

第 26 回 日本核医学会 北海道地方会  
第 3 回 日本核医学技術学会 北海道地方会

会 期：平成 23 年 5 月 21 日(土)  
会 場：北海道大学 医学部会館フラテ  
札幌市北区北 15 条西 7 丁目  
当番世話人：北海道大学大学院医学研究科  
核医学分野 玉 木 長 良

目 次

1. 核医学技術教育における e-learning の利用 .....	加藤千恵次他 ...	444
2. FDG-PET における炭酸水飲用による胃アーチファクトの低減 .....	大西 拓也他 ...	444
3. ESD 検定で作成した $^{123}\text{I}$ -IMP コントロールデータベースの検討 .....	安藤 彰他 ...	444
4. タングステンシートを用いた, RI 投与時の手指被ばく低減の試み .....	村上 茂樹他 ...	444
5. $^{131}\text{I}$ 水溶液の蒸発などによる放射能の変化の検討 .....	山 直也他 ...	445
6. 非採血 ARG 法における標準入力関数の影響：秋田と麻生の比較 .....	秀毛 範至他 ...	445
7. 骨シンチ診断支援ソフト BONE NAVI の使用経験 .....	内山 裕子他 ...	445
8. 原発性色素性小結節性副腎異形成の一例 .....	原田太以佑他 ...	446
9. 核医学検査で経験した有害事象の 2 例 .....	宮崎知保子他 ...	446
10. 有意な画像所見が得られた片麻痺性片頭痛の一例 .....	沼田 佳苗他 ...	446
11. 関節リウマチに合併した悪性リンパ腫の $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 検査 3 症例 ...	伊藤 和夫他 ...	446
12. 空腹時血糖値の $^{18}\text{F}$ -FDG 体内組織分布に与える影響 .....	伊藤 和夫他 ...	447
13. ホルモン治療により子宮内膜集積がみられた閉経後の二例 .....	塚本江利子他 ...	447
14. $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT が鑑別に有用であった肝原発 Schwannoma の一例 .....	石戸谷俊太他 ...	447
15. 低酸素イメージング製剤 $^{18}\text{F}$ -fluoromisonidazole を用いた悪性神経膠腫の 新たな診断法 $^{18}\text{F}$ -FDG との比較 .....	平田 健司他 ...	448

## 一 般 演 題

### 1. 核医学技術教育における e-learning の利用

加藤千恵次 葛西 克彦 富山 勇輝  
(北大・保健)

[目的]北大保健学科における担当講義の核医学検査技術学実習，医用画像処理演習で，e-learning 教材開発による教育効果向上を目指した．[方法]医用画像処理演習のホームページは講義スライド，サンプルプログラムを掲載した．核医学検査技術学実習ホームページには実習手引きを掲載し，レポート提出も HP から行うようにした．[結果]従来の講義形式での医用画像処理演習アンケートでは 15% がよく理解できたと答えたが，Web 教材を併用した講義では 50% がよく理解できたと答え，理解度向上が認められた．[考察]プログラムを介した教材にて理解度向上が認められた．ホームページではカラー画像を多く用いた詳細な指導書を掲載でき，実習中の指導を少力化できる．[結語]核医学講義の実習，演習において e-learning 教材を開発し教育効果の向上と教育業務負荷軽減に寄与した．

### 2. FDG-PET における炭酸水飲用による胃アーチファクトの低減

大西 拓也 安藤 彰 山本 綱記  
秀毛 範至 (釧路孝仁会記念病院・放)

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 検査で消化管の高集積は病変の描出を困難にする．大量の飲水により診断能が向上するという報告もあるが困難な被験者が多い．胃粘膜の伸展で描出が向上すると考え炭酸飲料による拡張を試行し良好な結果を得た．

収集は  $^{18}\text{F}$ -FDG 投与 60 分後より通常の Whole Body 撮影 (8~9 bed) を行い，胃に高集積があり，炭酸飲料が飲用可能な被験者 (23 名 男/女: 19/4 平均年齢 64.4 歳) を対象とし投与後約 120 分後に炭酸飲料約 100 ml を飲用させ Delayed 撮影を行った．

炭酸飲料を飲用した症例全例で胃壁進展の効果に

病変部の同定は容易になったが，2 例で前庭部での進展不良がみられた．また，胃容積変化による診断困難になると思われるようなミスレジストレーションは見られなかった．

100 ml 程度の炭酸飲料の飲用でよいため汎用性があり，病変部の同定は容易となる．このことより本法は有用と考えられる．

### 3. ESD 検定で作成した $^{123}\text{I}$ -IMP コントロールデータベースの検討

安藤 彰 秀毛 範至 大西 拓也  
山本 綱記 (釧路孝仁会記念病院・放)

[目的]脳血流 SPECT Voxel-based コントロールデータベース作成における outlier の検出法として，Extreme Studentized Deviate Many Outlier Procedure (以下 ESD 検定) を用い， $^{123}\text{I}$ -IMP コントロールデータベースを作成し，検討した．[対象]2009 年 4 月~2011 年 3 月の期間に  $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT 検査をした 50~79 歳の 448 例 (平均 68.68 歳，男性 302 例，女性 146 例)．[方法]448 例の  $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT データから無作為に標本を 20, 40, 60, 80, 100, 150, 200 と抽出し ESD 検定を用いて 3D-SSP コントロールデータベースを作成した．各 5 回くり返し標本数の変化によるデータベースの平均値と標準偏差について検討した．[結果]標本数の増加とともにデータベースの平均値と標準偏差は減少した．[結論]標本数の増加に伴いデータベースのパラつきは小さくなり，今回のデータでは 80 以上の標本があればデータベースが作成可能と示唆された．

### 4. タングステンシートを用いた，RI 投与時の手指被ばく低減の試み

村上 茂樹 江本 貴 森 泰成  
(北海道社会保険病院・放部)

[目的]市販シリンジを用いた RI 投与時の手指被ば

く低減のためにプランジャシールド(以下 PS)を試作し、過去に報告してきた(日本メジフィジックスと共同試作)。この PS には鉛が埋め込まれているが、構造上、鉛がない部分が存在する。今回、さらに被ばくを低減することを目的として、タングステンシート(以下 W シート)の遮へい効果について、検討した。[方法]市販シリンジ(テルモ製 5 ml 用)に  $^{99m}\text{Tc}$  溶液 857 kBq を封入し、ガンマカメラ検出器に接触させ 5 分間収集した(コリメータなし)。この際、PS なし(Pb 0 mm)、PS あり(Pb 3 mm)、PS + W シート(Pb 3 mm + W シート 2 mm)の 3 条件で収集した。[結果]PS の鉛で遮へいされている部分に ROI をとり、カウントを測定した。3 条件のカウントは 226181, 2042, 107 であった。[考察]ガンマカメラの測定結果から、W シート 2 mm に対する、 $^{99m}\text{Tc}$  の透過率は  $5.2\text{E} - 2$  であり、鉛 2 mm と同等の遮へい効果は得られなかった(文献によると鉛に対して  $1.44\text{E} - 2$ )。これは、設定した ROI に周囲からの散乱線の影響が考えられた。W シートに対する、正確な透過率測定はできなかったが、遮へい効果は確認でき、軽量で加工しやすいため、応用範囲は広いと思われる。(なお、メーカー資料によると W シートの遮へい能力は鉛と同等以上である。)

##### 5. $^{131}\text{I}$ 水溶液の蒸発などによる放射能の変化の検討

山 直也 小野寺麻希 荒谷 和紀  
佐藤 大志 河含有里子 兵頭かずさ  
兵頭 秀樹 玉川 光春 晴山 雅人  
(札幌医大・放)

$^{131}\text{I}$  を含む水道水を沸騰した場合や開栓して長時間放置した場合にヨードが減るかを検討。

約 450 Bq/ml の  $^{131}\text{I}$  水道水溶液 1 l を約 1 時間かけて 0.5 l に蒸発させた場合に水溶液中の放射能はほぼ 2 倍になった。

室温 23 度で 8 日間放置した場合に水は蒸発したがヨードはほとんど蒸発しなかった。

$^{131}\text{I}$  を含む水道水を日常生活で用いる際の調理や室内の換気や加湿器の取り扱いなどを考える際に参考となる結果が得られた。

##### 6. 非採血 ARG 法における標準入力関数の影響：秋田と麻生の比較

秀毛 範至 大西 拓也 安藤 彰  
山本 綱記 (釧路孝仁会記念病院・放)  
斎藤 修 稲垣 徹 入江 伸介  
齋藤 孝次 (同・脳外)  
小倉 利幸 飛弾 和弘  
(麻生脳神経外科病院・放)

非採血 ARG 法における標準入力関数の影響を  $^{123}\text{I}$ -IMP (IMP) ARG 法を施行した脳主幹動脈狭窄患者 56 例 (67 ± 11 yr, 30–79 yr; M/F = 34/22) を対象に検討した。秋田脳研および麻生脳外科にて作成された 2 つの標準入力関数を用いて全脳時間放射能曲線の 2 コンパートメントモデル解析を施行し、2 つの標準入力関数間で、観測値とモデル計算値の相関係数の比較ならびに実測 Cf 値(標準入力間較正定数)とモデル解析結果から得られた Cf と Vd (分布容積)の積との相関を比較した。全例において麻生の標準入力関数を使用した方が、観測値とモデル計算値の相関係数は良好であった。実測 Cf 値と CfVd 積との相関係数も麻生、秋田でそれぞれ 0.747, 0.729 と有意差はないものの、麻生の方がより高い相関係数を示した。

##### 7. 骨シンチ診断支援ソフト BONE NAVI の使用経験

内山 裕子 志賀 哲 岡本 祥三  
真鍋 治 竹井 俊樹 上林 倫史  
平田 健司 玉木 長良 (北大・核)  
服部 直也 (同・分子イメージング)  
吉永恵一郎 (同・光生物学)

BONE NAVI は従来の視覚的評価に加え、客観的な情報を提供し、診断を支援するソフトである。今回さまざまな原発の骨転移に対しこの software を使用し、有用性を検討した。[方法]対象は肺癌・前立腺癌・乳癌・多発性骨髄腫それぞれ 2 例、尿管癌・胃癌・GIST・胸膜中皮腫それぞれ 1 例の計 12 例について、 $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 全身骨シンチ画像を評価した。BONE NAVI と核医学専門医 2 名での視覚的評価を比較した。[成績]12 症例中 1 例で骨格セグメントが不適切、2 例で表示サイズがばらつき評価不能であった。

溶骨性転移、恥骨転移は自動検出されなかった。頸部や肩関節周囲の集積の異常確率が過剰評価であった。複数検査のスケール統一が容易で、経時的変化の評価に有用であった。[結論]表示スケールの統一は骨転移の経時的変化の評価に有用であったが、異常集積の自動検出や異常確率の呈示などについては改善が望まれる。

#### 8. 原発性色素性小結節性副腎異形成の一例

原田太以佑 宮崎知保子 小林健太郎  
西岡 典子 石黒 絵里 臼淵 浩明

(市立札幌病院・放診断)

[目的]原発性色素性小結節性副腎異形成 (PPNAD) の一例を報告する。[症例]20代女性 control 不良の糖尿病あり、採血で Cushing 症候群が疑われた。CT 検査で右副腎に 5 mm 大の結節があり、病理組織では PPNAD の診断となった。アドステロールシンチグラフィ (AS) では両側副腎に淡い集積を認めた。[考察] PPNAD は若年より Cushing 症候群を呈し、両側副腎に 1 cm 以下の黒褐色の小結節を多数認める。Carney 複合を高率に合併し、多彩な腫瘍性病変を合併するため慎重なフォローアップが必要である。本症例では AS で両側性に描出を認め、臨床情報・形態学的な画像所見を総合すると有用な所見と考えられた。[結語] PPNAD の診断・鑑別に AS は有用である。

#### 9. 核医学検査で経験した有害事象の 2 例

宮崎知保子 原田太以佑 小林健太郎  
西岡 典子 石黒 絵里 臼淵 浩明

(市立札幌病院・放診断)

核医学検査で有害事象の発生はまれである。最近経験した 2 例の有害事象を報告する。症例 1: 40 代後半の女性。乳癌術後症例で骨シンチグラフィ終了間際時、意識障害、呼吸停止によりコードブルーが発生した。閉所恐怖症からか過度の過換気症候群を引き起こし、低酸素状態にさらされたと思われる。症例 2: 30 代前半の男性。SLE と抗リン脂質抗体症候群が疑われた。 $^{123}\text{I}$ -IMP シンチグラフィが施行され、CNS ループスと診断された。検査数週後より右手のしびれや疼痛、感覚障害の訴えあり、脈拍の右橈骨動脈触知不良があった。CT 検査により上腕動脈

から橈骨 / 尺骨動脈分岐部にかけての閉塞がみられた。 $^{123}\text{I}$ -IMP 検査時の動脈採血穿刺部位との関連が疑われた。ワーファリン投与により症状は消失した。

#### 10. 有意な画像所見が得られた片麻痺性片頭痛の一例

沼田 佳苗 梶 智人 (函館五稜郭病院)

[目的]孤発性片麻痺性片頭痛発作時の脳血管・血流の変化を画像所見としてとらえることができた症例を報告する。[症例]7歳女児。主訴は頭痛・右上肢の脱力・意識障害。家族歴に特記事項なし。既往歴に熱性けいれんの反復、ECG 異常あり。[経過]頭痛、片麻痺、意識障害で 2 度入院。ともに入院当日の MRA で左大脳半球の広範な血管描出不良を認め、症状軽快時には血管描出は改善。2 度目の入院翌日に実施された脳血流 SPECT では左大脳半球の広範な血流増加を認めたが、退院後の再検査で左右差は消失していた。[考察]症状時の左大脳半球の血管描出不良は右片麻痺に相当し、翌日の血流増加は血管れん縮後の過灌流と考えられ、これらは一過性の変化であった。

#### 11. 関節リウマチに合併した悪性リンパ腫の $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 検査 3 症例

伊藤 和夫 鐘ヶ江香久子

(恵佑会札幌病院・放射線画像セ)

平野 貞一 小林 直樹

(北楡会札幌北楡病院・血液内)

[背景および目的] $^{18}\text{F}$ -FDG を用いた PET/CT 検査は悪性リンパ腫 (ML) の病期診断、治療効果判定および治療効果予測に広く利用されている。一方、 $^{18}\text{F}$ -FDG は炎症性病変にも集積することから関節リウマチ (RA) の病状把握にも有効であることが指摘されている。RA 治療に使用されたメゾトレキセート (MTX) に関連した ML 3 症例を経験したので報告する。[症例]症例-1 は 83 歳女性。RA 歴 30 年、MTX 使用 1 年後に右甲状腺腫脹出現。生検で DLBCL と診断された。MTX の投与中止で腫瘍は消失。一方、関節の  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積増強が観察された。症例-2 は 65 歳男性。RA 治療歴 4 年、MTX 使用 2 年。両側腋窩リン



関節腫大が出現．生検では DLBCL．MTX 治療中止後もリンパ節腫大の改善が示されないため，R-CHOP 療法と RA 治療が行われた．[結果]リンパ腫および関節の集積とも改善した．症例-3 は 64 歳女性．RA 歴 18 年，MTX 服用 1 月で左そけい部リンパ節腫大．生検で DLBCL と診断．MTX 投与中止後の経過観察中にリンパ腫および RA の増悪が観察された．[結語]  $^{18}\text{F}$ -FDG PET は ML はもちろん，RA 治療に対する活動性評価に優れており，両疾患の治療に対する病状把握に有用である．

## 12. 空腹時血糖値の $^{18}\text{F}$ -FDG 体内組織分布に与える影響

伊藤 和夫 鐘ヶ江香久子

(恵佑会札幌病院・放射線画像セ)

[背景および目的]高血糖は [ $^{18}\text{F}$ ]FDG (以下 FDG と略す) の体内分布および腫瘍集積に影響することが想定されている．この研究では定量的指標として使用されている臓器 SUV に対する血糖値 (FBS) の影響を検討した．[対象および方法]FDG PET/CT 検査施行例で下記の条件を満たす症例を選択した．A 群: FBS 130 mg/dl 以下，癌検診例かつ糖尿病歴 (-)，100 例．B 群: FBS が 130~149 mg/dl，癌検診あるいは初回検査で異常所見 (-)，46 例．C 群: FBS が 150~199 mg/dl で，初回検査で異常所見 (-) あるいは原発巣のみが陽性，45 例，D 群: FBS が 200 mg/dl 以上で，原発巣にのみ集積 (+) かつ転移，化学療法および放射線療法なし，66 例．検査は 4~6 時間の絶食後，市販 FDG を静注 (154~378 MBq)，1 時間の安静後に開始した．装置は GEMINI-GXL (Philips) を用いた．[結果]計測した脳，肺，肝臓，筋組織および骨髄の SUV は骨髄を除く 4 つは FBS レベルに有意に影響される結果が示された．なお，唯一脳集積は FBS と逆相関 ( $p < 0.0001$ ) を示した．一方，糖尿病歴の有無は FBS の体内分布に有意な影響を示さなかった．[結語] FDG の体内分布は FBS レベルに有意な影響を受ける．特に脳集積は血糖値にきわめて鋭敏な反応を示すため，脳の定量解析には血糖値に対する十分な配慮が必要である．

## 13. ホルモン治療により子宮内膜集積がみられた閉経後の二例

塚本江利子 越智 伸司 西原 徹  
森田 和夫 (セントラル CI クリニック)

[背景]閉経前の女性においては排卵期と月経時に FDG の生理的集積がみられることが知られており，閉経後にそのような所見をみたときは子宮内膜癌が疑われる．今回，われわれは女性ホルモンの投与により子宮内膜への FDG 集積がみられた閉経後の二例を経験したので，報告する．[症例]57 歳の女性と 62 歳の女性が PET 検診のため，FDG-PET を施行された．ほかに明らかな異常集積なかったが，子宮内膜に明瞭な集積を認めた．前者は 53 歳，後者は 50 歳で閉経しており，その後，更年期障害にて低用量の女性ホルモンを投与されていた．内膜癌の除外のため，婦人科受診し，内膜細胞診，経過などにより内膜癌は否定された．[結論]閉経後の女性においても女性ホルモンの投与により子宮内膜に FDG 集積がみられることがある．診断のピットフォールとして留意すべきだが，ホルモン療法による内膜癌増加も指摘されており，内膜癌の除外が必要である．

## 14. $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT が鑑別に有用であった肝原発 Schwannoma の一例

石戸谷俊太 中山 理寛 沖崎 貴琢  
油野 民雄 (旭川医大・放)  
仲上 教裕 中山 香 石川 幸雄  
佐藤 順一 (旭川医大病院・放部)

今回  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT が診断に有用であった肝原発 Schwannoma の症例を経験したので報告する．

神経鞘腫は内容成分や変性・壊死をきたすこと，様々な部位に発生することから CT, MRI 上，診断に苦慮することがある腫瘍の一つである．また肝原発の神経鞘腫は稀な疾患であり，報告例は数十例にも満たない頻度である．

症例は 70 歳代女性．腫瘍マーカー高値にて全身精査を行ったところ，エコーにて肝に 45 mm 大の腫瘍が発見された．CT 上，辺縁は平滑，境界は明瞭で内部は大部分が水濃度に近く，Dynamic study では内部

の一部が漸増性に淡く増強された。

MRI 上は T1WI で低信号, T2WI で内部隔壁様構造を伴う強い高信号を呈していた。

以上の所見からは肝あるいは胆管原発のう胞性腫瘍を考えた。しかし FDG PET/CT 上はのう胞成分と思われる部位にも FDG の集積が認められ, 腫瘍成分の存在が推察された。本症例より  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT はのう胞類似病変の性状評価に有用な可能性が示唆された。

## 15. 低酸素イメージング製剤 $^{18}\text{F}$ - $^{\circ}$ uoromisonidazole を用いた悪性神経膠腫の新たな診断法

### $^{18}\text{F}$ -FDG との比較

平田 健司<sup>1</sup> 志賀 哲<sup>1</sup> 服部 直也<sup>2</sup>  
 孫田 恵一<sup>3</sup> 山口 秀<sup>4</sup> 小林 浩之<sup>4</sup>  
 寺坂 俊介<sup>4</sup> 臼居 礼子<sup>1</sup> 田中 伸哉<sup>5</sup>  
 西嶋 剣一<sup>2</sup> 久下 裕司<sup>6</sup> 玉木 長良<sup>1</sup>

(北大・<sup>1</sup>核, <sup>2</sup>分子イメージング, <sup>3</sup>病院放部, <sup>4</sup>脳外, <sup>5</sup>腫瘍病理, <sup>6</sup>アイソトープ総合セ)

原発性脳腫瘍の予後最悪である神経膠芽腫 (GBM) とこれ以外の神経膠腫 (nonGBM) の鑑別診断における FMISO PET の有用性を検討した。対象は病理学的に神経膠腫と診断された 16 例。FMISO PET および FDG PET を施行し, 視覚的評価で分類して病理診断と比較した。FMISO は GBM 10 例全例が集積陽性となり, nonGBM 6 例全例が集積陰性となり, 両者を完全に分けることができた。一方 FDG は GBM 10 例中 9 例で集積陽性となり, nonGBM 6 例中 3 例が集積陽性となり, 鑑別能は FMISO に劣った。GBM と nonGBM の病理学的差異の 1 つが壊死の有無であり, FMISO 集積は GBM の壊死周囲の低酸素細胞に集積したと考えられる。FDG 集積陽性となった症例に FMISO PET を施行することで非侵襲的に GBM/nonGBM の診断を行うことができる可能性が示唆された。