

FDG-PET/CT 検査施行のガイドライン

総論

1. 目的

複合型 PET/CT 装置(以下、PET/CT 機)が開発され、数年前には臨床応用が開始された(1)。PET/CT 機を使用した検査は、PET, CT をそれぞれ単独で施行した場合にくらべ、診断能の向上が得られると報告されている(2-6)。また、PET/CT 機による検査(以下、PET/CT 検査)では PET と CT の両検査を行う必要がある患者に時間節約の利益をもたらすことができる。PET/CT 機のこのような利益を引き出し、医療資源の効率的利用と、医療の質の向上に寄与させるためには、PET/CT 検査には適切な PET 診療体制が必要である。本ガイドラインの目的は、PET/CT 機の診断能を最大限に発揮させることによって、効率的に医療資源を活用し、さらには診療サービスの向上をもたらすことである。

2. PET/CT 機の定義

本ガイドラインでは、PET/CT 機とは以下のすべての条件を同時に満たす医用画像取得装置である。

- 1) 一つの被検者用寝台に PET 撮影装置と CT 撮影装置の両者を装備しており、全体が一つの撮影装置として薬事法の承認を得ていること。
- 2) PET 画像と CT 画像との重ね合わせの精度に影響する下記の因子を最小限にするよう、設計・製作された機構を備えること。
 - (ア) 検者の体重による被検者用寝台等の撓みや変形が最小限であること
 - (イ) 被検者用寝台、または、検出器の体長軸方向への移動の精度が十分に高く、画像融合の上下方向の位置ずれを最小限にできること。
- 3) 被検者の頭から大腿部までの範囲以上を撮影できること
- 4) PET 画像、CT 画像、および両者の融合画像のすべてが出力可能であること。

3. PET/CT 検査の定義

PET/CT 検査とは以下のすべての条件を満たすものである。

- 1) PET/CT 機で撮影されたものであること。
- 2) PET/CT 機の CT 画像は、CT 単独機で得られた画像と同等、またはそれ以上の解剖学的詳細情報を有していること。
- 3) PET/CT 機の PET 画像は、PET 単独機でえられた画像と同等、またはそれ以上の画質を有すること。

- 4) PET/CT 機を使用した検査であっても、以下の場合は PET/CT 検査ではない。
- ① PET のみの撮影、あるいは診断用画像の画質を満たさず PET 吸収補正用としてのみ意図された CT を撮影した場合。これは PET 検査に該当する。
 - ② CT のみを撮影した場合。これは CT 検査に該当する。

4. PET/CT 検査の診療体制

PET/CT 検査は、画像診断を専らとする医師（放射線科専門医、核医学専門医、または PET 核医学認定医の、いずれかの一つ以上に該当する医師に限る）がすべての PET/CT 検査結果を文書により報告している病院または診療所でのみ行う。PET/CT 検査結果を記載した文書を発行する責任医師は 200 例以上の PET/CT 検査の読影経験を持っていないてはならない。

参考文献

1. Beyer T, Townsend DW, Brun T, et al. A combined PET/CT scanner for clinical oncology. J Nucl Med. 2000; 41:1369-1379.
2. Israel O, Mor M, Guralnik L, et al. Is 18F-FDG PET/CT useful for imaging and management of patients with suspected occult recurrence of cancer? J Nucl Med. 2004; 45:2045-2051.
3. 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.
4. Even-Sapir E, Metser U, Flusser G, et al. Assessment of malignant skeletal disease: initial experience with 18F-fluoride PET/CT and comparison between 18F-fluoride PET and 18F-fluoride PET/CT. J Nucl Med. 2004; 45:272-278.
5. Bar-Shalom R, Yefremov N, Guralnik L, et al. Clinical performance of PET/CT in evaluation of cancer: additional value for diagnostic imaging and patient management. J Nucl Med. 2003; 44:1200-1209.
6. Antoch G, Saoudi N, Kuehi H, et al. Accuracy of whole-body dual-modality fluorine-18-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography and computed tomography (FDG-PET/CT) for tumor staging in solid tumors: comparison with CT and PET. J Clin Oncol 2004; 22:4357-4368.

各論

検査の有用性を次の5つの目的別に分けて考える。

- 1) 鑑別診断（質的診断、悪性度診断）
- 2) 病期診断
- 3) 再発診断
- 4) 治療効果判定
- 5) 原発巣検索

また、PET/CT 検査の適用について次のようにレベルを設定する。

レベル1：適用なし

レベル2：時に有用な場合があるが適用は低いと考えられる

レベル3：臨床上有用な場合が多いと予想されるがエビデンスは少ない

レベル4：有用な場合が多く既にエビデンスが得られている

レベルX：適用の有無を論じる十分な資料が不足している

< 1. てんかん> レベル 3

単純 CT 撮影による石灰化病巣または造影後の濃染病巣のてんかん原性の有無を確定できない患者に PET/CT が有用な場合がある。

参考文献

1. Miles KA. Brain perfusion: computed tomography applications.. *Neuroradiology*. 2004; 46 Suppl 2:s194-s200.

＜２．虚血性心疾患＞ レベルX

虚血性心疾患による心不全患者で、心筋組織のバイアビリティ診断が必要とされる患者で FDG-PET が適応となる患者においては、現時点で PET/CT が積極的適応となる条件は認められない。

< 3. 肺癌 >

1) 鑑別診断 レベル 2

実際の臨床で推奨される条件として、肺が評価の主たる対象であるときは正常呼吸時あるいは軽度の呼気時に CT を施行することが挙げられる。正常呼吸時あるいは軽度の呼気時の CT は吸気時の CT に比し質的診断能は低い。このため質的診断能の観点のみに絞れば、従来の CT（特に HRCT）と PET の 2 つの検査を別個に施行した場合よりも診断能が低下する可能性が高い。

2) 病期診断 レベル 4

PET 単独では認識・評価が難しい様な異常集積も、同時に撮像した CT の情報が加えられることにより診断が確定する場合がある。

3) 再発診断 レベル 4

PET 単独では認識・評価が難しい様な異常集積も、同時に撮像した CT の情報が加えられることにより診断が確定する場合がある。

4) 治療効果判定 レベル X

現時点では、適用の有無を論じる十分な資料が不足している。

参考文献

1. Lardinois D, Weder W, Hany TF, et al. Staging on non-small-cell lung cancer with integrated positron emission tomography and computed tomography. N Engl J Med 2003; 348:2500-2507.
2. Antoch G, Saoudi N, Kuehi H, et al. Accuracy of whole-body dual-modality fluorine-18-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography and computed tomography (FDG-PET/CT) for tumor staging in solid tumors: comparison with CT and PET. J Clin Oncol 2004; 22:4357-4368.
3. Del Wel A, Nijsten S, Hochstenbag M, et al. Increased therapeutic ratio by 18FDG-PET CT planning in patients with clinical CT stage N2-N3M0 non-small cell lung cancer: a modeling study. Int J Radiation Oncology Biol Phys 2005; 61:649-655.
4. 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.
5. Osman MM, Cohade C, Nakamoto Y, et al. Respiratory motion artifacts on PET emission images obtained using CT attenuation correction on PET-CT. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2003; 30:603-606.
6. Cohade C, Osman M, Marshall LN, et al. PET-CT: accuracy of PET and CT spatial registration of lung lesions. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2003; 30:721-726.
7. Goerres GW, Burger C, Kamel E, et al. Respiration-induced attenuation artifact at PET/CT: technical considerations. Radiology 2003; 226:906-10.

8. Goerres GW, Kamel E, Seifert B, et al. Accuracy of image coregistration of pulmonary lesions in patients with non-small cell lung cancer using an integrated PET/CT system. J Nucl Med 2002; 43:1469-1475.

< 4. 乳癌 >

1) 鑑別診断 レベル 2

鑑別診断として用いられるマンモグラフィー（以下、MMG）は1 cm以上の触知乳癌でも10%程度は検出できない。超音波やMRIが用いられる。超音波は感度、特異度はMMGよりすぐれており、MRIは感度は90%以上だが、特異度はMMGより低い。PETは感度は80～96%、特異度は83～100%と報告されている。良性の炎症性変化や線維線腫は偽陽性になる。

1cm以下の腫瘍には空間分解能の限界から、また非浸潤性乳管癌や非浸潤性小葉癌や発育の遅い腺管癌は描出しづらいので推奨されないが、PET/CTで局在部を同定できる可能性は秘めている。

2) 病期診断 レベル 3

術前診断として、腫瘍径とリンパ節でstageIII以上で適用になる。特にstage IIIとIVの判別は適切な治療選択に有効である。またT因子に関してダイナミックCTで拡がり診断を行うことが可能になる。

2-1) 腋窩リンパ節の評価

微小リンパ節転移は偽陰性になるのでSentinel node biopsyに替えられるものではないが、高い特異度を示すので腋窩リンパ節診断にはCTで集積部位を確認する事により役立つ可能性がある。ただし、病期診断には用いるべきではない。

2-2) 縦隔・胸骨傍リンパ節と遠隔転移の評価

縦隔・胸骨傍リンパ節の評価はCTよりPETが優れているが、PET/CTを用いる事により1回の検査で診断が可能になる。また遠隔転移の検索においてPETは優れている。感度84～93%、陰性適中率90%以上。

3) 再発診断 レベル 4

腫瘍マーカーが上昇した無症状の患者で早期に再発・転移を発見でき、非常に有効である。特にPET/CTを用いる事により特異度が上昇する。

4) 治療効果判定 レベル X

FDGは化学療法のresponderかnonresponderを鑑別するのに有効である。再病期診断においてもPET単独よりも高い感度を示し、放射線治療開始時や経過観察に有効であるとされている。

参考文献

1. Zangheri B, Messa C, Picchio M, et al. PET/CT and breast cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2004; 31:S135-S142.
2. Perosi E, Messa C, Sironi S, et al. Value of integrated PET/CT for lesion localization in cancer patients: a comparative study. Eur J Nucl Med Mol Imaging (in press)

3. Van Der Hoeven JJ, Krak NC, Hoekstra OS, et al:18F-2-fluoro-2-deoxy-d-glucose positron emission tomography in staging of locally advanced breast cancer. J Clin Oncol 2004; 22:1253-1259.
4. 戸崎光宏、山下晃徳、河上牧夫、他：Dynamic Multidetector-row CT による乳癌の拡がり診断—MPR 像と病理切片像との対比—。NIPPON ACTA RADIOLOGICA 2000; 60:560-567.
5. Quon A, Gambhir SS. FDG-PET and beyond: Molecular breast cancer imaging. J Clin Oncol 2005; 23:1664-1673.
6. Bombardieri E, Gianni L. The choice of the correct imaging modality in breast cancer management. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2004; 31:S179-S186.
7. 宇野公一、宮内充、内田佳孝、他：乳腺腫瘍における FDG-PET 検査の有用性と医療経済効果—アンケート調査の集計結果による検討—。Radioisotopes 2000; 49:51-57.
8. Wahl RL, Siegel BA, Coleman E, et al. Prospective Multicenter Study of Axillary Nodal Staging by Positron Emission Tomography in Breast Cancer:A Report of the staging Breast Cancer with PET Study Group. J Clin Oncol 2004; 22:277-285.
9. Eubank WB, Mankoff DA, Takasugi J, et al. 18fluorodeoxyglucose positron emission tomography to detect mediastinal or internal mammary metastases in breast cancer. J Clin Oncol 2001; 19:3516-3523.
10. Pecking AP, Mechelany-Corone C, Bertrand-Kermorgan F, et al. Detection of occult disease in breast cancer using fluorodeoxyglucose camera-based positron emission tomography. Clin Breast Cancer 2001; 2:229-234.
11. Suarez M, Perez-Castejon MJ, Jimenez A, et al: Early diagnosis of recurrent breast cancer with FDG-PET in patients with progressive elevation of serum tumor markers. J Nucl Med 2002; 46:113-121.
12. Lind P, Igerc I, Beyer T, et al: Advantages and limitataions of FDG PET in the follow-up of breast cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2004; 31:S125-134.
13. Schelling M, Avril N, Nahrig J, et al. Positron emission tomography using[18F]fluorodeoxyglucose for monitoring primary chemotherapy in breast cancer. J clin Oncol 2000; 18:1689-1695.
14. Ciernik IF, Dizendorf E, Baumert BG, et al. Radiation treatment planning with an integrated positron emission and computer tomography(PET/CT): A feasibility study. Int J Radiat Oncol Bio Phys 2003; 57:853-863.

< 5. 大腸癌 >

1) 鑑別診断 レベル 1

管腔臓器の場合には容易に内視鏡的生検により病理学的診断が得られる。また、悪性度が高くても集積の少ない癌が存在する。治療法の変更もエビデンスがない。

2) 病期診断 レベル 4

CT や MRI だけでは診断が難しい直径 8?12mm 程度のリンパ節診断に PET を組み合わせると診断能が向上する。ただし 1 群の判定は難しく術式に影響しない。N3 以上に有用性がある。

3) 再発診断 レベル 4

多くの文献で有用性が報告されている。術後の瘢痕と再発の鑑別、CT では識別できない腹膜転移の発見などに有用性が高い。

4) 治療効果判定 レベル X

大腸癌の放射線化学療法は手術の補助療法としての役割である。したがって術前放射線化学療法の効果判定を PET/CT で行う意義は小さく、むしろ形態的な縮小により切除範囲がどう変わったかを正確に評価する意義の方が大きい。大腸癌の転移巣の治療効果判定に関しては新たに出現した病変などの評価に CT の情報が必要な場合があり、PET/CT が有用である可能性がある。

参考文献

1. Ogunbiyi OA, Flanagan FL, Dehdashti F, et al. Detection of recurrent and metastatic colorectal cancer: comparison of positron emission tomography and computed tomography. *Annals of Surgical Oncology*. 1997; 4:613-620.
2. Flanagan FL, Dehdashti F, Ogunbiyi OA, et al. Utility of FDG-PET for investigating unexplained plasma CEA elevation in patients with colorectal cancer. *Annals of Surgery*. 1998; 227:319-323.
3. Valk PE, Abella-Columna E, Haseman MK, et al. Whole-body PET imaging with [18F]fluorodeoxyglucose in management of recurrent colorectal cancer. *Archives of Surgery*. 1999; 134:503-511.

< 6. 頭頸部癌 >

1) 鑑別診断 レベル 2

上顎癌や甲状腺癌などでは CT の情報が加わることでより鑑別診断が可能な可能性もあるが、頭頸部癌全体ではレベル 2 とする。

2) 病期診断 レベル 4

3) 再発診断 レベル 4

PET 単独では認識・評価が難しい様な異常集積も、同時に撮像した CT の情報が加えられることにより診断が確定する場合がある。

4) 治療効果判定 レベル X

現時点では、適用の有無を論じる十分な資料が不足している。

参考文献

1. Syed R, Bomanji JB, Nagabhushan N, et al. Impact of combined (18)F-FDG PET/CT in head and neck tumours. Br J Cancer. 2005; 92:1046-1050.
2. Schwartz DL, Ford E, Rajendran J, et al. FDG-PET/CT imaging for preradiotherapy staging of head-and-neck squamous cell carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2005; 61:129-136.
3. Fukui MB, Blodgett TM, Meltzer CC. PET/CT imaging in recurrent head and neck cancer. Semin Ultrasound CT MR. 2003; 24:157-163.
4. Schoder H, Yeung HW. Positron emission imaging of head and neck cancer, including thyroid carcinoma. Semin Nucl Med. 2004; 34:180-197.
5. Kresnik E, Mikosch P, Gallowitsch HJ, et al. Evaluation of head and neck cancer with 18F-FDG PET: a comparison with conventional methods. Eur J Nucl Med. 2001; 28:816-821.
6. Hanasono MM, Kunda LD, Segall GM, et al. Uses and limitations of FDG positron emission tomography in patients with head and neck cancer. Laryngoscope. 1999; 109:880-885.
7. McGuirt WF, Greven K, Williams D 3rd, et al. PET scanning in head and neck oncology: a review. Head Neck. 1998; 20:208-215.

＜ 7. 脳腫瘍＞ レベル 2

以下のいずれかに該当する患者に PET/CT 検査の適用が考えられるが、エビデンスに乏しい。

- 単純 CT 撮影による石灰化病巣または造影後の濃染病巣と生存脳腫瘍の解剖学的位置関係が確定できない患者
- 単純 CT 撮影による骨構造と接する生存脳腫瘍の骨破壊の有無が確定できない患者

< 8. 膵癌 >

1) 鑑別診断 レベル 4

PET 検査は鑑別診断に保険が認められている。PET/CT の CT が多列検出器型の高性能なものであるため、超音波などで膵臓に膵癌を否定し得ない腫瘍性病変が認められた場合には、PET/CT に CT の役割を担わせ、一度に両者の検査を施行することができる。

2) 病期診断 レベル 3

3) 再発診断 レベル 3

4) 治療効果判定 レベル 3

膵癌の病期、再発診断、治療効果判定については保険適用は認められていないが、実際の臨床でこれらの目的においては PET は有用である。

参考文献 (CT 上のエビデンスも含む)

1. McNulty NJ, Francis IR, Platt JF, Cohan RH, Korobkin M, Gebremariam A. Multi-detector row helical CT of the pancreas: effect of contrast-enhanced multiphasic imaging on enhancement of the pancreas, peripancreatic vasculature, and pancreatic adenocarcinoma. Radiology. 2001; 220:97-102.
2. Fletcher JG, Wiersema MJ, Farrell MA, et al. Pancreatic malignancy: value of arterial, pancreatic, and hepatic phase imaging with multi-detector row CT. Radiology. 2003; 229:81-90.
3. Francis IR, Cohan RH, McNulty NJ, et al. Multidetector CT of the liver and hepatic neoplasms: effect of multiphasic imaging on tumor conspicuity and vascular enhancement. AJR Am J Roentgenol. 2003; 180:1217-1224.
4. Tunaci M. Multidetector row CT of the pancreas. Eur J Radiol. 2004;52:18-30.
5. Higashi T, Sakahara H, Torizuka T, et al. Evaluation of intraoperative radiation therapy for unresectable pancreatic cancer with FDG PET. J Nucl Med. 1999; 40:1424-1433.
6. Delbeke D, Rose DM, Chapman WC, et al. Optimal interpretation of FDG PET in the diagnosis, staging and management of pancreatic carcinoma. J Nucl Med. 1999; 40:1784-1791.
7. Higashi T, Saga T, Nakamoto Y, et al. Diagnosis of pancreatic cancer using fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography (FDG PET) --usefulness and limitations in "clinical reality". Ann Nucl Med. 2003; 17:261-279.

< 9. 悪性リンパ腫 >

- 2) 病期診断 レベル 4
- 3) 再発診断 レベル 4
- 4) 治療効果判定 レベル X

PET 単独では認識・評価が難しい様な異常集積も、同時に撮像した CT の情報が加えられることにより診断が確定する場合がある。

参考文献

1. Schaefer NG, Hany TF, Taverna C, et al. Non-Hodgkin lymphoma and Hodgkin disease: coregistered FDG PET and CT at staging and restaging--do we need contrast-enhanced CT? Radiology. 2004; 232:823-829.
2. Freudenberg LS, Antoch G, Schutt P, et al. FDG-PET/CT in re-staging of patients with lymphoma. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2004; 31:325-329.
3. Buchmann I, Reinhardt M, Elsner K, et al. 2-(fluorine-18)fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography in the detection and staging of malignant lymphoma. A bicenter trial. Cancer. 2001; 91:889-899.
4. Schoder H, Meta J, Yap C, et al. Effect of whole-body (18)F-FDG PET imaging on clinical staging and management of patients with malignant lymphoma. J Nucl Med. 2001; 42:1139-1143.
5. Stumpe KD, Urbinelli M, Steinert HC, et al. Whole-body positron emission tomography using fluorodeoxyglucose for staging of lymphoma: effectiveness and comparison with computed tomography. Eur J Nucl Med. 1998;25:721-728.
6. Bangerter M, Moog F, Buchmann I, et al. Whole-body 2-[18F]-fluoro-2-deoxy- D-glucose positron emission tomography (FDG-PET) for accurate staging of Hodgkin's disease. Ann Oncol. 1998; 9:1117-1122.
7. Moog F, Bangerter M, Diederichs CG, et al. Extranodal malignant lymphoma: detection with FDG PET versus CT. Radiology. 1998;206:475-481.
8. Moog F, Bangerter M, Diederichs CG, et al. Lymphoma: role of whole-body 2-deoxy-2-[F-18]fluoro-D-glucose (FDG) PET in nodal staging. Radiology. 1997; 203:795-800.
9. Hoh CK, Glaspy J, Rosen P, et al. Whole-body FDG-PET imaging for staging of Hodgkin's disease and lymphoma. J Nucl Med. 1997; 38:343-348.

< 10. 転移性肝癌 >

1) 鑑別診断 レベル 4

5) 原発巣検索 レベル 4

鑑別診断、原発巣検索ともに PET/CT としては適用の有無を論じる十分な資料が不足しているが、臨床においては造影 CT の情報は不可欠である文献も多い。

参考文献 (CT 上のエビデンスを示したもの)

1. Francis IR, Cohan RH, McNulty NJ, et al. Multidetector CT of the liver and hepatic neoplasms: effect of multiphasic imaging on tumor conspicuity and vascular enhancement. *AJR Am J Roentgenol.* 2003; 180:1217-1224.
2. Furuta A, Ito K, Fujita T, et al. Hepatic enhancement in multiphasic contrast-enhanced MDCT: comparison of high- and low-iodine-concentration contrast medium in same patients with chronic liver disease. *AJR Am J Roentgenol.* 2004; 183:157-162.
3. Foley WD, Mallisee TA, Hohenwarter MD, et al. Multiphase hepatic CT with a multirow detector CT scanner. *AJR Am J Roentgenol.* 2000; 175:679-685.

< 1 1. 原発不明癌 >

5) 原発巣検索 レベル 3

PET 単独では認識・評価が難しい様な異常集積も、同時に撮像した CT の情報が加えられることにより診断が確定する場合がある。

参考文献

1. Nanni C, Rubello D, Castellucci P, et al. Role of 18F-FDG PET-CT imaging for the detection of an unknown primary tumour: preliminary results in 21 patients. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2005; 32:589-592.
2. Gutzeit A, Antoch G, Kuhl H, et al. Unknown primary tumors: detection with dual-modality PET/CT--initial experience. Radiology. 2005; 234:227-234.
3. Rusthoven KE, Koshy M, Paulino AC. The role of fluorodeoxyglucose positron emission tomography in cervical lymph node metastases from an unknown primary tumor. Cancer. 2004; 101:2641-2649.
4. Alberini JL, Belhocine T, Hustinx R, et al. Whole-body positron emission tomography using fluorodeoxyglucose in patients with metastases of unknown primary tumours (CUP syndrome). Nucl Med Commun. 2003; 24:1081-1086.
5. Regelink G, Brouwer J, de Bree R, et al. Detection of unknown primary tumours and distant metastases in patients with cervical metastases: value of FDG-PET versus conventional modalities. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2002; 29:1024-1030.
6. Bohuslavizki KH, Klutmann S, Kroger S, et al. FDG PET detection of unknown primary tumors. J Nucl Med. 2000; 41:816-822.
7. Lassen U, Daugaard G, Eigtvad A, et al. 18F-FDG whole body positron emission tomography (PET) in patients with unknown primary tumours (UPT). Eur J Cancer. 1999; 35:1076-1082.

< 1 2. 悪性黒色腫 >

- 2) 病期診断 レベル 3
- 3) 再発診断 レベル 3
- 4) 治療効果判定 レベル X

PET 単独では認識・評価が難しい様な異常集積も、同時に撮像した CT の情報が加えられることにより診断が確定する場合がある。

参考文献

1. Fuster D, Chiang S, Johnson G, et al. Is 18F-FDG PET more accurate than standard diagnostic procedures in the detection of suspected recurrent melanoma? J Nucl Med. 2004; 45:1323-1327.
2. Tyler DS, Onaitis M, Kherani A, et al. Positron emission tomography scanning in malignant melanoma. Cancer. 2000; 89:1019-1025.
3. Eigrtved A, Andersson AP, Dahlstrom K, et al. Use of fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the detection of silent metastases from malignant melanoma. Eur J Nucl Med. 2000; 27:70-75.
4. Macfarlane DJ, Sondak V, Johnson T, et al. Prospective evaluation of 2-[18F]-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography in staging of regional lymph nodes in patients with cutaneous malignant melanoma. J Clin Oncol. 1998; 16:1770-1776.
5. Rinne D, Baum RP, Hor G, et al. Primary staging and follow-up of high risk melanoma patients with whole-body 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography: results of a prospective study of 100 patients. Cancer. 1998; 82:1664-1671.
6. Holder WD Jr, White RL Jr, Zuger JH, Easton EJ Jr, Greene FL. Effectiveness of positron emission tomography for the detection of melanoma metastases. Ann Surg. 1998; 227:764-769.
7. Steinert HC, Huch Boni RA, Buck A, et al. Malignant melanoma: staging with whole-body positron emission tomography and 2-[F-18]-fluoro-2-deoxy-D-glucose. Radiology. 1995; 195:705-709.

< 1 3. 食道癌 > (現在保険未適用のため参考)

1) 鑑別診断 レベル X

管腔臓器の場合は容易に内視鏡的生検により病理学的診断が得られるため、質的診断としてはレベル 1 とする。悪性度診断としては集積が強ければ悪性度が高く、予後不良の可能性があるが、治療方針に反映させるコンセンサスはないためレベル X とする。

2) 病期診断 レベル 3

リンパ節転移の検出には FDG-PET を CT と組み合わせることにより診断能は上がる可能性がある。しかし手術療法の場合には通常 3 領域郭清が行われるので N1 の有無は治療方針に影響しない。また FDG-PET でも病理学的な微少転移は発見できず、偽陰性となる。

CT では発見できない遠隔転移や予期しない転移、あるいは偶然に重複癌が発見されるなど、FDG-PET が治療方針の変更に寄与する割合が 10～20% であると報告されている。

3) 再発診断 レベル 4

CT で疑わしい腫瘍があるが瘢痕か再発かの鑑別が難しい場合、あるいは腫瘍マーカーが上昇したが CT では何も所見が得られない場合には PET を施行する意義がある。

4) 治療効果判定 レベル X

放射線化学療法後の治療効果判定に FDG-PET は優れている。有用性を示唆した論文も出ている。

参考文献

1. Hinrich A,W et al. Time course of Tumor Metabolic Activity During Chemoradiationtherapy of Esophageal Squamous Cell Carcinoma and Response to Treatment. J Clin Oncol. 2004;22:900-908.
2. Young H, et al. Measurement of clinical and subclinical tumour response using and 18F-fluorodeoxyglucose and positron emission tomography: review and 1999 EORTC recommendations. European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) PET Study Group. European Journal of Cancer. 1999; 35:1773-1782.
3. Liberale G, et al. The role of PET scan in the preoperative management of oesophageal cancer. European Journal of Surgical Oncology. 2004; 30:942-7.
4. Imdahl A. et al. Impact of FDG-PET for staging of oesophageal cancer. Langenbecks Archives of Surgery. 2004; 389:283-8.
5. Heeren PA. et al. Detection of distant metastases in esophageal cancer with (18)F-FDG PET. Journal of Nuclear Medicine. 2004; 45:980-7.

< 1 4. 婦人科癌 > (現在保険未適用のため参考)

- 1) 鑑別診断 レベル 2
- 2) 病期診断 レベル 3
- 3) 再発診断 レベル 3
- 4) 治療効果判定 レベル X

擦過細胞診や超音波検査、MRIなどの画像診断が発達しており、鑑別診断での有用性は低いが、病期・再発診断ともに実際の臨床を前提とした場合 PET は有用と考えられ、特に再発診断の文献は多い。

参考文献

1. Nanni C, Rubello D, Farsad M, et al. (18)F-FDG PET/CT in the evaluation of recurrent ovarian cancer: a prospective study on forty-one patients. Eur J Surg Oncol. 2005 May 11
2. Sironi S, Messa C, Mangili G, et al. Integrated FDG PET/CT in patients with persistent ovarian cancer: correlation with histologic findings. Radiology. 2004; 233:433-440.
3. Pannu HK, Cohade C, Bristow RE, et al. PET-CT detection of abdominal recurrence of ovarian cancer: radiologic-surgical correlation. Abdom Imaging. 2004; 29:398-403.
4. Pannu HK, Bristow RE, Cohade C, et al. PET-CT in recurrent ovarian cancer: initial observations. Radiographics. 2004; 24:209-223.
5. Yoshida Y, Kurokawa T, Kawahara K, et al. Incremental benefits of FDG positron emission tomography over CT alone for the preoperative staging of ovarian cancer. AJR Am J Roentgenol. 2004; 182:227-233.
6. Bristow RE, del Carmen MG, Pannu HK, et al. Clinically occult recurrent ovarian cancer: patient selection for secondary cytoreductive surgery using combined PET/CT. Gynecol Oncol. 2003; 90:519-528.
7. Yen TC, See LC, Chang TC, et al. Defining the priority of using 18F-FDG PET for recurrent cervical cancer. J Nucl Med. 2004; 45:1632-1639.
8. Lai CH, Huang KG, See LC, et al. Restaging of recurrent cervical carcinoma with dual-phase [18F]fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography. Cancer. 2004; 100:544-552.