

# 放射影像技术在小儿气管、支气管异物诊断中的应用分析

朱默

皖南医学院弋矶山医院

DOI:10.32629/ffcr.v3i8.18400

**[摘要]** 目的本研究旨在探析数字 X 线成像 (DR) 与多排螺旋 CT (MSCT) 及后处理技术在小儿气管、支气管异物诊断中的应用价值。方法 纳入本院 2023 年 2 月—2025 年 2 月经纤维支气管镜证实的气管、支气管异物患儿 100 例, 所有患儿术前均行胸部 DR 正侧位检查与 MSCT 扫描, 部分联合 CT 气道三维重建, 对比两种技术的征象显示效果及定位诊断效能, 分析不同类型异物影像特征。结果 MSCT 对透 X 线及不透 X 线异物的直接征象显示率、定位诊断准确率均优于 DR, 且在细小及复杂位置异物检出中更具优势, 二者间接征象显示无显著差异。结论 DR 以便捷、低辐射优势为首选筛查方法, MSCT 及三维重建技术可精准评估异物及气道情况, 二者联合能提升诊断准确率, 为临床治疗提供可靠支撑。

**[关键词]** 放射影像技术; 小儿; 气管异物; 支气管异物; 诊断价值

中图分类号: R768.1 文献标识码: A

## Analysis of the Application of Radiological Imaging Technology in the Diagnosis of Foreign Bodies in the Pediatric Trachea and Bronchi

Mo Zhu

Yijishan Hospital, Wannan Medical College

**Abstract:** Objective: This study aims to investigate the diagnostic value of digital radiography (DR) and multi-slice spiral computed tomography (MSCT) with post-processing techniques in the diagnosis of tracheal and bronchial foreign bodies in children. Methods: A total of 100 pediatric patients with confirmed tracheal and bronchial foreign bodies (verified by fiberoptic bronchoscopy) were enrolled from February 2023 to February 2025. All patients underwent chest DR anteroposterior and lateral views and MSCT scans, with some cases supplemented by CT airway three-dimensional reconstruction. The imaging manifestation effects and localization diagnostic efficacy of the two techniques were compared, and the imaging characteristics of different types of foreign bodies were analyzed. Results: MSCT demonstrated superior direct imaging manifestation rates and localization diagnostic accuracy for both radiolucent and non-radiolucent foreign bodies compared to DR, with additional advantages in detecting small and complexly located foreign bodies. No significant difference was observed in the indirect imaging manifestations between the two techniques. Conclusion: DR is the preferred screening method due to its convenience and low radiation exposure, while MSCT and three-dimensional reconstruction techniques can accurately assess foreign bodies and airway conditions. Combining the two methods enhances diagnostic accuracy and provides reliable support for clinical treatment.

**Keywords:** Radiographic Imaging Technology; Children; Tracheal Foreign Body; Bronchial Foreign Body; Diagnostic Value

### 引言

气管、支气管异物属小儿耳鼻喉科高发急症, 1~3 岁儿童占比约 80%。儿童咽喉反射发育不成熟, 叠加不良进食习惯, 易致花生、瓜子、小玩具等异物误吸入气道, 诱发剧烈咳嗽、呼吸困难, 严重时可引发窒息、呼吸衰竭等致命风险, 早期精准诊断与定位是提升治疗成效、减少并发症的核

心<sup>[1]</sup>。临床中, 病史询问与体格检查仅提供初步诊断线索, 部分患儿异物吸入史隐匿, 或症状与肺炎、哮喘等疾病重叠, 易造成误诊<sup>[2]</sup>。放射影像技术以无创、快速的特性, 成为小儿气道异物诊断的关键支撑——DR 检查因操作简便、辐射剂量低, 常用于初步筛查; MSCT 及后处理技术可清晰呈现气道解剖结构与异物细节, 诊断精准度更优<sup>[3]</sup>。本研究通

过对比患儿的两种影像检查结果，对不同放射影像技术的应用价值进行分析。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

纳入本院 2023 年 2 月—2025 年 2 月气管、支气管异物患儿 100 例，性别分布男 58 例、女 42 例，年龄跨度 6 个月—6 岁，均值 (2.3±1.1) 岁。纤维支气管镜确诊气道异物，术前均完成胸部 DR 正侧位摄片与 MSCT 扫描。临床表现以刺激性呛咳、呼吸急促、喘鸣音、发热为主，异物吸入史存在明确与模糊两类情况，异物类型涉及植物性、动物性、金属性及塑料类。

### 1.2 检查方法

#### 1.2.1 DR 检查

采用数字化 X 线摄影机，患儿取站立位或仰卧位，拍摄胸部正侧位片。拍摄参数：管电压 45~60kV，管电流 10~30mA，曝光时间 0.01~0.03s，根据患儿年龄及体型调整参数，确保影像清晰<sup>[4]</sup>。

#### 1.2.2 MSCT 检查

采用 16 排螺旋 CT 机，扫描范围自胸廓入口至膈下。扫描参数：管电压 80~100kV，管电流 30~80mA，层厚 1mm，层间距 1mm，螺距 1.0。扫描完成后，将原始数据传输至工作站，进行多平面重建 (MPR)、曲面重建 (CPR) 及容积再现 (VR) 等后处理，多角度观察气道结构及异物情况<sup>[5]</sup>。

### 1.3 图像分析

2 名经验丰富的放射科医师采用盲法独立阅片，分析 DR 及 MSCT 图像，观察异物直接征象 (管腔内异常密度影、管腔狭窄或截断等)、间接征象 (肺不张、肺气肿等)，并记录异物定位情况。意见分歧时经双人协商统一，以纤维支气管镜检查结果为金标准，核算两种影像技术的诊断准确率、直接征象显示率及定位准确率。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析，计数资料以率 (%) 表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验， $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两种影像技术诊断效能对比

DR 检查对不透 X 线异物的直接征象显示率为 100%，与 MSCT 一致；但对透 X 线异物的直接征象显示率仅为 81.6%，显著低于 MSCT 的 100% ( $P<0.05$ )。定位诊断方面，MSCT 准确率为 99.0%，高于 DR 的 89.0% ( $P<0.05$ )。两种技术在间接征象显示率上无显著差异 ( $P>0.05$ )。具体结果见表 1。

表 1 两种放射影像技术在小儿气道异物诊断中的效能对比 (n=100, %)

诊断指标	DR 检查	MSCT 检查	$\chi^2$ 值	P 值
不透 X 线异物直接征象显示率	100.0 (24/24)	100.0 (24/24)	-	-
透 X 线异物直接征象显示率	81.6(62/76)	100.0 (76/76)	15.873	0.000
间接征象显示率	93.0 (93/100)	97.0 (97/100)	2.041	0.153
定位诊断准确率	89.0 (89/100)	99.0 (99/100)	9.766	0.002
总体诊断准确率	90.0 (90/100)	99.0 (99/100)	8.710	0.003

### 2.2 不同类型异物的影像表现

不透 X 线异物在 DR 与 MSCT 图像中均呈边界清晰的管腔内高密度影，可明确其大小、形态及位置，气管异物可见气道狭窄，主支气管异物常伴患侧肺气肿或肺不张。透 X 线异物 DR 直接征象显示不全，部分仅见间接征象；MSCT 及后处理技术可清晰呈现其管腔内异常密度影、管腔狭窄等表现，还能通过重建明确异物与气道关系及继发改变。

### 2.3 间接征象分布情况

100 例患儿中，共出现间接征象 97 例次，其中肺气肿 41 例次、肺不张 32 例次、肺部感染 28 例次、纵隔移位 15 例次、皮下气肿 3 例次。DR 检出间接征象 93 例次，MSCT 检出间接征象 97 例次，两种技术对肺气肿、肺不张等主要间接征象的检出率无明显差异。

## 3 讨论

小儿气管、支气管异物影像诊断需秉持“临床 - 影像”融合核心理念，整合患儿年龄、临床表现及影像特征多维研判<sup>[6]</sup>。从生理机制来看，儿童气道狭窄、黏膜娇嫩的解剖特点，使得异物吸入后易引发气道机械性阻塞或黏膜水肿，进而导致通气功能异常，形成特征性影像学改变<sup>[7]</sup>。直接征象作为异物存在的直观依据，是诊断核心；间接征象虽无特异性，但在透 X 线异物缺乏直接征象时，可通过病理生理异常提示异物位置，发挥关键诊断提示作用。

不透 X 线异物因密度与气道组织差异显著，在 DR 图像中呈明确高密度影，诊断较直观；透 X 线异物密度与气道组织相近，DR 直接显示效果欠佳，需结合间接征象辅助判断<sup>[8]</sup>。从技术原理剖析，DR 为二维重叠成像，易受胸廓骨骼、肺部感染灶等干扰，导致细小或支气管分支内异物征象被掩盖；而 MSCT 依托断层扫描技术，结合 MPR、VR 等后处理手段，可消除组织重叠影响，清晰呈现气道细微结构，

这正是其诊断准确率优于 DR 的核心原因。

DR 检查以操作便捷、耗时短、低辐射、经济性佳的特质,成为小儿气道异物初步筛查的优选方案,尤其适用于基层医疗机构或病情危急的患儿,可快速提供诊断导向<sup>[9]</sup>。针对不透 X 线异物,其能明确界定位置与大小,满足临床初步诊断需求;但受二维成像机制局限,细小异物或支气管分支内异物易被漏诊,难以清晰勾勒异物与气道壁的毗邻关系及气道狭窄程度,且诊断准确性受医师经验影响较大,易受多重因素干扰,精准定位效能不足。

MSCT 凭借高分辨率、多角度成像的技术优势,成为气道异物精准诊断的核心手段,其核心竞争力源于断层扫描的技术内核,可清晰呈现透 X 线异物的形态、位置,对细小及分支内异物的检出效能显著优于 DR<sup>[10]</sup>。借助 MPR、CPR、VR 等后处理技术,能够实现气道结构的三维重建,直观呈现异物与气道的空间解剖关联,为手术方案的制定提供详实参考;同时可精准评估气道阻塞程度及肺不张、支气管扩张等继发病变,助力临床精准研判病情严重程度。从临床实践维度来看,MSCT 在病史模糊、DR 检查阴性但临床高度疑似异物吸入的疑难病例中,可有效规避漏诊风险,但该技术存在辐射剂量、检查费用高于 DR,且对患儿配合度有一定要求的现实问题,临床应用中需综合权衡利弊后合理选用。

“分层检查、优势互补”的个体化影像检查方案,根植于“精准诊断 - 最小损伤”的临床核心理念。对异物吸入史明确且病情平稳的患儿,优先采用 DR 筛查,若显示明确异物或典型间接征象,可直接指导临床干预;若 DR 结果阴性或诊断存疑但临床高度疑似异物吸入,需及时启动 MSCT 检查以规避漏诊风险。

针对病情危急、疑似气道完全阻塞的患儿,可先通过 DR 快速初步评估,同步完善急救准备,待病情趋稳后再行 MSCT 精准诊断。此外,影像诊断需与临床深度融合,对于有明确异物吸入史但影像检查未发现异常的患儿,依据临床诊疗指南及既往误诊案例的经验总结,需进一步实施纤维支

气管镜检查,避免延误治疗。

综上,DR 检查是小儿气道异物的首筛筛查方式,MSCT 及后处理技术在透 X 线异物检出、定位等方面优势显著,二者联合应用可提升诊断准确率,为临床治疗提供可靠依据,具有重要临床推广价值。

#### [参考文献]

- [1]席鲲.放射影像技术在诊断小儿气管、支气管异物中的应用价值分析[J].现代医用影像学,2022,31(9):1659-1662.
- [2]葛胜兰.放射影像技术在小儿气管、支气管异物诊断中的应用价值分析[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2020,20(17):156-157.
- [3]陈剑峰.放射影像技术在诊断小儿气管与支气管异物中的应用研究[J].母婴世界,2025(6):52-54.
- [4]邹娜.放射影像技术在诊断小儿气管、支气管异物中的应用分析[J].影像研究与医学应用,2022,6(5):11-13.
- [5]刘新凯,马苗苗,王文.小儿气管及支气管异物诊断中放射影像技术的临床应用[J].影像研究与医学应用.2021(6):106-107.
- [6]闫军,李季.不同放射影像技术在小儿气管及支气管异物诊断中的应用[J].贵州医药,2023,47(12):1964-1966.
- [7]杨宏.放射影像技术在诊断小儿气管、支气管异物中的应用价值分析[J].科学养生,2020,23(2):193.
- [8]陈健康.放射影像技术在诊断小儿气管支气管异物中的应用分析核心研究[J].智慧健康,2023,9(21):1-5.
- [9]梁慧,张义朝.放射影像技术在小儿气管-支气管异物诊断中的应用[J].母婴世界,2025(11):53-55.
- [10]陈露露.放射影像技术在诊断小儿气管、支气管异物中的应用分析[J].保健文汇,2023,24(35):73-76.

#### 作者简介:

朱默(1993.09-),男,汉族,安徽凤阳人,本科,初级,研究方向为放射医学。