

论 著

学龄期MPP儿童HRCT影像学特征及与肺功能的关系分析*

王 艳* 王小稳 袁素敏

郑州大学附属儿童医院、河南省儿童医院
郑州儿童医院急诊医学科
(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 分析学龄期支原体肺炎(MPP)患儿高分辨率X线计算机断层摄影(HRCT)影像学特征与肺功能的关系。方法 回顾性收集2021年12月~2023年12月于本院治疗的60例学龄期MPP患儿的临床资料,所有患儿均实施HRCT和肺功能检查,分析其HRCT影像学特征,并比较不同HRCT影像学特征学龄期MPP患儿肺功能指标水平[用力肺活量(FVC)、50%用力肺活量时的用力呼气流量(FEF50)、1秒用力呼气容积(FEV1)、每分钟最大自主通气量(MVV)]。结果 经HRCT检查,60例学龄期MPP患儿中,51.67%(31/60)患儿病变部位在右肺,65.00%(39/60)患儿存在肺实变,其中小叶性5例,节段性11例,大叶性23例;75.00%(45/60)患儿存在小气道改变,其中树芽征24例,小叶中心结节21例;8.33%(5/60)患儿存在磨玻璃影;26.67%(16/60)患儿存在淋巴结肿大;8.33%(5/60)患儿存在胸腔积液;63.33%(38/60)患儿存在支气管壁增厚。存在肺实变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平显著低于未发生肺实变的学龄期MPP患儿,且不同程度肺实变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平存在显著性差异($P<0.05$)。发生小气道改变、胸腔积液的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平均分别低于未发生小气道改变、胸腔积液的学龄期MPP患儿($P<0.05$)。结论 HRCT可清楚显示学龄期MPP患儿病变位置与范围,且肺实质改变、小气道改变等影像学特征与其肺功能存在一定关系。

【关键词】学龄期;支原体肺炎;
高分辨率CT;肺功能

【中图分类号】R375+2

【文献标识码】A

【基金项目】2022年度河南省医学科技攻关计划
联合共建项目(LHGJ20220743)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.01.026

HRCT Imaging Characteristics of School-age Children with MPP and Relationship with Pulmonary Function*

WANG Yan*, WANG Xiao-wen, YUAN Su-min.

Emergency Medical Department, Children's Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Henan
Children's Hospital, Zhengzhou Children's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the relationship between high-resolution X-ray computed tomography (HRCT) imaging characteristics and pulmonary function in school-age children with mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP). **Methods** The clinical data of 60 school-age children with MPP who were treated in the hospital were retrospectively collected from December 2021 to December 2023. All children carried out HRCT and pulmonary function test. The HRCT imaging characteristics were analyzed, and the levels of pulmonary function indicators [forced vital capacity (FVC), forced expiratory flow at 50% forced vital capacity (FEF50), forced expiratory volume in one second (FEV1), maximum voluntary ventilation per minute (MVV)] were compared among school-age MPP children with different HRCT imaging characteristics. **Results** After HRCT examination, 51.67% (31/60) of 60 school-age children with MPP had lesions in the right lung, and 65.00% (39/60) had lung consolidation, including 5 lobular type, 11 segmental type and 23 lobar type. 75.00% (45/60) of the children had small airway changes, including 24 cases of tree-in-bud sign and 21 cases of central lobular nodule. 8.33% (5/60) had ground glass shadow, 26.67% (16/60) had lymph node enlargement, 8.33% (5/60) had pleural effusion, and 63.33% (38/60) had bronchial wall thickening. The FVC, FEF50, FEV1 and MVV in school-age MPP children with pulmonary consolidation were significantly lower than those in MPP children without pulmonary consolidation, and there were significant differences in FVC, FEF50, FEV1 and MVV among children with different degrees of pulmonary consolidation ($P<0.05$). The FVC, FEF50, FEV1 and MVV in school-age MPP children with small airway changes and pleural effusion were lower than those in MPP children without small airway changes and pleural effusion respectively ($P<0.05$). **Conclusion** HRCT can clearly show the location and range of lesions in school-age children with MPP, and there is a certain relationship between imaging characteristics such as pulmonary parenchymal changes and small airway changes and pulmonary function.

Keywords: School-age; Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia; High-Resolution CT; Pulmonary Function

肺炎支原体肺炎(mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP)为学龄期儿童社区获得性肺炎的主要类型之一,发生MPP后,患儿出现发热、咳嗽等症状,通常病情较轻,但部分患者治疗不及时可能发展成重症,出现呼吸困难、心肌损伤等并发症^[1]。临床诊断MPP主要凭借影像学检查、病原学检查等,病原学检查可确定感染病原体,以便临床针对性予以有效抗生素治疗,影像学检查可观察病变位置及范围,有利于评估感染严重程度^[2]。部分重症MPP患儿肺部病变严重,可能影响其通气,产生肺功能障碍,甚至部分患儿需辅助通气,但学龄期患儿对于肺功能检查的配合度不高,哭闹等抵抗行为可能影响检查结果,因此需研究其他检查方法辅助评估患儿肺功能情况,以便临床积极采取对应治疗措施^[3]。CT检查为临床诊断肺炎、评估病情严重情况的主要方案,且随着影像学技术发展,高分辨率CT(high-resolution CT, HRCT)由于其密度分辨率高,可有效、全方面显示组织中各种病变情况,有利于临床诊断^[4]。因此本次研究分析学龄期MPP患儿HRCT影像学特征与肺功能的关系,现将结果汇报如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集2021年12月至2023年12月于本院治疗的60例学龄期MPP患儿的临床资料,性别(男/女):33/27例;年龄6~12岁,平均(9.11±1.20)岁;临床症状:发热51例,咳嗽43例,咽喉肿痛22例。

纳入标准:6-12岁;以病原学检查确诊为MPP;均实施肺功能、HRCT检查;临床资料完整。排除标准:合并自身免疫性疾病;合并其他病原体感染;合并其他呼吸系统疾病。

1.2 研究方法

1.2.1 HRCT检查: 使用飞利浦64排螺旋CT仪器进行检查,参数:120KV,断层2~3mm,FOV500mm,层厚5mm,扫描范围为胸廓入口至肝下缘。

1.2.2 肺功能检查: 使用德国JEAGER肺功能检测仪进行检查,检查步骤按照规范步骤进行,监测3次,取平均值作为检查结果。

1.3 观察指标 分析60例学龄期MPP患儿HRCT影像学特征,并比较不同HRCT影像学特征学龄期MPP患儿肺功能指标水平[用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、50%用力肺活量时的用力呼气流量(forced expiratory flow at 50% forced vital capacity, FEF50)、1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)、每分钟最大自主通

【第一作者】王 艳,女,主治医师,主要研究方向:小儿内科学急诊医学。E-mail: wang668899yan@163.com

【通讯作者】王 艳

气量(maximum voluntary ventilation per minute, MVV)]。
1.4 统计学方法 以SPSS 22.0处理计算数据。计量资料以($\bar{x} \pm s$)描述,以t检验比较组间差异;计数资料以[n(%)]描述,P<0.05为检验标准。

2 结果

2.1 学龄期MPP患儿HRCT影像学特征统计 经HRCT检查,60例学龄期MPP患儿中,51.67%(31/60)患儿病变部位在右肺,65.00%(39/60)患儿存在肺实变,其中小叶性5例,节段性11例,大叶性23例;75.00%(45/60)患儿存在小气道改变,其中树芽征24例,小叶中心结节21例;8.33%(5/60)患儿存在磨玻璃影;26.67%(16/60)患儿存在淋巴结肿大;8.33%(5/60)患儿存在胸腔积液;63.33%(38/60)患儿存在支气管壁增厚,见表1。
2.2 不同肺实变影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较 存在肺实变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平显著

低于未发生肺实变的学龄期MPP患儿,且不同程度肺实变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平存在显著性差异(P<0.05),见表2、3。
2.3 发生及未发生小气道改变影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较 发生小气道改变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平低于未发生小气道改变的学龄期MPP患儿(P<0.05),见表4。
2.4 发生及未发生胸腔积液影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较 发生胸腔积液的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平低于未发生胸腔积液的学龄期MPP患儿(P<0.05),见表5。
2.5 部分学龄期MPP患儿HRCT征象 HRCT可见:胸廓两侧对称,气管居中,纵膈无移位。右肺下叶见斑片状实变影及斑片状高密度模糊影,气管-支气管通畅,两肺门影未见明显增大,两侧胸膜未见异常,两侧胸腔未见明显积液,纵膈内未见明显肿大淋巴结。心影未见明显增大。见图1A-图1C。

表1 学龄期MPP患儿HRCT影像学特征(n=60)

影像特征		例数	占比(%)
病变位置	左肺	13	21.67
	右肺	31	51.67
	双肺	16	26.67
肺实变	小叶性	5	8.33
	节段型	11	18.33
	大叶性	23	38.33
小气道改变	树芽征	24	40.00
	小叶中心结节	21	35.00
磨玻璃影		5	8.33
淋巴结肿大		16	26.67
胸腔积液		5	8.33
支气管壁增厚		38	63.33

表2 发生及未发生肺实变影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较

组别	n	FVC(L)	FEF50(L/s)	FEV1(L)	MVV(L)
发生肺实变	39	73.00±5.82	67.33±4.43	71.29±5.12	69.48±3.79
未发生肺实变	21	79.88±5.57	74.84±4.81	75.52±6.60	73.42±3.91
t值		4.441	6.081	2.755	3.790
P值		<0.001	<0.001	0.008	<0.001

表3 不同肺实变影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较

组别	n	FVC(L)	FEF50(L/s)	FEV1(L)	MVV(L)
小叶性	5	82.12±7.00	75.02±3.47	77.90±2.69	75.80±1.98
节段型	11	74.37±3.88	68.43±2.96	71.77±3.30	71.32±2.25
大叶性	23	70.36±3.94	65.12±2.94	69.62±5.10	67.23±2.41
F值		15.613	23.268	7.228	32.775
P值		<0.001	<0.001	0.002	<0.001

表4 发生及未发生肺实变影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较

组别	n	FVC(L)	FEF50(L/s)	FEV1(L)	MVV(L)
发生小气道改变	45	74.16±6.85	69.10±6.19	71.69±6.32	69.92±4.25
未发生小气道改变	15	79.16±6.81	72.55±3.37	76.03±3.20	73.67±2.81
t值		2.682	2.052	2.545	3.186
P值		0.010	0.045	0.014	0.002

表5 发生及未发生胸腔积液影像特征学龄期MPP患儿肺功能比较

组别	n	FVC(L)	FEF50(L/s)	FEV1(L)	MVV(L)
发生胸腔积液	5	66.50±1.63	61.26±0.98	63.70±2.78	64.17±0.74
未发生胸腔积液	55	76.22±6.25	70.75±5.38	73.60±5.50	71.47±3.89
t值		3.439	3.904	3.958	4.156
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

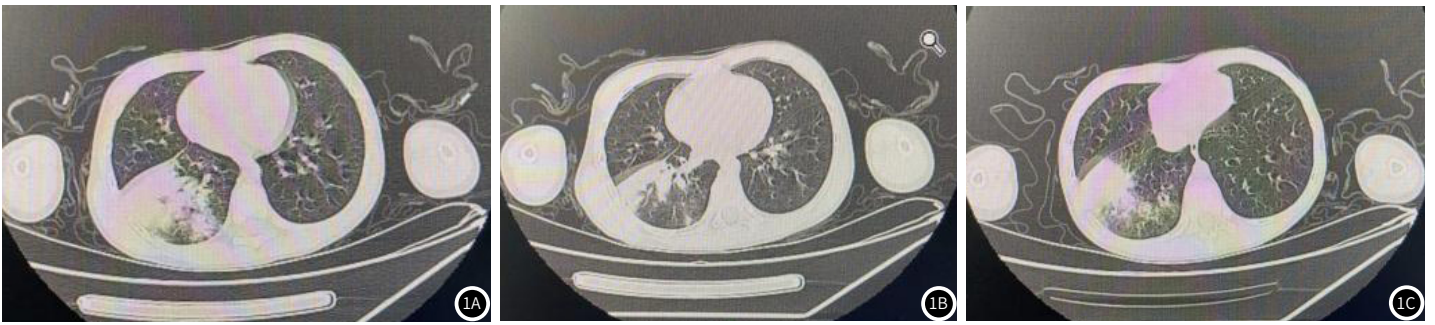


图1A-图1C 学龄期MPP患儿的HRCT平扫轴位图像。

3 讨论

影像学检查是肺炎诊断、评估病情严重程度的主要方法，具有无创等优势，且可全面观察肺部、气管、淋巴结、心脏等多组织病变情况^[5]。临床发现，学龄期MPP肺炎患儿随着病情加重，可能出现肺功能下降，导致出现通气障碍等症状，严重甚至需要呼吸机辅助通气^[6]。但MPP存在临床症状、体征与影像学表现分离的情况，部分患儿肺部影像已出现异常表现，但仍未发生发热等MPP症状，因此临床多以肺部影像学检查评估肺炎病情情况，并以病原学检查确定盎然病原体^[7]。随着影像学技术发展，HRCT已成为临床常用影像学检查方法，可避免常规CT扫描中重叠问题，且其组织分辨率高的优势，可辅助医生清晰观察胸腔组织结构、形态改变等。本次研究结果中，经HRCT检查，60例学龄期MPP患儿中，51.67%(31/60)患儿病变部位在右肺，65.00%(39/60)患儿存在肺实变，其中小叶性5例，节段性11例，大叶性23例；75.00%(45/60)患儿存在小气道改变，其中树芽征24例，小叶中心结节21例；8.33%(5/60)患儿存在磨玻璃影；26.67%(16/60)患儿存在淋巴结肿大；8.33%(5/60)患儿存在胸腔积液；63.33%(38/60)患儿存在支气管壁增厚。支原体感染后，病原体侵袭患儿气管、肺泡等组织，导致支气管黏膜等组织产生炎症反应，发生充血、水肿等，产生小气道改变^[8-9]。且渗出性炎症因子逐渐扩散至肺部组织，扩散范围较小时，表现为小叶受累，若大量炎性因子侵袭浸润至大范围肺组织，则表现为大叶性实变影，此时患儿病情较严重^[10]。当炎症因子侵袭至淋巴、胸壁等组织时，则引发淋巴结肿大，胸腔积液等症状。

随着MPP病情程度加重，肺部等组织结构遭到更严重破坏，导致组织间质纤维化、弹性下降，进而影响肺功能^[11]。本次研究结果中，存在肺实变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平显著低于未发生肺实变的学龄期MPP患儿，且不同程度肺实变的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平存在显著性差异；发生小气道改变、胸腔积液的学龄期MPP患儿FVC、FEF50、FEV1、MVV水平平均分别低于未发生小气道改变、胸腔积液的学龄期MPP患儿，说明HRCT中存在肺实变、小气道改变、胸腔积液等表现时，患儿肺功能存在一定程度下降^[12]。虽然影像学特征与学龄期MPP患儿肺功能存在相关性，但由于MPP肺炎并无特异性表现，因此临床诊治时仍需结合病原学检测，确定感染病原体，结合影像学检查判断病情严重程度，以制定有效治疗方案。

综上所述，学龄期MPP患儿肺功能与HRCT影像学特征存在一定相关性，可作为临床参考评估的依据。

参考文献

- [1] 赵兰花, 杨淑慧, 马琳. 肺炎支原体肺炎急性期X线与HRCT肺部特征及诊断价值对比[J]. 影像科学与光化学, 2021, 39(4): 584-588.
- [2] 张学会, 韩晶晶, 张玉岩, 等. VEGF、RDW与重症肺炎支原体肺炎患儿心肌损害的相关性及诊断价值分析[J]. 中国医师杂志, 2024, 26(3): 418-422.
- [3] 韩美蓉. 难治性肺炎支原体肺炎患儿肺部CT改变类型与其肺通气功能的相关性研究[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(19): 3298-3300.
- [4] 陈超. 儿童感染性及非感染性间质性肺疾病HRCT图像特征分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(6): 84-85, 89.
- [5] 张敏. 儿童重症肺炎支原体肺炎的临床特点及影像学表现分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(2): 37-40.
- [6] 刘玉姣, 李梅. 探讨RMPP患儿肺功能参数与高分辨率胸部CT图像征象的相关性[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(8): 79-81.
- [7] 张宁, 王涛, 谭清体. 小儿支原体肺炎胸部CT影像学特征及其鉴别诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(12): 36-38.
- [8] 谢国栋, 邓倩辉, 时晨辉, 等. 低龄肺炎支原体肺炎患儿肺功能变化及HRCT表现特点分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(10): 34-36.
- [9] 孙茜, 郭玉芳. 学龄期MPP患儿HRCT特点及其与肺功能的关系分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(5): 116-119.
- [10] 苏布德格日乐, 刘伟民, 斯琴格日勒, 等. 儿童肺炎支原体肺炎急性期高分辨率CT特征与血清炎症因子、病情严重程度及预后的相关性[J]. 放射学实践, 2023, 38(9): 1173-1177.
- [11] 周红, 高亚洲. 探究慢性阻塞性肺疾病患者HRCT容积成像征象及与肺功能相关性[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3): 40-42.
- [12] 吴盐, 靳明旭. 支原体肺炎患儿CT影像学特征及与肺通气功能的相关性[J]. 中国临床研究, 2022, 35(12): 1723-1726, 1731.

(收稿日期: 2024-06-11)

(校对编辑: 姚丽娜)