

• 临床研究 •

中性粒细胞/淋巴细胞比值在肺炎支原体肺炎预后中的预测价值研究

蒋亚洲^{1,2}, 刘峰^{1*}

¹南京医科大学附属儿童医院呼吸科, 江苏 南京 210008; ²徐州医科大学附属宿迁医院儿科, 江苏 宿迁 223800

[摘要] 目的: 探索中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)在肺炎支原体肺炎(*Mycoplasma pneumoniae pneumonia*, MPP)预后中的评估价值。方法: 纳入2019年1月—2023年12月在徐州医科大学附属宿迁医院住院的2 375例MPP患儿。根据病情将患儿分成重症肺炎支原体肺炎(severe *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*, SMPP)组($n=125$)和非SMPP组($n=2\ 250$)以及难治性肺炎支原体肺炎(refractory *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*, RMPP)组($n=451$)和非RMPP组($n=1\ 924$)。收集患儿基本资料及临床信息, 回顾性分析NLR在SMPP及RMPP预后中评估价值。结果: NLR是独立预测SMPP的指标($OR=1.188$, 95%CI: 1.123~1.299, $P=0.033$)。与低NLR组相比, 高NLR组SMPP发生率更高($P<0.001$)。NLR也是独立预测RMPP的指标($OR=1.320$, 95%CI: 1.145~1.432, $P<0.001$)。高NLR组的SMPP发生率、RMPP发生率、ICU住院发生率、总发热时间、住院天数以及住院费用高于低NLR组($P<0.001$)。结论: NLR可独立预测MPP患儿预后, 为SMPP及RMPP的早期诊疗提供指导。

[关键词] 中性粒细胞/淋巴细胞比值; 肺炎支原体肺炎; 重症肺炎支原体肺炎; 难治性肺炎支原体肺炎; 预后

[中图分类号] R563.15

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2024)10-1383-07

doi: 10.7655/NYDXBNSN240506

The predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio in the prognosis of *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*

JIANG Yazhou^{1,2}, LIU Feng^{1*}

¹Department of Respiration, Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210008; ²Department of Pediatrics, Suqian Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Suqian 223800, China

[Abstract] **Objective:** To explore the evaluation value of neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) in the prognosis of *Mycoplasma pneumoniae pneumonia* (MPP). **Methods:** A retrospective analysis was applied to 2 375 hospitalized children with MPP in Suqian Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University from January 2019 to December 2023. According to the severity of the condition, the children were divided into severe MPP (SMPP) group ($n=125$) and non-SMPP group ($n=2\ 250$), or into refractory MPP (RMPP) group ($n=451$) and non-RMPP group ($n=1\ 924$). The basic information and clinical data of all pediatric patients were collected to assess the prognostic value of NLR in SMPP and RMPP. **Results:** NLR was an independent predictor of SMPP ($OR=1.188$, 95% CI: 1.123–1.299, $P=0.033$). Compared with children with a low NLR, children with a high NLR had a higher incidence of SMPP ($P<0.001$). NLR was also an independent predictor of RMPP ($OR=1.320$, 95% CI: 1.145–1.432, $P<0.001$). Children with a high NLR were more likely to develop SMPP and RMPP as well as had higher ICU hospitalization rate, total fever duration, longer hospital stays, and higher hospitalization costs, compared those with a low NLR ($P<0.001$). **Conclusion:** NLR may be used to independently predict the prognosis of MPP and provide guidance for early treatment of SMPP and RMPP.

[Key words] neutrophil to lymphocyte ratio; *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*; severe *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*; refractory *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*; prognosis

[J Nanjing Med Univ, 2024, 44(10): 1383-1389]

[基金项目] 国家自然科学基金(82270008); 宿迁市科技局科技计划项目(K202118)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: axsliu@163.com

肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)是我国5岁以上儿童下呼吸道感染的常见病原体之一^[1]。一般每3~7年MP出现周期性流行^[2]。近年来,越来越多的研究报道了重症肺炎支原体肺炎(severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, SMPP)以及难治性肺炎支原体肺炎(refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, RMPP)^[3-5]。SMPP是指肺炎支原体肺炎(*Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, MPP)病情严重,符合重症《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)》判定标准。RMPP是指MPP患儿使用大环内酯类抗菌药物正规治疗7d及以上,仍持续发热、临床征象及肺部影像学所见加重、出现肺外并发症^[1]。这些患儿可能会出现闭塞性支气管炎、支气管扩张、肺不张等后遗症甚至死亡^[1,6-8]。因此寻找早期识别SMPP及RMPP的指标,是目前MPP研究的重点。

现有研究报道中性粒细胞占比、D-二聚体、血小板/淋巴细胞比值、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)以及肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)- α 、白介素(interleukin, IL)-18等细胞因子不同程度升高,与MPP病情严重程度相关^[1,9-13]。中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)作为简便易得的指标,可用于预测败血症、肿瘤、心血管等疾病的不良预后^[14-16]。但NLR对MPP严重程度、不良预后的预测研究较少,因此本研究探讨NLR在MPP不良预后中的作用,为SMPP和RMPP的早期发现、治疗提供指导。

1 对象和方法

1.1 对象

将2019年1月—2023年12月在徐州医科大学附属宿迁医院住院的MPP患儿纳入本研究,共2 375例。SMPP患儿125例,非SMPP患儿2 250例。RMPP患儿451例,非RMPP患儿1924例。纳入标准:①年龄28 d~14周岁;②出现发热或呼吸道症状;③肺部影像学证实为肺炎;④鼻咽分泌物MP-DNA阳性和血清学阳性。排除标准:①发病前病程 ≥ 4 周的患者;②呼吸系统疾病患者,如支气管哮喘、支气管肺发育不良和肺结核;③免疫缺陷、先天性心脏病和遗传性神经系统疾病患者;④通过痰液、血液、肺泡灌洗液、胸腔积液培养和病毒检测确定的与其他病原体混合感染的患儿;⑤临床资料不完整。采集入组患儿的基本信息、临床特征、实验室检验、肺

部影像学等信息。本研究为一项回顾性研究,通过本院伦理委员会批准(批准号:2023012),并签署个人知情同意书。

1.2 方法

MP-DNA检测采用肺炎支原体/肺炎衣原体核酸检测试剂盒(武汉中帜生物科技)双扩增法检测肺炎支原体,判断标准:荧光值 >1 为阳性,荧光值 ≤ 1 为阴性。MP血清学检测采用MP抗体检测试剂盒(富士瑞必欧株式会社)被动凝集法,抗体滴度 $\geq 1:160$ 判断为阳性;抗体滴度 $<1:160$ 判断为阴性。

采用全自动生化仪(AU5800-2,日本希森美康公司)检测患儿CRP、肝功能、心肌酶谱。采用血球仪(XT-2000i,日本希森美康公司)对患儿进行血细胞分析。采用血凝分析仪(ACLTOP750,美国沃芬公司)检测D-二聚体、凝血四项。

1.3 统计学方法

使用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析,计量资料符合正态分布的用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验比较组间差异,不符合正态分布的用中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,采用非参数Mann-Whitney U 检验比较组间差异。计数资料用率表示,采用 χ^2 检验或者Fisher确切概率法比较组间差异。Logistic回归分析确定MPP不良预后的危险因素,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线并计算曲线下面积(area under curve, AUC),分析有效的预测指标。生存曲线采用Kaplan-Meier法绘制,并用Log-rank检验进行比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 SMPP组和非SMPP组临床特征比较

本研究登记了3 608例MPP患儿,根据纳入标准和排除标准,最终入组2 375例患儿。参照《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)》SMPP诊断标准,将患儿分为SMPP组($n=125$)和非SMPP组($n=2 250$)。

患儿基本特征如表1所示,SMPP组和非SMPP组的性别差异无统计学意义($P=0.104$),SMPP组患儿的年龄大于非SMPP组($P < 0.001$)。与非SMPP组相比,SMPP组患儿更容易出现皮疹、湿性啰音、胸腔积液、肺不张。两组患儿的入院前发热时间、白细胞计数、NLR、CRP、LDH、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、D-二聚体差异均有统计学意义($P < 0.001$)。

表1 SMPP组与非SMPP组临床特征比较

Table 1 Comparisons of clinical characteristics between the SMPP group and the non-SMPP group

Clinical characteristic	Total(<i>n</i> =2 375)	SMPP group(<i>n</i> =125)	Non-SMPP group(<i>n</i> =2 250)	<i>P</i>
Sex[<i>n</i> (%)]				
Male	1 307(55.0)	60(48.0)	1 247(55.4)	0.104
Female	1 068(45.0)	65(52.0)	1 003(44.6)	
Age[years, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	5.1(2.9, 7.4)	7.1(5.0, 8.7)	5.0(2.7, 7.3)	<0.001
Erythema[<i>n</i> (%)]				
Yes	87(3.7)	9(7.2)	78(3.5)	0.031
No	2 288(96.3)	116(92.8)	2 172(96.5)	
History of allergy[<i>n</i> (%)]				
Yes	231(9.7)	11(8.8)	220(9.8)	0.720
No	2 144(90.3)	114(91.2)	2 030(90.2)	
Moist rale[<i>n</i> (%)]				
Yes	1 483(62.4)	36(28.8)	1 447(64.3)	<0.001
No	892(37.6)	89(71.2)	803(35.7)	
Wheeze[<i>n</i> (%)]				
Yes	484(20.4)	21(16.8)	463(20.6)	0.307
No	1 891(79.6)	104(83.2)	1 787(79.4)	
Pleural effusion[<i>n</i> (%)]				
Yes	176(7.4)	89(71.2)	87(3.9)	<0.001
No	2 199(92.6)	36(28.8)	2 163(96.1)	
Atelectasis[<i>n</i> (%)]				
Yes	250(10.5)	65(52.0)	185(8.2)	<0.001
No	2 125(89.5)	60(48.0)	2 065(91.8)	
Preadmission fever duration[d, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	5.8(3.8, 8.1)	8.9(7.1, 12.0)	5.9(3.8, 8.0)	<0.001
WBC[×10 ⁹ /L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	8.4(6.7, 11.0)	13.2(9.0, 17.1)	8.3(6.7, 10.9)	<0.001
NLR[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	1.8(1.1, 3.2)	6.4(4.1, 9.8)	1.7(1.0, 3.0)	<0.001
Hemoglobin[g/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	128.0(116.1, 132.0)	123.0(110.5, 129.5)	128.7(119.0, 130.7)	0.103
Platelets[×10 ⁹ /L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	270.1(206.7, 345.6)	318.7(234.6, 398.4)	268.5(207.8, 350.6)	0.179
CRP[mg/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	2.9(2.6, 16.8)	67.3(19.8, 103.4)	2.7(2.6, 17.1)	<0.001
LDH[U/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	343.0(296.5, 421.3)	627.9(321.7, 890.2)	342.3(292.5, 417.5)	<0.001
ALT [U/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	15.6(12.3, 22.1)	37.2(16.8, 65.9)	15.4(12.2, 21.8)	<0.001
CK-MB[U/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	21.9(17.5, 29.3)	24.8(16.7, 31.4)	23.5(17.4, 30.1)	0.754
PT[s, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	11.9(11.1, 13.3)	12.5(11.8, 14.0)	11.8(10.6, 13.1)	0.675
APTT [s, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	32.5(29.3, 35.6)	30.5(27.6, 34.3)	32.4(29.1, 35.3)	0.277
D-dimer[ng/mL, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	255.0(158.1, 605.4)	3 176.2(1 355.6, 5 782.8)	254.1(156.6, 610.2)	<0.001
Fibrinogen[g/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	3.7(3.1, 4.1)	3.8(3.0, 4.7)	3.6(2.9, 4.0)	0.679

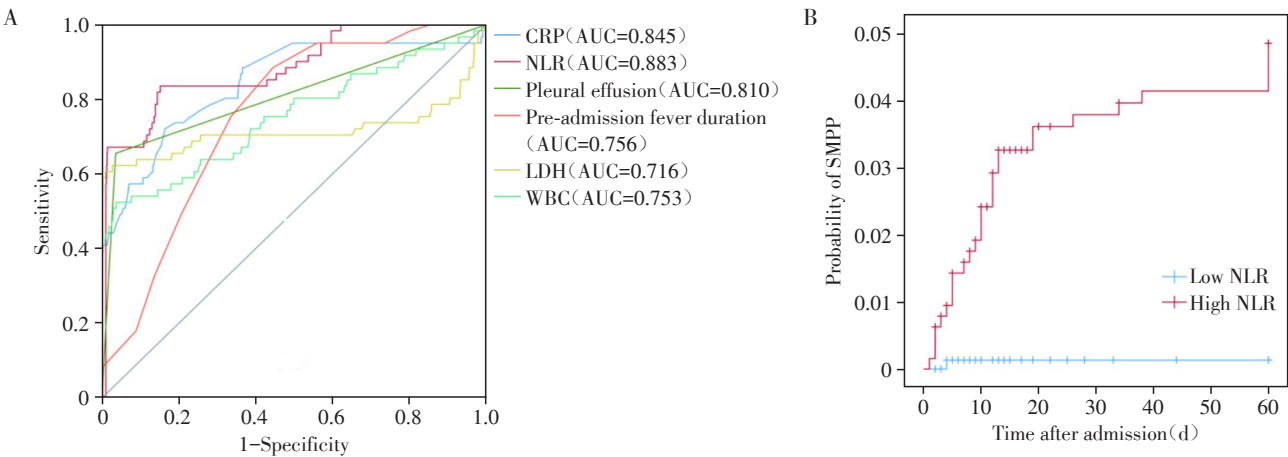
2.2 NLR 和 SMPP 之间的关联

根据 Logistic 回归分析结果生成 ROC 曲线，NLR、CRP、胸腔积液、入院前发热时间、白细胞计数、LDH 的 ROC 曲线下面积分别为 0.883、0.845、0.810、0.756、0.753、0.716(图 1A)。Logistic 回归分析结果也显示，NLR 与 SMPP 显著相关(OR=1.188, 95% CI: 1.123~1.299, *P*=0.033)，可作为独立预测 SMPP 的指标(表 2)。从结果可以看出，NLR 更能有效预测 SMPP。2 375 例入组患儿的 NLR 中位值为

2.1，根据 NLR 值将患儿分为高 NLR 组(≥2.1, *n*=926)和低 NLR 组(<2.1, *n*=1 449)。与低 NLR 组相比，高 NLR 组 SMPP 发生更早，发生率更高(*P* < 0.001, 图 1B)。

2.3 RMPP 组和非 RMPP 组临床特征比较

根据《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)》RMPP 诊断标准，将患儿分为 RMPP 组(*n*=451)和非 RMPP 组(*n*=1 924)。RMPP 组患儿的年龄大于非 RMPP 组(*P* < 0.001)。与非 RMPP 组相比，RMPP



A: ROC curves of NLR, CRP, pleural effusion, preadmission fever duration, WBC, and LDH on the prognosis of SMPP. B: Kaplan-Meier curves of SMPP incidence in the high NLR group(≥ 2.1) and the low NLR group(< 2.1).

图1 SMPP患儿的ROC曲线及Kaplan-Meier曲线图
Figure 1 ROC curve and Kaplan-Meier curve of children with SMPP

表2 多因素Logistic回归分析影响SMPP的危险因素
Table 2 Multivariate logistic regression analysis of risk factors affecting children with SMPP

Variable	OR(95%CI)	P
Pre-admission fever duration	1.107(1.083–1.170)	0.045
WBC	1.121(1.049–1.205)	0.027
NLR	1.188(1.123–1.299)	0.033
CRP	1.063(1.021–1.105)	0.040
LDH	1.027(1.015–1.039)	0.013
Pleural effusion		
Yes	4.016(1.192–13.445)	0.023
No	–	–

组患儿更容易出现皮疹、过敏史、喘息，胸腔积液、肺不张。两组患儿的入院前发热时间、白细胞计数、NLR、血小板、CRP、LDH、ALT、D-二聚体差异有统计学意义(P 均 < 0.05 ,表3)。

2.4 NLR和RMPP之间的关联

表4显示Logistic回归分析影响RMPP的危险因素，入院前发热时间、白细胞计数、NLR、CRP、LDH、ALT、肺不张及胸腔积液均与RMPP显著相关(P 均 < 0.05)。

将Logistic回归分析中发现的有统计学意义的指标绘制ROC曲线，NLR、入院前发热时间、肺不张、LDH、白细胞计数、胸腔积液、ALT的ROC曲线下面积分别为0.887、0.725、0.713、0.663、0.646、0.631、0.585(图2)。与其他指标相比，NLR更能有效预测RMPP。高NLR组与低NLR组相比，RMPP发生更早，发生率更高($P < 0.001$)。

2.5 NLR和其他指标之间的关联

如表5显示，高NLR组的SMPP发生率、RMPP发生率、ICU住院发生率、总发热时间、住院天数以及住院费用明显高于低NLR组($P < 0.001$)。

3 讨论

MP感染为自限性疾病，大多数MPP患儿病情较轻，但部分患儿易发展为SMPP^[17]。SMPP通常在病程1周左右出现，常因伴有肺内或肺外并发症导致后遗症甚至死亡，严重影响患儿健康^[18]。因此早期识别并尽早干预对于SMPP的治疗至关重要。本研究共纳入2375例MPP患儿，其中SMPP患儿125例，RMPP患儿451例。SMPP及RMPP患儿的皮疹、胸腔积液、肺不张发生率明显高于普通的MPP患儿。另外，SMPP及RMPP患儿的入院前发热时间、白细胞计数、NLR、CRP、LDH、ALT、D-二聚体的数值分别明显高于非SMPP及非RMPP患儿，说明SMPP及RMPP患儿有更强烈的全身免疫炎症反应。既往研究表明中性粒细胞比率、降钙素原、CRP、LDH和D-二聚体是SMPP的危险因素，其中D-二聚体预测价值最高^[10]，另一项研究报道LDH及CRP水平与RMPP严重程度相关，可用于RMPP的早期诊断^[19]。这些结果显示异常的免疫应答在SMPP及RMPP的发生发展中起重要作用。

MP感染宿主后，诱导宿主外周血、肺组织中的中性粒细胞异常增多^[9]。中性粒细胞通过趋化、吞噬等作用对入侵的MP产生一线免疫应答反应，而这种异常的免疫应答反应会损伤宿主肺部及肺外

表3 RMPP组与非RMPP组临床特征比较

Table 3 Comparisons of clinical characteristics between the RMPP group and the non-RMPP group

Clinical characteristic	RMPP group(<i>n</i> =451)	Non-RMPP group(<i>n</i> =1 924)	<i>P</i>
Sex[<i>n</i> (%)]			
Male	274(60.8)	1 133(58.9)	0.468
Female	177(39.2)	791(41.1)	
Age[years, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	6.8(4.1, 8.2)	5.0(2.8, 7.0)	<0.001
Erythema[<i>n</i> (%)]			
Yes	28(6.2)	59(3.1)	0.001
No	423(93.8)	1 865(96.9)	
History of allergy[<i>n</i> (%)]			
Yes	59(13.1)	172(8.9)	0.008
No	392(86.9)	1 752(91.1)	
Moist rale[<i>n</i> (%)]			
Yes	287(63.6)	1 196(62.2)	0.561
No	164(36.4)	728(37.8)	
Wheeze[<i>n</i> (%)]			
Yes	55(12.2)	429(22.3)	<0.001
No	396(87.8)	1 495(77.7)	
Pleural effusion[<i>n</i> (%)]			
Yes	138(30.6)	38(2.0)	<0.001
No	313(69.4)	1 886(98.0)	
Atelectasis[<i>n</i> (%)]			
Yes	175(38.8)	75(3.9)	<0.001
No	276(61.2)	1 849(96.1)	
Preadmission fever duration[d, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	7.3(6.3, 9.5)	5.5(3.6, 7.3)	<0.001
WBC[×10 ⁹ /L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	9.4(6.9, 13.0)	8.2(6.5, 10.6)	0.008
NLR[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	3.1(1.7, 5.0)	1.8(1.1, 2.8)	<0.001
Hemoglobin[g/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	125.8(119.7, 135.7)	127.5(117.5, 132.3)	0.154
Platelets[×10 ⁹ /L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	304.1(235.8, 382.5)	267.5(206.1, 350.2)	<0.001
CRP[mg/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	17.5(2.9, 37.6)	2.7(2.6, 14.9)	<0.001
LDH[U/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	423.5(309.7, 556.1)	329.7(284.7, 393.4)	<0.001
ALT[U/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	16.9(12.5, 34.8)	14.2(11.5, 31.3)	0.038
CK-MB[U/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	22.4(16.8, 29.5)	21.3(17.1, 28.5)	0.135
PT[s, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	12.1(11.4, 13.6)	11.8(10.8, 13.3)	0.287
APTT[s, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	32.3(26.8, 34.8)	32.8(29.7, 35.7)	0.175
D-dimer[ng/mL, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	589.5(244.1, 1 870.5)	193.7(119.0, 295.5)	<0.001
Fibrinogen[g/L, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	3.7(2.9, 4.2)	3.8(3.0, 4.1)	0.320

组织^[20-21]。淋巴细胞是机体细胞免疫的重要组成部分,有研究显示儿童感染MP后,重症患者淋巴细胞减少更多,免疫功能受损更大^[22]。NLR是中性粒细胞与淋巴细胞比值,因其检测价格低、易获取的优点,广泛成为多种疾病的生物标志物,但是NLR与MPP的预后需要进一步探究。

既往有研究选取徐州地区儿童为研究对象,探讨NLR对RMPP的诊断及预测价值,发现NLR是RMPP的独立危险因素,可作为RMPP的诊断及预

测指标^[20]。另一项回顾性研究纳入苏州地区儿童,分析NLR、血小板/淋巴细胞比值在SMPP中的诊断价值,发现NLR、血小板/淋巴细胞比值可作为发生SMPP的独立影响因素,对诊断SMPP有一定价值^[23]。但是感染性疾病因感染菌株亚群的差异、人群遗传学的差异、气候的差异等可能会产生不同的研究结果,因此有必要进行地区研究,指导地区合理诊疗。本研究同时研究NLR对SMPP及RMPP的预测价值,结果显示NLR是独立预测SMPP及

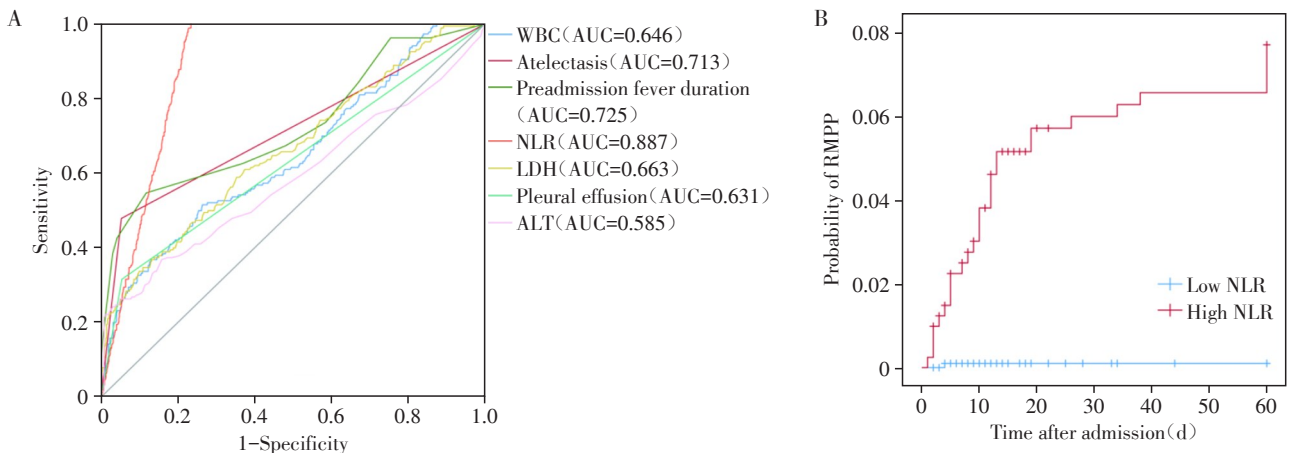
表4 多因素Logistic回归分析影响RMPP的危险因素

Table 4 Multivariate logistic regression analysis of risk factors affecting children with RMPP

Variable	OR(95%CI)	P
Preadmission fever duration	1.208(1.135–1.276)	< 0.001
WBC	1.131(1.056–1.203)	0.013
NLR	1.320(1.145–1.432)	< 0.001
LDH	1.037(1.015–1.051)	< 0.001
ALT	1.101(1.032–1.203)	0.037
Atelectasis		
Yes	4.302(2.899–8.457)	< 0.001
No	–	–
Pleural effusion		
Yes	3.501(1.456–5.447)	< 0.001
No	–	–

RMPP的指标,ROC曲线显示,NLR比白细胞计数、入院前发热时间、胸腔积液、LDH更能准确预测SMPP及RMPP。这些结果与既往研究结果一致,进一步说明NLR在SMPP及RMPP中的预测价值较高。此外本研究将患者分为高NLR组(≥ 2.1)和低NLR组(< 2.1)后发现,高NLR组的SMPP及RMPP发生率高,且入住ICU的概率更高。与低NLR组相比,高NLR组的总发热时间更长、住院天数更长且住院费用更高。

综上所述,NLR作为易获取的指标,可用于独立预测MPP的预后,为SMPP及RMPP的早期诊疗提供指导。但本研究为单中心回顾性研究,不可避免地受到混杂因素影响,可能会导致研究结果的偏倚。因此未来需要大样本、多中心的前瞻性研究来



A: ROC curves of NLR, preadmission fever duration, atelectasis, LDH, WBC, pleural effusion, and ALT on the prognosis of RMPP. B: Kaplan-Meier curves of RMPP incidence in high NLR group (≥ 2.1) and low NLR group (< 2.1).

图2 RMPP患儿的ROC曲线及Kaplan-Meier曲线图

Figure 2 ROC curves and Kaplan-Meier curves of children with RMPP

表5 高NLR组和低NLR组的临床特征比较

Table 5 Comparisons of clinical characteristics between the high NLR group and the low NLR group

Clinical characteristic	High NLR group(<i>n</i> =926)	Low NLR group(<i>n</i> =1 449)	<i>P</i>
SMPP[<i>n</i> (%)]	101(10.9)	24(1.7)	<0.001
RMPP[<i>n</i> (%)]	328(35.4)	123(8.5)	<0.001
ICU[<i>n</i> (%)]	27(2.9)	8(0.6)	<0.001
Total fever duration[d, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	8.5(5.5, 11.0)	6.0(3.4, 7.5)	<0.001
Length of hospital stay[d, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	9.0(5.5, 11.5)	6.0(5.0, 8.5)	<0.001
Hospitalization expenses[yuan, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	6 849.4(4 798.5, 9 755.4)	4 321.5(3 254.2, 6 345.6)	<0.001

进一步验证NLR对MPP的预后价值。

[参考文献]

[1] 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

[2] 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

[3] TSAI T A, TSAI C K, KUO K C, et al. Rational stepwise approach for *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in chil-

- dren[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54(4): 557-565
- [4] LEE H, YUN K W, LEE H J, et al. Antimicrobial therapy of macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2018, 16(1): 23-34
- [5] LEE K L, LEE C M, YANG T L, 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
- [6] 刘建华, 刘金荣, 唐晓蕾, 等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿遗留闭塞性支气管炎的预测因素分析[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61(4): 317-321
- [7] 陈 亚. 肺炎支原体及衣原体肺炎致支气管扩张临床分析[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2017, 5(23): 82
- [8] 王 亨, 徐玮涵, 刘金荣, 等. 儿童重症肺炎支原体肺炎的临床表型分析[J]. 中华儿科杂志, 2024, 62(7): 669-675
- [9] 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): 499
- [10] QIU J, GE J, CAO L. D-dimer: the risk factor of children's severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. Front Pediatr, 2022, 10: 828437
- [11] FAN F, LV J, YANG Q Y, et al. Clinical characteristics and serum inflammatory markers of community-acquired *Mycoplasma pneumoniae* in children [J]. 2023, 17(7): 607-617
- [12] HUANG W J, XU X H, ZHAO W Q, et al. Refractory *Mycoplasma pneumoniae* in children: asystematic review and meta-analysis of laboratory features and predictors[J]. J Immunol Res, 2022, 2022: 9227838
- [13] YU M, ZHANG Q, YAN H O. Cytokines and refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children: a systematic review[J]. Minerva Pediatr, 2024, 76(2): 259-267
- [14] 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
- [15] CUPP M A, CARIOLOU M, TZOULAKI I, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio and cancer prognosis: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of observational studies[J]. BMC Med, 2020, 18(1): 360
- [16] LI L, ZHANG H, FENG G L. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts in-hospital mortality in intracerebral hemorrhage[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2022, 31(8): 106611
- [17] 董 震, 王 芳, 张小宁, 等. 重症肺炎支原体肺炎患儿血清肝细胞生长因子、前清蛋白水平变化及其临床意义[J]. 内科, 2022, 17(4): 371-375
- [18] LV Y T, SUN X J, CHEN Y, et al. Epidemic characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* infection: a retrospective analysis of a single center in Suzhou from 2014 to 2020[J]. Ann Transl Med, 2022, 10(20): 1123
- [19] 陈 跃, 乐 原, 王 丹. 检测 25-羟维生素 D 乳酸脱氢酶及 C-反应蛋白水平在儿童难治性肺炎支原体肺炎早期诊断中的价值[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(17): 3112-3116
- [20] LI D, CU H, CHEN L, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of poor outcomes of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. Front Immunol, 2023, 14: 1302702
- [21] ZAHOREC R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives[J]. Bratisl Lek Listy, 2021, 122(7): 474-488
- [22] 彭 力, 钟礼立, 黄 振, 等. 儿童肺炎支原体肺炎合并外周血淋巴细胞计数减少的临床分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2021, 23(1): 74-77
- [23] 张芙荣, 周卫芳, 李玉琴, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值、血小板与淋巴细胞比值在重症肺炎支原体肺炎中的诊断价值[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(4): 260-264
- [收稿日期] 2024-05-15
(本文编辑:戴王娟)