

婴儿社区获得性肺炎进展为重症肺炎的预警模型构建^{*}

王晓^{1,2} 张玉玲²

(1. 内蒙古医科大学研究生院, 内蒙古 呼和浩特 010000; 2. 内蒙古自治区妇幼保健院儿内科, 内蒙古 呼和浩特 010020)

【摘要】 目的 结合婴儿的一般情况、临床表现、生物学标志物等, 建立适用于临床的婴儿社区获得性肺炎进展为重症肺炎的早期临床预警模型。方法 本研究以 2022 年 12 月—2024 年 12 月在内蒙古自治区妇幼保健院因肺炎住院的 430 例患儿为研究对象, 根据病情进展分为两组。收集患者的一般情况、症状体征、实验室检查指标等资料, 进行统计学处理及分析, 构建婴儿 CAP 进展为重症肺炎的预测模型。结果 轻症肺炎组患儿年龄普遍大于重症肺炎组。重症肺炎组 WBC、N%、NLR、LDH、CRP、PCT、IL-6、SF、ALT、D-二聚体均高于轻症肺炎组; 轻症肺炎组 L%、ALB、CK、免疫球蛋白水平均高于重症肺炎组。结论 心率、NLR、LDH、CRP、D-二聚体、免疫球蛋白 M 是 CAP 进展为重症肺炎的独立危险因素。以年龄、体温、心率、血氧饱和度、NLR、ALB、LDH、CRP、D-二聚体、免疫球蛋白 M 建立的列线图模型具有较高的预测价值。

【关键词】 婴儿; 社区获得性肺炎; 重症肺炎; 预警模型

【中图分类号】 R725 **【文献标志码】** A **DOI:** 10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2026. 05. 016

Construction of early warning model for progression of severe pneumonia in community-acquired pneumonia in infants

WANG Xiao^{1,2}, ZHANG Yuling²

(1. Graduate School of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010000, China;
2. Department of Pediatrics, Inner Mongolia Autonomous Region Maternal and Child Health Hospital, Hohhot 010020, China)

【Abstract】 **Objective** To establish an early clinical warning model of infant community-acquired pneumonia progression to severe pneumonia based on the general situation, clinical manifestations and biological markers. **Methods** This study included 430 children hospitalized with pneumonia in the Maternal and Child Health Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region from December 2022 to December 2024, and they were divided into two groups according to disease progression. Patients general conditions, symptoms and signs, laboratory examination indicators and other data were collected for statistical treatment and analysis, and a prediction model of infant CAP progression to severe pneumonia was constructed. **Results** The mild pneumonia group was generally older than the severe pneumonia group. WBC, N%, NLR, LDH, CRP, PCT, IL-6, SF, ALT, and D-dimer were higher in the severe pneumonia group than the mild pneumonia group; L%, ALB, CK, and immunoglobulin levels were higher than the severe pneumonia group. **Conclusion** Heart rate, NLR, LDH, CRP, D-dimer, and immunoglobulin M are independent risk factors for the progression of CAP to severe pneumonia. The nomogram model based on age, body temperature, heart rate, blood oxygen saturation, NLR, ALB, LDH, CRP, D-dimer, and immunoglobulin M has high predictive value.

【Key words】 Infants; Community-acquired pneumonia; Severe pneumonia; Early warning model

社区获得性肺炎 (Community acquired pneumonia, CAP) 是指原本健康的人在医院外获得的感染性肺炎, 包括入院前已经感染了具有潜伏期的病原体在

入院后潜伏期内发病的肺炎^[1]。CAP 是儿童最常见的呼吸系统疾病之一, 也是全球儿童因感染导致死亡的主要原因之一, 目前是我国 5 岁以下儿童最主要

基金项目: 内蒙古自治区妇幼保健院院内科科研项目 (2024FYINC044)

通信作者: 张玉玲, 主任医师, E-mail: zyllkgg_2003@163.com

引用本文: 王晓, 张玉玲. 婴儿社区获得性肺炎进展为重症肺炎的预警模型构建[J]. 西部医学, 2026, 38(5): 725-729. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2026. 05. 016

死亡原因之一,文献报道发生在 1 岁以内的重症肺炎,死亡率可达 18%~20%,而 CAP 中重症肺炎约占 7%~13%^[2-3]。当前对于婴儿病情严重程度的判断主要依赖于医生的经验性判断,易受到主观因素的影响。因此,早期识别重症肺炎,基于临床指标构建出简洁、准确、高效的 CAP 进展为重症肺炎预警模型,以实现早期预警、准确判断、有效干预,从而阻止 CAP 进展为重症肺炎,降低重症肺炎的发生率和死亡率。临床上常采用各式各样的量表进行评估。成人 CAP 中最常见的是肺炎严重程度指数(PSI)评分和 CURB-65 评分等方法,然而,这些量表存在年龄限制和实用性的问题,不能直接用来早期识别婴儿 CAP 及进行重症肺炎的预警。儿童常用的量表有 Brighton 儿童早期预警评分量表^[4],小儿危重病例评分(Pediatric clinical illness score, PCIS)等。虽然目前量表众多,但是各有优点及局限,目前针对婴儿 CAP 进展为重症肺炎详细而系统的早期预警指标研究较少,因此本研究以一般情况、症状体征及生物标志物为切入点,建立婴儿 CAP 进展为重症肺炎的预警模型。

1 资料与方法

1.1 研究对象 纳入标准:①参照《儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2024 年版)》^[1],区分轻症肺炎及重症肺炎,见表 1。②年龄在 29 天~1 岁者,性别不限。③病例资料完整,且均进入临床路径,包括因进展为重症肺炎而转出临床路径的婴儿。④家长知情并且同意,符合医学伦理学原则([2023]伦函审第[054]号)。排除标准:①患有血液系统疾病,恶性肿瘤,严重肝肾疾病,自身免疫性疾病的患儿。②患有先天性疾病、先天发育异常、遗传代谢疾病的患儿。

表 1 儿童 CAP 病情严重度评估
Table 1 Severity assessment of CAP in children

评估项目	轻度	重度
一般情况	好	差
意识障碍	无	有,紫绀,呼吸增快,RR≥60 次/分(婴儿),RR≥50 次/分(1 岁以上)。
低氧血症	无	辅助呼吸(呻吟、鼻扇、三凹征),间歇性呼吸暂停,氧饱和度<92%。
发热	未达重度标准	超高热,持续高热超过 5 d
脱水征/拒食	无	有
胸片或 CT	未达重度标准	≥2/3 一侧肺浸润、多叶肺浸润、胸腔积液、气胸、肺不张、肺坏死、肺脓肿。
肺外并发症	无	有
标准	上述所有情况都存在	出现以上任何一种情况

注:炎性指标可以作为评估严重度的参考。

1.2 资料收集 通过内蒙古自治区妇幼保健院电子病历系统收集患者住院期间的数据,一般情况:年龄、性别、BMI、病程、体温、呼吸、心率、血氧饱和度;症状

体征:尿量、消化道症状(呕吐、腹泻等)、神经系统症状(烦躁、嗜睡、抽搐等)、呼吸困难表现(鼻翼扇动、点头、发绀、三凹征);实验室检查指标:白细胞(WBC)、淋巴细胞比例(L%)、中性粒细胞比例(N%)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板(PLT)、C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、白细胞介素 6(IL-6)、血清铁蛋白(SF)、白蛋白(ALB)、谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酸激酶(CK)、CK-MB、免疫球蛋白、D-二聚体;入院 24 h 内完成上述指标的采集。

1.3 分组 入院诊断肺炎,出院诊断为肺炎为轻症肺炎组;入院诊断肺炎,出院诊断为重症肺炎为重症肺炎组。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 26.0 软件和 R 语言 4.3.0 版本进行数据整理和统计分析。正态性检验采用 Shapiro-Wilk 检验,符合正态的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组均数间比较用 *t* 检验。不符合正态的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料采用率进行统计描述,统计推断采用卡方检验、校正卡方检验或 Fisher 确切概率法。将单因素分析中有意义的变量纳入到多因素 Logistic 回归分析中探索影响 CAP 进展为重症肺炎发生的因素。以多因素 Logistic 回归分析的结果建立列线图模型,绘制 ROC(Receiver-operating characteristic curve)以评价预测模型的准确性,绘制 Calibration Plot 并进行 Hosmer-Lemeshow 检验以评价预测模型的校正度。统计分析取双侧检验,显著性检验水准取 $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本特征比较 本研究共纳入 430 例患儿,所有患儿均经过治疗好转出院,根据病情进展将其分为轻症肺炎组及重症肺炎组;轻症肺炎组为 337 例(78.4%),男女比例为 1.49:1,重症肺炎组为 93 例(21.6%),男女比例为 1.9:1,两组发病均以男性为主,差异无统计学意义($P>0.05$);两组年龄差异有统计学意义($P<0.05$);两组 BMI 差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

2.2 症状体征比较 统计学分析两组在体温、呼吸、心率、血氧饱和度、呼吸困难及消化道症状差异有统计学意义($P<0.05$),在病程、尿量、神经系统症状差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

2.3 实验室指标的比较 重症肺炎组 WBC、N%、NLR、LDH、CRP、PCT、IL-6、SF、ALT、D-二聚体均高于轻症肺炎组,差异有统计学意义($P<0.05$),轻症肺炎组 L%、ALB、CK、免疫球蛋白水平均高于重症肺炎

表 2 重度肺炎组和轻症肺炎组的基本特征比较 [$n(\times 10^{-2})$, $M(P_{25}, P_{75})$]

Table 2 Comparison of basic characteristics between severe pneumonia group and mild pneumonia group

项目	重症肺炎组 (n=93)	轻症肺炎组 (n=337)	χ^2/t	P
性别			0.980	0.322
男	61(65.59)	202(59.94)		
女	32(34.41)	135(40.06)		
年龄(月)	4.00(2.00, 7.00)	6.00(3.00, 8.00)	3.995	<0.001
BMI(kg/m ²)	18.02±3.12	17.69±2.93	0.938	0.349

表 3 重度肺炎组和轻症肺炎组的体征比较 [$M(P_{25}, P_{75})$, $(\bar{x} \pm s)$, $n(\times 10^{-2})$]

Table 3 Comparison of signs between severe and mild pneumonia groups

体征	重症肺炎组 (n=93)	轻症肺炎组 (n=337)	χ^2/t	P
病程(d)	5.00(3.00, 7.00)	5.00(3.00, 7.00)	0.402	0.687
体温(°C)	37.42±1.02	37.73±1.18	2.518	0.013
呼吸(次/分)	35.40±4.30	33.07±2.73	4.948	<0.001
心率(次/分)	140.99±12.46	133.91±9.02	5.123	<0.001
血氧饱和度	94.60±1.08	95.86±0.76	12.729	<0.001
尿量减少	6(6.45)	31(9.20)	0.699	0.403
呼吸困难	4(4.30)	0(0.00)		0.002
消化道症状	69(74.19)	212(62.91)	4.100	0.043
神经症状	61(65.59)	212(62.91)	0.226	0.634

组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组间 PLT、AST、CK-MB 差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4、5。

表 4 重度肺炎组和轻症肺炎组的检测指标比较 [$M(P_{25}, P_{75})$, $(\bar{x} \pm s)$]

Table 4 Comparison of detection indexes between severe pneumonia group and mild pneumonia group

指标	重症肺炎组 (n=93)	轻症肺炎组 (n=337)	χ^2/t	P
WBC($\times 10^9/L$)	10.25±4.34	9.13±3.70	2.484	0.013
L(%)	54.87±13.46	60.66±15.14	2.378	0.018
N(%)	31.00±14.12	27.13±13.83	3.345	0.001
NLR	0.51(0.30, 0.83)	0.37(0.23, 0.72)	2.763	0.006
白蛋白(g/L)	42.80±3.40	43.98±3.58	2.842	0.005
LDH(U/L)	365.29±105.50	332.18±73.45	2.842	0.005
PLT	392.00(333.00, 491.00)	390.00(305.00, 490.00)	0.956	0.339
CRP(mg/L)	2.90(0.50, 15.80)	0.83(0.48, 5.10)	3.712	<0.001
PCT(ng/mL)	0.08(0.06, 0.12)	0.07(0.05, 0.09)	2.682	0.007
IL-6(pg/mL)	7.61(4.74, 17.21)	6.24(2.86, 16.01)	2.136	0.033
铁蛋白(ng/mL)	126.00(73.21, 236.90)	107.40(53.80, 181.60)	2.045	0.041
AST(U/L)	40.50(32.70, 53.80)	42.00(34.10, 50.70)	0.056	0.955
ALT	27.40(20.10, 39.50)	23.50(17.30, 33.40)	2.781	0.005
CK(U/L)	86.00(64.20, 120.90)	105.20(73.60, 150.70)	2.700	0.007
CK-MB(ng/mL)	4.48(3.14, 5.90)	4.41(2.93, 6.09)	0.277	0.782
D-二聚体(mg/L)	0.46(0.39, 0.57)	0.39(0.30, 0.51)	3.929	<0.001

2.4 多因素 logistic 回归分析 以 CAP 进展为重症肺炎作为因变量,将单因素分析有统计学差异的变量作为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,并对分类指标进行赋值,连续变量以原值输入,见表 6。分析发

表 5 重度肺炎组和轻症肺炎组免疫球蛋白水平 [$M(P_{25}, P_{75})$, g/L]
Table 5 Comparison of immunoglobulin levels between severe pneumonia and mild pneumonia groups

免疫球蛋白	重症肺炎组 (n=93)	轻症肺炎组 (n=337)	χ^2/t	P
免疫球蛋白 A	0.15(0.09, 0.24)	0.19(0.11, 0.32)	2.667	0.008
免疫球蛋白 G	3.90(3.10, 5.17)	4.47(3.53, 5.81)	3.152	0.002
免疫球蛋白 M	0.56(0.40, 0.76)	0.71(0.45, 1.03)	3.217	0.001

生 CAP 进展为重症肺炎的危险因素,回归模型显示,心率(OR 值:1.05, 95%CI:1.02~1.08)、NLR(OR 值:2.03, 95%CI:1.27~3.25)、LDH(OR 值:1.59, 95%CI:1.04~2.42)、CRP(OR 值:1.63, 95%CI:1.06~2.52)、D-二聚体(OR 值:1.51, 95%CI:1.01~2.29)、免疫球蛋白 M(OR 值:1.43, 95%CI:1.04~2.16)是 CAP 进展为重症肺炎的独立危险因素,年龄、血氧饱和度、ALB 是 CAP 的保护性因素。见表 7。

表 6 赋值表

Table 6 Assignment table

变量	赋值
性别	1=男性; 2=女性
年龄(月)	连续性变量纳入
体温	连续性变量纳入
心率	连续性变量纳入
血氧	连续性变量纳入
NLR	1= ≤0.30; 2=0.30-0.63; 3= >0.63
ALB	连续性变量纳入
LDH	1= ≤302.00; 2= 302.00-353.00; 3= >353.00
CRP	1= ≤0.50; 2= 0.50-3.75; 3= >3.75
D-二聚体	1= ≤0.35; 2= 0.35-0.48; 3= >0.48
免疫球蛋白 M	1= ≤0.47; 2= 0.47-0.71; 3= >0.71

表 7 影响 CAP 进展为重症肺炎发生的多因素 Logistic 回归分析

Table 7 Logistic regression analysis of multiple factors affecting CAP progression to severe pneumonia

	B	S.E	Wald	OR	95%CI	P
年龄(月)	-0.16	0.07	5.22	0.86	0.75~0.98	0.022
体温	-0.45	0.18	6.63	0.64	0.45~0.90	0.010
心率	0.05	0.02	7.87	1.05	1.02~1.08	0.005
血氧	-1.98	0.27	55.81	0.14	0.08~0.23	<0.001
NLR ^①	0.71	0.24	8.83	2.03	1.27~3.25	0.003
ALB	-0.11	0.05	4.53	0.90	0.81~0.99	0.033
LDH ^①	0.46	0.22	4.59	1.59	1.04~2.42	0.032
CRP ^①	0.49	0.22	4.97	1.63	1.06~2.52	0.026
D-二聚体 ^①	0.41	0.21	4.75	1.51	1.01~2.29	0.030
免疫球蛋白 M ^①	0.36	0.21	3.87	1.43	1.04~2.16	0.040

注:①以三分位分组纳入模型。

2.6 建立 CAP 进展为重症肺炎的列线图模型 根据多因素 Logistic 回归分析结果构建列线图模型,对年龄、体温、心率、血氧饱和度、NLR、ALB、LDH、CRP、D-二聚体、免疫球蛋白 M 这 10 个参数分别进行评分,将每个变量的相应得分相加得到个体的总分,得出轻症肺炎进展为重症肺炎的列线图预测模型,见

图 1。ROC 曲线分析显示,该预测模型预测婴儿轻症肺炎进展为重症肺炎的 AUC 为 0.92(0.88, 0.95), 灵敏度为 86.02%, 特异度为 87.54%, 约登指数为

0.74, 提示该模型有较好的预测价值, 见图 2。Hosmer-Lemeshow 检验显示 $\chi^2=9.751, P=0.395$, 表明预测模型的拟合性较好, 见图 3。

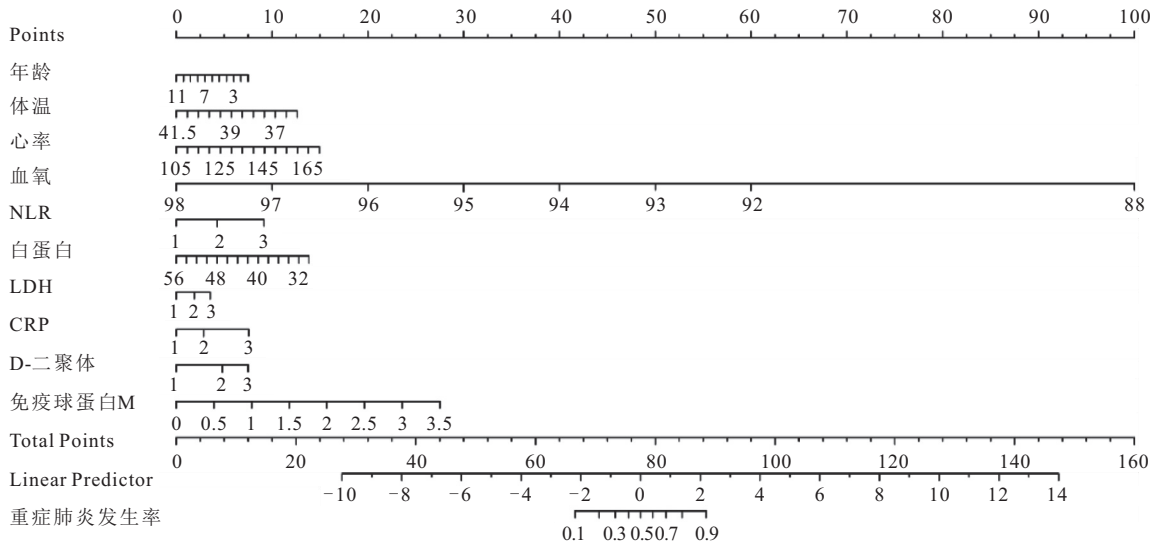


图 1 预测 CAP 进展为重症肺炎的列线图模型

Figure 1 Line chart model predicting CAP progression to severe pneumonia

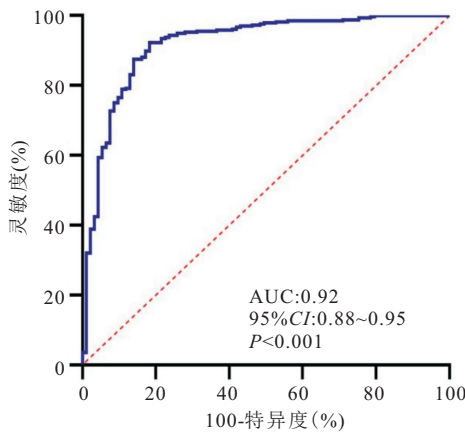


图 2 预测 CAP 进展为重症肺炎的 ROC 曲线

Figure 2 ROC curve predicting CAP progression to severe pneumonia

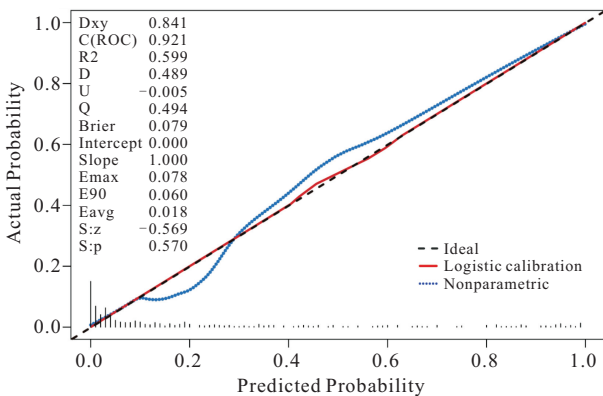


图 3 列线图模型预测 CAP 进展为重症肺炎的矫正曲线

Figure 3 Correction curve predicted by the line diagram model for CAP progression to severe pneumonia

3 讨论

本研究中男性患儿占比更高、重症组年龄更小的结

果,这一发现与刘晓萍等^[5]的研究结果一致;这与婴儿呼吸系统解剖特点及免疫功能不完善密切相关,婴儿气管相对狭窄、软骨支撑力较弱,加之胸廓呈桶状、肋间肌发育不成熟等解剖特点,导致其肺扩张能力和通气换气功能易受影响。婴儿的非特异性免疫和特异性免疫功能均未发育完善,这些因素共同导致患儿临床症状表现不典型,解释了婴儿病情进展更快的原因。

肺部炎症导致的通气换气功能障碍,促使患儿通过加快呼吸频率和心率代偿缺氧,但婴儿呼吸肌耐疲劳能力差、储备功能低,易进展为呼吸衰竭。同时,缺氧和炎症刺激可诱发胃肠功能紊乱,与既往研究中的结论一致^[6]。

炎症指标:本研究发现,CAP 进展为重症肺炎组患儿 N% 升高而 L% 降低,这可能与炎症状态下中性粒细胞在炎症因子作用下向肺部聚集有关。当机体调节功能失调,出现炎症风暴时,将导致免疫系统受损,作为免疫反应主要执行者的淋巴细胞水平随之下降。近年来,NLR 作为一种新型复合炎症指标受到广泛关注。NLR 反映了中性粒细胞与淋巴细胞的平衡状态,能够同时评估先天性免疫和适应性免疫功能,在评价机体炎症水平和免疫状态方面具有重要意义。与 WBC、N% 和 CRP 等传统感染标志物相比,NLR 具有更强的预测价值^[7-8]。本研究发现轻症肺炎进展为重症肺炎组 NLR 升高,这与徐畅等^[9]的研究结果一致。LDH 水平升高反映了组织细胞的损伤程度。轻症肺炎患儿由于肺部炎症和缺氧导致肺组织细胞破坏,促使 LDH 释放增加,因此血清 LDH 水平可作

为评估病情严重程度的指标^[10]。CRP 属于急性时相反应蛋白,临床常用于各类炎症性疾病的评估^[11];且 CRP 水平与感染和应激相关,不受药物因素的影响,因此能更好的反应机体的感染状态,当 CAP 病情进展时,CRP 水平升高^[12]。

凝血指标:D-二聚体水平在重症肺炎组显著升高,是 CAP 进展为重症肺炎的独立危险因素。D-二聚体反映了机体凝血和纤溶系统的平衡状态。在肺部炎症和缺氧状态下,大量炎症介质释放导致血管内皮损伤,同时激活凝血和纤溶系统,使 D-二聚体水平随病情加重而升高^[13]。研究表明,D-二聚体不仅反映凝血与纤溶系统,还可用于评估炎症和感染程度,其水平与 CAP 病情严重程度密切相关^[14-15]。有研究指出,D-二聚体 >0.64 在评估 CAP 病情严重程度方面具有重要价值^[16]。

其他指标:ALB 是由肝脏合成的重要血浆蛋白,其水平下降通常提示患者营养状况恶化及免疫功能受损^[17]。在重症感染状态下,ALB 水平降低的机制主要包括:肝功能受损导致 ALB 合成减少;机体处于高代谢应激状态,ALB 消耗增加^[18]。此外,ALB 水平的降低会进一步削弱机体的免疫功能和抵抗力,增加病情加重或反复的风险。IgM 作为机体早期免疫应答的关键成分,其水平升高通常反映机体对病原体的初始免疫反应。本研究发现重症肺炎组患儿的 IgM 水平较轻症肺炎组降低,这可能与重症感染状态下患儿消化功能受损、营养吸收不良有关。IgM 水平的降低不仅影响机体的早期免疫防御能力,还可能进一步加重感染程度,形成恶性循环。

本研究还存在一定的局限性。首先,本研究为单中心回顾性研究,样本量较小,研究结果可能存在误差;其次,本研究时间短,未纳入病原学研究,也未对模型进行验证,并且发现由于数据分布可能存在不均匀性或极值,以及潜在的混杂因素未被完全识别,未来需要进行多中心大样本人群进行研究,并且将病原学纳入模型,以补充模型;且对模型进行验证及修订,进一步增加模型的稳定性及准确性。

4 结论

心率、NLR、LDH、CRP、D-二聚体、免疫球蛋白 M 是 CAP 进展为重症肺炎的独立危险因素,年龄、血氧饱和度、ALB 是 CAP 的保护性因素。以年龄、体温、心率、血氧饱和度、NLR、ALB、LDH、CRP、D-二聚体、免疫球蛋白 M 建立的列线图模型具有较高的预测价值。

【参考文献】

[1] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,中华儿科杂志编辑委员会,中国医药教育协会儿科专业委员会中华医学会儿科学分会呼吸学

组,等. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2024 修订)[J].《中华儿科杂志》,2024,62(10):10.

- [2] RUDAN I, BOSCHI PINTO C, BILOGLAV Z, *et al.* Epidemiology and etiology of childhood pneumonia [J]. Bull World Health Organ, 2008, 86(5): 408-416.
- [3] SHI T, CHEN C, HUANG L, *et al.* Risk factors for mortality from severe community-acquired pneumonia in hospitalized children transferred to the pediatric intensive care unit[J]. Pediatr Neonatol, 2020, 61(6): 577-583.
- [4] MCELROY T, SWARTZ EN, HASSANI K, *et al.* Implementation study of a 5component pediatric early warning system (PEWS) in an emergency department in British Columbia, Canada, to inform provincial scale up [J]. BMC Emerg Med, 2019, 27(1): 74-75.
- [5] 刘晓萍,黄义双,黄卫东,等. 儿童社区获得性肺炎进展为重症肺炎的风险预测[J]. 兰州大学学报(医学版), 2022, 48(5): 67-71.
- [6] 钟华,徐小红,潘凤娟,等. 以肺外表现为首发症状的 107 例肺炎支原体感染患儿临床分析[J]. 沈阳医学院学报, 2018, 20(4): 323-325, 328.
- [7] LEE H, KIM I, KANG B H, UM S J. Prognostic value of serial-neutrophil-to-lymphocyte ratio measurements in hospitalized community-acquired pneumonia [J]. PLoS One, 2021, 16(4): 250067.
- [8] 任红梅,单锡崢. 中性粒细胞与淋巴细胞比值预测重症肺炎患者预后的价值[J]. 临床肺科杂志, 2019, 24(2): 275-279.
- [9] 徐畅,陈辉珍,叶仕炬,等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值在重症肺炎患者中的动态变化及对预后的评估价值 [J]. 中国临床保健杂志, 2024, 27(6): 813-817.
- [10] 林健楠,姚欢银. 肺炎支原体肺炎患儿血清补体 C4 和乳酸脱氢酶的测定及临床意义[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(17): 3157-3160.
- [11] OZBAY S, AYAN M, OZSOY O, *et al.* Diagnostic and prognostic roles of procalcitonin and other tools in community-acquired pneumonia: a narrative Review [J]. Diagnostics (Basel), 2023, 13(11): 1869.
- [12] 冯素枝,焦岩,王平,等. CEA、FDP、CRP 及 D-二聚体在重症社区获得性肺炎中的水平变化及其对短期预后的预测价值 [J]. 热带医学杂志, 2020, 20(8): 1048-1051.
- [13] 梁芳,王强,路书静,等. 血清 NT-proBNP、D-二聚体、降钙素原在重症肺炎患者中的水平及意义[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(22): 3270-3274.
- [14] ZHANG L, YAN X, FAN Q, *et al.* D-dimer levels on admission to predict in-hospital mortality in patients with Covid-19. J Thromb Haemost. 2020;18(6):1324-1329.
- [15] GE Y L, LIU C H, WANG N, *et al.* Elevated plasma D-Dimer in adult community-acquired pneumonia patients is associated with an increased inflammatory reaction and lower survival [J]. Clin Lab, 2019, 65(1).
- [16] ZHANG X Y, 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, 2024, 103(41): e39665.
- [17] 李佳,刘超,胡姝雯,等. 血清降钙素原、高迁移率族蛋白 1 及急性生理与慢性健康评分系统 II 评分对重症肺炎患儿预后的评估[J]. 中国临床医生杂志, 2021, 49(12): 1494-1497.
- [18] 陈梅,廖丽,史文娟,等. 肺炎患儿病情进展风险预测模型的构建及验证[J]. 全科护理, 2024, 22(24): 4699-4702.

(收稿日期:2025-07-11; 修回日期:2026-03-30; 编辑:张翰林)