

## 第 72 回 日本核医学会 北日本地方会

会 期：平成 24 年 11 月 16 日（金）

会 場：長陵会館

仙台市青葉区広瀬町 3-34

世話人：東北大学加齢医学研究所 機能画像医学研究分野

福 田 寛

### 目 次

1. アミロイドイメージング用 PET 薬剤 [<sup>18</sup>F]FACT の内部被ばく線量評価 …… 志田原美保他 … 70
2. フッ素標識アミロイドイメージング薬剤 [<sup>18</sup>F]FACT の動態解析 …………… 田代 学他 … 70
3. FDG-PET における分解能アルゴリズム (Sharp IR) の使用経験 …………… 苦米地牧子他 … 70
4. 骨シンチ診断支援ソフト BONENAVI® の有用性に関する検討 …………… 秋元 達也他 … 71
5. <sup>123</sup>I-BMIPP が肺野に集積した症例 …………… 石井 士朗他 … 71
6. 甲状腺癌の肺転移の 2 例 …………… 小林健太郎他 … 71
7. 甲状腺分化癌の転移、再発の診断における TSH 刺激下 FDG PET/CT の  
意義 …………… 中駄 邦博他 … 71
8. PET がん検診で認められた脳腫瘍の PET 所見の検討 …………… 竹川 鉦一他 … 72
9. PET/CT で副腎への <sup>18</sup>F-FDG 陽性集積を指摘された副腎腫瘍非確認例の  
検討 …………… 三浦 弘行他 … 72
10. 難治性脊椎感染症の内視鏡的手術における FDG PET/CT を用いた  
術野同定の試み …………… 服部 直也他 … 72
11. 非典型的な画像所見を呈した IgG4 関連疾患の一例 …………… 下村 英雄他 … 73
12. 赤色髄の核医学・MRI 所見 …………… 高木 英誠他 … 73

## 一 般 演 題

### 1. アミロイドイメージング用 PET 薬剤 [<sup>18</sup>F]FACT の内部被ばく線量評価

志田原美保 田代 学 岡村 信行  
古本 祥三 古川 勝敏 四月朔日聖一  
平岡宏太良 三宅 正泰 岩田 錬  
田村 元 荒井 啓行 工藤 幸司  
谷内 一彦 (東北大・医, サイクロ, 加齢研)

目的: [<sup>18</sup>F]FACT の内部被ばく線量評価を, (i) ヒト PET 測定法と, (ii) 動物からヒトへ外挿する方法, を用いて行った.

方法: 平均年齢 76.3±3.2 歳の 6 名の高齢健常者 (男性 3 名, 女性 3 名) に平均 160 MBq の [<sup>18</sup>F]FACT を投与後, 2 時間の間に 4 回の全身 PET 測定と, 採尿を行った. また, 6 週齢の ICR マウスに平均 1.4 MBq の [<sup>18</sup>F]FACT を投与後, 2, 10, 30, 60, 120 分に臓器採取を行った. ヒト PET 測定では, 関心領域を設定した臓器の時間一放射能曲線 (TAC) を無限時間まで積分した蓄積放射能を用いて実効線量の算出を行った. マウスでも採取した臓器の TAC より同様に線量計算を行った.

結果: [<sup>18</sup>F]FACT の 6 名の被験者による平均実効線量は 18.2 [ $\mu$ Sv/MBq], マウスから外挿した実効線量は 14.3 [ $\mu$ Sv/MBq] であった.

結論: 今回検討した [<sup>18</sup>F]FACT の被ばく線量は, 共に通常の核医学のリスクと同様のレベルの被ばくであった.

### 2. フッ素標識アミロイドイメージング薬剤 [<sup>18</sup>F]FACT の動態解析

田代 学<sup>1</sup> 岡村 信行<sup>2</sup> 古本 祥三<sup>1,2</sup>  
四月朔日聖一<sup>1</sup> 平岡宏太良<sup>1</sup> 古川 勝敏<sup>3</sup>  
志田原美保<sup>5</sup> 三宅 正泰<sup>1</sup> 船木 善仁<sup>1</sup>  
岩田 錬<sup>1</sup> 工藤 幸司<sup>4</sup> 荒井 啓行<sup>3</sup>  
谷内 一彦<sup>1,2</sup>

(東北大・<sup>1</sup>サイクロ RI セ, <sup>2</sup>機能薬理, <sup>3</sup>加齢研老, <sup>4</sup>病院臨床試験開発セ, <sup>5</sup>医用物理)

本研究では, 新規アミロイドイメージング薬剤 [<sup>18</sup>F]FACT の動態を健常者および AD 患者各 10 名の脳 PET 画像において評価した. 解析の結果, [<sup>18</sup>F]FACT は, 大脳皮質への十分な集積を示し, 側頭葉皮質等において高い鑑別能を示した. SUV 小脳比 (SUVr) も評価法として利用でき, 投与後 20~40 分のデータが最も有用と考えられた.

### 3. FDG-PET における分解能アルゴリズム (Sharp IR) の使用経験

苫米地牧子 加藤 健一 中里 龍彦  
江原 茂 (岩手医大・放)  
三浦 頌太 小田島 智  
(同・PET リニアックセ)

2011 年 5 月より GE 社製の Discovery PET/CT 600 Motion を導入, 従来の VUE Point Plus (3D-OSEM 法) の逐次近似方程式に Sharp IR (interactive reconstruction) という空間分解能補正が追加され, VUE Point HD-S という 3D 逐次近似法で画像再構成されている. 当院では Sharp IR OFF (matrix 128×128) は推奨の Subset: 16, Iteration: 2 であるが, Sharp IR ON (256×256) 画像では Subset: 8, Iteration: 5 で再構成し小病変の検出に補助的に使用しており, 2011 年 10 月以後の症例で経過観察中に再発が臨床的に出現した症例について遡及的にその有用性を検討した. 結果は, 早期の再発病変・小病変の感度向上があったが, 読影に際し, 偽陽性病変が増える可能性があり, さら

なる検討を要する結果となった。

#### 4. 骨シンチ診断支援ソフト BONENAVI® の有用性に関する検討

秋元 達也 中川 学 山口慶一郎  
(仙台厚生病院・放)  
加藤 壮敏 尾形 優子 (同・放部)  
下村 英雄 後藤 了以 井上健太郎  
福田 寛 (東北大・加齢研)

目的：骨シンチの診断結果（経験年数30年の専門医による読影）と、BONENAVIでの解析により得られた結果を比較する。

方法：放射線科専門医の読影結果を goldstandard に感度設定を変えた3つの解析と比較して、感度・特異度・正診率を算出する。偽陽性の割合、偽陽性の頻度が高い領域を確認する。

対象：平成24年4月から7月にかけて、骨シンチで<sup>99m</sup>Tc-MDPを用いた連続する53症例（男性32名、女性21名）、平均69歳（43～85歳）。肺癌51例、胆管癌1例、胃癌1例。

撮像：MDP投与から2.5～4時間後、matrix 256×1024。撮像速度26 cm/分。

結果：感度100/82/64%、特異度33/67/83%、正診率47/70/79%（感度重視/バランス/特異度重視）。総スポット数372、偽陽性数73（偽陽性率19.6%）。

考察：国内の先行研究の方が10%程度良好な結果で、原疾患や撮像速度の違いによると思われる。人工ニューラルネットワークやデータベースのバージョンアップによる精度の向上に期待したい。

#### 5. <sup>123</sup>I-BMIPP が肺野に集積した症例

石井 士朗 関野 啓文 佐藤 友美  
菊池 賢 宮嶋 正之 佐久間光太郎  
嶋原 武志 長谷川 靖 橋本 直人  
宍戸 文男 (福島県立医大・放)

症例は81歳の男性。胸部圧迫感があり、狭心症疑いで精査のため当院に入院となった。虚血の検索のため施行された<sup>201</sup>Tl/<sup>123</sup>I-BMIPP dual シンチグラフィにて<sup>123</sup>I-BMIPPの肺野への結節状の多発集積を認め、<sup>201</sup>Tlでは同部位には集積は認めず、胸部レント

ゲンやCTでも集積部位に一致する明らかな病変は認められなかった。肺野に集積した原因としては、血栓やコロイドを形成し、末梢の肺野に微小な血栓をおこした可能性が最も考えられた。心筋の虚血の診断には影響は与えなかったが、肺野への集積の原因は特定できず、今後の説明が必要と思われる。

#### 6. 甲状腺癌の肺転移の2例

小林健太郎 服部 直也 真鍋 治  
内山 裕子 平田 健司 岡本 祥三  
志賀 哲 玉木 長良 (北大・核診)

症例は40代男性および20代女性。いずれも甲状腺乳頭癌のため甲状腺全摘後(Thyroid papillary carcinoma, pTXN1)。術後CT、頸部US、全身FDG PET/CTで明らかな再発、転移の所見を認めなかったが、術後 ablation のための<sup>131</sup>I内用療法後シンチグラフィで両側肺野にびまん性の集積亢進を認め、甲状腺癌の微小な肺転移と考えられた。現在、recombinant TSHを用いた ablation が保険適応となり、外来での低線量の<sup>131</sup>I内用療法が普及しつつある。しかし、今回報告した2例のように、内用療法後のシンチグラフィでのみ転移病変を同定可能なことがあり、注意が必要である。

#### 7. 甲状腺分化癌の転移、再発の診断における TSH 刺激下 FDG PET/CT の意義

中駄 邦博<sup>1</sup> 杉江比呂記<sup>2</sup> 上條 桂一<sup>3</sup>  
高橋 弘昌<sup>4</sup> 紅粉 陸男<sup>4</sup> 櫻井 正之<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup>北光記念病院, <sup>2</sup>LSI 札幌クリニック,  
<sup>3</sup>上條内科クリニック, <sup>4</sup>札幌厚生病院)

目的：TSH 高値の状態で行ったFDG PET/CTの診断成績を検討する。

方法：甲状腺全摘術後の甲状腺分化癌45症例を対象としTSH刺激状態でFDG PET/CTと<sup>131</sup>I SPECT/CTを同日に撮影して診断成績を比較した。TSH刺激状態は39例がrhTSH筋注で、6例は甲状腺ホルモン休薬で達成した。合わせて検査当日にTSH、Tg、TgAbの採血を行った。TgAb陽性(n=12)か陰性(n=33)かで患者を2群にわけた。

結果：TgAb陽性例はTSH刺激下でも92%が

undetectable のままであった。転移巣の検出感度は  $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 30%, FDG PET/CT 90% であった。

一方 TgAb 陰性群では 85% で Tg が検出感度以上に上昇し、転移巣の検出感度は  $^{131}\text{I}$  SPECT/CT 50%, FDG PET/CT 85% であった。全体では FDG PET/CT は 22% (10/45) の症例で  $^{131}\text{I}$  陰性の病巣を検出したが、18% (8/45) の症例では偽陽性を示した。また、7% (3/45) では true positive uptake と false positive uptake が同一症例内に混在して認められた。

結論：TSH 刺激下で施行された FDG PET/CT は転移巣検出の感度を高めるが、偽陽性例が少なからず存在するので、可能な限り病理組織を確認してから次のステップを考慮することが重要である。

#### 8. PET がん検診で認められた脳腫瘍の PET 所見の検討

竹川 鉦一	鷺野谷利幸	戸村 則昭
宗近 宏次	三浦 由啓	川倉 健治
今井 茂樹	(総合南東北病院・放)	
池田 秀敏	後藤 博美	(同・脳外)
佐久間秀夫	(同・病理)	

目的：PET がん検診で認められた脳腫瘍または類似所見を呈した症例の PET 所見を検討すること。

方法：PET で発見された脳疾患の所見を検討し、集積程度を SUV で検討した。

結果：2005 年 11 月から 2012 年 6 月の間に PET 検診を受けた症例は 19,790 例である。認められた腫瘍または腫瘍類似所見の症例は 33 件であった。PET で発見しやすい脳腫瘍は脳下垂体腫瘍（高集積）、がんの脳転移、髄膜腫の一部などであった。聴神経腫、ganglioglioma などでは MRI の方が優位であった。集積低下の疾患の中にも膜のう胞、慢性硬膜下血腫などがあつた。

脳下垂体の SUV は Early phase: 3.9–35.9, Av. 11.7 ± 8.9 (25 例), Delayed phase: 4.5–46.9, Av. 17.8 ± 11.3 (20 例) であつた。

結論：PET 検診で脳疾患が発見されることがあるが、検出には画像の調節および MRI の支援が必要である。脳下垂体腫瘍は高集積で発見が容易であつた。

#### 9. PET/CT で副腎への $^{18}\text{F}$ -FDG 陽性集積を指摘された副腎腫瘍非確認例の検討

三浦 弘行	小野 修一	澁谷 剛一
掛端 伸也	清野 浩子	対馬 史泰
角田 晃久	藤田 大真	徳田 俊英
青木 昌彦	畑山 佳臣	川口 英夫
佐藤まり子	廣瀬 勝己	高井 良尋

(弘前大・放)

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT のレポートから、副腎の腫瘍を認めないにもかかわらず陽性集積が指摘された 17 例について検討し、腫瘍も陽性集積も指摘されていない連続した 17 例と比較した。陽性集積 17 例のうち、両側は 8 例、右 2 例、左 7 例であつた。悪性病変が証明された例はなかつたが、血管迷走神経反射疑い例があり、副腎のノルアドレナリンやアルドステロン、糖質コルチコイド分泌に伴う糖代謝を反映している可能性がある。悪性病変でなくても様々な程度の集積は観察される。多くの場合、陽性集積はコントロール群に対して正しく認識されるが、判定に注意を要する場合もある。

#### 10. 難治性脊椎感染症の内視鏡的手術における FDG PET/CT を用いた術野同定の試み

服部 直也	孫田 圭一	小林健太郎
志賀 哲	玉木 長良	(北大・核)
中原 誠之	伊東 学	(同・整外)

[目的] 内視鏡を用いた低侵襲手術は慢性化膿性椎体椎間板炎の効果的な治療法であるが、従来の解剖学的イメージング手法では手術野の同定が困難である。本研究の目的は FDG PET/CT を用いて活動性感染症の焦点を検出することである。[方法] 4 名の患者に MRI と PET/CT を用いて術前画像評価を行った。脊柱構成要素を 7 区画（前方要素 2, 腸腰筋 2, 脊柱管 1, 後方要素 2）に分割し、L2/3 から S1 の 5 椎間、計 35 区画について MRI と PET/CT を用いて感染の有無を評価し、術中所見と比較した。[成績] 術前画像で感染病巣と判断された区画数は MRI が多く、病変を広く描出する傾向を認めた。感染区画数は MRI で 9~24 (平均 10), PET/CT で 1~17 (平均 6) であり、術中に汚染組織が確認され感染巣と判断できた計 21

区画はすべて FDG の異常集積を認めた。汚染組織が確認された感染巣の SUVmax 値は 3.9 から 12.7 (平均 6.5) であった。[結論] FDG の集積は MRI よりも限局的に認められ、より特異的であった。従来の MRI に加え、FDG PET/CT を診断に加えることにより、特異的に慢性化膿性椎間板炎の焦点を検出できる可能性がある。

## 11. 非典型的な画像所見を呈した IgG4 関連疾患の一例

下村 英雄 後藤 了以 井上健太郎  
 福田 寛 (東北大加齢研・機能画像)  
 秋元 達也 (仙台厚生病院・放)

症例は 50 歳代女性。健診・エコーにて両側腎腫瘍と水腎症を指摘され、精査加療目的に当院泌尿器科へ紹介となった。CT では両側腎盂から尿管に不整形腫瘍、右房内に腫瘍を認め、悪性リンパ腫が疑われた。MRI では右房内腫瘍は、T1WI/T2WI にて心筋とほぼ等信号であった。IL-2R 831, IgG4 479 から IgG4 関連疾患も疑われた。心エコーではモザイク状ではなく粘液腫は否定的であった。FDG PET/CT では右腎下極内側の腫瘍への集積 (SUVmax 2.8) は高度とは言えず、悪性リンパ腫としては非典型的であった。右房の腫瘍は SUVmax 4.4 の集積亢進であった。腎生検を施行し、病理診断は IgG4 関連硬化性疾患であった。

右房内腫瘍も一連の疾患と考え、ステロイド治療の方針となる。治療後 CT にて両側腎盂腫瘍は縮小、右房内腫瘍はエコーにて改善していた。

IgG4 関連疾患は自己免疫性の全身炎症疾患であるが心臓病変は稀である。しかし、悪性リンパ腫を疑う全身性に腫瘍性病変を認め、FDG 集積が弱い場合には本疾患の可能性もあると考えられた。

## 12. 赤色髄の核医学・MRI 所見

高木 英誠 常陸 真 金田 朋洋  
 高橋 昭喜 (東北大病院・放診)

[背景] 赤色髄と骨転移を、画像で鑑別することは、しばしば困難なことがあり、Gradient echo 法 In/ Opposed phase にて鑑別し得た自験例を検討した。[症例] 症例 1 は 70 歳代女性、子宮体癌・肝転移の治療後に、仙骨に FDG PET で高集積を認め骨転移が疑われた。症例 2 は 60 歳代男性、前立腺癌術前 MRI で骨盤に異常信号を認め、骨転移が疑われた。症例 3 は 40 歳代女性、右鼠径部～下腿痛があり、MRI にて椎間板ヘルニアと大腿骨の信号変化を認め、骨腫瘍が疑われた。[考察] 赤色髄は脂肪と水がほぼ同等の割合で含まれるのに対し、骨転移は脂肪を含まない。In/Opposed phase では、赤色髄は Opposed phase で大きく信号が低下するのに対し、骨転移は信号低下を示さず、両者の鑑別に有用と考えられる。