

第13回核医学技術セミナー
予稿集

平成18年2月19日(日)

愛知県がんセンター中央病院 国際医学交流センター

プログラム

8:30 ~ 受付

9:00 ~ 開会式

「治療に結びつく核医学技術」

9:10 ~ 10:00 1 . 乳がん術後後遺症からの解放のために
- センチネルリンパ節生検の実際 -

大垣市民病院 外科 亀井桂太郎

10:10 ~ 11:00 2 . PET、SPECT による脳虚血・認知症・高次脳機能
障害・脳腫瘍の診断から治療まで

木沢記念病院 脳神経外科 奥村 歩

11:10 ~ 12:00 3 . ^{125}I - シード密封小線源による前立腺癌治療について

岐阜大学医学部附属病院 放射線科 林 真也

12:00 ~ 昼食

「FDG供給後のPET検査」

13:00 ~ 14:00 4 . FDG供給の実状と課題

日本メジフィジックス(株) PET生産部 山内博彦

14:10 ~ 15:00 5 . FDG を用いたPET専用カメラとポジトロンCT
組合せ型SPECT装置による検査について(基礎編)

GE横河メディカルシステム(株) 河窪雅宏

15:00 ~ 15:50 6 . FDGを用いたPET専用カメラとポジトロンCT

組合せ型SPECT装置による検査について(臨床編)

木沢記念病院 放射線技術課 檜山征也

15:50 ~ 16:00 閉会式

1. はじめに

近年、乳がんの罹患率が増加し、75歳までに我国の30人に1人が乳がん罹患するといわれている。乳がん検診の普及、各種診断機器の進歩とともにより早期に発見されることが多くなってきた。その結果、乳がんに対する手術術式も以前は画一的に腋窩郭清を伴う乳房切除術が行われていたが、次第に乳房温存術が普及してきた。手術侵襲を軽減する目的でセンチネルリンパ節生検を行うことにより腋窩郭清を省略することも多くなってきた。

2. 乳がんの手術

乳がんの手術は、以前は胸筋乳房切除術が行われていた。しかし、1990年代に入り、乳房温存術が登場するとともに次第に増加し、2003年には乳房温存術施行数は乳房切除術施行数を上回った。しかし、両術式は腋窩郭清を行うという点においては共通している。従来、乳がんは腋窩リンパ節を経由して全身に転移するという考え方があり、腋窩郭清を確実に行うことが予後を左右すると考えられていた。しかし近年は、腋窩のリンパ節を経由しなくとも全身への転移は起こりえて、腋窩リンパ節郭清は予後の改善には貢献せず、腋窩のリンパ節再発を予防することと、腋窩のリンパ節転移の状況を知ることにより（化学療法を主体とする）術後補助療法を決めることができるという意義に過ぎなくなっている。

3. センチネルリンパ節生検について

センチネルリンパ節の考え方は、乳がんからのリンパ流が最初に到達する（1個または複数の）リンパ節（センチネルリンパ節）があり、これを経由してさらに下流のリンパ節へと流れていくというものである。これを同定して生検することにより腋窩リンパ節転移の有無を知ることができ、センチネルリンパ節に転移がなければ他のリンパ節には転移がないであろうと考えられている。

4. センチネルリンパ節生検のこれから

乳がん術後の後遺症からの開放のためにセンチネルリンパ節生検は有望な方法である可能性がある。今後、さらに研究をすすめることにより、確実に安全性の高い方法になるよう努力する必要がある。そして、EBMがでたときには多数の施設で行うことができるよう普及させる努力が必要であると思われる。

1．はじめに

臨床の現場においてPET・SPECTの脳核医学技術は「あれば便利な方法から，なくてはならない方法」に発展してきている．本会では中枢神経疾患に対して臨床医が治療方法の選択をくださるのに有用性の高いPET・SPECTに関して講演する．

2．認知症

高齢化社会の進展に伴いアルツハイマー病を代表とする認知症の増加は深刻な社会問題である．統計学的画像解析の出現により，認知症の早期診断に対するPET・SPECTの有用性は向上し，数多くの論文がでていますが，さらに質の高い臨床研究に基づくエビデンスの確立のため本邦においても「MCIを対象とするアルツハイマー病の早期診断に関する多施設共同研究 SEAD - Japan」が進行中である．

3．脳腫瘍

脳腫瘍の治療は従来の外科的方法に加えて，定位放射線治療の出現により多彩になってきておりの確な治療を行うためにはFDG PETと Methionine PET の組み合わせが有用である．これらの組み合わせにより腫瘍の質的診断のみでなく，定位放射線治療の照射計画に対してMRIなどの形態情報を上回る情報が得られる．

4．虚血性脳血管障害

虚血性脳血管障害に対する脳神経外科の適応の判断に対する脳核医学の発展は，その定量性の向上とともにもたらされてきた．しかし，この方向性はこの分野の専門性を高くし，一般病院での普及という観点に立てばそれを妨げる要因にもなってきた．今後はこの専門性に対してスクリーニングとしての簡便性といった2極化の追求が必要であろう．

1. はじめに

限局性前立腺癌に対する密封小線源永久刺入治療は、欧米では1980年代後半より普及していたが、本邦では平成15年から¹²⁵Iに限り施行可能となった。平成17年10月現在37施設で実施されており、当院でも平成16年から実施している。今後、更に普及すると思われ、同治療の治療方法、治療手技、治療成績と副作用と当院での経験を含め述べる。

2. 患者選択

適応は基本的に限局性の前立腺癌である。前立腺癌におけるリスク因子として、T stage, PSA値, Gleason scoreがあり それぞれのリスクで小線源単独治療か外照射併用などが決められる。本邦ではAmerican Brachytherapy Societyの勧告にもとづく治療がなされることが多い。

3. 治療計画

preplanning法では、線源刺入前1ヶ月に刺入計画立案のためvolume studyを行い必要線源をオーダーする。最近は術前に治療計画を行うintraoperative preplanningも行われることも多い。

4. 刺入

経直腸的超音波装置(TRUS)を用い、経会陰的に線源を刺入する。刺入機器としMick applicatorを使用する。Preloaded needleを超音波ガイド下に刺し、Mick applicatorで線源を送り込み挿入する。

5. 術後評価

術後のCT画像より実際に投与された線量分布を作成する。小線源治療のQAには不可欠である。手術操作に伴う前立腺腫脹についての経時変化の解析が未解決であり、線量計算を行うべき最適時期が確立されていないなど問題点がある。

6. 治療成績

low riskの患者さんでは小線源単独治療と根治的前立腺全摘除術と生化学的長期成績は同等と報告されている。

7．合併症

小線源での排尿障害，直腸障害など報告があるが 頻度も少なく軽度である．挿入線源の移動 migration も心配されるが，大きな合併症の報告はない．

8．今後の課題

前立腺癌に対する放射線治療は，小線源をはじめ，外照射では特にIMRTや粒子線治療もあり，選択肢が広がってきており治療成績もほぼ同等の報告がなされている．治療期間，治療費やQOLなど患者さんにあったものが選択の決め手とし重要になりつつある．

9．最後に

比較的新しい前立腺癌に対する小線源治療について，実際の臨床経験も含め述べる予定である．

FDG供給の実状と課題

日本メジフィジックス株式会社 東PET 生産部
山内博彦，山田英夫

1．はじめに

平成17年7月に厚生労働省からFDG（製品名：FDG スキャン注，以下本剤）の製造承認を得ました。また，本剤の製造拠点となる札幌製造所をはじめ，全8製造所について，医薬品製造業及び卸売り一般販売業の許可を頂き，8月より各製造拠点から本剤の出荷を開始しました。本剤が9月下旬に使用医薬品として医療保険の適用となり，各製造所は10月より本格的な稼動状態となりました。

2．FDG スキャン注の製造拠点と設備

当社の本剤の製造所は，北海道：札幌市，東京都：江東区，神奈川県：小田原市，愛知県：豊田市，兵庫県：神戸市，岡山県：岡山市，福岡県：久留米市の8箇所に建設されております。なお，本剤の共同開発者である財団法人医学薬学研究センター（製品名：FDGスキャン注-MP）は石川県：羽咋市に位置しております。以上の製造拠点により，概ね拠点医療機関の80%以上に本剤を提供できると考えております。

弊社の製造所の製造設備は，ターゲットシステム：8 式を有するサイクロトロン1台（東京製造所は2 台），FDG 合成装置4 式及び充填機：4 式から成り，一日に複数回の製造に対応できる構成となっております。さらに，製造スタッフの放射線取扱上の安全性を高めるため，製品搬送システム及び自動梱包システムを装備しております。

品質試験に関わる設備は，pHメータ，浸透圧計をはじめ，波高分析器，ガスクロマトグラフィ等で構成されております。ところで，品質試験においては製品から直接，薬液を抜き取る作業が多いため，安全性を考慮して，種々の試験に必要な薬液量を自動的に量り取る分注システムを開発し，導入致しました。

3．課題

現在，共同研究者を含む9箇所の製造所から本剤の供給を開始しましたが，東北地方等一部の地域の主要な医療機関にご提供できていない状況です。さらに，上越地方の一部等にもご提供できていない状況であり，今後，このような地域の医療機関に如何にしてご提供して行くかが課題として残されており，弊社としては早急な対応を行う必要があると認識しております。

FDGを用いたPET専用カメラとポジトロンCT 組合せ型SPECT装置による検査について(基礎編)

G E 横河メディカルシステム(株) 営業本部 FI 営業部 Sales&Marketing
河窪 雅宏

米国人C.D.Andersonが宇宙線の中から正の電荷を持つ電子(ポジトロン)を発見してから70年余り,また現在のシンチレーションカメラの生みの親であるAngerがポジトロンカメラを製作して50年程が経った現在,FDGを用いるPET検査が目を見張るほどの注目を集めている。

核医学は元来,生体の機能や生理科学的な情報を定量的に描出することに特長がある。生体構成元素である炭素や窒素,酸素等の陽電子放出同位体が存在すること,またこれを利用したPET検査の有用性は早くから知られており普及が期待されていた。しかし半減期が短いことや院内に医療用小型サイクロトロンが必要など,超えなければならないハードルも高く,臨床現場への普及は遅々としたものであった。CTやMRIといった華やかな時代を迎えた画像診断に比べ,その存在は極めて地味だった核医学がFDG-PETとして表舞台に登場した現況は,長く核医学に携わったものとして喜ばしく思うと共に,マスメディアへの登場やビジネスとして捉える向きなど驚きも禁じえない。現在PET検査が可能な装置として国内で販売されているものには,PET検査専用の装置とSPECT装置に同時計数機能を搭載した「ポジトロンCT 組み合わせ型SPECT 装置」の二つがある。ポジトロンCT 組み合わせ型SPECT 装置は,薬事上の問題がようやく解決されようとしているが,依然として2004年8月に施行された医療法施行規則の一部改正にかかわる問題が残っている。とはいえ少ない経費でPET検査を始められる利点があり,画質やスループットに勝るPET専用機に関心が集まる中,デリバリーが開始されたこともあり今後の動向が注目されている。

今回はPET環境を取り巻く諸状況を踏まえ,PET専用機とポジトロンCT組み合わせ型SPECT装置を対比しながら,それぞれの原理や特長,検査法等を技術的な側面から解説する。また,近年主流となったX線CTを組み合わせた装置(PET-CTやポジトロンCT 組合せ型SPECT装置にX線CTを搭載したもの)による吸収補正やFusion画像,最新の画像再構成法など,さらに近い将来実現すると思われる新しい技術の一端なども合わせてご紹介したい。

FDGを用いたPET専用カメラとポジトロンCT組合せ型SPECT装置による検査について（臨床編）

木沢記念病院 医療技術部 放射線技術課
檜山 征也

本邦のPET検査は、2002年4月の診療報酬改正により、医療機関内にて自家製造された ^{18}F -FDGによる検査のみの診療報酬請求が条件付きで可能となった。昨年、9月16日より日本メジフィジックスから保険適応された「FDGスキャン注」が発売され、 ^{18}F -FDGを自家製造できない医療機関でも診療保険請求可能な ^{18}F -FDG検査ができるようになった。当院では、2001年8月より院内製造にて ^{18}F -FDGによる検査を主にPET検査を開始し、昨年10月現在 ^{18}F -FDG PET検査数は6885件を数える程となっている。また、本邦におけるPET装置市場では、PET専用装置（以下、「PET カメラ」）が未だ大半を占めている。米国FDA（Food and Drug Administration）では、FDG検査が補償されるには使用するPET装置（1999年7月までに承認を得たもの）が、

1. クリスタル厚が5/8インチ以上の厚さ(Crystal at least 5/8-inch thick)
2. 散乱やrandomsを最小にするか、または修正するための技術（Techniques to minimize or correct for scatter and/or randoms）
3. デジタル検出器と逐次再構成(Digital detectors and iterative reconstruction)、を有すること。

とされている。これ以降に出されたポジトロンCT組み合わせ型SPECT装置は1999年頃をピークにここ数年は新規設置されていない。一方、中国では、PET-CT装置も発売されているものの、ポジトロンCT組み合わせ型SPECT装置が最も繁盛している。このような各国のPET装置市場の動向は、様々な問題もさることながら、PET医療先進国ではPET-CT装置が、PET医療発展途上国ではポジトロンCT組み合わせ型SPECT装置が主流を成している感がある。

今回は、 ^{18}F -FDG PET検査で対象となる肺癌をはじめとする悪性腫瘍について、 ^{18}F -FDG PET検査によるPETカメラとポジトロンCT組み合わせ型SPECT装置の臨床面における比較を試みたので、この機会を得て紹介する。