

论 著

128层螺旋CT低剂量扫描三维重建在儿童先天性中心气道疾病诊断中的应用*

1. 广东省中山市博爱医院

2. 广东省中山市人民医院

(广东 中山 528400)

张 园¹ 孙多成¹ 汪新良²欧常学¹ 陈传明¹ 靳瑞娟¹

【摘要】目的 评价128层螺旋CT低剂量扫描三维重建在儿童先天性中心气道疾病诊断的应用价值。方法 征得患者父母同意,对疑诊中心气道疾病的患儿行多层螺旋CT扫描,将图像数据重建获得三维重建图像,并将观察结果与纤维支气管镜检查结果进行对照分析。结果 55例疑诊中心气道疾病的患儿平均年龄4岁(1月至11岁,男性40例),经过纤维支气管镜检查,气管支气管异常47例,8例气管支气管软化症。128层螺旋CT低剂量扫描三维重建观察结果,真阳性者43例,假阴性者4例,假阳性者1例,真阴性者7例。CT三维重建与纤维支气管镜检查结果相对较,显示两者诊断儿童中心气道疾病无显著性差异($P=0.486$)。CT三维容积重建灵敏度和特异度分别是91.4%(43/47)和87.5%(7/8),全部准确率为90.9%。结论 128层螺旋CT低剂量扫描发现儿童中心气道疾病有较高的灵敏度和特异度,诊断儿童中心气道疾病有重要的应用价值。

【关键词】容积; 体层摄影术; X线计算机; 支气管树; 儿童

【中图分类号】R322.3+4

【文献标识码】A

【基金项目】广东省中山市卫生局立项,编号: J2012085

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.03.14

通讯作者: 孙多成

Application of Low dose Multi-slice CT with Air Way Post-processing Techniques in the Diagnosis of Children Congenital Central Airway Diseases*

ZHANG Yuan, SUN Duo-cheng, WANG Xin-liang, et al., Department of radiology, Zhong shan bo ai hospital, Guangdong

[Abstract] **Objective** To evaluate the application value of three-dimensional (3D) reconstruction at low-dose 128 slice spiral CT in diagnosis of central tracheobronchial diseases of children. **Methods** Written informed consent was obtained from parents of children. After multislice CT being performed on children with suspected central tracheobronchial diseases, the image data were reconstructed for 3D reconstruction images, then the observed results were compared with those of fibrobronchoscopy for further analysis. **Results** 55 children with suspected central tracheobronchial diseases were recruited, with the average age being 4 years old (1 month to 11 years old, 40 males). Among them, 47 cases were detected with tracheal bronchus abnormality by fibrobronchoscopy, and 8 cases with tracheobronchomalacia. The results of 3D reconstruction at low-dose 128 slice spiral CT showed that 43 case were true positive, 4 cases false negative, 1 case false positive and 7 cases true negative. There was no significant difference ($P=0.486$) between 3D reconstruction CT and fibrobronchoscopy in the diagnosis of central tracheobronchial diseases of children. The sensitivity and specificity of 3D reconstruction CT was 91.4% (43/47) and 87.5% (7/8), respectively, and the whole accuracy was 90.9%. **Conclusion** Low-dose 128 slice spiral CT shows high sensitivity and specificity in detecting central tracheobronchial disease of children, and has important application value in diagnosing central tracheobronchial disease of children.

[Key words] Volumetric; Multidetector CT; Tracheobronchial Tree; Children

儿童气道异常分为先天性和获得性,临床上患儿可出现呼吸困难、反复呼吸道感染等症状,以往其诊断主要依靠气管镜及气管造影检查,该检查有一定风险,给临床诊断带来一定困难。X线胸片和常规CT图像对本病诊断有很大的限度,漏诊率高。多层螺旋CT三维重建可获得清晰的支气管树解剖图像,为气道疾病的诊断提供了一种有效的无创性检查手段。本文对我院2013年1月~2013年6月经128层CT检查并行三维容积重建,经支气管镜检查(flexible tracheobronchoscopy (FT))证实的55例气道疾病对照分析,探讨MSCT三维容积重建在气道疾病诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 搜集2013年1月~2013年6月在本院接受128层螺旋CT胸部扫描,经支气管镜检查证实55例拟诊先天性中心气道疾病患儿,男34例,女21例,年龄1个月~11岁,中位年龄4岁。临床主要表现为呼吸困难、哮喘、持续或反复的肺炎和或肺功能检查不正常。

1.2 设备与方法 采用西门子DefinitionAS128层螺旋CT机,对全部患儿先进行平扫,怀疑血管异常的增强进一步检查,对不合作患儿扫描前口服水合氯醛,使患儿镇静,用量按1ml/kg体重计算。

扫描体位为仰卧位,扫描范围包括从声带处至肺底,扫描时间约为2~4ms。低剂量扫描参数:患者年龄<5岁,或体重<20kg,80KV、50mA;患者年龄>5岁,或体重>20kg,120KV、100mA,增强扫描从外周静脉给药,造影剂为碘帕醇,每秒2~3ml/s,剂量为每公斤体重1.5ml。扫描后将原始数据重建,重建参数层厚1mm,重叠间隔0.75mm,并将重建图像传送到后处理工作站(Leonardo,西门子)进行图像后处理,包括多平面重组(MPR)、容积重建(volume rendering,VR)及仿真支气管内镜(virtual bronchoscopy,VB)。

1.3 图像分析 由2名从事多年影像诊断的副主任医师在不知道临床症状及支气管镜检查结果的前提下,对横断面、矢状面及冠状面多平面重建图像和VR、VB图像盲分析,并取得一致意见,且记录气管支气管狭窄和气管支气管变异(支气管缺失、支气管发育不良、支气管异位、中心支气管扩张和气管性支气管等情况)。

1.4 统计分析 与支气管镜检查结果对比,128层螺旋CT(Multi-slice CT, MSCT)后处理VR显示的气管支气管狭窄和气管支气管变异结果的真阳性、真阴性、假阳性、假阴性及总准确性统计,所有值为95%准确的置信区间估计。

2 结果

通过支气管镜检查,55个病例中47(85%)个为显示气管支气管异常,8个显示为气管支气管软化症,MSCT/VR显示43(91%)个气管支气管异常,4个正常;8个支气管镜显示正常病例中,MDCT/VR显示正常的7例,1例显示异常(表

1)。MDCT/VR显示气管支气管异常的灵敏度为91.4%(43/47),特异度为87.5%(7/8),准确度为90.9%。

43例气管支气管异常中,MSCT/VR显示14例细小支气管起源于气管隆突稍上气管右侧壁,走向右肺上叶,即称为气管性支气管异位型(图1),4例支气管起源于气管隆突稍上气管右侧壁,走向右肺上叶,正常位置见右肺上叶支气管,即称为气管性支气管额外型(图2);5例支气管桥,VR显示左主支气管中段发出一支支气管跨过纵隔向右侧延伸,分布到右肺中叶和下叶(图3),1例支气管桥合并憩室形成,VR显示右肺上叶支气管呈盲端,并未走向右肺上叶,左主支气管中段发出一支支气管跨过纵隔向右侧延伸,分布到右肺中叶和下叶(图4);16例先天性气管支气管狭窄,其中头臂干压迫7,4例双主动脉弓压迫性狭窄,右位主动脉弓5例;食管管瘘3例。

3 讨论

128层螺旋CT低剂量扫描使儿童受射线量显著减少,最快的扫描速度对于不能有效闭气和不能合作的儿童胸部检查能最大限度的降低了伪影的产生;同时容积扫描获得各向同性体素的数据图像进行的三维重建包括MPR、minIP、VR及VB,这些重组方式能良好地显示气管、支气管解剖结构和病灶显示的清晰度。本组病例中,128层螺旋CT三维重建发现儿童气道异常的灵敏度为91.4%(43/47),特异度为87.5%(7/8),准确度为90.9%。

3.1 MSCT对气管性支气管诊断 气管性支气管(tracheal bronchus, TB)是一种罕见的

先天性起源异常的支气管, Sandifort 1785年第一次描述气管性支气管^[1]。它的发病率约为0.1~2.0%,大多数为内窥镜及CT检查偶然发现,被认为是多起源于气管的右肺上叶支气管^[2],也可以起源于气管左侧壁^[3]。可以合并肋骨、椎体先天性畸形。合并唐氏综合症发病率也较高^[2]。2001年, Ghaye等^[4]认为TB为包含起源于气管或主支气管并且走向肺上叶的一系列支气管异常。Naim等^[5]仍将TB分为额外型和异位型两种。如果正常的右上叶支气管缺少1个分支或全部缺如,此TB称为异位型;如果右上叶支气管有正常的三个分支(尖、前、后段支气管),此TB称为额外型。异位型TB远较额外型TB多^[6,7],本组异位型TB16例,额外型5例。Doolittle等^[8]则将气管性支气管分为3型, I型即气管憩室; II型是指右上叶支气管有正常的三个分支,还出现额外的右上叶支气管; III型是指只有一个右上叶支气管。国内部分学者对TB分类不同,韩素芳^[9]认为支气管桥应为气管发育异常的独立类型贺李毅^[10]认同Conacher等^[11]将气管性支气管分为3型: I型起自气管的右主支气管仅连接右上叶,右肺中下叶支气管来源于左主支气管, II型最常见,右上叶支气管直接从气管的中下1/3发出; III型即右上叶、右中间段相连的支气管与左主支气管同时出现在同一水平,隆突位于三根支气管分叉处,即隆突三根分叉。气道三维重组直观提供了支气管树的形态结构的显示,可明确TB的诊断及分型,指导临床气管插管,可以避免并发症,还可以针对不同类型的TB采取建立不同方式的气道。

3.2 MSCT对先天性气管狭窄诊断 先天性气管狭

表1 支气管镜检查与MDCT后处理检查发现气管支气管异常对比

	FT阳性	FT阴性
MSCT /VR阳性	43	1
MSCT /VR阴性	4	7
	47	8

窄 (congenital tracheal stenosis, CTS) 是一种少见的先天异常, 先天性气管狭窄从发育上可分为气管纤维性狭窄和气管软骨环发育不全性狭窄, 狭窄常位于气管的下1/3段, 分为局限性、弥漫性和漏斗状气管狭窄。VR图像具有真实三维立体感, 能显示气管、主支气管腔表面, 并能多角度旋转, 气管狭窄的部位, 狭窄的程度、狭窄的范围可直观显示^[11], 可以为临床诊断及手术路径选择提供重要的影像学依据。本组12例支气管管狭窄患者均清晰显示。怀疑伴随心脏大血管畸形的患儿应行CT血管造影, 以显示气管狭窄, 本组1例患者行血管造影成像, 清晰显示双主动脉弓对气管的外在压迫。

3.2 MSCT对气管食管瘘诊断 婴幼儿气管食管瘘 (tracheoesophageal fistula, TEF) 主要与食管闭锁 (esophageal atresia, EA) 合并发生, 是食管在胚胎发育过程中空泡期发生障碍引起的畸形, 常可因食管气管间的分隔不全而形成食管气管瘘, 根据Gross分为5种病理类型^[12], 90%为Ⅲ型 (食管闭锁伴远端气管食管瘘), 瘘口多位于气管隆突、隆突上方、右主支气管和左主支气管近段。按照闭锁两盲端的距离又可分为Ⅲa型和Ⅲb型, 如果上下两盲端的距离超过2cmⅢa型, 食管一期吻合术较困难, 如上下两盲端距离小于2cm为Ⅲb型, 可直接吻合, 故两盲端的距离测量为一期手术能否成功的关键。

传统胸腹平片及食管造影检查方法存在无法避免的局限性及危险性。MSCT多种后处理重组图像特别是VR图像能清晰显示上段食管盲囊、下段含气食管位置并准确测量闭锁两盲端的距离、可以寻找气管食管瘘口位置、肺炎及伴随其他畸形, 从而进行诊断及分型, 对决定治疗方案有重要意义。

与FT相比, VR等三维重建技术是无创的, 易被小儿接受, 同时VR能显示FT不能通过显著狭窄的气道, 此外, VR三维重建是FT介入治疗后随访复查的有效补充手段。VR等三维重建主要的不良主要是不能活检或治疗操作, VR显示粘膜的颜色主要伪彩而非真实的颜色^[11]。

总之, 128层螺旋CT低剂量扫描三维重建技术是一种无创的能显示儿童先天中心性气道疾病技术, 灵敏度、特异度、准确度高。

参考文献

1. Kubik S, Müntener M. Bronchus abnormalities: tracheal, eparterial, and pre-eparterial bronchi[J]. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin, 1971, 114(2): 145.

2. Doolittle A M, Mair E A. Tracheal bronchus: classification, endoscopic analysis, and airway management[J]. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2002, 126(3): 240-243.

3. Ghaye B, Szapiro D, Fanchamps J M, et al. Congenital Bronchial

Abnormalities Revisited1[J]. Radiographics, 2001, 21(1): 105-119.

4. Ghaye B, Szapiro D, Fanchamps JM, et al. Congenital bronchial abnormalities revisited[J]. Radiographics, 2001, 21(1): 105-119.

5. Naim Y, Aoun, Velez E, et al. Tracheal bronchus[J]. Respiratory Care, 2004, 49(9): 1056-1058.

6. Ming Z, Lin Z. Evaluation of tracheal bronchus in Chinese children using multidetector CT[J]. Pediatr Radiol, 2007, 37(12): 1230-1234.

7. 张琳, 朱铭, 李玉华, 等. 小儿先天性气管性支气管的多层螺旋CT诊断. 中华放射学杂志[J], 2007, 41(8): 837-840.

8. Baden W, Schaeter J, Kumpf M, et al. Comparison of imaging techniques in the diagnosis of bridging bronchus [J]. Eur Respir J, 2008, 31(5): 1125-1131.

9. 韩素芳, 唐文伟, 高修成, 等. MSCT气道重组诊断先天性气管性支气管及分型[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(9): 1595-1597.

10. 贺李毅, 毛志群, 刘建滨, 等. MSCT气道后处理技术在先天性气管性支气管疾病中的诊断价值[J]. 放射学杂志, 2011, 26(1): 43-46.

11. Conacher. implications of a tracheal bronchus for adult anaesthetic practice[J]. B J Anaesth, 2000, 85(2): 317-310.

12. Heyer CM1, Nuesslein TG, Jung D, et al. Tracheobronchial anomalies and stenoses: detection with low-dose multidetector CT with virtual tracheobronchoscopy-comparison with flexible tracheobronchoscopy[J]. Radiology, 2007, 242(2): 542-549.

(本文图片见封二)
(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】2015-01-21