

18F-FDG PET が有用であった肺腺癌術後胸壁転移の 1 例

西海 昇¹・吉野和穂¹・早川信崇¹・
朴 在善¹・岩崎正之¹・井上宏司¹

要旨 **背景** . 18F-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET) は , 悪性腫瘍の病期診断と治療効果の判定において重要な検査に位置付けされてきた . しかし , 肺癌を含めた悪性腫瘍の術後再発の診断に FDG PET を用いた報告は少ない . われわれは , FDG PET が肺腺癌術後の胸壁転移の発見に有用であった 1 例を経験した . **症例** . 54 歳女性 . 2000 年に右 S⁶ 肺腺癌に対し右下葉切除と ND2a 郭清を施行した (pT2N0M0) . 術後 32 月 CEA が 21 ng/ml に上昇し , 胸部 CT を含む全身検索を行ったが再発や多重癌は指摘できなかった . 術後 35 月 FDG PET 検査で , 右前胸部に集積を認め , 胸部 CT と MRI から胸壁転移と診断した . 術後 38 月右前胸壁切除を施行した . 腫瘍は , 壁側胸膜と肋間筋の間に円盤状に存在し , 壁側胸膜外脂肪織への血行性転移と診断した . **結論** . 非小細胞肺癌の再発診断に FDG PET は有用である . (肺癌 . 2005;45:723-727)

索引用語 非小細胞肺癌 , 再発肺癌 , FDG PET , 胸壁転移

Usefulness of 18F-FDG PET in a Case of Postoperative Thoracic Wall Metastasis of Pulmonary Adenocarcinoma

Noboru Nishiumi¹; Kazuho Yoshino¹; Nobutaka Hayakawa¹;
Jae Sun Park¹; Masayuki Iwasaki¹; Hiroshi Inoue¹

ABSTRACT **Background** . 18F-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET) plays an important role in determining disease stage and evaluating response to treatment in cancer patients. However, there are few reports concerning the use of FDG PET for diagnosing postoperative recurrence of malignant tumors such as lung cancer. In a recent case, we found FDG PET to be useful for detecting postoperative metastasis of lung adenocarcinoma to the thoracic wall. **Case** . The patient was a 54-year-old woman who, in 2000, underwent right lower lobectomy with ND2 dissection to treat adenocarcinoma (pT2N0M0) in the superior segment (S⁶) of the right lung. Thirty-two months after surgery, the carcinoembryonic antigen level had risen to 21 ng/ml. Systemic examinations, including chest computed tomography, revealed neither recurrent tumor nor double cancer. However, FDG PET, performed 35 months after surgery, revealed accumulation of radioactivity in the right precordial region. Chest computed tomography and magnetic resonance imaging were performed, and thoracic wall metastasis was diagnosed on the basis of imaging findings. Thirty-eight months after the first surgery, the patient underwent resection of the right anterior thoracic wall. A disc-shaped tumor was found between the parietal pleura and the intercostal muscles, and blood-borne metastasis to the extra-pleural fatty tissue was diagnosed. **Conclusion** . FDG PET appears to be useful for detecting postoperative metastasis of non-small cell lung carcinoma (*JJLC* . 2005;45:723-727)

KEY WORDS Non-small cell lung cancer, Lung cancer recurrence, Fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET) Thoracic wall metastasis

¹東海大学医学部外科学系呼吸器外科学 .

別刷請求先 : 西海 昇 , 東海大学医学部外科学系呼吸器外科学 ,
〒259-1193 神奈川県伊勢原市望星台 (e-mail: nishiumi@is.icc.
u-tokai.ac.jp) .

¹General Thoracic Surgery, Department of Surgery, Tokai Univer-

sity School of Medicine, Japan.

Reprints: Noboru Nishiumi, General Thoracic Surgery, Department of Surgery, Tokai University School of Medicine, Isehara, Kanagawa 259-1193, Japan (e-mail: nishiumi@is.icc.u-tokai.ac.jp)

© 2005 The Japan Lung Cancer Society

はじめに

^{18}F -fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET) は、非小細胞肺癌における、縦隔リンパ節転移の診断^{1,2}と化学療法や放射線による治療効果の判定^{3,4}において重要な検査に位置付けされてきた。しかし、FDG PET を肺癌の術後再発の診断に用いた報告は少ない^{5,6} われわれは、FDG PET が肺腺癌術後の血行性胸壁転移の発見に有用であった 1 例を経験したので報告する。

症 例

54 歳女性。検診で胸部異常陰影を指摘された。術前の carcinoembryonic antigen (CEA) は、 3.5 ng/ml (正常値 < 5) で正常範囲内であった。右 S⁶ の肺腺癌に対し、2000 年に右下葉切除と ND2a 郭清を施行した。腫瘍径は $3.4 \times 3.2 \text{ cm}$ で、組織型は中分化型腺癌、pT2N0M0 の IB 期と診断した。

Figure 1 に CEA の推移と初回術後の臨床経過を示した。術後 32 月、CEA が 21.9 ng/ml に上昇し、頭部 MRI、胸部 CT、腹部超音波、骨シンチを行ったが、肺癌の再発は指摘できなかった。上部・下部消化管内視鏡検査、婦人科検査では、多重癌は指摘できなかった。術後 35 月、CEA は 32.5 ng/ml へ上昇したため FDG PET 検査を施行した。 ^{18}F -FDG 122 MBq を静脈注射し 60 分後に頭蓋底から大腿上部までの全身をスキャンした。右前胸壁に standardized uptake rate (SUR) 5.3 の FDG の集積を認めた (Figure 2)。Figure 3A, 3B に PET 後に撮影した胸部造影 CT の横断像と矢状断像を示した。PET で集積した部位に一致し、右第 5 肋軟骨の内側に $2.5 \times 1.8 \times 0.8 \text{ cm}$ の腫瘍を認めた。腫瘍の内側は、連続した壁側胸膜に覆

われており、外側の肋軟骨への浸潤は認めなかった。Figure 3C に術後 32 月の Figure 3A と同じ高さの胸部ヘリカル CT の水平断像を示した。振り返って見直すと、右前胸壁はわずかに肥厚しているが、撮影時は腫瘍の再発は指摘できなかった。Figure 4 に PET 後に撮影した MRI 画像を示した。T1 強調画像では、腫瘍は高シグナルで、ガドリニウムによる造影効果を認めた。T2 強調画像では、腫瘍はやや高シグナルであった。以上の画像所見から転移性胸壁腫瘍が疑われた。

手術直前の CEA は 45.6 ng/ml であった。初回手術 38 月後に右第 4~6 肋軟骨と胸骨体右縁を一塊に腫瘍を摘出した。腫瘍は壁側胸膜と第 5 肋軟骨との間に存在し、壁側胸膜や肋軟骨には浸潤はなかった (Figure 5)。病理組織学的診断は、中分化型腺癌で、初回の切除標本の組織と類似し、腫瘍周囲にはリンパ節組織を認めず、血行性の壁側胸膜外脂肪織への転移であった。術後は、car-

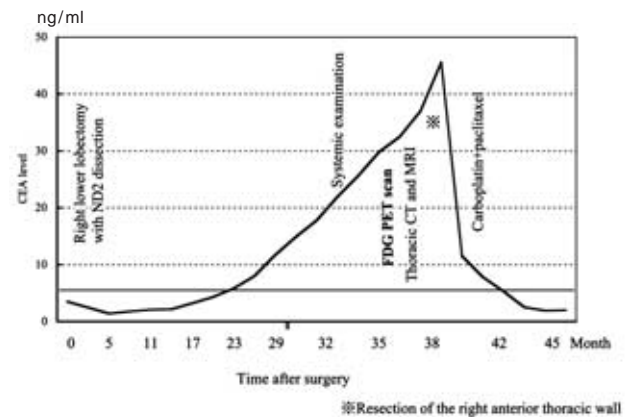


Figure 1. Carcinoembryonic antigen (CEA) level (solid black curve) over the clinical course.

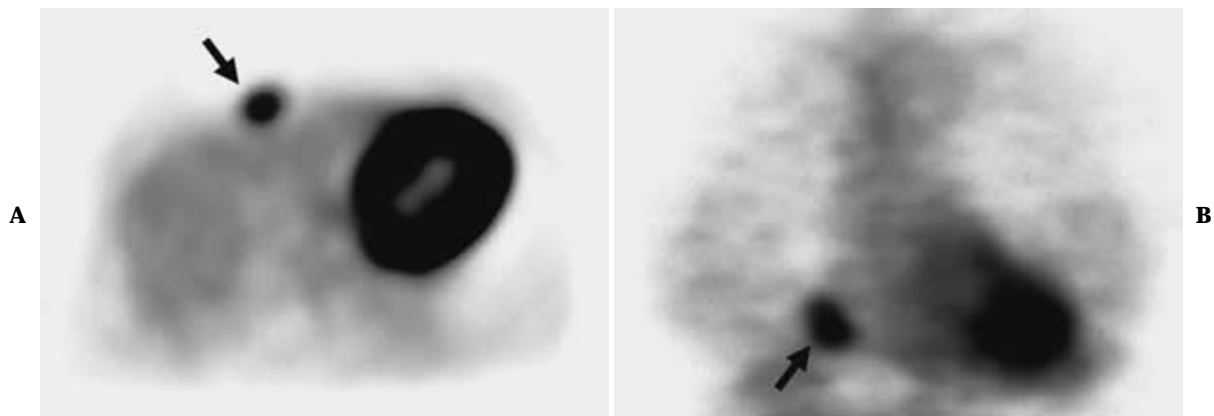


Figure 2. Transverse (A) and coronal (B) FDG PET images, obtained 35 months after the initial surgery, taken 60 minutes after an intravenous dose of 122 MBq ^{18}F -FDG. Accumulation of FDG with a standardized uptake rate of 5.3 is visible in the right precordial wall (arrow).

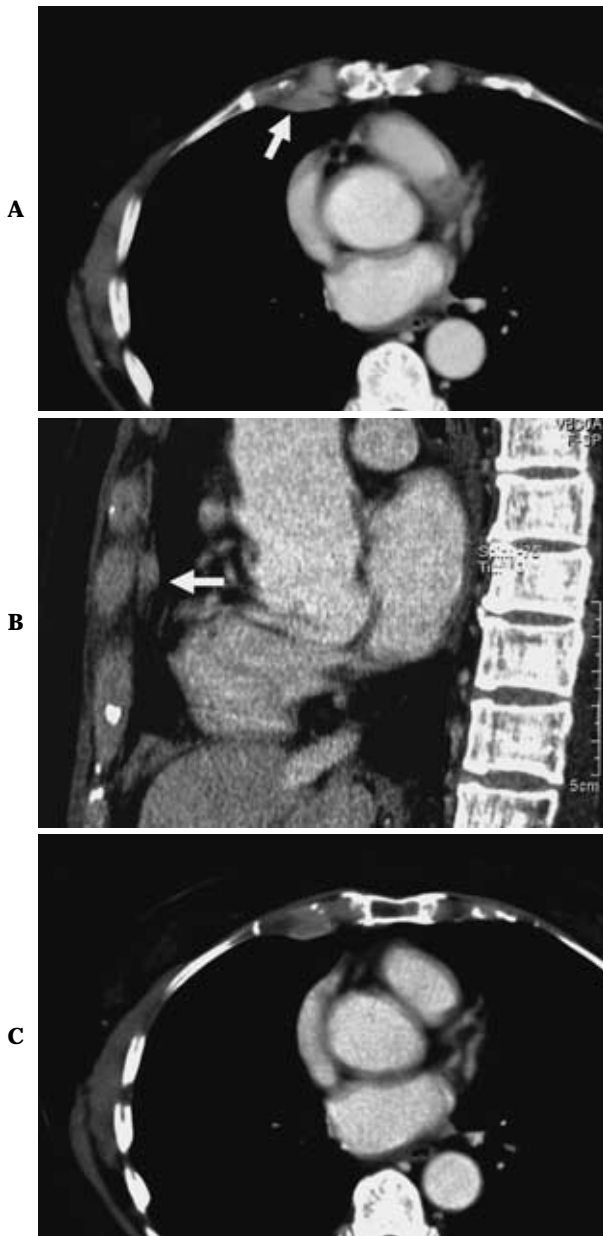


Figure 3. Transverse (**A**) and sagittal (**B**) contrast-enhanced chest computed tomography images obtained after positron emission tomography. A tumor masked by the parietal pleura is visible behind the fifth costal cartilage(arrow). The tumor assumes a disc-like form(2.5 cm in transverse diameter, 1.8 cm in vertical diameter, and 0.8 cm in thickness). Slight contrast enhancement is seen within the tumor. Transverse (**C**) enhanced helical chest computed tomography image obtained 3 months before positron emission tomography. The pleura is slightly thickened, but it is difficult to ascertain whether a tumor is present.

boplatin と paclitaxel の化学療法を追加した。初回手術 42 月後、再手術 4 月後に CEA は 2.5 ng/ml に正常化し、初回手術 54 月後無担癌生存中で CEA は正常範囲内である。

考 察

非小細胞肺癌における FDG PET は、病期診断と治療効果の判定において重要な検査に位置付けされてきた。最近では、原発巣不明の転移性肺腫瘍における原発巣の検索⁷に PET の有効性が報告されている。一方、悪性腫瘍術後の再発診断に FDP PET を用いた報告は、子宮頸癌⁸や食道癌⁹と、大腸癌術後の CEA 高値例における転移巣の検索¹⁰の報告がある。肺癌術後の再発診断に対する FDP PET は、Schmid ら⁵や Roberts ら⁶が論文の一部で報告している。

われわれは、1995～2004 年に非小細胞肺癌術後の CEA 高値症例において、CT などの通常の検査で再発部位を指摘できなかった 8 例に対し FDG PET 検査を施行した。この 8 例のうち PET 陽性は 6 例であった。FDG 集積部を胸部 CT や MRI で再検査し、転移巣を確定した。転移巣の内訳は、縦隔・肺門リンパ節転移 3 例、腋窩リンパ節転移 1 例、血行性の胸壁転移 1 例(本症例)、骨転移 1 例であった。いずれも再手術や放射線化学療法による再治療を施行した。PET 陰性 2 例の内 1 例は、癌性髄膜炎であった。残りの 1 例は無再発であった。癌性髄膜炎や悪性胸水では、腫瘍細胞密度が低いため、腫瘍に集積した FDG が拡散してしまい偽陰性になりやすい。われわれは、これらの病態を除けば、FDG PET は非小細胞肺癌術後の腫瘍マーカー高値例において、再発部位診断に有用であると考えている。

Takamochi ら¹¹は、非小細胞肺癌の縦隔・肺門リンパ節転移は、CT 上 7.5 mm 以下のリンパ節で FDG PET が陰性になることがあると報告している。われわれは、非小細胞肺癌術後の縦隔・肺門リンパ節転移は、3 例を FDG PET で指摘できた。日本人は、結核やサルコイドーシスの罹患率が高く、これらの疾患では FDG が縦隔・肺門リンパ節に集積し、PET が偽陽性になることがある^{11,12}。この点に留意して、FDG PET 所見と経時的な CT 所見を総合的に検討すれば、術後の縦隔・肺門リンパ節転移の発見に、FDG PET 検査は有用と考えている。

最近本邦の Abe ら¹³や Kosuda ら¹⁴は、肺癌検査の医療コストについて報告した。FDG PET を先行検査し、FDG の集積部分を CT 等で検索した方が、医療コストと患者被曝の点で有用であると述べた。今後本邦で PET 検査が普及すれば、胸部 CT と FDG PET の組み合わせにより、非小細胞肺癌の再発の早期発見が可能となり、適切な治療により予後の改善が期待される。

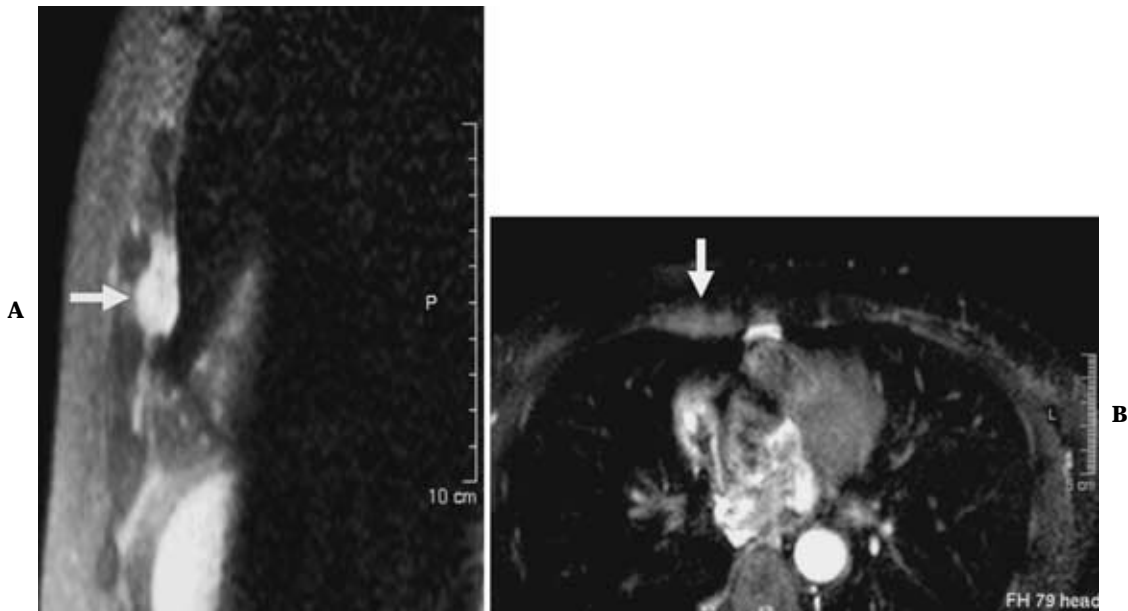


Figure 4. Magnetic resonance (MR) images obtained after positron emission tomography. **A.** Sagittal T1-weighted gadolinium-enhanced MR image. The tumor (arrow) shows contrast enhancement by gadolinium. **B.** Transverse T2-weighted MR image. The tumor (arrow) is of slightly elevated signal intensity.

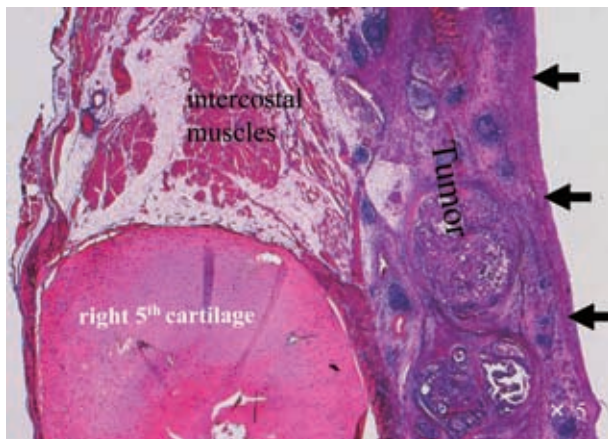


Figure 5. Histological section perpendicular to the cartilage(HE stain, $\times 5$) The parietal pleura is visible on the right (arrows). The tumor lay outside the parietal pleura and inside the fifth cartilage and intercostal muscles. Metastasis to the extra-pleural fatty tissue was diagnosed.

結 語

- 1 . 非小細胞肺癌術後の CEA 高値の原因究明として , FDG PET により , 胸壁転移を指摘した症例を経験した .
- 2 . 腫瘍マーカー高値の非小細胞肺癌術後の再発の診断に FDG PET は有用である .

謝辞 : 本症例の病理組織学的診断に関してご指導いただきま

した東海大学医学部基盤診療学系病理学の中村雅登先生に感謝いたします .

この論文の主旨は第 45 回日本肺癌学会総会 (2004 年 , 横浜) にて報告した .

REFERENCES

- 1 . Cerfolio RJ, Ojha B, Bryant AS, et al. The role of FDG-PET scan in staging patients with nonsmall cell carcinoma. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:861-866.
- 2 . Graeter TP, Hellwig D, Hoffmann K, et al. Mediastinal lymph node staging in suspected lung cancer: comparison of positron emission tomography with F-18-fluorodeoxyglucose and mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:231-236.
- 3 . Ryu JS, Choi NC, Fischman AJ, et al. FDG-PET in staging and restaging non-small cell lung cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy: correlation with histopathology. *Lung Cancer.* 2002;35:179-187.
- 4 . Cerfolio RJ, Ojha B, Mukherjee S, et al. Positron emission tomography scanning with 2-fluoro-2-deoxy-D-glucose as a predictor of response of neoadjuvant treatment for non-small cell carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 125:938-944.
- 5 . Schmid RA, Hautmann H, Poellinger B, et al. Staging of recurrent and advanced lung cancer with ^{18}F -FDG PET in a coincidence technique (hybrid PET) *Nucl Med Commun.* 2003;24:37-45.
- 6 . Roberts KB, Manus MP, Hicks RJ, et al. PET imaging for suspected residual tumor or thoracic recurrence of non-

- small cell lung cancer after pneumonectomy. *Lung Cancer*. 2005;47:49-57.
- 7 . Imdahl A, Jenkner S, Brink I, et al. Validation of FDG positron emission tomography for differentiation of unknown pulmonary lesions. *Eur J Cardiothoracic Surg*. 2001;20:324-329.
 - 8 . Ryu SY, Kim MH, Choi SC, et al. Detection of early recurrence with ¹⁸F-FDG PET in patients with cervical cancer. *J Nucl Med*. 2003;44:347-352.
 - 9 . Kato H, Miyazaki T, Nakajima M, et al. Value of positron emission tomography in the diagnosis of recurrent oesophageal carcinoma. *Br J Surg*. 2004;91:1004-1009.
 - 10 . Willkomm P, Bender H, Bangrard M, et al. FDG PET and immunoscintigraphy with ^{99m}Tc-labeled antibody fragments for detection of the recurrence of colorectal carcinoma. *J Nucl Med*. 2000;41:1657-1663.
 - 11 . Takamochi K, Yoshida J, Murakami K, et al. Pitfalls in lymph node staging with positron emission tomography in non-small cell lung cancer patients. *Lung Cancer*. 2005;47:235-242.
 - 12 . 藤井博史, 安田聖栄, 井出 満, 他 . 18F FDG 全身 PET 検査で認められた肺門部集積の検討 . 臨床放射線 . 1999; 44:199-206.
 - 13 . Abe K, Kosuda S, Kusano S. Medical economics of whole-body FDG PET in patients suspected of having non-small cell lung carcinoma-reassessment based on the revised Japanese national insurance reimbursement system. *Ann Nucl Med*. 2003;17:649-655.
 - 14 . Kosuda S, Ichihara K, Watanabe M, et al. Decision-tree sensitivity analysis for cost-effectiveness of chest 2-fluoro-2-D[¹⁸F]fluorodeoxyglucose positron emission tomography in patients with pulmonary nodules (non-small cell lung carcinoma) in Japan. *Chest*. 2000;117:346-353.