

## FDG-PET/CT を用いた原発性肺癌の再発診断

甲府脳神経外科病院 PET センター 石亀慶一 宮澤伸彦 篠原豊明  
山梨大学医学部 放射線科 佐藤葉子 南部敦史 荒木力  
市立甲府病院 放射線科 斉藤彰俊  
山梨県立中央病院 放射線診断科 佐野美香

要旨：原発性肺癌の再発診断として、保険適応として認められており、CT などの従来の再発診断法よりも診断精度が高いことが示唆されている。今回は当センターにおける肺癌再発診断における初期経験につき報告し、FDG-PET/CT の有用性について考察した。17例の肺癌再発疑い症例について、FDG-PET/CT を施行し、局所における治療後癒痕と局所再発の鑑別、リンパ節転移、重複癌、遠隔転移、骨転移を検出できた症例があり、より診断精度の高い再発診断にFDG-PET 検査を加えることは妥当と考えられた。

キーワード：FDG、PET、PET/CT、肺癌、再発

### はじめに

FDG-PET は、ブドウ糖代謝を反映したPET 検査であり、悪性腫瘍診断に有用性が示されている。肺癌においても、良悪性の鑑別、病期診断、再発診断などに有用性が知られており、日本においても、2002 年より保険診療として認められた。ただし、再発診断に関して、FDG-PET の報告は少ない。一方、CT を吸収補正に用い、かつ解剖学的情報について、情報を得ることが可能となっており、有用性が期待されている。FDG-PET/CT を肺癌再発診断に用いた報告も未だ少ない<sup>1)</sup>。

本検討では、当施設における肺癌再発診断目的でのFDG-PET/CT の初期経験について検討し、その有用性や限界について考察した。

### 対象と方法

対象は、原発性肺癌の診断で治療を施行された後、再発診断目的で2004年9月から2005年3月までに当センターにおいてFDG-PET 検査を施行された17例

(男性14例、女性3例)である。検査依頼の再発兆候としては、CT 上異常を指摘されたものが9例、腫瘍マーカー上昇が7例、兆候が無いのは1例である。平均経過観察期間は3.1ヶ月である。経過観察は、画像、臨床的な経過により、再発の有無についてその時点で判断した。

1例では、経過観察が不可能であった。

撮像は、PET 装置もしくはPET/CT 装置で行った。撮像プロトコールは、FDG を体重に従って静注(3MBq/kg)し、60分後(早期相)より、検査を開始した。陽性所見があった症例は、原則として、120分後の撮像(後期相)も局所的に追加した。

PET における関心領域の設定およびCT 所見&PET 所見については、1名の放射線科診断医が評価を行った。半定量的指標としては、SUV (standard uptake ratio) を用い、関心領域での最大値(SUV max) を用い、集積の程度について、診断の参考とした。

### 結果

局所再発を疑われた浸潤影を5例で認め、そのうち3例で集積を認めた。その2例においては、臨床的に再発と判断された。集積を認めなかった2例は、経過観察にて癒痕と診断された(図1)。1例は集積を認めるも、放射線肺炎との区別が困難であった。

リンパ節腫大は4例に認め、そのうち3例では集積を認めた。それら3例は、臨床的にも再発と診断された(図2)。1例においては、集積を認めなかったが、経過に増大傾向を認めず、反応性集積と考えられた。

肺結節は6例に認め、5例で集積を認め、これらのうち4例は転移性肺腫瘍(図3)、1例は原発性肺癌であった。集積のなかった4mmの小結節を認めた1例はその後、結節の増大傾向を認め、転移性肺腫瘍と診断された。

その他に、1例の副腎転移、3例の骨転移、1例の胸膜転移、1例の重複癌(前立腺癌)(図1)を同定可能であった。

悪性胸水、心嚢液を認めた1例では、結節状の心膜播腫を同定できたが、液体貯留部への集積は認めなかった。



図1(上:胸部CT 肺野条件 中:PET画像 水平断 下:PET画像 MIP像)  
症例1:66才男性。非小細胞性肺癌にて、定位放射線治療および化学療法後。CEAの上昇傾向を認め、PET検査を施行。右肺下葉に consolidation を認めるが、同部位に FDG 集積は認めない。ただし、肋骨に2ヶ所の集積を認め、CT上骨硬化性変化を伴っていた。前立腺にも局所的集積を認めたため、前立腺癌、骨転移と診断された。肺癌の再発所見は認めなかった。

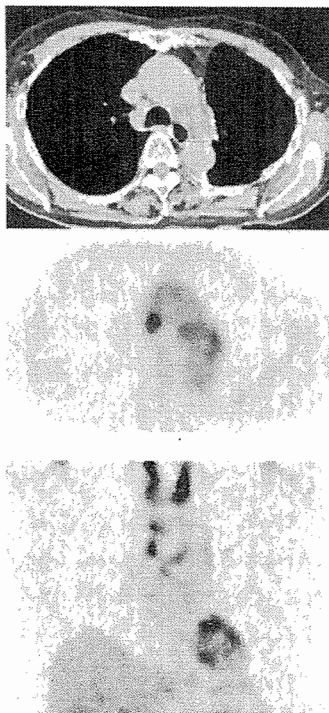


図2 (上:胸部CT 縦隔条件 中:PET画像 水平断 下:PET画像 MIP像)  
症例2: 77才男性。非小細胞性肺癌にて、右肺部分切除後。気管前リンパ節の腫大を認め、同部位に一致した局所集積を認め (SUV max 早期相→後期相: 3.44→4.06)、リンパ節転移と診断された。



図3 (上:胸部CT 縦隔条件 中:PET画像 水平断 下:PET画像 MIP像)  
症例3: 70才男性。非小細胞性肺癌で術後。胸水、心嚢液貯留を認め、左肺S8には結節の出現がある。結節 (SUV max 早期相→後期相: 5.49→6.44) および心嚢播種巣 (SUV max 早期相→後期相: 9.91→12.07) に一致した集積を認める。

#### 考察

肺癌の再発診断においては、理学的所見、および腫瘍マーカーを中心とした血液生化学検査に加えて画像的検索として、胸部単純写真、CT、MRI、骨シンチグラフィがあるが、再発形式としては、大きく、局所再発、リンパ節転移、遠隔転

移に分けられる。

局所再発については、主に放射線治療もしくは化学療法後に残存する浸潤影から発生しうるが、CTでの診断では時に困難である。我々の検討では、CT上、治療後瘢痕と局所再発との区別が困難な症例においても、4/5例で鑑別が可能であった。

リンパ節転移診断では、主にCT上でのリンパ節の大きさにより、診断がなされるが、炎症等による反応性腫大による偽陽性、もしくは大きさの小さいリンパ節の偽陰性例が認められる。我々は、CT上では、炎症等による反応性腫大による偽陽性例について、FDG-PETで診断可能であった。

骨転移に関してであるが、肺癌における骨転移は溶骨性転移の頻度が高いが、FDG-PETでは、溶骨性転移の感度は、骨シンチグラフィより、優れているとされており<sup>2)</sup>、我々の検討でも骨転移は良好に描出された。

肺癌再発診断におけるFDG-PETの有用性として、CTとの比較では、感度において、特にリンパ節転移、治療後瘢痕、遠隔転移で優れているとされてる<sup>3)・4)</sup>。我々の検討でも、治療後瘢痕、リンパ節転移、遠隔転移において、CTでの再発診断が困難であった症例において、FDG-PETで診断可能であった症例が経験された。

一方、小結節や、病変内に悪性細胞が乏しい病態（悪性胸水、悪性心嚢液）では、FDG集積として、病変の同定が困難であったが、これは空間分解能の限界と考えられた。また、活動性炎症（放射線肺炎）を伴う場合にも、診断困難な症例を認めた。これらについては、CTでは同定可能であった。

PET/CTであるが別々に撮像された

PETとCTによって診断する場合に比し、PET/CTでの撮像により診断する場合には、特異度が上昇するとされている<sup>1)</sup>。我々のPET/CTでの診断についても、実際診断している上で、集積の解剖学的位置の同定が容易であった。

結論として、肺癌の再発診断において、FDG-PET/CTを加えることは、感度もしくは診断における確信の度合いを高めるものと考えられ、積極的に検査に追加することは、妥当と考えられた。

#### 引用文献

- 1) Keidar Z, Haim N, Guralnik L, et al. PET/CT using 18F-FDG in suspected lung cancer recurrence: diagnostic value and impact on patient management. *J Nucl Med.* 2004;45:1640-1646.
- 2) Bury T, Barreto A, Daenen F, et al. Fluorine-18 deoxyglucose positron emission tomography for the detection of bone metastases in patients with non-small cell lung cancer. *Eur J Nucl Med.* 1998 ;25:1244-1247
- 3) Bury T, Corhay JL, Duysinx B, et al. Value of FDG-PET in detecting residual or recurrent nonsmall cell lung cancer. *Eur Respir J.* 1999;14:1376-1380.
- 4) Frank A, Lefkowitz D, Jaeger S, et al. Decision logic for retreatment of asymptomatic lung cancer recurrence based on positron emission tomography findings. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1995 30;32:1495-1512.