特集

「画像診断の進歩」

肺癌症例における最近の画像診断と治療について

村松 高 四万村三恵 古市 基彦 西井 竜彦
 竹下 伸二 石本真一郎 諸岡 宏明 大森 一光
 塩野 元美

日本大学医学部外科学系総合・乳腺内分泌・呼吸器外科学分野

Recent Diagnostic Imaging and Treatment of Lung Cancer Cases

Takashi MURAMATSU, Mie SHIMAMURA, Motohiko FURUICHI, Tatsuhiko NISHII,
 Shinji TAKESHITA, Shinichirou ISHIMOTO, Hiroaki MOROOKA,
 Kazumitsu OHMORI and Motomi SIONO

Division of Chest Surgery, Department of Surgery, Nihon University School of Medicine

For the diagnostic imaging of lung cancer, chest X-rays and chest CT were used historically. Recently, high-resolution Multi Detector-row CT (MDCT) including helical CT that can be rebuilt in Multi Planar Reconstruction (MPR) has become useful for diagnosis. PET or PET /CT has also been used for the determination of lung cancer disease stage. However, the imaging abilities of both CT and PET have their limitations. Therefore, we examined the recent diagnostic imaging and treatment results in lung cancer cases that exhibited negative PET findings. As a result, follow-up of lung tumor patients must focus on false-negative PET/CT findings. Depending on each case, we must conduct radical operation within an appropriate timeframe after thoracoscopic lung biopsy.

Key words: Lung Cancer, MPR: Multi Planar Reconstruction, PET: Positron Emission Tomography
 肺癌, 任意断面再構成, ポジトロン断層撮影法

(J. Nihon Univ. Med. Ass., 2009; 68 (2): 97-100)

はじめに

呼吸器外科領域では以前から、胸部レントゲン単純写真、胸部 CT、胸部 MRI などが画像診断に利用されていた。しかし、最近ではヘリカル CT を含む高性能 CT や、高画質 MRI、さらに脳転移病巣を除く遠隔転移病巣の検索と病巣進行の診断に PET (Positron Emission Tomography)/CT などが利用されている。そこで今回、肺癌症例を中心に最近の画像診断とその治療について述べたい。

I. 症 例

症例 1

症例は 48 歳、男性。偶然施行した胸部 CT にて左上肺野の異常陰影を指摘され来院。胸部レントゲン単純写真には異常所見は認めず、胸部 CT で左上肺野 (左上葉末梢) に GGO (ground glass opacity) を伴う径約 7 mm の腫瘍陰影 (Fig. 1) を認めた。約半年間外来にて経過観察するも、腫瘍径は変わらなかったが MPR (Multi Planar Reconstruction) で再構築すると胸膜の陥入をわずかに認めた (Fig. 2)。腫瘍部位の PET は陰性であった。肺末梢に発生した腺癌を考え、全身麻酔下に胸腔鏡下に肺部分

Fig. 1 Chest CT showing a solitary nodule with GGO (ground glass opacity) in the left S1+2 segment.

Fig. 2 The MPR image clearly demonstrates the consolidated tumor with pleural indentation in left upper lobe.

Fig. 3 Chest CT showing a solitary nodule, 7 mm in diameter, in the right S9 segment.

Fig. 4 The MPR image clearly demonstrates the consolidated tumor with spicula formation and pleural indentation in right lower lobe.

Fig. 5 Chest X-ray showing an abnormal small nodule with spicula formation in the right middle lung field.

切除を施行．術中迅速病理診断で腺癌の診断を得たので，小開胸（約10cm）を併用して左上葉切除およびリンパ節郭清を施行した．術後病理診断は高分化腺癌， $T_1N_0M_0$ であった．

Fig. 6 Chest CT showing a solitary tumor in the right upper lobe and #3 mediastinal lymphadenopathy.

症例 2

症例は63歳，女性．肺癌検診の胸部CTにて右下肺野の異常陰影を指摘され来院．胸部レントゲン単純写真には異常所見は無く，胸部CTで右下肺野（右下葉末梢）に径7mmの腫瘍陰影（Fig. 3）を認めた．2回のPET検査では腫瘍部位は陰性であったことなどから約3年間外来にて経過観察するも，腫瘍径はほとんど変わらなかった．しかし，MPRで再構築すると胸膜の陥入を認めた（Fig. 4）ため肺末梢に発生した腺癌を考え，全身麻酔下に胸腔鏡下に肺部分切除を施行．術中迅速病理診断で腺癌の診断を得たので，小開胸（約13cm）を併用して右下葉切除およびリンパ節郭清を施行した．術後病理診断は高分化腺癌， $T_1N_0M_0$ であった．

症例 3

症例は68歳，女性．胸部レントゲン単純写真（Fig. 5）では右上肺野に径1cm大の腫瘍陰影を，胸部CTでも右上肺野（右上葉）に径10mmの腫瘍陰影と縦隔リンパ節のNo3の腫大（Fig. 6）を認めた．PETでは右上葉の腫瘍の集積と縦隔リンパ節のNo3のみに集積（Fig. 7）を認めた．全身麻酔下に後側方切開にて右上葉切除および奇静脈を離断しての縦隔リンパ節郭清を施行した．しかし肺内リンパ節（No10, No11）やNo3以外の縦隔リンパ節も腫大はないものの，白色に変化し，転移陽性のリンパ節を認め，術後病理診断は低分化腺癌， $T_1N_2M_0$ であった．

Fig. 7 ^{18}F FDG-PET showing substantial uptake by a solitary tumor in the right upper lobe and #3 mediastinal lymph node (arrow).

II. 考 案

肺癌の画像診断には、以前より胸部レントゲン単純写真、胸部 CT、などが利用されていた。しかし、最近では MPR (Multi Planar Reformat) で再構築可能なヘリカル CT を含む高性能 MDCT (Multi Detector-row CT) や、高画質 MRI、さらに脳転移病巣を除く遠隔転移病巣の検索と病巣進行の診断に PET/CT などが利用されている。そのため近年では多くの症例で PET が利用され、遠隔転移病巣診断のための腹部 CT・エコーや骨シンチなどのアイソトープの利用例は減少してきている。現在これらの画像を組み合わせ、迅速かつ的確に肺癌を診断し、またアプローチも含め、安全で適切な手術手技の選択を行うことが重要である。

なぜなら、医療技術の進んでいると思われる本邦においても、肺癌症例の成績は決して良好でないばかりか、毎年、肺癌患者の半数以上は全身不良または進行癌のため手術適応にならず、唯一根治性が望める外科手術には、肺癌患者数の半数以下にしか行われていない。そこでいかに見落としなく、早期に発見し、手術療法に持ち込むかが肺癌治療の成績向上の鍵でもある。

肺癌患者の多くは、胸部レントゲン単純写真で異常を指摘され、胸部 CT で異常部位を同定し、気管支鏡や CT ガイド下生検で組織を入手して確定診断を得る。しかし、肺門部や心陰影の背面に存在する腫瘍、そして肺野に存在するものの腫瘍径の小さい腫瘍は容易に胸部レントゲン単純写真のみでの発見は難しい。胸部 CT による肺癌検診も行われつつある^{1,2)}が、被爆量の問題と多数の画像上鑑別困難な胸部の微小腫瘍陰影が存在し、なかなかその効果的な流れが築かれていないのが現状である。

症例 1 では偶然発見された胸部 CT 異常陰影であるが、このような小さな陰影では気管支鏡や CT ガイド下の生検での肺癌組織を入手することが難しい。PET 検査では陰性で、年齢と腫瘍陰影が小さいため一時的に経過観察としたが、CT の MPR の再構築で胸膜の陥入をわずか

に認め、肺癌を疑った。最初に侵襲の少ない胸腔鏡下肺部分切除後、術中迅速病理診断で肺癌を確定し、小開胸にて左上葉切除術が可能であった。症例 2 も胸部 CT 検診ですでに腫瘍陰影は確認出来ていたが、PET 陰性のため 3 年ほど外来で経過観察、やはり CT の MPR の再構築で胸膜の陥入を認め、肺癌を疑った。胸腔内播種をおそれ、症例 1 と同様に侵襲の少ない胸腔鏡下肺部分切除後、術中迅速病理診断で肺癌を確定し、小開胸にて右下葉切除術が可能であった。このように腫瘍径とか、PET が陰性、年齢等にまどわされず、むやみに経過観察せずに MPR 等を施行し、少しでも悪性所見画像³⁻⁶⁾を見つけ出すことが肝要と思われる。そうすれば遠隔転移や胸腔内播種がおきて手遅れになる前に、少ない侵襲の胸腔鏡手術下の生検で確定診断をえて、肺癌の場合はそのまま根治手術が可能となる症例が増加すると思われる。

PET/CT あるいは PET は、近年普及した検査方法であり、糖代謝を画像化する代謝画像診断法であり、脳以外の悪性腫瘍検索に有効とされている。そして医療従事者も含めまるで『PET 陰性＝癌ではない』とされているのも事実である。しかし、PET 検査は万能ではなく、縦隔リンパ節診断の有用性⁷⁻⁹⁾については、PET/CT と CT との CT 感度 69～70%、特異度 59～71% に対して PET/CT では感度 85～89%、特異度 84～94% と PET/CT の優位性が示されているが、腫瘍径が 1 cm 以下では偽陰性が多いと報告^{10,11)}が多い。実際、症例 1, 2 ではすべて腫瘍は陰性であり、また、症例 3 では腫瘍および No3 のリンパ節は陽性であったが、転移陽性の肺内リンパ節も No3 のリンパ節以外の縦隔リンパ節も陰性という結果になった。

これは高分化腺癌の増殖速度が遅いことや、腫瘍細胞密度が低い場合には PET で映りにくいこと¹²⁾、さらに PET の空間分解能が 0.7～0.8 cm が限界であることに依存していると思われる。

いずれにしろ PET/CT や CT ではおのずと限界があるため常に偽陰性を念頭に経過観察し、場合によっては適切な時期に胸腔鏡下肺生検後、術中迅速病理診断にて確定診断をつけるのが最良の治療方法と思われる。

ま と め

- 1) 最近の肺癌症例の画像診断と治療について検討した。
- 2) CT の MPR は悪性所見を見いだすことができる可能性がある。
- 3) PET の陰性症例では何らかの方法で確定診断し、むやみに経過観察すべきではないと思われた。

文 献

- 1) Kaneko M, Eguchi K, Ohmatsu H, et al. Peripheral lung cancer: screening and detection with low-dose spiral CT versus radiog-

- raphy. *Radiology* 1996; **201**: 798–802.
- 2) Koike T, Terashima M, Takizawa T, et al. The influence of lung cancer mass screening on surgical results. *Lung Cancer* 1999; **24**: 75–80.
 - 3) Suzuki K, Asamura H, Kusumoto M, et al. “Early” peripheral lung cancer: Prognostic significance of ground glass opacity on thin-section computed tomographic scan. *Ann Thorac Sur* 2002; **74**: 1635–1639.
 - 4) Kuriyama K, Tateishi R, Doi O, et al. Prevalence of air bronchograms in small peripheral carcinomas of the lung on thin-section CT: Comparison with benign tumor. *AJR* 1991; **156**: 921–924.
 - 5) Ohde Y, Nagai K, Yoshida J, et al. The proportion of consolidation to ground-glass opacity on high resolution CT is a good predictor for distinguishing the population of invasive peripheral adenocarcinoma. *Lung Cancer* 2003; **42**: 303–310.
 - 6) Kawasaki H, Nagai k, Yose T, et al. A 7 mm lung adenocarcinoma with mediastinal involvement and lymphangiosis carcinomatosa: a case report. *Japanese journal of clinical oncology* 2001; **31**: 35–38.
 - 7) Yang W, Fu Z, Yu J, et al. Value of PET/CT versus enhanced CT for locoregional lymph nodes in non-small cell lung cancer. *Lung Cancer* 2008; **61**: 35–43.
 - 8) Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, et al. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesion. *JAMA* 2001; **286**: 914–924.
 - 9) Watanabe K, Nomori H, Ohtsuka T, et al. False negative cases of F-18 fluorodeoxyglucose-positron emission tomography (FDG-PET) imaging in small lung cancer less than 3 cm in size]. *Nihon Kokyuki Gakkai zasshi* 2004; **42**: 787–793.
 - 10) Antoch G, Statta J, Nemat AT, et al. Non-small cell lung cancer: dual-modality PET/CT in preoperative staging. *Radiology* 2003; **229**: 526–533.
 - 11) Shim SS, Lee KS, Kim BT, et al. Non-small cell lung cancer: prospective comparison of integrated FDG PET/CT and CT alone for preoperative staging. *Radiology* 2000; **236**: 1011–1019.
 - 12) Nomori H, Watanabe K, Ohtsuka T, et al. Evaluation of F-18 fluorodeoxyglucose (FDG) PET scanning for pulmonary nodules less than 3 cm in diameter, with special reference to the CT images. *Lung Cancer* 2004; **45**: 19–27.
-