

• 胸部影像学 •

多层螺旋 CT 多平面重组对周围型肺癌空洞常见征象检出价值

李邦国, 马大庆, 彭岚, 范其文, 章小波

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT 多平面重组(MPR)对周围型肺癌空洞常见征象的检出作用。**方法:**搜集经病理证实的 110 例周围型肺癌空洞的多层螺旋 CT 资料,其中 60 例进行了 MPR。对比分析多层螺旋 CT 横轴面薄层图像与 MPR 图像对周围型肺癌空洞常见 CT 征象的检出作用。**结果:**110 例周围型肺癌空洞横轴面薄层 CT 图像中,空洞外缘分叶征、毛刺征、空洞内壁不光整、偏心性空洞、支气管血管束征分别有 80 例(72.7%)、72 例(65.5%)、85 例(77.3%)、83 例(75.5%)、70 例(63.6%)。行 MPR 的 60 例周围型肺癌空洞中,上述征象在 MPR 图像上分别检出 56 例(93.3%)、50 例(83.3%)、55 例(91.7%)、50 例(83.3%)、46 例(76.7%),其中空洞外缘分叶征、毛刺征、空洞内壁不光整、支气管血管束征的检出率均明显高于横轴面薄层图像(χ^2 值分别为 10.083、9.091、7.111、6.125, $P < 0.01$),偏心性空洞的检出率略高于横轴面薄层图像,差异无显著性意义($\chi^2 = 3.200$, $P > 0.05$)。**结论:**MPR 可提高周围型肺癌空洞常见 CT 征象的检出率,有利于周围型肺癌空洞的 CT 诊断。

【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】 R814.42; R734.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)06-0634-04

Value of multiplanar reconstruction with multislice spiral CT in detecting the frequent signs of peripheral lung cancer cavity

LI Bang-guo, MA Da-qing, PENG Lan, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Guizhou 563003, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the role of multiplanar reconstruction (MPR) with multislice spiral CT in detecting the frequent signs of peripheral lung cancer cavity. **Methods:** Multislice spiral CT findings of 110 cases of peripheral lung cancer cavity proved by pathology were collected. MPR was performed in 60 cases. The detection rates of the frequent signs of peripheral lung cancer cavity on MPR images were compared with the results of thin cross-sectional images. **Results:** On the cross-sectional images of the 110 cases, there were lobulation in 80 cases (72.7%), spiculation in 72 cases (65.5%), mural rugosity in 85 cases (77.3%), eccentric cavity in 83 cases (75.5%) and bronchovascular convergence in 70 cases (63.6%). On MPR image of the 60 cases, these signs were 56 cases (93.3%), 50 cases (83.3%), 55 cases (91.7%), 50 cases (83.3%) and 46 cases (76.7%), respectively. The detection rates of lobulation and spiculation, mural rugosity and bronchovascular convergence on MPR images was statistically higher than those on thin cross-sectional images, where $\chi^2 = 10.083, 9.091, 7.111$ and 6.125 , respectively, and $P < 0.01$. The detection rate of eccentric cavity on MPR images was slightly higher than that on thin cross-sectional images, but the difference was not statistically significant ($\chi^2 = 3.200$, $P > 0.05$). **Conclusion:** MPR can improve the detection of the frequent signs of peripheral lung cancer cavity on multislice spiral CT, which are helpful for the diagnosis of peripheral lung cancer cavity.

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

周围型肺癌空洞 CT 诊断的关键是除了要正确认识其 CT 表现外,还需要 CT 图像能真实敏感地显示其形态学变化。然而这些形态学改变都是三维象限变化,单纯采用横轴面图像观察这些征象有其局限性。多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR)能够利用多层螺旋 CT 的容积扫描数据,在任意角度任意平面重组图像,以克服横轴面图像观察的局限性,从而更为客观真实的反映周围型肺癌空洞的形态学变化。

材料与方法

1. 临床资料

经手术切除或穿刺活检病理证实的周围型肺癌空洞 110 例,男 75 例,女 35 例,年龄 38~78 岁,平均(50.6±15.5)岁。鳞癌 75 例、腺癌 18 例、小细胞癌 8 例、细支气管肺泡癌 4 例、腺鳞癌 3 例、大细胞癌 2 例。主要临床症状:咳嗽、咯血、胸闷、气短、胸背部疼痛、消瘦、发热等。

2. CT 扫描与图像后处理

采用 GE/Lightspeed 8 层螺旋 CT 或 Siemens/Somatom Sensation 16 层螺旋 CT 扫描装置,扫描参数:100 kV,120 mA,螺距 0.750,层厚 8 mm,病变区行

作者单位: 563003 贵州,遵义医学院第一附属医院放射科(李邦国、彭岚、范其文、章小波);100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院放射科(马大庆)

作者简介: 李邦国(1972—),男,贵州遵义人,硕士,副主任医师,主要从事胸部影像诊断工作。

通讯作者: 马大庆, E-mail: cjr. madaqing@vip. 163. com

1.0 mm层厚和重建间隔薄层图像重组。肺窗宽 1500~1600 HU、窗位 -700~-600 HU,纵隔窗宽 350~400 HU、窗位 40 HU,矩阵 512×512。其中 60 例传入工作站 (GE AW4. 2 或 Siemens Syngo CT 2007S)行 MPR。

所有图像后处理操作及 CT 征象判定、分析均由两位有经验的放射科医师进行。

3. 统计方法

使用 SPSS 11.5 统计分析软件对周围型肺癌空洞常见 CT 征象在横轴面薄层图像与 MPR 图像中的检出率进行对比分析,以 $P<0.01$ 为差异有显著性意义。

结 果

周围型肺癌空洞的多层螺旋 CT 表现有空洞外缘分叶征、毛刺征、空洞内壁不光整、壁结节、偏心性空洞、胸膜凹陷切迹征、支气管血管集束征、晕轮征、纵隔肺门淋巴结增大、胸腔积液、心包积液、双肺转移、胸廓骨质破坏等等(表 1,图 1、2)。

表 1 110 例在横轴面薄层图像中的多层螺旋 CT 表现

多层螺旋 CT 表现	例数
瘤体/空洞直径与空洞壁厚度	
瘤体直径<2cm	18
瘤体直径 2~4cm	51
瘤体直径>4cm	41
空洞直径<1cm	35
空洞直径 1~3cm	53
空洞直径>3cm	22
厚度<4mm	20
厚度 4~15mm	52
厚度>15mm	38
空洞及其周围征象	
外缘光滑	21
外缘分叶征	80
外缘毛刺征	72
内壁光滑	25
内壁不光滑	85
壁结节	36
空洞位置偏心	83
空洞位置中心	27
空洞内液平面	19
胸膜凹陷切迹征	44
支气管血管集束征	70
空洞周围晕轮征	16
其它征象	
纵隔肺门淋巴结增大	52
胸腔积液	48
双肺转移	30
心包积液	26
胸廓骨质破坏	9

表 1 显示,110 例周围型肺癌空洞的 CT 表现中,以空洞外缘分叶征、毛刺征、空洞内壁不光整、偏心性空洞、支气管血管集束征多见,分别有 80 例(72.7%)、72 例(65.5%)、85 例(77.3%)、83 例(75.5%)、70 例

(63.6%),所占比例均超过 50%。

周围型肺癌空洞上述常见 CT 征象在横轴位薄层图像和 MPR 图像中的显示率(表 2)。表明行 MPR 的 60 例周围型肺癌空洞中,上述征象在 MPR 图像上分别检出 56 例(93.3%)、50 例(83.3%)、55 例(91.7%)、50 例(83.3%)、46 例(76.7%),较横轴面薄层图像的检出率均有不同程度的提高(图 3~5)。空洞外缘分叶征、毛刺征、空洞内壁不光整、支气管血管集束征的检出率均明显高于横轴面薄层图像(χ^2 值分别为 10.083、9.091、7.111、6.125, $P<0.01$),偏心性空洞的检出率略高于横轴面薄层图像,其差异无显著性意义($\chi^2=3.200, P>0.05$)。

表 2 CT 征象在横轴位薄层图像和 MPR 图像中的显示率对比

CT 征象	横轴位薄层		MPR		卡方检验	
	例数	%	例数	%	χ^2 值	P 值
空洞外缘分叶征	44	73.3	56	93.3	10.083	0.000
空洞外缘毛刺征	39	65.0	50	83.3	9.091	0.001
空洞内壁不光滑	46	76.7	55	91.7	7.111	0.004
偏心性空洞	45	75.0	50	83.3	3.200	0.063
支气管血管集束征	38	63.3	46	76.7	6.125	0.008

讨 论

1. 周围型肺癌空洞的 CT 表现及其病理基础

空洞是由于肺内病变组织坏死、液化后经支气管引流排出并引入空气而形成^[1,2]。周围型肺癌空洞为肿瘤组织坏死液化与外界相通后形成,肿瘤坏死及破坏支气管形成通路是空洞形成的决定因素。肺癌在使用血管生成抑制因子治疗后易出现空洞^[3]。肺癌在射频消融后也可出现空洞^[4]。

周围型肺癌空洞的 CT 表现繁多,本组以空洞内壁不光整、偏心性空洞、空洞外缘分叶征、毛刺征、支气管血管集束征多见,分别有 85 例(77.3%)、83 例(75.5%)、80 例(72.7%)、72 例(65.5%)、70 例(63.6%)。周围型肺癌空洞的外壁即瘤体的外缘,多呈分叶状,其形态与肿瘤各部位的生长速度不一致和受肺血管、支气管的阻挡有关^[2]。毛刺征表现为自空洞壁外缘向周围伸展的放射状无分支的细短线条影,这是由于肿瘤间质、血管向瘤外生长和肿瘤细胞向周围蔓延所致。由于肿瘤内组织坏死多不均匀,而且常伴有壁结节生长,因此周围型肺癌空洞内壁多不光整。壁结节为癌细胞增殖活跃所致^[2]。支气管血管集束征是由于肿瘤内纤维组织收缩、牵拉所致,表现为周围型肺癌空洞邻近支气管、血管向肿瘤聚拢。胸膜凹陷切迹征表现为肿瘤与凹陷的胸膜线相连处出现切迹样改变,是由于在瘤体内部瘢痕形成和纤维化收缩引起肺支架系统牵拉胸膜的同时,相应方向的肺支架系统发生位移集中,阻挡了对应瘤体界面生长所致,此征对肺

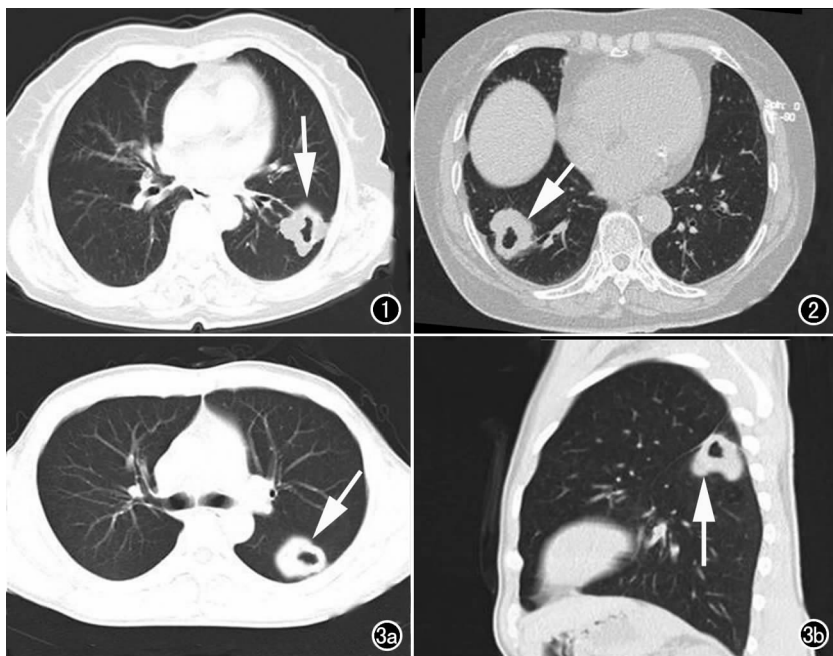


图 1 左肺下叶周围型肺癌空洞。空洞呈偏心性,外缘分叶状,内壁凹凸不平,内侧见血管集束征(箭)。图 2 右肺下叶周围型肺癌空洞。空洞呈偏心性,外缘见胸膜凹陷切迹征(箭)。图 3 左肺下叶周围型肺癌空洞。a) 横断面示分叶征不明显(箭); b) 矢状面重组示下缘明显分叶征(箭)。

癌诊断的特异度为 96.5%,有作者称之为“恶性胸膜凹陷征”^[5],本组共 44 例(40%)。晕轮征是由于瘤体周围的水肿或出血引起,表现为瘤体的周围呈磨玻璃样密度影,本组共 16 例,约占 15%。周围型肺癌空洞以空洞直径 1~3 cm、空洞壁厚度大于 4 mm 多见^[6,7],本组结果与文献报道类似。

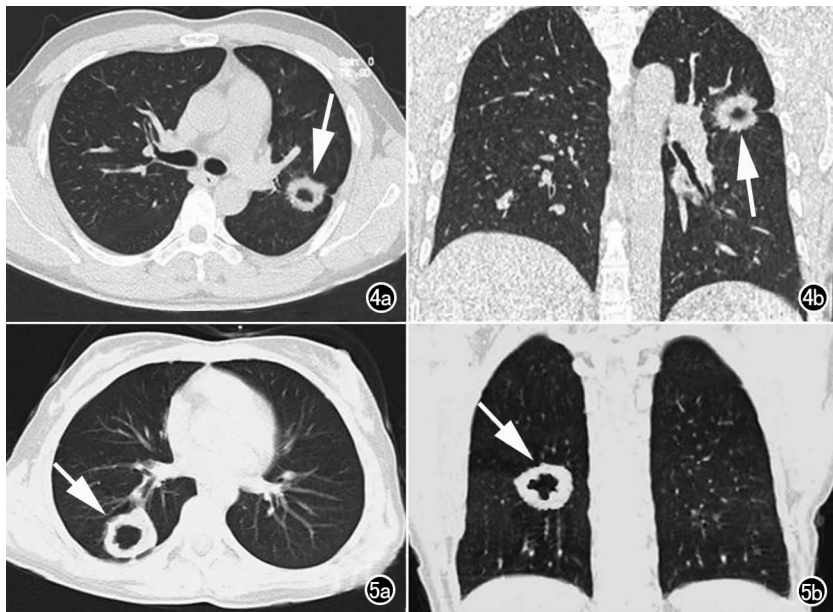


图 4 左肺上叶周围型肺癌空洞。a) 横断面空洞外缘不光滑,外侧见胸膜凹陷征(箭); b) 冠状面重组示外缘明显毛刺征及胸膜凹陷切迹征(箭)。图 5 右肺下叶周围型肺癌空洞。a) 横断面示空洞内壁大部分光滑(箭); b) 冠状面重组示空洞内壁明显凹凸不平(箭)。

2. MPR 对周围型肺癌空洞 CT 征象的检出价值

多层螺旋 CT 除了扫描速度快和覆盖面广以外,获得薄层图像和各向同性的容积数据是其重要优势。多层螺旋 CT 获得的各向同性的容积数据,可任意选择病变中心成像,重组出不同角度和平面的图像,而且采集的数据可回顾性重组。

周围型肺癌空洞 CT 诊断的关键是除了要正确认识其 CT 表现外,还需要 CT 图像能真实敏感地显示其形态学变化,如何敏感准确地反映病变的形态学改变一直是影像学研究的热点,以往相关的影像学研究都是建立在横断扫描基础上^[7-9]。但是肺内病灶的形态学改变是三维方向的,单纯依据横断扫描图像来判定肺内病灶形态有其局限性。虽然 MPR 技术应用已久,但是由于 3 个方面的原因,使得该技术的作用一直未能显示出来。首先,单层螺旋 CT 扫描基础

上的重组图像分辨率有限;其次,单层螺旋 CT 的 MPR 要求额外的薄层扫描,增加了医务人员的工作量和患者所受的辐射剂量;此外,计算机的处理速度和图像后处理软件的可操作性也是限制该技术应用的原因之一。而多层螺旋 CT 的应用在很大程度上解决了上述问题,多层螺旋 CT 的薄层图像重建

可不需要额外的薄层扫描即能获得高分辨率的薄层 CT 图像,加之图像后处理相关软件的改进,使得 MPR 技术被用来观察周围型肺癌空洞的细微形态改变成为可能。多层螺旋 CT 获得的各向同性的容积数据,可任意选择病变中心成像,重组出不同角度和平面的图像,而且采集的数据可回顾性重组,比常规 CT 的单一横断面更全面地显示病变的形态特征^[10]。

本研究表明周围型肺癌空洞的外缘分叶征、内壁不光整、外缘毛刺征、偏心性空洞、支气管血管集束征在 MPR 图像中的检出率分别为 93.3%、91.7%、83.3%、83.3%、76.7%,较横轴面薄层图像的检出率均有不同程度的提高,尤其是空洞外缘分叶征、毛刺征,MPR 图像的检出率较横轴面薄层图像分别提高了 20%、18%。周围型肺癌空洞在垂直

方向上的外壁分叶征、毛刺征在横断面图像中可能表现为外壁光滑;在垂直方向上的内壁凹凸不平和空洞位置偏心性在横断面图像中可能表现为内壁光滑和空洞位置居中;在横断面图像中仅表现浅分叶的周围型肺癌空洞,在 MPR 图像中可能表现出深分叶改变;垂直或斜行走向的支气管血管束可能在横断面图像中表现为支气管血管束征阴性。因此,在横轴面图像中存在着空洞外缘分叶征、毛刺征、空洞内壁不光整、偏心性空洞、支气管血管束征等征象的假阴性,在一定程度上影响了周围型肺癌空洞 CT 诊断的准确性。

MPR 是观察周围型肺癌空洞形态改变极有价值的手段,可提高周围型肺癌空洞常见 CT 征象的检出率,为周围型肺癌空洞的 CT 诊断提供了更多有价值的信息,对提高周围型肺癌空洞的 CT 诊断准确性有着重要作用。

参考文献:

- [1] Gadkowski LB, Stout JE. Cavitory pulmonary disease[J]. Clin Microbiol Rev, 2008, 21(2): 305-333.
- [2] 李铁一. 胸部疾病影像诊断[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007. 31.

- [3] Marom EM, Martinez CH, Truong MT, et al. Tumor cavitation during therapy with antiangiogenesis agents in patients with lung cancer[J]. J Thorac Oncol, 2008, 3(4): 351-357.
- [4] Okuma T, Matsuoka T, Yamamoto A, et al. Factors contributing to cavitation after CT-guided percutaneous radiofrequency ablation for lung tumors[J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18(3): 399-404.
- [5] 陈广, 马大庆. CT 多平面重组对胸膜凹陷相关结节切迹检出的价值[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(3): 259-262.
- [6] 陈新晖, 常瑞萍, 李晖, 等. 空洞性肺癌的 CT 表现[J]. 中国医学影像学杂志, 2005, 13(5): 364-367.
- [7] Park Y, Kim TS, Yi CA, et al. Pulmonary cavitory mass containing a mural nodule: differential diagnosis between intracavitary aspergilloma and cavitating lung cancer on contrast-enhanced computed tomography[J]. Clin Radiol, 2007, 62(3): 227-232.
- [8] 马大庆. 肺部空洞影像的鉴别诊断[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(1): 7-9.
- [9] 吕岩, 谢汝明, 徐金萍, 等. 肺部孤立团块伴空洞的 CT 诊断及鉴别诊断[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(3): 445-448.
- [10] 马大庆. 早期周围型肺癌的 MSCT 诊断[J]. 放射学实践, 2005, 20(4): 283-285.

(收稿日期: 2009-11-09 修回日期: 2010-02-01)

(英文审校: 程流泉)

第九届中国介入放射学学术大会即将召开

第九届中国介入放射学学术大会即将于 2010 年 9 月 8 日~12 日在广州白云国际会议中心召开。该会议由中华医学会放射学分会主办, 中山大学介入放射学研究所、中山大学附属第三医院、广东省人民医院、暨南大学附属第一医院和南方医科大学南方医院承办, 《当代医学—中国介入放射学》杂志协办。

会议将秉承“交流、互动、合作、创新”的大会宗旨, 展示介入放射学的最新技术与研究热点, 在血管腔内治疗、神经介入、肿瘤介入以及分子影像和分子靶向药物在肿瘤、神经及周围血管性疾病中的应用等热点领域进行深入讨论。

届时国内著名的介入放射学、影像学、外周血管病、心血管病、护理学、肿瘤学和神经病学专家将受邀参加本次会议, 美国和欧洲的 SIR 和 CIRSE 两大介入放射学协会也将派专家团参会交流。大会还将邀请日本、韩国等国的著名专家作学术报告, 让与会代表在了解近两年来介入相关领域的概念、新技术和新研究成果的同时, 亲身领略中外专家的精彩演讲和风采, 同时也为国际间合作搭建良好的交流平台。

预计与会代表人数在 1800~2000 人之间, 其中海外代表超百人。

更多信息请登录大会官方网站 <http://www.2010csir.com>。

联系人: 黄明声

联系电话: 020-85252066 13600004855

联系地址: 广州市天河路 600 号

E-mail: laom502@yahoo.com.cn

联系人: 刘芳

联系电话: 010-84288944 13501232492

联系地址: 100029 北京市芍药居 37 号当代医学杂志社

E-mail: liufang@cyberzone.cn