

· 胸部影像学 ·

MSCT 在判断中央型肺癌对气管、支气管及肺门血管侵犯中的价值

黄宝泉, 郑悦, 张庆武, 曾向廷, 林惠如

【摘要】 目的:探讨 64 排螺旋 CT 及后处理技术在判断中央型肺癌(CLC)对气管、支气管及肺门血管侵犯中的价值。**方法:**75 例经纤支镜或病理确诊的 CLC 患者行 64 排螺旋 CT 扫描,运用多平面重组、曲面重组、容积再现、最大密度投影、CT 仿真内窥镜等后处理技术观察肿瘤与气管、支气管及肺门血管的关系。**结果:**肿瘤对气管、支气管的侵犯表现为管外压迫型 38 例(50.7%),CT 表现为肿瘤压迫并侵犯支气管,管腔内呈不均匀狭窄;管壁浸润型(28 例,37.3%)CT 表现为管壁不规则增厚,呈向心性狭窄;管内增生型(9 例,12.0%)CT 表现为肿块突入管腔,支气管管腔呈偏心性狭窄。肿瘤共侵犯 117 支肺门血管,其中 95 支(81.2%)CT 可见血管明显狭窄或闭塞;12 支(10.3%)CT 可见肿瘤环绕血管生长;10 支(8.5%)CT 可见瘤栓形成。**结论:**64 排螺旋 CT 及后处理技术能准确显示气管、支气管、肺门血管的解剖结构及其与中央型肺癌肿块的空间关系,对判断中央型肺癌侵犯气管、支气管、肺门血管有重要价值。

【关键词】 肺肿瘤; 体层摄影术, X 线计算机; 图像处理, 计算机辅助

【中图分类号】 R734.2; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)01-0047-04

Application of 64-row spiral CT in the evaluation of invasion of trachea, bronchi, and hilar vessels in central type of lung cancer

HUANG Bao-quan, ZHENG Yue, ZHANG Qing-wu, et al. Department of Radiology, Center Hospital of Shantou, Guangdong 515031, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the value of 64-row spiral computed tomography (MSCT) in the diagnosis of trachea, bronchi and hilar vascular invasion by central type of lung cancer (CLC). **Methods:** Seventy-five cases of CLC underwent MSCT examination with post-processing techniques including multiplanar reformation (MPR), curved planar reformation (CPR), volume rendering (VR), minimum intensity projection (MinIP), maximum intensity projection (MIP) and CT virtual endoscopy (CTVE). The relationship of trachea, bronchi, pulmonary hilar vessels with the neoplasm was studied. **Results:** Invasion of trachea and bronchi by CLC included extraluminal compression type (38 cases, 50.7%), which was showed on CT as compression and/ or invasion of bronchi led to uneven stenosis; infiltration of bronchial wall (28 cases, 37.3%) showed as irregular thickening of bronchial wall and concentric luminal stenosis of bronchus; intra-luminal type (9 cases, 12.0%) showed as protruding of neoplasm into the lumen which led to eccentric stenosis of trachea/bronchi. Altogether 117 hilar vessels were invaded by CLC, of which, 95 (81.2%) could be assessed on CT, showing obvious narrowing or obliteration; blood vessels encircled by tumor ($n=12$, 10.3%), and tumor thrombosis ($n=10$, 8.5%). **Conclusion:** The anatomic features of trachea, bronchi, and hilar vessels and their spacial relationship with CLC could be accurately assessed on 64-row spiral CT with post-processing techniques, which provides significant information in judging whether there are trachea, bronchi, and hilar vessel invasion by CLC.

【Key words】 Lung neoplasms; Tomography, X-ray computed; Image processing, computer-assisted

肺癌是目前发病率和病死率最高的恶性肿瘤之一,严重威胁人类健康。中央型肺癌(central lung cancer, CLC)发生在肺段或肺段以上的支气管,邻近肺门及纵隔,极易侵犯气管、支气管和肺门大血管。准确判断 CLC 对周围组织的侵犯程度直接决定着治疗方案的选择及预后的判断^[1]。但是,如何准确显示肿瘤对气管、支气管和肺门血管的侵犯情况一直是影像诊断的重点和难点。普通 CT 增强扫描可以显示 CLC 是否侵犯气管、支气管及肺门血管,但是在判断肿瘤侵

犯气管、支气管的范围、程度及空间关系方面仍有缺陷。由于扫描速度快、时间短及图像重建功能强大,MSCT 及图像后处理技术在判断各类肿瘤的临床分期中显示了极大的优越性。本文回顾性分析 64 排螺旋 CT 及其图像后处理技术在判断中央型肺癌侵犯气管、支气管及肺门血管的情况,旨在为临床制定 CLC 治疗方案及判断预后方面提供可靠的影像学依据。

材料与方法**1. 一般资料**

搜集我院外科 2009 年 3 月—2012 年 3 月经手术或纤支镜检查确诊为 CLC 的患者 75 例,其中男 53

作者单位: 515031 广东,汕头市中心医院放射科

作者简介:黄宝泉(1975—),男,广东揭西人,副主任医师,主要从事胸部疾病影像诊断工作。

基金项目:汕头市重点科技计划项目[(2010)63 号—19]

例,女 22 例,年龄 31~78 岁,平均 57.4 岁。所有患者均在术前行 64 排螺旋 CT 胸部平扫及增强扫描。75 例患者中纤支镜检查确诊 41 例,手术确诊 34 例。

2. 增强扫描及重建技术

采用 GE Light Speed 64 排螺旋 CT 行胸部平扫及增强扫描,扫描范围为肺尖至膈顶。常规先行轴面平扫,扫描参数:电压 120 kV,电流 100 mAs,层厚 3.2 mm,重建间隔 1.6 mm,螺距 1.0,均用吸气末屏气扫描。平扫完成后行增强扫描,对比剂为欧乃派克或碘海醇,剂量 100 ml,由高压注射器经肘前静脉注射,流率 3 ml/s,延迟时间 20 s,扫描参数同平扫。采用独立工作站 ADW4.0 对图像进行后处理,采用多平面重组(multiplanar reformation,MPR)、曲面重组(curved planar reformation,CPR)、容积重建(volume rendering,VR)、最小密度投影(minimum intensity projection,MinIP)、最大密度投影(maximum intensity projection,MIP)及 CT 仿真内窥镜(CT virtual endoscopy,CTVE)等技术重组气管、支气管、肺门动静脉的二维、三维图像。气管、支气管的标准平面为通过气管中央长轴的冠状面,以此平面为基础,显示各叶、段支气管。

3. 图像分析及评价

由 2 位有经验的 CT 诊断医师采用盲法阅片,对图像进行评价,观察肿块与气管、支气管及肺门血管的关系。笔者参照 Raptopoulos 等^[2]对胰腺癌周围血管累及的分级标准,提出纵隔、肺门血管肿瘤侵犯的诊断标准:0 级,肿瘤与血管间可见脂肪间隙或正常的肺组织;1 级,脂肪间隙消失或异常,血管有或无平滑移位;2 级,肿瘤与血管接触面大于管周的 1/2,血管一侧壁变平或血管壁轻度不规则;3 级,血管两侧壁可见病变(大于或等于管周的 2/3),肿瘤与血管的接触面呈锯齿状,管腔呈向心性或偏心性狭窄;4 级,血管腔闭塞或可见充盈缺损。按照王建卫等^[3]提出的诊断标准对气管、支气管树受肿瘤侵犯程度进行评价:0 级(无侵犯),管壁光滑无增厚,管腔无狭窄;1 级(可疑受侵),管壁受压,有或无平滑移位,管壁增厚但管腔光滑无狭窄;2 级(轻度受侵),管壁受压或增厚,管壁管腔面呈锯齿状改变;3 级(中度受侵),管腔呈向心性或偏心性狭窄;4 级(重度受侵),气管、支气管截断或闭塞。

结 果

1. 肿瘤病理及发生部位

75 例 CLC 中鳞癌 57 例,腺癌 8 例,小细胞癌 4 例,类癌 3 例,腺鳞癌 3 例。发生部位:右肺上叶 21 例,右肺中下叶 11 例,右肺下叶 2 例,左肺上叶 28 例,左肺下叶 13 例。

2. 肿瘤侵犯部位及影像表现

75 例均侵犯气管、支气管(图 1),65 例侵犯肺门血管共 117 支(图 2),其余患者未发现血管受侵犯。

肿瘤对气管、支气管的侵犯:38 例(50.7%)管外压迫型 CLC 的 CT 表现为肿瘤压迫并侵犯支气管,管腔内局限性隆起,管腔变形,呈不均匀狭窄(2 级);28 例(37.3%)管壁浸润型 CLC 的 CT 表现为管壁不规则增厚,呈向心性狭窄(3 级);9 例(12.0%)管内增生型 CLC 的 CT 表现为肿块呈息肉样或菜花样突入管腔,支气管管腔呈偏心性狭窄(3 级)甚至阻塞(4 级)。

肿瘤对肺门血管的侵犯:肿瘤侵犯肺动脉 64 支,肺静脉 45 支,上腔静脉 5 支,主动脉弓 2 例,胸主动脉 1 例。其中受侵的 95 支血管(81.2%)CT 可见肿块直接侵犯血管壁,脂肪间隙消失,血管明显狭窄(3 级)或闭塞(4 级);12 支(10.3%)可见肿瘤环绕血管生长,包绕血管,纵向蔓延,血管内膜面相对光滑(1 级);10 支(8.5%)CT 可见肿瘤突入上腔静脉或肺静脉,形成瘤栓。

讨 论

CLC 早期为支气管黏膜浸润,CT 难以显示,而随着肿瘤的进展,支气管壁受侵增厚、僵直、狭窄,其范围及程度的判断十分细微,要求图像分辨力极高,临床常应用支气管镜和 CT 来评估。支气管镜可以直观地显示病灶并进行活检,但是作为一项侵入性检查,支气管镜可能导致严重并发症且患者不适感强烈,对较多患者仍不适用^[4]。传统 CT 的横轴面图像对与成像层面平行的气道显示不佳,有可能误判 CLC 对气管、支气管的侵犯程度。MSCT 采用容积扫描方式,扫描时间较短,可快速、连续地采集原始数据,提高了空间分辨力,一定程度上减少了呼吸运动伪影和部分容积效应的影响,且后处理技术还可通过三维重建以最佳的方式和角度显示 CLC 与周围组织的空间关系。

一方面,CLC 是发生于主、叶、段支气管的肺癌,因此对 CLC 的 CT 检查重点在于对气管、支气管的准确显示。汤森等^[5]根据肿瘤的生长方式,将 CLC 分为三种类型:①管外压迫型,系肿瘤管外生长压迫管腔使管腔明显变形、狭窄,局部支气管黏膜增厚、管壁隆起;②管壁浸润型,为病变在黏膜或黏膜下层呈浸润生长引起,表现为黏膜水肿、增厚、粗糙不平、纵行皱壁等;③管内增生型,表现为新生物向管腔内突出,呈肉芽样、菜花样、结节样或息肉样。笔者结合本组病例资料总结出各型相应的 CT 表现:①管外压迫型,CT 表现为肿瘤压迫并侵犯支气管,管腔内局限性隆起,管腔变形,呈不均匀狭窄;②管壁浸润型,CT 表现为管壁不规则增厚,呈向心性狭窄;③管内增生型,CT 表现为

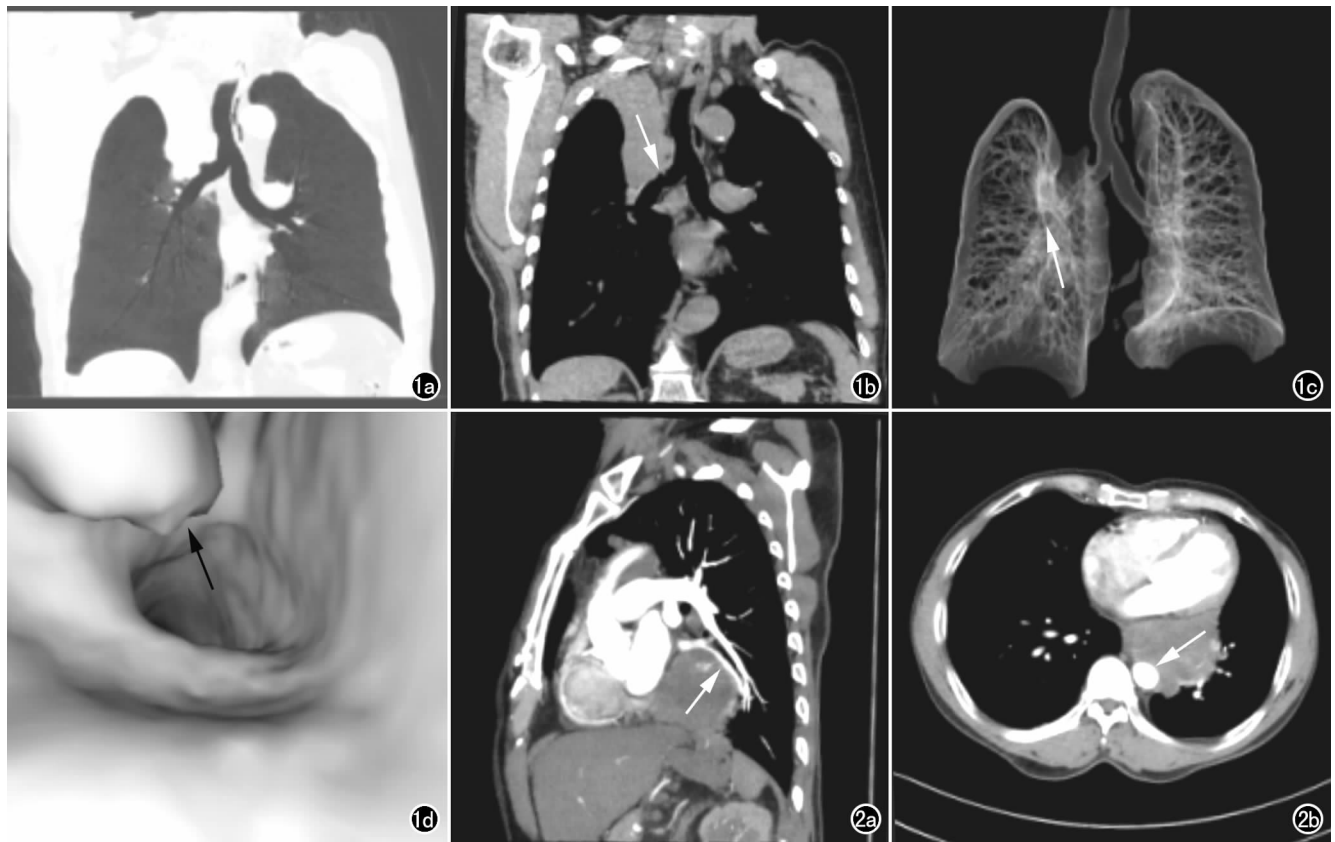


图1 右上中央型肺癌侵犯支气管。a) MinIP 图示右上支气管开口明显狭窄并右上肺不张; b) MPR 图纵膈窗示软组织密度肿块影及右上支气管开口明显狭窄(箭); c) VR 图可清晰显示右上支气管开口结节状肿物(箭); d) CTVE 图示右上支气管开口结节状肿块(箭)。 图2 左下中央型肺癌侵犯血管。a) MPR 图示肿块侵犯左下肺静脉(箭); b) CT 横轴面图像示肿块侵犯胸主动脉(箭)。

肿块呈息肉样或菜花样突入管腔,支气管管腔呈偏心性狭窄甚至阻塞。

另一方面,了解 CLC 是否侵犯肺门血管,对于其判断分期、选择治疗方案和判断预后等有重要临床价值。手术中,CLC 如果未侵犯肺动脉,可采取袖套式方法摘除肺叶;如果肺动脉受侵,则需行肺动脉重建或全肺切除术。上腔静脉的癌栓在术中往往不易发现,因此更需依赖术前诊断^[6]。通常认为数字减影血管成像(digital subtraction angiography, DSA)是检查肺血管的金标准,可以准确判断肿瘤是否侵犯血管,但是 DSA 为有创性检查,且无法观察肿瘤病灶本身,从而限制了其应用。由于多数血管的走行不在横轴面上,肺门动静脉与支气管叠加,横轴面 CT 图像中难以显示肺门血管的主干及其主要分支与肿瘤的空间关系,不利于确定病变范围^[7]。MSCT 及其后处理技术的应用,可以多角度、多方位、连续地显示各级肺门血管的解剖学结构及其与肿瘤的关系,从而明显提高判断血管受侵程度的准确性。

横轴面 CT 图像是诊断肺癌的基础,但是在判断气管支气管交界部位是否有肿瘤侵犯时显示不全面,且横轴面的扫描平面与多数血管走行不一致,故显示

血管的整体走行仍有不足,难以判断肿瘤是否侵犯血管壁。MSCT 的各种后处理技术的应用,极大提高了 MSCT 判断 CLC 侵犯支气管、血管等的敏感度^[8]。本组资料中采用了 MPR、CPR、VR、MinIP、MIP、CTVE 等方法对所有患者的气管、支气管及肺门血管图像进行了重组。MPR 可以任意角度成像,从各个方向进行冠状面、矢状面重建,以观察受累器官及周边组织结构的细节变化,从而明确显示 CLC 侵犯血管情况、管腔狭窄程度及动静脉受累范围,还可测量血管受侵的长度,充分了解肿块与血管的空间关系。MPR 对早期肺癌的观察也具有重要意义,因为 MPR 可以精确显示常规 CT 不易发现的轻微狭窄^[9]。CPR 也是在横轴面图像的基础上实时重建的二维图像,可以使弯曲的血管在同一层面上显示,并可将支气管树展示在二维平面上,对 CLC 的显示有重要价值^[10]。但是 MPR 和 CPR 不能显示病灶的立体形态,图像的整体性、连续性不足,VR 技术对病灶的空间定位能力则可弥补 MPR、CPR 图像的不足。VR 技术是目前常用的后处理技术,可以调整兴趣区域内的定向位置,任意旋转角度,进行不同平面的切割旋转,能够反映病灶的全貌,对肿瘤组织进行准确定位,直接观察肿瘤和血管的表

面形态及管腔内远、近端情况;VR 技术的不足之处在于不能清晰显示附壁血栓。MIP 技术可以较好地显示 VR 技术显示不佳的病灶,可以较真实地显示血管形态、走行、异常改变及病变范围,形成类似插管法血管造影的完整血管形态。MPR 与 MIP 结合应用还可直观观察肿块与血管的各种关系,如紧贴、侵犯、包埋、癌栓形成等^[11]。MinIP 技术利用容积数据中在视线方向上密度最小的像元值成像,可以排除观察病灶时周围软组织和骨骼图像的干扰,清晰显示气管、支气管与周围组织的对比关系。CTVE 可以得到从气管、支气管腔内观察的仿真立体图像,效果类似于纤维支气管内窥镜^[12],与其检查结果一致性达 93.3%^[13],可以发现管腔内肿瘤新生物的大小、形态及位置,清楚显示支气管管腔受侵犯情况和血管受侵程度^[14],与纤维支气管内窥镜不同的是,CTVE 超越了纤维支气管内窥镜的观察范围,可以显示 5、6 级支气管,且可显示支气管闭塞段的远端情况。CTVE 不仅从支气管腔内观察到肿瘤的表面形态,还可从支气管腔外观察肿瘤的立体形态。因此 CTVE 也可对纤维支气管镜活检前病灶的精确定位提供重要辅助信息。MSCT 各种后处理技术的应用是对横轴面图像的有利补充,丰富了图像信息,可明显提高病变空间结构显示的准确率。

64 排螺旋 CT 结合各种后处理技术,弥补了常规横轴面 CT 图像的不足和局限,可较准确、清晰地显示中央型肺癌与周边气管、支气管及血管的关系,有利于判断病灶侵犯情况,对决定中央型肺癌的临床分期、治疗方案、预后估计等有重要指导意义。

参考文献:

- [1] Rusch VW, Asamura H, Watanabe H, et al. The IASLC lung cancer staging project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification for lung cancer[J]. J Thorac Oncol, 2009, 4(5):568-577.

- [2] Raptopoulos V, Steer ML, Sheiman RG, et al. The use of helical CT and CT angiography to predict vascular involvement from pancreatic cancer: correlation with finding at surgery[J]. AJR, 1997, 168(4):971-977.
- [3] 王建卫, 吴宁, 黄遥, 等. 螺旋 CT 及其图像后处理技术对中央型肺癌气管、支气管树肿瘤侵犯的评价[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(7):583-587.
- [4] 刘长庭, 张进川. 现代纤维支气管镜诊断治疗学[M]. 北京: 人民军医出版社, 1997:40-45.
- [5] 汤森, 徐文喜. 经纤维支气管镜不同取材方法对肺癌的诊断的影响[J]. 临床肺科杂志, 2006, 11(4):492-493.
- [6] 王伟, 曹志坚, 杨林. 多层螺旋 CT 增强扫描对中央型肺癌纵隔、肺门血管侵犯的术前评估[J]. 浙江临床医学, 2005, 7(7):768.
- [7] 刘太运, 张薇薇, 董生, 等. 中央型肺癌侵犯周围大血管 CT 评价[J]. 兰州大学学报(医学版), 2008, 34(3):33-38.
- [8] 黄宝泉, 郑悦, 张庆武, 等. 64 排螺旋 CT 评价中央型肺癌气管、支气管及肺门血管侵犯的应用研究[J]. 国际医药卫生导报, 2010, 16(16):1981-1984.
- [9] Quint LE, Whyte RI, Kazerooni EA, et al. Stenosis of the central airways: evaluation by using helical CT with multiplanar reconstructions[J]. Radiology, 1995, 194(3):871-877.
- [10] 殷瑞根, 王东青, 彭卫斌, 等. 低剂量多层螺旋 CT 薄层扫描筛查肺癌的可行性分析[J]. 实用放射学杂志, 2005, 21(4):370-373.
- [11] 王云华, 黄廷, 杨立萍. 螺旋 CT 后处理技术对肺癌的诊断价值[J]. 医学临床研究, 2003, 20(11):810-814.
- [12] Thomas BP, Strother MK, Donnelly EF, et al. CT virtual endoscopy in the evaluation of large airway disease: review[J]. AJR, 2009, 192(suppl 3):S20-S30.
- [13] 许茜, 时高峰, 彭俊杰, 等. 多层螺旋 CT 仿真支气管镜技术在中央型肺癌诊断中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(5):726-728.
- [14] 刘淑琴. 肺癌影像医学诊断进展[J]. 河北医药, 2008, 36(6):860-861.

(收稿日期:2012-06-29 修回日期:2012-08-22)

中华医学会放射学分会《2013 年神经影像学术年会》第一轮通知

由中华医学会放射学分会神经学组和中华放射学杂志编辑委员会主办的中华医学会放射学分会 2013 年神经影像学术年会将于 2013 年 5 月 10 日~12 日在天津召开。会议将邀请国内著名专家进行专题讲座,内容涉及神经影像诊断进展、新技术的临床应用等,重点讲解和讨论神经影像学新进展、神经系统疾病的诊断与鉴别诊断、神经影像存在的问题和未来发展方向。欢迎同道踊跃投稿或报名参加。本次会议为国家级继续教育项目,授予国家级 I 类继续教育学分 10 分。

征文内容:凡未正式公开发表过的有关神经影像技术、诊断与鉴别诊断、新进展等方面的论文以及个案报道、疑难病例讨论均可投稿。

投稿要求:中文或英文摘要,中文 800 字以内,摘要应包括:目的、方法、结果、结论四要素。

会议报到时间为 2013 年 5 月 10 日(全天),会议撤离时间为 2013 年 5 月 12 日下午 2 点之前。

会议地址:再另行通知。

投稿截止日期:2013 年 3 月 15 日

此次会议投稿、注册均在中华医学会放射学分会网站上进行,联系人:郭宏,电话:13802185608, E-mail:guohong99

@163.com

(中华医学会放射学分会神经学组 中华放射学杂志编辑委员会)