



2009年4月30日

岡山画像診断センター ニューズレター 2009年5月号

桜が散るともう街は初夏の装いとなってまいりました。検査の混み具合も緩和され、先生方に早く検査結果をお知らせできるようになってまいりましたので、お申込よろしくお願ひ申し上げます。今回の特集記事は岡山大学病院放射線科 奥村能啓先生による PET/CT 診断第五弾「膀胱における FDG-PET」を掲載いたします。また、ニューズレターはホームページにも掲載しておりますので、是非ご覧下さい。

岡山画像診断センター 院長

画像診断センターからのお知らせ

○ 5月の診療日ご案内

5月の診療日は下記カレンダー通りです。土曜日は第一、第三、第五土曜日を診療日といたしますので、ご利用よろしくお願ひいたします。

2009年5月

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

○ 第31回岡山画像診断センター病診連携勉強会（二木会）のお知らせ

毎月第二木曜日 19時30分からセンター3Fのラウンジにて勉強会を開催しております。第31回の勉強会を下記の要領にて開催いたしますので、奮ってご参加の程、よろしくお願ひいたします。

日時：5月14日（木）19:30-21:00

場所：岡山画像診断センター3F ラウンジ

内容：症例検討： 司会 岡山画像診断センター 院長

特別講演：「CTガイド下肝RFAの実際」

岡山大学病院 放射線科 助教 郷原 英夫 先生

※当日はビール、軽食を用意しております。

今後の開催予定日：6月11日（木）、7月9日（木）

## 1. 膵癌における FDG-PET

岡山大学 放射線科 講師 奥村能啓先生

### 1) はじめに

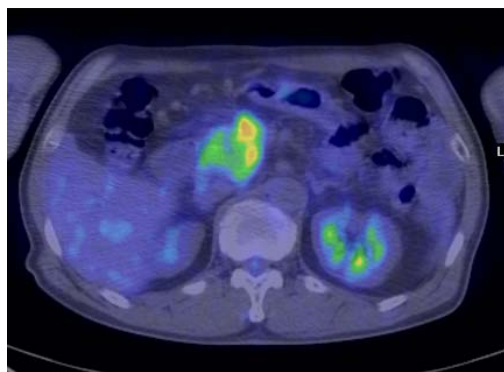
膵癌はグルコーストランスポーターや解糖系酵素が過剰に発現しており、FDGの集積が強い腫瘍である<sup>1)</sup>。膵癌に対してFDG-PET はLN転移、肝転移、予後予測、治療効果判定について期待されている。嚢胞性膵腫瘍の悪性度診断、CTや超音波検査で腫瘍が無い場合の再発診断について有用と考えられる<sup>1)</sup>。

### 2) 原発巣について

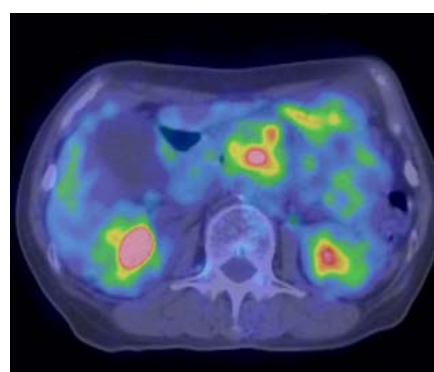
膵癌の原発巣診断について、PETはCTより優れているが<sup>2)</sup>、限界がある<sup>3)</sup>。clinical indicationは「B」である<sup>4)</sup>。

膵癌と膵腫瘍形成性膵炎の鑑別はCT、MRIでは困難があるが、糖代謝亢進をとらえるFDG-PETにより、両者の鑑別診断が期待されているが<sup>3)</sup>、鑑別が困難な場合もある(図1)。FDG-PETの原発巣診断の感度および特異度はそれぞれ80-94%、85-90%で、CTのそれぞれ65-82%、62-75%より優れる<sup>3)4)5)</sup>。偽陽性例として炎症性病変があり、自己免疫性膵炎(図2)、急性膵炎、慢性活動性膵炎、ERCP後の無症状の膵炎、PTCD後の胆管系の炎症、膿瘍などがある<sup>6)7)</sup>。偽陰性例として高血糖状態、細胞成分の少ない腫瘍、desmoplastic changeの強い腫瘍、早期癌、サイズが小さい腫瘍がある<sup>1)4)6)7)</sup>。血糖値が130より高いとFDG-PETの原発巣の感度は42%となる<sup>4)</sup>。半定量的指標のStandardizes Uptake Value(SUV)の良悪性鑑別におけるcut-off値を2-4とした場合でも、十分な根拠はない<sup>4)</sup>。膵癌の診断にFDG-PETの2時間後像が有用といわれているが<sup>4)8)</sup>、良悪性膵腫瘍の19%の症例で2時間後像は早期像に比し高集積となる<sup>4)</sup>。43-50%の症例でFDG-PETにより治療方針の変更がなされた<sup>2)5)</sup>。CTでは鑑別困難(indeterminate)な腫瘍においてFDG-PETで高集積の場合に、感度が高い<sup>4)</sup>。膵癌の局所浸潤や近接する大血管への浸潤についてFDG-PETは診断に寄与しない<sup>2)3)</sup>。これらは(MD)CTが優れる。膵腫瘍の切除の可能性における診断については、thin sliceの造影CTが優れる。FDG-PETはこの点においてはCTに取って代われない<sup>4)9)</sup>。膵腫瘍のサイズが4cmより大きい場合は壊死など代謝の低下した部分を伴うことから、CTがPETよりも良悪性鑑別において有用である。FDG-PETは膵腫瘍のサイズが2cm未満の場合に有用である<sup>4)</sup>。膵嚢胞性病変におけるFDG-PETのclinical indicationは「C」である<sup>4)</sup>。FDG-PETはそのSUVのcut offを2.5とした場合、CTより膵嚢胞性病変の正診率は高い<sup>4)</sup>。また感度、特異度はともに94%である<sup>4)</sup>。純粋な嚢胞部分や、細胞成分が少ないとFDG-PETでは偽陰性となることが多いが、Intraductal papillary mucinous neoplasm(IPMN)ではその検出にFDG PETが有用である<sup>6)</sup>。それはIPMNでは通常、糖代謝が亢進しているからである<sup>4)</sup>。ところで、Islet cell tumorにおけるFDG-PETのclinical indicationは「C」である<sup>4)</sup>。SUVのcut offを2.3とした場合、その感度は53%であり、CT、MRI、超音波検査と同程度である<sup>4)11)</sup>。

【図1；原発巣診断】

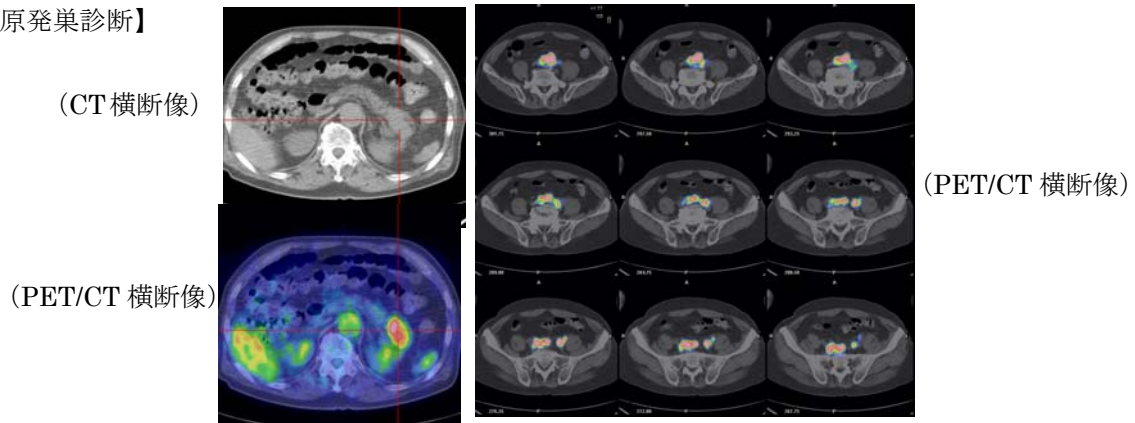


腫瘍性膵炎 (PET/CT 横断像)  
64歳男性 血液検査は正常。



膵管癌 (PET/CT 横断像)  
67歳男性 CA19-9; 352 と上昇

【図 2；原発巣診断】

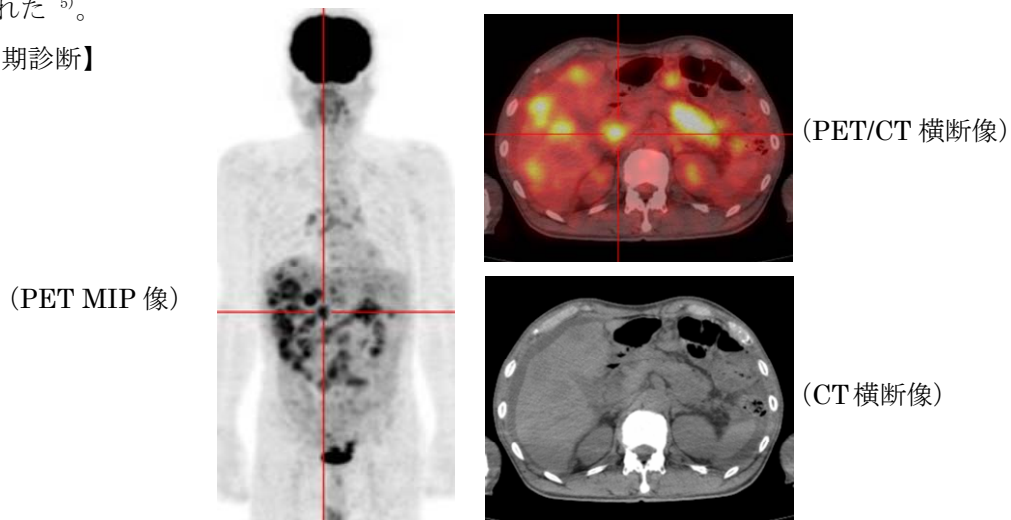


74 歳男性 膵癌＋傍大動脈リンパ節転移疑い → 腫瘤形成性膵炎＋後腹膜線維症。  
膵尾部の腫瘤影に高集積が見られる。傍大動脈域にも上下に連続する高集積がある。

### 3) 病期診断

膵癌の病期診断におけるFDG-PETのclinical indicationは「B」である<sup>4)</sup>。FDG-PETは術前の病期診断や術式の決定に有用である<sup>2)3)</sup>。また、予期せぬ肺、肝、骨、遠隔リンパ節転移、腹膜播種の検出により、無用の手術侵襲をさけることができる<sup>2)3)4)</sup>。CTと血管造影にて診断した場合と比較して、FDG-PETではstage上昇により17%が手術困難と判断された<sup>4)</sup>。FDG-PETは遠隔転移の診断には有用であるが、所属LN転移の診断にはCTと同様に限界がある<sup>2)3)4)12)</sup>。病期診断におけるFDG-PETの感度は70%<sup>4)5)</sup>、特異度は93%<sup>4)5)</sup>。リンパ節転移の感度は49%、特異度は63%であったと報告されている<sup>4)13)</sup>。肝転移についてはFDG-PETの感度は高い<sup>2)3)4)</sup> (図3)。1cm以上の肝転移の感度は97%に対し、1cm未満の場合の感度は43%と低い<sup>4)14)15)</sup>。FDG-PETの1時間後の撮像で指摘されなかった肝転移が2時間後の撮像で描出されることがある<sup>14)</sup>。腹膜播種についてFDG-PETは(MD)CTよりも優れているといわれるが(図3)、感度は25%と低い<sup>4)13)</sup>。サイズが小さい場合、特に腹水のみしか認められない場合は診断が困難である。FDG-PETによる膵癌の転移診断において、36%の症例で治療法に変更がみられた<sup>5)</sup>。

【図 3；病期診断】



63 歳男性 膵癌＋肝転移＋腹膜播種。膵尾部の腫瘤影に高集積が見られる。多発性肝転移、腹膜播種も認める。

### 4) 再発診断

再発診断においてCTが第1になされるべきであるが、腫瘍マーカーが上昇しているのに、CTで再発病変を指摘できない場合はFDG-PETにて診断するべきである<sup>4)</sup>。手術後や放射線治療後においてCTにて再発病変を指摘できない場合はFDG-PETが有用である<sup>4)16)</sup>。FDG-PETによる膵癌の再発診断において、53%の症例で治療法の変更が見られた<sup>5)</sup>。

## 5) 治療効果判定

膵癌の治療効果判定のclinical indicationは「C」である<sup>4)</sup>。膵癌における治療による変化は、CTによる形態学的変化より早くFDG-PETによる糖代謝に変化が出現し、FDG-PETは有用である<sup>2)4)</sup>。FDG-PETは補助化学療法や術中放射線治療の治療効果判定にも有用である<sup>4)17)</sup>。化学療法1ヶ月後の膵癌の原発巣における集積程度は生存率と負の相関がある<sup>4)</sup>。FDG-PETによる膵癌の治療効果判定において、19%の症例で治療法の変更が見られた<sup>5)</sup>。

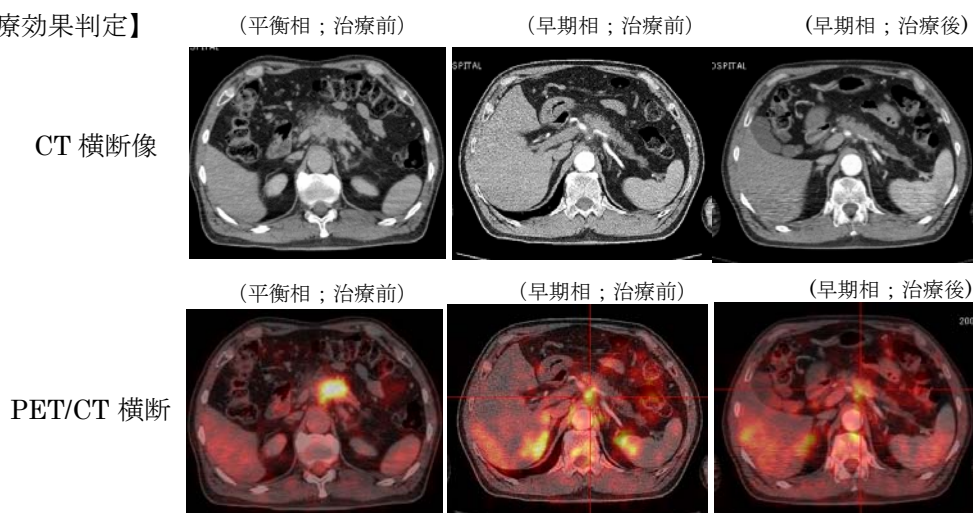
## 6) PET/CT

膵癌の診断において、FDG-PETとCTを比較することから、FDG-PET/CT(PET/CT)においてなされるようになった<sup>2)</sup>。良悪性の鑑別においてFDG-PET 単独より負荷される情報により、有用である<sup>9)</sup>。解剖学情報が加味されることにより代謝活性の高い部位を、PET/CTをガイドすることにより、生検を正確に行えること、また外科手術における切除範囲の決定など、臨床的なインパクトがある<sup>9)</sup>。

## 7) 予後予測、その他

治療前の膵癌原発巣のFDG-PETにおけるSUVが4より大きい場合、SUVが4以下の場合と比較して、予後は不良であった<sup>4)18)</sup>。治療前の原発巣のSUVは予後と負の相関がある<sup>4)18)19)</sup>。PET/CTは膵癌の病期診断において、CTよりも感度、特異度とも優れて医療経済効果も期待できる<sup>2)20)</sup>。PET/CTのCT撮像を診断用のdynamic CTとした場合、原発巣の広がり診断、脈管との関係の把握がより明瞭となる(図4)。

【図4；治療効果判定】



64歳男性 膵癌、化学療法前後。膵体部の原発巣に高集積が見られる。腹腔動脈周囲の集積は化学療法後に低下している。病変と脈管の関係の把握が容易である。

## 参考文献

- 1) 村上康二. 画像診断 2005; 25: 1129-1140
- 2) 東 達也他. 画像診断 2007; 27: 1356-1361
- 3) 佐賀恒夫. 癌の臨床, 2005; 9: 734-739
- 4) Lin EC, et al. PET and PET/CT: A clinical guide. New York, pa: Thieme, 2005; 133-136
- 5) Gambhir SS, et al. J Nucl Med 2001; 42(supple): 50S-52S
- 6) 西村恒彦: クリニカルPET, 膵癌, 104-105, 2004, Medical View
- 7) Blake MA, et al. Radiographics 2006; 26: 1335-1353
- 8) Nakamoto Y, et al. Cancer 2000; 89: 2547-2554
- 9) Schoder H, et al. J Nucl Med 2004; 45: 72-81
- 10) Sperti C, et al. J Gastrointest Surg 2005; 9: 22-29
- 11) Nakamoto Y, et al. Clin Nucl Med 2000; 25: 115-119
- 12) Higashi T, et al. Ann Nucl Med 2003; 17: 261-279
- 13) Diederichs CG, et al. Pancreas 2000; 20: 109-116
- 14) 陣之内正史: FDG-PET マニュアル, 膵. 137-144, 2004, インナービジョン
- 15) Florich A, et al. J Nucl Med 1999; 40: 250-255
- 16) Franke C, et al. Anticancer Res 1999; 19: 2437-2442
- 17) Kalady MF, et al. Ann Surg Oncol 2002; 9: 799-806
- 18) Sperti C, et al. J Gastrointest Surg 2003; 8: 953-960
- 19) Nakata B, et al. Cancer 1997; 79: 695-699
- 20) Lemke AJ, et al. J Nucl Med 2004; 45: 1279-1286