

総説

藤元早鈴病院におけるクリニカルPETの現況

谷 淳至*・西井 龍一*・荻田 幹夫*・梅村 好郎*
若松 秀行*・中村 克巳**・松本 哲郎***・藤元登四郎****

藤元早鈴病院放射線科*
藤元早鈴病院脳神経外科**
藤元早鈴病院放射線科技師長***
社団法人八日会理事長****

Clinical PET at Fujimoto Hayasuzu Hospital

Atsushi Tani*, Ryuichi Nishii*, Mikio Ogita*, Yoshiro Umemura*,
Hideyuki Wakamatsu*, Katsumi Nakamura**, Tetsuro Matsumoto***, Toshiro Fujimoto****

*Department of Radiology, Fujimoto Hayasuzu Hospital

**Department of Neurosurgery, Fujimoto Hayasuzu Hospital

***Division of Radiological Technology, Fujimoto Hayasuzu Hospital

****Yokakai Corporation

要旨

藤元早鈴病院におけるPETの現況について報告する。FDG PET検査のみ実施しており、2002年6月の開始から12月15日までに1144件であった。このうち保険診療が463件、検診が604件であった。検診数が相対的に少なく、今後の対応策が必要であると思われた。機器の不調による事態への対処も、事前に検討する必要がある。今後は、C-11 メチオニンなど研究目的の薬剤の臨床応用などを予定している。

Abstract

We performed 1144 FDG-PET examinations from June until December 15, 2002. Among them, 463 examinations were for further evaluation of diseases, and 604 were for cancer screening. We plan to apply other PET tracers, including C-11 methionine, for clinical evaluation of patients.

Key words: PET, FDG

はじめに

都城市は、鹿児島県と宮崎県との県境に位置する人口約13万人の地方都市である。

この都城市の市街地にある社団法人八日会藤元早鈴病院（総合病院、病床数320）で、2002年6月からPET関連設備が稼動し始めた。本稿では、関連設備、これまでの実績、問題点および今後の展望について述べる。

PET関連設備

PETに関連する設備は、増築された先進医療センターに設置されている。まずサイクロトロンは、HMI2（住友重機械工業）を導入している。特徴としては、陽子のみならず重陽子加速も可能なことであり、F-18・C-11・N-13はもちろんO-15を用いた検査にも対応可能である。2002年12月現在利用している薬剤はFDG (^{18}F -fluoro-deoxy-glucose)のみであり、自動合成装置としてFDG

MicroLab (GE Medical System)を導入している。ホットラボで合成された薬剤は、自動搬送機を利用して注射室まで搬送されるようになっている。PET装置は、ECAT ACCEL (Siemens)を二台導入している。この装置の特徴は、LSO検出器を採用した全身検査対応のPET装置であることで、本邦では初の導入となった。LSOクリスタルは、現在主流のBGOクリスタルと比較して光減衰時間が短く、光変換効率も高いという利点を有している。その結果、装置としての高感度化・高分解能化が得られており、今後の診療において有利になると考えている。なお、現在のFDG PET全身像のルーチン撮影に要する時間は、トランスミッションスキャンを含めて35分程度である。操作室内には、通常の画像収集・処理用のコンソールが二台、それらとは別に画像処理・読影用のコンソールを二台設置している。

PET画像の出力は、カラーのハードコピーのみとして

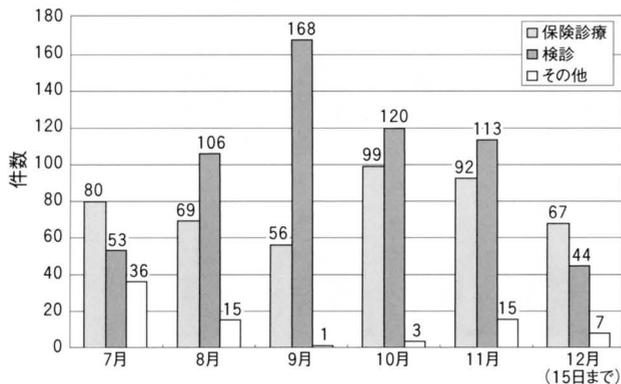


図1. 月別検査件数

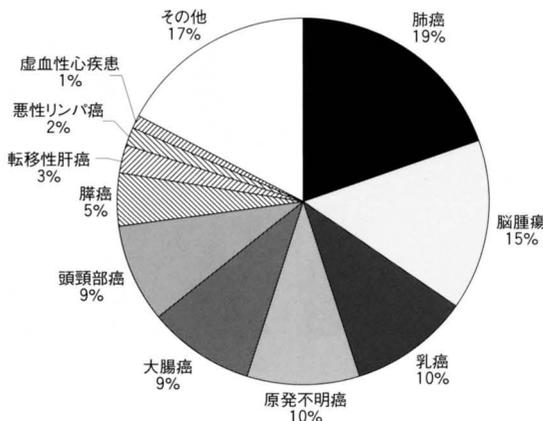


図2. 保険診療検査の疾患別内訳

スタンダードコース	FDG PET検査、胸部単純X線写真、腹部超音波検査、頭部MRI検査、末梢血液検査、血液生化学検査
ベーシックコース	FDG PET検査

表. 検査コースの種類および項目

おり、レーザーイメージャーなどの白黒フィルムへの出力は行っていない。検査報告書については、PC上で医師が入力・作成している。検査報告書への参照画像の添付は、現在のところ行っていない。スタッフとしては、医師二名(核医学認定医・放射線科専門医)、診療放射線技師二名、看護師一名、薬剤師一名、サイクロトロンオペレーター一名である。受診者の更衣や案内などについては、このスタッフのみでは十分には対応できないこともあり、後述する検査センターの事務員数名に随時応援を頂いている。

実績

現在、PETの診療についてはFDGのみで、週五日(火曜日から土曜日)を基本としており、月曜日をサイクロトロンメンテナンスに充てている。一日の検査件数は10件から15件ほどである。2002年7月から12月(15日まで)にかけての実績は、次のごとくである(図1、2)。検査総件数は1144件で、このうち保険診療463件(40%)、検査604件(53%)であった。

まず保険診療では、ほとんどが腫瘍関連であり、また全体のおよそ六割が他の医療機関からの紹介患者である。紹介医療機関の大部分は宮崎県ないし鹿児島県であるが、少数ながら熊本・福岡・長崎などの九州一円

からも受診者がみられる。疾患別にみると肺癌が最多であるが、脳腫瘍の占める割合が比較的高くなっている。これは当院の特徴を反映していると考えられるが、当院では先進医療設備が充実しており、CT・MRI・SPECT・リニアックはもちろんのこと脳磁計(MEG)、ガンマナイフユニットなどが導入されている。そのため、原発性および転移性脳腫瘍の紹介患者が多くなっている。その他、原発不明癌の検索目的で施行される件数もおよそ一割に達している。

一方の検査については、当院の検査センターが主体となって運営している。受診者の大多数が宮崎県内および鹿児島県内に居住しているが、東京や大阪などの遠方から受診される方もおり、宿泊や交通手段などの手配についても可能な限り対応するようにしている。FDG PETを用いた検査については、現在二つのコースを設定している(表)が、およそ七割の方がFDG PET以外の検査を組み合わせたコースを選択されている。大多数が無症状の健常者であるが、なかには早期癌の手術後で再発のない方、子宮・卵巣や前立腺などの保険診療の適応とならない悪性疾患の方も含まれており、検査前の問診にて十分確認するようにしている。悪性疾患の検出感度などについては、検査を開始してから間もないこともあり、要精密と判断された受診者の追跡調査がま

特集：民間病院における臨床PETの現状と展望

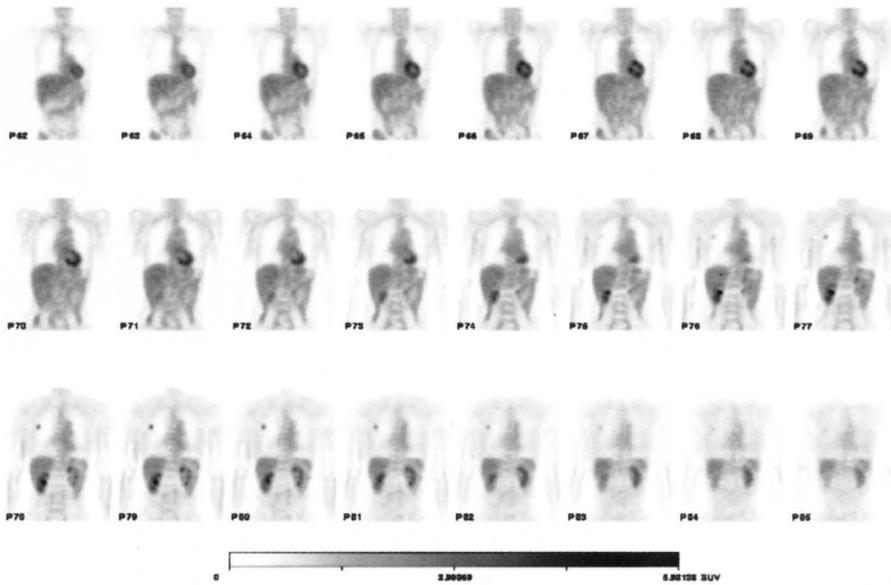


図3. 肺癌が強く疑われる症例

だ不十分なため正確な値は不明である。印象としては、健常受診者の1%弱に悪性を強く疑わせる所見がみられるようである。肺がんが強く疑われている症例を示す(図3)。

問題点

薬剤合成については、現在のところFDGについてのみではあるが、日常的には質・量とも十分に確保されている。しかし、サイクロトロンや合成装置の予期せぬトラブルにより、予定よりも合成終了が遅れることや、最悪の場合当日の薬剤合成が不可能となることもある。高度医療機器に不可避の問題ではあるが、日常のメンテナンスなどの予防策のみではなく、実際に発生した場合の対処法についても具体的に検討しておく必要がある。とくに検診を実施する場合については、きめ細かな対応が必須であることは十分に認識しておかねばならない。

また、PET装置については大きなトラブルには遭遇していないが、数個の検出器不調のまま撮像していた事例があった。画像的には大きな乱れがなく、検査続行可能と判断したためだが、逆に日常点検を怠っていれば検出器の不調に気付かない可能性が高いということでもある。品質管理の重要性を、認識させられた。

一日あたりの検査件数については、当初の計画よりも若干少なくなっている。撮像方法の工夫により、一日あたり20件程度行うことも不可能ではないが、PET画像の画

質などを考えると現在の件数が望ましいように感じている。なお、現在のFDG PET全身像のルーチン撮影法は保険診療・検診とも共通で、トランスミッションスキャンまで行っている。

ソフト面では、質・量ともに人材の確保が一番の問題である。核医学に精通した医師の他にも、コメディカルスタッフや事務員などの確保が必要である。また、スタッフに対する教育や研修についての配慮も不可欠である。当院のPET施設では、優秀なスタッフの熱意および献身的な努力により円滑に運営されているが、現在のスタッフ数は必要最低限レベルであり、可能ならば医師・看護師の増員や事務員の常駐などを望んでいる。

今後の展望

FDG PET検査の保険診療については、今後も脳腫瘍症例は増加するものと考えられ、その他の悪性腫瘍患者についても、近隣の医療機関からの紹介患者を中心として増加すると予想される。悪性腫瘍以外の疾患については、現在当院では循環器疾患の診療の充実を図っており、急性期心疾患の患者数も増加していることから、虚血性心疾患症例のFDG PET検査の増加が見込まれる。手術適応となるてんかんの症例は、絶対数が限られることもあり、検査数の急激な増加はないと思われる。保険診療全体については、検査数の一層の増加がみられるだろう。今後、保険診療の適応疾患が拡大されれば、

さらに検査数は増加するものと思われる。

FDG PET検査を用いた検診については、受診者数については順調であるが、今後も一層の需要の掘り起こしが必要であると考えている。実績からも明らかなように、当院では保険診療の割合が比較的高く、医療関係者のFDG PET検査への理解の賜であると確信しているが、一般市民への周知が徹底していないことが検診受診者数の相対的低下をもたらしている可能性がある。これまでに行っている一般市民への啓蒙活動を、今後も継続していきたい。現在の検診内容については、改善の余地が残されていると認識しており、受診希望者の要望を踏まえて項目の再検討を行っている。具体的には、消化管の内視鏡検査、胸部CT検査、婦人科検査、採血による腫瘍マーカー検査などが検討されている。ただし、検査項目が増加するにつれて時間が長くなることは必至であり、また検査順序の変更も必要となるので、これらの多くの要素を考慮しながら進めていく予定である。また、新たにPET設備の導入を検討している医療機関が増加しており、そのほとんどが検診事業も行うと考えられ、競争の激化に備えてサービスの充実およびレベルのたゆまぬ向上を目指していきたい。

FDG PET以外の展望については、C-11 methionineの臨床応用を予定しており、2003年早々にも可能となるだろう。当面は脳腫瘍を中心とした適用を考えており、FDG PETによるブドウ糖代謝画像と、C-11 methionine PETによるアミノ酸代謝画像との組み合わせが、より有益な情報をもたらすだろう。また、先に述べたように循環器診療が充実しつつあり、N-13 NH₃やC-11 palmitate、C-11 acetateなどの心臓核医学検査についての臨床応用も検討中である。精神神経疾患については、関連医療施設に精神科病院を有していることなどから、PETを含めた総合的な診療により更なる充実を図りたいと考えている。現在のところFDG PETによる脳ブドウ糖代謝の評価を統合失調症患者や痴呆患者などについて臨床応用しているが、今後はC-11 methylspipeloneによるドーパミンD2受容体画像の臨床応用を検討中である。O-15を用いた一連の脳代謝検査については、すでに保険診療の対象となっており方法論としても確立されているが、現時点では開始時期は未定である。PET検査については医療保険の適応とはならない薬剤がほとんどであるため、研究が主な目的となるが、可能な限り対応していきたいと考えている。

このように、今後のPET検査件数は増加することが確実であるが、現時点で保有しているPET装置は二台であり、スタッフも限られていることから一日で実施可能な検査件数には限界がある。したがってPET研究を本格的に行うには、人員の増員やPET装置の追加も考慮する必要がある、今後の検討課題のひとつである。

民間病院におけるクリニカルPET

クリニカルPETという概念について、日常診療に役立つPETとするならば、FDG PETはその代表と言えよう。2002年4月より保険診療が認められるようになった十二の疾患について、FDG PETの果たしうる役割は大きい。しかし、診療を主体としたPET設備の導入については、多くの検討すべき問題がある。設備の導入コストはもちろん、人件費を含めた維持コストも高額である。FDG PET検査の診療報酬は7500点ないし6000点であるから、保険診療の検査実施のみでは医療機関経営上の直接のメリットはほとんどない。対象となる疾患は現時点においても全身におよび、全身の疾患について幅広い知識が求められる。FDG PETを用いた検診についても、これまでの検診と比較すると非常に高額なものであるから、これまでに検診事業を行っている医療機関においても受診者数の予想は難しいと推察される。とくに、大都市ではなく地方都市の医療機関ならば、なおさらであろう。昨今の医療経済を取り巻く状況は極めて厳しく、そのようななかでのPET設備導入は大きなリスクとなると考えられる。

しかし、それでもPET設備の導入は魅力的な事案である。診療情報の充実が得られることについては論を待たない。地域医療機関との連携を密にすることにより、地域全体の医療サービスの向上が得られる。このことは、その地域住民にとって大きな利点である。また、インターネットの普及を始め、一般市民の医療知識はさらに向上しているので、PET診療を行うことにより医療機関の評判は高まる可能性もある。患者の受診動向や医療圏の変化がもたらされる場合もあるだろう。クリニカルPETはまだ始まったばかりであり、今後の医療制度改革や医療技術の革新によってその立場は変化するかもしれない。しかし、生体代謝画像が得られるという優れた特徴は不変である。今後のPET検査の全国的な普及を願いつつ、この稿を終わりとしたい。

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター（(社)学術著作権協会が社内利用目的の複写に関する権利を再委託している団体）と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません（社外頒布目的の複写については、許諾が必要です）。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619