

## 第 44 回 日本核医学会 近畿地方会

会 期：2011 年 7 月 30 日(土)

会 場：神戸・臨床研究情報センター (TRI) 2F 第 1 研修室  
神戸市中央区港島南町 1-5-4

世話人：先端医療センター 分子イメージング研究グループ  
千 田 道 雄

### 目 次

1. ヨード内用療法後の撮像タイミングによる画像の違い ..... 小谷 直広他 ... 464
2. 甲状腺癌転移に対する  $^{131}\text{I}$  放射性ヨード内用治療後の  
     $^{131}\text{I}$  シンチグラフィにおける SPECT-CT の有用性 ..... 河邊 譲治他 ... 464
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 副甲状腺シンチにおける SPECT-CT と超音波検査との比較 ... 吉田 敦史他 ... 465
4. 先天性水腎症の経過観察における利尿レノグラムの役割 ..... 奥山 智緒他 ... 465
5. 胃排出シンチグラフィによる糖尿病性胃腸症の評価 ..... 小谷 晃平他 ... 465
6. アルツハイマー病に対する FDG-PET・PIB-PET の  
    読影者間一致に関する検討 ..... 山根登茂彦他 ... 466
7. 脳血流 SPECT (eZIS) によるうつ症状と脳血流低下部位の検討 ..... 東山 滋明他 ... 466
8. FDG 集積をきたした卵巣 Leydig cell tumor の一例 ..... 長嶋 千尋他 ... 467
9. FDG-PET による悪性リンパ腫節外病変の診断 ..... 長谷川義尚他 ... 467
10. 大腸悪性リンパ腫における FDG-PET/CT の検討 ..... 河 相吉他 ... 467
11. 原発性肺癌の病期診断における重複癌検出能：  
    SUVmax 計測の有用性に関する検討 ..... 尾西由美子他 ... 468
12. 婦人科領域の FDG-PET/CT ..... 北島 一宏 ..... 468
13. 泌尿器悪性腫瘍の FDG-PET ..... 小口 和浩 ..... 468
14.  $^{18}\text{F}$ -FDG 高集積部近傍における病変の検出  
    3D 収集の欠点を補う 2D 収集の有用性 ..... 須川 徹他 ... 469
15. 悪性腫瘍症例における遅延像後の造影 FDG-PET/CT の経験 ..... 小森 剛他 ... 470
16. FDG-PET/CT における腸管偶発腫例の検討 ..... 上埜 泰寛他 ... 470
17.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT にて superscan を呈した腎癌骨転移の 1 例 ..... 兵頭 朋子他 ... 471
18. FDG-PET/CT における脊髄への生理的集積 ..... 中本 裕士他 ... 471
19. 一卵性双生児 9 組の FDG-PET ..... 渡辺晋一郎他 ... 472
20. アミロイドイメージング up to date ..... 石井 賢二 ..... 472

## 一 般 演 題

### 1. ヨード内用療法後の撮像タイミングによる画像の違い

小谷 直広    奥山 智緒    相部 則博  
松島 成典    山崎 秀哉

(京府医大・放診治)

目的：分化型甲状腺癌に対する放射性ヨード内用療法後のヨードスキャン時期による画像の違いを検討する。

方法：対象は 2010 年 5 月から 2011 年 7 月まで、ヨード内用療法を施行し、ヨードスキャンを治療 3 日後 (1st scan) と 7-9 日後 (2nd scan) の 2 回行った 24 人。男性 10 人、女性 14 人、年齢の中央値は 61 歳 (12-71 歳)。甲状腺床、腹部、肺転移、骨転移についてそれぞれ視覚的に 3 段階評価を行うとともに、各部位の全身に対するカウント比の 1st scan に対する 2nd scan の割合 (% count ratio) を算出し、比較検討した。

結果：視覚的評価において、腹部は 1st scan で強い分布を認めるものが 20 症例と多かったが 2nd scan で強い分布を認める症例はなく、分布が washout される傾向にあった。肺転移 2 症例、骨転移 1 部位に関しては、1st scan では集積なしと評価されたものが 2nd scan で集積ありと評価が変わり、2nd scan の方が病変の検出率が高かった。% count ratio に関しては、肺転移 ( $1.70 \pm 0.48$ )、骨転移 ( $1.97 \pm 0.96$ ) はいずれも甲状腺床 ( $0.91 \pm 0.46$ )、腹部 ( $0.86 \pm 0.23$ ) と比較して有意に大きな値となり、転移病変は相対的に腹部や甲状腺床よりヨードの減衰が遅い傾向にあると考えられた。

結論：ヨード内用療法後のスキャン時期によって、生理的分布や病変への集積に違いが認められた。1st scan で生理的分布が強い場合、特に high risk 症例では 2nd scan の撮影を考慮してもよいと考えられた。

### 2. 甲状腺癌転移に対する $^{131}\text{I}$ 放射性ヨード内用治療後の $^{131}\text{I}$ シンチグラフィにおける SPECT-CT の有用性

河邊 譲治<sup>1</sup>    東山 滋明<sup>1</sup>    小谷 晃平<sup>1</sup>  
吉田 敦史<sup>1</sup>    川尻 成美<sup>2</sup>    小野田尚佳<sup>2</sup>  
塩見 進<sup>1</sup>        (大阪市大・<sup>1</sup>核、<sup>2</sup>腫瘍外)

甲状腺癌転移に対する  $^{131}\text{I}$  放射性ヨード内用治療 (以下内用治療) 後の  $^{131}\text{I}$  シンチグラフィにおける SPECT-CT の有用性を planar 像との対比において検討。対象は、平成 22 年 4 月 1 日から平成 23 年 4 月 14 日に内用治療をうけ  $^{131}\text{I}$  シンチグラフィを行った例のうち異常集積を認め、SPECT-CT 撮像を追加した 38 例 (平均  $60.8 \pm 15.7$  歳、男性 18 例、女性 20 例、乳頭癌 34 例、嚢胞癌 4 例)。方法は、 $^{131}\text{I}$  Na-I 1.85 ~ 3.7 GBq 投与 7~9 日後撮像 planar 像 (ADAC Forte 高エネルギーコリメータ使用)、SPECT-CT (PHILIPS Bright-View X 中エネルギーコリメータ使用) を用いて撮像した。SPECT-CT は異常集積を認めた部位のみ撮像。Planar 像のみで異常集積の部位を判定できるか、planar 像、SPECT-CT それぞれの偽陽性・偽陰性を検討した。結果は、びまん性肺転移 4 例 (肺転移集積例 7 例中) においては planar 像のみで異常集積の部位診断が可能であったが、リンパ節転移 14 例、骨転移 8 例、肝転移 2 例、アブレーション 4 例 (甲状腺床との鑑別が困難) などいずれの場合でも planar 像のみでは判定は困難であった。偽陽性は、planar 像、SPECT-CT でそれぞれ 3 例、偽陰性はそれぞれ 3 例、1 例であった。Planar 像の偽陽性・偽陰性は SPECT-CT ですべて描画でき、SPECT-CT の偽陽性は 3 例中 2 例がアーチファクトによるものであった。SPECT-CT の偽陰性は、周囲との集積のコントラストの差が少ないためと考えられた。

### 3. $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 副甲状腺シンチにおける SPECT-CT と超音波検査との比較

吉田 敦史<sup>1</sup> 東山 滋明<sup>1</sup> 河邊 讓治<sup>1</sup>  
 小谷 晃平<sup>1</sup> 川尻 成美<sup>2</sup> 小野田尚佳<sup>2</sup>  
 塩見 進<sup>1</sup> (大阪市大・<sup>1</sup>核,<sup>2</sup>腫瘍外)

副甲状腺機能亢進症に対する治療は外科的切除術が第一選択となる。術前には精度の高い解剖学的情報の要求が高く、体表超音波検査により解剖学的位置を確認している。しかし、体表超音波検査は検査者の能力に依存し、客観的な情報を得るには限界がある。また、胸腔内病変の描出は困難である。SPECT-CTでは客観的に解剖学的情報を提供できる。今回、SPECT-CTと体表超音波検査との描出能を比較した。[対象]2010年6月～2011年3月に副甲状腺機能亢進症を疑われ、 $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIを用いたSPECT-CTによる副甲状腺シンチを行い、体表超音波検査・切除術が施行された21症例(男性3例、女性18例、平均年齢67歳)。[方法]手術所見を基準として副甲状腺シンチと体表超音波検査を比較した。[結果]21症例中、腺腫18例、過形成3例であった。また、結節数は腺腫18結節、過形成11結節、計29結節であった。感度はPatient baseではSPECT-CTにおいて全体で71% (15/21)、腺腫72% (13/18)、過形成67% (2/3)、体表超音波検査において全体で90% (19/21)、腺腫89% (16/18)、過形成100% (3/3)であった。Lesions baseではSPECT-CTにおいて全体で62% (18/29)、腺腫72% (13/18)、過形成45% (5/11)、体表超音波検査において全体で83% (24/29)、腺腫89% (16/18)、過形成73% (8/11)であった。[結語]SPECT-CTにより経験に依存しない客観的な診断が可能になることが示唆された。

### 4. 先天性水腎症の経過観察における利尿レノグラムの役割

奥山 智緒<sup>1</sup> 松島 成典<sup>1</sup> 内藤 泰行<sup>2</sup>  
 河内 明宏<sup>2</sup> 三木 恒治<sup>2</sup>  
 (京府医大・<sup>1</sup>放診治,<sup>2</sup>泌尿器)

[背景]先天性水腎症は、近年出生前超音波検査の普及により無症候で診断される症例が増加しているが、自然経過について不明な点が多く改善例もある

ため、早期に手術を施行される場合から極端な保存的観察が選択される場合まで方針は一定していない。[目的]そこで出生前に発見された片側性先天性水腎症の手術の必要性を乳児期の利尿レノグラフィ(DR)にて予測可能かどうかをretrospectiveに検討した。[方法]胎児期に発見されたSFU Grade 3以上の無症候性片側性水腎症症例12例を対象として、5-7か月時、12-18か月時のDRにつき、腎実質の形態、Differential Renal Function (DRF)、レノグラムパターンを検討した。[結果]2.5~4年の経過中、5例では超音波所見やDRの明らかな増悪、腎盂腎炎や腹痛などの症状の出現などにより2歳以降に腹腔鏡下腎盂成形術が施行された。手術例は、初回のDRにてDRFが40%以下のもの、2回目に明らかなDRFの低下を認めたものが含まれていた。レノグラムパターンは、手術例では初回に閉塞型を示していたが、初回閉塞型でも、2回目に利尿剤に対する反応がみられるものもあった。また、2回目検査時には初回検査時よりもDRFやレノグラムパターンが改善して手術を回避できる症例も存在していた。手術例と保存的観察例では超音波所見や腎の腫大程度は類似していたが、初回検査において腎実質の菲薄化、DRFの低下を伴う閉塞型を呈するものが、手術例に多く見られていた。[結語]出生前診断されたGrade 3以上の無症候性先天性水腎症患者において生後半年時のDR時に利尿剤に対する反応性不良に加えて、DRF低値で腎実質菲薄化を伴う症例では自然経過における改善を期待しにくい。

### 5. 胃排出シンチグラフィによる糖尿病性胃腸症の評価

小谷 晃平<sup>1</sup> 川村 悦史<sup>2</sup> 吉田 敦史<sup>1</sup>  
 東山 滋明<sup>1</sup> 河邊 讓治<sup>1</sup> 川野 直也<sup>3</sup>  
 森岡 与明<sup>3</sup> 森 克仁<sup>3</sup> 絵本 正恵<sup>3</sup>  
 稲葉 雅章<sup>3</sup> 塩見 進<sup>1</sup>

(大阪市大・<sup>1</sup>核,<sup>2</sup>肝胆膵内,<sup>3</sup>代謝内分泌内)

[目的]糖尿病ではしばしば消化管運動障害を呈し、胃では排出遅延を呈することが多い。今回、糖尿病における胃排出能を、胃排出シンチグラフィを用いて調べ、糖尿病関連因子との比較検討を行った。[対象と方法]糖尿病を有さない29例(非糖尿病

群)と、血糖コントロールのため入院加療を要した糖尿病患者 32 例(糖尿病群)を対象とした。全例に<sup>99m</sup>Tc-DTPA 37 MBq 混入ワッフル検査食を用いた胃排出シンチグラフィを行った。検査食摂取後 0 分から 120 分まで経時的に撮像し、胃全体・胃近位・胃遠位に関心領域を設定し、各々の RI カウントが 50% になるまでの時間 (T1/2) を計測した。さらに糖尿病群について、T1/2 と糖尿病関連因子(血液検査、合併症など)との相関を検討した。[結果]非糖尿病群と比べ、糖尿病群では胃全体・胃近位・胃遠位ともに T1/2 が延長していた。糖尿病群について、胃全体 T1/2 正常群と比べ、T1/2 延長群では女性の方が多い傾向であった ( $p=0.07$ )。胃全体 T1/2 は血管障害の指標である足関節上腕血圧比 (ABI) と負の相関を認め ( $r = -0.50, p < 0.01$ )、同じく血管障害の指標である頸動脈内中膜複合体肥厚度 (IMT) と正の相関を認めた ( $r = 0.45, p = 0.01$ )。その他の糖尿病関連因子(罹病期間、空腹時血糖値、HbA<sub>1c</sub> 等)との間には相関は認められなかった。[結語]糖尿病では胃排出が遅延していた。糖尿病患者では血管障害合併例にて胃排出が遅延する可能性が示唆された。

## 6. アルツハイマー病に対する FDG-PET・PIB-PET の読影者間一致に関する検討

山根登茂彦<sup>1</sup> 西尾 知之<sup>1</sup> 井狩 彌彦<sup>1</sup>  
真喜志瑠子<sup>1</sup> 石井 一成<sup>2</sup> 石井 賢二<sup>3</sup>  
加藤 隆司<sup>4</sup> 伊藤 健吾<sup>4</sup> 千田 道雄<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>先端医療セ・分子イメージング,  
<sup>2</sup>近畿大・放,<sup>3</sup>都健康長寿医療セ,  
<sup>4</sup>国立長寿医療研究セ)

[目的]アルツハイマー病に対する FDG-PET・PIB-PET の読影者間一致およびコンセンサス読影の意義について検討する。[方法]Japanese Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (J-ADNI) 研究のベースラインスキャンとして国内の 23 施設で撮像された 255 例の FDG および 122 例の PIB-PET を対象とした。3 人の経験豊富な読影医が個々に PET 画像を判定し、その後コンセンサス読影で統一見解を得た。FDG-PET の判定には、Silverman の分類による 7 段階の判定 (FDG-7) を用い、さらに進行・非進行パターンに分けた 2 段階の判定も使用した (FDG-2)。PIB-PET の判定には、

陽性・疑い・陰性の 3 段階の判定を用い (PIB-3)、疑いを陽性に含めた 2 段階の判定 (PIB-2) も使用した。読影者間の一致については  $\kappa$  統計量で判断した。[結果]3 人の読影者の完全一致率は、FDG-7 で 61%、FDG-2 で 75%、PIB-3 および PIB-2 で 93% であった。各読影者間の  $\kappa$  の平均は、FDG-7 で 0.56、FDG-2 で 0.67、PIB-3 で 0.89、PIB-2 で 0.90 であった。[結論]PIB-PET について読影者間差は少ないが、FDG-PET についてはある程度の差があり、アルツハイマー病診断におけるコンセンサス読影の重要性が示唆された。[謝辞]本研究は、J-ADNI プロジェクトによる共同研究の一環である。

## 7. 脳血流 SPECT (eZIS) によるうつ症状と脳血流低下部位の検討

東山 滋明<sup>1</sup> 河邊 譲治<sup>1</sup> 橋本 博史<sup>2</sup>  
吉田 敦史<sup>1</sup> 小谷 晃平<sup>1</sup> 井上 幸紀<sup>2</sup>  
切池 信夫<sup>2</sup> 塩見 進<sup>1</sup>

(大阪市大・<sup>1</sup>核,<sup>2</sup>神経精神)

うつ病の中には、仮性認知症と呼ばれる記憶力障害などの認知機能の障害を伴う老年期うつ病も含まれるが、臨床的診断は患者との診察面接が主体で、アルツハイマー型認知症 (以下 DAT) 等の認知症疾患との鑑別が困難になる場合が多い。うつ病を診断することは治療方針も異なるため患者や家族の QOL の点からも非常に重要ではあるが、仮性認知症やうつ症状が強い患者の状態では従来の臨床的診断が施行困難な症例もあり、画像診断等の客観的診断評価方法が望まれている。われわれは、昨年度 4 例の症例で老年期うつ病と DAT の鑑別の可能性についての発表を行った。今回、症例数を増やうつ症状と血流低下部位について検討を行った。対象は 2009 年 3 月より 2010 年 11 月まで、うつ症状を主訴として当院神経精神科を受診し、脳血流 SPECT を施行した 15 例 (女性 8 例、男性 7 例、平均年齢 64.6 歳)。<sup>99m</sup>Tc-ECD SPECT を施行し、eZIS 解析を行った。eZIS 画像上では、後部帯状回・楔前部と上・中・下前頭回に着目した。帯状回は前、中、後部の 3 部位に別けて検討を行った。経過観察で DAT によるうつ症状であった 1 例で後部帯状回・楔前部に血流低下を認めた。うつ症状を呈した全例に中部帯状回の血流低下を認め

た。うつ病であった10例全例では左右中前頭回と前部・中部帯状回の血流低下を認めた。統計的画像解析であるeZISの使用による、うつ病画像診断の可能性が示唆された。

## 8. FDG集積をきたした卵巣 Leydig cell tumor の一例

長嶋 千尋<sup>1</sup> 北島 一宏<sup>1</sup> 上野 嘉子<sup>1</sup>  
河野 淳<sup>1</sup> 小西 淳也<sup>1</sup> 尾西由美子<sup>2</sup>  
前田 哲雄<sup>1</sup> 藤井 正彦<sup>1</sup> 中林 幸士<sup>3</sup>  
宮原 義也<sup>3</sup> 山田 秀人<sup>3</sup> 平井千浦子<sup>4</sup>  
川上 史<sup>4</sup> 杉村 和朗<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>神戸大・放,<sup>2</sup>先端医療セ・PET診療部,  
<sup>3</sup>神戸大・産婦,<sup>4</sup>神戸大病院・病理診断)

症例は40歳代女性。約5年前より無月経となり、その後頭髪の脱毛、多毛などの男性化徴候が進行し、高テストステロン血症を認めたため、当院内科受診。

骨盤MRIでは右卵巣に25mm大の充実性腫瘤を認め、FDG-PETで同部に一致して集積亢進(SUVmax: 早期相3.84 遅延相4.71)を認めた。右卵巣テストステロン産生腫瘍を疑い、腹腔鏡下右卵巣摘出術を施行した。病理診断は卵巣 Leydig cell tumorであった。術後血中テストステロン値は速やかに低下し、男性化徴候も改善傾向を示した。今回テストステロン産生腫瘍の特定にFDG-PET/CTが有用であると考えられたため、若干の文献的考察を加え報告した。

## 9. FDG-PETによる悪性リンパ腫節外病変の診断

長谷川義尚<sup>1</sup> 横谷 繁雄<sup>1</sup> 細木 拓野<sup>1</sup>  
高見 元敏<sup>1</sup> 石川 淳<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>森之宮クリニック,  
<sup>2</sup>大阪府立成人病セ・血液内)

悪性リンパ腫200例(節外原発性78例, 節原発性122例)についてFDG-PET検査を施行し、得られた所見について、節外病変を中心に検討した。

原発性節外病変は上部消化管29例(37.2%), 骨7例(9.0%), 乳腺5例(6.4%), 肺4例(5.1%), その他33例(42.3%), 組織型はDLBCL38例(48.2%), MALT20例(25.6%), FL9例(11.5%), その他11例(14.7%)。肺原発病変4例全例がMALT, 骨原発病変

7例中5例がDLBCL, 乳腺原発病変5例全例がDLBCLで、いずれもFDGの強い集積像を認めた。節原発リンパ腫の二次性節外病変では骨病変が11例に見られ、組織型はFLが5例, DLBCL2例であった。

以上、肺、骨、乳腺の原発病変では特定の組織型が多く見られ、骨病変については一次性および二次性病変を示す症例の組織型の分布に差が見られた。

## 10. 大腸悪性リンパ腫におけるFDG-PET/CTの検討

河 相吉<sup>1</sup> 上埜 泰寛<sup>1</sup> 河野由美子<sup>2</sup>  
菅野 渉平<sup>2</sup> 宇都宮啓太<sup>2</sup> 澤田 敏<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>関西医科大学附属病院・核,  
<sup>2</sup>関西医大滝井病院・放)

目的: 大腸悪性リンパ腫におけるFDG-PET/CTを検討し、新たな型分類を試み、その画像診断所見の特徴像を明らかにする。対象: 2006年から2011年4月の間に関西医科大学附属枚方病院においてFDG-PET/CT検査が施行された大腸悪性リンパ腫16例(原発性14例, 続発性2例), 年齢46-84歳(平均64.8歳), 男/女: 11/5である。方法: 大腸病巣のサイズ, SUVmaxを検討し、形状に基づいた型分類を行った。腸管以外のリンパ節病変の有無, 節外病変の部位と型分類の関連を検討した。結果: 腫瘤像を呈した11例における主病変の大きさは、3cm以下1例, 3<~7cm5例, 7cm<~5例, であった。生理的集積のため診断困難であった1例を除く15例のSUVmaxは、5.0以下4例, 5<~104例, 10<~7例, であった。FDG-PET/CTによる型分類として、腸管外に及び大きな腫瘤形成を示す塊状腫瘤型9例(56%), 腸管構造を残存して壁に沿う進展増殖を示すびまん浸潤型4例(25%), 腸管腔へ突出する小さな腫瘤を示す限局隆起型3例(19%)であった。リンパ節病変は10例(63%), 大腸以外の節外病変は8例(50%)に認められた。4例(25%)ではリンパ節病変, 節外病変をともに認めなかった。まとめ: 大腸悪性リンパ腫をその形状から3型に分類した。頻度は塊状腫瘤型, びまん浸潤型が多く, 大腸悪性リンパ腫に特徴的と思われた。リンパ節所見, 節外病変の存在が補助的所見として参考になると思われた。

### 11. 原発性肺癌の病期診断における重複癌検出能： SUVmax 計測の有用性に関する検討

尾西由美子<sup>1</sup> 大野 良治<sup>2</sup> 北島 一宏<sup>2</sup>  
鈴木 加代<sup>1</sup> 吉川 武<sup>2</sup> 竹中 大祐<sup>2</sup>  
千田 道雄<sup>3</sup> 杉村 和朗<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>先端医療セ・PET 診療部, <sup>2</sup>神戸大・放,  
<sup>3</sup>先端医療セ・分子イメージング)

目的：非小細胞肺癌の病期診断で撮像された FDG-PET/CT において重複癌の検出に際した SUVmax 計測の有用性を検討する。

対象と方法：病期診断目的に FDG-PET/CT を撮像された 100 名の患者 (男性：66 名, 女性：34 名, 平均年齢 68 歳) を対象とした。2 名の核医学専門医が各々独立して重複癌の可能性を 5 段階評価し, 最終的に両者の合意で決定した。定量評価のため, 重複癌の疑いのある病変について ROI を設定し, SUVmax を計測した。SUVmax の閾値を決定するため ROC-based-positive test を施行した。最終的に SUVmax を計測した場合としなかった場合の診断能を McNemer 検定で比較した。

結果：読影者間一致率は 0.81 であった。悪性腫瘍の発生頻度は 0.90 であった。ROC 解析により定性評価の閾値は 3 (AUC = 0.97), ROC-based-positive test により定量評価の閾値は 4 と決定した。各々について診断能を比較したところ定量評価による PET/CT の評価は定性評価と比較して特異度, 正診率が有意に高かった。

結論：原発性肺癌の病期診断において, SUVmax の測定による定量的 FDG-PET 評価は定性的 FDG-PET 評価に比して重複癌の検出に際して有用であることが示唆された。

### 12. 婦人科領域の FDG-PET/CT

北島 一宏 (神戸大・放)

2003 年にわが国に導入された PET/CT 一体型装置 (PET/CT) は, 解剖学的情報と代謝情報が一度に得られる優れた複合型画像診断装置であり, 悪性腫瘍の治療方針を決定する上で必須の画像診断法のひとつとして, 今やがんの日常臨床において欠かすことのできない存在になっている。2006 年 4 月の診療報酬

改訂により婦人科腫瘍である子宮癌と卵巣癌にもフルオロデオキシグルコース (FDG) を用いた PET 検査の保険適用が拡大され, 他の領域の悪性疾患と同様, 治療前の病期診断や治療後の再発・転移診断や治療効果判定などに利用されている。本講演では自験例と文献を交えながら, 子宮癌と卵巣癌における FDG-PET/CT 検査の有用性について解説する。遠隔転移診断による治療方針の決定, 治療後の再発・転移診断, 治療効果判定などが臨床的に特に有用であり, 悪性度評価 (予後予測) についてのエビデンスも集まりつつある。一方で治療前の局所の進達度評価 (T 因子) は空間分解能および組織コントラスト分解能の勝る MRI で行うべきである。また大きさによらずブドウ糖代謝という側面からアプローチする FDG-PET/CT 検査はリンパ節転移の診断において従来の CT や MRI などの形態画像よりも優れた診断能を発揮するが, PET カメラの空間分解能の限界により 5 mm 以下の小さなリンパ節転移は現時点ではほぼ診断できない。最後に造影 PET/CT, 半導体検出器, DOI 検出器, MRI/PET, ポスト FDG など今後の展望についても少し触れた。

### 13. 泌尿器悪性腫瘍の FDG-PET

小口 和浩 (相澤病院ポジトロン断層撮影セ)

平成 22 年 4 月の保険適用の拡大に伴い, 泌尿器悪性腫瘍も FDG-PET 検査の保険適用となった。しかし, 泌尿器癌は必ずしも強い FDG 集積を呈するとは限らない。腎細胞癌の描出感度は 60% 程度, PET/CT による再発転移巣の検出感度は 80-90% とされる。われわれの検討では, 組織型によって集積程度が明らかに異なり, 嫌色素細胞癌と, 淡明細胞癌のほとんどは FDG 集積が低く, 乳頭状腎癌は集積陽性, 肉腫様となった紡錘細胞癌では著明な集積を呈した。原発巣の集積が低い腫瘍では, 転移・再発病変の集積も低いことが多く注意が必要である。尿路上皮癌は, 原発巣診断には不適だが, 転移巣診断に有用であり今後の利用が期待される。前立腺癌は偽陰性となることが多く, さらに炎症や尿道憩室などで偽陽性となるため, 原発巣の検出には限界がある。転移診断においては, 典型的な骨硬化性転移は集積陰性

となりやすいが、リンパ節転移診断に有用とされる。特に内分泌治療抵抗性の症例の転移診断や、治療後に PSA が上昇した場合の再発病巣の診断に有用とされる。以上、他の悪性腫瘍と比べて FDG-PET の有用性がやや劣る領域であるが、このような泌尿器悪性腫瘍の FDG-PET の特徴を知っておくことは日常診療の一助となると思われる。また、これらの疾患においては PET/CT の注意深い観察がより重要となる。

#### 14. $^{18}\text{F}$ -FDG 高集積部近傍における病変の検出 3D 収集の欠点を補う 2D 収集の有用性

須川 徹<sup>1</sup> 鳥住 和民<sup>1</sup> 鳥居 顯二<sup>2</sup>  
若松 宏幸<sup>2</sup> 岡田多加志<sup>2</sup> 横内謙一郎<sup>1</sup>  
中馬 義明<sup>1</sup> 石田 貴大<sup>1</sup> 松下 晃士<sup>1</sup>  
中村 肇均<sup>1</sup> 中村 允也<sup>1</sup> 立花以久恵<sup>1</sup>  
関谷理砂子<sup>1</sup> 山元 和巳<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>大阪回生病院・放,

<sup>2</sup>大阪府済生会新泉南病院,

<sup>3</sup>和歌山県立医大・中放部)

[はじめに]  $^{18}\text{F}$ -FDG 検出時の 2D, 3D (通常では 3D 使用) データ収集法についての比較検討, 特に  $^{18}\text{F}$ -FDG 高集積部 (腫瘍内高集積部, 心臓, 膀胱, など) の近傍に存在する小さな異常部位 (リンパ節など) 検出時の問題点について検討した。[装置・使用器具] Discovery ST (GE 社), 心臓ファントム RH-2, 自作ファントム。[方法]  $^{18}\text{F}$ -FDG を封入した心臓ファントムおよび自作ファントムを Discovery ST で, 2D (3 分間/1 ベッド) と 3D (2 分間/1 ベッド) データ収集を行った。臨床検査においては,  $^{18}\text{F}$ -FDG を 3.9 MBq/kg の割合で被検者に静注して, 3D (2 分間/1 ベッド, 8-9 ベッド) の全身像を, 2D (3 分間/1 ベッド, 1 ベッド) の追加画像で 60 分後と 120 分後の 2 回撮像した。2D データは 2D-OSEM で, 3D は FORE-OSEM で画像構成を行った。FORE (Fourier rebinning) 法は膨大な 3D データを 2D データに変換して処理時間の短縮化を図る手法である。[結果] 健診で受診された正常人の  $^{18}\text{F}$ -FDG 心臓高集積例における近傍部で, 3D 画像はアーチファクトによる影響が大きく見られた。一方, 2D 画像では影響のほとんど見られない画像であった。心臓部の max SUV は 11.1 であった。次に,

心臓ファントム高集積 (26.9 MBq/345 ml) 近傍に乳癌 (試験管に 0.0156 MBq/ml) があると仮定して, 乳癌部を心臓ファントム表面に置いて実験を行った。3D 画像では乳癌部が欠損し近くの 2 か所に存在しない偽陽性像が描写された。一方, 2D 画像は正確に乳癌部画像が描写された。また, 自作ファントムにおいても同様の結果で, 3D 画像では偽陰性や偽陽性のアーチファクト像が映し出された。2D 画像は 3D 画像に比べ鮮明な画像であったが, 3D ではボケているような像となった。食道癌 (max SUV: 11.6) の近傍における転移リンパ節は 2D 画像で鮮明に描出されているのに対し, 3D 画像では確認できなかった。また, 同一症例で左鎖骨窩リンパ節 (転移) 近傍に存在する右転移リンパ節が同様に 3D 画像では確認できず, 2D 画像で鮮明に検出することができた。次に, S 状結腸癌の骨盤内リンパ節転移例においても同様の結果が得られた。[考察および結果]  $^{18}\text{F}$ -FDG 高集積部位の近傍において, 3D データ収集は偽陰性, 偽陽性のアーチファクト像が生じ正確な画像を得ることができなかった。一方, 2D データ収集ではそのような傾向は認められず, 高感度で被検者への投与量の軽減となる 3D データ収集の欠点を補うことが確認され, 双方を組み合わせることが有用と思われた。このアーチファクトの原因には, 画像再構成に使用されている FORE 法, すなわち情報量の多い 3D データを 2D データに変換して再構成時間の短縮化をはかる手法, PET と CT の FOV の大きさの違いがもたらす吸収補正, などが考えられる。これに関して, 最近の GE 社, PET/CT 装置は高速処理のコンピュータを使用していることで 3D データを 2D データに変換することなく処理 (VUE Point) できるようになったこと, PET と CT の FOV の大きさを 70 cm と同じにしたこと, などで改善されている。実際の臨床では, 3D 収集 (2 分間/1 ベッド, 8-9 ベッド) の全身像を撮像し, その後高集積部近くを CT 像上に異常の有無を確認して 1 ベッド分 (3 分間収集) の 2D 画像を追加することが有用と思われた。

## 15. 悪性腫瘍症例における遅延像後の造影 FDG-PET/CT の経験

小森 剛<sup>1</sup> 赤木 弘之<sup>2</sup> 結城 雅子<sup>2</sup>  
新保 大樹<sup>2</sup> 猪俣 泰典<sup>2</sup> 鳴海 善文<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>北摂総合病院・放, <sup>2</sup>大阪医大・放)

[背景]悪性腫瘍診断(病期診断や再発診断)において,通常はFDG投与後1回撮影のPET/CT検査が行われているが,生理的集積などにより診断が困難な症例に時々遭遇する.そこで,われわれの施設において,FDG投与後60分後早期像,120分後遅延像,遅延像後造影CT撮影をし得た94例についての診断における利点や欠点などについて報告する.[対象と方法]2010/1/18から2011/3/4のうちで造影検査をした連続94悪性腫瘍症例.癌種の内訳は大腸,直腸癌16例,悪性リンパ腫6例,卵巣癌13例,子宮癌8例,頭頸部癌12例,原発不明癌7例,胃癌6例,食道癌6例,肺癌4例,膵臓癌5例,乳癌3例,原発性肝癌1例,重複癌(胃癌と大腸癌)1例,腎癌1例,その他の腫瘍5例(眼窩,小腸,膀胱,脾臓).依頼理由は再発診断58例,病期診断9例(食道癌1,悪性リンパ腫1,頭頸部癌1,膵癌2,子宮癌1,胃癌1,大腸癌2),その他27例.方法はFDG投与60分後早期像,120分後遅延像,遅延像後造影CTを施行した.CT造影剤は体重60kg未満では370mg/100ml,60kg以上は350mg/135mlを2ml/秒で注入後,50ml生理食塩水で後押しした.子宮癌と卵巣癌の症例ではFDG投与後の待機時間に,500mlの水にガストログラフィン3mlを希釈した水を飲用後にPET/CTを撮影した.[結果]病的集積は67/94(71.3%)でみられた.診断へのインパクトを認めたものは50/94(53.2%),内訳はリンパ節転移の指摘が容易になったもの(28),尿管とリンパ節との区別容易(8),腫瘍が造影されたもの(HCC,卵巣甲状腺腫)などである.また治療変更に寄与したものは16/94(17.0%)であり,内訳は尿管とリンパ節転移の鑑別(2),腫瘍の造影の有無評価可能などであった.また,後期像は造影なしでも,有用性が認められた(生理的集積,後期で出現する病変など).造影CTを追加することに対する利点は診断精度の向上が期待されるのであるが,具体的には1.解剖学的に複雑な部位の診断が容易になる.2.生理的集積(尿管,腸管,褐色脂肪など)

と病変との区別が容易になる.3.血管内病変の同定が容易になることが挙げられる.また欠点は1.造影剤の副作用発現の危険が伴う.2.時間がかかる(スループットの低下).3.被ばくや費用の増加が挙げられる.[結論]症例や疾患により,FDG-PET/CT遅延像後に造影CTを追加することで,診断精度が向上する症例を経験した.

## 16. FDG-PET/CTにおける腸管偶発腫例の検討

上埜 泰寛<sup>1</sup> 河 相吉<sup>1</sup> 宇都宮啓太<sup>2</sup>  
菅野 渉平<sup>2</sup> 河野由美子<sup>2</sup> 澤田 敏<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>関西西大枚方病院・核,  
<sup>2</sup>関西西大滝井病院・放)

[はじめに]FDG-PET/CTにおいて,生理的集積とは区別される限局した腸管集積がしばしば見られるが,その臨床的意義に関する検討は十分ではないと思われる.PET検査施行時に,大腸癌既往がなく,消化器症状がなく,腫瘍マーカーCEA,CA19-9に異常なく,PET検査前に腸管異常所見が指摘されていない症例のなかから偶発的に腸管陽性集積を認めた症例を検討した.そして,PET検査後の内視鏡検査で腫瘍性病変と判明したものを腸管偶発腫とした.[目的]FDG腸管偶発腫の頻度と,FDG-PET/CT診断による臨床的意義を明らかにする.[対象]2006年1月から2011年3月までの期間,関西西大枚方病院FDG-PET/CT検査全11,557件,8,672例中,偶発的に腸管陽性判定されたのは53例(0.6%),このうち,その後の診療経過が追跡可能であり,内視鏡検査が施行された32例(男18/女14;年齢40-91;中央値70歳)を対象とした.[方法]PET/CT機器はGE Discovery STを使用,<sup>18</sup>F-FDG 185 MBq投与1時間後全身像を撮像,腸管集積の再現性を見るため,45例で腹部スポット遅延像を追加した.[結果]対象32例中,腸管偶発腫と判定されたのは28例(87.5%)であった.ほか,炎症4例で生理的集積例はなかった.SUVmax平均値は,癌腫9.7,腺腫7.3,炎症7.5,それぞれ2群間に有意差はなかった.癌腫14例のうち11例(79%),腺腫14例のうち5例(36%)で病巣切除が施行された.[結論]FDG-PET/CT腸管陽性例は偶発腫の頻度が高く,PET診断は切除はじめ治療方針決定に貢献した.



### 17. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT にて superscan を呈した腎癌骨転移の 1 例

兵頭 朋子<sup>1</sup> 石井 一成<sup>1</sup> 細野 眞<sup>1</sup>  
 阪本 祐一<sup>3</sup> 米矢 吉宏<sup>1</sup> 柳生 行伸<sup>1</sup>  
 土屋 典生<sup>1</sup> 熊野 正士<sup>1</sup> 足利竜一朗<sup>1</sup>  
 中村 一郎<sup>3</sup> 植村 天受<sup>2</sup> 村上 卓道<sup>1</sup>

(近畿大・<sup>1</sup>放診断, <sup>2</sup>泌尿器,

<sup>3</sup>神戸市立医療セ西市民病院・泌尿器)

50 歳代男性, 糖代謝異常なし. 検診で腎腫瘍を指摘され近医を受診した. 初診時より全身倦怠感があり, 血液検査にて貧血, 芽球率の増加を, また血小板減少, FDP および D ダイマー高値と播種性血管内凝固症候群 (DIC) 所見を呈していた. CT, MR にて, 左腎に充実性成分と, 多のう胞性成分からなる腫瘍を認めた. ダイナミック CT にて充実成分の早期濃染は明らかでなく, MRI T2 強調像にてのう胞壁の一部に出血後のヘモジデリン沈着と思われる無信号域を認めた. また左第 3 肋骨の破壊と骨外腫瘍を認めた. DIC に対し治療 (G-CSF は使用せず) 開始後, 骨髄穿刺, 第 3 肋骨腫瘍生検を施行され, いずれにても淡明細胞型腎細胞癌の転移が示唆された. 腎癌による播種性骨髄癌の診断でソラフェニブ開始後, 当院で <sup>18</sup>F-FDG PET/CT を撮像した. 左腎腫瘍の充実成分に一致する FDG 集積 (SUV max: 8.0) を, また左第 3 肋骨腫瘍 (SUV max: 12.5) を含む躯幹と四肢近位に骨へのびまん性 FDG 高集積を認め, 脳・肝臓への集積は乏しかった. ほかに原発性悪性腫瘍を示唆する所見を認めず, この際の CT で多発肺転移がみられた. その後全身状態が悪化し, 検診発見から約半年で呼吸不全にて死亡した. 骨転移により骨格にびまん性の FDG 集積がみられた報告は, 自験例を含め 5 例である. のう胞性腎癌は予後良好とされているが, 本例は播種性骨髄癌をきたし急激な転帰をたどった. FDG-PET/CT が病態の把握の一助となった.

### 18. FDG-PET/CT における脊髄への生理的集積

中本 裕士 中谷 航也 三宅可奈江  
 栗原 研輔 早川 延幸 富樫かおり

(京大・放)

目的: FDG-PET 検査では, 脊髄にも軽度の生理的集積をみとめるが, その程度や特徴については十分な検討がなされていない. 脊髄への生理的集積をまとめておくことは, 脊髄の腫瘍性, 炎症性疾患を評価する際に有用と考えられる. 本研究は脊髄の集積に関し, 性別, 年齢, 部位による集積程度や特徴を調査することを目的とした. 対象と方法: 当施設で FDG-PET/CT を施行した成人患者のうち, 中枢神経症状を有する者, 椎体手術の既往を有する者, 脊柱管が放射線治療の照射野に含まれている者, 検査時に化学療法が施行されている者, 血糖値が 150 mg/dl を超えている者を除外し, 計 279 人 (男性: 女性 = 145: 134, 年齢 20-95 歳) を解析対象とした. 定性評価として脊柱管内の集積が見える下端を記録した. また定量評価として頸椎 3 カ所 (C2, C4, C6), 胸椎 4 カ所 (Th2, Th5, Th8, Th11), 腰椎 3 カ所 (L1, L3, L5) 各中央の高さで脊柱管内の SUVmax を計測, 集積値と血糖値との相関, 性差・年代別による相違がないか評価した. 結果: 脊柱管内の集積の下端は, Th11 または L1 が 91.4% と多かった. 集積と血糖値に有意な相関は見られなかった. 集積は尾側ほど軽減する傾向にあったが, 中位頸椎および下位胸椎レベルで二峰性のピークが見られた. 頸椎レベルの脊柱管内集積は, 男性に比し女性でやや高い傾向にあったが (男性 vs. 女性の平均 SUVmax ± 標準偏差は, C2: 1.67 ± 0.27 vs. 1.85 ± 0.30, C4: 1.74 ± 0.26 vs. 1.89 ± 0.31, C6: 1.57 ± 0.27 vs. 1.72 ± 0.30, いずれも p < 0.01), 胸腰椎レベルでは性差をみとめず, また年代別にも有意な集積の相違はみとめなかった (二元配置分散分析). 結論: 脊柱管内の集積は頸椎中程および下位胸椎レベルにピークがあり, それぞれ頸膨大, 腰膨大に相当するものと考えられた. 頸椎レベルの集積は, 男性に比べ女性に高い傾向があったが, 年代別の相違はみとめなかった.

## 19. 一卵性双生児 9 組の FDG-PET

渡辺晋一郎 花岡 宏平 花本 敦  
 渡部 直史 磯橋佳也子 加藤 弘樹  
 今泉 昌男 巽 光朗 下瀬川恵久  
 畑澤 順 (阪大・核)

[ 背景 ]一卵性双生児は遺伝的要因が同一と見なせるため、双生児内の相違点を比較することにより後天的要因の影響を検討することが可能である。FDG-PET を用いて、中枢神経疾患の遺伝的背景を一卵性双生児で比較した報告はあるが、一般の一卵性双生児で FDG-PET を施行し、相違を検討した報告はない。  
 [ 対象・方法 ]大阪大学高齢者ツインリサーチ調査に参加した一卵性双生児のボランティア 9 組に対し、FDG-PET を施行した。CT は撮影していない。PET 画像から同定可能であった脳、扁桃、甲状腺、大動脈壁、心筋、肝臓、胃壁について評価を行った。扁桃、心筋、胃壁は最も集積が強い部分に直径 10 mm の、肝臓は S8 に直径 30 mm の ROI をそれぞれ設定し、SUVmean 値を計測した。大動脈壁は大動脈弓近傍での SUVmax 値を、甲状腺は集積を同定できたものについて SUVmax 値を計測した。脳は標準脳に変換して評価を行った。[ 結果 ]心筋集積の程度は双子間で差があり、双子内でも様々であった。FDG 投与時の血糖値とは必ずしも関連していなかった。扁桃や肝臓の SUVmean 値と、大動脈壁の SUVmax 値は、双子内でも双子間でもあまり差を認めなかった。胃壁については、双子間では集積に差を認めたが、双子内での差は比較的小さかった。甲状腺集積を認めたのは一部であったが、双子の両方で集積が認められるという関連があった。脳集積を iSSP で標準脳に変換したところ、Zスコア 2 以上の増加および減少の分布は、双子内で類似していた。[ 結語 ]一卵性双生児内で脳、甲状腺、胃の集積に関連が疑われた。今後さらなる検討を予定している。

## 20. アミロイドイメージング up to date

石井 賢二 (都健康長寿医療セ・診療所)

アミロイドイメージングはアルツハイマー病 (AD) の原因と考えられているアミロイド  $\beta$  ( $A\beta$ ) の沈着を非侵襲的に画像化することのできる診断技術である。アミロイド組織染色に用いられる色素であるチオフラビン T の類似化合物を標識した PET 診断薬 Pittsburgh Compound B (PiB) は現在世界中の 100 以上の PET 施設で使用され臨床研究が行われている。現在わが国の多施設共同研究 Japanese Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (J-ADNI) でも 150 例を超える症例でアミロイドイメージングが実施され追跡研究が行われている。本講演では、アミロイドイメージングの技術的諸問題と最新の臨床研究成果を紹介する。PiB の集積は健常老年者でも 20% 程度で認められ、AD の発症予測が可能になると期待されている。2011 年 3 月に、アミロイドイメージングをバイオマーカとして採用した AD の新しい臨床診断基準が発表された (NIA-AA 2011)。この診断基準は AD を臨床的に認知症に至った時点で発症とするのではなく、無症候期からアミロイド沈着で始まり、その後、神経機能障害、脳萎縮が進展し、最終的に認知症に至る疾患として定義し直した点が特徴である。FDG-PET による脳機能低下と MRI による脳萎縮評価もバイオマーカとして採用されており、認知症研究や診療における PET を含む脳画像の重要性が今後大いに増すと期待される。新しい臨床診断基準に基づいた早期介入研究や発症予防研究が今後行われるであろう。また、アミロイドイメージングにより AD 以外の変性型認知症の診断も正確にできるようになり、病態研究が進むと期待される。診断と治療は臨床の両輪であり、AD の根本治療薬の 1 日も早い実用化が望まれる。