

## 16 层螺旋 CT 血管成像在肺癌诊治中的价值

祝跃明, 金中高, 宣浩波, 何剑, 徐炜

**【摘要】 目的:**探讨 16 层螺旋 CT(16-MSCT)血管成像(CTA)在肺癌诊断和治疗上的价值。**方法:**对 28 例经手术病理证实的肺癌病例作回顾性分析。其中中央型肺癌 18 例,周围型肺癌 10 例。采用层厚 1 mm、螺距 0.9375 进行连续螺旋 CT 扫描,用 CT 自带软件 Vitrea 2 三维重组软件,重组方法包括 CTA 及多平面重组(MPR)、最大密度投影(MIP)、遮盖表面显示(SSD)、容积再现(VR)。**结果:**18 例中央型肺癌中,全部肿块均可见由肿瘤性支气管动脉供血,其中 1 例见肿瘤性支气管动脉和肿瘤性肋间动脉同时供血。10 例周围型肺癌中有 5 例由肿瘤性支气管动脉供血,其中 2 例同时由肿瘤性支气管动脉和肿瘤性肋间动脉供血,5 例找不到明确的供血血管。28 例肺癌病例中,肺血管有形态改变者 23 例,中央型肺癌 15 例,周围型肺癌 8 例。其中鼠尾征 10 例,血管受压及狭窄者 12 例。上腔静脉狭窄或阻塞 3 例。**结论:**MSCT 血管成像对肺癌特别是中央型肺癌的诊断及肿块区肺血管的侵犯情况有极重要的临床价值。

**【关键词】** 肺肿瘤; 血管造影术; 支气管动脉; 体层摄影术, X 线计算机

**【中图分类号】** R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)04-0291-04

**The Value of 16-Slice MSCT Angiography in the Diagnosis and Treatment of Lung Cancer** ZHU Yue-ming, JIN Zhong-gao, XUAN Hao-bo, et al. Department of Radiology, Center Hospital of Huzhou, Zhejiang 313000, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To explore the value of CT pulmonary angiography with 16-slice MSCT for the diagnosis and treatment in lung cancer. **Methods:** 28 patients with lung cancers including central type (n=18) and peripheral type (n=10) proved by operation or pathology were analyzed retrospectively. Spiral CT scanning was performed using 1mm thickness and a pitch of 0.9375, and CTA was performed. Post processing technique: MPR, MIP, SSD and VR were used. **Results:** All 18 cases with central lung cancer were supplied by the bronchial artery, 1 case of them by the bronchial artery and intercostal artery. Of 10 cases of peripheral lung cancer, 5 cases were supplied by the bronchial artery, 2 cases from them by the bronchial artery and intercostal artery. In other 5 cases the supplying artery could not be determined. 23 of 28 cases with lung cancer had arterial morphological changes including 15 cases of central lung cancer, and 8 cases of peripheral lung cancer. 10 cases had mouse tail sign, 12 cases had vascular compression and stricture, 3 cases had superior vena cava stricture or occlusion. **Conclusion:** 16-slice CTA has great value in demonstration of supplying artery of tumour and evaluating invasion of pulmonary vessels in lung cancer.

**【Key words】** Lung neoplasms; Angiography; Bronchial arteries; Tomography, X-ray computed

肿瘤是一种血管生成依赖性疾病<sup>[1]</sup>,由于肿瘤的新陈代谢旺盛而使其供血量明显增多,血流量增大使肿瘤的供血动脉增粗、扭曲而失去其正常的血管形态。而肺肿瘤生长方式及生长速度是肺血管形态改变的病理基础。肺部肿块在影像学上的定位诊断已相当精确,而在定性诊断上还有一定的困难,特别是良恶性病变的鉴别诊断正确与否,对其治疗和预后有着重要的意义。

快速发展的多层螺旋 CT(multi-slice computed tomography, MSCT)为无创血管造影提供了可能,优良的 CT 三维成像软件能使任意角度的血管成像成为现实。16 层 MSCT 的使用将成为肺癌血管影像学一

枝独秀的主流技术<sup>[2]</sup>。本研究利用当今技术最先进的 16 层螺旋 CT 的血管成像技术对肺癌的供血动脉及肿瘤区和肺血管之间的关系进行回顾性统计分析,旨在提供良恶性肿瘤的鉴别点及预后的信息<sup>[3]</sup>。

## 材料与方 法

搜集 2003 年 11 月~2004 年 6 月行 16 层螺旋 CT 动态增强扫描的肺部软组织肿块影 > 20 mm 的病例 39 例纳入资料分析,其中经病理证实的肺癌病例 28 例,其他良性病例 11 例。28 例肺癌患者中,男 24 例,女 4 例,年龄 42~72 岁,平均 66 岁,其中中央型肺癌 18 例,周围型肺癌 10 例。病理类型:鳞癌 16 例,腺癌 10 例,小细胞癌 2 例。

CT 检查前训练患者屏气。采用东芝 Aquilion 16 螺旋 CT 机,用 19G 泰茂静脉注射针头以 3 ml/s 的流

作者单位:313000 浙江,湖州市中心医院放射科(祝跃明、金中高、宣浩波、何剑),病理科(徐炜)  
作者简介:祝跃明(1962-),男,浙江海盐人,副主任医师,主要从事 MSCT 血管重组及肿瘤血供的研究工作。

率用高压注射器从前臂静脉注入 300 mg I/ml 非离子型对比剂 80 ml。扫描参数: 120 kV, 150 mAs, 准直 0.5 mm×16/1 mm×16, 螺距 0.9375, 机架旋转时间 0.5 s。增强扫描起始时间为注射对比剂后 18 s(动脉期), 并用 1 mm 层厚、0.5 mm 层距进行重建, 重建函数 10。

资料分析: 所有资料用 CT 自带的 Vitrea 2 分析软件, 对肺部肿块及周围区域作相关图像重组。重组方法包括 CT 血管成像 (computed tomography angiography, CTA) 及多平面重组 (multiplanar reformation, MPR)、最大密度投影 (maximum intensity projection, MIP)、遮盖表面显示 (shaded surface display, SSD)、容积再现 (volume rendering, VR)。寻找肿块供血动脉, 对供血动脉进行 CTA 和 MPR 重组, 测量供血动脉起始点及入肿块前的管径, 确认肿瘤性供血动脉。根据韩铭钧等<sup>[4]</sup>对肺癌血供的研究和评价应遵循以下原则: ①应确认供血动脉进入肿瘤并形成肿瘤血管; ②确认在肿瘤生长过程中被肿瘤包绕的肺动脉残支; ③供血动脉的基本形态学改变为扩大、增多, 而不是缩小和减少。结合本组病例的特点认为肿瘤性的供血动脉应具备以下 3 个征象中的 2 个: ①支气管动脉增粗, 扭曲其起始部管径 > 2 mm; ②供血动脉在入肿瘤处失去正常血管逐渐变细的特征, 管径变粗或血管壁边缘模糊; ③肿瘤区形成不均匀的肿瘤染色征象。所有病例首先确认肿瘤性供血动脉, 然后利用局部 CTA 观察肺血管形态的改变——推压、狭窄、粗细不均及鼠尾征。分析肺癌生长方式、生长速度和肺血管形态改变的关系。

## 结 果

所有病例经 CTA 及 MPR 重组, 查找并确认肿瘤性供血动脉。18 例中央型肺癌中均可见由肿瘤性支气管动脉供血(图 1), 其中 1 例见肿瘤性支气管动脉和肿瘤性肋间动脉同时供血。10 例周围型肺癌中有 5 例由肿瘤性支气管动脉供血, 其中 2 例同时由肿瘤性支气管动脉和肿瘤性肋间动脉供血, 5 例找不到明确的供血动脉。28 例肺癌中有肺血管形态改变者 23 例, 其中 12 例推压、狭窄及粗细不均(图 2a), 10 例主要有鼠尾征(图 2b); 其它大血管改变, 有 3 例上腔静脉狭窄或阻塞(图 3), 1 例奇静脉注入上腔静脉处阻塞, 1 例左锁骨下静脉阻塞及静脉阻塞后引起大量侧支循环(图 4)。

## 讨 论

肿瘤是一种血管生成依赖性疾病, 肺癌的供血动

脉多数学者认为是支气管动脉或/和肋间动脉, 而肺动脉不参与供血<sup>[5,6]</sup>。所以如能找到肿块的供血动脉, 并确认为肿瘤性的供血动脉, 那么对肺癌的诊断有着较明确的依据。根据本文对肿瘤的供血动脉定义, 认为肿瘤性的供血动脉主要不同点在于供血动脉在入肿瘤处的血管形态失去其正常结构, 使其管径变粗、管壁模糊。因为 16-MSCT 在血管成像和血管任意角度成像中有较大优势, 能清晰显示供血动脉形态学上改变及肿瘤染色征象, 对良恶性疾病的鉴别有重要的作用。支气管动脉增粗、扭曲是确认肿瘤性支气管动脉的一个重要的依据, 但其特异性偏小, 其征象在其它病例中亦可见。本组中有 2 例硅沉着病, 其支气管动脉明显增粗、扭曲, 甚至超过相应的肺癌供血动脉起始部直径达 3 mm 以上, 但其有血管逐渐变细的特征存在, 肿块区亦未见肿瘤染色征象。

肺癌的供血动脉在螺旋 CT 上的显示率和肺癌的生长部位有密切的关系, 从本组病例的统计看, 越靠近肺门显示率越高, 越靠近周边显示率越低。笔者认为近肺门部的肿块和支气管动脉的起始部较近, 支气管动脉的管径较粗, 容易显示; 肺周边的肿块由支气管动脉末梢血管供血, 其管径较细显示较困难。由于支气管末梢血管细, 不能满足肿瘤的代谢, 而由肋间动脉同时供血。本组病例的周围型肺癌中有两例同时由支气管动脉和肋间动脉同时供血。另外其供血血管的显示和肿块的大小亦有一定的关系, 肿块越大肿瘤的供血血管显示越粗, 认为其和肿瘤的基础代谢有关。当血供不能满足肿瘤生长的需要时就出现坏死。

在肺癌的诊断和鉴别诊断中, 肺血管的形态是很有价值的征象<sup>[7]</sup>, 且在定性、预后、制订手术方式上非常必要<sup>[8]</sup>。一直以来要显示肺癌对肺血管及周围大血管的侵犯的程度和范围较困难, 不管是 DSA 还是 MR 都有明显的缺陷, 利用 CTA 特别是 16-MSCT 的血管成像用于肿瘤侵犯血管的判断, 准确性高<sup>[9,10]</sup>。肺血管形态的改变常常和肿瘤生长方式、生长速度有关, 肺血管的推压常发生在肿块边缘的较大血管, 推压的程度常不严重, 当肿瘤组织沿着血管边缘快速生长并包绕血管后, 随着肿瘤的继续生长, 可使肺血管明显受压变狭窄, 由于肿瘤生长速度的不平衡性, 造成肺血管的粗细不均。由于 CTA 立体感强直观性好, 且可以任意角度观察, 这对于临床治疗特别是制订手术治疗计划有重要的作用, 因为手术治疗的成败和肿块的大小和部位有关, 特别是肿块和周围大血管及重要脏器的关系, 而 CTA 正好直观地提供了局部的三维解剖图, 所以认为肺血管及其周围大血管 CTA 在临床治疗中

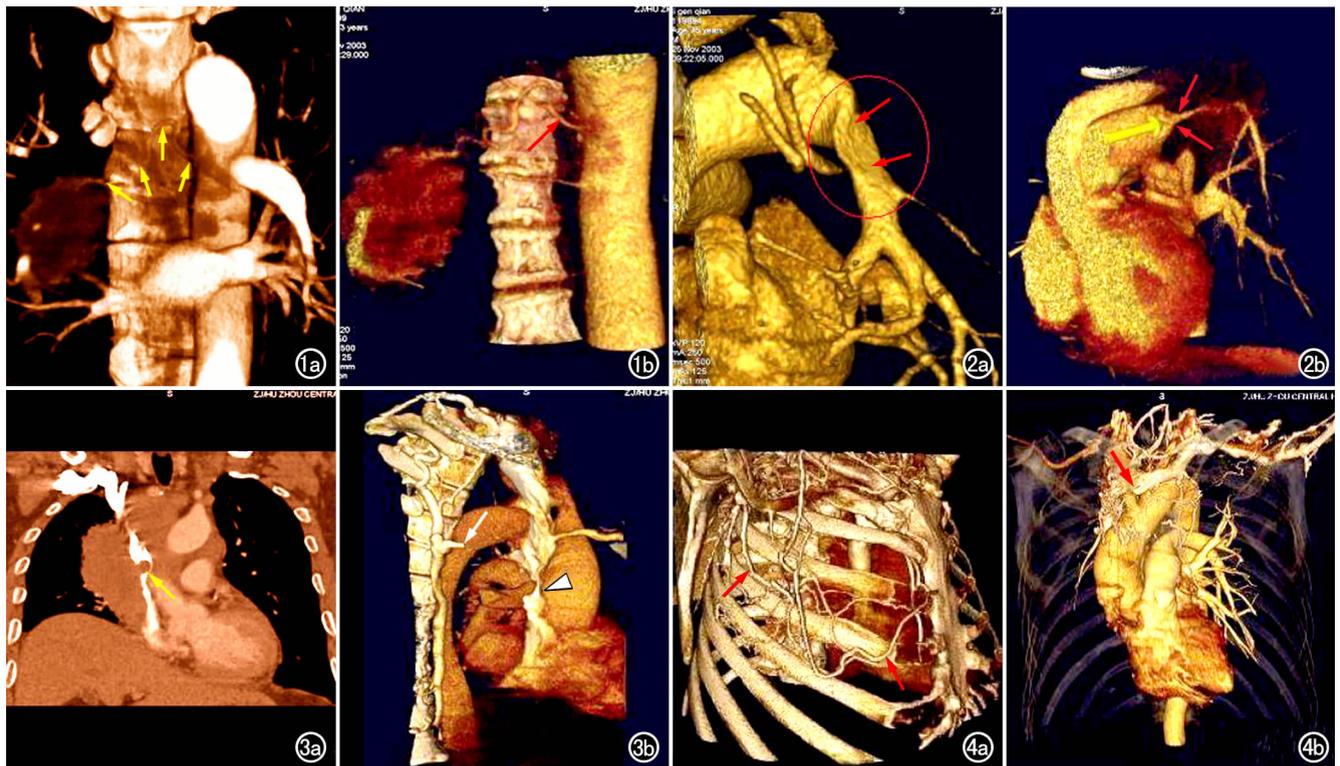


图 1 支气管动脉明显增粗扭曲(箭),入肺肿块处血管明显增粗而失去正常形态。a) MIP 图; b) VR 图。图 2 VR 图。a) 左下肺动脉主干明显受压变扁(箭); b) 左肺动脉主干明显变细,呈鼠尾征(箭)。图 3 a) MPR 图,示肺癌肿块引起上腔静脉明显狭窄(箭); b) VR 图,示上腔静脉狭窄,奇静脉(箭)注入上腔静脉(箭头)处阻塞。图 4 VR 图形成的 CTA。a) 胸壁浅静脉明显扩张(箭),形成侧支循环; b) 左锁骨下静脉末端阻塞(箭),引起胸壁表浅静脉侧支形成。

是非常必要的。

肺血管形态的改变在肿块的定性诊断上亦有一定的价值。本组的其它病例亦作了相应的 CTA,其肺血管形态和肺癌有些不同点。大部分病变,如肺结核球(4 例)、腺瘤(1 例)、炎性假瘤(2 例)、硬化性血管瘤(2 例);其支气管动脉一般不增粗、扭曲,更看不到肿瘤性血管征象。然而在硅沉着病(2 例)病例中,其 CTA 见支气管动脉明显增粗、扭曲,其程度比肺癌病例更明显,其与肺癌供血动脉的异同点是其血管没有失去正常动脉从粗到细的特征。肺段隔离症其肺血管来自降主动脉,CTA 鉴别较容易。其它肺部肿块的肺血管形态改变和肺癌亦不同。如结核球由于其干酪样坏死,肺血管破坏,或肺结核纤维病灶的牵拉,引起血管的扭曲、牵拉为主,所以几乎看不到血管的推压及狭窄。而是看到肺结核球区域肺血管截断或粗细不均及边缘模糊征象。认为这是由于结核的干酪样坏死对肺血管破坏作用引起,或纤维病灶牵拉引起肺血管壁粗细不均及模糊。临床上肺结核常见大咯血,而肺癌常只有少量血丝,笔者认为和病灶对肺血管侵犯程度有关。炎性假瘤区血管略变细,一般没有推压征象,后期可出现肺血管牵拉征象。硬化性血管瘤和肺血管的关系较密

切,但不出现血管的移位及推压征象。

右上肺癌常常引起上腔静脉的受压、侵犯、阻塞。CTA 图像上可以明确上腔静脉侵犯的程度及范围,还可以看到大量侧支静脉。一般情况下注射对比剂的静脉在双侧前臂,大量对比剂通过上腔静脉回流到心脏,所以上腔静脉显示良好。由于其良好的显示效果,可为上腔静脉狭窄患者放置支架提供依据。本组病例有 3 例有上腔静脉阻塞征象,1 例左锁骨下静脉阻塞征象,该病例考虑为肿大的淋巴结压迫静脉所致。

#### 参考文献:

- [1] Folkman J, Beckner K. Angiogenesis Imaging[J]. Acad Radiol, 2000, 7(10): 783-785.
- [2] 缪竞陶. 肺癌血管影像学——21 世纪肺癌影像学的热点[J]. 中国肺癌杂志, 2003, 6(1): 1-2.
- [3] 李慎江, 肖湘生, 李惠民, 等. 多层螺旋 CT 评估肺腺癌血管生成可行性的初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2003, 37(7): 609-611.
- [4] 韩铭钧, 冯政生, 杨建勇, 等. 肺动脉不参与肺癌血供实验和 DSA 研究[J]. 中华放射学杂志, 2000, 34(12): 802-804.
- [5] 肖湘生, 欧阳强, 韩希年, 等. 肺癌血供的 DSA 研究及临床意义[J]. 中华放射学杂志, 1997, 31(7): 446-448.
- [6] Hellekant C. Bronchial Angiography and Intraarterial Chemotherapy with Mitomycin-C in Brochogenic Carcinoma; Anatomy, Technique, Complications[J]. Acta Radiol Diagn, 1979, 20(2):

478-496.

- [7] 缪竞陶, 朱培菊, 张尚福, 等. 肺癌侵犯肺静脉干的 CT、MRI 表现及病理的相关性研究. 中华放射学杂志, 1997, 31(1): 20-24.
- [8] Templeton PA, Caskey CI, Zerhouni EA. Current Uses of CT and MR Imaging in the Staging of Lung Cancer[J]. Radiol Clin North Am, 1990, 28(3): 631-646.
- [9] 山田耕三, 野村郁男, 松村正典, 他. 三次元 CT を利用した肺野小

型肺癌の画像の解析[J]. 日本胸部疾患学会杂志, 1993, 31(8): 959-970.

- [10] Aaptopoulos V, Steer ML, Sheiman RG, et al. The Use of Helical CT and CT Angiography to Predict Vascular Involvement from Pancreatic Cancer: Correlation with Findings at Surgery [J]. AJR, 1997, 168(4): 971-977.

(收稿日期: 2004-07-22 修回日期: 2004-10-11)

## · 经验介绍 ·

# CR 在临床应用中的初步体会

陈文辉

【中图分类号】R814.3 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2005)04-0294-01

计算机 X 线摄影 (computer Radiology, CR) 系统是随着计算机、半导体和数字图像处理技术的进步发展起来的, 是传统的 X 线成像技术向数字化成像技术方向发展迈出的重要的一步。我科引进的是柯达 Direct view CR 950 系统, 经过实际操作对 CR 的使用情况有一定的体会, 现介绍如下。

### 1. 照像时 IP 板的使用

一般医院基本上都使用高千伏拍摄胸片, CR 摄像条件与高千伏正好相反, CR 首先得保证足够的毫安量, 所以 CR 摄影时, 可摘掉立位胸片架中的滤线栅, 以达到更好的效果。

如摄一个部位用两张 IP 板时, IP 板的放置位置要一致, 以利于排版。

如果一个患者同时多部位拍片, 这时一定要搭配好, 除了注意 IP 板的横竖位置, IP 板的使用数量也不可忽视, 尽量用双数, 如果用单数, 排版打印时会浪费胶片。

### 2. CR 系统影像数据的压缩

CR 数字图像的压缩可分为无损压缩和有损压缩。无损压缩的算法删除了多余的信息, 因此, 在解压缩时可精确恢复原图像; 有损压缩不仅删除了多余的信息, 也删除了不相干的信息, 在解压缩时只能对原图像进行近似的重构, 而不是精确的复原, 这就需要工作人员根据实际情况进行合理选择。一般来说, 结构密度均匀的部位其压缩率就高, 如四肢、乳房等, 结构差异较大的部位其压缩率就低, 如胸部、胃肠道等。应根据压缩部位选择压缩类型。

### 3. CR 主机及 IP 板的保养

IP 板是重要的成像材料。用时要轻拿轻放, 避免碰撞划伤。还应定期去除表面的污垢以提高信噪比, 消除伪影, 进而提高清晰度。另外, 摄影体位要准确避免重照, 尽可能在一幅板面上完成摄影工作。

对 CR 主机, 日常的维护和保养一定要到位, 做好清洁工作, 尤其是扫描通道的清洁。

### 4. CR 伪影的分析及处理

CR 伪影的产生及存在, 直接影响诊断的准确率, 因此, 正确识别伪影的特征, 对伪影产生的各个环节进行有效控制, 减少伪影是提高 CR 影像质量的关键。

CR 伪影根据其产生的原因及伪影来源可分为直接伪影及输出伪影两类。直接伪影主要来自 IP、阅读器等硬件的损伤, 以及摄影设备, 该伪影表现在诊断屏幕上及最终输出 CR 照片上, 对诊断造成不良影响, 其形成的主要原因是阅读器保养不及时, 灰尘颗粒吸入阅读器内, 在阅读 IP 板过程中污染划伤 IP 表面形成伪影。处理对策: 净化机器环境, 减少灰尘、定期对 IP 板擦拭, 对划痕严重的 IP 板进行更换。输出伪影是指在影像屏幕上不能见到, 但此伪影在打印输出的照片上表现出来, 直接影响照片诊断, 其产生的原因是在影像输出设备环节, 如激光相机故障不能将正常输入的影像信息完全复制在胶片上, 形成残全影像, 其处理对策: 清除相机软、硬件故障, 对激光相机进行不定期软件整理, 硬件维护。

### 5. 摄影条件

摄影时, 照射野应使用恰当, 最好投影在所使用的 IP 尺寸内, 这样可增加影像的清晰度, 随着 IP 使用时间及曝光次数的增加, 为使 IP 的荧光物质充分接受 X 线能, 再次激光扫描时释放出更多的能量, 必须适当地增加曝光量, 特别是 IP 使用后期, 必须用增加曝光量的方式来补偿 X 线能的释放。

总之, CR 能提供高品质的影像, 提高诊断检出率, 其最终目的是解决 PACS 系统中 X 线摄影图像的信息、数字化, 使放射科的 PACS 得以实现, 进入数字化、网络化的新时代。由于 CR 是一种新的技术, 需要我们在日常工作中不断地学习, 充分发挥 CR 的功能, 提高工作效率和照片质量。

### 参考文献:

- [1] 祁吉, 高桥正雄. 计算机 X 线摄影[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997. 7.
- [2] Chotas HG, Floyd CE. Memory Artifacts Related to Selenium-Based Digital Radiography Systems[J]. Radiology, 1997, 203(3): 881-883.

(收稿日期: 2004-09-13)

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介: 陈文辉(1968-), 男, 武汉人, 技师, 主要从事放射技术工作。