

CT 仿真支气管镜在中央型肺癌诊断中的应用价值

赵毅凯, 张玉明, 刘魁中

【摘要】 目的: 评价螺旋 CT 仿真支气管镜(CTVB)在中央型肺癌诊断中的应用价值。方法: 36 例中央型肺癌患者行螺旋 CT 容积扫描, 将数据重建获得 CT 仿真支气管镜图像, 并对 CTVB 图像进行分析。结果: CTVB 显示 100% 的段以上支气管和 45% 的亚段支气管, 并可显示支气管腔内壁、腔内病变, 肿瘤呈结节状隆起, 表面光滑, 还能显示支气管梗阻远端的情况。结论: CTVB 是| 种无创性观察气管、支气管的方法, 酷似纤维支气管镜, 是中央型肺癌诸多检查方法的| 种极好补充。

【关键词】 肺癌; 仿真支气管镜; 体层摄影术; X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R734.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)09-0645-03

Clinical application of CT virtual bronchoscopy in the diagnosis of central lung cancer ZHAO Yi-kai, ZHANG Yu-ming, LIU Kui-zhong. Department of Radiology, Third Hospital of Tianjin, Tianjin 300250, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the clinical application of CT virtual bronchoscopy (CTVB) in the diagnosis of central lung cancer. **Methods:** Thirty-six cases with central lung cancer underwent volume scanning using spiral CT. The virtual bronchoscopy pictures were obtained by the workstation. **Results:** CTVB could reveal 100% segmental bronchus and 45% subsegmental bronchus. CTVB showed can show the inner wall of bronchus and trachea and tumor in the lumen, the tumor appeared as nodules with smooth surface. CTVB was better in revealing the distal segment of bronchial obstruction. **Conclusion:** CTVB is a noninvasive method of observing the airway. It simulates the images observed under fiberoptic bronchoscopy. It is complementary in examining central lung cancer.

【Key words】 Lung cancer; Virtual bronchoscopy; Tomography, X-ray computed

自从纤维支气管镜(fiberoptic bronchoscopy, FOB)应用于临床, 它已成为气管、支气管内疾病诊断的“金标准”。但因其具有侵袭性及许多临床禁忌证, 所以在广泛应用方面具有一定的局限性^[1]。随着螺旋 CT 及其计算机软件的开发, 使螺旋 CT 仿真支气管镜(CT virtual bronchoscopy, CTVB)成像技术成为可能。CTVB 可获得类似 FOB 所见的气管、支气管影像, 扩大了影像诊断的范围^[2-6]。本文主要对螺旋 CTVB 的临床应用价值及其局限性作进一步探讨。

材料与方法

搜集 36 例中央型肺癌病例, 男 24 例, 女 12 例, 年龄 42~82 岁, 平均 62 岁。所有病例均经 FOB 活检或经手术病理证实, 其中鳞癌 24 例, 腺癌 8 例, 小细胞癌 4 例。

采用 Philips Aura 螺旋 CT 机, 先以层厚 10mm, 螺距 1.0 于吸气末屏气时扫描, 扫描范围由胸腔入口至双侧肋膈角, 从中选定兴趣区(兴趣区的选择应大于病变所在范围, 包括病变及与病变相关的气管、支气管, 便于 3D 重建和 CTVB 检查), 再以层厚 3 或 5mm, 螺距 1.0 于吸气末屏气下再次扫描。所得图像采用 1.0~2.0mm 层厚, 标准算法重建。将重建后的图像传至计算机工作站。

用于图像后处理的计算机工作站为 Sun Microsystem。进入 Endo 3D 功能, 选取适当阈值将气管、支气管进行表面遮盖重建

(surface shaded display, SSD), 加上伪彩后即可获得三维图像。选取 Path tracking 功能, 此时显示器屏幕上同时显示轴位、矢状位和冠状位的多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)图像, 确定 CTVB 的浏览路径。利用飞越(fly through)导航方式, 依据显示的定位图像上观察位置和方位及 CTVB 图像的观察角度和视野, 进行任意位置及方位的浏览。MPR 图像同时显示光标在支气管内的位置、管壁的厚度以及肿瘤向管腔外侵犯的范围。

结 果

36 例中央型肺癌, 其中鳞癌 24 例, 腺癌 8 例, 小细胞癌 4 例。气管 1 例, 右肺上叶 10 例, 右肺中叶 4 例, 右肺下叶 7 例, 左肺上叶 8 例, 左肺下叶 6 例。36 例中的 19 例伴有阻塞性肺炎或肺不张。

本组病例 100% 显示了气管、主支气管、叶支气管及段支气管和 45% 的亚段支气管。发生于气管及叶支气管的肺癌 12 例, 段支气管者 24 例。36 例中 34 例 CTVB 下显示病变区管腔内壁不规则, 局部支气管管变平、消失, 并且可见到不同程度的狭窄(22/34)或阻塞(12/34)(图 1~3), 其中 15 例可直接见到管腔内肿瘤呈结节状隆起, 表面光滑, 有的可见 FOB 下“菜花”状表现。2 例 CTVB 未见异常者为肿瘤向管腔外生长, 未引起明显支气管腔狭窄, 管腔内亦未发现肿瘤, 但该 2 例结合横断位扫描所见可作出明确诊断。

作者单位: 300250 天津, 市第三医院放射科

作者简介: 赵毅凯(1970~), 男, 天津人, 主治医师, 主要从事影像诊断工作。

讨 论

1. 成像原理

1994年 Vining 等首先报道了 CT 仿真内镜(CT virtual endoscopy, CTVE)检查在临床中的应用。它是指利用计算机软件功能,将 CT 容积扫描获得的图像数据进行后处理,再重建出空腔器官内表面的一种立体图像,类似内镜检查所见。螺旋 CT 连续扫描获得的容积数据是 CTVE 成像的基础,在此基础上调整 CT 阈值及透明度,使不需要观察的组织的透明度变为 100%,从而消除其影像,而需要观察的组织透明度为 0,从而保留其影像,CTVB 主要是使用 SSD 技术,利用气道和周围组织的自然对比优势,更好地显示病变,所以阈值的选择对于气道病变的准确诊断有非常重要的意义。阈值通常选择在 $-700 \sim -200\text{HU}$, 本文选择的阈值为 -500HU , 与 Zeilberg^[2] 报道相符。利用计算机的模拟导航技术进行的腔内漫游,结合实时回放,调整屏距、物屏距、透视方向及灯光,再加上人工伪彩,可获得类似 FOB 的效果。

2. CTVB 的临床应用价值

CTVB 能清楚地显示气管、气管隆突、左右支气管、肺叶和肺段支气管直至 5 级支气管的开口,并能通过 FOB 不能通过的狭窄支气管,或从狭窄支气管的远端向近端观察。本组病例中气管、主支气管、叶支气管及段支气管显示率为 100%。

目前,中央型肺癌定性诊断主要依赖于 FOB 检查,但其价值仍有一定的限度,尤其是对肿瘤呈管壁浸润生长和管外生长的肺癌,FOB 定性诊断往往非常困难,有些病例即使肿瘤已相当大,且伴有纵隔多组淋巴结增大,但 FOB 仍不能诊断,从而因过分依赖 FOB 结果而影响了治疗计划的指定;另外,对有些部位的肿瘤利用 FOB 取材较为困难,且易受操作者技术水平的影响,尤其是发生于上叶尖段及下叶背段支气管等部位的病变,对这些病例 CT 检查非常重要。Rodenwaldt^[7]对 80 例正常人及 15 例可疑支气管狭窄的患者进行 CTVB 检查,认为 CTVB 对气管、支气管解剖结构显示清楚,并能准确地显示狭窄的部位及形态,且对腔内占位或腔外压迫所致中度以上支气管狭窄的发现率几乎是 100%。Hoppe 等^[8]亦报道对于气管支气管狭窄的患者利用 CTVB 检查的诊断准确率可达到 98%。本组病例中对于肿瘤引起的支气管狭窄及闭塞利用 CTVB 均可发现,我们认为 CTVB 检查可观察到:①支气管偏心性或不规则性狭窄;②管腔向心性狭窄;③管腔闭塞;④一侧管壁的内陷。

中央型肺癌的治疗方法的选择取决于其 TNM 分期。①

CTVB 技术对于中央型肺癌的 T 分期有很大的帮助,在判断肿瘤至气管隆突的距离时,CTVB 的准确性优于横断位。通常主支气管受侵则将其归为 T₂,位于主支气管内生长的肿瘤如果累及隆突以内 2cm,则代表 T_{3a},但仍然可以做气管、支气管的袖式切除术,气管受累代表 T_{3b}或 T₄期肿瘤,失去了手术切除的可能;②在本组病例中,当淋巴结压迫气道壁,出现气管、支气管隆突角开大、局限性气道壁均匀内陷并内壁光滑等表现时才能提示肺门或纵隔淋巴结增大,但单纯依靠 CTVB 不能准确判断为受累淋巴结还是淋巴结钙化,而将 CTVB 与横断位及 MPR 图像相结合能明显提高肺门及纵隔淋巴结诊断准确性。横断位图像可提供大量气道外的解剖学及病理学方面的信息,它除了显示管腔内的情况,还可显示纵隔、肺实质、胸壁、锁骨上区、腋窝等部位有无病变,并对气管、支气管腔内病变或腔外病变压迫所致狭窄进行鉴别。故笔者认为单纯依靠 CTVB 检查易夸大或缩小病变,结合横断位、MPR 和 SSD 图像能充分显示支气管

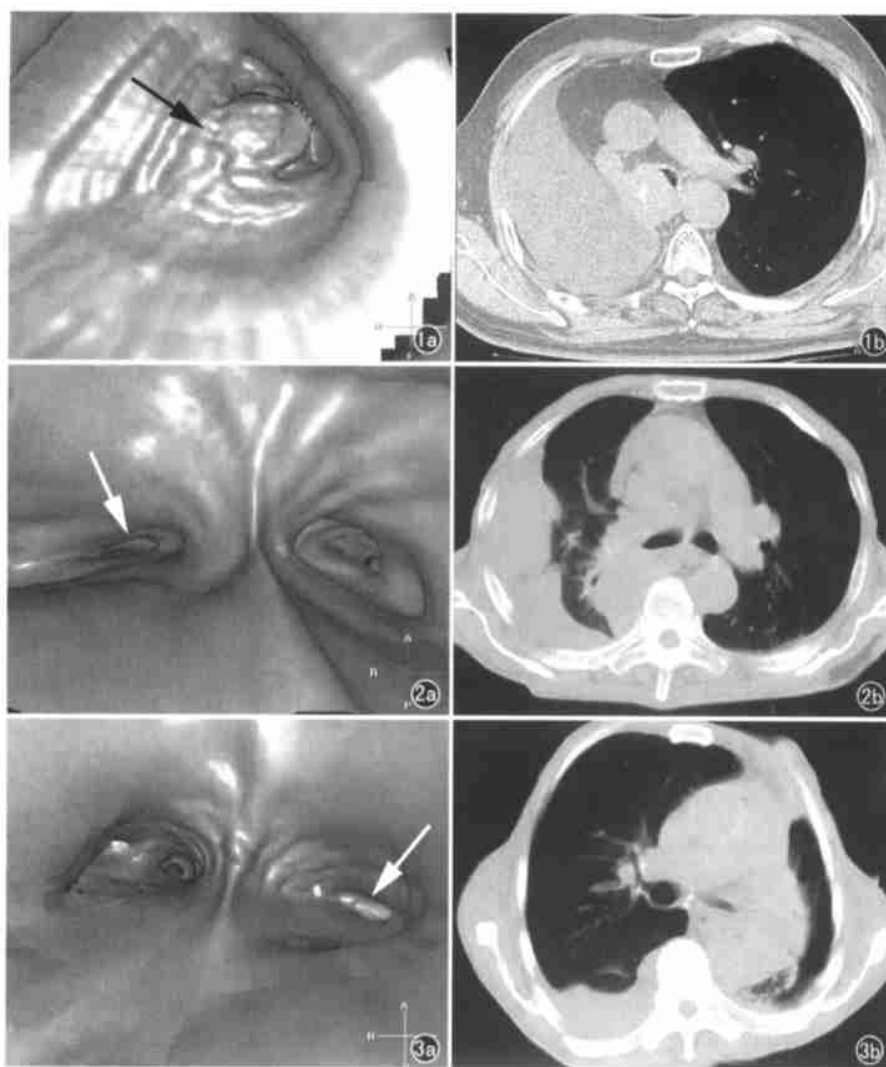


图1 气管癌。a) CTVB:气管内见肿块影(箭),表面呈“菜花”状,突入管腔内,部分阻塞气管;b) 相对应CT片。图2 右上叶肺癌。a) CTVB:肿瘤起自右肺上叶支气管,管腔呈明显环形狭窄(箭),支气管环变平、消失;b) 相对应CT片。图3 左肺上叶肺癌。a) CTVB:左肺上叶支气管远端闭塞(箭);b) 相对应CT片。

管腔内外的病灶范围、肺内的转移灶、肺门和纵隔淋巴结的情况及胸廓的改变,增强扫描检查还能显示肿瘤和大血管的关系,为诊断提供更全面的信息。本组 4 例 CTVB 分期有误,但通过结合横断位、MPR 和 SSD 图像均可得到及时纠正。

CTVB 检查为非侵入性检查,检查时间短,易被患者接受,无并发症,尤其适于不能耐受 FOB 检查的老人和儿童。在严重气管支气管狭窄伴有肺不张且失去手术机会的中央型肺癌患者中,姑息性治疗如激光治疗、放疗或内支架治疗常为首选,CTVB 可作术前定位、术后复查,准确测量阻塞段的长度,观察阻塞远端情况;CTVB 还可为 FOB 腔内活检作术前导航,这些都是 FOB 所无法实现的^[9]。另外 CTVB 还可为外伤性支气管吻合术或肺移植术患者作术后复查。

尤其重要的是,多层螺旋 CT 的临床应用使得 CTVB 检查技术更加成熟。由于多层螺旋 CT 具有扫描时间短、薄层及 Z 轴的高分辨率,避免了单螺旋 CT 因扫描时间相对较长,呼吸及心脏搏动等运动性伪影导致的图像质量的下降及图像的失真;也避免了为降低扫描时间而增加层厚或螺距,致使扫描层厚大于支气管管径,导致数据采集不足。本组病例中亚段支气管的显示率不足 50% 的原因就在于此。多层螺旋 CT 可做到完全避免呼吸及运动性伪影对图像的影响。而且,心电门控多层螺旋 CT 的出现亦可消除心脏搏动性伪影,从而使 CTVB 进一步应用于亚段支气管病变,明显提高诊断准确性。

3. CTVB 的局限性

虽然 CTVB 具有很多优点,但是与 FOB 相比,亦具有一定的局限性^[3],即 CTVB 检查不能进行病理活检,不能直接观察到粘膜色泽改变及支气管壁粘膜的微小扁平病变,而仅限于观察局部隆起、腔内肿物、管腔狭窄或阻塞的形态学表现,在定性诊断方面单凭 CTVB 具有一定困难。本组有 2 例向管腔外生长而管壁无变化的中央型肺癌 CTVB 未发现异常,但如果同时结

合横断位、MPR 和 SSD 图像则可弥补这一不足。

总之,CTVB 作为一种新的检查气道的影像学方法,可更好显示气管、支气管腔的内表面,连续性观察病变,并可部分取代 FOB 检查。笔者认为利用一次扫描获得的数据,横断位、MPR、SSD 和 CTVB 图像相互结合,可提高中央型肺癌诊断的敏感性和特异性,为临床提供更多的诊断和治疗信息。

参考文献:

- [1] 查人俊,何长清,曾逊闻,等.现代肺癌诊断与治疗[M].北京:人民军医出版社,1999.50-51.
- [2] Zeiberg AS, Silverman PM, Sessions RB, et al. Helical (spiral) CT of the upper airway with three-dimensional imaging: technique and clinical assessment[J]. AJR, 1996, 166(2): 293-299.
- [3] Rapp-Bernhardt U, Welte T, Doehring W, et al. Diagnostic potential of virtual bronchoscopy: advantages in comparison with axial CT slices, MPR and MIP[J]. Eur Radiol, 2000, 10(6): 981-988.
- [4] Aquino SL, Vining DJ. Virtual bronchoscopy[J]. Clin Chest Med, 1999, 20(4): 725-730.
- [5] 李子平,许达生,孟俊非. CT 仿真内窥镜成像技术临床应用的初步探讨[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(2): 104-107.
- [6] 郭凡,王仪生,李炎秋,等. CT 仿真支气管内窥镜的临床应用研究[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(1): 16-19.
- [7] Rodenwaldt J, Schom C, Grabbe E. Virtual endoscopy of the upper airway with spiral CT[J]. Radiologe, 2000, 40(3): 233-239.
- [8] Hoppe H, Walder B, Somerschein M, et al. Multidetector CT virtual bronchoscopy to grade tracheobronchial stenosis[J]. AJR, 2002, 178(5): 1195-1200.
- [9] Vining DJ, Liu K, Choplin RH, et al. Virtual bronchoscopy: relationships of virtual reality endobronchial simulations to actual bronchoscopic findings[J]. Chest, 1996, 109(2): 549-553.

(2003-01-01 收稿 2003-03-03 修回)

• 外刊摘要 •

对比增强 MR 血管造影鉴别胃周和胃底粘膜下静脉曲张

J. K. Willmann, P. B. Auerfeind, T. Boehm, et al

目的:评价对比增强 MR 血管造影(MR angiography, MRA)区分胃周和胃底粘膜下静脉曲张的价值。方法:在 1 周内对连续 19 例临床疑为胃底粘膜下静脉曲张的患者,行对比增强 MRA 和内镜超声(endoscopic ultrasound, EUS)。比较 MRA(2 位放射专家阅片)和 EUS(1 位胃肠病专家检查)检出胃周和胃底粘膜下静脉曲张的诊断可信度,并评价病变大小和定位的一致性。结果:用 MRA 和 EUS 的方法在全部 19 例患者中均检出胃周静脉曲张,14 例(14/19)检出胃底粘膜下静脉

曲张。MRA 检查观察者间的可信度对于静脉曲张直径的测量良好($\kappa = 0.76$),对于静脉曲张的定位极佳($\kappa = 1.0$)。EUS 和 MRA 对 12 例患者(12/14, 86%)静脉曲张的直径测量和定位是一致的。结论:在检测和显示胃底静脉曲张上,对比增强 MRA 可与 EUS 相比。

华中科技大学同济医学院附属同济医院 关键译 王承缘校
摘自 Fortschr Röntgenstr, 2003, 175(3): 507-514.