

日本核医学会分科会

第 34 回 腫瘍・免疫核医学研究会

会 期：平成 14 年 9 月 14 日(土)
 会 場：名古屋国際会議場 4 号館 3 階会議室
 名古屋市熱田区熱田西町 1-1
 会 長：名古屋第一赤十字病院放射線科部
 今 枝 孟 義

目 次

特別講演

PET 放射性薬剤の製造・品質管理について 佐治 英郎 90

外国学会報告

1. 第 49 回米国核医学会の腫瘍・免疫に関するトピックス 絹谷 清剛 90

2. 2002 年欧州核医学会 (8 月 31 日 ~ 9 月 4 日; ウィーンにて) の

腫瘍・免疫に関するトピックス 中村佳代子 91

シンポジウム

1. 核医学・PET 施設立ち上げにおける課題 北川 マミ 91

2. クリニック形式 PET 施設の利点, 欠点 陣之内正史他 ... 91

3. 全身 FDG-PET を用いた腫瘍スクリーニングの有用性 留森 貴志他 ... 92

4. 地域中核病院におけるクリニカル PET 望月 孝史 92

一般演題

1. 名古屋放射線診断クリニック(ポジトロン CT (PET)

画像診断センター)の立上げ 小林 敏樹他 ... 93

2. 脳腫瘍における ^{201}Tl SPECT/CT, MRI 融合画像の有用性 小森 剛他 ... 93

3. FDG-PET が確定診断に役立った脾腫瘍の 3 例 岩田 恵典他 ... 94

4. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識スズコロイドを用いた皮膚癌のセンチネルリンパ節検索 藤井 博史他 ... 94

5. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI シンチグラフィによる Radioguided surgery に関する検討 荻 成行他 ... 94

6. 新設された群馬大学医学部附属病院 RI 治療病棟 遠藤 啓吾 95

特別講演

PET 放射性薬剤の製造・品質管理について

佐治 英郎 (京都大学大学院薬学研究科)

本年 4 月より、診療報酬点数の改正により、 ^{18}F FDG-PET 検査が保険適用となったが、その実施にあたっては、関係学会の定める基準を参考にして、 ^{18}F FDG 製剤の製造に係る衛生管理、品質管理等に関する十分な体制を整備することが通知されている。院内製造の ^{18}F FDG の製造・品質管理に関しては、日本核医学会の「院内製造された PET 薬剤を用いて PET 検査を行うためのガイドライン」および、その内容を具体的に示す「日本アイソトープ協会医学・薬学部会サイクロトロン核医学利用専門委員会が成熟技術として認定した放射性薬剤の基準」が基本となる。これらの指

針は、製造段階での ^{18}F FDG の品質と安全性の確保のために、市販の放射性医薬品の製造・品質管理の基本となっている GMP (医薬品の製造管理及び品質管理に関する基準) に準じて定められており、特に重要な点は、I) 製造・品質に関する管理体制について、製造工程全体を統括する製造管理者のもと、製造管理を司る製造管理責任者、品質管理を司る品質管理責任者を定め、責任の所在を明確にすること、II) 作業の基準を定めると共に、製造施設を整備し、PET 製剤の製造、品質検定などの作業の内容に応じて各区分に必要な清浄度を保つこと、III) 品質試験の基準を充実させること、などである。 ^{18}F FDG 検査の今後の益々増加に対して、現実的な運用を前提とした上記の体制の早急な整備が必須である。

外国学会報告

1. 第 49 回米国核医学会の腫瘍・免疫に関するトピックス

絹谷 清剛 (金沢大・バイオトレーサ)

癌関連抗原に対するモノクローナル抗体を用いた放射免疫療法による癌治療の期待は、70 年代から 80 年代にかけて世界的に大きなものとなっていた。遅々たる進歩故か、本邦においては、国内関連企業の撤退と共にこの分野の研究は尻すぼみとなってしまったが、遂に本年 2 月、悪性リンパ腫に対する ^{90}Y 標識抗 CD20 モノクローナルキメラ抗体 (ZevalinTM) が米国 FDA の認可を得た。会期中行われた勉強会は、早朝 6:30 開始にもかかわらず大盛況ぶり、期待の大きさが感じられた。Zevalin 以外にも、 ^{90}Y -

microsphere による大腸癌肝転移治療、脳腫瘍の brachytherapy 等々の評価が着々と進行している。

発表論文に目を転じると、reporter gene の研究がますます盛んになっている。reporter gene の手法で細胞内のシグナリングを観察しようという試みに発展してきた。また、dopamine transporter 等の、HSV-tk 以外の reporter gene による研究も興味深い。sodium iodide symporter human norepinephrine transporter 等の transporter gene 導入による内照射療法の試みにも興味がそそられる。その他、angiogenesis, apoptosis の画像化等々、腫瘍核医学の進歩は、SNM が近年付けている advancing molecular imaging というサブタイトルをまさに実感させるものである。日本のみが取り残されないように、一層の奮励努力が必要であると感じさせられた学会であった。

2. 2002年欧州核医学会(8月31日~9月4日;
ウィーンにて)の腫瘍・免疫に関するトピックス

中村佳代子 (慶應義塾大・放)

PETについては『ある種の腫瘍の治療管理に用いること』を適用としてFDGが2002年の7月に認められた。1999年から抗癌剤などの化学療法の評価をFDG-PETに求めるなど、FDG-PETの適用枠は腫瘍のLocationを第一義的にしている米国と好対照である。

DiagnosisをPETに対応するものとして『Conventional』として分けしたことは興味深い。ここでは、Diagnosisに使用している放射性薬剤がそのまま、または、化学的類似の核種に取替えることで核医学治療することに特徴がある。神経内分泌性腫瘍の標識ペプチド治療がその代表的な例である。

Diagnosis『Conventional』の分類にはセンチネルノード検索も含まれていたが、その基本的な薬剤や手技よりも、検討している腫瘍の種類が多くなった。しかし、それぞれの腫瘍で本当にセンチネルノードのコンセプトが成り立っているのか、また、その場合、どれだけが外科的手術に貢献するのは大きな議論事項であった。

核医学治療としては米国学会同様、Radioimmunotherapyとしてやっと臨床治療として現実化したZevalin(⁹⁰Y-標識したCD20に対するモノクローナル抗体)によるlymphomaの治療が中心となった。

今回のNuclear OncologyはOncology、特にそのphysiologyに基づいて組み立てていった研究が目立ち、RadiologyのなかでのNuclear Medicineの位置を問う米国の方式と対象的であった。

シンポジウム

1. 核医学・PET施設立ち上げにおける課題

北川 マミ (東京女子医大・放)

欧米で急速に普及しているPET検査は、本邦では当初の試算予測を大幅に下回る点数で本年4月より保険収載された。このような状況の中で、高額な設備投資を要するPET施設をいかに医療現場に設置し、この先端医療を活用するか、数々の検討課題が提起される。検査患者数の把握、自由診療の取り入れ、被ばく管理、サイクロトロン稼働法、機種選定法、採算性の予測、医療従事者の確保、将来性、その他、により施設規模が設定される。平成15年4月に開設される当大学の新外来棟、核医学・PETセンターの立ち上げに向けて、準備状況と取り組み策を紹介し、問題点を提起した。

2. クリニック形式PET施設の利点、欠点

陣之内正史 田邊 博昭

(厚地記念クリニック・PET画像診断セ)

本年6月17日より稼働始めた厚地記念クリニック・PET画像診断センターの現状を元に、独立クリニック形式のPET施設の利点、欠点についてまとめた。

当センターの母体は脳神経外科病院であるが、癌検診を目的に独立したクリニックとして開設された。超小型サイクロトロンとPET2台を有し、一日平均12名のPET検査を行っている。9月7日までの12週、実稼働70日間に830名のPET検査を行った。検診が8割、保険診療が2割で、検診の中の1割は癌患者で保険が利かないために検診で受けた人であった。

独立PET施設の利点として下記が挙げられる。

1. 独立採算で母体との経営が別
2. 紹介率 100%
3. 窓口が一つで、施設が広くなく、患者の利便性

が良い

車を止めれば、そこが PET 施設
施設内もコンパクトで患者移動が短い
待ち時間が短い

4. ロスタイムが少なく、効率のよい運営可能
5. 他科、事務その他院内の調整が要らず、意思決定が早い

一方、欠点として下記が考えられる。

1. 総合病院の場合
入院患者、外来患者とも不便
オーダーシステムが分離
集客のための広告とならない
2. 単独開業の場合
安定した受診者の確保が困難
キャンセル時の補充が困難

結論として、院内施設として作るにしても、専用窓口を設け患者動線が少なくなるような設計が必要と思われる。

3. 全身 FDG-PET を用いた腫瘍スクリーニングの有用性

留森 貴志 宇野 公一

(西台クリニック・画像診断セ)

多くの悪性腫瘍に対して、FDG-PET による腫瘍検出の臨床的有用性が報告されており、FDG-PET による全身イメージングは全身の癌スクリーニング検査としても、注目を集めている。当院では2000年10月の開院以来、1,696例の健常者に対して癌スクリーニング検査を施行してきた(集計は2002年4月末まで)。検査方法として、全身のFDG-PETとともに、頸部・乳腺・腹部 US、胸部・腹部 CT、骨盤部 MRI、血液検査(腫瘍マーカーを含む)を併用した。その結果、FDG-PET 検査にて、29例に甲状腺癌(9例)、結腸癌(7例)、肺癌(5例)、乳癌(5例)、腎細胞癌(2例)、食道癌(1例)を検出することができた。しかし、PETでは検出できなかった膀胱癌(3例)や前立腺癌(2例)、食道癌(2例)、胃癌(1例)、高分化型肺腺癌(1例)も経験した。また、肺結核などの炎症巣や大腸への生理的集積が、偽陽性を示す場合も存在した。FDG-PETは自覚症状のない早期癌の検出にも優れており、腫瘍スクリーニングへの導入の可能性が示唆されたが、消化管や膀胱などに存在する腫瘍

の検出には限界があることを経験し、他の形態診断や血液検査(特に腫瘍マーカー)を相補的に行うことが重要であると考えられた。

4. 地域中核病院におけるクリニカル PET

望月 孝史

(日鋼記念病院・放)

日鋼記念病院は、北海道室蘭にある544床の総合病院である。われわれは1998年にサイクロトロンを設置しPET検査を行ってきた。当施設の紹介とFDG-PETの使用状況を紹介する。

PET施設は既設のRI検査室を一部増築する形で併設されている。サイクロトロンはJSW/CTI社製RDS111である。FDG合成装置はCTI社製CPCUであるが、保険適応導入を契機に変更予定である。PETカメラはSIEMENS社製ECAT EXACT HR+と島津社製HEADTOME IVの2台を設置している。

^{18}F -FDGを一回合成する費用は、電気代、人件費は除き約12,000円である。当施設では一回合成により9名を検査している。

FDG-PET検査件数の確保のため、院内および近隣病院の医師に対して講演を行い検査説明を行った。地域住民に対しても、テレビや新聞による報道でFDG-PET検査の説明を行った。当院ホームページにも同様の説明を記載した。一般患者にはPET検査のパンフレットを作成し待合室に置くようにした。FDG-PETを使った検診も発足させ、保険適応のない患者や健診目的の方にも利用できるようにした。

本年4月以降は月80人以上の検査件数をこなしているが、検査待ちは1か月半であり検査件数を増やせるように手続きを申請中である。

一 般 演 題

1. 名古屋放射線診断クリニック(ポジトロン CT (PET) 画像診断センター)の立上げ

小林 敏樹 玉井 伸一 玉腰 直樹
 山下 英二 西尾 正美 川原 勝彦
 (名古屋放射線診断クリニック)
 玉木 恒男 岩瀬 幹生 (名古屋共立病院)

名古屋放射線診断クリニックは、医療法人偕行会のグループ医療法人である名古屋放射線診断財団のクリニックとして設立され、平成 13 年 11 月から、がん総合健診と依頼検査の 2 本だてで PET の臨床検査を開始した。

使用可能核種は ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F の 4 種類とし、開設時の使用薬剤としては ^{18}F -FDG, ^{15}O ガス (CO_2 , CO , O_2) および ^{13}N -アンモニアとし、 ^{11}C の薬剤については将来の課題とした。 ^{15}O ガスは効率が悪く採算性が合わないため、現在、計画中の民間 PET 施設では、ほとんど行わない方向ときいているが、当クリニックの特徴として、週 1 日を ^{15}O ガスの PET 検査にあてている。

検査件数の方は順調に伸びてきており、開院以来の 10 か月で総数 1,000 例を超える検査を行ってきた。

医療法人偕行会では、核医学検査は全く経験がなかったが、既設 PET 施設の先生方のご指導と実地研修等を行わせていただき、関係者が一丸となることにより PET 施設を立ち上げることができた。

当クリニックの概要および立上げ時の検討事項、作業について文部科学省の許認可申請と施設検査に関するトピックスを中心に報告した。

2. 脳腫瘍における ^{201}Tl SPECT/CT, MRI 融合画像の有用性

小森 剛 金本 孝明 小倉 康晴
 宇都宮啓太 足立 至 檜林 勇
 (大阪医大・放)
 梶本 宜永 黒岩 敏彦 (同・脳外)

[目的]脳腫瘍症例に対して SPECT/MR (CT) 融合画像を作成し、その臨床的有用性を検討すること。[対象と方法]対象は Glioblastoma 7 例 (14 回)、転移性脳腫瘍 6 例、Astrocytoma 2 例 (3 回)、Oligodendroglioma, Atypical meningioma, Pituitary adenoma 各 1 例、計 18 例 (26 回)、男性 11、女性 7 名 平均年齢 54.07 ± 12.6 歳。方法は ^{201}Tl を 111 MBq 静脈内に投与し、3 検出器型 SPECT 装置 GCA9300A を用いて 15 分後に早期像、3 時間後に後期像を撮影した。吸収補正は Chang 補正、散乱線補正はなし。MRI は Signa Horizon LX または Signa MR/iCD を使用した。CT は GE HiSpeed Advantage または TOSHIBA Aquilion、位置合わせソフトウェアは、ART2.03。[結果]融合画像の長所：融合画像により SPECT 単独の診断より解剖学的位置関係の把握が容易となった 22/26 (84.6%)。Viable な腫瘍の範囲の同定が容易となった 17/26 (65.4%)。無集積の病変の確認が容易となった 4/26 (15.4%)。対照 ROI の設定が正確にできる。生理的集積と異常集積の鑑別が容易となるなどがあげられる。融合画像の短所：融合画像作成がやや煩雑で時間がかかること。自動での位置合わせが不可能な症例があること。課題としては位置合わせ精度の検証が考えられた。[結語]脳腫瘍症例に対して ^{201}Tl SPECT/CT, MRI 融合画像は有用であることが示唆された。

3. FDG-PET が確定診断に役立った膵腫瘍の3例

岩田 恵典 (芦原病院・内)
 越智 宏暢 (同・核)
 土細工利夫 豊永 高史 廣岡 大司
 (岸和田徳洲会病院・消内)
 鳥居 顕二 河邊 謙治 塩見 進
 (大阪市大・核)

[目的]FDG-PET が確定診断に役立った膵腫瘍の3例を経験したため報告する。

[症例1]検診にて膵管拡張を指摘され受診した患者に対して、FDG-PET を施行した。FDG-PET にて膵頭部に一致して高集積を認め18mmの微小な膵頭部癌を診断できた。

[症例2]急性膵炎にて入院した患者に、CT、MRIにて膵体部に1.5cmの結節像が認められた。この症例に対してFDG-PET を施行したところ、高集積像は認められなかった。初回のERCPにて膵管癒合異常により確定診断が困難であったため、FDG-PETの結果を参考に再度副乳頭よりERCPを施行したところ、膵管内の蛋白栓あるいは膵石症と診断できた。

[症例3]急性膵炎にて入院したアルコール大量飲酒していた患者に、腹部CTにて膵体部に2cmの腫瘍性病変を認めた。この症例にFDG-PET を施行したところ高集積像は見られず、他の検査とあわせ最終的に腫瘍形成性膵炎と診断できた。

[結語]超音波検査、CT、MRI、ERCP、腫瘍マーカーにて、確定診断が困難な3例の膵腫瘍性病変に対して、FDG-PET を施行したところすべての症例において良悪性の鑑別診断が可能であった。FDG-PETは今後も膵腫瘍性病変の鑑別診断において非常に意義のある検査であると考え報告した。

4. ^{99m}Tc 標識スズコロイドを用いた皮膚癌のセンチネルリンパ節検索

藤井 博史 谷川 瑛子²⁾ 北川 雄光³⁾
 中村佳代子 中原 理紀 久保 敦司
 (慶應義塾大・放, 同・皮膚²⁾, 同・外³⁾)

目的： ^{99m}Tc 標識スズコロイドを用いたリンパシンチグラフィの皮膚癌のセンチネルリンパ節 (SLN) 検索における有用性を検討した。

方法：術前検索でリンパ節転移を認めない皮膚癌患者10症例を対象とした。 ^{99m}Tc 標識スズコロイド

を腫瘍周囲あるいは腫瘍切除痕周囲の皮内4~8か所に0.2mlずつ注入し、3時間後にリンパシンチグラムを撮像した。エネルギーウィンドウは、1次線を収集するための130-150keVと、Compton散乱線を収集するための70-110keVの2つを設定した。SLNsが投与部位から離れて存在する症例では、 ^{99m}Tc の外部線源を用いて散乱線成分の増加を図った。

結果：10症例全例で、リンパシンチグラム上でSLNsが描出できた。翌日の生検時にも、1症例を除いて、SLNsにはRIの良好な集積が認められ、生検に成功した。また、投与部位から離れた領域で、外部線源を使用し散乱線成分を増加させることにより、撮像したすべてのリンパシンチグラムで、体輪郭の描出が可能であった。

結論： ^{99m}Tc 標識スズコロイドは皮膚癌のSLN生検に有用な製剤であると考えられた。皮膚癌のSLNsの局在の確認にリンパシンチグラフィは有用と考えられ、外部線源からの散乱線を利用することにより、投与部位から離れた領域でも、体輪郭の描出が可能であった。

5. ^{99m}Tc -MIBI シンチグラフィによる Radioguided surgery に関する検討

荻 成行 土田 大輔 福光 延吉
 内山 眞幸 森 豊 (慈恵医大・放)
 武山 浩 (同・外)

目的：副甲状腺摘出術において ^{99m}Tc -MIBIシンチグラフィによるガンマカメラのイメージとガンマプローブの検出能について検討した。また、カメラとプローブによる $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 点線源の検出能の実験的検討も施行した。対象と方法：対象は原発性および二次性副甲状腺機能亢進症患者11例35病変。方法は、手術約1時間前に ^{99m}Tc -MIBI 200MBqを静注後頸胸部ブラナー像を撮像し、病変の局在を視覚的評価した。その後、手術室でガンマプローブを用いて、病変の検索を行い、摘出検体の大きさ(最大径)を測定した。結果：検出率はMIBIシンチ25/35(71.4%)、ガンマプローブ35/35(100%)であった。検体の平均最大径はMIBIシンチ陽性例で17.6mm、陰性例9.7mmであった。 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 点線源による実験的検討では、カメラよりプローブの方が低線源域で検出能が高

かった。考察：副甲状腺腫瘍検出能はガンマカメラよりガンマプローブの方が優れていたが、これは $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 点線源による実験的検討の結果に基づくものと思われた。副甲状腺腫瘍摘出術において、radioguided surgeryは有用であると思われた。

6. 新設された群馬大学医学部附属病院 RI 治療病棟

遠藤 啓吾

(群馬大・核)

一般病棟の新築にあわせ群馬大学医学部附属病院の入院病棟6階に新しくRI治療病室が5室設けられたので紹介する。非密封放射線治療病室3室、密封小線源治療病室2室からなり、甲状腺癌に対する ^{131}I 治療のほか、褐色細胞腫に対する ^{131}I -MIBG治療、悪性リンパ腫の核医学治療の研究開発なども行う目的で、医療法のみならず放射線障害予防法の認可も得た。6階北病棟は放射線科・核医学科の病棟で、それぞれ32床、3床あり、RI治療病棟は一般病棟に隣接

し、看護しやすいように配慮した。また患者にとっても快適に放射線治療病室で入院生活を送れるよう、展望も良い環境となっている。

^{131}I は7.4 GBq (200 mCi) × 3室、合計22.2 GBq (600 mCi)の治療ができるように設計されているが、さらにこれからの核医学治療の発展に考慮し、 ^{90}Y 、 ^{90}Sr 、 ^{153}Sm 、 ^{186}Re 、 ^{32}P の使用許可も得た。

RI治療病室のほか、非密封処置室、廃棄物保管室、汚染処理室なども設置し、密封小線源治療とあわせ6階の面積は330 m²。病棟地下に貯留槽12トン × 3槽、希釈槽12トン × 1槽を設置した。

ただRI治療病棟の新設、認可の取得には多額の経費と時間を要したこと、RI治療病室の清掃、放射線管理などの運営にも費用が必要なこと、などの課題は解決されなかった。しかし核医学治療に対する特別な診療報酬はあまり期待できないことなどから、これからの核医学治療の普及には放射線治療病棟を必要とする入院治療よりもむしろ外来治療の発展が望ましいのではないかとと思われる。