

肺癌が疑われた肺異常影 ～FDG-PETによる評価の初期経験～

佐藤葉子¹⁾ 石亀慶一²⁾ 斉藤彰俊³⁾ 佐野美香⁴⁾ 南部敦史¹⁾ 宮澤伸彦²⁾
篠原豊明²⁾ 荒木力¹⁾

1) 山梨大学医学部放射線医学教室 2) 甲府脳神経外科病院 PET センター
2) 市立甲府病院放射線科 4) 山梨県立中央病院放射線科

要旨：近年、肺癌検診や他疾病の経過観察中に、胸部単純 X 線や胸部 CT で肺癌が疑われる異常影を指摘される症例が多い。しかし CT のみでは良悪性の鑑別が困難な場合がある。今回、我々は、胸部 CT および PET 検診で肺異常影を指摘した症例について、F-18 FDG-PET による良悪性の鑑別を行った。対象は 43 名で、臨床的に悪性と診断されたものは 30 例であった。PET 評価基準は、FDG の集積の程度、遅延相での増加の割合、臨床情報（腫瘍マーカーを含む）など加味し、総合的に良性・悪性を否定できず・悪性を疑う・悪性、と診断した。結果は、高集積（SUV max 5 程度）を示す結節/腫瘍は、PET 診断、臨床診断ともに悪性であったが、集積が軽度の場合は PET 所見のみからは鑑別が困難であった。また、病変が大きくなるほど、集積の程度が強かった。また、扁平上皮癌が高集積であったのに対し、腺癌は低集積の傾向があった。FDG-PET は肺異常影の良悪性の鑑別に、他モダリティと併用することで有用と考えられた。さらに、肺癌の病期診断に寄与する可能性が示唆された。

キーワード：F-18 FDG-PET、肺癌、良悪性の鑑別、病期診断

はじめに

近年、肺癌検診や他疾病の経過観察中に、胸部 X 線や胸部 CT で、肺癌が疑われる肺異常影を指摘されることが多い。しかし、CT 単独ではその良悪性の鑑別が困難な場合がある。F-18 で標識した FDG (2-fluoro[18F]-2-deoxy-D-glucose) は、体内に投与されるとグルコーストランスポーターによって細胞内に取り込まれ、メタボリックトラッピングされる。F-18 FDG-PET は、発生する γ 線を検出器によってとらえることで、糖代謝の亢進した悪性腫瘍を検知する検査法である。FDG-PET は、悪性病変の診断に高い感度 (96.8%) と中等度の特異度 (77.8%) をもつことが示されており、2003 年版肺癌診療ガイドラインでは、肺癌の診断に

において、実施可能な施設ならば行うように推奨されている (グレード B)²⁾。今回我々は、F-18 FDG-PET により、肺異常影の良悪性の鑑別を行ったので報告する。

撮像方法

Biograph LSA DUO (Siemens) を用いて PET/CT の撮像を行った。安静呼吸下で全身の CT を撮像 (72~84sec) し、emission scan (1min×6~7beds) を行った (CT 情報を PET の吸収補正データとして利用)。6 時間以上の絶食の後、3MBq/kg の F-18 FDG を静注、60 分の安静後に撮像を開始した (early scan)。視覚的に focal な集積を認めたものは、静注後 120 分の delayed scan を追加した。

対象

2004年9月から、2005年2月までに、F-18 FDG-PETにて肺異常影を評価した69例中、追跡調査が可能であった43例。男性25、女性18。年齢33~83(平均68.4)歳。肺病変の数は、単発32、多発9、計数不能2。CT所見は、充実性/腫瘍32、限局性すりガラス影(GGO)2、炎症性変化4、コンソリデーション2。病変の主径は10mm未満2、10mm以上20mm未満17、20mm以上30mm未満10、30mm以上12、計測不能2(多発例は最大の病変を計測)。PET評価基準は、視覚的に、肺野に局所的な集積があった場合は陽性とし、早期相での集積の程度、遅延相での集積増加の程度、CT所見、腫瘍マーカーなどの臨床情報を加味し、総合的に「良性」「悪性を否定できず」「悪性を疑う」「悪性」と判断した。今回の検討では、病理組織学的に悪性と診断されたもの、およびPET所見や他臨床所見から臨床医が悪性と判断したものを「悪性」とした。なお、FDG集積はstandardized uptake value: SUVの関心領域中の最大値(SUV max)により、定量した。

結果

臨床的に悪性と診断された症例は30例で、病理組織分類は扁平上皮癌4、BAC含む腺癌10、小細胞癌1、腺扁平上皮癌1、不明7であった。早期相で高集積(SUV max 5程度以上)を示した病変は、いずれも悪性であったが、低集積のものは、PET所見からでは鑑別が困難であった(図1)。

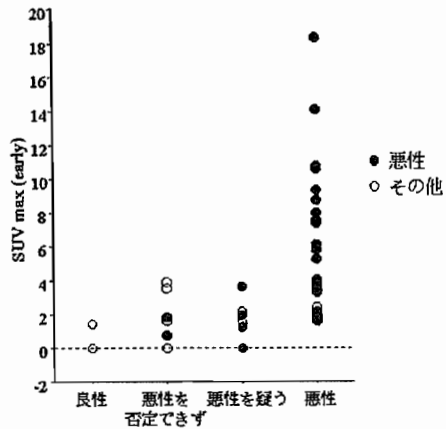


図1 FDG集積の程度(SUV max)とPET診断

また、悪性と診断された病変をサイズ別で見ると、腫瘍主径が大きいほど集積の程度が高かった(図2)。集積の程度は低い、良性病変でも同様の傾向があった。

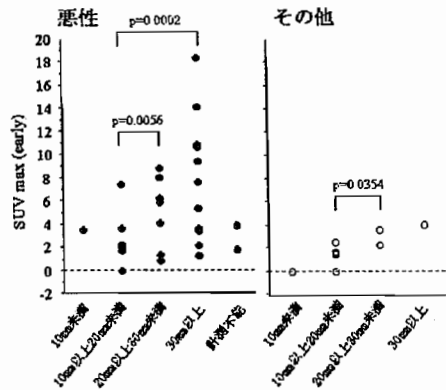


図2 病変の主径とFDG集積の程度

一般に、早期相から遅延相へのSUV maxの増加率が良悪性の鑑別に有用とされているが、今回、悪性病変とその他の病変の間に、SUV maxの増加率に有意差はなかった(図3)。

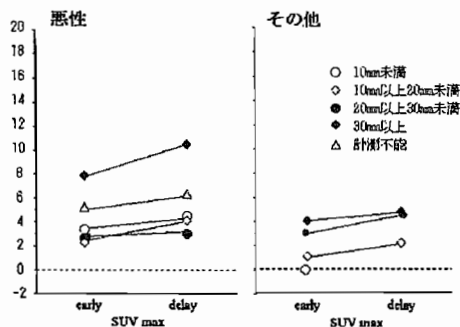


図3 悪性病変とその他の病変の SUV max の変化

一方、病理組織学的に見ると、有意差はないが、腺癌に比べ、扁平上皮癌は集積が高い傾向があった(図4)。

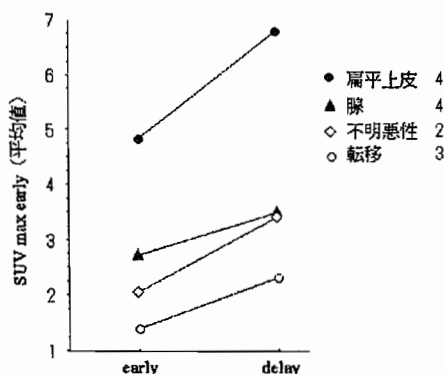


図4 悪性病変における病理組織型と FDG 集積の程度 (いずれも主径 10mm 以上 20mm 未満の病変で比較)

症例 1 (図 5)

69 歳女性。喀痰細胞診で mucinous bronchioalveolar carcinoma と診断されていた。右肺下葉にコンソリデーションが見られ、これに一致して FDG の淡い集積を認めた (SUV max; 早期相 1.73、遅延相 1.96)。細胞密度の低さを反映した所見と思われる。

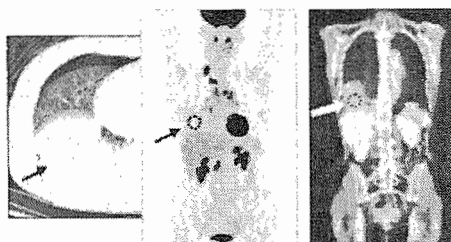


図5 症例 1 (mucinous BAC)。左から CT、PET、PET/CT fusion 画像。

症例 2 (図 6)

63 歳男性。下咽頭癌術後の経過観察中に肺野の結節を指摘された。腫瘍主径は 15mm と比較的小型だが、FDG は高集積を認めた (SUV max : 早期相 7.43、遅延相 10.43)。この所見から悪性と判断、外科手術を施行された。病理診断は低分化扁平上皮癌 (組織学的には原発性肺癌と考えられた) であった。細胞密度の高さや高悪性度を反映した所見と思われる。



図6 症例 2 (低分化扁平上皮癌)。左上: CT、左下: PET/CT fusion 画像、右: PET

症例 3 (図 7)

80 歳男性。両肺に、最大 13mm の充実性結節が多発していた。いずれの結節にも FDG の集積は認めなかった。気管

支鏡検査でも悪性所見なく、経過観察となった。

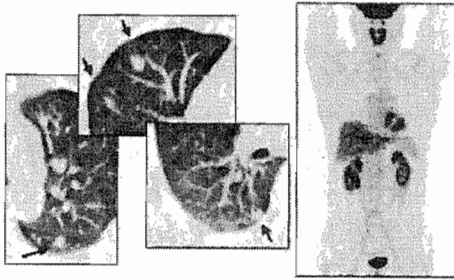


図7 症例3(両肺野多発結節)。左:CT、右:PET

症例4 (図8)

59歳女性。左肺舌区に径22mm、右肺S6に径13mmの結節を認めた。いずれにもFDGの集積を認めた(SUV max:左肺3.56→6.44、右肺1.35→3.56)。気管支鏡検査では悪性所見なく、CT所見からは炎症性変化が考えられ、肺MAC症含めた非定型抗酸菌症などを考慮しながら経過観察となった。

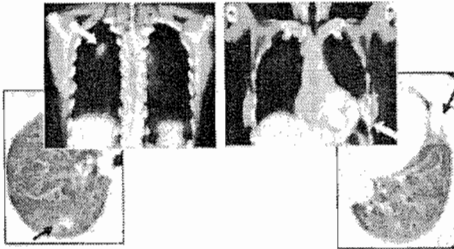


図8 症例4(多発結節、集積あり)。上段:PET/CT fusion画像、下段:CT

症例5 (図9)

53歳女性。乳癌術後の経過観察時に、増大する肺結節を認めた。左肺S3aの結節は主径12mm、FDGの集積を認めた(SUV max:早期相1.8、遅延相2.5)。左肺S3bの主径4mmの結節には集積を認めなかった。胸腔鏡下肺部分切除術にて、2つの結節はいずれも乳癌の組織と

同様の所見であり、転移と考えられた。同じ組織型の腫瘍であっても、空間分解能の限界により、検出できないものがある例であった。



図9 症例5(乳癌術後多発肺転移)。左:CT、中央:PET、右:PET/CT fusion画像

症例6

72歳男性。左肺尖部の低分化腺癌。CTで指摘された左副腎の腫瘤に強い集積を認め、転移であるという質的診断が付加された(図10)。また、骨シンチでは転移の所見はなかったが、PET/CTでは、複数の椎体に集積が見られ、骨転移と考えられた(図11)。

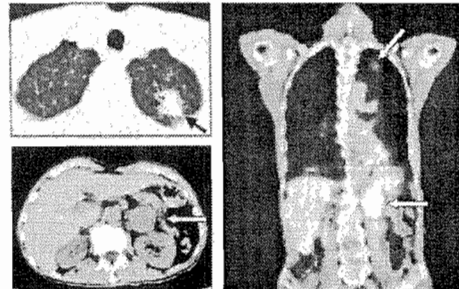


図10 症例6(低分化腺癌T1N0or2M1)。左2枚:CT、右:PET/CT fusion画像

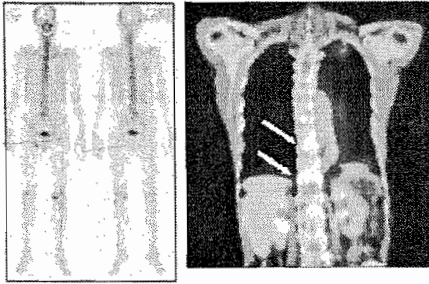


図 11 症例 6 (骨転移)。左：PET 施行直前の骨シンチグラム 右：PET/CT fusion 画像

考察

solitary pulmonary nodule の良悪性の鑑別に、FDG-PET は有用であるとされている³⁾。前述したように、今回我々も PET が有用であった症例を経験した。しかし、集積の軽度な病変に関しては FDG の集積の程度のみでは良悪性の判断が困難な場合が多かった。これは、病理診断の確定したものの中で腺癌が多かったためと考えられた。このことから、HRCT 所見や臨床所見との対比が必要不可欠であると思われた。その上で、集積の程度 (SUV max) は、鑑別の一助となる他、CT 所見や臨床経過を解釈する上でも有用な情報が加わるものと考えられる。

今回、PET 陰性例の 50% が偽陰性であったが、これは Fisher らの報告と一致する⁴⁾。また、Nomori らは、PET 陰性の肺癌はいずれも高分化腺癌であり、主径 10mm 以下の病変は組織型に関わらず PET 陰性であるとしている⁵⁾が、今回、主径 8mm で集積を認めた例を 1 例経験した。今回の経験も併せ、PET 陰性の癌は早期癌であり、高分化と考えられ、低侵襲的治療や経過観察などの選択が可能と考えられた。また、症例 6 で示したように、病変の良悪性の鑑別のみならず、

肺癌の病期診断にも FDG-PET が寄与する可能性が示唆された。

結語

FDG-PET による肺病変の良悪性の鑑別について報告した。FDG-PET は、肺病変の良悪性の鑑別に際し、他モダリティの所見に有用な情報を付与すると考えられた。更に、肺癌の病期診断における有用性が示唆された。

引用文献

- 1) Gould MK, Maclean CC, Kuschner WG, et al. Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions. A meta-analysis. JAMA 2001; 285: 914-24.
- 2) Evidence-based Medicine (EBM) の手法による肺癌の診療ガイドライン策定に関する研究班/編. EBM の手法による肺癌診療ガイドライン (2003 年度版). 2003: 5-6.
- 3) Patz EF Jr, Lowe VJ, Hoffman JM, et al. Focal pulmonary abnormalities: evaluation with F-18 fluorodeoxyglucose PET scanning. Radiology 1993; 188: 487-90.
- 4) Fischer BM, Mortensen J, Dirksen A, et al. Positron emission tomography of incidentally detected small pulmonary nodules. Nucl Med Commun 2004; 25: 3-9.
- 5) 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: 29-30.