部组织细胞受损,细胞内的 LDH 释放进入血液,从而使血清 LDH 水平升高^[18]。LDH 作为一种参与细胞能量代谢的关键酶,其水平变化反映了细胞损伤的程度,高水平的 LDH 提示肺部组织细胞损伤严重,可能影响肺部的正常功能^[19]。相关研究显示,在支原体肺炎患儿中,LDH 水平与肺部影像学表现、肺功能指标存在相关性,LDH 升高明显的患儿肺部实变、不张等病变更为严重,肺功能恢复也相对较慢^[20]。本研究发现,LDH 水平升高是 MP-LP 患儿病情进展为重症的危险因素,进一步证实了 LDH 在 MP-LP 病情评估中的作用,临床可通过监测 LDH 水平,及时了解肺部组织损伤情况,为治疗方案的制定提供依据。同时,LDH 水平还可能与 MP-LP 患儿的预后相关,持续高水平的 LDH 可能预示着不良预后。

本研究结果还显示,MP-LP 患儿血清 SAA 水平显著高于普通肺炎支原体肺炎患儿,且重症组高于轻症组,这与 CRP 的变化趋势一致。作为比 CRP 更敏感的急性时相蛋白,SAA 在炎症早期即迅速升高,其升高幅度与炎症严重程度密切相关^[13]。从机制上推测,MP-LP 发生时,肺炎支原体感染诱导的免疫应答可激活肝脏细胞快速合成 SAA,而 SAA 通过参与补体激活、炎症细胞趋化及 Th1/Th2 免疫平衡调控等过程,加剧肺部炎症级联反应^[21]。已有研究证实,在儿童脓毒症、重症肺炎等疾病中,SAA 水平与器官损伤程度及预后不良显著相关^[22]。由此说明,在 MP-LP 患儿中,高 SAA 水平不仅提示炎症反应剧烈,更预示病情进展风险增加。且多因素 Logistic 回归分析显示,血清 SAA 水平是影响 MP-LP 病情的危险因素,提示其可能是临床早期识别重症患儿的重要参考指标。

进一步分析发现,联合检测血清 CRP、D-Dimer、LDH 和 SAA 在 MP-LP 的诊断和病情评估中展现出更高效能,AUC 值均 > 0.9,而单一指标诊断或评估时,虽具有一定价值,但存在敏感度或特异度较低局限

性。说明联合检测时,各指标可能从不同角度反映MP-LP的病理生理过程,相互补充,提高了诊断的准确性和病情评估的可靠性,四者联合可更全面地评估MP-LP患儿的病情,有助于临床医生更及时、准确地制定治疗方案,改善患儿预后。

综上,本研究明确了血清CRP、D-Dimer、LDH和SAA水平与MP-LP患儿病情严重程度的相关性,证实联合检测可提高诊断和病情评估效能。然而,本研究存在一定局限性。样本量相对较小,可能影响结果的普遍性;研究仅分析了这四项指标与病情的关系,未深入探讨其在疾病发生发展中的具体分子机制;且缺乏长期随访数据,难以全面评估这些指标对患儿远期预后的影响。未来研究可扩大样本量,纳入多中心研究,进一步验证本研究结果;深入开展基础研究,探索这些指标参与MP-LP病理过程的分子机制;同时进行长期随访,明确这些指标对患儿远期预后的预测价值,为临床提供更全面、更深入的参考依据。

【参考文献】

- [1] 吉祥灵,雷智贤,吴守业,等. 儿童肺炎支原体感染支气管肺炎与大叶性肺炎临床及血液学特征[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(2):281-285.
- [2] 庄瑞梅,王琴,王珂,等. 肺炎支原体感染大叶性肺炎患儿常规通气与脉冲振荡肺功能特点分析[J]. 中国实用儿科杂志,2022,37(3):214-220.
- [3] 胡娟娟. 血清SAA、CRP、WBC水平联合检测在儿童急性呼吸道感染疾病鉴别诊断中的应用价值[J]. 黑龙江医学,2025,49(10):1225-1227.
- [4] Nagoba BS, Dhotre SV, Gavkare AM, et al. Understanding serum inflammatory markers in pediatric *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. World J Clin Pediatr, 2024, 13(4):98809.
- [5] Wang C, Zhang H, Zhang J, et al. *Mycoplasma pneumoniae*-induced Kawasaki disease via PINK1/Parkin-mediated mitophagy[J]. Exp Cell Res, 2024, 441(2):114182.
- [6] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志,2015,30(17):1304-1308.
- [7] 李昌崇,尚云晓,沈叙庄,等. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013修订)[J]. 中华儿科杂志,2013,10(6):745-752.
- [8] 白红丽,赵梁育,王敏丽,等. 不同程度肺炎支原体感染大叶性肺炎患儿肺通气功能及相关实验室指标特征[J]. 河南医学研究, 2024, 33(15):2774-2777.
- [9] Zhang Z, Hu X, Du Q, et al. Clinical characteristics and outcomes of disseminated intravascular coagulation in patients with severe fever with thrombocytopenia syndrome[J]. BMC Infect Dis, 2025, 25(1):508-515.
- [10] 邵灿,郑开慧,陈坚,等. 呼吸道合胞病毒感染对AECOPD患者气道炎性损伤及血清SAA和CRP水平的影响[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(16):2448-2451.
- [11] 郭艳艳,陈志艺,李立. CT定量参数在预测肺腺癌细胞病理侵袭性的可靠性研究[J]. 影像研究与医学应用,2024,8(22):24-26,29.
- [12] Pandarathodiyil AK, Ramanathan A, Garg R, et al. Lactate Dehydrogenase: The Beacon of Hope[J]. J Pharm Bioallied Sci, 2022, 14(1):1090-1092.
- [13] 孙翰,胡韡,张楠,等. 脓毒症相关炎症标志物急诊应用专家共识[J]. 临床急诊杂志,2025,26(5):293-301.
- [14] 李玥颖,余炯言,曾志文,等. C反应蛋白在脓毒症血症中的关键作用及研究进展[J]. 医药前沿,2025,15(15):28-31.
- [15] 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.
- [16] 马云虹,王双翼,罗斐,等. 儿童肺炎支原体大叶性肺炎凝血功能临床研究[J]. 中国中西医结合儿科学,2024,16(3):234-238.
- [17] Fu Y, Zhang TQ, Dong CJ, et al. Clinical characteristics of 14 pediatric *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia associated thrombosis: a retrospective study[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2023, 23(1):1-9.
- [18] 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.
- [19] 刘铁虎,刘小雪,汤洋,等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿并发闭塞性细支气管炎风险预测模型的构建[J]. 中国当代儿科杂志, 2024, 26(9):946-953.
- [20] 戴漆,林丹彤,陈瑜. 儿童重症肺炎支原体肺炎的临床特征分析[J]. 华中科技大学学报(医学版),2024,53(3):356-361.
- [21] Meng K, Zhang B, Ma C, et al. Serum amyloid A/anti-CCL20 induced the rebalance of Th17/regulatory T cells in SodA-induced sarcoidosis[J]. Int Immunopharmacol, 2022, 109(1):108784.
- [22] 江晨,刘飞,王霄龙,等. SAA、内毒素联合SPA检测在重症肺炎诊治中的临床意义[J]. 分子诊断与治疗杂志,2024,16(4):670-673.

【收稿日期】 2025-07-31 【修回日期】 2025-10-14