

论 著

X线联合CT在小儿支原体肺炎诊断中的应用及影像特点分析

冀少华^{1,*} 李春敏² 宋 晨¹
赵 伟³1.山西省儿童医院(山西省妇幼保健院)
放射科
2.山西省儿童医院(山西省妇幼保健院)
超声室
3.太原市儿童医院(妇幼保健院)影像科
(山西 太原 030001)

【摘要】目的 探讨X线联合计算机断层扫描(CT)在小儿支原体肺炎(MPP)诊断中的应用及影像特点分析。**方法** 选取2021年1月-2023年7月收治的疑似118例小儿MPP作为研究对象,所有患儿均行X线和CT检查,以实验室检查作为“金标准”,分析X线和CT检查以及对小儿MPP诊断价值。根据病情严重程度将MPP患儿分为重症MPP组(n=16)和轻度MPP组(n=83),比较两组X线和CT影像学表现。**结果** X线联合CT检查的准确度高于X线和CT(93.22% vs 66.10% vs 84.75%, $\chi^2=29.947$, $P<0.05$);X线检查显示,小儿MPP主要表现为间质性浸润、肺门影增大、肺纹理增多、边缘模糊、大片影;小儿MPP主要表现为小叶中心结节、支气管壁增厚、磨玻璃影、支气管充气征、大片实变影;重症MPP组X线影像(间质性浸润、大片影)、CT影像(大片实变影、肺门淋巴结肿大、磨玻璃影、胸腔积液)占比高于轻度MPP组($P<0.05$)。**结论** MPP患儿X线主要表现为间质性浸润、肺门影增大、肺纹理增多,CT可清晰地显示大片实变影、肺门淋巴结肿大、磨玻璃影、胸腔积液,两者联合可提高对小儿MPP及其病情进展的诊断价值。

【关键词】 支原体肺炎; X线; 计算机断层扫描; 影像特点

【中图分类号】 R563.1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.10.019

Application and Imaging Characteristics of X-ray Combined with CT in the Diagnosis of Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia in Children

Ji Shao-hua^{1,*}, Li Chun-min², SONG Chen¹, ZHAO Wei³.

1.Radiology Department, Children's Hospital of Shanxi(Women Health Center of Shanxi), Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

2.Ultrasonography Lab, Children's Hospital of Shanxi(Women Health Center of Shanxi), Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

3.Department of Imaging, Children's Hospital of Taiyuan(Women Health Center of Taiyuan), Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application and imaging characteristics of X-ray combined computed tomography (CT) in the diagnosis of Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP) in children. **Methods** A total of 118 children with suspected MPP were enrolled as the research objects between January 2021 and July 2023. All underwent X-ray and CT examinations. Taking laboratory examination as the golden standard, diagnostic value of X-ray and CT for MPP was analyzed. According to disease severity, MPP children were divided into severe MPP group (n=16) and mild MPP group (n=83), and imaging findings of X-ray and CT in the two groups were compared. **Results** The diagnostic accuracy of X-ray combined with CT was higher than that of X-ray and CT alone (93.22% vs 66.10% vs 84.75%, $\chi^2=29.947$, $P<0.05$). X-ray examination showed that the main manifestations in MPP children included interstitial infiltration, increased hilar shadow, increased lung texture, blurred edge and large shadow, while CT examination showed that the main manifestations in MPP children included central lobular nodules, thickening of bronchial wall, ground-glass opacity, air bronchogram and large solid shadow. The proportions of X-ray imaging (interstitial infiltration, large shadow) and CT imaging (large solid shadow, hilar lymph node enlargement, ground-glass opacity, pleural effusion) in severe MPP group were higher than those in mild MPP group ($P<0.05$). **Conclusion** The X-ray manifestations in MPP children mainly include interstitial infiltration, increased hilar shadow and lung texture. CT can clearly display large solid shadow, hilar lymph node enlargement, ground-glass opacity and pleural effusion. X-ray combined with CT can improve the diagnostic value for MPP and its progression.

Keywords: Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia; X-ray; Computed Tomography; Imaging Characteristic

肺炎支原体是儿童主要呼吸道感染病原体之一,5岁以上儿童肺炎支原体的感染率高达50%。肺炎支原体引起的呼吸道感染有10%~40%最终会发展为肺炎^[1]。虽然大多数支原体肺炎(MPP)是良性的,但仍有部分病例可发展为重症肺炎和难治性肺炎伴胸腔积液、多脏器功能障碍,并产生严重的长期后遗症,包括闭塞性细支气管炎和支气管扩张^[2-3]。此外,MPP还可引起哮喘恶化以及多种肺外表现,如脑膜炎、心肌炎、肾炎、动脉粥样硬化和皮肤粘膜疹等^[4]。因此,准确的影像诊断对及时治疗疾病、合理用药,避免延误患者病情具有重要意义。目前,病原体培养仍是MPP诊断的“金标准”,但由于其培养环境特殊且生长缓慢,难以用于临床诊断。随着医学影像学技术的迅速发展,各种影像学技术被广泛应用于各种临床疾病的诊断,为医生提供了更准确的信息。胸部X线和计算机断层扫描(CT)是儿童肺炎最常用的影像技术,其可通过观察患儿肺叶病变情况,以及周围间质和组织改变,胸腔积液等,进而提高对MPP的诊断价值^[5]。但临床研究显示,单一X线检查对MPP的漏诊率较高,而CT可清晰地显示肺部病变特征和累及肺叶的病变,但临床仍有部分患者无法确诊^[6-7]。目前关于这两种检查方法联合用于MPP诊断的相关研究较少。基于此,本研究分析X线联合CT在小儿MPP诊断中的应用及影像特点,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月至2023年7月收治的118例小儿MPP作为研究对象。

纳入标准:符合MPP诊断标准^[8];临床资料完整;年龄 ≤ 12 岁。排除标准:合并结核病、先天性疾病者;X线或CT检查禁忌症;合并严重心、肾、肝部疾病;合并其它部位感染;免疫功能异常者;意识障碍或精神疾病者。所有患儿年龄1~12岁,平均(6.16 $\pm$ 1.81)岁;男61例,女57例;病程2~13 d,平均(7.84 $\pm$ 1.77)d。

1.2 方法 X线检查:采用西门子AXIOM Aristos VX数字化摄片机,患儿取仰卧位固定于角度板上,并固定患儿肩部,其它部位使用防辐射材料遮挡。在平静呼吸下对患儿胸部进行正侧位和侧位扫描,扫描参数:电流2.3~3.5 mA,电压48~52 kV,摄取靶片距离2 m。CT检查:采用Philips Brilliance CT 16排螺旋CT扫描患者胸部,检查前通过直肠注入10.5 mL/kg 10%水合氯醛予以镇静。平扫参数:管电压110 kV,管电流60 mA,矩阵512 $\times$ 512,层厚5mm,层间距5mm。后经肘静脉注射碘海醇18~30s进行增强扫描,注射速率2mL/s,剂量1.5 mL/kg。由两名经验丰富的医师采用双盲法对扫描图像进行分析,当诊断的意见不一致时,由两名医师讨论得出最终诊断结果。

【第一作者】 冀少华,男,主治医师,主要研究方向:放射诊断。E-mail: jishao-hua1983@163.com

【通讯作者】 冀少华

1.3 观察指标 (1)统计分析X线和CT对小儿MPP的诊断结果。(2)统计分析X线对小儿MPP的影像学表现。(3)统计分析CT对小儿MPP的影像学表现。(4)根据小儿MPP病情分为重症MPP组(n=16)和轻度MPP组(n=83),比较两组X线和CT影像学表现。

1.4 统计学处理 采用SPSS 20.0分析数据,计数资料以n(%)表示,CT、X线对小儿MPP诊断的准确率、敏感度、特异度以及影像学表现比较采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 X线和CT对小儿MPP的诊断比较 X线联合CT检查的准确度高于X线和CT(93.22% vs 66.10% vs 84.75%, $\chi^2=29.947$,

$P<0.05$),见表1、表2。
2.2 X线对小儿MPP的影像学表现 X线检查显示,小儿MPP主要表现为间质性浸润、肺门影增大、肺纹理增多、边缘模糊、大片影,见表3。

2.3 CT对小儿MPP的影像学表现 CT检查显示,小儿MPP主要表现为小叶中心结节、支气管壁增厚、磨玻璃影、支气管充气征、大片实变影,见表4。

2.4 不同病情MPP患儿X线和CT影像学表现比较 重症MPP组X线影像(间质性浸润、大片影)、CT影像(大片实变影、肺门淋巴结肿大、磨玻璃影、胸腔积液)占比高于轻度MPP组($P<0.05$),见表5。

2.5 病例分析 病例分析如图1。

表1 X线和CT对小儿MPP的诊断比较

组别		临床病理结果		合计(例)
		阳性(例)	阴性(例)	
X线	阳性	70	11	81
	阴性	29	8	37
	合计	99	19	118
CT	阳性	85	4	89
	阴性	14	15	29
	合计	99	19	118
X线联合CT	阳性	93	2	95
	阴性	6	17	23
	合计	99	19	118

表2 X线和CT对小儿MPP的诊断价值比较

组别	准确度(%)	敏感度(%)	特异度(%)
X线	66.10	70.71	42.11
CT	84.75 ^a	85.86 ^a	78.95 ^a
X线联合CT	93.22 ^{ab}	93.94 ^a	89.47 ^a
χ^2	29.947	19.992	11.232
P	0.000	0.000	0.004

注:与X线比较,^a $P<0.05$;与CT比较,^b $P<0.05$ 。

表5 不同病情MPP患儿X线和CT影像学表现比较

影像学表现	重症MPP组(n=16)	轻度MPP组(n=83)	χ^2	P
X线				
肺纹理增多	10(62.50)	50(60.24)	0.029	0.866
肺门影增大	12(75.00)	51(61.45)	1.065	0.302
边缘模糊	8(50.00)	49(59.04)	0.448	0.503
间质性浸润	15(93.75)	51(61.45)	6.299	0.012
大片影	5(31.25)	6(7.23)	7.837	0.005
CT				
支气管壁增厚	12(75.00)	66(79.52)	0.164	0.686
支气管充气征	10(62.50)	49(59.04)	0.067	0.796
大片实变影	12(75.00)	34(40.96)	6.247	0.012
肺门淋巴结肿大	8(50.00)	14(16.87)	8.520	0.004
小叶中心结节	14(87.50)	68(81.93)	0.293	0.588
磨玻璃影	16(100.00)	58(69.88)	6.447	0.011
胸腔积液	14(87.50)	6(7.23)	53.616	0.000

表3 X线对小儿MPP的影像学表现

X线影像学表现	例数	占比(%)
肺纹理增多	60	60.61
肺门影增大	63	63.64
边缘模糊	57	57.58
间质性浸润	66	66.67
大片影	11	11.11

表4 MPP组和非MPP组CT影像学表现

CT影像学表现	例数	占比(%)
支气管壁增厚	78	78.79
支气管充气征	59	59.60
大片实变影	46	46.46
肺门淋巴结肿大	22	22.22
小叶中心结节	82	82.83
磨玻璃影	74	74.75
胸腔积液	20	20.20

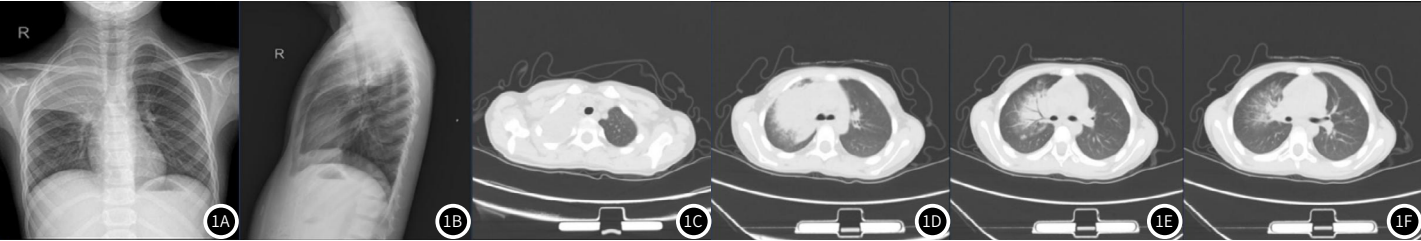


图1A-图1F 患儿,男,7岁。(图1A-1B,X线正侧位和侧位图,右上中肺野可见片状渗出影,其中可见支气管充气征,延及右肺门,侧位,上肺野可见片状渗出影,延及肺门;图1C-1F,CT平扫和增强扫描图,右肺上叶实质内可见大片状高密度影,局部实变,内见支气管充气征,左肺纹理尚清,双侧肺门及纵隔未见明显肿大淋巴结,双侧胸腔内见少许液性密度影)。

3 讨论

MPP是儿童社区获得性肺炎的常见类型,其不仅会对儿童的各种器官和身体功能造成损害,还可能对影响儿童的正常成长和发育^[9-10]。儿童MPP的临床症状主要为头痛、发烧、喉咙痛和咳

痰,且具有传染性。MPP抗体检测是检测肺炎的常用有效方法,其对小儿MPP具有一定的诊断价值。然而,MPP抗体检测的检测时间较长,抗体滴度上升需要数天时间,其广泛应用是有限的

[11]。因此,寻找合适的诊断方法对于早期预防和后续治疗MPP具有重要意义。

X线是一种基于X射线的穿透性、荧光效应等特点发展而来的检查,其可通过显示肺部的纹理情况,进而提高MPP的早期诊断^[12]。MPP早期多表现为肺纹理增多、变粗,肺门影增大,有时还会出现网格状影。研究显示,间质改变是MPP的病理基础,其最先损害机体终末细支气管和呼吸道细支气管上皮细胞,引起支气管旁组织浸润到小叶间隔,进而导致小叶间隔增厚和细支气管壁水肿^[13]。随着MPP的不断进展,肺炎支原体的感染范围不断扩大,可见间质性肺炎改变,以及大片云雾状或均匀一致的影,肺门部较致密,向外逐渐变浅,边缘不清。但近期多项研究指出,单纯通过间质性浸润、肺部阴影、纹理情况进行评估对处于疾病发作期的呼吸频率增加和肺门模糊的患儿的诊断价值不高,容易出现假阳性^[14-15]。

CT作为一种高端影像检查方法,其可提供内部病变位置、密度、边缘及其与邻近组织的关系等资料,临床使用价值更为明显^[16]。MPP患儿CT主要表现为小叶中心结节、支气管壁增厚、磨玻璃影、支气管充气征、大片实变影,这与以往的研究结果一致^[17]。小叶中心结节指结节小叶中心性分布,最常见于累及细支气管导致的炎症、浸润,其可反映间质性或气腔性异常存在。国外一项研究证实,小叶中心结节是MPP的特征性表现,其和年龄的结合可作为区分MPP和其他细菌性肺炎的重要指标^[18]。磨玻璃影指肺内图像表现为密度轻度增加,其内肺纹理显示较为清晰,病理上是间质炎症的表现。支气管充气征主要由肺泡壁损伤引起白细胞和红细胞等渗出,进而导致细支气管及肺泡水肿。相关研究指出,支气管充气征可表明肺实质受累,其在细菌性肺炎中更为常见^[19]。大片实变影表明肺实质受累范围较大,其可能是疾病进展期的重要征象。在发热 ≤ 3 d的患者中,实变的发生率高达87.0%,在发热 > 9 d的患者中,实变的发生率高达88.0%。本研究中,X线联合CT检查的准确度为93.22%,高于X线66.10%和CT84.75%,提示X线联合CT可弥补两者容易漏诊、准确率不高等缺点,提高对小儿MPP的诊断。本研究中,重症MPP组X线影像(间质性浸润、大片影)、CT影像(大片实变影、肺门淋巴结肿大、磨玻璃影、胸腔积液)占比高于轻度MPP组($P < 0.05$),提示CT联合X线可利于MPP病情的判断,有助于临床医生对患儿病情发展的观察以及治疗方法的选取。国外一项研究也指出,间质性浸润、大叶性肺炎改变可全面准确地预测大叶硬化的进展^[20]。

综上所述,小儿MPP X线主要表现为间质性浸润、肺门影增大、肺纹理增多,CT可清晰地显示大片实变影、肺门淋巴结肿大、磨玻璃影、胸腔积液,两者联合可提高对小儿MPP及其病情进展的诊断价值。但本研究样本量有限,且并未与非肺炎支原体感染的影像学特点进行比较,后续有待进一步研究分析。

参考文献

- [1] Jiang Z, Li S, Zhu C, et al. Mycoplasma pneumoniae infections: pathogenesis and vaccine development [J]. Pathogens, 2021, 10 (2): 119.
- [2] 方晓丹, 王爱珍, 王有成. 儿童难治性肺炎支原体肺炎危险因素分析 [J]. 中国妇幼保健, 2021, 36 (6): 1368-1370.
- [3] 洪丽明, 田秘, 李乐辉, 等. 重症肺炎支原体肺炎老年人血清纤维蛋白原、血小板反应蛋白-1表达及其与预后的相关性 [J]. 安徽医药, 2022, 26 (12): 2466-2469.
- [4] 闫嘉, 宋明, 金嘉媛. 支气管哮喘合并支原体感染患者IL1RL1, IL-33与哮喘发作的相关性 [J]. 海南医学, 2022, 33 (14): 1802-1805.
- [5] 周桂荣, 肖辉, 纵雪峰, 等. 螺旋CT及胸部X线摄影与D-二聚体和白介素-6诊断儿童支原体肺炎的临床价值分析 [J]. 医学影像学杂志, 2022, 32 (8): 1415-1417.
- [6] 张秀芸, 宋玉霞, 贾明亮. 多层螺旋CT诊断小儿支原体肺炎的临床价值 [J]. 医学影像学杂志, 2022, 32 (11): 2001-2004.
- [7] 韩松. CT与X线检查在小儿支原体肺炎诊断中的临床价值及影像学特征 [J]. 中国现代药物应用, 2022, 16 (6): 61-64.
- [8] 中华医学会儿科学分会临床检验学组. 儿童肺炎支原体呼吸道感染实验室诊断中国专家共识 [J]. 中华检验医学杂志, 2019, 42 (7): 507-513.
- [9] 马建党, 潘晨, 吴亚斌. 浅谈血清PCT、CRP水平检测小儿支原体肺炎的临床诊断价值 [J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29 (8): 32-33.
- [10] 陈超. 65例小儿支原体肺炎胸部MSCT影像征象分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (5): 89-91.
- [11] 袁娟, 白慧萍, 徐鹏飞, 等. MSCT检查对儿童肺炎支原体肺炎与肺炎支原体合并肺炎链球菌感染肺炎的鉴别诊断价值分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (8): 72-73, 76.
- [12] 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.
- [13] Søndergaard M J, Friis M B, Hansen D S, et al. Clinical manifestations in infants and children with Mycoplasma pneumoniae infection [J]. PLoS One, 2018, 13 (4): e0195288.
- [14] 马菲, 张欣贤, 刘畅畅. CT联合X线在儿童支气管肺炎中的诊断价值研究 [J]. 现代科学仪器, 2022, 39 (6): 109-112.
- [15] 陈胜友, 胡克非, 徐艳鸿. 小儿肺炎支原体肺炎X线胸片呈段/叶模式分型探讨 [J]. 实用放射学杂志, 2021, 37 (6): 1003-1005, 1037.
- [16] 袁怀平, 刘凯, 刘文雅, 等. 胸部CT薄层重建联合乳酸脱氢酶及C反应蛋白诊断儿童难治性肺炎支原体肺炎 [J]. 中国医学影像学杂志, 2023, 31 (4): 375-378, 384.
- [17] 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.
- [18] Iwanaga Y, Yamasaki K, Nemoto K, et al. Combined radiographic features and age can distinguish mycoplasma pneumoniae pneumonia from other bacterial pneumonias: analysis using the 16S rRNA gene sequencing data [J]. Journal of Clinical Medicine, 2022, 11 (8): 2201.
- [19] 赵志勇, 郑昊宇, 张巍. 细菌性、病毒性及支原体肺炎的高分辨率CT征象分析与鉴别 [J]. 武警医学, 2020, 31 (9): 774-777.
- [20] Fu X, Yang N, Ji J. Application of CT images based on the optimal atlas segmentation algorithm in the clinical diagnosis of Mycoplasma Pneumoniae Pneumonia in Children [J]. Pakistan Journal of Medical Sciences, 2021, 37 (6): 1647.

(收稿日期: 2023-11-16)

(校对编辑: 赵望淇)