

第30回 日本核医学会 北海道地方会
第7回 日本核医学技術学会 北海道地方会

会 期：平成 27 年 5 月 16 日（土）

会 場：北海道大学医学部学友会館 フラテホール
札幌市北区北 15 条西 7 丁目

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. モンテカルロシミュレーション組み込み型 SSS 散乱補正は
 ^{15}O ガス脳 PET の画質を改善する …………… 浅野有加里他 … 380
2. 心不全における mechanical dys-synchrony と左心機能・心臓交感神経機能
 異常との関連：安静時心電図同期心筋血流イメージング (G-MPI) による
 定量的評価 …………… 小山内幸次他 … 380
3. 診療放射線技師による PET 一次読影の評価 …………… 越智 伸司他 … 380
4. ノイズコントロール演算を組み込んだ新しい逐次近似再構成法の
 使用経験 …………… 安藤 彰他 … 381
5. 肺がんの FDG 集積の定量的指標の再現性について：
 SUV, MTV, TLG を中心に …………… 北尾 友香他 … 381
6. 胸腺に FDG の高集積がみられたバセドウ病の一例 …………… 松本 健一他 … 382
7. ADPKD ののう胞感染の診断に ^{18}F -FDG PET/CT が有用であった一例 …………… 豊永 拓哉他 … 382
8. SUV ナビゲータによる測定精度の検討 …………… 沖崎 貴琢他 … 382
9. 中枢神経浸潤を伴った心臓悪性リンパ腫の 1 例 …………… 小林健太郎他
10. FDG 高集積を示す髄膜腫の検討 …………… 秀毛 範至他 … 383
11. 複数病変を有する頭蓋内腫瘍に対する PET 情報を用いた生検部位の選択 … 山口 秀他 … 383
12. ^{18}F -FDG PET/CT 検査の新しい読影支援システム
 (Syngo.via, シーメンス社) の使用経験 …………… 伊藤 和夫他 … 383

一般演題

1. モンテカルロシミュレーション組み込み型 SSS 散乱補正は ^{15}O ガス脳 PET の画質を改善する

浅野有加里¹ 孫田 恵一¹ 服部 直也²
 小林健太郎³ 真鍋 治³ 平田 健司³
 志賀 哲³ 玉木 長良³

(¹北大病院・放部, ²LSI 札幌クリニック,
³北大・核)

[背景] ^{15}O ガス脳 PET における CT 画像を元にしたテールフィッティング法を用いた SSS 散乱補正 (以下 TFS-SSS) は, アーチファクトや定量値の誤差が生じる可能性がある. 近年実装されたモンテカルロシミュレーション組み込み型 SSS 散乱補正 (以下 MCS-SSS) では, 高集積部位によるアーチファクトを改善する報告があり, 脳ガス PET にも有効ではないかと考えられた.

[目的] ^{15}O ガス脳 PET において MCS-SSS による散乱線補正の有用性を検討する.

[方法] 装置は Philips 社製 Gemini TF64. ^{18}F 標識 FDG で満たしたプールファントムに副鼻腔を模した生食パックを付け, そこへ ^{15}O 標識 O_2 ガスを流し続け撮像した. 得られたデータを TFS-SSS と MCS-SSS で再構成した. また, トレーサ ^{15}O 標識 CO , O_2 , CO_2 を用いて健常ボランティア 1 名を撮像した.

[結果] TFS-SSS の再構成では, ファントムと健常ボランティアのどちらにも高集積の部分にアーチファクトが見られた. MCS-SSS では, 視覚的にアーチファクトが改善した. 健常ボランティア撮像では, カウント値の改善もみられた.

[結論] ^{15}O ガス脳 PET における MCS-SSS による散乱線補正法はアーチファクトを抑制し, 画質を改善することが示唆された.

2. 心不全における mechanical dys-synchrony と左心機能・心臓交感神経機能異常との関連: 安静時心電図同期心筋血流イメージング (G-MPI) による定量的評価

小山内幸次 木下 淳 藤江 伸行
 小林 功一 梶 智人
 (函館五稜郭病院・放, RI 検査, PET セ)

福眞 隆行 村瀬 弘通 多田 智洋
 佐藤 健司 須永 大介 中田 智明

(同・循内)

背景: 安静時 G-MPI による mechanical dys-synchrony (MD) の定量的評価の有用性が報告されている.

目的: G-MPI から MD 指標を算出し, LVEF・MIBG 心縦隔比 HMR との関連を解析.

方法: 心不全・その疑い患者 82 症例を対象に 3 時間後 MIBG HMR, G-MPI から LVEF, TES-SD, その最大差 MDSV, TAC 位相解析から位相 Peak 値, 位相 SD, Phase-band Width (PBW) を算出.

結果: LVEF と HMR は負の, MD 各種指標の中では PBW が最も良好な正の相関 ($R^2=0.57$) を示した. 一方 HMR と位相 SD, PBW は有意ではあったが粗な逆相関 ($R^2=0.07$) を示した.

結論: MD は左心機能と密接に関連するが, 心臓交感神経異常とは互いに異なる病態を反映している可能性が高い. 今後両指標を用いた心不全予後評価の可能性が期待される.

3. 診療放射線技師による PET 一次読影の評価

越智 伸司 佐藤 修治 伊藤ともえ
 青塚 稚菜 宮川沙世里 佐藤 光
 三浦 裕 植村 美穂

(榎心会セントラル CI クリニック・放部)

塚本江利子 宮崎知保子 (同・放診断)

[目的] PET 検査において開院から診療放射線技師による一次読影を行ってきた. 過去 10 年間の実

績において診断医と診療放射線技師との所見の差異を確認する。〔方法〕2004年9月からの10年間の読影レポートにおいてレポートシステムにより技師所見と医師所見を比較し診療放射線技師による見落としと過剰に拾い上げた所見を部位別にまとめた。〔結果〕診療放射線技師による読影率は97.4%、そのうち所見の見落とし率は7.9%でリンパ節病変(27.6%)、肺病変(9.8%)の順に多かった。また、過剰に拾い上げた率は5.6%、そのうち腸管(38.2%)、リンパ節(17.2%)の順に多かった。〔考察〕所見の見落としも過剰な拾い上げもリンパ節病変が多く、生理的集積や反応性リンパ節、病的意義のある所見であるか判断が難しい。診断医が求める所見に合致した拾い上げを行うには病態生理学的な知識の向上が求められる。〔結果〕過剰な拾い上げも見落としもリンパ節病変が多かった。

4. ノイズコントロール演算を組み込んだ新しい逐次近似再構成法の使用経験

安藤 彰 秀毛 範至 大西 拓也
青柳 伸悟 齋藤 孝次 山本 綱記
(釧路孝仁会記念病院・診療放)

〔目的〕FDG-PETによる悪性腫瘍の検査等ではSUVを用いて評価する。しかしSUVは装置や再構成方法あるいは血糖値や腫瘍の大きさなどによって変動する。現在、腫瘍検査の再構成にはOSEM法が多く用いられているが、定量精度と画質は相反関係にあった。今回導入したQ. Clearという再構成はノイズをコントロールし完全収束させ、画質を保ちながら定量精度を改善するものである。Q. Clearの使用経験について報告する。

〔方法〕IEC body phantomにFDGをB.G.(2.5 kBq/ml)とホット球(10 kBq/ml)が4:1になるよう充填し、30分間撮像した。従来法(OSEM)とQ. Clearで画像再構成し、相対コントラスト、相対リカバリ係数を算出し比較した。derenzoファントムにて描出能を比較した。症例を呈示し定量値について比較した。

〔結果〕相対リカバリ係数はQ. Clearを使うことで改善し、相対コントラストでもノイズ抑制効果により安定した値を示した。

〔結論〕Q. ClearはB.G.ノイズを低減し相対リカバ

リ係数を上昇させることができる。また、臨床においても小さな病変に対し定量値を改善することができる。

5. 肺がんのFDG集積の定量的指標の再現性について：SUV, MTV, TLGを中心に

北尾 友香 島 勝美 林 隆司
(北海道がんセ・診療放)
平田 健司 玉木 長良 (北大・核)

〔背景〕近年、腫瘍全体のFDG集積の指標として、Metabolic Tumor Volume (MTV) と Total Lesion Glycolysis (TLG) が用いられており、その有用性が報告されている。腫瘍評価の客観的指標としてSUVmaxはこれまで十分検討されてきているが、最近使われはじめたMTVとTLGの信頼性については、検討が不十分である。本研究では、MTVとTLG測定の見直しについて、肺がん症例を用いて検討を行った。

〔方法〕対象は、非小細胞性肺がん患者30名。FDG静注後、uptake time約60分で全身の撮像を行った。再構成画像に対しそれぞれ原発巣とされる部位を2名の操作者によってROIを設定し、SUVmaxとMTV、TLGを以下の腫瘍辺縁抽出法を用いて測定した。(1) Absolute SUV threshold method, (2) Fixed % SUVmax threshold method, (3) Adaptive region growing method 検者内再現性と検者間再現性を級内相関係数で評価した。

〔結果〕MTV、TLG共に級内相関係数は0.99以上を示し、検者内および検者間の再現性は極めて高いことがわかった。Adaptive region growing法で得たMTVとTLGは誤差が全く見られなかった。

〔考察〕Adaptive region growing法は、測定される腫瘍Volumeが最初に設定するROIに依存しないため、2回の測定で完全一致した。今回は肺がん症例であったがバックグラウンドの高い頭頸部や腹部などでは再現性が低下する可能性があるため、今後検討する必要がある。

〔結論〕肺がんにおけるMTVとTLGは再現性が高いため、客観的指標として用いることができる。

6. 胸腺に FDG の高集積がみられたバセドウ病の一例

松本 健一 山 直也 小野寺耕一
 浅井真友美 小野寺麻希 荒谷 和紀
 河合有里子 玉川 光春 畠中 正光
 (札幌医大・放診断)
 高田 弘一 (同・腫瘍血液内)
 小泉 純一 (同・耳鼻咽喉)

症例は30歳代女性。左頸部腫瘍。数か月前より約9kgの体重減少を認め、当院受診。既往歴に特記すべきことなし。頸部CTでは咽頭扁桃や口蓋扁桃の腫大と複数の頸部リンパ節腫大を認めた。可溶性IL-2R高値であり、悪性リンパ腫を疑い、扁桃組織を生検したがリンパ過形成であった。FDG PET/CT所見では咽頭扁桃や口蓋扁桃に高集積を認め、リンパ過形成に矛盾しない所見であった。腫大した胸腺の高集積や四肢骨格筋の軽度集積を認めた。また同時期に施行した血液検査にてバセドウ病と診断。バセドウ病に伴う胸腺過形成や四肢筋の集積と可溶性IL-2R高値と考えられた。

7. ADPKD のう胞感染の診断に ¹⁸F-FDG PET/CT が有用であった一例

豊永 拓哉 真鍋 治 渡邊 史郎
 小林健太郎 内山 裕子 平田 健司
 志賀 哲 玉木 長良
 (北大病院・核診療)

【症例】63歳女性。30歳ころ多のう胞腎と診断され、42歳から透析導入、61歳時にのう胞感染を罹患し、以降のう胞感染を繰り返していた。入院約1か月前から微熱あり、改善ないためのう胞感染の再燃が疑われた。血液検査では炎症反応の高値を認め、MRIでは複数ののう胞に信号異常を認めた。¹⁸F-FDG PET/CTでは肝S4ののう胞壁に集積を認め、同部ののう胞にのみ感染が疑われた。抗生剤で加療し、コントロール不良の場合にはS4のう胞をドレナージする方針となった。

【考察】MRIでの感染性のう胞の同定は困難であったが、¹⁸F-FDG PET/CTでは肝S4ののう胞のみに感染が同定された。今回の症例では¹⁸F-FDG PET/CTを

行うことで、1)感染しているのう胞を特定し得た。2)造影CTやMRIに比べ、精度よく診断できた。3)のう胞感染以外の感染症を除外できた。という有用性があったと考えられた。

【結語】感染症に対する¹⁸F-FDG PET/CTの保険収載が待たれるところであるが、ADPKDでは造影CTやMRIでの感染評価が困難であり、特にその有用性があると思われた。

8. SUV ナビゲータによる測定精度の検討

沖崎 貴琢 中山 理寛 石戸谷俊太
 高橋 康二 (旭川医大・放)

目的：FDG-PETを用いて診断する際には、病変の最大SUVを評価することが有用である場合が多い。しかしながら、3次元的に存在する病変の最大SUVを適切に測定するには、労力と時間が必要である。今回われわれは、最大SUVを簡便に測定するためのユーザインターフェイス(SUVナビゲータ)を考案した。今回の研究の目的は、このSUVナビゲータによる病変のmaxSUVの測定精度を検討することである。

方法：悪性腫瘍が疑われてFDG PET/CTを施行した50名を対象とし、複数の核医学専門医が機器メーカーより提供されている従来型の読影環境とSUVナビゲータを使用した読影環境でそれぞれ独立して読影を行い、maxSUVを測定した。

結果：従来型の読影環境では1.7%で過大評価、26.9%に過小評価が見られ、測定が正しく施行できたのは71.4%であった。SUVナビゲータを用いることで、全例で正しい測定が施行できた。また、maxSUVの値も統計学的に有意差が認められた($p < 0.00001$)。

結論：SUVナビゲータを用いることによって、正確なSUV測定が施行できる可能性が示唆された。

9. 中枢神経浸潤を伴った心臓悪性リンパ腫の1例

小林健太郎 平田 健司 山口 秀
 真鍋 治 豊永 拓哉 志賀 哲
 玉木 長良 (北大病院・核診療)
 小林 浩之 寺坂 俊介 (同・脳外)

10. FDG 高集積を示す髄膜腫の検討

秀毛 範至 宮崎知保子 油野 民雄
 安藤 彰 大西 拓也 山本 網記
 (釧路孝仁会記念病院・放)
 李 泰辰 斎藤 修 稲垣 徹
 入江 伸介 齋藤 孝次 (同・脳外)
 三代川齊之 (旭川医大病院・病理部)

髄膜腫の悪性度とFDG集積の関係を手術症例11例(WHO grade 1, 8; grade 2, 2; grade 3, 1)を対象に検討した。腫瘍のSUV maxと腫瘍サイズ、病理所見としてWHO grade, ki67/MIB-1 labeling index (MIBLI)について二変量間の順位相関およびSUV maxを目的変数、WHO grade, 骨浸潤, 脳浸潤を説明変数として多変量解析(数量化分析1類)を施行した。二変量間の順位相関では、腫瘍サイズ、病理所見のいずれもSUV maxとの間に有意な相関は認められなかったが、WHO gradeとMIBLIには有意な相関が認められた。多変量解析の結果、決定係数(R^2)は0.89であり、設定説明変数でSUV maxの変動の89%は説明可能であった。偏相関係数では、WHO grade, 骨浸潤, 脳浸潤でそれぞれ0.82, 0.91, 0.32であり、WHO gradeと骨浸潤の有無がSUV maxと強く関連する因子であり、骨浸潤はWHO gradeとは独立した因子であることが示唆された。

11. 複数病変を有する頭蓋内腫瘍に対するPET情報をを用いた生検部位の選択

山口 秀 豊永 拓哉 平田 健司
 小林健太郎 小林 浩之 寺坂 俊介
 玉木 長良 (北大・核, 脳外)

脳腫瘍の治療において、前提となる組織診断は基本的に必須である。発症時に病変が複数箇所存在する場合、どの部位から組織採取を行うかに関し、時として判断が難しい場合がある。われわれはこれまで脳腫瘍の術前評価にFDG, MET, FMISOを用いた

PET検査を行ってきた。この術前PET情報を基に、下記のごとく生検部位を選択した。

複数病変が存在する場合、基本的な指針として、まず脳と全身のFDG PETを施行、全身病変が見られなかった場合、原発性脳腫瘍として方針を立てる。病変部のFDG取り込みが認められなかった場合、MET PETで取り込みが最高値の部分から生検を行う。FDG取り込みが著明に高値である場合、リンパ腫を念頭におきもっとも安全性の高い部位から生検を行う。FDG取り込みが中～高値である場合、METの集積範囲を病変部位と規定し、その領域内からFMISOの取り込みが認められればその病変から、FMISOの取り込みがなければFDG集積が最も高値の部分から生検術を施行する。

この方法で生検部位を決定した4症例を呈示し、検討した。

12. ^{18}F -FDG PET/CT検査の新しい読影支援システム(Syngo.via, シーメンス社)の使用経験

伊藤 和夫 鐘ヶ江香久子
 (恵佑会札幌放射線画像セ)
 渡邊 史郎 玉木 長良 (北大・核)

新しいPET/CT読影支援システムは3D関心領域設定によりFDGの半定量的腫瘍集積指標であるSUVmaxに加え、代謝腫瘍容積(MTV)および全腫瘍糖代謝量(TLG)が算出可能である。従来の2D法と3D法によるSUVmaxとの関係、MTV算出に必要な腫瘍の辺縁設定に関して検討した。2D法と3D法で算出したSUVmaxは有意の相関が示されたが、対応のあるt検定では3D法が2D法より有意に高い値を示した。腫瘍辺縁抽出はSUVmaxに対する%値(Default値=40%)よりも一定のSUV値で設定するのが好ましい結果が示された。3D関心領域法では腫瘍の大きさおよび糖代謝量に関する指標が得られるが、それらの臨床的有用性は今後検討する予定である。