

肺空洞多层螺旋 CT 仿真内镜成像初探

• 胸部影像学 •

贺锋, 岳建国, 蔡毅, 李晓红, 管荣平, 许德冬

【摘要】 目的:探讨肺空洞病变多层螺旋 CT 仿真内镜(CTVE)成像技术及其初步临床运用。**方法:**选择 13 例肺空洞患者进行常规横断面 CT 扫描,将容积数据重建后输入 GE AW4.0 工作站,用三维导航软件(Navigator)重建成仿真内镜图像,调整阈值及视角并用伪彩技术立体观察空洞内表面情况。**结果:**癌性空洞 8 例,肺脓肿空洞 3 例,结核性空洞 2 例。癌性空洞内壁不规则,多伴大小不等壁结节,表面光滑;肺脓肿空洞内壁毛糙,显示多发锯齿状、柱状、火山口状改变;结核性空洞内壁光滑、规则,无结节状改变。对于直径 $>3\text{cm}$ 空洞,CTVE 可较满意地获得立体的肺空洞内表面图像,空洞内结节的形态、大小、数量以及与空洞内壁联结关系,对直径 $1.5\sim 3.0\text{cm}$ 空洞,需调节适当阈值,扩大视角显示较好;对直径 $<1.5\text{cm}$ 空洞,CTVE 显示困难。**结论:**肺空洞 CTVE 成像是常规 CT 重要补充,但不能作为独立诊断依据,必须结合 CT 原始图像及重建图像进行综合分析。

【关键词】 肺空洞; 体层摄影术, X 线计算机; 图像处理; 仿真内镜

【中图分类号】 R814.42; R563 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)08-0582-02

Multislice helical CT virtual endoscopy of lung cavity: a preliminary experience HE Feng, YUE Jian-guo, CAI Yi, et al. Department of Imaging, the Fourth People's Hospital of Suzhou University, Wuxi 214062, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the technique and clinical application of multislice helical CT virtual endoscopy (CTVE) in evaluation of lung cavity disease. **Methods:** 13 patients with lung cavities were examined by multislice helical CT scanning. CT virtual endoscopy (CTVE) was reconstructed with 3D navigator software on the GE AW 4.0 workstation. **Results:** In the cavities of lung cancer CTVE showed irregular inner wall with various size of nodular lesions ($n=8$). CTVE showed rough inner wall with columnar, sawtooth-like and crater-like appearance in the cavities of lung abscess ($n=3$). In the cavity of lung tuberculosis CTVE showed smooth regular inner wall without nodular lesion ($n=2$). CTVE could clearly show 3D images of inner wall of the cavity, when the diameter was greater than 3cm . By adjusting threshold value and expanding visual angle, CTVE can also clearly show 3D images of lung cavities whose diameter was between $1.5\sim 3.0\text{cm}$. CTVE was very difficult to demonstrate 3D images of lung cavities whose diameter was smaller than 1.5cm . **Conclusion:** CT virtual endoscopy of lung cavity is an important supplement to conventional CT, but it can't make the diagnosis independently and must combine together with the CT source images and other reconstructed images.

【Key words】 Lung cavity; Tomography, X-ray computed; Image processing; Virtual endoscopy

CT 仿真内镜(CT virtual endoscopy, CTVE)成像技术近年来已广泛运用于临床,取得很好效果,但主要着重于气管、消化道、鼻窦等自然或人工充气管道的成像^[1-5],国内外文献尚未见应用 CTVE 进行肺空洞成像的报道,本文旨在探讨肺空洞 CTVE 成像技术及其初步临床运用。

材料与方法

自 2001 年 10 月~2002 年 7 月共 13 例肺空洞患者进行 CTVE 检查,男 8 例,女 5 例,年龄 $37\sim 79$ 岁,平均 58 岁。周围型肺癌 2 例,中央型肺癌 6 例,肺脓肿 3 例,结核 2 例。空洞直径 $1\sim 4.5\text{cm}$,8 例肺癌经手术病理证实,3 例肺脓肿和 2 例肺结核经保守治疗后有明显吸收好转,并随访半年以上。

采用 GE Light Speed Ultra 多层螺旋 CT 机同机工作站,先行肺横断面多层螺旋容积扫描,扫描范围自肺尖至双膈平面。扫描参数:120kV、200mA,每周扫描时间 0.5s,准直器 $8\times 2.5\text{mm}$,UM 容积扫描模式,层厚 10mm ,间距 10mm 。扫描结束

后将所得图像分别经层厚 2.5mm ,重叠 1.25mm 标准重建,将重建数据传至工作站,应用仿真内镜导航软件经 VE 成像,阈值选用“黑在白人”,视角 $45^\circ\sim 180^\circ$,显示屏上以互动形式显示 4 帧图像,分别是 CTVE 重建图像、轴面、冠状面及矢状面图像,在后 3 个位置上移动导航光标,同时加以人工伪彩,再应用飞跃(flythrough)的 VE 成像方式,全方位观察空洞内表面影像。

结果

癌性空洞内壁不规则,但表面较光滑,多伴有大小不等壁结节突向腔内,部分结节表面呈分叶状改变,结节与空洞内壁呈带蒂或宽基底相联(图 1、2);肺脓肿空洞内壁毛糙,可呈多发锯齿状、柱状或火山口状改变(图 3),结核性空洞内壁光滑,无结节样改变。CTVE 对直径 $>3\text{cm}$ 空洞内结节形态、数量及与空洞内壁联结关系显示更加立体直观;对直径 $1.5\sim 3.0\text{cm}$ 空洞,需调节适当阈值,扩大视角显示较好;对直径 $<1.5\text{cm}$ 空洞,CTVE 显示困难。

讨论

肺部病变中心坏死、液化,经支气管排出后,空气进入其内形成空洞,空洞按病因可分为癌性空洞和炎性空洞,空洞内壁结构及壁结节在鉴别良恶性空洞中很有价值^[6]。

作者单位:214062 江苏,无锡市第四人民医院(苏州大学附属第四人民医院)影像科
作者简介:贺锋(1968~),江苏无锡人,主治医师,硕士研究生,主要从事 CT、MR 诊断工作。

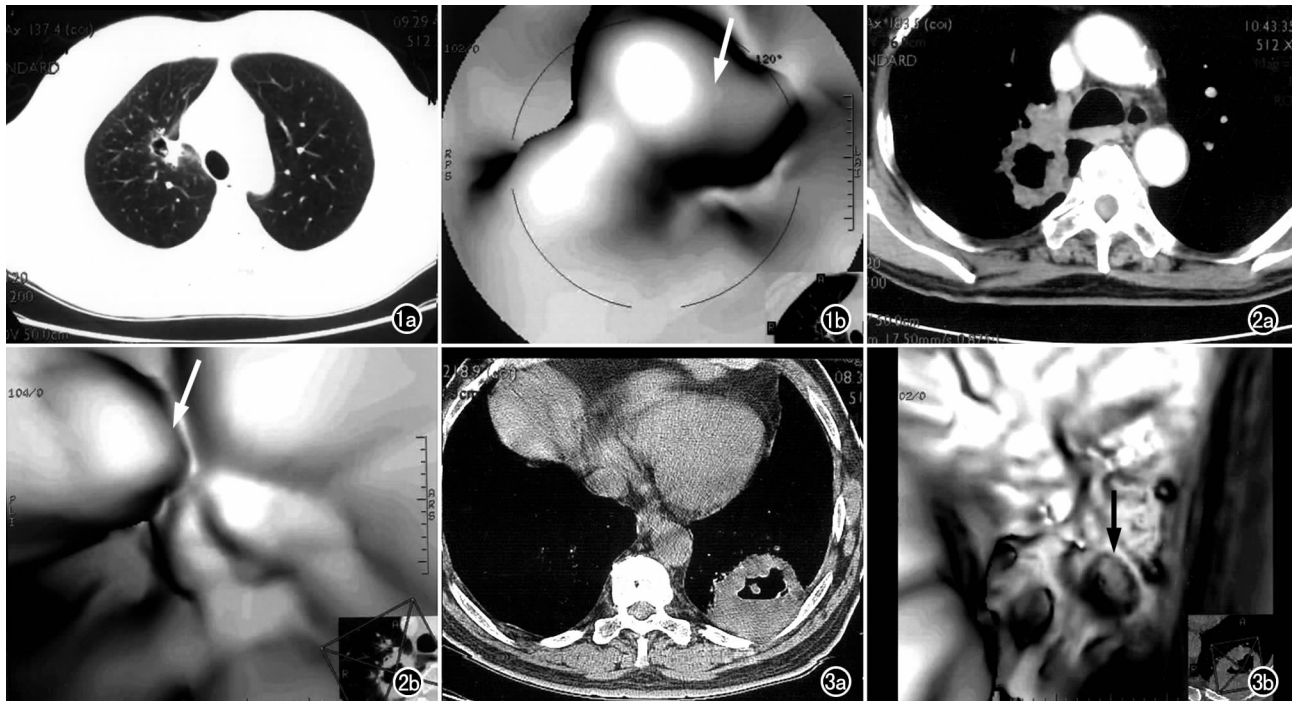


图 1 癌性空洞。a) 横断面像, 空洞内见一小结节突向腔内; b) CTVE 像, 结节呈分叶状改变, 与内壁间呈带状状相联(箭)。图 2 癌性空洞。a) 横断面像, 空洞内壁不规则, 呈波浪状改变; b) CTVE 像, 内壁不规则, 见大小不等结节突向腔内, 表面光滑(箭)。图 3 肺脓肿空洞。a) 横断面像, 厚壁空洞, 内壁不规则, 内有液平面形成; b) CTVE 像, 内壁毛糙, 呈锯齿状、柱状及火山口状改变(箭)。

常规 CT 横断面和多平面重建影像虽可显示空洞及腔内一定大小壁结节, 但对腔内表面结构的反映缺乏空间立体感, 且由于部分容积效应, 不易显示腔内较小结节。CTVE 作为一种新的螺旋 CT 成像方法, 是以 CT 原始容积扫描数据经特殊计算机软件处理, 重建出肺空洞内表面的立体影像, 获得类似纤维内镜效果的一种成像方法^[1-3]。肺空洞并非传统意义上的自然管腔结构, 其表现形式多样, 大小不一, 利用空洞与洞壁间存在一定的密度差异, 我们尝试将 CTVE 成像技术应用于观察空洞内部表现。CTVE 对本组中 8 例癌性空洞均显示洞壁内表面凹凸不平, 有单发或多发、大小不一的壁结节, 部分结节表面呈菜花样改变, 其中 1 例横断面影像未明确显示壁结节, 但 CTVE 却发现一小息肉状隆起, 突向空洞内, 术后病理与 CTVE 相似。3 例肺脓肿空洞内壁多呈锯齿状、柱状及火山口状改变, 表面毛糙, 缺乏癌性空洞光滑感, 这可能与组织学上由炎性坏死、渗出、肉芽及纤维化等多种成分组成有关, 因此表现形式多样。2 例结核性空洞内壁光滑, 但无特殊表现, 这有可能与本组结核空洞例数较少有关, 有待进一步研究总结。

肺空洞 CTVE 成像过程中, 选择不同的后处理参数, 则成像效果不同, CTVE 后处理参数包括成像模式、阈值、视角及方位的选择, 其中选择适当阈值及视角对图像的质量至关重要, 由于空洞壁厚薄不一, 与空洞内气体之间存在一定的密度差异, 密度差异愈大, 成像效果愈好。本文认为, 对洞壁厚度 $>1\text{cm}$ 的空洞, 阈值范围在 $-800 \sim -600\text{HU}$ 较适宜; 洞壁厚度 $<1\text{cm}$ 空洞, 阈值范围可调整至 $-600 \sim -200\text{HU}$, 这样 CTVE 图像更清晰, 破口愈小。还应根据空洞的大小来选择不同的视角, 对直径 $>2.5\text{cm}$ 空洞, 视角选择

为 $60^\circ \sim 90^\circ$, 直径 $1.5 \sim 2.5\text{cm}$ 的空洞, 视角应适当增大为 $90^\circ \sim 180^\circ$; 但直径 $<1.5\text{cm}$ 的空洞, 无论如何调节视角, 成像效果均不满意, 这可能与部分容积效应及导航光标需要一定的伸展空间有关。

CTVE 在肺空洞成像方面有下列特点: ①它是一种非创伤性成像方法, 可直接“飞”进空洞内观察, 具有常规纤维支气管镜无法达到的效果; ②显示空洞的空间立体感强, 尤其对壁结节的显示较为敏感, 但难以判断病变性质, 在显示病变大小时存在一定的失真感, 具体测量有一定误差; ③对直径 $<1.5\text{cm}$ 空洞价值不大。

肺空洞 CTVE 成像是常规 CT 的重要补充, 但不能作为独立的诊断依据, 其诊断可靠性有待于进一步研究探索, 应结合 CT 原始图像及重建图像综合分析, 随着 CTVE 在空洞性病变运用中的不断尝试, 我们相信此成像技术对于其它实质性器官空洞病变诊断亦将具有一定的指导意义及临床价值。

参考文献:

- [1] 冯敢生, 韩萍. 医学影像学中的奇葩——仿真内窥镜技术[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(1): 5-6.
- [2] 李子平, 许达生, 孟俊非. 螺旋 CT 仿真内窥镜成像技术临床应用初步探讨[J]. 中华放射学杂志, 1998, 33(2): 104-107.
- [3] 韩萍, Bramds HJ, Sokiranski R. CT 仿真内窥镜对鼻腔结构与病变显示能力的研究[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(1): 7-11.
- [4] 郭凡, 王仪生, 李炎秋, 等. CT 仿真支气管内窥镜的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(1): 16-19.
- [5] 张镭, 翟晓力, 李杰, 等. CT 仿真内窥镜的临床应用研究[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(2): 171-174.
- [6] 周康荣. 颈部胸部 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1996. 22.