

# 早期周围型肺癌的 MSCT 诊断

马大庆

【中图分类号】R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2005)04-0283-03

支气管肺癌是最常见的恶性肿瘤,病死率占肿瘤死亡人数的首位。肺癌的五年生存率在近几十年来一直为 12%~15%<sup>[1]</sup>。世界卫生组织指出 21 世纪肺癌仍为研究重点之一。支气管肺癌的半数以上是周围型肺癌。在肺癌的综合影像诊断中,CT 是主要的检查方法。近年来多层螺旋 CT(multi-slice CT, MSCT)的出现,为肺癌的早期诊断开辟了新的途径<sup>[1-3]</sup>。

## MSCT 对周围型肺癌的应用价值

### 1. MSCT 的检查优势

**快速扫描:**MSCT 缩短了扫描时间,可减少运动伪影。运动伪影在横轴面扫描时可能不明显,但在沿 Z 轴的多平面重组(MPR)时比较显著。减少运动伪影不仅对一般患者是重要的,对于难以较长时间屏气的患者尤为必要。快速扫描还可减少对对比剂的用量。

**增宽扫描范围:**MSCT 即使采用较薄的层厚,也可获得较大扫描范围。可在较短的时间获得整个胸部的高分辨图像,利于肺癌的分期。

**薄层扫描:**MSCT 的重要优势是获得薄层图像,便于检出早期周围型肺癌的小结节病灶。薄层 CT 或 HRCT 提供了结节的形态、边缘和密度的详细信息。例如在厚层图像上边缘模糊的结节在薄层 CT 或 HRCT 可表现为边缘清楚;由于部分容积效应存在,厚层图像能将实性结节形成假的磨玻璃病变或部分的磨玻璃病变。MSCT 还可获得各向同性的容积数据,可获得清晰的重组图像<sup>[2-4]</sup>。

### 2. 图像后处理方法

MSCT 提供多种形式的图像后处理技术,对于周围型肺癌,主要采用多平面重组(multi-planar reformation, MPR)和

容积再现(volume rendering, VR)。由于 MSCT 提高了 Z 轴的空间分辨力,可得到像素的各向同性(isotropic voxel)。各向同性的容积数据可获得高质量的后处理图像。

**多平面重组(MPR):**可获得冠状面、矢状面或任意平面的图像。MPR 可以在多个平面从不同方向显示病变,能够比常规 CT 的单一横轴位更全面地显示肺内结节的形态和多种征象。对于周围型肺癌的一些常见征象如胸膜凹陷征、血管束束征、分叶征、空泡征及细支气管管征等显示得更为全面。

**容积再现(VR):**用于三维地显示病灶,有助于显示病灶表面形态,了解病灶与周围结构如血管、支气管和胸膜等结构的毗邻关系<sup>[2,3]</sup>。

## MSCT 平扫

主要用于观察结节的密度、轮廓与边缘及病灶周围的形态。

### 1. 结节的密度

**实性密度及磨玻璃密度:**早期周围型肺癌的结节可表现为实性密度(图 1)、完全磨玻璃密度(图 2)、磨玻璃和实性混和密度(图 3)。磨玻璃密度结节通常是指完全磨玻璃密度及磨玻璃和实性混和密度的结节,或称为非实性结节和部分实性结节。近年来随着低剂量螺旋 CT 筛查的开

展,发现磨玻璃密度结节的例数增多。磨玻璃密度结节的密度较低、在结节内可见血管影像。病理基础为肿瘤细胞替代肺泡上皮,沿肺泡壁覆壁生长,肺泡腔含有一定量的气体。有作者根据组织学研究认为,纯磨玻璃密度影代表了不典型腺癌样增生或细支气管肺泡癌的原位癌。随着肿瘤细胞增多,肺泡萎缩及纤维组织增生,磨玻璃密度中出现局限的实性密度灶。通过组织学研究发现局限性细支气管肺泡癌结节中磨玻璃密度影的比例大于其他腺癌<sup>[1,3]</sup>。

肺癌结节中磨玻璃密度成分多的病例预后好。Aoki 等报道表现为局限性磨玻璃密度影的腺癌生长缓慢。Jung 等研究认为伴磨玻璃密度影的周围型小肺癌胸外转移的发生率明显低于其它类型小肺癌。研究<sup>[1-3]</sup>表明,磨玻璃密度影超过肿瘤体积 50% 的腺癌其淋巴结转移率(4%, 1/21)和血管受累(13%, 3/24)明显低于磨玻璃密度影小于肿瘤体积 10% 的腺癌。



图 1 周围型肺癌的实性密度结节(箭)。

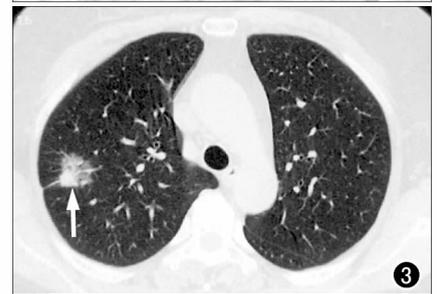


图 2 周围型肺癌的磨玻璃密度结节(箭)。图 3 周围型肺癌的混合性密度结节(箭)。

作者单位:100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院放射科

作者简介:马大庆(1945-),男,河北吴桥人,硕士,教授,主要从事呼吸系统疾病的影像诊断工作。

磨玻璃密度影可由多种原因引起,除肿瘤外,还见于炎症及结核等。随访表明,持续数月的磨玻璃密度影像提示早期肺癌或癌前病变,当病变 $>1$  cm或混有实性成分的磨玻璃密度影是明显的恶性征象<sup>[1]</sup>。

钙化:良性钙化形态分为层状及同心圆状、中心性、爆米花状和多发弥漫状。良性病灶钙化范围可占结节的10%以上。成骨肉瘤及软骨肉瘤的肺转移结节也可有较多钙化,应注意鉴别。早期周围型肺癌可有中心点状钙化,但很少见。偏心性斑点状钙化多见于较大肿瘤,为肺内原有的钙化包裹到瘤体内。营养不良性钙化见于较大的肿瘤,多为斑片状,密度较低<sup>[3,5]</sup>。

脂肪:脂肪的CT值约为 $-40 \sim -120$  HU。结节内含有脂肪主要见于错构瘤,其发生率为30%~50%。 $<3$  cm的小错构瘤含有脂肪者少见,因而脂肪对于小病灶的鉴别诊断价值不如对较大病灶。当用CT值判定脂肪成分时,低密度区也可由小的含气结构引起,可能造成脂肪密度的假象。因此,在小结节中测到低密度不能充分提示良性病变<sup>[3]</sup>。

含气影像:细支气管征及空泡征均为含气影像,在肺癌中的发生率约为30%,多见于腺癌或细支气管肺泡癌。肺癌横断面扫描中所见的空泡征,一般认为是瘤体内尚未被肿瘤组织侵犯的残存气腔影像<sup>[3]</sup>。MPR可在不同的角度显示病变,能够在某一合适的方向显示支气管在结节内的长轴影像,通过与横轴位CT图像比较,可证实有的空泡征是进入肿瘤内的小支气管的断面影像(图4)<sup>[6]</sup>。

局灶性机化性肺炎结节也可有细支气管征及空泡征,由于纤维组织的牵拉作用,引起邻近支气管扩张,因而病灶内的气腔影可较宽。

空洞在小肺癌不如肺结核球多见。肺癌空洞多呈偏心性,洞壁厚薄不均,不规则。肺癌内的支气管扩张等含气腔隙可形成“假空洞”影像<sup>[7]</sup>。

结节的轮廓与边缘:在HRCT上结节的边缘分为边缘光滑、分叶、不规则及毛糙。良性病变如结核球、错构瘤及炎性病灶等以边缘光滑、清楚的结节多见。约20%的肺癌及多数肺内转移瘤边缘也较

清楚。

分叶征主要见于肺癌,约占80%。大约25%的良性结节可见分叶征。部分肺癌结节在横轴位扫描表现为浅分叶或无明显分叶,但MPR重组图像可发现深分叶改变。血管或支气管经过相邻分叶之间的凹陷处进入结节内部,分叶之间的凹陷称为“支气管血管切迹”,此种表现在结节的肺门侧可清楚显示(图5)。MPR对于支气管、血管切迹的检出率为70%,明显高于横断面扫描,二者之间差异有显著性意义。此征对诊断肺癌的特异度为95.2%<sup>[6]</sup>。

结节周边不规则呈锯齿状及凹凸不平状,绝大多数为肺癌。具有密集毛刺的结节主要见于肺癌。

### 3. 结节周围的征象

胸膜凹陷征表现为结节与胸膜之间的条状及三角形影像,在肺癌中多见,结核球和慢性机化性肺炎等也可出现类似表现,但肺癌时凹陷的胸膜从胸膜凹陷切迹处进入结节内部,此征对肺癌特异度为96.5%。MPR对肺癌胸膜凹陷切迹的检出率为80%,与横断面扫描之间差异有显著性意义(图6)。结核球和慢性机化性肺炎的胸膜凹陷仅到达结节表面,局部不形成切迹<sup>[8]</sup>。

卫星灶是结核球的特点。

### CT增强扫描

Swensen等提出的扫描计划是在注入

对比剂后60 s、120 s、180 s、240 s扫描,对比剂注射流率为2 ml/s,浓度300 mg/ml,用量为1.4 m l/kg碘体重。扫描层厚3 mm,重组间隔至少1~2 mm。在结节中央层面画出包括结节70%直径的圆形感兴趣区。测量对比增强前、后感兴趣区的平均密度。最大强化值用强化后最大平均密度与增强前平均密度的差值来计算<sup>[9]</sup>。

在一组多中心研究的356个直径5~40 mm的肺结节中,171例(48%)为恶性。若以病灶增强扫描的CT值增加在15 HU以下为良性结节的标准,其敏感度为98%,特异度为58%,准确度为77%<sup>[9]</sup>。

CT增强较多用于肺癌与结核球的鉴别。肺癌强化的形态为完全强化。在一组46个球形结核研究<sup>[10]</sup>中,注射对比剂后最大增强值 $<20$  HU占93.5%, $<15.0$  HU占91.3%。球形结核在CT强化的形态上分为:①结节内部无强化、也无包膜强化,占54.4%,②包膜线样强化,占38.1%。③较为广泛的强化,仅占6.5%。病理基础为多数的结核球纤维包膜较薄,包膜内层的肉芽组织和血管成分少。

### 生长速度

测量结节的生长速度对于鉴别其良恶性具有重要的参考价值。测量方法有二维测量法和CT容积测量法。肺癌体积增长一倍的时间一般为3~6个月。采用二维测量时两次扫描的层面应当相同

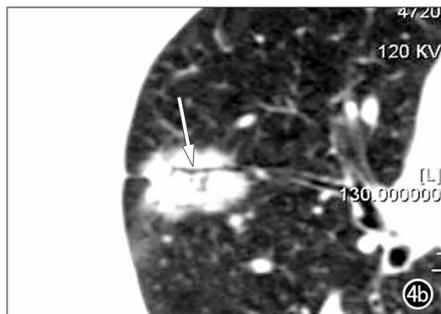
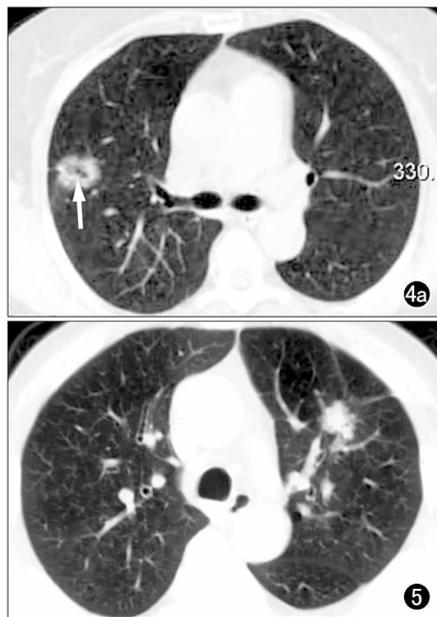


图4 a) 常规横轴位CT图像,右肺周围型肺癌有空泡征(箭); b) 多平面重组图像示肺癌结节内空气支气管征(箭)。图5 左肺周围型肺癌。CT扫描示分叶征,结节的肺门侧有支气管血管切迹。

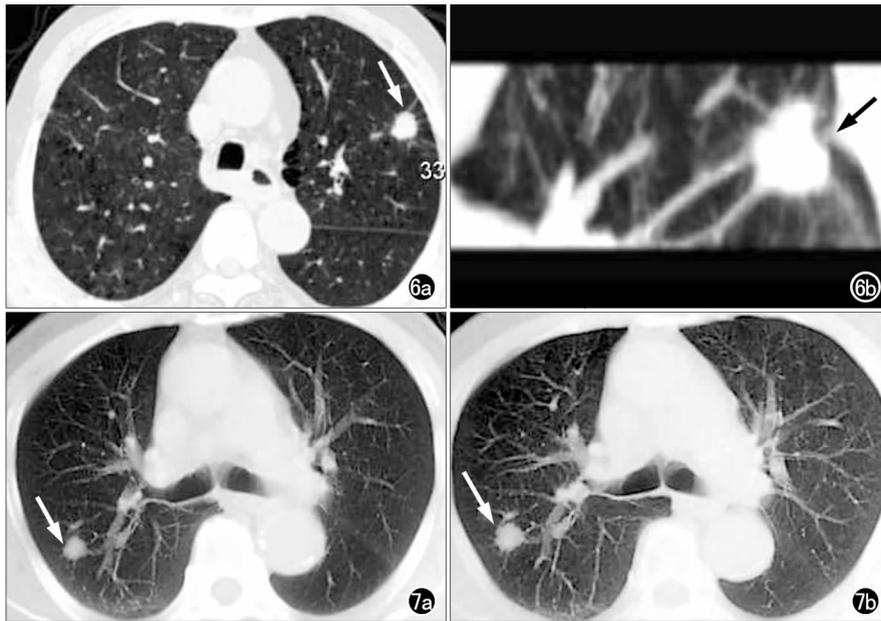


图 6 a) 左肺周围型肺癌, 常规横轴位 CT 图像示胸膜凹陷征的线样影(箭); b) 多平面重组图像示肺癌结节有胸膜凹陷切迹, 凹陷的胸膜通过胸膜凹陷切迹进入瘤体内(箭)。图 7 a) 右肺周围型肺癌(箭); b) 3 个月后复查示肿瘤有增大(箭)。两次扫描的测量层面要求一致。

(图 7)。一般认为结节大小在 2 年以上保持不变可充分认为肺癌的可能性很小。容积测量技术对判断肿瘤的增长速度较二维技术更为精确。对于较小的结节, 三维技术是测量结节增长速度很有前途的方法。此种方法一般用于初次影像表现无法判定结节为恶性, 或第 1 次检查的阳性发现是在第 2 次复查时才确认者。应避免不必要的动态观察, 以免贻误治疗时机。

由于磨玻璃密度结节边缘模糊, 病变与周围组织对比差, 在病变边缘很难确定测量点, 故肿瘤的倍增时间难以计算。况且其肺癌结节的生长不一定导致整个体积的增大, 可能仅为病变的密度增加, 也可能只有实性部分增大, 或使非实性部分变为实性。出现这些表现时尽管病灶的体积未有增大, 也应怀疑为恶性, 有必要进行活检。

#### CT 引导下经胸细针穿刺活检

胸部 CT 导向穿刺活检的准确性取决

于 CT 准确导向、恰当的取材方法和病理诊断水平等因素。尤其是  $\leq 10$  mm 病变的活检与放射科医生或胸科医生的临床经验密切相关<sup>[3]</sup>。对于经皮肺穿刺活检的结果, 一般将肿瘤组织及细胞视为可靠的诊断证据。除特异性的病变如结核和霉菌外, 应用穿刺活检不能得到良性病变的诊断。对于一般性炎症应当考虑到普通感染及肿瘤合并炎症均有可能; 如未发现异常的病理变化, 而仅有正常的组织细胞或血液, 其结果无参考意义。

#### 肺内结节的诊断结论

具有良性钙化表现的结节, 或有确定的脂肪密度的结节, 以错构瘤(含有脂肪)或结核灶可能性大, 一般不需要进一步检查。

无钙化的  $< 5$  mm 结节在低剂量螺旋 CT 筛查时很常见, 目前已将以往建议的 3 个月的 CT 复查时间改为一年。

对于  $> 5$  mm 的结节需要进一步检查。对于高度怀疑肺癌者, 如具有分叶

征、边缘毛糙、胸膜凹陷征、含气支气管像或空泡征时, 尤其是具有上述多种征象者, 须作 CT 增强或穿刺活检以明确诊断<sup>[1,3,11]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] Lee KS, Jeong YJ, Han J, et al. T<sub>1</sub> Non-Small Cell Lung Cancer: Imaging and Histopathologic Findings and their Prognostic Implication [J]. RadioGraphics, 2004, 24 (6): 1617-1636.
- [2] Prokop M. Multislice CT: Technical Principles and Future Trends [J]. Eur Radiol, 2003, 13(1): 3-13.
- [3] Wormanns D, Diederich S. Characterization of Small Pulmonary Nodules by CT [J]. Eur Radiol, 2004, 14(8): 1380-1391.
- [4] Schoepf UJ, Bruening RD, Hong C, et al. Multislice Helical CT of Focal and Diffuse Lung Disease: Comprehensive Diagnosis with Reconstruction of Contiguous and High-Resolution CT Section from a Single Thin Collimation Scan [J]. AJR, 2001, 177 (1): 179-184.
- [5] 马大庆. 周围型肺癌钙化征象的 CT 表现及诊断意义 [J]. 中华放射学杂志, 1993, 27(6): 370-372.
- [6] 陈广, 马大庆, 李铁一. 多层螺旋 CT 多平面重建对小肺癌的基本征象检出 [J]. 临床放射学杂志, 2004, 23(2): 109-112.
- [7] Fraser RS, Pare PD, et al. Diagnosis of Diseases of the Chest (4th ed) [M]. Philadelphia: Saunders, 1999. 463.
- [8] 陈广, 马大庆. CT 多平面重建对胸膜凹陷相关结节切迹检出的诊断价值 [J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(3): 259-262.
- [9] Swensen SJ, Viggiano RW, Midthun DE, et al. Lung Nodule Enhancement at CT: Multicenter Study [J]. Radiology, 2000, 214(1): 73-80.
- [10] 谢汝明, 马大庆, 李铁一, 等. 肺内球形结核 CT 增强特征及其临床意义 [J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(9): 651-654.
- [11] Shaham D, Guralnik L. The Solitary Pulmonary Nodule: Radiologic Considerations [J]. Semin Ultras CT MRI, 2000, 21 (2): 97-115.

(收稿日期: 2005-02-01)