

· 临床研究 ·

支原体肺炎患儿 CT 影像学特征 及与肺通气功能的相关性

吴盐¹, 靳明旭²

1. 泾县医院儿科, 安徽 宣城 242500; 2. 南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)医学影像科, 江苏 南京 210006

摘要: **目的** 观察支原体肺炎(MPP)患儿CT影像学特征与肺通气功能情况,并分析二者之间的相关性。**方法** 回顾性分析泾县医院2019年7月至2021年7月收治的100例MPP患儿的临床资料,根据患儿有无喘息症状/体征将其分为喘息组($n=52$)与非喘息组($n=48$),对比两组患儿CT评分及肺通气功能,分析MPP患儿CT影像学特征及肺通气功能与CT评分之间的相关性。**结果** 入组的100例MPP患儿中,经CT检查,病灶分布以小叶中心分布为主(90.00%),树芽征及淋巴管占比较少;病变形态团片状为49.00%,病变密度磨玻璃样改变为46.00%,未出现空洞现象。非喘息患儿CT评分低于喘息患儿,差异有统计学意义[(3.82±0.52)分 vs (9.52±1.25)分, $t=30.175, P<0.01$]。与喘息组相比,非喘息组MPP患儿用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV₁)、FEV₁/FVC均较高,组间比较差异均有统计学意义($P<0.01$)。双变量Pearson直线相关性分析显示,MPP患儿CT评分与肺通气功能FVC呈负相关($r=-0.286, P<0.01$),与FEV₁呈负相关($r=-0.279, P<0.01$),与FEV₁/FVC呈负相关($r=-0.312, P<0.01$)。**结论** MPP患儿CT评分与肺通气功能密切相关。临床可对患儿及时开展CT检查,并据此评估患儿肺通气功能情况。

关键词: 支原体肺炎; 影像学特征; 肺通气功能; 喘息; CT评分; 用力肺活量; 1秒用力呼气容积

中图分类号: R725.6 R445.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2022)12-1723-05

Correlation between CT imaging features and pulmonary ventilation function in children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia

WU Yan*, JIN Ming-xu

* Department of Pediatrics, Jingxian Hospital, Xuancheng, Anhui 242500, China

Corresponding author: JIN Ming-xu, E-mail: jinmingxu_4589@163.com

Abstract: Objective To observe the CT imaging features and pulmonary ventilation function in children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia (MPP), and to analyze the correlation between them. **Methods** The clinical data of 100 children with MPP admitted to Jingxian Hospital from July 2019 to July 2021 were analyzed retrospectively. The children were divided into wheezing group ($n=52$) and non-wheezing group ($n=48$) according to wheezing symptoms/signs. The CT scores and pulmonary ventilation function of the two groups were compared, and the correlation between the CT imaging characteristics and the pulmonary ventilation function and CT scores of MPP children was analyzed. **Results** Among the 100 MPP children, CT examination showed that the distribution of lesions was mainly lobular-centered in 90 cases(90.00%), with few tree bud sign and lymphatic vessels, 49.00% of the lesions morphology were lumpy and flaky, 46.00% of lesion density was ground glass, and no cavity was found. The CT score of non-wheezing children was lower than that of wheezing children (3.82±0.52 vs 9.52±1.25, $t=30.175, P<0.01$). Compared with the wheezing group, the indexes forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in First second (FEV₁), FEV₁/FVC of MPP children in the non-wheezing group were higher ($P<0.01$). The bivariate Pearson linear correlation analysis showed that the CT score of MPP children was negatively correlated with FVC of pulmonary ventilation function ($r=-0.286, P<0.01$), FEV₁ of pulmonary ventilation function ($r=-0.279, P<0.01$), and FEV₁/FVC of pulmonary

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2022.12.019

基金项目: 江苏省自然科学基金面上项目(BK20211008)

通信作者: 靳明旭, E-mail: jinmingxu_4589@163.com

出版日期: 2022-12-20

ventilation function ($r = -0.312$, $P < 0.01$). **Conclusion** The CT scores are closely related to pulmonary ventilation function in children with MPP. CT examination can be carried out in time to evaluate the pulmonary ventilation function of children with MPP.

Keywords: *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia; Imaging characteristics; Pulmonary ventilation function; Wheezing; CT score; Forced vital capacity; Forced expiratory volume in first second

Fund program: General Program of Jiangsu Natural Science Foundation (BK20211008)

支原体肺炎(*mycoplasma pneumoniae pneumoniae*, MPP)是由支原体(MP)诱发间质性病变的急性肺部感染性疾病,近年来该病在儿童中发病率呈逐年上升趋势,症状轻者表现为支气管哮喘、继发呼吸道高反应等,严重者会继发严重并发症,导致呼吸困难^[1-2]。临床常采用肺功能检测评估患儿肺功能受损情况,但肺功能检查对病灶的范围及病变程度缺乏特异性,对指导临床早期治疗缺乏科学性^[3-4],故需要配合影像学资料分析以更好地帮助判断病情。胸部CT作为确诊肺炎的一项重要指标,也在小儿肺炎中受到了越来越多的重视。相关报道中显示,胸部多层螺旋CT检查在支原体肺炎患儿诊治中具有重要意义^[5],对于判断患儿的肺实质及肺间质形态改变及累及范围更清晰。由此可见,掌握MPP患儿的CT影像学特征,并分析其特征与患儿肺通气功能之间的关系,对辅助指导MPP患儿临床治疗具有重要意义。鉴于目前临床有关探寻MPP患儿CT影像学特征与肺通气功能之间关系的相关报道较少,本研究拟观察MPP患儿CT影像学特征及肺通气功能,并分析MPP患儿中喘息与非喘息不同类型中CT影像学及肺通气功能的差异,进而为该病的临床诊断提供帮助。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析泾县医院2019年7月至2021年7月期间收治的100例MPP患儿的基线资料,其中男43例,女57例;年龄6~13(8.75 ± 2.25)岁;身高108~170(130.9 ± 22.0)cm;体重18.0~61.2(37.9 ± 11.1)kg;病程1~9(4.85 ± 0.85)d。将所有MPP患儿按照疾病过程中有无喘息症状/体征(由专业医师评判)分为喘息组52例及非喘息组48例。本研究经过医院医学伦理委员会同意,并经患儿家属知情同意。

1.2 入选标准 (1)纳入标准:①MPP诊断符合《儿童肺炎支原体肺炎中西医结合诊治专家共识(2017年制定)》^[6]中相关诊断,临床上有肺炎的表现和/或影像学改变,结合MP病原学检查即可诊断为MPP;MP-IgM抗体 $\geq 1:160$ 。②为第一次患病。

③肺、支气管发育正常。④凝血功能、免疫系统等均正常。⑤临床基线资料及CT影像学检查结果均保留完善。(2)排除标准:①合并衣原体等其他病原体感染;②合并呼吸系统发育异常;③伴迁延性细菌性支气管炎;④合并恶性肿瘤性疾病;⑤支气管哮喘;⑥重症或难治性MPP。

1.3 检查方法

1.3.1 CT影像学检查 于患儿平静状态下进行肺部高分辨率多层螺旋CT扫描(德国西门子公司,64层螺旋CT机),进行患儿胸部扫描,范围为自肺尖至肺底进行全肺扫描,参数为管电压110kV、管电流35mA,层厚1.5mm。同时对病灶区行高分辨率算法进行矢状面/冠状面重建。采用 512×512 矩阵采集扫描数据,并保留原始数据。扫描完成后由高年资影像科医师对结果进行分析。

1.3.2 高分辨率CT评分 依据文献^[7]中的评估方法,根据CT表现对患儿进行评估,评估内容包括支气管扩张严重程度、累及的肺段数目、支气管管壁增厚的程度、肺大疱的数目,各项按照0~3分定义,总分1~4分为轻度,5~7分为中度, ≥ 8 分为重度,分值越高病情越严重。

1.3.3 肺通气功能检查 所有患儿采用意大利科迈公司生产的肺功能仪测定患儿肺通气功能,重复测定3次,取最佳值,记录用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁)指标,并计算FEV₁/FVC、FEV₁占预计值百分比。患儿病情较为严重者给予支气管扩张剂干预,对于年龄较小不配合检查的患儿给予适当镇静剂。

1.4 统计学方法 采用SPSS 24.0软件进行数据处理。全部计量资料均经Shapiro-Wilk正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;病灶分布、病变形态、病变密度等计数资料用例(%)表示,组间比较行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

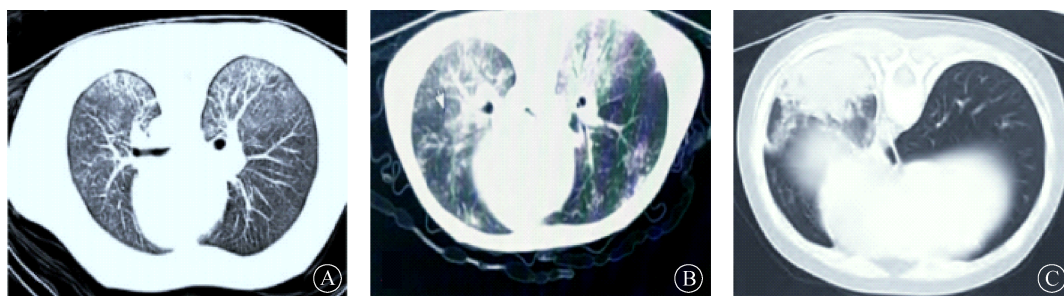
2.1 MPP患儿CT影像学特征 入组的100例MPP

患儿中,CT检查示病灶分布以小叶中心分布为主,共90例,占比90.00%,树芽征及支气管管壁增厚累及较少,病变形态以单一存在的团片状占比34.00%,团

片状合并其他病变占比15.00%,病变密度以单一存在的磨玻璃样改变占比34.00%,磨玻璃样混合病变占比12.00%,未出现空洞现象。见表1和图1。

表1 MMP患儿CT影像学特征 [n=100,例(%)]
Tab. 1 CT imaging characteristics of children with MMP [n=100, case (%)]

病灶分布	例(%)	病变形态	例(%)	病变密度	例(%)
小叶中心分布	90(90.00)	单一病变		单一病变	
左肺上叶	28(28.00)	团片状	34(34.00)	磨玻璃样	34(34.00)
左肺中叶	19(19.00)	斑片状	27(27.00)	实变	21(21.00)
左肺下叶	26(26.00)	实变状	21(21.00)	空洞	0
右肺上叶	17(17.00)	混合病变		边缘欠清	23(23.00)
右肺中叶	26(26.00)	团片状+斑片状	10(10.00)	边缘清晰	10(10.00)
右肺下叶	21(21.00)	团片状+实变状	5(5.00)	混合病变	
多个肺叶	28(28.00)	斑片状+实变状	3(3.00)	磨玻璃样+边缘欠清	7(7.00)
树芽征	18(18.00)			磨玻璃样+边缘清晰	5(5.00)
支气管壁增厚	22(22.00)				



注:A为磨玻璃样改变,密度轻度升高;B为肺斑片样改变,肺部呈现斑片状阴影;C为肺实变。

图1 不同类型MPP患儿CT影像
Fig. 1 CT images of children with different types of MMP

2.2 CT评分情况 入组100例MPP患儿中,根据临床喘息特点分为非喘息患儿48例及喘息患儿52例,其中非喘息患儿CT评分为(3.82±0.52)分,低于喘息患儿的(9.52±1.25)分,组间比较差异有统计学意义($t=30.175, P<0.01$)。

2.3 两组患儿肺通气功能对比 与喘息组相比,非喘息组MPP患儿FVC、FEV₁、FEV₁/FVC均较高,组间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

2.4 MPP患儿CT评分与肺通气功能的相关性分析 双变量Pearson直线相关性检验结果显示,MPP患

儿CT评分与肺通气功能FVC($r=-0.286, P<0.01$)、FEV₁($r=-0.279, P<0.01$)及FEV₁/FVC($r=-0.312, P<0.01$)均呈负相关。见图2。

表2 两组患儿肺通气功能对比 ($\bar{x}\pm s$)
Tab. 2 Comparison of pulmonary ventilation function between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	FVC(L)	FEV ₁ (L)	FEV ₁ /FVC(%)
非喘息组	48	3.60±0.90	2.42±0.70	70.02±5.89
喘息组	52	2.40±0.68	1.80±0.40	58.23±5.40
t值		7.559	5.491	10.443
P值		<0.001	<0.001	<0.001

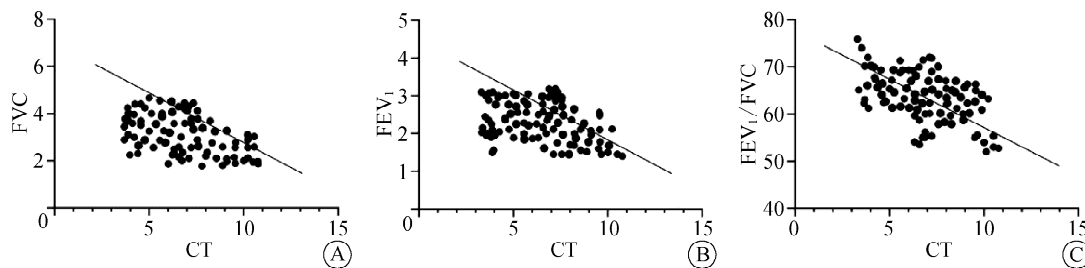


图2 MPP患儿CT评分与FVC、FEV₁、FEV₁/FVC的相关性散点图
Fig. 2 Scatter diagram of correlation between CT score and FVC, FEV₁, FEV₁/FVC in children with MMP

3 讨论

MPP 好发于儿童,近年来 MPP 在社区获得性肺炎中占比逐年上升^[8]。MP 经飞沫传染后,通过蛋白黏附于呼吸道纤毛并繁殖致病,细胞免疫、体液免疫共同参与免疫损伤,一般情况下,MPP 患儿预后多良好,少数情况下引发的过度免疫反应、免疫紊乱、高凝状态会诱发坏死性肺炎、深静脉栓塞、脑炎等严重的肺内、肺外并发症,部分患儿还会出现急性呼吸窘迫综合征,患儿通气功能障碍,增加治疗难度^[9]。另一方面罹患 MPP 后,机体发生病理性改变,影像学也随之改变,因此相关影像学检查也是早期诊断与辅助指导治疗的关键^[10-11]。而 MPP 出现肺功能的改变多在疾病恢复期,一般与患儿 MP 感染后的气道高反应有关,故探讨可评估 MPP 患儿肺通气功能的有效检查方式十分必要。对于人体肺部组织而言,若遭到 MP 侵袭,在呼吸道上依附生存,对肺通气功能、呼吸道黏膜上皮组织产生影响,进而可造成肺间质出血或水肿,对肺血管鞘、支气管鞘组织产生直接影响,从而引发肺炎并发症。本研究将 MPP 患儿分为喘息组和非喘息组发现,非喘息患儿 CT 评分为(3.82±0.52)分,喘息患儿的 CT 评分为(9.52±1.25)分,提示由于 CT 影像分辨率较高,可通过调整窗位和窗宽显示组织结构,有效识别机体软组织之间的细小差别,具有较高的临床诊断价值^[12]。本研究结果显示,入组的 100 例 MPP 患儿中,经 CT 检查后,病灶分布以小叶中心分布为主,占比 90.00%,病变形态以团片状占比较高(49.00%),病变密度以磨玻璃样改变占比较高(46.00%)。MP 入侵人体后,附着在支气管上皮纤毛上,导致宿主纤毛静止、细胞空泡化,通过释放外毒素、自由基导致细胞毒性死亡,坏死的细胞脱落,继而激发体内体液免疫,引起炎症细胞大量聚集,后逐渐累及周围组织,临床则表现为间质性肺炎与支气管肺炎,CT 影像学上表现为支气管管壁增厚^[13-14]。小叶中心性分布时,当病变逐渐侵及周围组织,病变通过肺泡孔逐渐渗出到周围时,CT 上表现为边缘不清的磨玻璃样,肺实变逐渐向大片状实变改变^[15-16]。

经研究,在患儿肺通气功能经肺功能检查时,数据的准确性易受患儿配合度影响,FEV₁/FVC 异常多提示患儿气道已发生不可逆损害^[17-18]。本研究结果还显示,与非喘息组患儿相比,喘息组 MPP 患儿 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC 均较低。肺通气功能是判定气流受限准确且重复性好的客观因素,对肺部疾病诊断、病情评估、预后等具有重要意义。为进一步探寻 MPP 患儿肺通气功

能与 CT 影像学之间的关系,本研究相关性分析结果显示,MPP 患儿 CT 评分与肺通气功能均呈负相关,提示 CT 影像检查可作为评估 MPP 患儿肺通气功能的有效手段之一。因此,临床可通过对 MPP 患儿及时开展 CT 检查,初步预测患儿肺通气功能,继而可对临床及时诊断、有效治疗发挥重要作用。但因时间、财力等各方面原因限制,本研究因纳入患儿样本数量有限,研究结论的可信度还需在未来开展大样本的相关研究加以验证。

综上所述,MPP 患儿 CT 影像学改变以小叶中心分布、团片状及磨玻璃样改变为主;患儿 CT 评分与肺通气功能密切相关,临床可对患儿及时开展 CT 检查,并据此评估患儿肺通气功能情况。

利益冲突 无

参考文献

- [1] Elzawawy H, Sakr M, Abdel-Aal M, et al. *Mycoplasma pneumoniae* and bronchial asthma in children[J]. Int J Med Arts, 2020, 2(3): 599-603.
- [2] Zhao JL, Ji X, Wang YS, et al. Clinical role of serum interleukin-17A in the prediction of refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. Infect Drug Resist, 2020, 13: 835-843.
- [3] Wu YC, Chuang PM, Pinotti R, et al. The association of impaired lung function and nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2021, 33(5): 745-751.
- [4] 刘芳君,龚财惠,秦江蛟,等.肺炎支原体肺炎婴幼儿肺功能的变化[J].中国当代儿科杂志,2020,22(2):118-123.
Liu FJ, Gong CH, Qin JJ, et al. Changes in pulmonary function in infants and young children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi, 2020, 22(2): 118-123.
- [5] 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.
Zhang N, Wang T, Tan QT. Chest CT imaging features of *Mycoplasma pneumoniae* in children and its diagnostic value[J]. Chin J CT MRI, 2021, 19(12): 36-38.
- [6] 中华中医药学会儿童肺炎联盟.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.
Pediatric Pneumonia Alliance of China Association of Chinese Medicine. Expert consensus on integrated Chinese and western medicine in the diagnosis and treatment of *Mycoplasma pneumoniae* in children (2017)[J]. Chin J Pract Pediatr, 2017, 32(12): 881-885.
- [7] Fujimoto K, Taniguchi H, Johkoh T, et al. Acute exacerbation of idiopathic pulmonary fibrosis: high-resolution CT scores predict mortality[J]. Eur Radiol, 2012, 22(1): 83-92.
- [8] Wang J, Mao JP, Chen G, et al. Evaluation on blood coagulation and C-reactive protein level among children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia by different chest imaging findings [J]. Medicine, 2021, 100(3): e23926.

(下转第 1731 页)

- ovial sarcomas: a multicenter retrospective study from four European institutions and the Italian Rare Cancer Network [J]. *Anticancer Drugs*, 2015, 26(6): 678-681.
- [18] 金开元,李邦国,陈晓曦,等.滑膜肉瘤 CT、MRI 表现与鉴别诊断 [J]. *实用放射学杂志*, 2019, 35(6): 940-942, 947.
- [19] Gordon RW, Tirumani SH, Kurra V, et al. MRI, MDCT features, and clinical outcome of extremity leiomyosarcomas; experience in 47 patients [J]. *Skeletal Radiol*, 2014, 43(5): 615-622.
- [20] 胡培安,周正荣,王坚,等.腺泡状软组织肉瘤的影像学特征及临床病理表现 [J]. *中国癌症杂志*, 2009, 19(1): 12-16.
Hu PA, Zhou ZR, Wang J, et al. Radiological features and clinicopathological findings of alveolar soft part sarcomas [J]. *China Oncol*, 2009, 19(1): 12-16.
- [21] 曾俊杰,田志雄,张在鹏,等.恶性纤维组织细胞瘤影像学征象分析及诊断 [J]. *放射学实践*, 2011, 26(12): 1290-1293.
- Zeng JJ, Tian ZX, Zhang ZP, et al. The analysis and imaging diagnosis of malignant fibrous histiocytoma [J]. *Radiol Pract*, 2011, 26(12): 1290-1293.
- [22] 徐勋华,唐浩,王夏武,等.肾脏原发性平滑肌肉瘤的 CT 表现与病理特征 [J]. *临床放射学杂志*, 2019, 38(10): 1909-1912.
Xu XH, Tang H, Wang XW, et al. The CT findings of primary renal leiomyosarcoma and pathological features [J]. *J Clin Radiol*, 2019, 38(10): 1909-1912.
- [23] 郎宁,刘晓光,袁慧书,等.脊柱恶性外周神经鞘瘤的 CT 和 MRI 表现 [J]. *临床放射学杂志*, 2011, 30(10): 1505-1509.
Lang N, Liu XG, Yuan HS, et al. CT and MR manifestations of malignant peripheral nerve sheath tumor in spine [J]. *J Clin Radiol*, 2011, 30(10): 1505-1509.
- 收稿日期:2022-09-02 修回日期:2022-09-14 编辑:石嘉莹
-
- (上接第 1726 页)
- [9] 王雪琪,贺宝平,多红英,等.儿童难治性肺炎支原体肺炎合并心脏血栓 2 例并文献复习 [J]. *中国临床研究*, 2021, 34(6): 824-828.
Wang XQ, He BP, Duo HY, et al. Refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia complicated with cardiac thrombosis in children: two cases report and literature review [J]. *Chin J Clin Res*, 2021, 34(6): 824-828.
- [10] 王亨,赵顺英.儿童难治性肺炎支原体肺炎的发病机制和诊治研究进展 [J]. *世界临床药物*, 2020, 41(5): 389-398.
Wang H, Zhao SY. Research progress in pathogenesis, diagnosis and treatment of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children [J]. *World Clin Drugs*, 2020, 41(5): 389-398.
- [11] 付红敏,聂文莎.难治性肺炎支原体肺炎诊治中应关注的问题 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2018, 33(12): 891-894.
Fu HM, Nie WS. The problems concerned on diagnosis and treatment of refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2018, 33(12): 891-894.
- [12] 黄飞飞,林烈宝,陈秀丹.X 射线摄影与 CT 扫描诊断小儿肺炎支原体肺炎的影像学表现分析 [J]. *中国医学装备*, 2019, 16(11): 52-54.
Huang FF, Lin LB, Chen XD. Analysis on the imaging manifestations of X-ray and CT scan in diagnosing MPP of children [J]. *China Med Equip*, 2019, 16(11): 52-54.
- [13] Neveu S, Saab I, Dangeard S, et al. Incidental diagnosis of Covid-19 pneumonia on chest computed tomography [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2020, 101(7/8): 457-461.
- [14] 彭巍巍,周红超,孙瑞.难治性肺炎支原体肺炎患儿临床特点、高分辨 CT 影像特点及肺功能变化的临床分析 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2019, 17(12): 49-51, 80.
Peng WW, Zhou HC, Sun R. Clinical features high-resolution CT features and lung function changes in children with refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. *Chin J CT MRI*, 2019, 17(12): 49-51, 80.
- [15] 霍现洛,薛小花,袁淑绘,等.胸部 CT 在 2019 冠状病毒病和支原体肺炎患者早期鉴别诊断中的价值 [J]. *浙江大学学报(医学版)*, 2020, 49(4): 468-473.
Huo XL, Xue XH, Yuan SH, et al. Early differential diagnosis between COVID-19 and *Mycoplasma pneumoniae* with chest CT scan [J]. *J Zhejiang Univ (Med Sci)*, 2020, 49(4): 468-473.
- [16] 吴兰.胸部 CT 在小儿支原体肺炎诊断中的临床应用有效性评价 [J]. *影像研究与医学应用*, 2021, 5(5): 112-113.
Wu L. Evaluation of the effectiveness of chest CT in the diagnosis of *Mycoplasma pneumoniae* in children [J]. *J Imaging Res Med Appl*, 2021, 5(5): 112-113.
- [17] Wise RA, Bafadhel M, Crim C, et al. Discordant diagnostic criteria for pneumonia in COPD trials: a review [J]. *Eur Respir Rev*, 2021, 30(162): 210124.
- [18] 张丽芳,顾小丽,杨洁,等.肺功能结合呼出气一氧化氮检测在婴幼儿小气道病变诊断与治疗中的价值 [J]. *中国临床研究*, 2020, 33(7): 980-983.
Zhang LF, Gu XL, Yang J, et al. Value of pulmonary function combined with fractional exhaled nitric oxide in diagnosis and treatment of small airway lesions in infants [J]. *Chin J Clin Res*, 2020, 33(7): 980-983.
- 收稿日期:2022-10-15 编辑:叶小舟