

基于血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 水平建立机械排痰肺炎支原体肺炎患儿气道堵塞的列线图预测模型

许飞飞¹, 任丽媛², 赵婷³, 张洁莉⁴, 王晓景⁵

基金项目: 邢台市市级科技计划自筹经费项目(编号:2020ZC326)

作者单位: 1. 邢台医学高等专科学校第二附属医院护理部, 河北 054000; 2. 邢台医学高等专科学校第二附属医院院感科, 河北 054000; 3. 邢台医学高等专科学校第二附属医院儿科, 河北 054000; 4. 邢台医学高等专科学校第二附属医院检验科, 河北 054000; 5. 邢台医学高等专科学校第二附属医院呼吸与危重症医学科, 河北 054000

第一作者: 许飞飞, 大学本科, 医学学士, 主管护师, 研究方向: 儿科护理。E-mail: xuff993@126.com

通信作者: 王晓景, 医学硕士, 主治医师, 研究方向: 呼吸重症临床研究。E-mail: wxjing555@163.com

【摘要】 **目的** 探讨基于血清白细胞介素-13(IL-13)、D-二聚体(D-D)和黏蛋白5AC(MUC5AC)水平建立机械排痰肺炎支原体肺炎(MPP)患儿气道堵塞的列线图预测模型。**方法** 选取2020年3月至2022年11月邢台医学高等专科学校第二附属医院收治的122例MPP患儿,按照支气管镜检结果将其分成气道堵塞组($n=38$)和无气道堵塞组($n=84$)。对两组MPP患儿的基线资料和血生化指标进行比较,采用多因素logistic回归分析确定MPP患儿气道堵塞的影响因素,应用R软件建立列线图气道堵塞预测模型。**结果** 多因素logistic回归分析结果表明,累及肺叶数 >2 叶、年龄、血清IL-13、血清D-D和血清MUC5AC等是机械排痰MPP患儿气道堵塞的影响因素。基于多因素logistic回归分析结果建立机械排痰MPP患儿气道堵塞的列线图预测模型,应用Bootstrap法内部验证列线图预测模型,抽样800次,区分度评价指标列线图预测气道堵塞发生的C-index为0.736(95%CI:0.650~0.834),校准预测曲线和理想曲线拟合良好。**结论** 基于血清IL-13、D-D和MUC5AC建立的列线图预测模型可应用于预测机械排痰MPP患儿气道堵塞,值得临床进一步研究和推广。

【关键词】 白细胞介素-13; D-二聚体; 黏蛋白5AC; 肺炎支原体肺炎; 气道堵塞; 预测模型

【中图分类号】 R 725.6 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1674-3806(2024)05-0576-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2024.05.19

肺炎支原体肺炎(*Mycoplasma pneumoniae pneumoniae*, MPP)系肺炎支原体侵袭下呼吸道,主要表现为疲乏无力、干咳、发热及胸痛等,极易通过飞沫和接触等方式在封闭、密接空间中传播。MPP好发于儿童和青少年,肺炎支原体常吸附在呼吸道黏膜,释放毒性物质,损伤呼吸道和肺部,进而诱发机体免疫反应,严重者甚至出现多脏器损伤,严重威胁患者的生命安全^[1-3]。临床实践显示,MPP是社区获得性肺炎的主要类型,且儿童因呼吸系统和免疫功能发育尚不完善,容易发生MPP,若不及时进行有效治疗,不仅延误最佳治疗时机,还会影响患儿的生活质量^[4]。吸入型硫酸沙丁胺醇是选择性肾上腺素能受体激动剂,可通过雾化作用形成微小气溶胶颗粒,进入呼吸道,扩张支气管,解除支气管平滑肌痉挛。同时患儿因咳嗽反射功能不完善,自行排痰能力差,外力辅助排痰是其排痰的重要措施。雾化治疗联合

机械排痰虽可有效改善患儿的临床表现,提高肺部通气和换气临床效果,但治疗后仍存在气道黏液栓,造成气道堵塞,威胁患儿生命安全,且其影响因素临床尚无定论^[5-6],因而本文建立机械排痰MPP患儿气道堵塞的列线图预测模型,旨在为临床提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2020年3月至2022年11月邢台医学高等专科学校第二附属医院收治的122例MPP患儿,其中男78例,女44例。患儿年龄2~9(5.64±1.30)岁,病程9~22(15.78±3.02)d,经纤维支气管镜检确诊后将其分成气道堵塞组($n=38$)和无气道堵塞组($n=84$)。气道堵塞表现为纤维支气管镜下出现黏液栓(1个及以上的可见黏液分泌物堵塞,不容易吸出);无气道堵塞表现为黏膜粗糙、纵行褶皱,并伴有少量分泌物^[7]。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)所有患儿均

首次发病,符合 MPP 诊断标准^[8],急性期 MP-IgM 滴度 > 1: 160,或者恢复期较急性期上升 4 倍视为阳性,临床表现为乏力、咽痛、咳嗽等;(2)患儿在邢台医学高等专科学校第二附属医院治疗,病历资料齐全,年龄 ≥ 2 岁;(3)耐受雾化治疗和机械排痰者;(4)患儿家长为小学及以上学历,可正常沟通和交流者,知情并同意本研究。排除标准:(1)合并先天性发育畸形、先天性心脏病者;(2)合并免疫功能异常和呼吸道感染者(明确合并病毒、细菌感染者);(3)既往支气管扩张者;(4)合并白血病者;(5)不配合血清学指标采集者;(6)入院前 1 周应用抗病毒、抗菌药物者和抗凝治疗者;(7)病程迁移者,病历资料不齐全者。本研究经邢台医学高等专科学校第二附属医院医学伦理委员会审核并批准(批号:20200012)。

1.3 治疗方法 患儿入院后行药物雾化吸入和机械辅助排痰,使用欧姆龙(omRon)压缩式雾化器,型号:NE-C900。药物为硫酸沙丁胺醇(苏州弘森药业股份有限公司,国药准字 H32024609,规格:0.4 mg/2 mL)和布地奈德混悬液(AstraZeneca Pty Ltd,国药准字 H20140475,规格:1 mg/2 mL),前者剂量为 0.25 mL/次(2 岁 ≤ 年龄 < 5 岁)、0.5 mL/次(5 岁 ≤ 年龄 < 7 岁)和 0.75 mL/次(7 岁 ≤ 年龄 ≤ 9 岁),后者剂量为 0.5 mL/次。2 种药物均以 2 mL 生理盐水稀释,每次雾化吸入后,均漱口、擦面部,2 次/d。应用医用振动排痰机 PTJ-300A 型号(淄博芙莱特医疗设备有限公司)辅助排痰,频率设置为 10 Hz,每次排痰持续 15 min,排痰时根据患儿实际情况行坐姿、卧姿或抱起等,使患儿身体与水平面成 45°。

1.4 血清白细胞介素-13(interleukin-13, IL-13)、D-二聚体(D-dimer, D-D)和黏蛋白 5AC(mucin 5AC, MUC5AC)测定 在确诊气道堵塞前采集 MPP 患儿空腹外周静脉血,应用 Thermo 公司的 Micro17 型号微量台式离心机分离样品,具体参数:2 500 r/min,半径 8 cm,温度 4 ℃,时间 20 min,保存在液氮中,统一检测。应用 Thermo 公司 K3 型号酶标仪测定血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC,试剂盒和设备均经过校验,试剂盒购自武汉伊莱瑞特生物科技股份有限公司,每个样品检测

3 次,取平均值,相对标准差(relative standard deviation, RSD)不得超过 5%。

1.5 基线资料和血生化指标 收集两组患儿年龄、性别、民族、体温、热程、胸腔积液、累及肺叶数、肺不张、肺坏死、住院时间、叩诊浊音和呼吸音减弱等基线资料以及中性粒细胞、C 反应蛋白、乳酸脱氢酶和白细胞计数等血生化指标。

1.6 统计学方法 应用 SPSS 25.0 统计软件进行数据处理。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *t* 检验。计数资料以例数(*n*)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析气道堵塞的影响因素。以纤维支气管镜检为金标准,分别以血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 为检验变量,以发生气道堵塞情况为状态标量,进行受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析,以曲线下面积(area under the curve, AUC) > 0.5 为有预测价值。应用 R 软件建立列线图预测模型,Bootstrap 法内部验证拟合度。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 比较 气道堵塞组患儿血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 显著高于无气道堵塞组(*P* < 0.001),见表 1。

表 1 两组患儿血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	IL-13 (pg/mL)	D-D (mg/L)	MUC5AC (ng/mL)
气道堵塞组	38	45.19 ± 5.11	2.38 ± 0.37	40.33 ± 3.05
无气道堵塞组	84	35.87 ± 4.83	1.23 ± 0.40	15.09 ± 2.87
<i>t</i>		9.693	15.044	44.113
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患儿基线资料和血生化指标比较 结果表明,气道阻塞组和无气道阻塞组患儿在年龄、住院时间、热程、体温、胸腔积液、累及肺叶数、肺不张、肺坏死、叩诊浊音、呼吸音减弱、中性粒细胞、C 反应蛋白、乳酸脱氢酶和白细胞计数方面差异有统计学意义(*P* < 0.05),见表 2。

表 2 两组患儿基线资料和血生化指标比较[($\bar{x} \pm s$), *n*]

组别	例数	性别		年龄 (岁)	民族		住院时间 (d)	热程(d)		体温(℃)		胸腔积液		累及肺叶数(叶)		肺不张	
		男	女		汉族	其他		>7	≤7	>40.0	≤40.0	有	无	≤2	>2	有	无
气道堵塞组	38	21	17	7.03 ± 0.98	35	3	13.45 ± 2.98	26	12	28	10	29	9	13	25	23	15
无气道堵塞组	84	57	27	5.02 ± 0.87	79	5	8.03 ± 2.00	22	62	38	46	43	41	63	21	27	57
χ^2/t		1.800		11.356	0.161		10.219	19.553		8.526		6.829		18.533		8.715	
<i>P</i>		0.180		<0.001	0.688		<0.001	<0.001		0.004		<0.001		<0.001		0.003	

续表

组别	例数	肺坏死		叩诊浊音		呼吸音减弱		中性粒细胞 (%)	C 反应蛋白 (mg/L)	乳酸脱氢酶 (U/L)	白细胞计数 ($\times 10^9/L$)
		有	无	有	无	有	无				
气道堵塞组	38	6	32	27	11	25	13	64.53 \pm 10.20	54.01 \pm 12.23	399.23 \pm 50.21	9.43 \pm 1.65
无气道堵塞组	84	3	81	43	41	38	46	59.55 \pm 9.87	47.01 \pm 10.50	371.04 \pm 48.32	8.22 \pm 2.81
χ^2/t		5.716		4.221		4.425		2.554	3.237	2.948	2.973
<i>P</i>		0.017		0.040		0.035		0.012	0.002	0.004	0.004

2.3 血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 对气道堵塞的诊断效能 以血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 为检验变量,以发生气道堵塞情况为状态标量,绘制 ROC 曲线。血清 IL-13 对气道堵塞具有诊断价值 [AUC 为 0.801 (95% CI: 0.750 ~ 0.852)], 其临界值为 40.09 pg/mL, 灵敏度为 81.58%, 特异度为 64.29%; 血清 D-D 对气道堵塞具有诊断价值 [AUC 为 0.760 (95% CI: 0.707 ~ 0.812)], 其临界值为 1.87 mg/L, 灵敏度为 73.68%, 特异度为 63.10%; 血清 MUC5AC 对气道堵塞具有诊断价值 [AUC 为 0.631 (95% CI: 0.564 ~ 0.698)], 其临界值为 28.55 ng/mL, 灵敏度为 63.16%, 特异度为 65.48%, 见图 1。

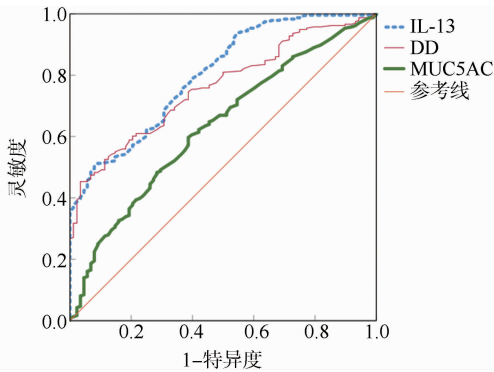


图 1 血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 对气道堵塞易感性的诊断效能 ROC 曲线图

2.4 多因素 logistic 回归分析结果 以表 1 和表 2 中差异有统计学意义的指标为自变量、以是否发生气道堵塞为因变量(见表 3)进行多因素 logistic 回归分析,指标间不存在共线性关系。结果表明,累及肺叶数 > 2 叶 [OR(95% CI): 1.744 (1.289 ~ 2.358)], 年龄 [OR(95% CI): 1.654 (1.336 ~ 2.048)], 血清 IL-13 [OR(95% CI): 1.925 (1.203 ~ 3.081)], 血清 D-D [OR(95% CI): 2.300 (1.046 ~ 5.058)] 和血清 MUC5AC [OR(95% CI): 1.338 (1.104 ~ 1.621)] 是机械排痰 MPP 患儿气道堵塞的影响因素,见表 4。

表 3 变量赋值

因素	变量	赋值
是否发生气道堵塞	Y	“否”=0, “是”=1
年龄	X1	连续变量
住院时间	X2	连续变量
热程	X3	“ ≤ 7 d”=0, “ > 7 d”=1
体温	X4	“ ≤ 40.0 $^{\circ}C$ ”=0, “ > 40.0 $^{\circ}C$ ”=1
胸腔积液	X5	“否”=0, “是”=1
累及肺叶数	X6	“ ≤ 2 叶”=0, “ > 2 叶”=1
肺不张	X7	“否”=0, “是”=1
肺坏死	X8	“否”=0, “是”=1
叩诊浊音	X9	“否”=1, “是”=2
呼吸音减弱	X10	“否”=1, “是”=2
中性粒细胞	X11	连续变量
C 反应蛋白	X12	连续变量
乳酸脱氢酶	X13	连续变量
白细胞计数	X14	连续变量
血清 IL-13	X15	连续变量
血清 D-D	X16	连续变量
血清 MUC5AC	X17	连续变量

表 4 多因素 logistic 回归分析结果

自变量	β	S. E.	Wald χ^2	<i>P</i>	OR(95% CI)
累及肺叶数 > 2 叶	0.556	0.154	13.035	< 0.001	1.744 (1.289 ~ 2.358)
年龄	0.503	0.109	21.295	< 0.001	1.654 (1.336 ~ 2.048)
血清 IL-13	0.655	0.240	7.448	0.006	1.925 (1.203 ~ 3.081)
血清 D-D	0.833	0.402	4.294	0.038	2.300 (1.046 ~ 5.058)
血清 MUC5AC	0.291	0.098	8.817	0.003	1.338 (1.104 ~ 1.621)

2.5 列线图预测模型建立与评价 基于多因素 logistic 回归分析结果建立机械排痰 MPP 患儿气道堵塞预

测模型,每个预测指标刻度值与评分刻度值相对应,各项指标评分相加,所得总评分则对应气道堵塞发生率,见图 2。同时应用 Bootstrap 法内部验证列线图

预测模型,抽样 800 次,区分度评价指标列线图预测气道堵塞发生的 C-index 为 0.736(95% CI:0.650 ~ 0.834),校准预测曲线和理想曲线拟合良好,见图 3。

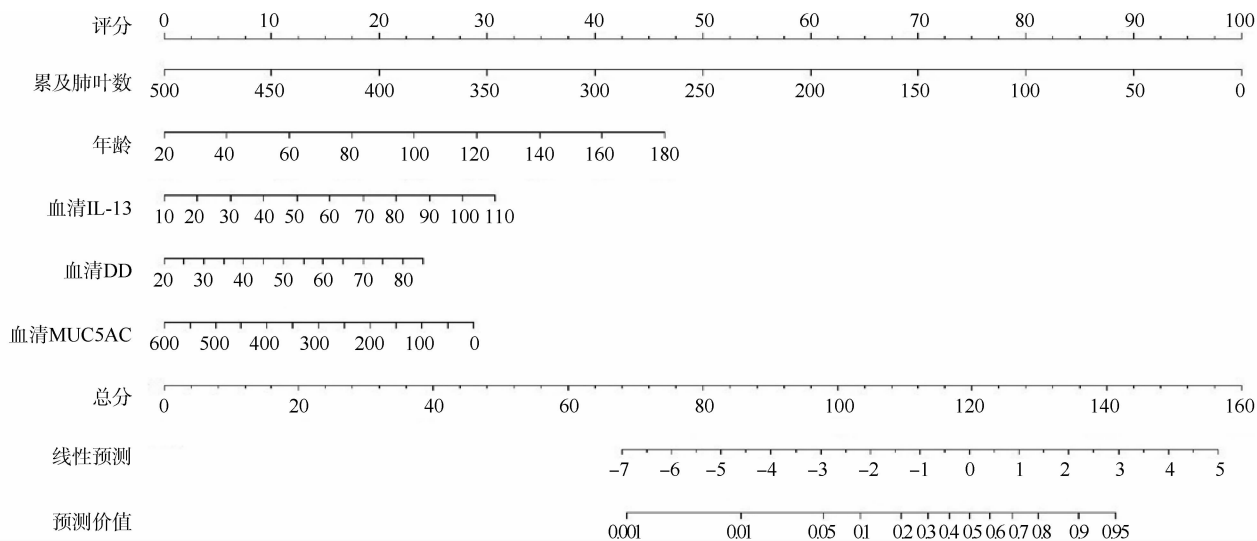


图 2 机械排痰 MPP 患儿气道堵塞预测列线图模型

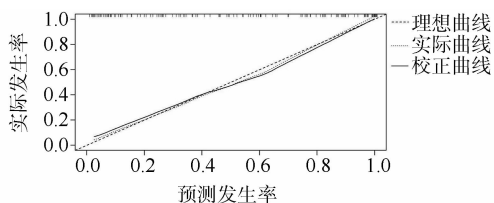


图 3 列线图模型预测 MPP 患儿气道堵塞与实际发生情况校准图

3 讨论

3.1 MPP 是急性呼吸道感染疾病,发病人群以儿童和青少年为主,其症状与普通感冒相似,临床极易忽视或误诊^[9]。研究显示,MPP 可出现黏膜充血水肿、支气管黏膜糜烂,而黏性分泌物可形成支气管黏液栓,致使气道堵塞,若不及时清除,可能造成支气管炎性狭窄,影响患儿预后康复,且 MPP 并发气道堵塞不仅增加患儿呼吸道症状,延长住院时间,还会对患儿的循环、神经和消化系统产生影响,引发后遗症^[10-11]。临床可通过药物雾化吸入、机械排痰或纤维支气管镜灌洗术等措施控制 MPP 的疾病进展,但治疗后仍出现一定比例的气道堵塞,因此,如何诊断和评估 MPP 患儿气道阻塞及其严重程度,对及时采取有效措施、调整治疗方案及改善患者预后至关重要^[12]。

3.2 气道黏液主要由水、蛋白质和黏蛋白等组成,对呼吸道发挥清洁和防御作用,气道黏液可分成上层、下层,上层可介导纤毛细胞摆动,吸附空气中的微颗粒和致病菌;下层是浆液层,可在润滑纤毛基础上确保黏液纤毛运动,但是蛋白酶分泌失衡、炎症反应和

氧化应激反应等可诱发气道黏液高分泌,增加气道堵塞发生率,降低肺功能,而且还为细菌提供良好的繁殖环境,造成气道感染,反复发作^[13-14]。黏蛋白可维持气道微环境的稳定性,阻止外来有害物质侵袭,而气道黏液过量分泌与 MUC5AC 表达有关,可作为临床评估疾病进展和预后的有效指标^[15]。IL-13 是常见炎症因子,可加重气道炎症反应,引发气道黏液分泌^[16]。D-D 是纤维蛋白降解产物,可表征机体凝血纤溶系统,其数值增高反映机体处于高凝状态,并与凝血、纤溶及炎症反应发展密切相关。MPP 发生后,在缺氧、缺血状态下辅以内毒素作用,可增加炎症递质释放,损伤血管内皮细胞,形成微小血栓,进而增加 D-D 表达,并促进 D-D 进入细胞核内,刺激患儿免疫应答,使得气道内水代谢紊乱,增加黏液黏稠度,恶化病情^[17-18]。本研究结果表明,气道堵塞组血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 显著高于无气道堵塞组,且 ROC 曲线表明,血清 IL-13 的 AUC 为 0.801(95% CI:0.750 ~ 0.852);血清 D-D 的 AUC 为 0.760(95% CI:0.707 ~ 0.812);血清 MUC5AC 的 AUC 为 0.631(95% CI:0.564 ~ 0.698),提示血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 可预测气道堵塞。多因素 logistic 回归分析表明,累及肺叶数 >2 叶、年龄、血清 IL-13、血清 D-D 和血清 MUC5AC 是机械排痰 MPP 患儿气道堵塞的影响因素。气道堵塞是一个复杂的病理生理过程,涉及炎症、细胞增殖、黏液分泌、血流变化等多个方面。IL-13 可促进平滑肌细胞的增殖,导致气道壁增厚,进一步增加气道堵

塞的风险,并能够促使气道内的基底膜增厚,影响细胞的修复和生长。在气道堵塞中,血栓形成可能是肺血管受损、炎症或低氧导致的结果,而 D-D 是血栓形成的重要评判指标。MUC5AC 是呼吸道上皮细胞分泌的主要黏液蛋白,IL-13 和其他细胞因子可以刺激 MUC5AC 的产生,而黏液的过多分泌会导致黏液在小气道中积聚,进而引起气道堵塞。当更多的肺叶受到影响时,通气受限,导致低氧,这可能加重气道炎症反应,促进黏液的产生。年龄可能与肺的发育和修复能力有关,低龄儿童肺部的修复能力较差,容易发生气道堵塞。列线图是一种预测模型,可联合多种预测因子,根据因子间相互作用建立简单、实用的影响因素预测模型,以评估 MPP 患儿气道堵塞情况,良好的风险评估模型需要给出直观、量化的风险分层^[19]。本研究所建立的列线图模型将累及肺叶数、年龄、血清 IL-13、血清 D-D 和血清 MUC5AC 结果量化,所有评估因素易于快速获得并有详细评分细则,患儿耐受性好且方便临床实施针对性诊疗策略。应用 Bootstrap 法内部验证列线图预测模型,区分度评价指标列线图预测气道堵塞发生的 C-index 为 0.736(95% CI:0.650 ~ 0.834),校准预测曲线和理想曲线拟合良好,证实本文模型构建的科学性和合理性。

综上,基于血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 水平建立的列线图预测模型可应用于预测机械排痰 MPP 患儿气道堵塞,值得临床进一步研究和推广。

参考文献

[1] 严 慧,王兰英,吴小磊,等. 泼尼松联合阿奇霉素序贯疗法治疗儿童重症肺炎支原体肺炎的疗效及对血清 TLR4/MyD88/NF-κB 信号通路相关蛋白和下游炎症因子水平的影响[J]. 中国临床新医学,2023,16(5):474-478.

[2] Rueda ZV, Aguilar Y, Maya MA, et al. Etiology and the challenge of diagnostic testing of community-acquired pneumonia in children and adolescents[J]. BMC Pediatr, 2022,22(1):169.

[3] Li F, Zhang Y, Shi P, et al. *Mycoplasma pneumoniae* and adenovirus coinfection cause pediatric severe community-acquired pneumonia[J]. Microbiol Spectr, 2022,10(2):e0002622.

[4] 贾兆广,徐文帅,季丽娜,等. 儿童肺炎支原体肺炎的临床诊疗及相关药物合理使用[J]. 中国药物警戒,2023,20(12):1391-1395.

[5] 张 帅,张虹霞,林蕊艳. 硫酸沙丁胺醇联合盐酸氨溴索治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志,2023,39(14):1987-1991.

[6] 徐瑶瑶,郑芳明,江海霞. 机械振动排痰辅助雾化吸入治疗小儿肺炎对患儿临床症状的影响[J]. 中国当代医药,2023,30(24):89-92.

[7] 王雪颖. 重症肺炎伴支气管哮喘患儿气道黏液中 MUC5AC 和 MUC5B 的早期识别及其临床意义[J]. 中国冶金工业医学杂志,2023,40(2):240-241.

[8] 中华中医药学会内科分会,中华中医药学会肺系病分会,中国民族医药学会肺病分会. 社区获得性肺炎中医诊疗指南(2018 修订版)[J]. 中医杂志,2019,60(4):350-360.

[9] Tsai TA, Tasi CK, Kuo KC, et al. Rational stepwise approach for *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54:557-565.

[10] 石苗苗,王 玉,杨泽玉,等. 儿童肺炎支原体肺炎合并气道黏液栓的临床特点及危险因素分析[J]. 新疆医科大学学报,2020,43(9):1213-1217.

[11] 杨丽微,仇有喜,杨 松. 支气管肺泡灌洗液中细胞分类及炎症因子水平与 MPP 合并气道黏液栓患儿预后的关联性分析[J]. 中国临床新医学,2023,16(10):1065-1070.

[12] 朱桂兰,章金娟. 儿童肺炎支原体肺炎发生气道堵塞的影响因素分析[J]. 中国妇幼保健,2020,35(14):2640-2643.

[13] 邹映雪,赵德育,刘翰曼,等. 儿童气道黏液高分泌管理专家共识[J]. 中国实用儿科杂志,2023,38(12):881-887.

[14] 喻柯瑶,史潇璐,王博寒,等. 基于 IL-13/STAT6 信号通路研究祛风宣肺方对哮喘气道黏液高分泌的影响[J]. 药学与临床研究,2021,31(5):409-414.

[15] Du X, Yang Y, Yang M, et al. ITGB4 deficiency induces mucus hypersecretion by upregulating MUC5AC in RSV-infected airway epithelial cells[J]. Int J Biol Sci, 2022, 18(1):349-359.

[16] Conde E, Bertrand R, Balbino B, et al. Dual vaccination against IL-4 and IL-13 protects against chronic allergic asthma in mice[J]. Nat Commun, 2021, 12(1):2574.

[17] 张茹珂,周文杰,代庆凯,等. 血浆纤维蛋白(原)降解产物和 D-二聚体水平比值特征分析[J]. 临床检验杂志,2023,41(6):466-468.

[18] 覃英娇,周向东,李 琪,等. 血清 PCT、IL-13 与 AECOPD 伴气道黏液高分泌患者临床预后的相关性[J]. 疑难病杂志,2022,21(9):927-931.

[19] 李 影,乔 侠. 个体化预测小儿支原体肺炎合并哮喘发作风险列线图预警模型的建立[J]. 临床肺科杂志,2023,28(11):1645-1651.

[收稿日期 2023-03-08][本文编辑 潘洪平]

本文引用格式

许飞飞,任丽媛,赵 婷,等. 基于血清 IL-13、D-D 和 MUC5AC 水平建立机械排痰肺炎支原体肺炎患儿气道堵塞的列线图预测模型[J]. 中国临床新医学,2024,17(5):576-580.