

第 22 回 日本核医学会 北海道地方会

会 期：平成 19 年 5 月 12 日(土)

会 場：旭川医科大学看護学科棟大講義室

旭川市緑が丘東 2-1-1-1

当番世話人：旭川医科大学放射線医学講座

油 野 民 雄

目 次

ミニシンポジウム

これからの核医学 時代を担う若手の立場より

1. 複数のモダリティが有用であった症例の検討 山 直也他 ... 396
2. やや短期的な観測 (前十年と今後十年)
~ 核医学治療についての個人的展望 (要望) 竹井 俊樹 396
3. 心臓核医学領域における定量解析 沖崎 貴琢 396
4. 技師の立場から SPECT, PET の解析に取り組む 孫田 恵一 397
5. 新しい腫瘍 PET 製剤を用いた臨床検討 岡本 祥三 397

一般演題

1. センチネルリンパシンチグラフィにおけるアーチファクト軽減の検討 ... 堀江 達則他 ... 398
2. Fourier Rebinning + Ordered subsets expectation maximization
(FORE-OSEM) と VUE Point の均一性評価の比較検討 越智 伸司他 ... 398
3. ^{201}Tl 胸部腫瘍 SPECT における不均一吸収補正の有用性 佐藤 順一他 ... 398
4. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin を用いた心筋 SPECT において
下壁に異常高集積を呈した画像の検討 荻野 真博他 ... 399
5. ^{131}I -MIBG 治療を施行した paraganglioma 症例の ^{131}I -MIBG シンチの
骨転移検出能の検討：骨シンチとの比較 井上 哲也他 ... 399
6. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA dynamic SPECT による分腎機能評価 宮崎知保子他 ... 399
7. 中枢性ベンゾジアゼピン受容体の年齢別脳内分布の検討 平沼 初音他 ... 400
8. FDG 自動合成装置を用いた ^{18}F -Fluoromisonidazole (^{18}F -FMISO) の合成 ... 阿保 憲史他 ... 400
9. FDG PET が病変範囲の把握に有用であった横紋筋肉腫の 1 例 平田 健司他 ... 400
10. 義歯不適合が影響を及ぼしたと思われる PET 検診の一症例 竹井 俊樹他 ... 401
11. 胆膵進行癌に対する放射線動注化学療法の効果判定における
FDG-PET/CT の意義 竹井 俊樹他 ... 401

ミニシンポジウム

これからの核医学 時代を担う若手の立場より

1. 複数のモダリティが有用であった症例の検討

山 直也 藤森 研司 晴山 雅人
(札幌医大・放)

診断用 CT を用いた SPECT/CT や PET/CT の普及に伴い複数のモダリティにまたがる診断の重要性はさらに増していく。確かに CT を別個に撮像する手間は省けることや移動に伴う位置のずれが生じにくいことなどの利点があり有用な装置である。しかし、解剖学的情報を得ることを主眼とした CT の使用では CT の活用法として十分であるか否かは疑問が残る。また、たとえば骨シンチグラフィでは陰性であっても CT では検出される骨腫瘍も無視できない確率で存在するのが現状である。SPECT/CT や PET/CT の CT 画像および核医学検査と別個に撮像された他のモダリティの画像診断も十分にいきそれらを総合した判断を真摯に行うことが、画像診断を専門とする医師の役割と考えられる。

2. やや短期的な観測 (前十年と今後十年)

～核医学治療についての個人的展望 (要望)

竹井 俊樹 (旭川厚生病院・放)

核医学診療が開始されて約半世紀を経た。ここ十年では FDG の認可や PET 薬剤開発など診断面で大きな breakthrough を迎えたが、医者 (自分のことを医師と思っている人間) は病む患者を直接診る・治療する気持ちを常に心に秘めていなくてはならない。内照射の現状を主に最近急激に進歩している癌化学療法との比較から述べ、またついに認可のめどが立ったとされる治療用放射性医薬品 (^{89}Sr , ^{90}Y -イブリツモマブ) の概説を加え核医学の中間的 (約十年) 展望について述べる。

3. 心臓核医学領域における定量解析

沖崎 貴琢 (旭川医大・放)

動態解析法には一般にコンパートメントモデル解析、生理学的モデル解析、モーメント解析の 3 つが挙げられる。この領域で応用しやすいのはコンパートメントモデル解析であるが、この応用例を示す。

目的: HCM 患者では病初期の段階から心筋内の脂肪酸代謝は変化している可能性がある。今回は Distribution Volume (Vd) と病態の進行度の関係を検討する。方法: 心筋血流および心筋脂肪酸代謝 image を施行した 28 名の control 群と 30 名の HCM 患者を対象とした。視覚的所見に応じて、早期、中期、末期群に分類した。BMIPP Dynamic SPECT を施行し、データを 1- および 2-compartment model 解析を用いて解き、速度定数を決定、病期による変化を検討した。結果: AIC の検討では 2-compartment model がよりよいモデルであることが示された。得られた Vd は、正常で 0.692 ± 0.201 , 早期 0.598 ± 0.258 , 中期 0.547 ± 0.176 , 末期 0.475 ± 0.139 であった。結論: HCM の進行と共に Vd は有意に減少し、HCM の進行度を評価する指標として有効である可能性が示唆された。

今後の心臓核医学検査は形態画像診断に留まることなく病理生理学的な情報を与えられるように、今後展開していくことを期待している。これが可能ならばさらなる発展が期待できるであろうと思われる。

4. 技師の立場から SPECT, PET の解析に取り組む

孫田 恵一

(北大・核)

近年の核医学の状況は、EBM に基づく核医学検査の臨床的意義の明確化など、まだまだ核医学検査の果たす役割は大きいものと考えます。私は、縁あって '05 年より北海道大学大学院医学研究科・修士課程に進学し、'07 年に無事に修了することができました。修士課程では、 ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT における MRI 画像を用いた減弱補正というテーマで研究を進めました。また、同 4 月より同大学院・博士課程へ進学をしております。博士課程では修士課程での研究のさらなる発展はもちろんのこと、現在北海道大学あげてのプロジェクトであります医療イノベーションの一環として半導体 PET に関する研究や今年度に導入されるマイクロ PET に関する研究を進めていく予定です。

このように私自身は、常に新しいことに興味をもち、知識技術を身につけていく姿勢が大切だと考えています。未だに縁の下での力持的な存在の放射線技師から脱皮していくことが、さらなる核医学の発展につながってくればとも考えています。

5. 新しい腫瘍 PET 製剤を用いた臨床検討

岡本 祥三

(北大・核)

現在、腫瘍診断において保険適応となっている PET 製剤は ^{18}F -FDG のみであるが、悪性腫瘍はそのほかにも様々な特徴を持つ。これらの特徴を PET で把握することにより、腫瘍の質的診断や治療方針の選択により重要な情報を与え得る。

当院では、FDG 以外にも悪性腫瘍の評価に用いられる新しい PET 製剤を用いて、臨床的な有用性を検討している。

アミノ酸代謝を反映する ^{11}C -Methionine PET は、これまで約 900 例経験し、塵肺と肺癌の鑑別、再発脳腫瘍と放射線性壊死の鑑別、骨髄腫の病変評価に有用性を見いだしている。

腫瘍の酸素状態を反映する ^{18}F -FMISO PET は、今後臨床検討を開始予定で、治療効果の予測や新たな治療方針の決定に有用性が期待される。

核酸代謝を反映する ^{18}F -FLT PET も今後の臨床検討で、腫瘍の悪性度の非侵襲的な判定や、治療効果判定の早期予測、予後予測に対する有用性が期待される。

一 般 演 題

1. センチネルリンパシチグラフィにおけるアーチファクト軽減の検討

堀江 達則 表 英彦 荒井 博史
 孫田 恵一 高森 清華 田村 弘詞
 辻 真太郎 (北大病院・放部)
 久保 直樹 (北大・保健)
 玉木 長良 (北大・核)

目的

センチネルリンパシチグラフィにおいて発生するスターアーチファクトを軽減するため、コリメータ、遮蔽用の鉛、エネルギーウィンドウを変化させて検討した。

結果

バックグラウンドに対するセンチネルの比で評価した。高値となったのは中エネルギー (ME) コリメータを用い、140 keV \pm 5% としたときであった。このとき鉛の有無の影響はそれほどみられなかった。視覚的にもアーチファクトが少なくコントラストも良好であった。

考察

ME コリメータを用いたときにアーチファクトが減少したのは、鉛の影響が少なかったことも考慮すると、コリメータの壁が厚いことによるペネトレーションの減少であり、 \pm 5% が高値であったのは、散乱線の減少のためと考えられる。以上より、ME コリメータを用いて 140 keV \pm 5% とすることで、鉛を用いなくてもアーチファクトの少ない良好な画像が得られることが示唆された。

2. Fourier Rebinning + Ordered subsets expectation maximization (FORE-OSEM) と VUE Point の均一性評価の比較検討

越智 伸司 青木ともえ 西原 徹
 (セントラルCIクリニック・放部)
 内山 裕子 塚本江利子 森田 和夫
 (同・放)

[目的] GE 社の VUE point と従来の FORE-OSEM の画像均一性の比較検討を行った。[方法] IEC Body Phantom に ^{18}F を封入し、10 分間隔の Dynamic scan を行い変動係数率を求めた。散乱線を考慮するため、NEMA Scatter Phantom をおき、同様の収集を行い比較を行った。臨床画像 135 症例について同一スライスにて肝実質に ROI をとり、変動係数を求めて BMI を指標に比較を行った。[結果] ファントムにおいて FORE-OSEM では散乱線の影響により均一性は大きく低下するが、VUE Point では散乱体の有無にかかわらず、ほぼ一致した変動係数が得られた。臨床画像において VUE Point では BMI の増加に伴う変動計数変化は FORE-OSEM に比べてきわめて低く最大で 46.2% の均一性の向上が認められた。[結語] VUE Point は FORE-OSEM に比べてより精度の高いランダム補正や散乱補正が示唆された。

3. ^{201}Tl 胸部腫瘍 SPECT における不均一吸収補正の有用性

佐藤 順一 杉森 博行 宇野 貴寛
 高橋 敬一 (旭川医大病院・放部)
 秀毛 範至 沖崎 貴琢 佐々木智章
 油野 民雄 (旭川医大・放)

近年 SPECT/CT 一体型装置の使用により、不均一吸収体を考慮した吸収補正が可能となってきた。そこで、 ^{201}Tl を用いた胸部腫瘍 SPECT において、不均一吸収体による減弱が再構成画像に与える影響につ

いて検討を行った。方法は、肺野および縦隔部を想定した線減弱係数分布を有する数値ファントムを用い、hot spot が存在する場合についてシミュレーションを行った。得られた再構成画像より補正を行った場合と、補正なしの場合を比較し、hot spot の描出能について検討した。これらの処理には、前田らにより開発されたプロミネンスプロセッサを使用した。その結果、補正を行わない場合、肺野に存在する放射能に依存し肺野内 hot spot のコントラストは低下した。しかし不均一吸収補正により肺野内の hot spot は明瞭に描出され、集積部の検出能を向上させる上で、不均一吸収補正の有用性が示唆された。

4. ^{99m}Tc -tetrofosmin を用いた心筋 SPECT において下壁に異常高集積を呈した画像の検討

荻野 真博 阿部 直之 岡林 篤弘
白崎 憲治 瀬川 千晴 増田 安彦

(旭川赤十字病院・放射科)

最近当施設の ^{99m}Tc -tetrofosmin 負荷心筋 SPECT 検査において心筋下壁に異常高集積を認めた SPECT 画像を経験した。この症例の projection data からは、収集開始時に心尖部より足側にあった胆嚢の高集積が、SPECT 収集中に心筋と同一スライス面に移動していたことが判明した。そこで症例の心筋下壁の高カウントの原因が、胆嚢高集積の移動による影響か否かの検討をファントム実験により行った。方法は心臓ファントムを用い、高濃度の ^{99m}Tc 溶液を封入したシリンジを一定速度で頭側に移動させながら SPECT 収集を行った。その結果、高集積が移動することによりアーチファクトが発生し、影響を受けた心筋のカウントが増大した。このことにより臨床症例に見られた下壁の高集積は胆嚢の移動による影響であることが示唆された。

5. ^{131}I -MIBG 治療を施行した paraganglioma 症例の ^{131}I -MIBG シンチの骨転移検出能の検討：骨シンチとの比較

井上 哲也 吉永恵一郎 森田 浩一
志賀 哲 鐘ヶ江香久子 平田 健司
岡本 祥三 玉木 長良

(北大学病院・核診療)

当院で ^{131}I -MIBG 治療を施行した paraganglioma の 2 症例について、骨転移巢の検出能を ^{131}I -MIBG シンチと骨シンチとで比較検討を行った。1 例目は 66 歳女性、2003 年 6 月の ^{131}I -MIBG シンチではすでに頭蓋骨、椎体、肋骨、骨盤骨、大腿骨の多発骨転移を検出できていたが、骨シンチでは上位胸椎 1 箇所のみしか検出できなかった。2006 年 6 月に施行した骨シンチでは多発骨転移を検出できた。2 例目は 36 歳女性、2003 年 1 月の ^{131}I -MIBG シンチではすでに椎体、肋骨、骨盤骨の多発骨転移を検出できていたが、骨シンチでは異常所見を認めなかった。2006 年 1 月に施行した骨シンチでは多発骨転移を検出できた。以上の結果より今回の症例では paraganglioma の骨転移巢の早期検出には骨シンチよりも ^{131}I -MIBG シンチの方が有用であった。

6. ^{99m}Tc -DTPA dynamic SPECT による分腎機能評価

宮崎知保子 中山 理寛 佐藤 史幸
杉浦 充 (市立札幌病院・画像診療)
原田 浩 平野 哲夫 (同・腎移植)
沖崎 貴琢 秀毛 範至 (旭川医大・放)

^{99m}Tc -DMSA SPECT を gold standard として ^{99m}Tc -DTPA シンチグラフィの早期に SPECT を施行し、1-2 分法、2-3 分法、1-3 分法として % 分腎機能を算出、CT 画像からも腎実質体積を算出し、体積比を % 分腎機能として比較検討した。対象は腎移植ドナー 35 例。DMSA 法と DTPA/1-2, DTPA/2-3, DTPA/1-3 および CT 検査法との相関は各々、0.777, 0.833, 0.812, 0.898 であった。Bland-Altman Plot 法による測定法間比較では、平均 ± 標準偏差が各々 $1.100 \pm 2.101\%$, $0.757 \pm 1.754\%$, $0.920 \pm 1.878\%$, $-0.511 \pm 1.200\%$ であった。

7. 中枢性ベンゾジアゼピン受容体の年齢別脳内分布の検討

平沼 初音 沖崎 貴琢 秀毛 範至
佐藤 順一 杉森 博行 油野 民雄
(旭川医大・放)

方法

てんかん精査の目的で ^{123}I -IMZ 脳 SPECT を施行した患者のうち、SPECT、MRI 上異常のない 29 例を対象とした。delayed 画像を再構成し、iSSP version3.5 を用いて unpaired t-test を施行、Z-score map を作成。脳表抽出データを用いて年齢との相関係数 (Pearson) および P 値 map を作成。また、年齢と有意な相関のある部位の特定を行った。(Talairach Daemon Client 使用)

結果

小脳、中心溝近傍、後頭葉では、加齢に伴い相対的に集積が減少し、前頭葉、側頭 頭頂葉、後部帯状回では、加齢に伴い相対的に集積が増加する傾向が認められた。

結論

加齢に伴い、脳内のベンゾジアゼピン受容体の分布が変化する可能性が示唆された。

8. FDG 自動合成装置を用いた ^{18}F -Fluoromisonidazole (^{18}F -FMISO) の合成

阿保 憲史 (セントラル CI クリニック,
往重加速器サービス)
塚本江利子 (セントラル CI クリニック)
鈴間鏡太郎
(北大病院・核診療, 往重加速器サービス)
西嶋 剣一 大倉 一枝
(北海道医療大・薬学)
関 興一 (北海道アイソトープ総合セ)
久下 裕司 (京大・薬学)
玉木 長良 (北大)

[目的] 低酸素状態の腫瘍は、放射線治療や抗がん剤に対し抵抗性を示すことから、その状態把握が望まれる。今回われわれは、代表的低酸素イメージング剤、 ^{18}F -FMISO に注目し、臨床応用を目指し合成法、精製法を検討した。

[方法] 市販の FDG 自動合成装置 (SHI, F100) を使い、合成条件に従いプログラムを変更した。 ^{18}F -FMISO は、 $^{18}\text{F}^-$ と前駆体との反応後、塩酸による脱保護により得た。目的物は逆相 HPLC により分離・精製した。残留溶媒、放射化学純度等を測定した。

[結果・考察] ^{18}F -FMISO は、合成時間 65 分、収率約 20% (n = 7, 減衰補正後) で得た。比放射能は $101 \pm 23 \text{ GBq}/\mu\text{mol}$ 、放射化学的純度、化学的純度は 98% 以上であった。製剤中に含まれるエタノール、アセトニトリル濃度はそれぞれ 45.7 ppm 以下であった。以上より、本製剤の臨床応用の可能性が示された。

9. FDG PET が病変範囲の把握に有用であった横紋筋肉腫の 1 例

平田 健司 岡本 祥三 井上 哲也*
真鍋 治 志賀 哲 鐘ヶ江香久子
玉木 長良 (北大・核, *放)

20 代女性の鼻腔原発横紋筋肉腫症例において FDG PET が有用であった。当院紹介時すでに化学療法後であり骨髄にびまん性の軽度集積亢進を認めたが、胸椎に局所的な集積低下を認めた。当院で大量化学療法・骨髄移植が施行されたが 5 ヶ月後の採血で再発が疑われた。FDG PET で全身に多数の病変 (骨病変、後腹膜病変) が出現した。初回集積低下を認めた胸椎では集積亢進となり骨転移と考えられた。化学療法が施行され、すべての病変で FDG 集積が消失した。後腹膜病変は CT 上も消失したが、骨病変は MRI 上著変なかった。[考察] 横紋筋肉腫は FDG PET の保険適応疾患には含まれないが、病変評価に有用であった。特に骨病変は形態画像での治療効果判定が難しく、FDG PET が非常に有用であった。また骨髄賦活化状態では、腫瘍部位が集積低下として描出されることがあり、読影時に指摘し、形態画像により確認することが望ましい。

10. 義歯不適合が影響を及ぼしたと思われる PET 検診の一症例

竹井 俊樹 武内 周平 銚立 博文
高邑 明夫 齋藤 博哉

(旭川厚生病院・放)

症例は 65 歳男性，悪性疾患の既往はないが，両親および同胞の大半ががんに罹患もしくは死亡している（本人は次男）．前立腺肥大あり．B.I. = 1000 だが 2 年前から禁煙中．昨年未，当院の PET 検診を受診．PET 撮像中のみ義歯を外していた．当日，本人の症状訴えはなし．画像上吸収補正の有無にかかわらず口腔内に強い集積あり，本人に結果を説明．その後不安強くクレーム・再検査となり，義歯を丸一日外して検査に望んだところ集積は認めなかった．別個に PSA 高値から前立腺癌が発見され内分泌治療中である．義歯不適合の病態と集積の機序を考察した．今後（特に検診では）義歯不適合の有無を確認し，必要であれば前日以上前から外して検査に望む必要性もあると考えられた．

11. 胆膵進行癌に対する放射線動注化学療法の効果判定における FDG-PET/CT の意義

竹井 俊樹 武内 周平 銚立 博文
高邑 明夫 齋藤 博哉

(旭川厚生病院・放)

目的：当院で行っている胆膵進行癌に対する放射線動注化学療法の効果判定が，FDG-PET を用いて可能かどうか今回 preliminary な解析検討を行った．

方法：20 名の進行胆膵癌患者に当科で放射線併用動注化学療法を施行し，治療前後で PET/CT を施行した前向き研究と，治療後継続治療中に PET/CT を施行した後向き研究の 2 種類の解析を行った．

結果：前向き研究では治療後に FDG 異常集積が消失した群は残存した群に比しコントロール期間が延長する傾向を示した．また後向き研究でも維持療法中に FDG の異常集積が認められた群は，疾患の良好な制御期間が短縮する傾向を示した．

結語：PET/CT は胆膵進行癌の早期治療効果判定の手段となり得る可能性を秘めている．