

図1 健常者のPET検査

健康フラガ

平成20年1月号

医療法人将優会 クリニックうしたに

理事長・院長 牛谷義秀

ペット ポジトロン エミッション トモグラフィ

「がん診断に有効なPET (Positron Emission Tomography)」

がんによる死亡率を減らすには、早期発見・治療が重要なのは言うまでもありません。わが国において悪性新生物(いわゆる、がん)が死亡原因の一位になったのは1981年で、それ以来26年間トップの位置にあります。胃がんなど、一部のがんでは減少傾向がみられる反面、肺がん、大腸がん、乳がんなどは増加傾向にあります。先進技術の目ざましい進歩のおかげで登場したPET検査(図1)は、CT検査やMRI検査が体の部位ごとに行われていたがん検診に比べて簡便に、しかも精度よく全身像を撮影できることから、がんの早期発見・診断のための検診にも大きく貢献することになりました。PET検査はがんの早期発見に最も適した検査方法といえるかも知れません。

1. PET検査とは？

PETとはPositron Emission Tomography(陽電子 放出型 断層撮影装置)の略語です。陽電子(ポジトロン)を放出する放射性同位元素で標識した薬剤を静脈から注射して、細胞の活動状態を画像化する診断技術です。CTやMRIなど、形をみる従来の検査とは違って細胞の活動状況を画像で見ることができ、がんのほか脳、心臓などの病気の診断にも有用とされる優れた画像診断で、一度の撮影でほぼ全身を見ることができます。

2. PET検査のしくみ

私たちの体を構成している細胞はエネルギー源として「ブドウ糖」を必要としており、特に健常人の脳や心臓は大量のブドウ糖を取り込みながら活動しています。またがんなどの悪性腫瘍は正常細胞よりも増殖を盛んに行なうため、通常の3～8倍のブドウ糖を必要とします。PET検査はこのようながん細胞の性質を利用して、ブドウ糖に微量の放射線を放出するフッ素-18(^{18}F)という「放射性同位

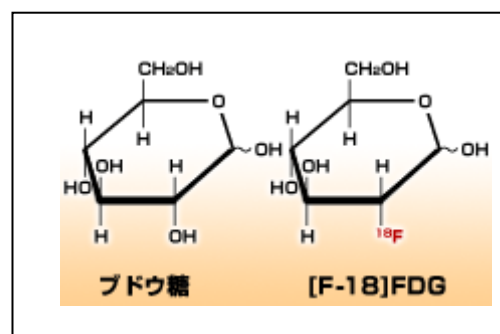


図2 検査用注射薬FDGの構造

元素」を標識した薬剤、FDG ([F-18]-2-fluoro-2-deoxy-D-glucose)を投与し、PETカメラという装置を用いて、FDGの全身への体内分布を時間をおきながら撮影します。この検査で使われるFDGという薬は、

図2に示されるようにブドウ糖と構造が似ているため、ブドウ糖と同じように身体の細胞内に取り込まれます。もし体のどこかにがんがあれば、静脈注射されたFDGは正常細胞より病巣に多く集積するためがんが画像になって現れるだけでなく、がんの位置や大きさ、さらにはがんの活動状態を診断することも可能です。PET検査によりFDGは脳の神経細胞に摂取され、尿から排泄^{はいせつ}されるため、正常な人でも脳や腎臓、膀胱のほか、肝臓が軽度描出されます(図1)。

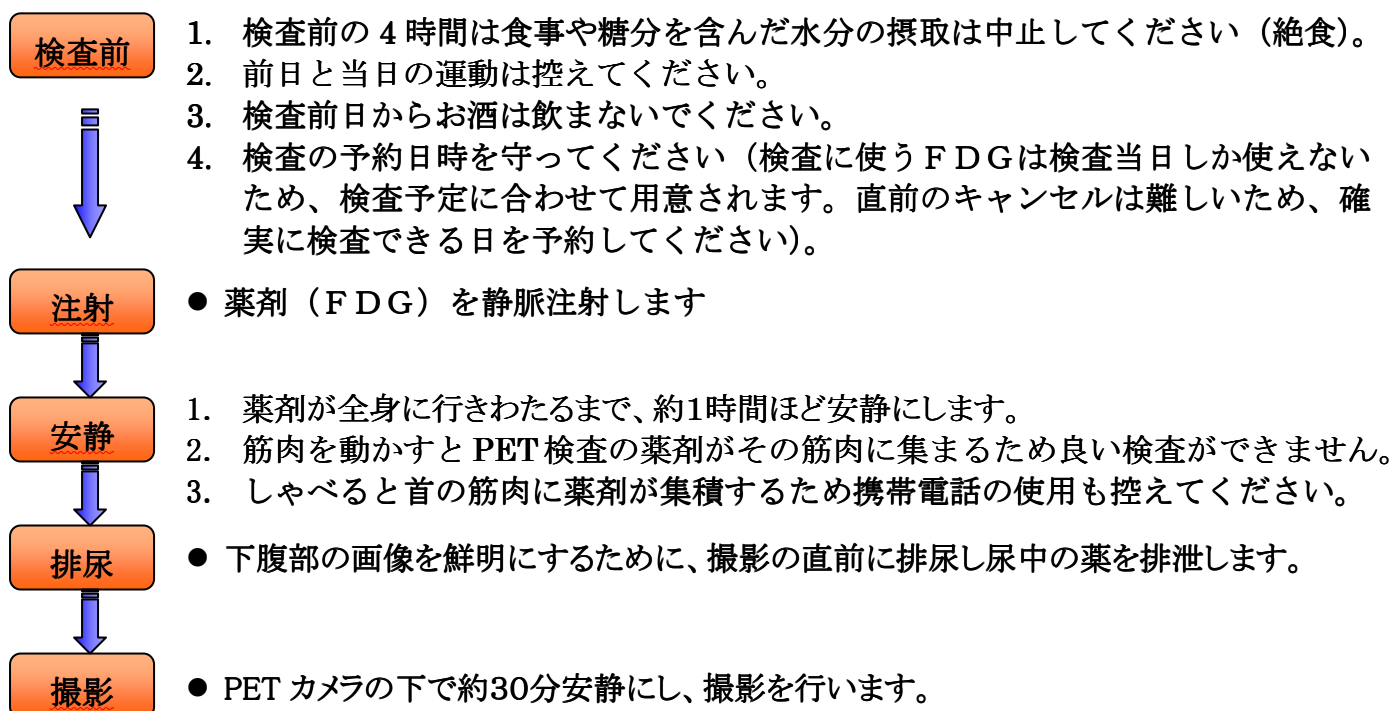
3. PET-CT検査とは？(症例1、2)

病巣部の機能を速やかに診断する従来のPET(ポジトロン断層装置)単独装置に、細かな位置情報を検出するマルチスライスCT装置(コンピュータ診断装置)をひとつにしたシステムがPET-CT装置です。従来のPET単独装置の欠点を大きく改善する優れた装置で小さながんの発見や良性・悪性の適切な診断が可能となり、より高いがん検出能力があります。

従来のPET単独装置で撮影された画像では、FDGが異常に集積してがんが疑われた場合でも、正確な解剖学的部位の判定が困難なことがありました。ところが、PET-CT検査ではPET検査に全身のCT画像を撮影することにより、がんが疑われる解剖学位置を正確に判定するとともに、がんの代謝や性質、形状や場所を画像として確認し、さらに悪性度を診断することが可能になり、PET検査の精度を高めることができたのです。さらにPET-CT検査は従来のCTやMRIによる検査に比べ、約10~20倍の検出能力があると言われ、これまで見つけにくかった全身の1cm以下のミリがん(微小がん)を早期発見できるようになり、がんの早期診断、転移や再発の診断に有用となりました。特に、PET-CT検査は解剖学的に複雑な頭頸部、腹部、骨盤部の診断に不可欠であるとまで言われるようになりました。

4. PET-CT検査の手順

PET検査は、実際には次のような手順で行われます。



5. PET—CT検査の安全性

PET 検査と CT 検査は被曝があります。PET 検査の被曝線量は、1回当たり約 2.2mSv(ミリシーベルト)で、これは人が1年間に自然界から受けるに 2.4mSv とほぼ同じです。胃のレントゲン検査の約半分程度ですので、特に健康上の問題はありません。

ところが、次のような方はPET—CT検査を受けられないことがありますので事前に申し出る必要があります。

- 1) 妊娠中または妊娠している可能性のある方
- 2) 授乳中の方
- 3) 糖尿病の方、服用中の薬がある方(FDG という検査薬が筋肉へ集積して、がんへの集積が低下し、診断精度が下がる場合があります。一般に血糖値が 150～200mg/dl を超えている場合は正確な診断は困難とされています。)

また、検査終了当日は乳幼児や妊婦との接触はできるだけお控えください。詳しくは医師にご相談されるとよいでしょう。

6. PET検査およびPET—CT検査で保険が適応される要件

PET検査およびPET—CT検査にはそれぞれ表 1、表2に示しますように、保険が適応される疾患と適応されない疾患があります。しかも、他の検査や画像診断で進行度や転移・再発の診断が確定できない症例に限り、保険適応が認められるなどの要件が設定されています。また、PET検査では悪性腫瘍以外の疾患でも、1) 難治性で外科切除が必要とされるてんかん、2) 虚血性心疾患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で、通常的心筋血流シンチグラフィで判定困難な場合に限り、保険が適応されることになっています。ちなみに、保険が適応される場合には約3万円ほど、保険が適応されない場合は約 10 万～12 万ほどの費用がかかります。

7. 最後に

PET 検査は体への負担が少なく、がんがあるかないか全身を一度に調べられるため、全国に急速に普及しつつあります。PET 検診でのがん発見率は1%前後とされていますが、検診で見つかったがんのうちPET 検査で見つかったのは 70%で、残り30%は PET 検査でわからず、超音波など他の検査で見つかったという報告もあり、すべてのがんが100%確実に早期発見できるといった、万能の検査法ではありません。すでに多くのがんでPET 検査の有用性が示されており、特に肺がん、乳がん、大腸がん、頭頸部がん、膵がん、甲状腺がん、悪性リンパ腫、悪性黒色腫などが PET 検査で見つかりやすいとされていますが、一方胃がん、腎臓がん、尿管がん、膀胱がん、前立腺がんなどは見つかりにくいがんとされています。PET 検査はまだまだ割高感がありますが、近い将来に身近ながん検診法として普及するのは間違いないところでしょう。

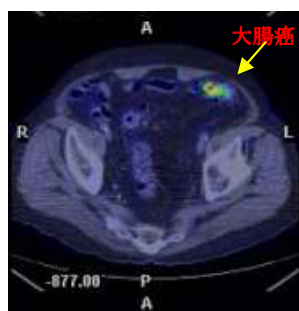
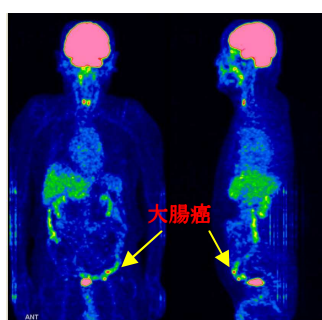
表1 PET検査で保険が適応される疾患と適応されない疾患

	保険が適応される疾患	保険が適応されない疾患
疾患	てんかん、 <u>虚血性疾患</u> 、 <u>悪性腫瘍</u> （肺癌、乳癌、大腸癌、頭頸部癌、 <u>脳腫瘍</u> 、膵癌、悪性リンパ腫、転移性肝癌、原発不明癌、悪性黒色腫、食道癌、子宮癌、卵巣癌）	胃がん、腎がん、尿管がん、膀胱がん、前立腺がん、皮膚がんなど

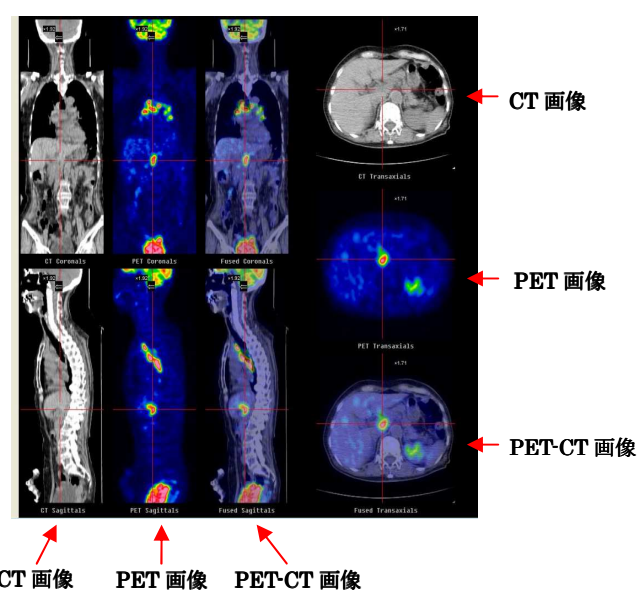
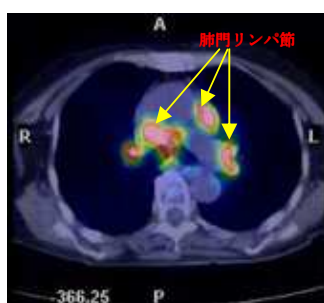
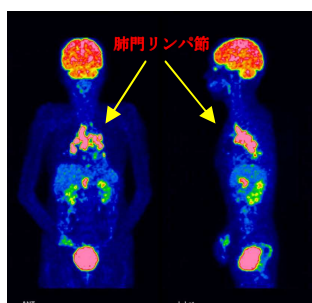
表2 PET-CT検査で保険が適応される疾患と適応されない疾患

	保険が適応される疾患	保険が適応されない疾患
疾患	てんかん、 <u>悪性腫瘍</u> （肺癌、乳癌、大腸癌、頭頸部癌、膵癌、悪性リンパ腫、転移性肝癌、原発不明癌、悪性黒色腫、食道癌、子宮癌、卵巣癌）	<u>虚血性疾患</u> 、 <u>脳腫瘍</u> 、胃がん、腎がん、尿管がん、膀胱がん、前立腺がん、皮膚がんなど

—平成18年4月版社会保険・老人保健診療報酬 医科点数表の解釈—



症例1 大腸癌のPET-CT画像



症例2 悪性リンパ腫のPET-CT画像