シンポジウム 2

気管食道科領域における最新の画像診断
(helical CT など含む)

気管・気管支・肺：とくに 3DCT, MRI

三村 文利, 河野 通雄

3DCT and MRI of the Thorax

Fumitoshi Mimura, M.D. and Michio Kono, M.D.

Department of Radiology, Kobe University School of Medicine, Kobe

Spiral CT is a new technique that couples continuous X-ray tube rotation with a continuous table feed. It enables us to acquire a wide range of data during a single breath hold. With an uninterrupted volume of data, spiral CT provides high quality three dimensional (3D) images or Multiplanar Reconstruction (MPR) images. 3D images are useful for evaluating central airway diseases. The advantages include the following: (1) 3D images provide information on the poststenotic bronchus, which cannot be observed by bronchoscopy. (2) 3D images can assess the effect of chemotherapy or radiation therapy. (3) 3D images are useful in planning for stenting or resection. (4) 3D images can demonstrate tracheobronchial mucosal irregularity. However, intramural invasion cannot be evaluated by 3D image.

In terms of spatial resolution, MRI is slightly inferior to CT. However, contrast resolution is higher with MRI than with CT.

In this paper, we will discuss the value of spiral CT and MRI in evaluating lung cancer, along with their specific advantages and disadvantages.

Key words : spiral CT, MRI, 3D image, lung cancer

I. はじめに

スパイラル CT は連続回転型 CT で、その特長は目的とする部位の X 線吸収に係わるデータを連続的に、しかも高速スキャンによって得られることである¹⁾。呼吸による misregistration がなく、また得られたボリュームデータから任意のピッチで再構成できることから高画質の 3 次元画像や multiplanar reconstruction

(MPR) が可能となった。胸部領域にも応用され、その有用性が報告されている²⁾。また MRI は優れた濃度分解能を有し、縦隔、胸壁浸潤の診断に有用である。ここでは主に肺門部肺癌に対する 3 次元画像の適応と利点、問題点について述べる。

II. 中枢気管支

中枢気管支の 3 次元画像は一般に SSD (shaded surface display) 法を用いるが、これは光源からの光が物体の表面にあたり視点方向へ反射した反射光の輝度を計算し、シミュレー

神戸大学医学部放射線科

別刷請求：〒650 兵庫県神戸市中央区楠町7-5-1

神戸大学医学部放射線科 三村文利

図1 左下葉扁平上皮癌

左：気管支鏡。左主気管支に腫瘍が露頭し、著明な狭窄が見られる。

右：3次元画像。気管支鏡では観察できない狭窄部より末梢の気管支が描出されている（矢印は左主気管支）。

図2 食道癌，気管支食道瘻

左：気管支鏡。左主気管支粘膜様部に瘻孔が見られる（矢印）。

右：3次元画像。瘻孔の部位，大きさが把握でき，ステント留置の参考となる。

トしたもので物体の表面情報を示すものである³⁾。SSD法は気管支の粘膜面または気管支内腔に突出する腫瘍などと空気との境界部分を観察しており、また気管支の外側面の像も気管支内腔の空気の像を外側から観察している。つまり、気管支内腔の鋳型を見ているのと同じである。気管支の壁がある幅をもったように描出される部位は、気管支内腔と気管支粘膜とのCT値の移行部におけるボクセルの数を表した人工的な画像である⁴⁾。

3次元画像が人工的な画像であることを十分

に理解していれば、従来のCT画像やMRIでは得られない情報を提供する。すなわち、1) 中枢気管支病変の立体的な把握に優れ、視覚的に理解しやすい、2) 気管支鏡での観察が困難な狭窄部より末梢の気管支の観察が可能(図1)、3) 化学療法や放射線治療後の効果判定の間接所見、4) 気管支形成術やステント留置計画への応用(図2)、5) 気管支粘膜病変の評価、などが挙げられる。

3次元画像と気管支鏡所見の対比検討では、気管支の閉塞、狭窄の所見のみならず、腫瘍の

図3 右小細胞癌（粘膜下主体型）
3次元画像。気管分岐部の不整が認められ（矢印）、
粘膜面への浸潤が示唆される。

図4 左扁平上皮癌（壁外型）
3次元画像。左主気管支膜様部に平滑な圧排が見ら
れる（矢印）。粘膜面に異常は見られない。

露頭や粘膜面の結節状、顆粒状不整の有無、あるいは狭窄が全周性か偏在性かの判別ができ、腫瘍の気管支への進展形式の評価がある程度可能であると報告されている（図3、4）⁵⁾。

肺癌取扱規約による気管支鏡所見分類は粘膜主体型と粘膜下主体型に分けられる。粘膜主体型や粘膜下主体型の中の上皮下型では生検診断が可能であるが、壁内型では同じ部位を何度か生検する必要がある、壁外型では生検診断は困難で、経気管支針吸引生検か、経皮生検が必要となる。3次元画像は腫瘍の露頭や粘膜不整の有無が評価できることから、経気管支鏡下生検による診断が容易か否かの指標にもなると考え

図5 左下葉腺癌
上：通常のCT。胸膜肥厚を伴う腫瘍が見られる。
下：3次元画像。外側からの観察では胸膜集中様所
見が認められる。中心部は胸膜が欠損し、不整
であり、壁側胸膜への浸潤が疑われるが、切除
標本では壁側胸膜浸潤は見られなかった。

られる。しかし、気管支壁内の情報は欠落するため、病変が粘膜面に留まっているか、あるいは食道癌などの壁外腫瘍が気管支壁に浸潤しているか否かの評価は困難である。

III. 大血管浸潤

CT, MRI による大血管浸潤の評価は、1) 腫瘍の血管周囲への連続、2) 壁信号あるいは脂肪層の消失、3) 血管内腔の変形、の有無で行う。診断能はCTとMRIでは有意差がないとの報告が多いが、MRIは血管が無信号として描出されること、優れた濃度分解能を有することから⁶⁾、われわれは積極的にMRIを用いてい

る。MPR や 3 次元画像では十分な造影を行っても、通常の CT に付加する情報は少ない。最近ではスパイラル CT や超高速 CT を用いた動画像解析や cine MRI が試みられ、有用性が報告されている⁷⁾。

IV. 胸壁浸潤

CT と MRI による胸壁浸潤の診断能は有意差がないとする報告が多かったが⁸⁾、最近の高分解能 MRI では胸膜外脂肪や肋骨、肋間筋が明瞭に描出されることで、腫瘍の進展範囲の把握が容易となり、診断能が向上している。一方、3 次元画像は空気と接している領域を描出するため、腫瘍が胸膜や胸壁に接し、空気が介在しない部分は情報が欠落する。したがって 3 次元画像による胸壁浸潤は評価が困難と思われる⁹⁾ (図 5)。

V. おわりに

胸部腫瘍病変の CT 診断の基本は横断像であり、3 次元画像は補足的な域を脱していないのが現状である。しかしその利点あるいは盲点を十分に理解すれば、診断精度の向上につながる事が期待される。

文 献

1) Kalendar, W.A., Seissler, W., Klotz, E., et

al.: Spiral volumetric CT with single-breath-hold technique, continuous transport, and continuous scanner rotation. *Radiology*, 176: 181-183, 1990.

- 2) 河野通雄: 新しい造影 CT—スパイラル CT—, *Clinician*, 41: 421, 1994.
- 3) 村上省吾: GE 社製 CT HiSpeed Advantage の使用経験. *日獨医報*, 38: 44-73, 1993.
- 4) 足立秀治, 竹村俊哉, 河野通雄・他: 肺癌におけるヘリカル CT を用いた 3D 再構成画像による内視画像および気管支像 (3DCT-bronchoscopy および bronchography) による評価. *臨放*, 39: 41-48, 1994.
- 5) 三村文利, 楠本昌彦, 河野通雄: スパイラル CT による中枢気管支の 3 次元再構成画像—気管気管支病変の描出能に関する基礎的および臨床的検討—. *日医放会誌*, 56: 649-656, 1996.
- 6) Kono, M., Adachi, S., Kusumoto, M., et al.: Clinical utility of Gd-DTPA-enhanced magnetic resonance imaging in lung cancer. *J. Thorac. Imaging*, 8: 18-26, 1993.
- 7) 栗原泰之, 中島康雄, 石川 徹: 縦隔悪性腫瘍の MRI 診断—cine MRI の有用性について—. *臨放*, 37: 18-26, 1993.
- 8) Webb, W.R., Gatsonis, C., Zerhouni, E.A., et al.: CT and MR imaging in staging non-small cell bronchogenic carcinoma: Report of the radiologic diagnostic oncology group. *Radiology*, 178: 705-713, 1991.
- 9) 三村文利, 楠本昌彦, 河野通雄・他: 末梢部肺癌の胸膜嵌入および胸膜浸潤の 3 次元 CT による評価. *日本医放会誌*, 55: 340-343, 1995.