

肺部高分辨力 CT 在儿童哮喘中的应用

张晓军, 张新荣, 郭斌, 唐文伟, 戴石, 王颖

【摘要】 目的:探讨肺部高分辨力 CT(HRCT)在儿童支气管哮喘诊断中的应用价值。**方法:**回顾性分析 19 例支气管哮喘患儿的 HRCT 资料,年龄 3~10 岁,男 12 例,女 7 例。**结果:**19 例支气管哮喘患儿中,HRCT 显示空气潴留 15 例(79%),支气管壁增厚 12 例(63%),支气管扩张 6 例(31%),局限性肺不张 3 例(16%),粘液嵌塞 2 例(11%),纵隔旁肺气肿 1 例(5%),完全未见异常征象 3 例(16%),肺部总阳性率 84%(16/19)。**结论:**儿童支气管哮喘的肺部 HRCT 有较多特征性改变,对诊断儿童支气管哮喘具有较大应用价值。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 儿童; 支气管哮喘

【中图分类号】 R814.42; R816.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)11-1271-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.11.008

Application of high resolution CT of the lung in children with bronchial asthma ZHANG Xiao-jun, ZHANG Xin-rong, GUO Bin, et al. Department of Radiology, Nanjing Children's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Nanjing 210008, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the application of high resolution CT (HRCT) of the lungs in the diagnosis of bronchial asthma in children. **Methods:** HRCT images of 19 children with bronchial asthma aged 3 to 10 years, including 12 males and 7 females were analyzed retrospectively. **Results:** Of the 19 children with bronchial asthma, HRCT showed air retention in 15 cases (79%), bronchial wall thickening in 12 cases (63%), bronchiectasis in 6 cases (31%), focal atelectasis in 3 cases (16%), mucous impaction in 2 cases (11%), paramediastinal emphysema in one case (5%). No abnormal changes were seen in 3 cases (16%). Positive rate of the lungs in 19 children was 84% (16/19). **Conclusion:** HRCT of the lungs in children with bronchial asthma can reveal many characteristic changes, which was useful for the diagnosis of bronchial asthma in children.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Child; Bronchial asthma

支气管哮喘(以下简称哮喘)是儿童最常见的慢性疾病,近十余年来我国儿童哮喘的发病率有明显上升趋势,严重影响儿童的身心健康,也给家庭和社会带来沉重的精神和经济负担^[1]。哮喘是一种慢性气道炎症疾病,其主要病理特征为气道高反应性和气道重建^[2]。最新研究表明^[3],小气道(直径<2 mm)是哮喘的主要阻塞部位,其炎症较大气道更显著,因此准确评估小气道功能及结构对哮喘的研究非常重要。目前肺功能检查是广泛应用于气道检测的检查方法,但是儿童很少能较好完成用力呼吸测定,而且近来研究发现 FEV1 与哮喘症状相关性低^[4]。高分辨力 CT (high resolution computed tomography, HRCT)利用骨算法进行图象重建,可识别 100~200 μm 的结构,具有极高分辨率,由于其无创性、直观性的特点,近年被较多应用于成人哮喘的研究中^[5]。目前 HRCT 在儿童哮喘中的应用研究尚较少,本文回顾性分析儿童哮喘病例的 CT 表现,探讨 HRCT 在儿童哮喘中的应用价值。

材料与方法

1. 研究对象的选择

选择本院 2012 年 1 月—2014 年 1 月经临床确诊的 19 例经临床确诊的哮喘患儿的病例资料,其中男 12 例,女 7 例,年龄 3~10 岁,平均 6.5 岁。所有哮喘患儿诊断均符合中华医学会儿科学分会呼吸学组制定的 2008 版《儿童支气管哮喘诊断与防治指南》。

2. 患儿准备

小于 5 岁无法配合患儿采用水合氯醛口服镇定后扫描;能配合的较大患儿嘱其平静缓慢呼吸后仰卧位扫描。

3. CT 扫描方法及参数

采用 Philips 16 层螺旋 CT,患者取仰卧位,自然吸气下扫描。扫描参数:120 kV,40 mA。扫描范围:肺尖至肺底;扫描参数:准直 $16 \times 0.75 \text{ mm}$,层厚 1 mm,层间距 0.7 mm。

4. 图像观察

所得图像由两名经验丰富医生单独阅片,记录基本病变,如有差异由第 3 位医生加入协商一致后确定。

作者单位:210008 南京,南京医科大学附属南京儿童医院放射科
作者简介:张晓军(1981—),男,江苏南京人,硕士研究生,主治医师,主要从事儿科影像诊断工作。
通讯作者:郭斌, E-mail: guobin75@163.com
基金项目:南京市卫生局青年基金资助项目(QYK11151)

观察肺部空气潴留、管壁增厚、支气管扩张、局限性肺不张、粘液栓塞、纵隔旁肺气肿等征象。其中空气潴留表现为大小不等马赛克样改变,管壁增厚为阅片者与正常 HRCT 对照后主观经验性判断,支气管扩张为与相邻血管比较而得。

结 果

19 例哮喘患儿均行肺部 HRCT 扫描。儿童哮喘的肺部 HRCT 有较多特征性改变,以空气潴留和支气管管壁增厚最常见(图 1~4)。其中空气潴留 15 例(79%),支气管壁增厚 12 例(63%),支气管扩张 6 例(31%),局限性肺不张 3 例(16%),粘液嵌塞 2 例(11%),纵隔旁肺气肿 1 例(5%),完全未见异常征象 3 例(16%),总阳性率 84%(16/19)。

讨 论

支气管哮喘是儿童常见病,多在婴幼儿起病,其中过敏和呼吸道感染为诱因的哮喘发作占 94.6%,而婴幼儿和儿童哮喘诊断符合率仅为 66.7%。因此,哮喘的早期诊断及合理治疗是当前需要迫切解决的问题^[6]。现有临床常用的检查方法包括肺功能检测、支气管灌洗和核素等。肺功能检测是最重要的检查手段,然而儿童欠配合的特殊性,5 岁以下儿童很少能完成用力呼吸测定,如 FEV1 和 PEF 的测定^[7]。而且一些研究发现,即使部分患儿能够进行测定,其 FEV1 与哮喘症状不一致或是相关性低^[4]。支气管灌洗液可用于观测哮喘小气道的炎症过程,但此项检查是有创性的,不利于反复监测。核素能够观察药物在肺内分布,间接反映小气道的通气变化,但其分辨力低,不能直接显示病变。随着医学影像技术不断发展,HRCT 已经能清晰地显示肺组织的细微结构,几乎达到能显示与大体标本相似的形态学改变。目前 HRCT 最薄层厚可以达到 0.1 mm,可识别 50~100 μm 的结构,清晰显示直径 0.75~1 mm 大小的气道。这种优势使 HRCT 用于观察气道狭窄的部位、大小及分布,评估肺细微结构功能关系成为可能^[8]。儿童配合能力差,无法像成人一样控制呼吸进行憋气扫描,呼吸门控技术亦会加重儿童不适感,但实际应用中镇定后儿童呼吸节奏缓慢,而且得益于如今 16 层

螺旋 CT 的超高速扫描,实际扫描后图像完全满足诊断要求。本组病例发现肺部阳性改变 16 例,总阳性率 84%,有效提示临床诊断及治疗。

空气潴留是一个病理生理学概念,是指过多的气体(空气)在呼气时任一阶段在部分或全肺组织内存留^[9]。在病理上主要因为终末细支气管和呼吸性细支气管(管径在 2 mm 以下)管腔由于不同原因如痉挛、阻塞、外压等因素造成狭窄所致,在吸气时空气可以进入肺泡而呼气时则不能完全排出肺泡从而导致空气潴留,在影像中表现为用力呼气末由于异常的区域性肺 CT 值减低导致的肺野内出现异常的低密度区,呈“马赛克”改变。HRCT 能准确显示空气潴留的位置及范围,本组病例发现 15 例空气潴留,比例高达 79%。本组病例空气潴留最常见,与既往文献稍有差异,张旭升等^[10]研究空气潴留表现约占 15%,但是其所研究样本主要是成人,平均年龄约 47 岁,因为儿童哮喘更易引起外周小气道病变,空气潴留成为最多见的改变,故而与成人有所差异。空气潴留是小气道病变在 HRCT 的特征性征象,各种原因引起的小气道病变均可出现空气潴留,如支气管哮喘、慢性支气管炎、支气管扩张、过敏性肺炎、闭塞性细支气管炎等,因此其缺乏特征性,但因儿童干扰因素较少,儿童哮喘更易引起外周小气道病变为主,因此空气潴留及马赛克征象出现对于哮喘的评估价值较大。

本组病例管壁增厚占 63%,是第二常见征象。近年来哮喘患者支气管壁的增厚已被认为是支气管哮喘

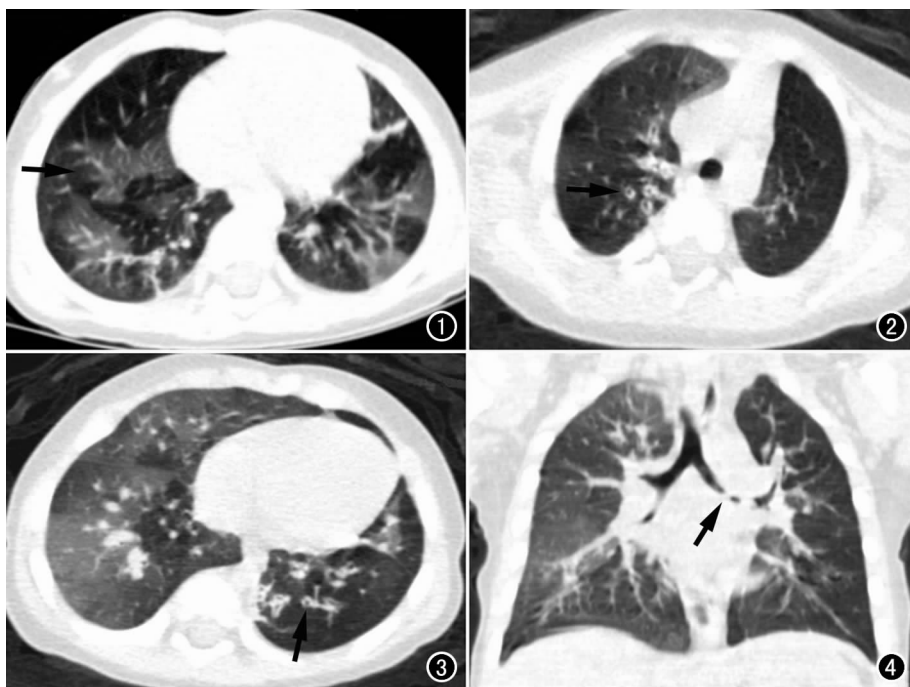


图 1 HRCT 示空气潴留,两肺透亮度不均呈马赛克样改变(箭)。图 2 HRCT 示支气管管壁增厚(箭)。图 3 HRCT 示支气管扩张(箭),直径超过伴行血管。图 4 冠状面重组示肺部炎症伴左主支气管粘液栓(箭)。

的特征性改变^[11],这与本组病例相符。管壁增厚与空气潴留乃同源改变,皆由气道高反应性引起。气道高反应性是支气管哮喘的基本病理生理改变,会引起气道炎症、气道损伤、上皮脱落、粘液分泌以及支气管平滑肌痉挛等改变。本组病例对照正常 HRCT 判断管壁增粗,此乃经典传统方法,由两名经验丰富医生各自判断,如有差异由第 3 位医生加入协商确定,HRCT 尚可精确测量支气管壁厚度,气道壁的增厚与气道重建有关。气道壁的增厚可以累及全部支气管树,但主要发生于膜性和小的软骨性气道(中央气道)^[12]。Jenkins 等^[13]对 6 例激素依赖型重度持续性儿童哮喘活检标本研究发现,基底膜增厚、平滑肌增生和肥大等气道重塑特点已经形成。Fedorov 等^[14]对非哮喘组、中度儿童哮喘组和重度儿童哮喘组支气管镜活检标本病理研究发现,儿童哮喘组较非哮喘组网状层增厚、Ⅲ型胶原沉积。

支气管扩张是本组病例又一异常表现,本组 19 例患儿共出现 6 例支气管扩张,主要呈柱状支气管扩张,比例高达 31%,是哮喘 HRCT 扫描的又一常见征象。临床上支气管扩张标准为支气管直径超过伴行肺动脉直径,即称为支气管扩张,但通常并无临床症状。哮喘伴发支气管扩张发生率约 18%~80%,本组病例亦较多见。有文献报道支气管扩张征象发生与气道阻塞程度无关^[15],也有报道其为可逆性改变。因 HRCT 具有极好的空间分辨力,能清晰显示肺组织的细微结构,几乎能显示与大体标本相似的形态学,还可发现诸如局限性肺不张、粘液栓塞、肺气肿等表现,以及诸多支气管哮喘患儿的并发症。本组病例肺部病变阳性率高达 84%,因此 HRCT 的高分辨力特性可以准确发现空气潴留、支气管壁增厚及支气管扩张等哮喘特征性改变从而支持临床哮喘的诊断,除此之外亦可排除肺不张、肺炎等其它非哮喘引起的咳嗽症状^[16],从而有效指导临床诊断及治疗。

综上,HRCT 具有简便、无创、无需患儿配合等优势,且可以全面、直观的观察评价支气管哮喘的肺部改变,对儿童支气管哮喘的诊断及评价具有较高的临床价值。

参考文献:

- [1] 全国儿童哮喘防治协作组. 中国城区儿童哮喘患病率调查[J]. 中华儿科杂志, 2003, 41(2): 123-127.
- [2] Kasahara K, Shiba K, Ozawa T, et al. Correlation between the bronchial subepithelial layer and whole airway wall thickness in patients with asthma[J]. Thorax, 2002, 57(3): 242-246.
- [3] Shaw RJ, Djukanovic R, Tashkin DP, et al. The role of small airways in the lung disease[J]. Respir Med, 2002, 96(2): 67-80.
- [4] Paull K, Covar R, Jain N, et al. Do NHLBI lung function criteria apply to children? A cross-sectional evaluation of childhood asthma at National Jewish Medical and Research Center, 1999-2002 [J]. Pediatr Pulmonol, 2005, 39(4): 311-317.
- [5] Waitches GM, Stern EJ. High-resolution CT of peripheral airways diseases[J]. Radiol Clin North Am, 2002, 40(1): 21-29.
- [6] 陈育智, 赵京. 儿童支气管哮喘的诊断及治疗[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 7-17.
- [7] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Revised 2006[EB/OL]. 2006-11-23. <http://www.ginasthma.org>.
- [8] Kim ES, Kim SH, Kim KW, et al. Basement membrane thickening and clinical features of children with asthma[J]. Allergy, 2007, 62(6): 635-640.
- [9] Austin JH, Muller NL, Friedman PJ, et al. Glossary of terms for CT of the lungs: recommendations of the nomenclature committee of the fleischner society[J]. Radiology, 1996, 200(2): 327-331.
- [10] 张旭升, 邹利光. 哮喘与慢性阻塞性肺疾病的高分辨 CT 研究进展[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2010, 3(2): 34-37.
- [11] Litter SA, Sproule MW, Cowan MD, et al. High resolution computed tomographic assessment of airway wall thickness in chronic asthma: reproducibility and relationship with lung function and severity[J]. Thorax, 2002, 57(3): 247-253.
- [12] Fahy JV. Remodeling of the airway epithelium in asthma[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2001, 164(10): S46-S51.
- [13] Jenkins HA, Cool C, Szeffler SJ, et al. Histopathology of severe childhood asthma: a case series[J]. Chest, 2003, 124(1): 32-41.
- [14] Fedorov IA, Wilson SJ, Davies DE, et al. Epithelial stress and structural remodelling in childhood asthma[J]. Thorax, 2005, 60(5): 389-394.
- [15] Park CS, Muller NL, Worthy SA, et al. Airway obstruction in asthmatic and healthy individuals: inspiratory and expiratory thin-section CT findings[J]. Radiology, 1997, 203(2): 361-367.
- [16] 刘琴, 陈德晖, 曾庆思, 等. 儿童闭塞性细支气管炎 HRCT 表现[J]. 放射学实践, 2013, 28(11): 1098-1101.

(收稿日期: 2014-06-02 修回日期: 2014-10-10)