

# 左肺动脉吊带伴随气管畸形的多层螺旋 CT 诊断价值

张琳 李欣 刘俊刚

**【摘要】** 目的 评价 MSCT 在诊断左肺动脉吊带及伴随气管畸形中的价值。方法 回顾性分析 MSCT 诊断的肺动脉吊带伴随气管畸形及气管狭窄患儿 9 例。结果 根据 Wells 分型,分为 2 种主型和 2 种亚型,其中 1A 型 2 例,1B 型 3 例,2A 型 2 例,2B 型 2 例。9 例患儿全部存在不同程度的气管支气管狭窄。4 例(1 型)局限或短段气管支气管狭窄,5 例(1 型 1 例,2 型 4 例)长段气管狭窄或支气管狭窄。结论 MSCT 成为同时显示左肺动脉吊带畸形和伴随气管畸形的最佳成像方法。Wells 分型对制定手术方案非常有帮助。

**【关键词】** 肺动脉; 心血管畸形; 气管狭窄; 体层摄影术, X 线计算机

**Multislice spiral CT of left pulmonary artery sling with tracheobronchial anomaly** ZHANG Lin, LI Xin, LIU Jun-gang. Department of Radiology, Tianjin Children's Hospital, Tianjin 300074, China  
Corresponding author: LI Xin, Email: xinli.tj@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the value of MSCT in diagnosis of left pulmonary artery sling (LPAS) with tracheobronchial anomaly. **Methods** MSCT was performed in 9 children with LPAS and tracheobronchial anomalies, CT findings were analyzed retrospectively. **Results** According to the Wells classification of LPAS, which includes two main types and two subtypes, there were 2 patients of type 1A, 3 patients of type 1B, 2 patients of type 2A and 2 patients of type 2B. All of children had tracheobronchial stenosis. Local tracheobronchial stenosis was found in 4 patients (all were type 1) and long tracheobronchial stenosis in 5 patients (1 patient with type 1 and 4 patients with type 2). **Conclusions** MSCT is an ideal imaging modality for simultaneously identifying LPAS and associated tracheobronchial anomalies. The Wells classification is very useful for operation planning.

**【Key words】** Pulmonary artery; Cardiovascular abnormalities; Tracheal stenosis; Tomography, X-ray computed

左肺动脉吊带(left pulmonary artery sling, LPAS)又称迷走左肺动脉(aberrant left pulmonary artery),是一种非常罕见的血管畸形。LPAS 常伴随气管畸形或压迫气管致气管、支气管狭窄、气管软化,同时可伴随心脏及其他畸形<sup>[1]</sup>。气管畸形对本病预后至关重要,随着 MSCT 及重组技术的快速发展,可清晰显示气管及心血管系统的解剖特点<sup>[2]</sup>,笔者旨在探讨 MSCT 在 LPAS 伴气管畸形中的诊断价值。

## 资料与方法

1. 临床资料:回顾性分析 2004 年 9 月至 2010 年 10 月我院收治的 9 例 LPAS 畸形患儿,男

5 例,女 4 例,年龄 1 个月至 2 岁,中位年龄 6 个月。患儿存在不同程度的喘息、咳嗽、呼吸急促及呼吸衰竭。应用 Wells 等<sup>[3-4]</sup>分类方法对 LPAS 伴随气管畸形分型,根据气管、支气管形态将 LPAS 分为 2 型:1 型又分为 1A 和 1B 型,1A 型具有正常支气管分支形态,1B 型气管形态正常,但存在分布至右肺上叶的气管性支气管(tracheal bronchus, TB);2 型又分为 2A 和 2B 型,2A 型伴典型的支气管桥(bridging bronchus, BB),2B 与 2A 型相似,但右上叶支气管缺如或为盲端,并常伴右肺发育不良。评价是否存在气管狭窄及其位置和类型,狭窄部位超过气管长度的 1/3 为长段狭窄,不超过 1/3 为短段狭窄。在分型过程中需考虑 2 点,包括 LPAS 和气管的位置关系、气管分叉的胸腔位置水平以及气管隆突的夹角角度。结果由 2 名高级职称的影像医师分别阅片,最终取得一致结果。

2. MSCT 检查方法:9 例患儿行 MSCT (Siemens Somatom sensation 16 slice CT, 德国) 检查, 120 ~ 150 kV, 100 ~ 180 mAs, 进床速度 0.5 s/周, 准直器 0.75 × 16 mm, 层厚 8 mm, 重建层厚 2 mm, 层间隔 1 mm。增强检查应用非心电图门控, 经手臂外周静脉应用高压注射器注射非离子型对比剂碘海醇 (300 mg I/ml) 1.5 ~ 2.0 ml/kg, 流率 0.5 ~ 2.0 ml/s, 根据留置针型号和稳定性而不等。由尾端向头端扫描以避免对比剂相关伪影并且达到均匀增强的目的。扫描触发通过团注示踪方式, ROI 为肺动脉根部, 触发阈值为 160 HU。患儿扫描前口服水合氯醛 0.8 ml/kg 至镇静状态下扫描。CT 数据由西门子 Wizard 工作站进行后处理。轴面图像、MPR、MIP 和 VR 技术用于显示 LPAS, 轴面图像、MPR、MinIP、VR、仿真支气管内镜用于显示气管解剖。

结 果

1. LPAS 分型:MSCT 显示 9 例患儿的左肺动脉

自右肺动脉发出,从右主支气管或 BB 上方穿过,向后走行至气管和食管之间(图 1,2)。Wells 分类为 1A 型 2 例(图 3),1B 型 3 例(图 4),2A 型 2 例(图 5),2B 型 2 例(图 6)。Wells 1 型中,气管隆突通常位于 T4 ~ 5 椎体水平,本组 5 例 1 型患儿中 1 例显示气管隆突位于 T5 ~ 6 椎体水平。Wells 2 型中,气管分叉通常位于 T5 ~ 6 水平,在本组中气管隆突位置位于 T6 水平,符合分型。

2. 伴随气管狭窄:9 例患儿全部存在不同程度的气管、支气管狭窄。4 例(1 型)存在局限或短段气管、支气管狭窄,5 例(1 型 1 例,2 型 4 例)存在长段气管或支气管狭窄。

3. 病例随访:3 例患儿行支气管镜检提示存在完全性气管软骨环,2 例患儿行 DSA 检查证实 LPAS。随访 1 例患儿死于呼吸循环衰竭。

讨 论

LPAS 是一种非常罕见的血管畸形,左肺动脉自

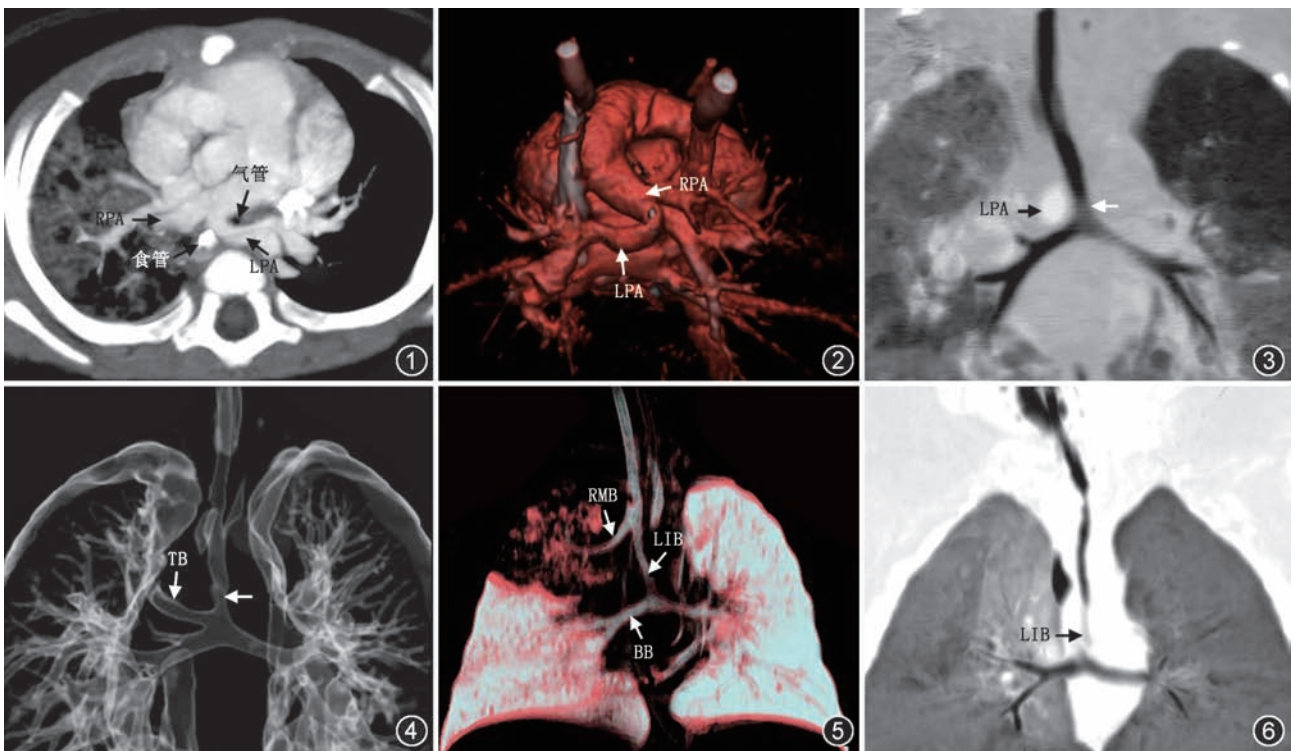


图 1,2 女,4 个月。MSCT 增强轴面 MIP(图 1)及 VR(图 2)重组图像,显示左肺动脉(LPA)起源于右肺动脉(RPA),并向后走行于气管和食管之间(箭),于图 1 可见右肺炎性实变(粗箭) 图 3 男,13 个月。LPAS 1A 型。MSCT 冠状面 MinIP 重组图像,显示气管呈正常形态,气管下段向左侧偏移,其右侧可见高密度血管影(黑箭),为 LPA,并可见邻近气管隆突上方局限气管狭窄(白箭) 图 4 男,2 岁。LPAS 1B 型。MSCT 气管 VR 重组图像,显示右侧异位型气管性支气管(TB),并可见气管隆突上方局限气管狭窄(箭) 图 5 女,4 个月。LPAS 2A 型。MSCT 气管重组图像,显示支气管桥畸形。桥支气管(BB)自“左侧中间支气管”(LIB)发出,分布至右肺中叶和下叶,位于 T6 椎体水平。LIB 呈长段狭窄。右主支气管(RMB)仅供右肺上叶(箭),并可见右肺上叶炎性实变 图 6 男,7 个月。LPAS 2B 型。MSCT 冠状面 MinIP 重组图像,显示 2B 型气管,支气管异常。右上叶支气管缺如。LIB(箭)呈明显长段狭窄。气管分叉位于 T6 椎体水平,角度较大,形成反“T”形支气管形态

右肺动脉起始部后方发出,绕过右主支气管,并向左后穿行于气管和食管之间,沿左主支气管后壁到达左肺门。病理发生学是由于胚胎时期左肺动脉不能与左侧主动脉第六弓相连,造成左肺动脉迷走,从而致使左肺动脉起源于右肺动脉<sup>[5-6]</sup>。迷走的左肺动脉在走行过程中可压迫气管,本病通常伴随气管畸形,严重者会导致呼吸窘迫,预后较差<sup>[1,5-6]</sup>。

Wells 等<sup>[3,4]</sup>提出 LPAS 的分类,根据气管形态分为两种主型,并根据存在或不存在右上叶支气管分为两种亚型(A 和 B 型)。1A 和 1B 型为 LPAS 伴有正常的气管、支气管分支形态,1A 型为正常形态,无额外分支,本组中 2 例气管隆突均位于 T4~5 椎体水平,其中 1 例为气管下段长段狭窄,1 例为左主支气管局限狭窄。1B 型在气管隆突上方气管右侧壁发出 TB,可为异位型或额外型,异位型右上叶支气管可缺如或仅段支气管缺如,额外型右上叶支气管完整。其中 90% 以上为异位型 TB<sup>[7-8]</sup>。本组中 3 例 1B 型,均为异位型,其中 2 例右上叶支气管完全缺如,1 例右上叶支气管分支缺如。正常气管隆突的位置一般位于 T4~5 椎体水平,本组中 4 例气管隆突符合正常,1 例 1B 型患儿气管隆突较正常偏低,位于 T5~6 椎体水平,但形态符合 1B 型,故也划为此型中。1B 型中均为气管短段狭窄,其中 2 例为气管隆突上方局限狭窄,1 例为左主支气管局限狭窄。

2A 和 2B 型为 LPAS 伴有支气管桥畸形,支气管桥为罕见的气管分支异常,分两型<sup>[9-10]</sup>。I 型为典型支气管桥,起源于气管隆突下方约 T5~6 椎体水平,自左主支气管中段发出 BB 越过中线向右侧延伸,分布至右肺中叶和下叶,形成的分叉(假性隆突)角度较正常气管隆突明显增大,右主支气管仅供应右肺上叶,在左主支气管分出 BB 之前的这段往往伴随长段的气管狭窄,有学者称这段支气管为“左侧中间段支气管”<sup>[9]</sup>。原因是这段支气管向下走行并低于正常气管隆突水平,所以不像正常气管,同时,这段支气管较居中,位于纵隔的位置,并不走行至左肺,所以不像正常左主支气管。II 型相对少见,为右上叶支气管缺如或呈盲端,类似于气管憩室,BB 供应不良的右肺,其余与 I 型相似。其中 2A 型为 LPAS 伴 I 型,在本组中 2 例 2A 型患儿,BB 发出的位置均位于 T6 椎体水平,分叉角度明显增大,“左侧中间段支气管”呈长段狭窄,符合 Wells 分型标准。2B 型为 LPAS 伴 BB II 型,通常右肺发育不良,本组 2 例中,不伴右肺发育不良,右上叶支气管均缺如,由 BB 供右肺通气,BB 较长,与左侧支气管

几乎等长,类似于两侧对称,不要误认为左房异构中的双侧对称性左侧支气管,气管分叉位于 T6 椎体水平,角度较大,形成反“T”形支气管形态。2 例 2B 型均为“左侧中间支气管”长段狭窄。

MSCT 及二维和三维重组可以清晰显示 LPAS 和伴随的气管异常<sup>[9,11-12]</sup>,克服了 DSA 及支气管镜为创伤性检查的缺点,克服了 MR 扫描时间长,镇静要求高的缺点,并且克服了超声心动图显示大血管欠佳及无法显示气管的缺点。MSCT 对 LPAS 的分类和气管支气管狭窄的显示对帮助制定手术方案具有重要意义<sup>[13]</sup>。本病病死率高,需及早发现 LPAS 及伴随气管畸形,这就更显示出 MSCT 在这方面的重要作用。

患儿若伴随呼吸急促或喘鸣等呼吸道症状应尽早进行 MSCT 检查以除外 LPAS 及其他血管环畸形,并可同时发现气管畸形。Wells 分类有助于更好地理解本病,对制定手术方案也非常有帮助。

### 参 考 文 献

- [1] Castañer E, Gallardo X, Rimola J, et al. Congenital and acquired pulmonary artery anomalies in the adult: radiologic overview. *Radiographics*, 2006, 26:349-371.
- [2] Siegel MJ. Multiplanar and three-dimensional multi-detector row CT of thoracic vessels and airways in the pediatric population. *Radiology*, 2003, 229:641-650.
- [3] Wells TR, Gwinn JL, Landing BH, et al. Reconsideration of the anatomy of sling left pulmonary artery: the association of one form with bridging bronchus and imperforate anus; anatomic and diagnostic aspects. *J Pediatr Surg*, 1988, 23:892-898.
- [4] Wells TR, Stanley P, Padua EM, et al. Serial section-reconstruction of anomalous tracheobronchial branching patterns from CT scan images: bridging bronchus associated with sling left pulmonary artery. *Pediatr Radiol*, 1990, 20:444-446.
- [5] 钟玉敏,朱铭,孙爱敏,等. 肺动脉吊带的影像学诊断. *中华放射学杂志*, 2005, 39:990-992.
- [6] 徐文彪,于明华,刘立炜,等. 先天性迷走左肺动脉的影像学诊断. *中华放射学杂志*, 2005, 39:201-212.
- [7] 张琳,朱铭,李玉华,等. 小儿先天气管性支气管的多层螺旋 CT 诊断. *中华放射学杂志*, 2007, 41: 837-840.
- [8] Ming Z, Lin Z. Evaluation of tracheal bronchus in Chinese children using multidetector CT. *Pediatr Radiol*, 2007, 37:1230-1234.
- [9] Zhong YM, Jaffe RB, Zhu M, et al. CT assessment of tracheobronchial anomaly in left pulmonary artery sling. *Pediatr Radiol*, 2010, 40:1755-1762.
- [10] du Plessis AM, Andronikou S, Goussaard P. Bridging bronchus and sling left pulmonary artery: a rare entity demonstrated by coronal CT with 3-D rendering display and minimal-intensity projections. *Pediatr Radiol*, 2008, 38:1024-1026.
- [11] 张琳,李欣,王春祥,等. 儿童中心气道疾病的 MSCT 诊断. *中国医学计算机成像杂志*, 2009, 15:438-443.
- [12] 张琳,朱铭. 儿童气道异常的影像学诊断. *国外医学临床放射学分册*, 2006, 29:247-249.
- [13] Huang SC, Wu ET, Wang CC, et al. Repair of complex tracheobronchial stenosis with left pulmonary artery sling and bridging bronchus. *Ann Thorac Surg*, 2010, 90:1379-1381.

(收稿日期:2011-01-28)

(本文编辑:任晓黎)