

第 75 回 日本核医学会 北日本地方会

会 期：平成 26 年 6 月 28 日（土）

会 場：コラッセふくしま 4 階中会議室 (401)
福島市三河南町 1-20

世話人：福島県立医科大学医学部

放射線医学講座 宍 戸 文 男

目 次

デビューセッション

1. 右乳腺センチネルリンパ節シンチグラフィにて
肝左葉内側区域に集積がみられた 1 例 …………… 奥田 洋輝他 … 416
2. 骨シンチで腫瘍集積が認められた phosphaturic mesenchymal tumor
(mixed connective tissue type) による腫瘍性骨軟化症の 1 例 …………… 黒岩 大地他 … 416
3. 木村氏病の二例 …………… 藤巻 秀樹他 … 416

一般演題

1. 脳 SPECT voxel-based control database 作成のための患者 data の選択：
推定平均画像との距離に基づく方法と視覚的評価に基づく方法の比較 … 秀毛 範至他 … 417
2. ^{99m}Tc -ECD 脳血流 SPECT によるうつ病の診断 …………… 小田野行男他 … 417
3. グリオーマ再発のペバシズマブ治療施行例における
メチオニン PET の検討 …………… 桐井 一邦他 … 417
4. 上顎洞癌における FDG-PET/CT を用いた予後予測に関する検討 …………… 鷺野谷利幸他 … 418
5. 上肢皮膚悪性腫瘍に対する dynamic sentinel lymphoscintigraphy の
time activity curve に関する検討 …………… 三浦 弘行他 … 418
6. 骨軟化症を呈した FGF23 産生腫瘍の 1 例 …………… 服部 直也他 … 418
7. 当院における ^{131}I 内用療法の経験 …………… 星 宏治他 … 419
8. 甲状腺機能亢進症のアイソトープ治療における
ヨウ化カリウム丸の休薬期間 …………… 中駄 邦博他 … 419
9. Fanconi 症候群に対して ^{99m}Tc -DMSA 腎静態シンチグラフィを
施行した 1 例 …………… 豊永 拓哉他 … 420
10. 正常例における ^{123}I -MIBG SPECT の再構成法および
CT-SPECT を用いた光子吸収に関する検討 …………… 沖崎 貴琢他 … 420
11. デリバリー FDG を用いた PET 性能評価 …………… 原 孝光他 … 420
12. PET/MR における μ Map に生じる“fat-water-shift”によるアーチファクト
～タイプ分類とその頻度について～ …………… 島雄 大介他 … 421

デビューセッション

1. 右乳腺センチネルリンパ節シンチグラフィにて肝左葉内側区域に集積がみられた 1 例

奥田 洋輝 山 直也 小山奈緒美
 浅井真友美 小野寺麻希 荒谷 和紀
 河合有里子 庄内 孝春 玉川 光春
 畠中 正光 (札幌医大・放診)
 九富 五郎 平田 公一
 (同・消化器総合, 乳腺内分泌外)

[症例] 40 歳代, 女性, 右乳癌 (invasive ductal carcinoma T1aN0M0 stage I). 造影 CT で肝左葉内側区辺縁に偽病変と思われる造影不良域を認め, センチネルリンパ節シンチグラフィ (乳輪外側の皮下と皮内および腫瘍直上の皮内に RI 投与) では右腋窩のセンチネルリンパ節と考える集積に加え, 造影 CT での造影不良域に一致した肝の局所的な集積がみられた.

[考察] 肝の局所的集積はリンパ行性よりも右内胸静脈から Sappey 静脈を介し肝臓にいたる血行性の集積の可能性が高いと考えられた.

2. 骨シンチで腫瘍集積が認められた phosphaturic mesenchymal tumor (mixed connective tissue type) による腫瘍性骨軟化症の 1 例

黒岩 大地 石井 士朗 関野 啓史
 佐藤 友美 菊池 賢 宮嶋 正之
 鳴原 武志 長谷川 靖 橋本 直人
 穴戸 文男 (福島医大・放)

症例は 32 歳, 女性. 2013 年 2 月頃よりそ径部痛も出現. 前医で両側大腿骨と恥骨骨折を指摘された. 血液検査では低 P, 高 ALP を指摘され, 腫瘍性骨軟化症が疑われ, 当院に紹介となった.

骨シンチでは, 肋骨や骨盤, 下肢などに多発骨折を疑う集積が見られた. MRI では右膝下に $6.4 \times 4.1 \times 2.9$ mm 程度の腫瘤が見られた. 生検で phosphaturic mesenchymal tumor, mixed connective tissue type と診断され, 当院整形外科で切除の方針となった. 術後は FGF-23 の値も急激に減少し, 症状の改善が見られている.

3. 木村氏病の二例

藤巻 秀樹 河野 崇行 本莊 浩
 浦部 真平 (白河厚生病院・放)
 穴戸 文男 (福島医大・放)

木村氏病は軟部好酸球肉芽腫症とも呼ばれ, 頸部や四肢に無痛性の腫瘤を形成する比較的稀な良性疾患. 二症例を経験したので画像所見を主として報告する.

[症例 1] 10 代, 男性. 右耳下部の腫脹があり受診. CT では右耳下腺内部に, やや低吸収～等吸収の多発する腫瘤形成が見られた. MRI では T1 強調像で低信号, T2 強調像で軽度高信号で, 軽度の造影効果を示した. FDG-PET では SUVmax 9~12 程度の FDG 集積を認めた. 生検にて木村氏病の診断となった.

[症例 2] 30 代, 男性. 左頬部の腫脹があり受診. MRI では左頬部は軽度腫脹しており, T1 強調像で低信号, T2 強調像で軽度高信号で, 造影効果を示した. FDG-PET では皮下を中心とした濃度上昇があり, SUVmax 2.5 の FDG 集積を認めた.

[考察] 今回の二例は MRI 所見は典型的であったが, FDG 集積に差があった. 生検では症例 1 が細胞が密であり, FDG 集積は密度を反映していることが推測された.

一 般 演 題

1. 脳 SPECT voxel-based control database 作成のための患者 data の選択：推定平均画像との距離に基づく方法と視覚的評価に基づく方法の比較

秀毛 範至 安藤 彰 大西 拓也
 宮崎知保子 油野 民雄
 (釧路孝仁会病院・放)
 齊藤 修 稲垣 徹 入江 伸介
 齋藤 孝次 (同・脳外)

Extreme studentized deviate multiple outlier procedure (ESD) を用いた voxel-based control DB (CDB) 作成における患者 data の選択を、推定平均画像との距離に基づいて行う方法と視覚的評価に基づく方法を比較した。

連続 HMPAO 脳 SPECT 522 例を血流低下域のサイズから視覚的に 4 グレード (G1: 異常なし, G2: 主幹動脈分枝領域, G3: 主幹動脈 1 枝領域, G4: 2 枝領域以上) に分類し, CDB 作成の対象を G1 (309 例), G1-2 (429 例), G1-3 (510 例), G1-4 (522 例) の 4 グループとした。各グループにおいて推定平均画像 (ESD 使用) と各対象例とのユークリッド距離を計算し, その平均値 (ESD 使用) 以下の距離をもつ患者を選択し CDB を作成した。

対象 4 グループ間における voxel 平均/標準偏差の変動係数は, $0.4 \pm 0.3\% / 4.2 \pm 2.2\%$ であった。G1 から作成した CDB と G1-4 から作成した CDB を比較した結果, ESD のみの場合と距離に基づく data 選択を経た ESD の場合で, voxel 平均/標準偏差で有意に値の異なる voxel 数は 6.2%/44.2% と 0.9%/16% であり, 距離に基づく data 選択により G1 と G1-4 対象 CDB の相同性が向上した。

推定平均画像との距離に基づく患者 data の選択は対象患者のばらつきの影響を受けにくく, 再現性の高い CDB 作成に有用であることが示唆された。

2. ^{99m}Tc -ECD 脳血流 SPECT によるうつ病の診断

小田野行男 (仙台画像検診クリニック)
 北村 秀明 (新潟大大学院)
 佐藤 千尋 羽田野政義 (新潟大病院)
 茂木 崇治 (県立新発田病院・精神)

大うつ病性障害 (MDD) の ^{99m}Tc -ECD による脳血流 SPECT の特徴的所見は前頭極, 前部帯状回, 膝下野, 左前部外側前頭葉の血流低下である。MDD 24 症例を対象に SPECT と MRI の融合画像を用いて, 中脳の描出不良とハミルトンうつ病スコアおよび GAF スコアの関係を調べた。中脳描出不良群では, 中脳描出良好群に比べて入院時のうつ状態はより軽症であったが, 治療によるスコアの改善度は低かった。中脳描出不良群は, 反復性, 難治性の傾向があり, SSRI よりも SNRI, ECT が選択されていた。中脳・橋には, serotonin, DA, NorAd 作動神経である腹側被蓋, 縫線核, 青斑核があり, 中脳の血流低下は MDD の病態把握や治療の判断に有用である。

3. グリオーマ再発のベバシズマブ治療施行例におけるメチオニン PET の検討

桐井 一邦 鹿戸 将史 森岡 梢
 鈴木 啓介 影山 咲子 大木 望
 菅井 幸雄 細矢 貴亮 (山形大・放診)

[目的] ベバシズマブ (Bev) 治療後に MRI で造影効果が縮小する pseudoresponse が報告されている。メチオニン PET (MET-PET) での変化について検討した。

[対象] 神経膠腫の初期治療後再発に Bev 治療が施行され, その前後で造影 MRI と MET-PET をうけた連続 5 例を後向きに観察した。

[方法] 造影 MRI では Contrast Noise Ratio (CNR) と造影効果部分の体積 (CE volume), MET-PET では Standardized uptake value (SUV) と Metabolic tumor volume (MTV) を計測し治療前後で比較した。

[結果] 造影 MRI では治療後に有意な CNR の低

下, CE volume の縮小が認められた. MET-PET では SUV, MTV に有意な変化は認めなかった.

[結論] Bev 治療後評価では MET-PET が有用な可能性があり, 症例の蓄積によるさらなる検討が必要である.

4. 上顎洞癌における FDG-PET/CT を用いた予後予測に関する検討

鷺野谷利幸 青島 雅人 川倉 健治
三浦 由啓 戸村 則昭 今井 茂樹
宗近 宏次 竹川 鉦一

(総合南東北病院・放)

[目的] 上顎洞癌の治療前 FDG-PET/CT 所見が予後予測に寄与しうるか検討.

[対象] 2004 年 4 月より 2014 年 3 月に, 治療前 FDG-PET/CT を施行し当院で治療が行われた初発上顎洞原発扁平上皮癌 35 例.

[方法] 予後に関係すると考えられる 11 因子を選択 (年齢, 性別, T 因子, N 因子, 分化度, 腫瘍径, 治療法, FDG 集積の各種指標 (SUVmax, SUVmean, Metabolic tumor volume (MTV), Total lesion glycolysis (TLG)). Log-rank 法を用いた単変量解析を行い, $p < 0.05$ を有意差ありとした. 腫瘍を囲んだ ROI の SUVmax の 40% を閾値とし, 容積を MTV, 内部平均値を SUVmean, TLG は $MTV \times SUVmean$.

[結果] 予後に関し有意差の得られた項目は, 全生存率における分化度と治療法, 無病生存率における治療法であった.

[結語] 治療前 FDG 集積は上顎洞癌の予後予測因子とはならなかった. 症例数の少なさなど限界がありさらなる検討が必要と考えられた.

5. 上肢皮膚悪性腫瘍に対する dynamic sentinel lymphoscintigraphy の time activity curve に関する検討

三浦 弘行 小野 修一 澁谷 剛一
清野 浩子 対馬 史泰 角田 晃久
藤田 大真 藤田 環 高井 良尋

(弘前大・放)

金子 高英 澤村 大輔 (同・皮膚)

皮膚悪性腫瘍に対するセンチネルリンパ節の核医学的検出において, dynamic lymphoscintigraphy の time activity curve が判定に寄与するか否かを検討した. 対象は上肢皮膚悪性腫瘍 14 例で, hot spot やリンパ流に関心領域を設定してカーブを作成した. リンパ節と考えられる hot spot の time activity curve は, 漸増か, 上昇その後頭打ちになるパターンとに分かれたのに対し, リンパ流のカーブは変動した. ^{99m}Tc -phytate は time activity curve 作成に適した薬剤である. Time activity curve 解析はリンパ節とリンパ管内の薬剤残存との区別を可能とし, 判定の上でも有用である.

6. 骨軟化症を呈した FGF23 産生腫瘍の 1 例

服部 直也 (北大・分子イメージング)
豊永 拓哉 小林健太郎 真鍋 治
玉木 長良 (同・核)
益田 淳朗 (北大病院・核)

今回, 腫瘍性骨軟化症の診断に FDG-PET が有効であった症例を経験したので報告する. 患者は 39 歳, 男性, 身長: 174 cm, 体重: 59 kg. 主訴: 数ヶ月前からの右肩の違和感. 現病歴: 肩腱板断裂により 2013 年 8 月半ばに整形外科受診, 手術予定となったが, 採血にて ALP 1700-1300, Ca 9.5, Pi 1.4 と低リン血症もあり, 骨代謝疾患を疑われ当院紹介受診. 既往歴: 2ヶ月前より両足関節, 右肋骨の痛みを自覚する. 昨年より腰痛あり. 3ヶ月前に右足中足骨の骨折 (ぶつけたことはないのに急に痛くなり病院で骨折しているといわれた). アレルギーや家族歴, 職業歴に特記すべき異常なし. 偏食はない. 経過: 身長短縮, 高骨型 ALP 血症, 低リン血症, 骨痛, 骨密度の低下から骨軟化症と診断した. 食事摂

取は良好で、偏食や多量飲酒はないとのことであった。静脈血ガスの所見では代謝性アシドーシスは否定的であった。TmP/GFR 1.25 mg/dl と低下しており、腎性のリン排泄亢進の所見、さらにFGF23が215.10 pg/ml と高値であったため、腫瘍性骨軟化症が疑われ、原発巣の検索を行うこととなった。画像所見：骨シンチグラフィで肋骨などへの多発性のとりこみを認めた。全身造影CTでは明らかな腫瘍性病変は認められず、全身静脈サンプリングでは右外腸骨領域が高値であったため、下肢末端まで含めたPET/CTを施行したところ、右母趾球と足底の軟部組織に結節状の集積を認めた。FGF-23産生腫瘍疑いで切除を行い症状の著明な改善を認めた。病理診断はPhosphaturic mesenchymal tumorであった。考察：腫瘍性骨軟化症 (tumor induced osteomalacia: TIO) は、良性ではPhosphaturic mesenchymal tumorやHemangiopericytoma、悪性ではOsteosarcomaやFibrosarcomaに合併することが知られている。特に良性骨腫瘍に合併する場合には腫瘍切除で症状の改善を認めるため、腫瘍の局在診断が重要である。今回の症例ではFDG PET/CTで集積を認め局在診断が可能であったが、通常のFDG PET/CT検査では下肢を含めた全身を撮像することが少ないため、本疾患を念頭に検査を行う際には、全身を撮影視野に含むよう注意が必要であると考えられた。

7. 当院における¹³¹I内用療法の経験

星 宏治 玉根 勇樹 続橋 順市
(星総合病院・放)
片方 直人 野水 整 (同・外)

2013年1月1日の新病院移転に伴い核医学診療における外来治療が可能になったので、1年数ヶ月間に行った¹³¹I内用療法について紹介。症例の内訳は、甲状腺機能亢進症9例でそのうち2回投与者は3例で、計12回施行。甲状腺癌2例(いずれも乳頭状腺癌)で、1例にはタイロゲンを使用した。甲状腺機能亢進症例のうち最小重量は22gで最大重量は421g、年齢は24~69歳であった。投与量は74~481MBqの間。内用療法となった理由は様々であったが、最も妥当な投与量において最大投与量未満の内用療法に至ったどのような理由のある症例であっても、甲状

腺機能低下症を最初から望む例はいなかった。休薬期間設定において福島県特有の事情を実感した。

8. 甲状腺機能亢進症のアイソトープ治療におけるヨウ化カリウム丸の休薬期間

中駄 邦博 櫻井 正之
(北光記念病院・放)
紅粉 睦男 (札幌厚生病院)
水越 常徳 (済生会小樽病院)
飛驒 陽子 (飛驒内科クリニック)

目的：最近、ヨウ化カリウム丸(KI)が、甲状腺機能亢進症(HT)の治療に用いられる機会が増加してきた。アイソトープ治療(RAI)の前処置として2週間のKIの休薬が妥当かどうか検討した。

方法：当院で初回RAIを実施したKI服用中のHT 20例(年齢20-72歳、男/女3/17)を対象とした。RAIの2週間前よりKIを休薬。併用薬はMMIは3日間、PTUは4-5日間休薬した。RAI1週間前よりヨウ素制限食を実施した。治療前日に¹²³Iを投与してシンチグラムと24時間摂取率(UPT:%)を測定。また、KI服用時とRAI当日に随時尿検体を得て尿中ヨウ素濃度(UIC:μg/gCRE)を測定した。治療当日のUIC、UPT、および治療効果(6ヶ月後にeuthyroidないしhypothyroidとなったものを成功とした)を同時期にRAIを実施したKIを服していない18例の結果と比較した。

結果：治療当日の尿中ヨウ素濃度はKI投与群が非投与群よりも有意に高値であった。一方、治療当日の¹²³I摂取率はKI投与群と非投与群の間で有意差を認めなかった。RAIの効果も両群で有意差を認めなかった。

結語：KIが投与されている甲状腺機能亢進症のRAIにおいて、2週間の休薬期間はおおむね妥当と考えられる。

9. Fanconi 症候群に対して ^{99m}Tc -DMSA 腎静態シンチグラフィを施行した 1 例

豊永 拓哉 (北大・核)
 服部 直也 (同・分子イメージング)
 真鍋 治 小林健太郎 益田 淳朗
 玉木 長良 (同・核)
 渡邊 史郎 (恵佑会札幌病院)
 岡本 孝之 佐藤 泰征 山崎 健史
 林 麻子 (北大・小児)

2 歳の男児。低身長、尿潜血、尿蛋白を指摘され、精査目的に当院受診となった。血液検査で、低リン血症、高カルシウム血症、血中アルカリフォスファターゼ高値、血中重炭酸イオン低値、尿中アルブミン高値を認めた。上下肢の単純 Xp でくる病様変化を認め、臨床的に Fanconi 症候群が疑われた。 ^{99m}Tc -DMSA 腎静態シンチグラフィでは腎皮質への集積は明らかに低下しており、膀胱に排泄されたと思われる RI を認めた。遺伝子検索が行われ、近医尿管上皮細胞に存在するクロライドチャネルである CLC-5 障害型の Dent 病と診断された。近位尿管上皮細胞における低分子タンパクの再吸収障害が病因であり、その結果 ^{99m}Tc -DMSA が近位尿管上皮細胞に集積しなかったと考えた。

10. 正常例における ^{123}I -MIBG SPECT の再構成法および CT-SPECT を用いた光子吸収に関する検討

沖崎 貴琢 中山 理寛 石戸谷俊太
 高橋 康二 (旭川医大・放)

〔目的〕 ^{123}I -MIBG SPECT では光子吸収の影響により心筋下壁への集積が実際よりも低めに評価され、偽陽性となることがあるとされている。また、心不全患者で認められる集積低下は下壁から認められることが多い。したがって、下壁の正確な評価は心不全患者との鑑別にあたって重要である。吸収散乱補正によりこの影響は低減するであろうことが期待されるが、今回は CT-SPECT 装置を用いて吸収散乱補正を施行し、これにより心筋壁への集積の分布の変化を検討する。また、再構成法による影響も併せて検討する。

〔方法〕 ^{123}I -MIBG SPECT が施行された正常例 8 名

に対し、CT-SPECT を施行し吸収散乱補正を行った。画像は FBP 法および OSEM 法により再構成し、短軸像をもとに極座標マップを作成、これに QPS プログラムを適応し、心筋への集積を定量的に評価した。その後前壁および下壁に相当するセグメントの集積に対して t-test による統計解析を行った。また下壁/前壁比を算出し同様に解析した。

〔結果〕再構成法を比較したが、前壁、下壁、下壁/前壁比には統計学的な差は認めなかった。一方吸収散乱補正の結果、下壁の集積には統計学的な有意差を認めなかったが、前壁の集積は減少 ($p < 0.05$)、下壁/前壁比は上昇した ($p < 0.005$)。

〔結論〕吸収散乱補正により前壁は集積の減弱が見られ、前壁と下壁の比は 1 に近づき、MIBG の評価をより正確に施行できる可能性が示唆された。

11. デリバリー FDG を用いた PET 性能評価

原 孝光¹ 島雄 大介¹ 南部 武幸¹
 久保 均¹ 宮嶋 正之² 石井 士朗²
 伊藤 浩¹ 宍戸 文男²
 (福島医大・¹先端臨床研, ²放)

昨年度、福島医大において PET/MRI 装置が導入された。本学においては PET 装置としても初めての装置である。われわれは装置を使用するにあたり、その初期性能を実際に把握していることは非常に重要であると考え、そこで PET 装置の性能評価を NEMA2007 規格に則って行うこととした。しかし、本学においてサイクロトロンが現在整備されておらず、性能評価するための線源を入手することが難しい現状がある。そこでデリバリーの FDG を用いて NEMA2007 規格で PET 性能評価を行った。

結果は分解能、感度、NECR の値がすべてスペックを満たしていた。また、文献ですでに報告されている値ともきわめて近い値を示した。以上のことから、サイクロトロンがなくても PET 装置の性能評価を行うことが可能なことが示された。今後はこの値を基準として装置の性能を維持・管理していきたいと考える。

**12. PET/MR における μ Map に生じる “fat-water-shift” によるアーチファクト
～タイプ分類とその頻度について～**

島雄 大介¹ 原 孝光¹ 石井 士朗²
宍戸 文男² 竹之下誠一¹
(福島医大・¹先端臨床研, ²放)

PET/MR では MR 画像を用いて μ Map を作成して PET 画像の減弱補正を行っているが、この μ Map にアーチファクトが発生することがあり減弱補正後に

得られる SUV に影響を与える可能性がある。今回、その発生が予測不能である fat-water-shift アーチファクトについて、2013 年度に当センターにおいて全身 PET/MR を受けた全患者 (241 名) を対象に、そのアーチファクトを 7 種に分類するとともに、その発生頻度を集計した。全体の 30.3% で何らかの fat-water-shift アーチファクトが発生しており、このアーチファクトに対して速やかな対処が望まれることが示唆された。