

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2025. 10. 016

NLR、CRP、PCT 及 AGP 对肺炎支原体肺炎患儿的辅助诊断价值*

杨术生¹,周爱萍¹,贺辰罔²,方欢英^{2△}

1. 同济大学附属东方医院检验科,上海 200123;2. 上海市杨浦区精神卫生中心检验科,上海 200090

摘 要:目的 探讨中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、α1-酸性糖蛋白(AGP)对儿童肺炎支原体肺炎(MPP)的辅助诊断价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 7 月至 2022 年 6 月同济大学附属东方医院收治的 847 例支气管肺炎患儿的临床资料,将患儿分为 MPP 组(330 例)和非 MPP(NMPP)组(517 例)。比较 2 组临床资料、CRP、PCT、AGP 水平和 NLR。采用多因素 Logistic 回归分析支气管肺炎患儿发生 MPP 的影响因素;采用 Spearman 相关与点二列相关分析 MPP 组患儿 NLR 及 CRP、PCT、AGP 水平与年龄、性别的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 NLR、CRP、PCT、AGP 单独及联合检测对 MPP 的诊断价值。**结果** MPP 组年龄、女性比例均大于 NMPP 组,CRP、AGP 水平和 NLR 均高于 NMPP 组,PCT 水平低于 NMPP 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄 ≥ 3 岁、女性、NLR 升高、AGP 水平升高均为支气管肺炎患儿发生 MPP 的危险因素($P<0.05$),PCT 水平升高为支气管肺炎患儿发生 MPP 的保护因素($P<0.05$)。Spearman 相关分析结果显示,MPP 组患儿 NLR、AGP 水平和 CRP 水平与年龄呈正相关($P<0.05$),点二列相关分析结果显示,MPP 组患儿 PCT 水平与性别呈负相关($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,NLR、CRP、PCT、AGP 诊断支气管肺炎患儿发生 MPP 的曲线下面积(AUC)分别为 0.740、0.722、0.587 和 0.758,4 项联合诊断支气管肺炎患儿发生 MPP 的 AUC 为 0.783,大于各指标单独诊断的 AUC($P<0.05$)。**结论** NLR、CRP、PCT 及 AGP 检测相对方便、快捷,或可作为儿童 MPP 的辅助诊断指标。

关键词:肺炎支原体; 中性粒细胞/淋巴细胞比率; C 反应蛋白; 降钙素原; α1-酸性糖蛋白

中图法分类号:R725.6; R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2025)10-1379-05

Auxiliary diagnostic value of NLR,CRP,PCT and AGP in children with
Mycoplasma pneumoniae pneumonia *

YANG Shusheng¹,ZHOU Aiping¹,HE Chenjiong²,FANG Huanying^{2△}

1. Department of Clinical Laboratory, East Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200123, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Yangpu Mental Health Center, Shanghai 200090, China

Abstract: **Objective** To investigate the auxiliary diagnostic value of neutrophil/lymphocyte ratio (NLR), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT) and α1-acid glycoprotein (AGP) in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP). **Methods** The clinical data of 847 children with bronchopneumonia admitted to East Hospital Affiliated to Tongji University from July 2019 to June 2022 were retrospectively analyzed. All children were divided into MPP group (330 cases) and non-MPP (NMPP) group (517 cases). The clinical data, levels of CRP, PCT and AGP, as well as NLR were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of MPP in children with bronchopneumonia. Spearman correlation and point-biserial correlation were used to analyze the correlation of NLR and CRP, PCT, AGP levels with age and gender in MPP group. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the diagnostic value of NLR, CRP, PCT, AGP alone and combined detection for MPP. **Results** The MPP group was older and had a significantly higher proportion of women than the NMPP group ($P<0.05$). The levels of CRP and AGP, as well as NLR in the MPP group were higher than those in the NMPP group, and the level of PCT was lower than that in the NMPP group ($P<0.05$). The results of multi-

* 基金项目:上海健康医学院精神卫生研究院科研项目(YJYZD202407)。
作者简介:杨术生,男,主管技师,主要从事感染性疾病血清标志物等方面的研究。△ 通信作者,E-mail: fhy-050@163.com。

ivariate Logistic regression analysis showed that age ≥ 3 years, female, increased NLR, and increased AGP level were risk factors for MPP in children with bronchopneumonia ($P < 0.05$), and increased PCT level was a protective factor for MPP in children with bronchopneumonia ($P < 0.05$). Spearman correlation analysis showed that NLR, AGP and CRP levels in the MPP group were positively correlated with age ($P < 0.05$), and the point binomial correlation analysis showed that the level of PCT in the MPP group was negatively correlated with gender ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of NLR, CRP, PCT and AGP in the diagnosis of MPP in children with bronchopneumonia was 0.740, 0.722, 0.587 and 0.758 respectively. The AUC of the combination of the four indicators in the diagnosis of MPP in children with bronchopneumonia was 0.783, which was greater than 4 indicators alone ($P < 0.05$). **Conclusion** NLR, CRP, PCT and AGP are relatively convenient and rapid, and may be used as auxiliary diagnostic indicators for MPP in children.

Key words: *Mycoplasma pneumoniae*; neutrophil/lymphocyte ratio; C reactive protein; procalcitonin; α -1-acid glycoprotein

肺炎支原体(MP)是一种介于病毒和细菌之间的无细胞壁的非典型细菌,是儿童社区获得性肺炎(CAP)的重要病原体之一^[1]。根据感染部位的不同,MP感染可有多种临床表现,其中以5~14岁儿童的呼吸道感染最为常见,肺炎支原体肺炎(MPP)占儿童CAP的10%~40%^[2]。由于MP缺乏细胞壁,MPP的临床症状不同于其他病原体,往往具有渐进性和非特异性。此外,MP对多种常见抗菌药物有耐药性导致抗菌治疗方案选择受限,故MPP的诊治是儿科的一大难题,难治性/致命性MPP的发生率正日益上升,因此,早诊断、早治疗MPP显得尤为重要。目前,MP培养作为诊断MPP的金标准,存在检出率低、过程复杂、周期长等缺点,临床应用受限^[3]。据报道,MPP的发病机制和严重程度主要取决于MP对肺部或支气管组织的直接侵袭及宿主对感染的复杂免疫反应,宿主的过度免疫反应可能在严重或难治性MPP的发生与发展中发挥重要作用^[4]。因此,近年来,血液生物标志物在MPP诊治和预后中的作用日益受到重视。本研究通过分析MPP患儿入院时的临床和实验室指标,如中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、 α 1-酸性糖蛋白(AGP)水平等的变化,探讨上述指标在儿童MPP早期诊治和预防中的应用价值,以期为临床治疗MPP提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2019年7月至2022年6月同济大学附属东方医院收治的847例支气管肺炎患儿的临床资料,根据《诸福堂实用儿科学》^[5]中相关诊断标准,将患儿分为MPP组(330例)和非MPP(NMPP)组(517例)。MPP组纳入标准:有呼吸道感染症状,主要为发热、干咳的患者,单份血清抗体滴

度 $\geq 1:160$ 或急性/恢复期双份血清抗体滴度上升 ≥ 4 倍。NMPP组纳入标准:临床诊断为支气管肺炎,无MPP,且住院期间血清MP抗体滴度 $\leq 1:80$ 。排除标准:(1)患有反复呼吸道感染、先天性心脏病、支气管肺发育不良、神经系统疾病、遗传性代谢性疾病、肺栓塞、脓胸、肺脓肿、肺结核或免疫缺陷病;(2)有免疫抑制剂和免疫球蛋白使用史;(3)合并感染其他已确诊的呼吸道病原体,如典型细菌性肺炎、病毒性肺炎等;(4)研究参数结果缺失。本研究已获得同济大学附属东方医院医学伦理委员会审核批准(2025YS-054)。符合豁免签署知情同意书的伦理审查要求。

1.2 方法 从医院信息系统中提取所有患儿的基线资料和临床数据,并收集入院48 h内测量的实验室检测结果。使用第一次的血常规结果并计算NLR。其他实验室参数一般采集第一次结果,若48 h内有 ≥ 2 个的值,则选择最高值。中性粒细胞计数、淋巴细胞计数采用CAL-8000血细胞分析流水线(深圳Mindray公司)及配套试剂进行检测并计算获得;采用Ottoman 1000全自动特异性蛋白即时检测分析仪(上海奥普生物医药有限公司)及配套试剂检测CRP水平;采用COBAS e801电化学发光免疫分析仪(瑞士Roche公司)及配套试剂检测PCT水平。采用免疫比浊商品化试剂盒(奥地利Dialab公司)检测AGP水平。所有操作、仪器维护和质量控制均严格按照实验室作业指导书进行。

1.3 统计学处理 采用SPSS26.0统计软件进行数据处理与统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2组间比较采用独立样本 t 检验。不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,2组间比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数或百分率表示,2组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素

Logistic 回归分析支气管肺炎患儿发生 MPP 的影响因素;采用 Spearman 相关与点二列相关分析 MPP 组患儿 NLR、CRP、PCT、AGP 水平与年龄、性别的相关性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 NLR、CRP、PCT、AGP 单独及联合检测对 MPP 的诊断价值,曲线下面积(AUC)比较采用 Delong 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 MPP 组和 NMPP 组基线资料比较 MPP 组年龄、女性比例均大于 NMPP 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);2 组发热、咳嗽、呼吸困难、胸痛、头痛比例比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 MPP 组和 NMPP 组 CRP、PCT、AGP 水平和

NLR 比较 MPP 组 CRP、AGP 水平和 NLR 均高于 NMPP 组,PCT 水平低于 NMPP 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 多因素 Logistic 回归分析支气管肺炎患儿发生 MPP 的影响因素 以是否发生 MPP(发生=1,未发生=0)为因变量,将表 1、表 2 中差异有统计学意义的因素[年龄(≥ 3 岁=1,<3 岁=0)、性别(女=1,男=0)、NLR(实测值)、CRP(实测值)、PCT(实测值)、AGP(实测值)]作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,年龄 ≥ 3 岁、女性、NLR 升高、AGP 水平升高均为支气管肺炎患儿发生 MPP 的危险因素($P<0.05$),而 PCT 水平升高为支气管肺炎患儿发生 MPP 的保护因素($P<0.05$)。见表 3。

表 1 MPP 组和 NMPP 组基线资料比较[M(P_{25} , P_{75})或 n(%)]

组别	n	年龄(岁)	性别		发热	咳嗽	呼吸困难	胸痛	头痛
			男	女					
MPP 组	330	5(3,7)	149(45.15)	181(54.85)	313(94.85)	313(94.85)	45(13.64)	21(6.36)	29(8.79)
NMPP 组	517	3(2,4)	292(56.48)	225(43.52)	488(94.39)	490(94.78)	69(13.35)	31(6.00)	47(9.09)
Z/t		10.923		10.357	0.082	0.002	0.015	0.729	0.023
P		<0.001		0.001	0.877	0.999	0.918	0.420	0.903

表 2 MPP 组和 NMPP 组 CRP、PCT、AGP 水平和 NLR 比较[M(P_{25} , P_{75})或 $\bar{x}\pm s$]

组别	n	NLR	CRP(mg/L)	PCT(μ g/L)	AGP(mg/dL)
MPP 组	330	1.63(0.99,2.46)	6.43(1.60,15.18)	0.069(0.010,0.110)	145.72 $\pm$ 37.60
NMPP 组	517	0.78(0.43,1.54)	1.95(1.60,9.72)	0.070(0.045,0.155)	116.31 $\pm$ 41.46
Z/t		10.625	-5.782	-1.997	10.435
P		<0.001	<0.001	0.046	<0.001

表 3 多因素 Logistic 回归分析支气管肺炎患儿发生 MPP 的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
年龄	0.996	0.203	23.989	<0.001	2.706	1.817~4.030
性别	0.331	0.167	3.911	0.048	1.392	1.003~1.932
NLR	0.909	0.186	23.963	<0.001	2.481	1.724~3.570
CRP	-0.031	0.197	0.025	0.874	0.969	0.659~1.425
PCT	-0.647	0.180	12.981	<0.001	0.524	0.368~0.745
AGP	1.150	0.191	36.344	<0.001	3.160	2.174~4.593
常量	-4.816	0.539	79.910	<0.001	0.008	—

注:—表示无数据。

2.4 MPP 组患儿 NLR、CRP、PCT、AGP 水平与年龄、性别的相关性 Spearman 相关分析结果显示,MPP 组患儿 NLR 及 AGP、CRP 水平均与年龄呈正相关($P<0.05$),点二列相关分析结果显示,MPP 组患儿 PCT 水平与性别呈负相关($P<0.05$)。见表 4。

2.5 NLR、CRP、PCT、AGP 单独及联合检测对支气

管肺炎患儿发生 MPP 的诊断价值 以 MPP 组为阳性样本,以 NMPP 组为阴性样本,并对 NLR、CRP、AGP 进行年龄校正、PCT 进行性别校正后进行 ROC 曲线分析,结果显示,NLR、CRP、PCT、AGP 诊断支气管肺炎患儿发生 MPP 的 AUC 分别为 0.740、0.722、0.587 和 0.758,4 项联合诊断支气管肺炎患儿

发生 MPP 的 AUC 为 0.783,大于各指标单独诊断的 AUC($P<0.05$)。见图 1、表 5。

表 4 MPP 组患儿 NLR、CRP、PCT、AGP 水平与年龄、性别的相关性

指标	年龄		性别	
	r_s	P	r	P
NLR	0.505	<0.001	0.049	0.153
CRP	0.282	<0.001	0.012	0.737
PCT	0.006	0.867	-0.115	0.001
AGP	0.280	<0.001	0.230	0.500

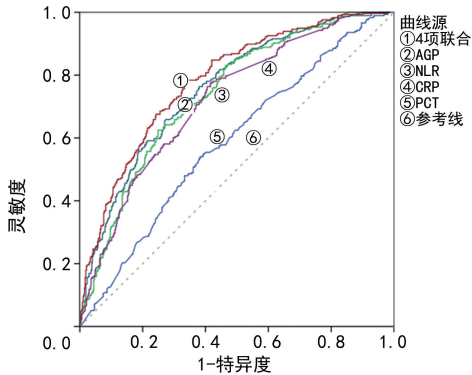


图 1 NLR、CRP、PCT、AGP 单独及联合检测诊断支气管肺炎患儿发生 MPP 的 ROC 曲线

表 5 NLR、CRP、PCT、AGP 单独及联合检测对支气管肺炎患儿发生 MPP 的诊断价值							
指标	最佳截断值	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC	AUC 的 95%CI	P
NLR	0.940	0.376	62.5	75.1	0.740	0.705~0.775	<0.001
CRP	6.320 mg/L	0.358	76.4	59.5	0.722	0.686~0.758	<0.001
PCT	0.255 μ g/L	0.157	54.1	61.6	0.587	0.546~0.628	<0.001
AGP	155.000 mg/dL	0.385	65.5	73.0	0.758	0.724~0.792	<0.001
4 项联合	—	0.436	78.4	65.2	0.783	0.750~0.815	<0.001

注：—表示无数据。

3 讨 论

MPP 患儿症状轻重不一,大多轻微且有一定的自限性,但少数也可引起严重肺炎和肺外并发症,可能危及患儿生命^[6]。据统计,大约 18.00% 的 MPP 患儿需要住院治疗^[7]。且 MPP 多见于 ≥ 5 岁儿童,但 <5 岁儿童也可发病,这可能与儿童活动范围大、在学校等人群密集场所时间长等有关^[2-3]。本研究结果显示,MPP 组年龄、女性比例均大于 NMPP 组,与既往报道结果一致^[8-9]。MPP 患儿以女性患儿为主,且本研究多因素 Logistic 回归分析结果也提示年龄 ≥ 3 岁、女性是支气管肺炎患儿发生 MPP 的危险因素,进一步提示 >5 岁的女性患儿可能比男性患儿更容易发生 MPP^[2]。目前,MPP 的发病机制尚未完全明确,MP 的直接损伤因素如感染的 MP 载量、宿主的免疫状态等均可能影响感染进程^[10]。陈秋芳等^[11]发现辅助性 T 淋巴细胞(Th)17 可能参与急性感染和持续感染过程中 MP 的清除和免疫病理损伤,宿主的免疫反应可能在 MPP 的发生与发展中发挥重要作用。本研究重点关注急性时相反应蛋白等感染标志物。

AGP 是一种相对分子质量为 $41\times 10^3\sim 43\times 10^3$ 的蛋白质,属于免疫球蛋白家族,为血清类黏蛋白的主要成分,主要由肝脏合成,炎症条件下其血清浓度可升高 2~5 倍,是反映炎症活动或急性状态的敏感指标^[12],其能够结合和转运多种与炎症相关的内源性配体,抑制 IL-6、TNF- α 的产生,并通过 TLR4 途径诱

导 CD163 参与单核/巨噬细胞的抗炎过程^[13]。在炎症、感染、心肌梗死、肿瘤等情况下,血浆中急性时相反应蛋白水平常因组织坏死和组织更新的增加而升高(正相反应蛋白)或降低(负相反应蛋白),可用于区分急性、亚急性和慢性病理状态,但 AGP 在 MPP 中的应用研究报道较少见。本研究结果显示,MPP 组 AGP 水平高于 NMPP 组,差异有统计学意义($P<0.05$),且 AGP 水平升高为支气管肺炎患儿发生 MPP 的危险因素($P<0.05$),AGP 对支气管肺炎患儿发生 MPP 的 AUC 为 0.758(95%CI:0.724~0.792),当最佳截断值 155.000 mg/dL 时,表现出相对较好的诊断灵敏度(65.5%)和特异度(73.0%)。

中性粒细胞是炎症、感染和损伤的第一卫士,肺部中性粒细胞积聚是 MPP 的重要病理特征^[14]。淋巴细胞是人体免疫反应的主要效应细胞,在适应性免疫中发挥重要作用^[15]。NLR 同时涵盖中性粒细胞和淋巴细胞的信息,能更准确地反映炎症反应严重程度与宿主免疫状态之间的平衡,此前已被用作脓毒症、心血管疾病等多种疾病的预后标志物^[16-17]。NLR 变化被认为与炎症应激反应有关,是反映全身炎症反应的有效指标之一,在儿童 MPP 中的应用中也多有报道^[18]。本研究结果显示,MPP 组 NLR 高于 NMPP 组,NLR 升高为支气管肺炎患儿发生 MPP 的危险因素($P<0.05$),NLR 诊断支气管肺炎患儿发生 MPP 的 AUC 为 0.740,与既往报道结果相符^[18-19]。

CRP 是一种能与肺炎球菌 C 多糖体反应形成复

合物的时相反应蛋白,机体发生感染时常快速升高,PCT 是提示细菌感染的重要炎症标志物,二者常联合作为血清标志物用于儿童 MPP 诊治和预后的研究^[18,20]。而本研究结果显示,MPP 组 CRP 水平高于 NMPP 组,PCT 水平低于 NMPP 组,多因素 Logistic 回归分析结果也提示,PCT 水平升高是肺炎支原体患儿发生 MPP 的保护因素。CRP 对辅助诊断 MPP 虽然表现出较好的灵敏度(76.4%),但特异度不佳(59.5%),PCT 的灵敏度和特异度均较差(分别为 54.1%和 61.6%)。可能是因为 MPP 表现更类似于病毒感染而非细菌感染,因此,CRP 和 PCT 在临床上协助肺炎支气管患儿发生 MPP 诊断时特异度欠佳,可能在合并细菌感染或症状较重时 CRP、PCT 的辅助诊断价值更佳^[21]。

综上所述,NLR、CRP、PCT、AGP 因其方便、快捷,在鉴别 MPP 与其他支气管肺炎中有重要的应用价值,可作为辅助诊断 MPP 的血清标志物,AGP 和 NLR 可能具有更高的临床应用价值,有待进一步探索。但本研究也存在一些局限性,首先,本研究为单中心回顾性研究;其次,本研究未对疾病的严重程度进行评估,也没有评估急性期和恢复期之间的差异,后续可能需要多中心更大样本进行进一步的前瞻性试验来证实结论。

参考文献

[1] XING Y,WANG D,SHENG K,et al. Dynamic change of Mycoplasma pneumoniae pneumonia in hospitalized children in a general hospital;a 3-year retrospective analysis [J]. *Transl Pediatr*,2020,9(4):522-531.

[2] 胡韶华,陈黎,赵梦,等. 上海地区儿童肺炎支原体感染流行病学特征分析[J]. *检验医学*,2023,38(1):14-17.

[3] 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]. *传染病信息*,2023,36(4):291-297.

[4] LI Q L,WU Y Y,SUN H M,et al. The role of miR-29c/B7-H3/Th17 axis in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. *Ital J Pediatr*,2019,45(1):61.

[5] 胡亚美,江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2002:1280-1282.

[6] MOYNIHAN K M,BARLOW A,NOURSE C,et al. Severe mycoplasma pneumoniae infection in children admitted to pediatric intensive care[J]. *Pediatr Infect Dis J*,2018,37(12):e336-e338.

[7] SHARMA L,LOSIER A,TOLBERT T,et al. Atypical pneumonia:updates on legionella,chlamydomphila,and mycoplasma pneumonia[J]. *Clin Chest Med*,2017,38(1):45-58.

[8] GAO L W,YIN J,HU Y H,et al. The epidemiology of paediatric Mycoplasma pneumoniae pneumonia in North China:2006 to 2016 [J]. *Epidemiol Infect*,2019,147:

e192.

[9] 王娟,申翠平. 外周血 NLR、PLR、MPVLR 联合 CRP 在儿童难治性肺炎支原体肺炎中的预测价值[J]. *检验医学与临床*,2024,21(11):1631-1635.

[10] 国家卫生计生委合理用药专家委员会儿童用药专业组. 中国儿童肺炎支原体感染实验室诊断规范和临床实践专家共识(2019 年)[J]. *中华儿科杂志*,2020,58(5):366-373.

[11] 陈秋芳,和俊杰,付荣,等. 重症肺炎支原体肺炎患儿外周血 Th17 的检测及临床意义[J]. *实验与检验医学*,2022,40(6):725-729.

[12] YOO J,YOON T,PARK Y B,et al. The clinical utility of serum alpha-1-acid glycoprotein in reflecting the cross-sectional activity of antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitis;a single-centre retrospective study [J]. *Medicina (Kaunas)*,2024,60(8):1212.

[13] CECILIANI F,LECCHI C. The immune functions of α 1 acid glycoprotein[J]. *Curr Protein Pept Sci*,2019,20(6):505-524.

[14] WAITES K B,XIAO L,LIU Y,et al. Mycoplasma pneumoniae from the respiratory tract and beyond [J]. *Clin Microbiol Rev*,2017,30(3):747-809.

[15] TEZOL O,BOZLU G,SAGCAN F,et al. Value of neutrophil-to-lymphocyte ratio,monocyte-to-lymphocyte ratio,platelet-to-lymphocyte ratio and red blood cell distribution width in distinguishing between reactive lymphadenopathy and lymphoma in children[J]. *Bratisl Lek Li-sty*,2020,121(4):287-292.

[16] HAYBAR H,PEZESHKI S M S,SAKI N. Evaluation of complete blood count parameters in cardiovascular diseases;an early indicator of prognosis[J]. *Exp Mol Pathol*,2019,110:104267.

[17] HUANG Z W,FU Z Y,HUANG W J,et al. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis;a Meta-analysis[J]. *Am J Emerg Med*,2020,38(3):641-647.

[18] 代尧,黎佳慧,徐秀红. 基于肺炎支原体 DNA 和外周血炎症指标构建儿童肺炎支原体肺炎预后评估模型[J]. *检验医学*,2024,39(6):568-572.

[19] LING Y Y,NING J,XU Y S. Explore the predictive value of peripheral blood cell parameters in refractory mycoplasma pneumoniae pneumonia in children over 6 years old[J]. *Front Pediatr*,2021,9:659677.

[20] 杨帆,张仁和,徐新润,等. 肺炎支原体 IgM 抗体、PCT、超敏 C 反应蛋白联合检测对儿童肺炎支原体感染的诊断价值[J]. *中国临床研究*,2023,36(2):295-298.

[21] RAY S,PATEL S K,KUMAR V,et al. Differential expression of serum/plasma proteins in various infectious diseases:specific or nonspecific signatures[J]. *Proteomics Clin Appl*,2014,8(1/2):53-72.