

多层螺旋 CT 重组图像诊断先天性气管支气管发育异常

刘志敏, 曾津津, 孙国强

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT(MSCT)图像重组在诊断先天性气管支气管发育异常中的临床应用价值,提高对气管支气管发育异常的影像学表现的认识。方法:回顾性分析 32 例经多层螺旋 CT 图像重组诊断的先天性气管支气管发育异常影像学表现。结果:本组 32 例中食管-气管瘘 13 例,气管支气管壁发育异常 11 例,先天性气管支气管分支异常 8 例,其中 25 例合并其它部位的畸形。结论:多层螺旋 CT 图像重组可以多方位全面观察气管、主支气管、段及亚段支气管的形态、走行、管径及与周围组织的关系,明显提高了本病的诊断准确性,并能明确胸部合并的其它畸形,已成为本病的首选检查方法。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 先天性畸形

【中图分类号】 R814.42; R682.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)08-0856-04

Application of MSCT Reconstruction in Diagnosing Congenital Heteroplasia of Tracheal Bronchs LIU Zhi-min, ZENG Jin-jin, SUN Guo-qiang, Department of Radiology, Beijing Children's Hospital of Capital Medical University, Beijing 100045, P. R. China

【Abstract】 Objective: To discuss the value of multislice spiral computed tomograph (MSCT) and CT reconstruction in diagnosing the congenital heteroplasia of tracheal bronchus and to improve the understanding of the presentation of congenital heteroplasia of tracheal bronchus. **Methods:** The presentation of thirty-two cases with congenital heteroplasia of tracheal bronchus approved by the multislice spiral computed tomograph (MSCT) and the CT reconstruction was reviewed and analyzed. **Results:** In the 32 cases, 13 cases have esophago-tracheal fistula; 11 cases, dysplasia of wall of tracheal bronchus; 8 cases, abnormal branches of tracheal bronchus. In addition, 25 cases were complicated with varying degrees of dysplasia in other parts. **Conclusion:** Using multislice spiral computed tomograph examination and CT reconstruction, we can carry out an overall observation of the shape, course and caliber of trachea, main bronchus, and segment bronchus and raise the diagnostic accuracy. At the same time, we can find more abnormalities in other parts of the body. It is the examination method of first choice.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Congenital malformation

先天性气管支气管发育异常,以往明确诊断主要使用纤维支气管镜检查,但纤维支气管镜检查对新生儿及婴幼儿有一定的难度,且对较深级支气管判断有一定限度,对本病的检出率不高,我院通过多层螺旋 CT 扫描重组图像的观察,明显提高了对本病诊断准确性。本文回顾性分析我院经多层螺旋 CT 扫描重组图像诊断的 32 例先天性气管支气管发育异常病例资料,旨在提高对该病的认识。

材料与方 法

搜集 2003 年 11 月~2006 年 12 月经 16 层螺旋 CT 扫描根据二维、三维重组图像诊断的先天性气管支气管畸形 32 例,其中男 20 例,女 12 例,年龄 1 天~13 岁,平均 2.3 岁,3 岁以下婴幼儿 23 例,占本组病例 71%。全部病例同时摄胸部平片;15 例经纤维支气管镜检查,13 例经食管造影检查。余 4 例临床及影像学表现典型。

本组病例均使用 GE light speed 16 螺旋 CT 对患

儿行胸部常规扫描,不合作患儿口服 10%水和氯醛按 0.5~1.0 ml/kg 计算总量进行镇静,本组患儿在平静呼吸状态下扫描。扫描参数:0.625 mm×16;螺距 1.375, 120 kV, 150 mA, <5 岁患儿视野 25 cm, >5 岁患儿视野 36 cm, 矩阵 512×512。将原始图像数据以标准算法重建,层厚 0.625 mm,传至 AW 4.2 工作站后进行影像后处理。采用的图像重组技术包括螺旋 CT 表面遮盖法 (shaded-surface display, SSD)、最小密度投影 (minimum-intensity projection, Min-IP)、最大密度投影 (maximum-intensity projection, MIP)、容积再现 (volume rendering, VR) 及仿真内窥镜 (virtual bronchoscopy, VB)。

结 果

本组 32 例,13 例先天性气管食管瘘,合并食管闭锁 III 型,本组有 12 例,16 层螺旋 CT 重组图像表现为低密度扩张的食管,远端为盲端,位于 T₂~T₄ 水平,其前方可显示低密度的气管影与之并行,闭锁远端的食管与气管间可见低密度管道影相连,位于气管隆突水平;本组有 1 例仅有瘘没有食管闭锁,表现为充气的气管影与食管影呈低密度平行管道影,于 T₂ 水平可

见食管与气管间有一低密度管道影相连;本组 13 例同时肺内均观察到肺炎表现,表现为片状高密度肺实质浸润影。11 例先天性气管支气管壁发育异常,其中 5 例气管支气管狭窄,表现为局部或节段性气管支气管管径宽度小于延续过程中气管支气管宽径;5 例气管憩室,表现为低密度的远端为盲端的囊状气管支气管分支影,其中位于气管 4 例,右下叶支气管 1 例;1 例支气管小囊肿,表现为位于气管旁呈类圆形密度增高影,其内为水样密度。8 例气管支气管分支异常,包括气管支气管 3 例,表现为于气管隆突上方约 2 cm 直接由气管起源的低密度支气管影供应右上叶尖段的通气(图 1),所供应的肺组织纹理分布、走行及肺组织的密度未见异常改变;支气管桥 2 例(图 2),表现为右主支气管起源于气管隆突,仅供右上叶肺组织的通气,气管隆突位于 T₄ 水平,右中下叶支气管起自左主支气管,右中下叶支气管与左主支气管相通的位置于 T₆ 水平。右肺组织纹理分布、走行及肺组织密度未见异常;右上叶支气管起自于隆突水平 1 例(图 3),表现为右上叶支气管和右主支气管均起自于隆突水平;右上叶支气管与中叶支气管间垂直走向异常支气管分支 1

例,表现为右上叶支气管与中叶支气管间存在异常支气管分支相通,起自距右上叶支气管起始部约 1.4 cm;支气管分支数目异常 1 例,重组图像表现为右主支气管发出右上中下叶分支外,在中间段同时存在 1 个额外的支气管分支影,其远端走向肺野外后方。

本组中 25 例合并其它发育异常,占 78%。食管闭锁 13 例,其中 12 例食管闭锁 III 型,1 例食管闭锁 V 型(H 型);动脉导管未闭、漏斗胸各 2 例;肺发育不良,室间隔缺损,双主动脉弓,肺动脉吊索,脊柱侧弯,肋骨畸形,双侧外耳、中耳、内耳畸形,马蹄肾各 1 例。

讨论

1. 气管支气管发育异常的胚胎学

呼吸系统的发育始于妊娠 26~28 d 开始,在前原肠的内胚层出现原始气道,并很快分为左、右总支气管为“肺芽”。肺段支气管在妊娠 5~6 周建立,在此时期出现异常即可形成气管支气管发育异常,如气管支气管、支气管桥、支气管狭窄等^[1]。

胚胎第 3 周原肠分前、中、后肠三部分。此时食管和气管为前肠部分的共同管道于胚胎 5~6 周分化成食管和气管,以后至第 10 周食管从实心期发展至空腔

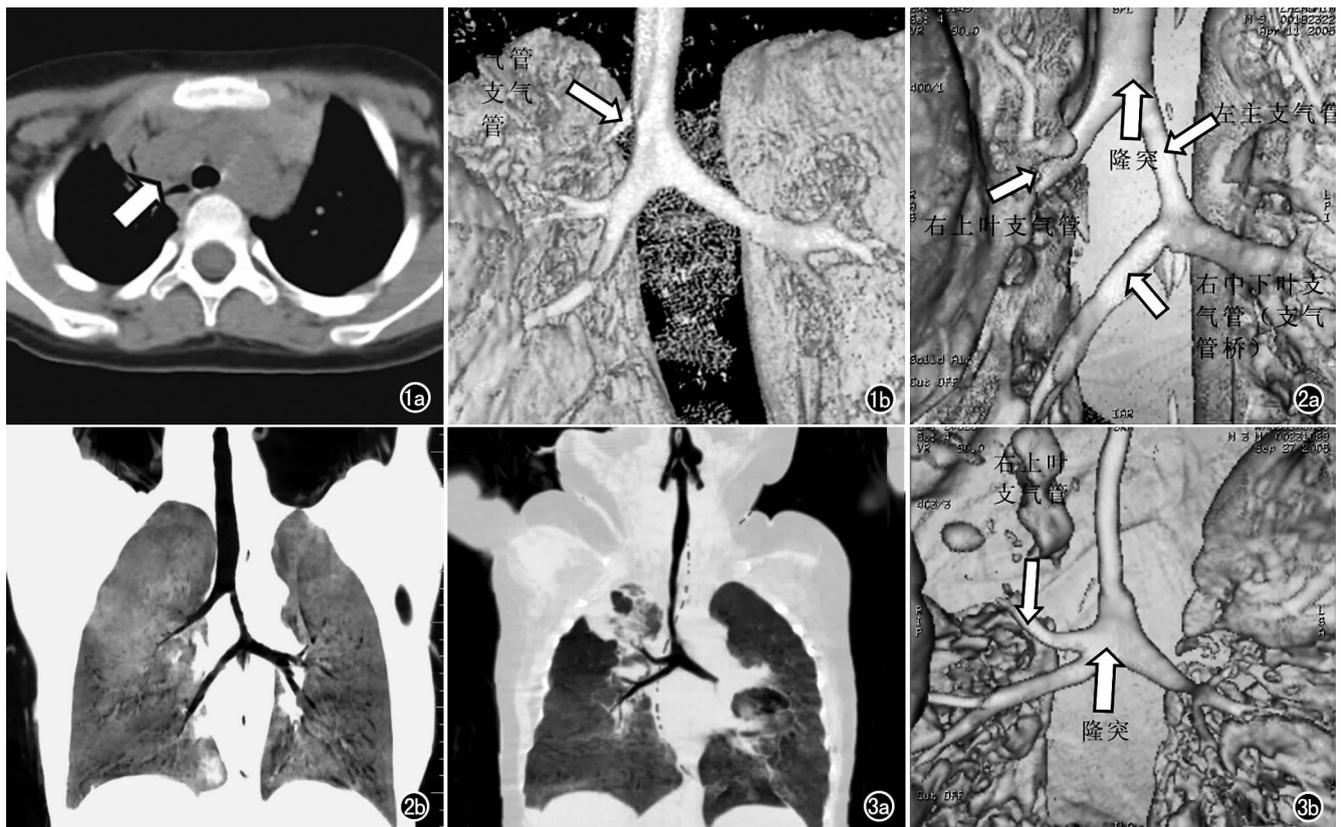


图 1 气管支气管畸形。a) 轴面 CT 平扫示气管于隆突上方发出一支支气管供应右上肺尖段; b) VR 图。图 2 支气管桥畸形。a) VR 图,示右上叶支气管起自隆突,右中下叶支气管起源左主支气管,左主支气管狭窄; b) Min-IP 图。图 3 气管支气管分支异常。a) Min-IP 图,示右上叶支气管起自于隆突水平; b) VR 图。

管道。在此分化过程中任一阶段出现异常均可造成食管管的先天发育异常,如食管气管瘘(图4)、食管闭锁等^[1]。除了胚胎的发育异常可造成先天性气管食管瘘以及食管闭锁,在宫内缺氧引起的血管收缩可造成食管的局部坏死,也可造成食管闭锁和气管食管瘘。

2. 气管支气管发育异常分类及影像学表现

先天性气管支气管发育异常的分类至今尚未统一,先天性气管支气管发育异常分类需考虑胚胎学、形态学、病理学等多方面的因素^[2]。从胚胎学考虑,可分为肺芽形成、气管支气管分支异常,如先天性气管支气管闭锁、气管支气管畸形、支气管桥畸形;其它类型分支异常包括支气管数目异常和开口位置异常等。前肠喉气管沟形成分隔不全,如食管气管瘘、先天性支气管胆管瘘。从形态学及病理学考虑,可分为先天性气管支气管壁发育异常(如先天性气管狭窄、先天性气管软化)、先天性气管憩室、先天性巨支气管症等^[2]。

气管支气管分支异常:是一种较常见的气管支气管分支异常,是指段支气管由气管直接发出的先天异常,分为异位型及额外型^[3]。①异位型(图1),段支气管由气管直接发出,多见于右上叶尖支或尖后支,发生率是其它部位的7倍左右,右主支气管发出的右上叶分支仅供右上叶其它段的通气,一般与开口位置异常的气管支气管相通的肺组织血供是正常的;②额外型:气管发出一额外的段支气管,而右主支气管发出的右上叶支气管分支无异常。气管支气管一般起自距气管隆突约2 cm以内,最远距隆突约6 cm。右侧气管支气管约占人群中的0.1%~2.0%,左侧气管支气管约占0.3%~1.0%^[3]。额外型气管支气管可与正常的肺组织通气,也可以与发育异常的肺组织相交通或不通。目前能够采用的检查方法对额外型的诊断存在一定难度,因为只有证实了右上叶所有正常支气管分支,包括段、亚段、亚亚段支气管都存在才能诊断。无论是64层螺旋CT,还是小儿纤维支气管镜检查,从技术上均难以达到要求。

异位型气管支气管较额外型多见^[3]。本组3例气管支气管均为异位型气管支气管,起自于气管隆突上方2 cm左右,均为右尖段气管支气管,与文献报道一致。本组中1例合并双主动脉弓、动脉导管未

闭。1例右侧气管支气管合并左肺未发生。

支气管桥:是一种罕见的气管分支异常,右侧多见,是叶支气管起源异常^[4]。起自于隆突的右主支气管仅供右上叶通气,右肺中下叶支气管起源于左主支气管,其位置一般位于T₅₋₆水平,起源于左主支气管至右中下叶分支前的支气管称支气管桥。本组2例支气管桥均合并气管狭窄,其中1例合并肺动脉吊索,1例合并脊柱侧弯。本病需与气管支气管进行鉴别,支气管桥与左主支气管形成的分叉常被误认为是气管隆突,而起自于隆突的右侧主支气管则误认为是异常的气管支气管。通过多层螺旋CT扫描重组图像可以明确观察到气管隆突的位置及气管支气管与支气管桥的不同,可以区分此两种不同的支气管分支异常。

气管支气管数目及其它类型的开口位置异常:更为罕见^[2],本组右主支气管多分支畸形1例,右上叶支气管起自隆突水平1例(图2),右上叶支气管与中叶支气管间异常支气管分支1例。

胚胎前肠食管和气管分隔不全造成的气管发育异常:本组畸形以先天性气管食管瘘较常见,可伴有或不伴有食管闭锁。

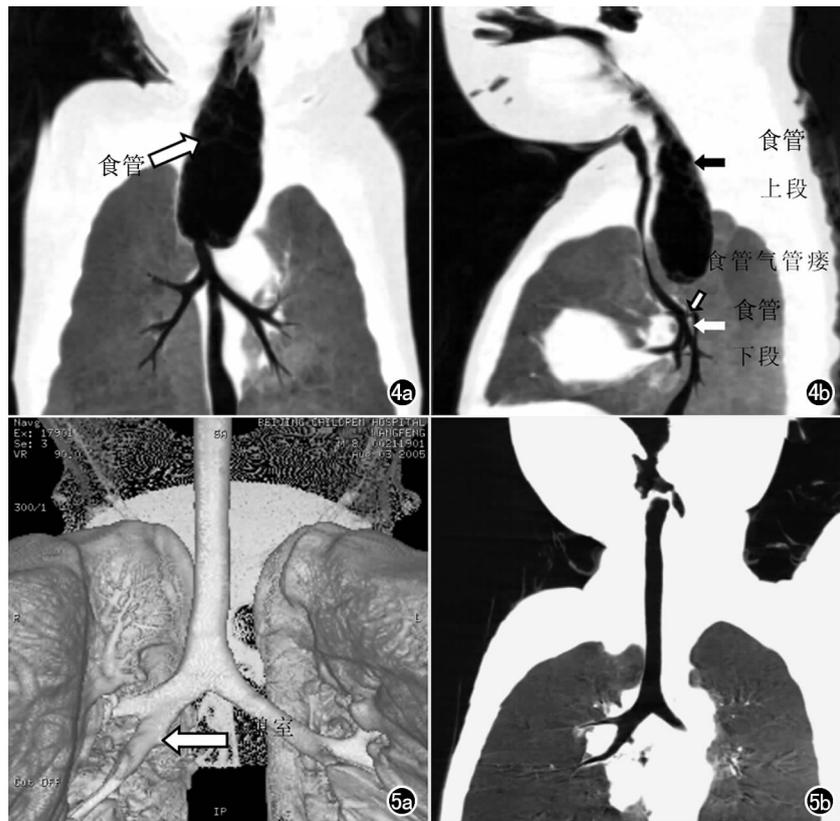


图4 气管食管瘘 Min-IP图。a) CT二维冠状面图像示上段程盲端的囊状扩张食管(箭); b) CT二维矢状面图像示上段程盲端的囊状扩张食管(箭),食管气管瘘及远段充气食管影。图5 气管憩室。a) VR图示右下叶支气管内侧壁一向左下方行走的凸起,远端为盲端; b) Min-IP图。

本组 13 例, 12 例合并食管闭锁Ⅲ型, 本组仅有 1 例食管气管间不伴有食管闭锁。本组 13 例同时肺内均观察到吸入肺炎表现, 约有 25% 的气管食管瘘病例可合并其它脏器的发育异常。本组 1 例合并马蹄肾。

先天性气管支气管壁发育异常: 本组常见的为气管憩室、气管支气管狭窄。

气管憩室(图 5)通常是由于各种原因致气管局部薄弱膨出的一种良性病变, 憩室壁结构与气管相仿, 有的可缺乏软骨成分。通常表现为气管支气管旁的小囊状气体密度影, 其颈部与气管支气管相通, 远端为盲端^[5]。本组 5 例, 其中 4 例起自于气管, 1 例起自右下叶支气管。气管憩室需与小的气管支气管囊肿相鉴别。气管囊肿是位于气管支气管旁呈类圆形密度增高影, 与气管支气管不通, 其内一般为水样密度, 而气管憩室一般为气体密度影, 与气管支气管相通。值得注意的是有文献认为远端开口是盲端的额外型气管支气管也可称做气管憩室^[3]。

气管支气管狭窄约 50% 为灶性或节段性, 30% 为普遍性狭小, 余为漏斗型。本病常常伴有气管支气管异常, 肺发育不良, H 型食管气管瘘, 心血管畸形等^[1-6], 几乎均合并其它畸形或见于各种综合征。本组 5 例气管支气管狭窄, 均为节段性狭窄。其中 4 例气管支气管狭窄合并气管支气管软骨软化, 4 例中 2 例合并气管隆突角增大, 另 1 例为单纯右上叶支气管起始段狭窄, 造成右上叶大叶性气肿。

3. 不同检查方法的比较

平片显示的是各种组织的重叠影像, 因影像技术的限制对于气管支气管发育异常很难显示。本组有 2 例于平片上隐约显示隆突上方的气管发出一支低密度支气管影向右侧走行, 后经 16 层螺旋 CT 重组图像显示为气管支气管。

纤维支气管镜检查显示为管腔内图像对气管支气管分支异常、狭窄可以提出诊断, 一直被认为是诊断本病的最可靠的检查方法, 但纤维支气管镜检查不能提供异常的全貌, 且在增加患儿的痛苦, 较小婴幼儿及新生儿有一定的局限性。16 层螺旋 CT 三维仿真纤支镜重组可以达到与纤支镜检查相似的图像。

16 层螺旋 CT 重组图像对本病的显示率高, 扫描速度快, 不使用对比剂, 在我院已经成为主要的检查方法。

4. 16 层螺旋 CT 各种重组图像的比较

本组 32 例均经 SSD、VR、仿真内窥镜、Min-IP 重组图像显示了异常的存在。

三维重组 SSD、VR 可多方位立体显示亚段以上气管支气管的异常, 如气管支气管、支气管桥、气管支

气管狭窄等发育异常均可通过此种重组方式明确异常存在、异常气管支气管的起源及走行, 但三维重组 SSD 和 VR 在重组图像过程中因为有充气肺组织的重叠对于分支较远的、发育较小的气管支气管发育异常显示有一定的局限性, 同时三维仿真纤支镜重组能够提供气管支气管内壁的图像协助诊断。

二维重组 Min-IP 在重组过程中通过不同的角度、不同平面的调整选择, 可得到不同角度的二维气管支气管影像平面图像, 从而显示气管支气管发育异常。对比三维重组图像, 二维重组图像对于分支较远的、较小的气管支气管发育异常有一定的优势, 但二维重组图像是平面图像不能够显示气管支气管的空间位置, 在诊断过程中仍需三维重组图像的观察, 而且二维重组图像的质量明显受到操作者水平的影响。

在二维或三维重组图像显示气管支气管异常的基础上可以从利用三维仿真纤支镜重组观察气管支气管腔内的情况, 提高了诊断准确性。

值得注意的是气管支气管瘘远端食管若不充气, 在二维、三维重组图像上难以显示其全貌, 从腹腔肠管充气可以推断有瘘的存在, 但不能够观察瘘的确切位置。

先天性气管支气管发育异常的患儿, 多数是无症状的, 通常是在影像检查中偶然中发现, 部分患儿是以反复的肺炎、肺不张以及持续性咳嗽、喘鸣来就诊时发现的, 约有 1%~12% 的患者经过支气管造影及纤维支气管镜检查发现存在先天性气管支气管变异或发育异常^[3]。通过本组病例的观察, 16 层螺旋 CT 重组技术中的二维及三维包括仿真纤支镜图像可以从内到外的全面观察支气管树的分布形态, 显示异常, 但各种重组方法需互为补充, 提高对于此类异常的诊断准确性, 是小儿先天性气管支气管发育异常的首选检查方法。

参考文献:

- [1] 诸福棠, 胡亚美, 江载芳, 等. 实用儿科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005. 1140-1267.
- [2] Berrocal T, Madrid C, Novo S, et al. Congenital Anomalies of the Tracheobronchial Tree, Lung, and Mediastinum: Embryology, Radiology, and Pathology[J]. RadioGraphics, 2003, 24(1): 17.
- [3] Ghaye B, Szapiro D, Fanchamps JM, et al. Congenital Bronchial Abnormalities Revisited[J]. RadioGraphics, 2001, 21(1): 105-119.
- [4] Jerald P, Tomas L, Jack D, et al. Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging (10th ed)[M]. Philadelphia, Mosby, 2004. 936-937.
- [5] 徐才华, 张杰华, 尹雪军, 等. 气管憩室的 CT 表现三例[J]. 放射学实践, 2005, 20(7): 624.
- [6] Marom L, Philip C, Goodman, H. Page McAdams. Focal Abnormalities of the Trachea and Main Bronchi[J]. AJR, 2001, 176(3): 707-711.