

縦隔腫瘍の PET 診断

佐藤葉子¹⁾ 石亀慶一²⁾ 南部敦史¹⁾ 斉藤彰俊¹⁾ 加藤聡³⁾ 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科
- 2) 甲府脳神経外科病院 PET センター
- 3) 市立甲府病院放射線科

要旨：FDG-PET で縦隔腫瘍を評価した 13 例を経験した。胸腺腫の 2 例では、浸潤性/非浸潤性の鑑別は困難だった。また、正常胸腺への集積のある 1 例が見られた。悪性リンパ腫の 2 例と肺癌の 2 例では、いずれも原発巣への高集積が見られ、同時に病期診断にも有用であった。また、脊索腫、神経鞘腫がそれぞれ 1 例あった。また、低～無集積を示した 2 例では良性とされ、経過観察とする際の判断材料を PET が提供した。FDG-PET は機能的画像診断であり、従来のモダリティに機能的情報を付加することができる。また、悪性腫瘍であった場合は一度に全身検索を行うことから、病期診断のための検査時間の短縮と患者への負担が少ない点が利点と考えられた。

キーワード：縦隔腫瘍、CT、MRI、F-18 FDG-PET

はじめに

縦隔腫瘍は形態や発生部位が特徴的で、CTやMRIで術前診断がなされるのが一般的である。一方、FDG-PET は糖代謝を利用した機能的画像診断であり、従来のモダリティの情報に、機能的情報を付加することができる。さらに、一度の検査で全身撮像を行うため、悪性腫瘍の病期診断では検査時間の短縮と被験者への負担が少ないという利点がある。

今回、縦隔腫瘍として FDG-PET を施行した 13 例を経験したので、症例を呈示し、FDG-PET の有用性について考察する。

対象

2005 年 2 月から 8 月までに、縦隔腫瘍として FDG-PET 施行された 13 例(男性 8、女性 5)。年齢は 27～73 歳(平均 46.6 歳)。腫瘍の部位は、前縦隔 8、中

縦隔 3、後縦隔 2 であった。13 例中 12 例が追跡調査可能であり、うち 9 例が病理組織学的に確定診断がなされ、1 例は組織診断が試みられたものの確定診断に至らず死亡、2 例は良性と判断され組織診断はなされなかった。

方法

PET/CT (Siemens 製 Biograph LSA DUO)を用いた。6 時間以上の絶食の後、3 MBq/kg の F-18 FDG を静注。60 分の安静後に early scan を撮像した。視覚的に異常集積を認めた場合、静注後 120 分の delayed scan を追加した。FDG 集積は定量的に SUV (standardized uptake value) max で示した。

結果

(1) 胸腺

胸腺由来の症例は 3 例、いずれも前縦

隔の病変であった。

症例 1 (図 1)。73 歳女性。前縦隔の腫瘤に一致して、FDG の淡い集積を認めた (SUV max: 早期相 3.25、遅延相 3.62)。外科切除され、病理診断は *minimally invasive thymoma* であった。

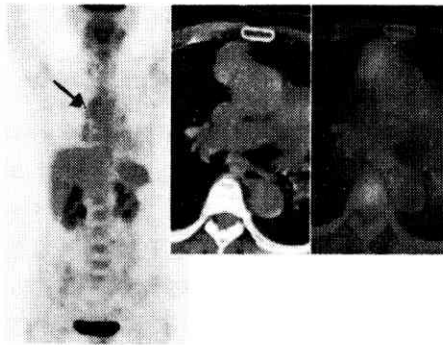


図 1. 73 歳女性。minimally invasive thymoma。左から PET (MIP 画像)、CT、PET/CT fusion 画像。

症例 2 (図 2)。30 歳女性。前縦隔の腫瘤に一致して、FDG の淡い集積を認めた (SUV max: 早期相 3.18、遅延相 3.96)。外科切除され、病理診断は *non-invasive thymoma* であった。

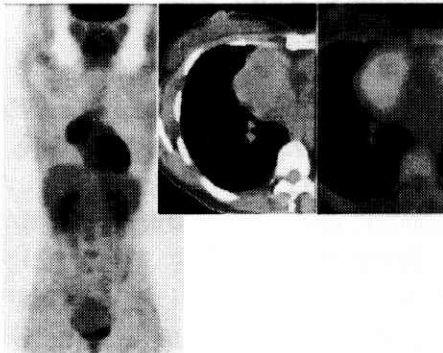


図 2. 30 歳女性。non-invasive thymoma。

両者の集積はいずれも軽度で、後期相での集積増加はあったが、積極的に悪性を示唆する値ではなかった。FDG-PET では、微小浸潤型と非浸潤型の鑑別は困

難であった。

症例 3 (図 3)。27 歳男性。前縦隔の腫瘤様構造に一致して FDG の淡い集積を認めた (SUV max: 早期相 2.17、遅延相 2.37)。thymoma の術前診断で外科切除され、病理診断は *enlarged or less involuted normal thymic tissue* であった。



図 3. 27 歳男性。enlarged or less involuted normal thymic tissue。

胸腺癌は、胸腺腫に比べて FDG の集積は有意に高く、両者の鑑別に有用とされている¹⁾。しかし、浸潤性胸腺腫と非浸潤性胸腺腫では集積に差はなく、両者の鑑別は困難とされる (ただし、浸潤性胸腺腫の中でも転移を伴う場合は、他モダリティで指摘できない転移巣を指摘できることがある)¹⁾。本症例でも両者の鑑別は困難であった。また、若年者の正常胸腺への集積が高いことがあり²⁾、CT 所見との対応など、注意が必要である。

(2) 悪性リンパ腫

悪性リンパ腫は 2 症例、いずれも前縦隔腫瘍であった。

症例 4 (図 4)。Hodgkin lymphoma (nodular sclerosis type), stage IIA の例。前縦隔の腫瘤に一致した高集積を認めた (SUV max: 早期相 10.86、遅延相 12.82)。Hodgkin 病として矛盾しない集積であった。さらにリンパ節病変も明

瞭に示された。

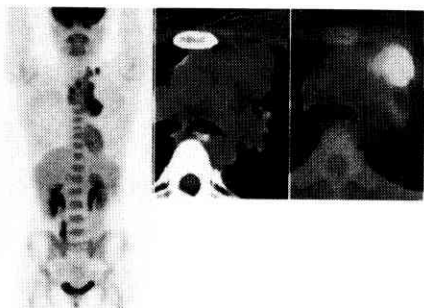


図 4. 27歳女性。Hodgkin lymphoma (nodular sclerosis type)。

症例 5 (図 5)。Non-Hodgkin lymphoma (lymphoblastic lymphoma), stage IV の例。前縦隔の腫瘤に一致した高集積 (SUV max: 早期相 17.82、遅延相 22.10) のほか、左胸膜に沿って結節上の集積を複数認め、胸膜播種と考えられた。

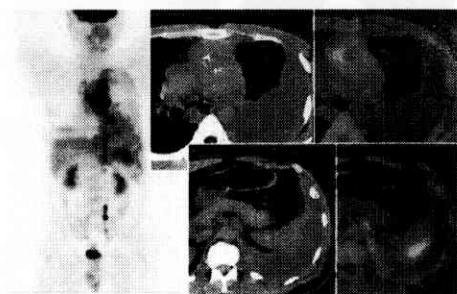


図 5. 30歳男性。Non-Hodgkin lymphoma (lymphoblastic lymphoma), stage IV。前縦隔の腫瘤 (上) と、椎体左側の胸膜播種巣への集積 (下) が明瞭である。

悪性リンパ腫のうち、本症例のように、Hodgkin 病、non-Hodgkin 病の高悪性度群では高集積を示すが、non-Hodgkin 病の中・低悪性度群では集積の程度にオーバーラップが多い³⁾。化学療法に際しては、病理組織学的診断が不可欠であるため、PET では病型診断よりも病期診断や治療効果判定が有用である。病期診断

においては、Ga-67 シンチグラフィや骨髄生検よりも病巣検出能に優れるという報告がある⁴⁾。

(3) 肺癌

肺癌は 2 症例、いずれも中縦隔であった。

症例 6 (図 6)。73 歳男性。中縦隔腫瘍として PET 施行された。気管に接する腫瘤に一致した集積を認めた (SUV max: 早期相 11.21、遅延相 14.99)。また、右の肺野に周辺にすりガラス影を伴った浸潤影を認め、こちらへの集積は軽度 (SUV max: 早期相 2.32、遅延相 3.01) であった。気管前の腫瘤からの生検で腺癌と確定し、CT 所見もあわせ、末梢型肺腺癌の縦隔リンパ節転移と診断された。

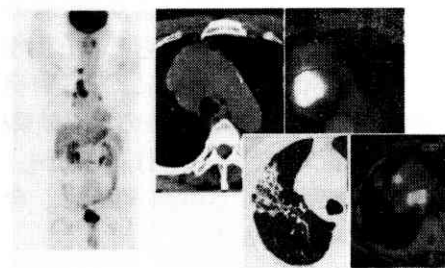


図 6. 73歳男性。気管前リンパ節腫転移を伴った右肺腺癌。

症例 7 (図 7)。53 歳男性。右房内腫瘍として造影 CT 施行されたところ、中縦隔から右房内まで連続する腫瘤を認めた。PET 施行され、この腫瘤に一致した集積を認めた (SUV max: 早期相 9.81、遅延相 11.91)。生検で腺癌と診断され、縦隔型肺癌として化学療法後、放射線治療施行された。なお、治療後の PET で、縦隔の集積がほぼ消失していることが確認された。

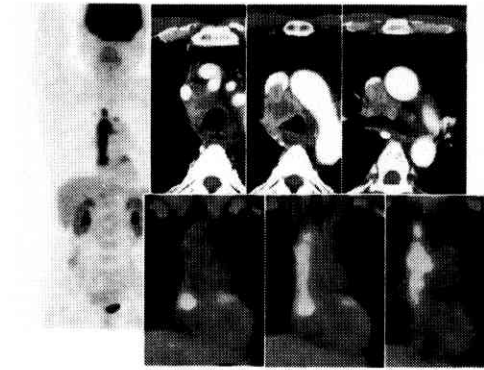


図7. 53歳男性。縦隔型肺癌（腺癌）。縦隔から上大静脈、心房へと連続する腫瘤に一致した高集積を認めた。

肺癌において、FDG-PETはその集積の程度から予後が予測できること⁵⁾、CTよりも縦隔リンパ節の評価に有用であること⁶⁾、骨シンチグラフィより骨転移の検出能に優れること⁷⁾、などその有用性に関する報告は多い。さらに、術後再発⁸⁾や、化学・放射線療法後の治療効果/再発の診断にも有用⁹⁾とされる。しかし、縦隔型の肺癌に関する報告が少なく、今後の検討が必要である。

(4) その他

その他に、今回経験した縦隔腫瘍を2例提示する。

症例8(図8)73歳男性。後縦隔の、椎体に浸潤する腫瘍を指摘された。FDGの集積は軽度であった(SUV max: 早期相 2.45、遅延相 2.71)。胸腔鏡下生検でchondroid chordomaと診断された。明らかな悪性所見はなかった。

脊索腫に関するFDG-PETの報告はほとんどない。MET-PETが有用とする報告がある¹⁰⁾。

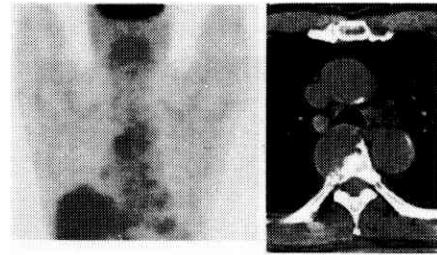


図8. 73歳男性。胸椎脊索腫。MIP像で腫瘍への集積が淡いことが分かる。

症例9(図9)。27歳女性。schwannomaの症例。後縦隔の腫瘤に一致して、FDGの集積を認めた(SUV max: 早期相 5.13、遅延相 5.03)。集積は比較的高かったが、遅延相での集積亢進は認めなかった。

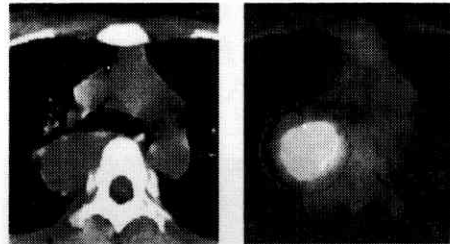


図9. 27歳女性。神経鞘腫。後縦隔の腫瘤に一致した比較的高い集積を認めるが、遅延相での集積増加は見られなかった。

神経鞘腫へのFDGの集積は、その細胞密度により様々で、最後までmalignant peripheral nerve sheath tumorの可能性は残るとされる¹¹⁾。本症例も良性腫瘍としてはやや集積が高かったが、遅延相ではむしろ集積が低下し、良性を反映した所見と考えられた。

考察

縦隔腫瘍のPET診断に関するまとまった報告は少ない。Kubotaらは、縦隔腫瘍のFDG集積の程度と悪性度には相関があるとしている¹²⁾。高集積を示すものとして癌、悪性リンパ腫、浸潤性胸腺腫、中程度集積を示すものとして骨髓腫、

非浸潤性胸腺腫、低～無集積を示すものとして良性嚢胞や奇形種を挙げている。しかし、浸潤性胸腺腫と非浸潤性胸腺腫の鑑別は困難とする報告が多く、今回我々の経験でも鑑別ができなかったことを考えると、やはりCTやMRIの所見も重要であると考えられた。PETが有用な点としては、①悪性疾患であった場合、病期診断に有用、②CTやMRIで良性と考えられる病変の場合も、PETの質的診断が、経過観察（無治療）の判断材料となる、などの点が挙げられる。

結語

FDG-PETで評価した縦隔腫瘍の13例を経験したので報告した。PETは一度に全身の検索が可能で、病期診断に有用と考えられた。縦隔腫瘍のPET診断に関する報告は少なく、今後の検査の蓄積と分析が必要と考えられた。

参考文献

- 1) Sasaki M, Kuwabara Y, Ichiya Y, et al. Differential diagnosis of thymic tumors using a combination of ¹¹C-methionine PET and FDG PET. *J Nucl Med* 1999; 40: 1595-1601.
- 2) Nakahara T, Fujii H, Ide M, et al. FDG uptake in the morphologically normal thymus: comparison of FDG positron emission tomography and CT. *Br J Radiol* 2001; 74: 821-824.
- 3) Kostakoglu L, Leonard JP, Kuji I, et al. Comparison of fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography and Ga-67 scintigraphy in evaluation of lymphoma. *Cancer* 2002; 94: 879-888.
- 4) Moog F, Bangerter M, Diederichs CG, et al. Extranodal malignant lymphoma: detection with FDG-PET versus CT. *Radiol* 1998; 206: 475-481.
- 5) Sasaki R, Komaki R, Macapinlac H, et al. [¹⁸F] fluorodeoxyglucose uptake by positron emission tomography predicts outcome of non-small-cell lung cancer. *J Clin Onc* 2005; 20: 1136-1143.
- 6) Dwamena BA, Sonnad SS, Angobaldo JO, et al. Metastases from non-small cell lung cancer: mediastinal staging in the 1990s—meta-analytic comparison of PET and CT. *Radiol* 1999; 213: 530-536.
- 7) Bury T, Barreto A, Daenen F, et al. Fluorine-18 deoxyglucose positron emission tomography for the detection of bone metastases in the patients with non-small cell lung cancer. *Eur J Nucl Med* 1998; 25: 1244-1247.
- 8) Hellwig D, Groschel A, Graeter TP, et al. Diagnostic performance and prognostic impact of FDG-PET in suspected recurrence of surgically treated non-small cell lung cancer. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2005; Sep9.
- 9) Hazelton TR, Coppage L. Imaging for lung cancer restaging. *Semin Roentgenol* 2005; 40: 182-192.
- 10) Zhang H, Yoshikawa K, Tamura K, et al. Carbon-11-methionine positron emission tomography imaging of chordoma. *Skeletal Radiol* 2004; 33: 524-530.
- 11) Beaulieu S, Rubin B, Djang D, et al. Positron emission tomography of schwannomas: emphasizing its potential in preoperative planning. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 971-974.
- 12) Kubota K, Yamada S, Kondo T, et al. PET imaging of primary mediastinal tumors. *Br J Cancer* 1996; 73: 882-886.