



Title	PET 検査をめぐって : PET(ポジトロン断層撮影)は, がんの診療にどこまで有用か
Author(s)	高見, 元敏
Citation	癌と人. 2012, 39, p. 9-13
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15774
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

PET 検査をめぐる

～ PET（ポジトロン断層撮影）は、がんの診療にどこまで有用か～

高 見 元 敏*

はじめに

いま、悪性腫瘍の診断は急速に進歩しています。なかでもポジトロン断層撮影（Positron Emission Tomography（PET））は先進医療として注目を集め、がんを診断する上で必須の検査になってきました。

PET ががんの画像診断に応用され始めたのはそれほど古いことではありません。 ^{18}F -FDG（ ^{18}F －フルオロデオキシグルコース：fluorodeoxyglucose）を用いた PET は、1973 年にペンシルバニア大学の研究者により開発され、当初は脳や心臓の研究に用いられました。PET は、その後がんの画像診断に応用され、臨床の世界で急速に広まってきました。⁽¹⁾

CT、MRI、内視鏡、超音波検査などはすべて臓器の「形態」をもとに診断しますが、PET はブドウ糖やアミノ酸などの代謝をもとに診断するため、「機能画像検査」と呼ばれます。開発の当初は、PET 単独の機器で画像を作り、別の装置で撮影した CT 画像と融合させて部位を同定し、読影していました。

しかし、現在では、PET と CT を一体化した PET/CT 装置が開発され、診断の精度が一挙に向上しました。今では、PET 検査といえば PET/CT 検査を指します。

PET 検査専門施設におけるがん診療の実態

＜がんの診断＞に的を絞った PET センター「森之宮クリニック」が発足して、約 6 年が過ぎました。この PET センターは、自治体（大阪府）と民間（医療法人）が協力して運営する日本でもはじめての試みです。関西のがんセン

ターと目される大阪府立成人病センターにとって、PET の導入は大きな課題でした。しかし、財政的な事情から予算化が難しく、苦肉の策として考えられたのが民間からの資金導入でした。公募で選ばれ、成人病センター敷地内に造られた PET センターは、医療用小型サイクロトロン (Fig.1) と標識薬剤の自動合成装置を備え、PET 検査機器 (Fig.2) 3 台を有しています。PET/CT 検査に限定した施設だけに、その運営は全国的にも注目されました。がん専門医の間に PET 検査の有用性が浸透するに従って、徐々に検査の依頼が増え、開設 4 年を過ぎるころから安定した経営が可能となりました。現在では、成人病センターからの患者が約 65%、近隣の大病院からの患者が 30% ちかくを占め、いわゆる健診目的の受診者は 10% 以下にすぎません。

Fig.1 サイクロトロン



* 公益財団法人大阪癌研究会評議員、社会医療法人 森之宮クリニック PET 画像診断センター所長

幸運にも、開設直後から PET/ CT の保険適用枠が徐々にひろがり、現在では、すべての悪性腫瘍が健康保険の対象になっています。⁽²⁾ とくに、肺癌、食道癌、乳癌、子宮癌、頭頸部癌、悪性リンパ腫などは、治療方針を決定する上で必須の検査になったと言えます。

ただし保険適用の上では、PET/ CT の利用に制約があります。治療前のがんの**病期診断**や、がんの**再発**や**転移**の有無を知る場合に限って PET/CT が認められ、腫瘍の“良悪の鑑別”には使用できないのです。

また、放射線や化学療法などの“治療効果の判定”にも PET 検査はきわめて有用なのですが、今のところ保険が適用されません。PET 検査の診療費が高額なだけに、厚生労働省からの歯止めが掛かったと考えられます。⁽²⁾

その一方で、かつては自費診療でしか受けられなかった骨や軟部組織の悪性腫瘍（おもに肉腫）、縦隔・後腹膜悪性腫瘍などの PET 検査が、2011 年からようやく保険診療の対象となりました。悪性度の高い肉腫の拡がりや転移の有無を知るためには、PET/ CT は最適の検査になりました。

開設以来の PET 検査件数は延べ 30000 件に達し、ほとんどあらゆる種類の悪性腫瘍の PET 検査を経験したことになります。

Fig.2 PET/CT 検査機器



PET 検査の意義

PET センターが開設された当初は、「PET 検査はがんの診療にほんとうに役立つのか？」

ともいわれ、また一部の医師からは、「これまでに確立された画像診断で充分ではないか」などと批判された経緯もありました。しかし、通常の検査では察知しえないような遠隔転移が PET / CT によって見つかることも稀ではありません。また、がんの治療を終えた後に、全く予想もしなかった部位に転移や新しい病巣が発見されるなど、いまやがんの診療に PET/CT が不可欠になろうとしています。

前述のごとく、受診者の多くは、大阪のがん拠点病院の中核でもある大阪府立成人病センターからの紹介患者ですが、国立大阪医療センターなど、近隣の医療機関からの紹介も少なくありません。

全国に急増した PET 検査施設の多くは、人間ドックの一環としての「PET 健診」に重点を置いています。しかし、われわれの施設は開設当初から、がん診療の重要な検査のひとつとして、PET 検査をアピールしてきました。その方針を積極的に推し進めたことが今日の実績につながったと考えられます。

PET 検査の最大の利点

PET 検査のもっとも大きなメリットは、**1 回の検査で全身のがんの検索が可能**なことです。がんは体のどこに発生するかわかりませんし、進行したがんではリンパ節や遠隔臓器への転移も稀ではありません。そのうえ、年齢が増すに従って、がんが多発する可能性もあります。せっかく治療が終わったと思って安心したのに、また別の部位にがんが見つかってがっかりする患者も少なくないのです。同じ臓器にがんが多発することを**多発がん**、別の臓器に異なったがんができることを**多重がん**といって区別しますが、このようながんを見つけるには PET 検査が最もふさわしいと考えられます。⁽³⁾

たとえば乳がん手術の前に病期診断の目的で PET 検査を受けた患者に、予想もしなかった卵巣がんが発見され、同時に両方の手術が行われたことがあります (Fig.3)。また、肺がん手術の前に受けた PET 検査で、思いもよ

らなかった下咽頭がんと結腸がんが発見され (Fig.4), 治療方針が大幅に変更された場合があります。

PET 検査が最も役に立つのは**肺がん**です。Fig.5 (a,b) は健診で見つかった高齢者の肺がんの例です。PET/CT で右肺の上葉に結節が指摘されましたが, 確定診断が得られなかったため, 患者の意向もあり, しばらく経過を見ることになりました。約1年半後のPET/CTで結節が大きくなり, FDGの集積が強くなったことから, がんと診断し, 手術が行われました。

Fig.3 多重癌の症例(1) 乳癌と卵巣癌の重複

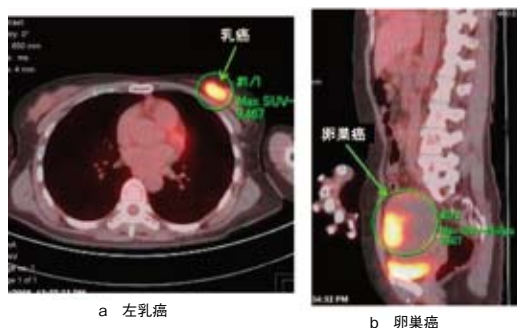


Fig.4 多重癌の症例(2) (肺癌・下咽頭癌・結腸癌の重複)

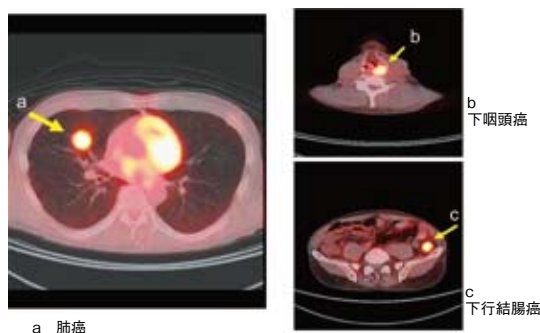
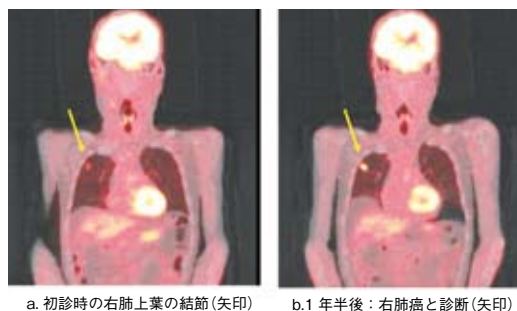
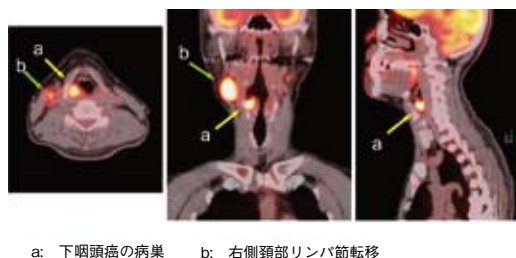


Fig.5 健診で発見された肺癌



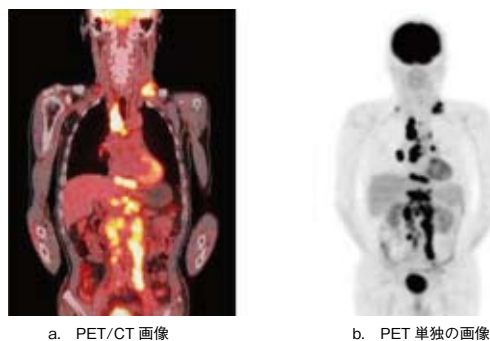
喉 (のど) や鼻の奥など狭い領域の中に微細な構造を持つ**頭頸部のがん**は, 転移の経路も複雑だけに, 立体的なアプローチが可能なPET/CTが極めて有用です。Fig.6 は頸のリンパ節に転移した下咽頭がんの症例です。がんと転移巣の位置関係がよくわかります。

Fig.6 頭頸部癌 (下咽頭癌と右頸部リンパ節転移)



また, 全身への広がりを示すことが多い悪性リンパ腫は, PET 検査がもっとも得意とする分野です。**悪性リンパ腫**の治療前の病期診断に, PET/CTは不可欠な検査になりました。Fig.7 は悪性リンパ腫の典型例で, 頸のリンパ節が腫れたのをきっかけとして検査を受け, 胸や腹部のリンパ節に広がっていることが判りました。大動脈の周りのリンパ節が累々と腫れ, Stage IIIの悪性リンパ腫と診断しました。さらに, 血行転移が多い**悪性黒色腫**や**精巣腫瘍**も, 全身検査としてのPET検査がきわめて有用です。

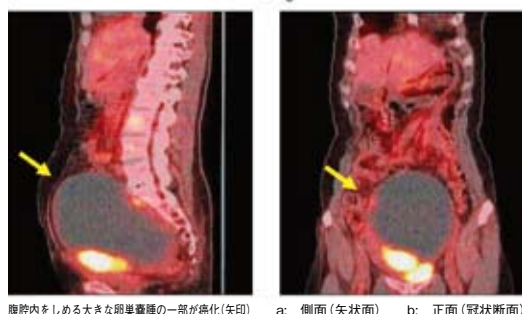
Fig.7 悪性リンパ腫 (Stage III)



自覚症状が乏しく発見が遅れがちな**卵巣がん**もPET 検査が威力を発揮します。Fig.8 は, こ

れまで指摘されていた卵巢嚢腫が急に大きくなり、PET 検査をしたところ、腫瘍の一部にがんが見つかった例です。卵巢嚢腫や子宮筋腫は女性にとってありふれた病気ですが、その中には稀ならず悪性化したものが含まれ、PET 検査で初めて悪性と診断されることがあるのです。

Fig.8 卵巢癌



もうひとつPET 検査がきわめて役に立つ疾患があります。**原発不明がん**と言われるもので、リンパ節転移や脳転移などが見つかったにもかかわらず、その元になるがん（原発巣といいます）がなかなか見つかりにくいことがあるのです。PET 検査によって喉の奥に隠れていたがんが見つかることもありますし、心臓の陰でわかりにくかった肺癌がようやく見つかったりもします。

高齢者にこそ PET 検査を

PET 検査の利点のひとつは、検査が楽で体の負担が少ないことです。検査前の食事制限こそありますが、検査の薬剤を注射したあとは、しばらく安静を保ち、そのあと検査台の上でじっと寝ているだけで検査が終わります。

大腸の検査を例にとって見ますと、注腸X検査や大腸内視鏡検査の場合、検査前の前処置として大腸内をクリーンにするための「腸管洗浄」は避けて通れません。しかし高齢者にとっては、食事制限はともかくとして、短時間に2リットルに近い大量の経口腸管洗浄液を飲み、頻回にトイレに通うことはきわめて苦痛です。このよ

うな前処置がいやだといって、大腸検査を受けない高齢の患者は決して少なくないのです。

体の不自由な高齢の患者では、検査台の上に仰臥するだけのPET 検査は、ほとんど体に負担がなく、安心して行える検査だと言えます。PET 検査は高齢者にこそ相応しい検査と言えます。

PET 戦争といわれる中で

20カ所を超えるPET 検査の施設が造られ、「PET 戦争」が繰り広げられているといわれる大阪。PET 戦争といえば、そそっかしい人は犬やネコの争いかと思うかも知れませんが、これはれっきとしたヒトの世界の話です。大阪には、われわれのようなPET 検査の専門施設以外に、人間ドックや検診センターにPET 機器を備えている施設や、病院が自前でPET 機器を持っているところもあります。いくらがん患者が多くなったとはいえ、患者の争奪戦がおきるのは当然です。

PET 機器は高額ですから、毎日最低20人以上、1週間に120人もの検査をし続けないと経営が成り立たないといわれています。しかし、がん専門の病院ならいざ知らず、一般病院ではそれほどPET 検査を必要とする患者がいるはずもなく、大抵は赤字覚悟の運営になりかねません。そのうえ、PET 診断に精通した専門医はきわめて少なく、医師の養成も進んでいないのが現状です。

先日、北欧に住む日本人の患者が、がんの再発の疑いで検査を受けにきました。幸いにも明らかな再発や転移はありませんでしたが、これから後、がんの転移の有無を知るためにも定期的にPET 検査しておいたほうが良いと説明しました。ところが患者は「毎年日本に帰省してPET を受けに来ます」というのです。「わざわざ検査のために日本に帰ってこなくても、今住んでいるところでPET 検査を受けてもいいですよ」と助言したところ、患者いわく「自分が住んでいる街には1箇所しかPET センターがありません。これでは、検査を申し込んでも

いつ順番が回ってくるかわからないし、検査のレベルもそんなに高くないと思います。やっぱり日本をお願いします」。

その患者が住んでいる国の人口と大阪の人口はほぼ同じ。ヨーロッパの多くの国の状況は、ほぼ似たようなものでしょう。たくさんのPET検査施設がひしめく大阪は、少し度を越しているのではないのでしょうか。

検査を目的とした PET 検査

われわれのクリニックは、がんと診断された患者のためのPET検査施設なのですが、人間ドックや職場検診の一環としてのPET検査も引き受けています。

健康な人を対象とするドック健診や職場検診の場合、がんの発見率は決して高くはありません。しかし、喫煙や飲酒の習慣がある人や、がんが多い家系の人などでは、しばしば自覚症状のないがんが発見されます。PET検査は費用が高額だけに、誰にでも勧めるわけには行きませんが、がん年齢に達した人で、体のどこにがんがあるのか見つけて欲しいとの強い希望がある場合には、ドック健診などの一環としてPETを受けてみる価値はあるでしょう。

大腸ではPETで偽陽性のことが少なくなく、また、胃や尿路系のがんでは偽陰性になることが稀ではありませんから、そのようなデメリットを知った上で、検査を受けるべきでしょう。日本人に多い胃がんなどは、PET検査ではな

く内視鏡検査を優先させるのが理にかなっています。

まとめ

PETとCTが一体化したPET/CT検査が普及するにつれて、PET検査は役割を増し、がんの診療に必須のものになってきました。

その一方で、臓器の機能を画像として捉えることができるPET検査は、がん以外の領域にも広がりをみせ始めました。すでにアルツハイマーなど脳の機能異常を知る手段としても臨床に応用されようとしています。最近では、放射線被曝が少ないPET/MRIなどの登場も話題の一つです。形態と機能の両面から迫る画像検査は、今後さらに進歩するに違いありません。

文 献

1. Eugene C.Lin, Abass Alavi: PET and PET/CT (A Clinical Guide) Thieme. New York 2005
2. 高見元敏, 細木拓野, 長谷川義尚 他: がん診療におけるPET/CT検査の現状と将来展望(悪性腫瘍に対するPETの保険適用拡大の時代を迎えて) 成人病 Vol.50, 32 - 39. 2010
3. 高見元敏, 細木拓野, 長谷川義尚 他: がんは多発する(PET検査による多重癌の発見) 成人病 Vol.49, 48 - 55. 2009