

悪性腫瘍の診断に広く使われているPET/CT検査

大阪市立大学名誉教授 医学博士
日本WHO協会理事 越智 宏暢

はじめに

がんは日本人の死因の1位、総死亡の約3割を占めており、その早期診断、早期治療が大切です。

がんの検査として、血液検査での腫瘍マーカー、画像検査の超音波、核医学、CT、MRI及びPET/CT^(*)検査などがあります。画像検査の役割は、早期診断、腫瘍の良性・悪性の鑑別判断、病巣のひろがり（転移の有無）の診断、治療方針の決定、治療効果の判定、再発の有・無の診断、原発不明がんの原発病巣の検索及び腫瘍マーカー高値症例の検査などがあります。

悪性腫瘍の治療法としては、手術、放射線療法、化学療法及びホルモン療法などがありますが、最適な治療法を選択するためには、腫瘍のひろがり、すなわち転移の有無を知ることが重要です。

ここでは、悪性腫瘍の検査に広く行われている全身・全臓器が撮れるPET/CT検査の代表例を観ていただきます。

FDG^(*) PET/CT検査は、ブドウ糖類似の放射性薬剤（FDG）を静脈注射すると、糖代謝の盛んな脳や心筋に多く分布し、腎臓から排出されるので、腎臓、膀胱の描出が目立ちます。これらは生理的分布です。

悪性腫瘍は糖代謝の盛んなものが多く、FDGを多くとり込むので強く描出します。FDGを静脈注射し、1時間の安静後にPET/CTカメラで全身像を撮ります。撮像時間は約20分で、苦痛のない検査です。

[注] ^(*) PET : Positron Emission Tomography (陽電子放出断層撮影)

CT : Computed Tomography (コンピュータ断層撮影)

^(*) ¹⁸F-FDG : (¹⁸F-フルオロデオキシグルコース) ブドウ糖に似た物質に放射性のフッ素 (¹⁸F) をつけた薬剤

正常例)

MIP像
(三次元)



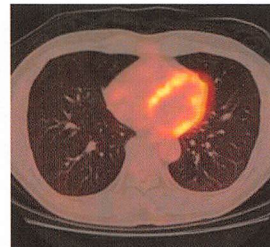
冠状断像
(正面)



矢状断像
(側面)



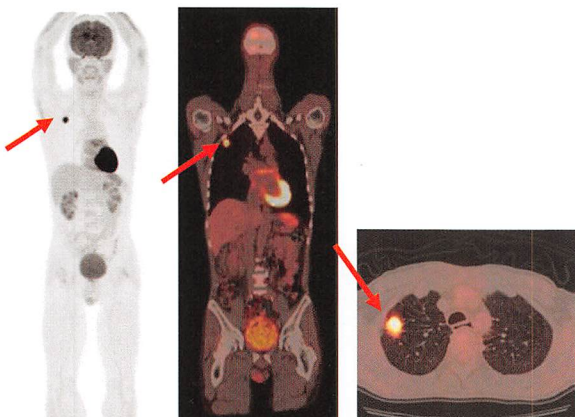
横断像
(輪切り)



● 悪性腫瘍のstaging検査（広がり、転移の有無）

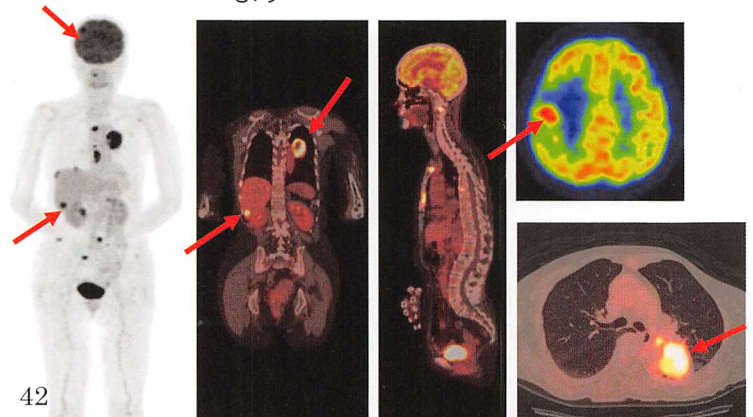
症例1) 70代 男性

右上葉早期肺癌：転移はみられません



症例2) 60代 女性

左肺癌：リンパ節、肝臓、骨、脳に転移がみられます



症例3) 60代 女性
左乳がん：転移はみられません



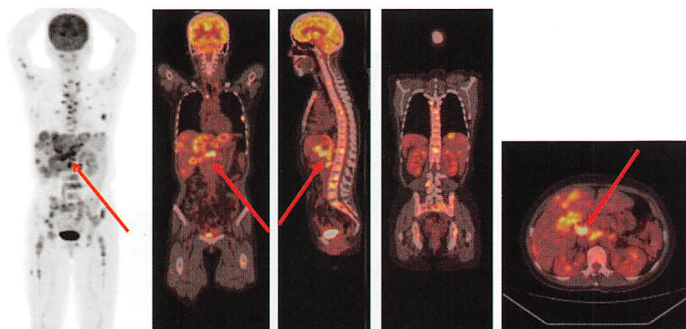
症例4) 60代 女性 左乳がん：
左腋窩多発リンパ節転移、胸骨、肋骨などに
骨転移がみられます



症例5) 50代 女性 卵巣がん：
多発肝、肺、腹部リンパ節転移がみられます



症例6) 60代 女性 膵頭部がん：
多発肝転移、多発骨転移、多発リンパ節転移
があります



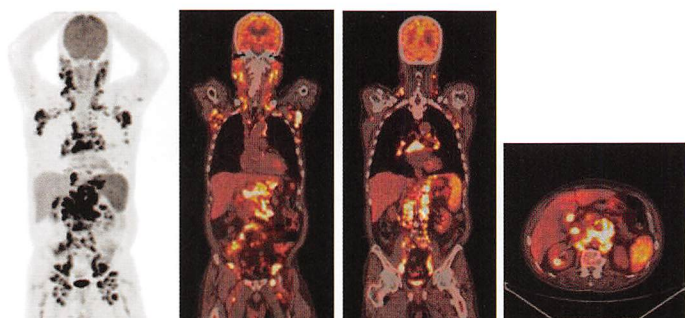
症例5, 6でみられるように、卵巣がん、膵臓がんは早期診断の難しい症例が多く、検査時には多発転移のみられる症例が少なくありません。

● 治療効果の診断

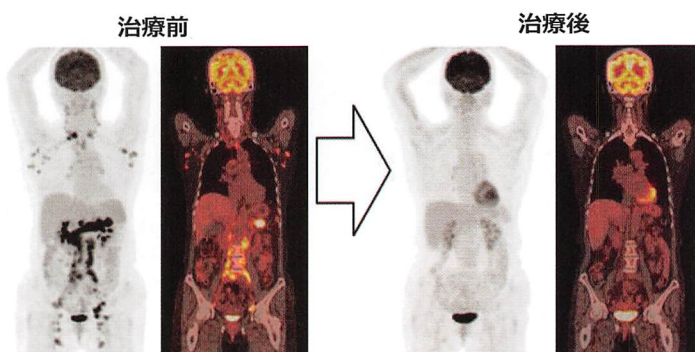
がんと同様に悪性リンパ腫の検査にFDG PET/CT検査が広く行われています

症例1) 2) は悪性リンパ腫の典型的な全身像で、全身の腫大したリンパ節にFDGのつよい集積がみられます。悪性リンパ腫においても最適の治療の選択に、病巣のひろがり、組織診断が重要です。全身像から生検部位の選択も可能です。

症例1) 70代 男性 悪性リンパ腫：
全身の腫大したリンパ節にFDGのつよい集積が
みられ、脾臓浸潤もみられます。生検部位の
選択が可能で組織型診断後に化学療法が行われ
ました。

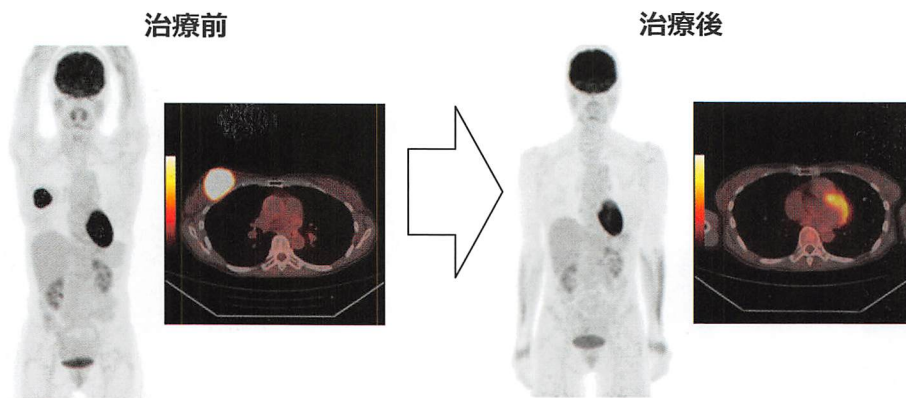


症例2) 60代 女性 悪性リンパ腫：化学療法前後
全身のリンパ節にFDGのつよい集積と脾臓への浸潤
がみられます（左画像）。化学療法後（右画像）
つよいFDGの集積は消失しています。



症例3) 50代 女性 右乳房原発悪性リンパ腫：化学療法前後

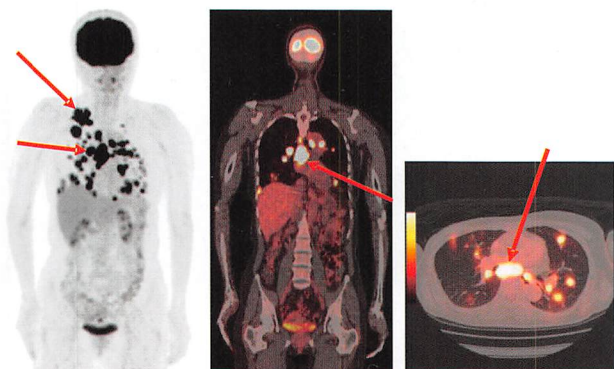
治療前（左画像）、治療後（右画像）、治療前にみられた右乳腺腫瘍と集積亢進は消失しています。



● 再発の有無の診断

症例1) 50代 女性 乳癌：

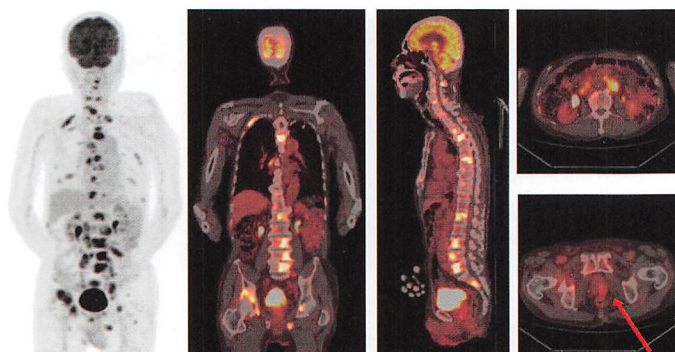
2年前に右乳がんで切除術後多発肺転移、鎖骨上窩から縦隔、肺門リンパ節転移がみられます。



● 原発不明がんの原発巣の検索

症例1) 80代 男性

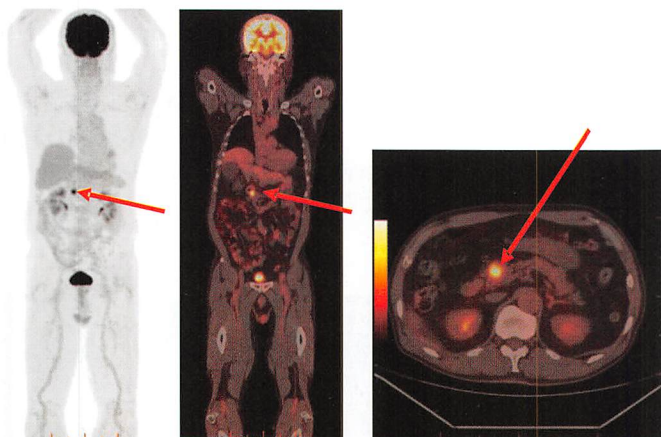
腰痛があり、MRI検査で骨、リンパ節転移の疑い
PET/CT検査で前立腺がんの多発骨、リンパ節転移の診断



● 腫瘍マーカー^(*)高値の症例

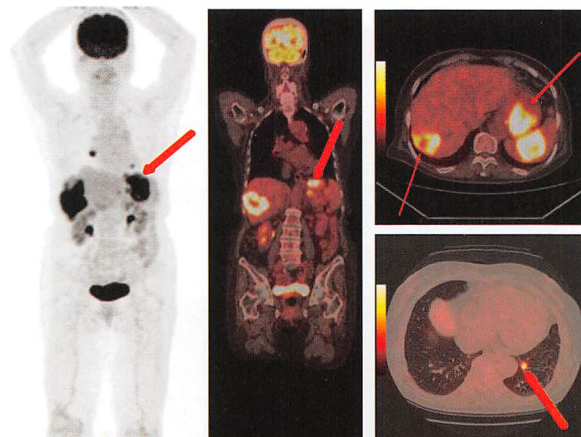
症例1) 60代 男性

CA19-9が537と高値（基準値：37.0 U/ml以下）。
PET/CT検査で膵頭部がんが検出され、転移はみられません。



症例2) 70代 女性 CT検査で肝臓に多発腫瘍の診断。

CEAが2082と高値。（基準値：5.0 ng/ml以下）
PET/CT検査で胃にFDGの高集積がみられ、胃がんのリンパ節、肝臓、脾臓、肺転移と診断。



(注) ^(*)腫瘍マーカー（血液検査）

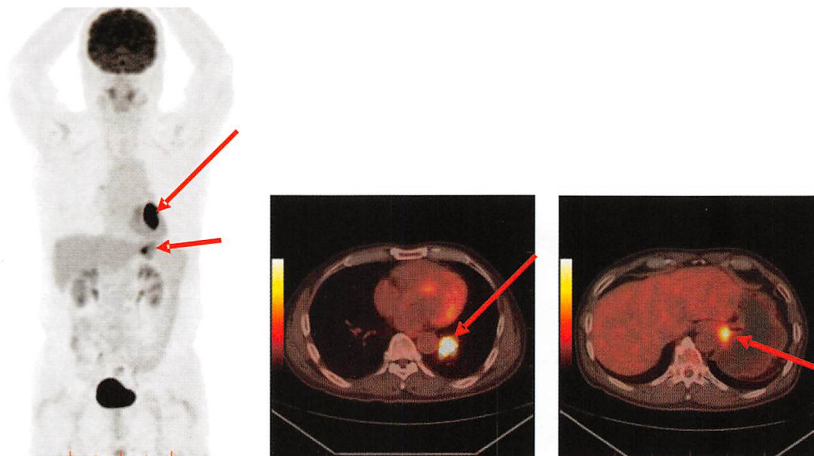
- ・ CA19-9：膵がん、胆道がん、大腸がんで上昇
- ・ CEA：肝臓がん、膵がん、大腸がんで上昇

● 偶発発見された重複がんの症例

主病変の治療前検査（病期診断）で、他の病変が検出された重複がん症例を観ていただきます。

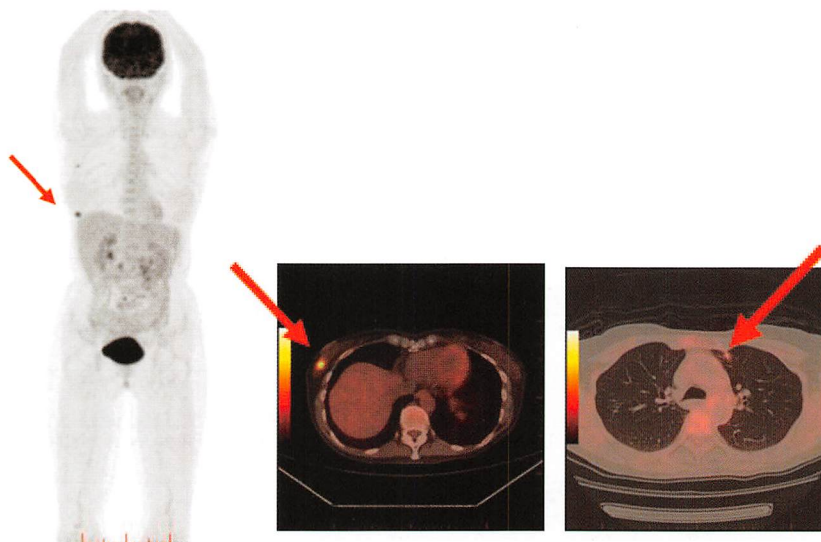
症例1) 60代 男性

肺がんの術前検査で、左下葉の肺がん病巣にFDGの高集積がみられます。同時に胃噴門部に結節状の高集積がみられます。精査で胃がんと診断、手術が行われました。



症例2) 50代 女性

1年前の健診の胸部CTでの異常影が今回、増大しており肺がんを疑いPET/CTを施行しました。左肺上葉の小病変にFDGの集積がみられ、肺がん疑い、同時に右乳腺に結節状の高集積がみられます。手術が施行され、早期肺がんと早期乳がんでありました。



症例1)、2)については、胸部CT検査だけでは、胃がん、乳がんが見逃される可能性があると考えます。

おわりに

PET画像にCT画像が加わったPET/CT全身画像は、情報量が多くなり、診断精度が非常に良くなっています。

症例で観ていただいたように、悪性腫瘍は進行すると、リンパ節や骨、肝臓、脳などの全身の全臓器への転移がみられることがあり、全身・全臓器の撮れるPET/CTが有用な検査となっています。

しかし、全ての悪性腫瘍にFDGの高集積を示すものではなく、例えば、がんの組織型（胃がんの印環細胞や肝臓腫瘍の肝細胞がんなど）によって、FDGの取り込みの少ないものもあります。

また、FDGが良性腫瘍（大腸のポリープや甲状腺、耳下腺の腺腫など）や活動性の炎症（胆のう炎、大腸の憩室炎、リンパ節炎など）にも高集積を示すことから、良性腫瘍、悪性腫瘍の鑑別診断が容易でない症例も少なくありません。悪性腫瘍に特異的にとり込まれる放射性薬剤の開発が待たれます。

（注）本稿で使用した画像は、社会医療法人弘道会 都島PET画像診断クリニック（顧問 越智宏暢、技師長 平山博一）から提供されたものである。