

第 37 回 日本核医学会 近畿地方会

会 期：平成 16 年 7 月 10 日(土)

会 場：京都テルサ東館 2 階

京都市南区新町通九条下ル

京都府民総合交流プラザ内

世話人：滋賀医科大学放射線医学教室

村 田 喜代史

目 次

1. ^{123}I -IMP が有用であった鼻腔内悪性黒色腫の一例 渡辺 尚武他 ... 456
2. 低髄圧症候群の 2 例 久保田隆生他 ... 456
3. FDG-PET による incidentaloma の発見 奥山 智緒他 ... 457
4. 大阪市立大学附属病院における悪性リンパ腫の FDG-PET 河邊 讓治他 ... 457
5. 脊椎圧迫骨折の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP SPECT 所見 河 相吉他 ... 457
6. 乳癌における $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流トレーサの骨髄集積と
骨転移・遠隔臓器転移との関連 若杉 茂俊他 ... 458
7. 骨転移検索中に発見された骨減少症の一例 神山 久信他 ... 458
8. 心臓再同期療法後に心電図同期心筋 SPECT を用いて
心機能定量評価を行った一症例 松尾 信郎他 ... 459
9. Gated SPECT による左室機能評価 心エコーとの比較 中江 一郎他 ... 459
10. 定量的心プール SPECT による左心機能評価
180° 収集と 360° 収集の相違点 足立 至他 ... 459
11. ^{201}Tl 心電図同期心筋 SPECT の壁運動と壁厚の標準値に関する検討 米矢 吉宏他 ... 460
12. early reinnervation を認めた小児心臓移植の一例 福地 一樹他 ... 460
13. 隔離肝灌流を用いる高濃度化学療法におけるリーク率の
簡便な測定法の開発 長谷川義尚他 ... 460
14. RIA の精度管理について WHO 規格から ISO 規格への流れの中で ... 岩木 保雄 461
15. PET-CT 装置による融合画像の有用性について 症例を中心に 坂本 雅彦他 ... 461
16. 脳死ファントムによる脳組織低灌流の評価
SPECT の画像再構成法による影響 赤澤 康裕他 ... 462
17. 統計学的脳機能画像解析 画像再構成法が Statistical Parametric Mapping に
及ぼす影響について 桂 康洋他 ... 462
18. 脳血流 SPECT と統計学的脳機能画像解析を用いた痴呆の診断
画像再構成法が 3D-SSP に及ぼす影響 松浦 良平他 ... 463
19. 3DSRT による塩酸ドネペジル投与における治療効果判定の試み 東山 滋明他 ... 463
20. 脳内ニコチン作動性 ACh 受容体の禁煙による変化：
 ^{123}I -5IA SPECT による検討 石津 浩一他 ... 464
21. タリウムスペクトによる脳腫瘍診断の有用性と限界 辻 篤司他 ... 464

一 般 演 題

1. ^{123}I -IMP が有用であった鼻腔内悪性黒色腫の一例

渡辺 尚武 高田 政彦 友澤 裕樹
 坂下 陽子 村田喜代史 (滋賀医大・放)
 藤井 正樹 青木 悦雄
 (大津市民病院・放)
 西村 康彦 木村 隆保 (同・耳鼻)

症例は 51 歳男性。鼻出血を主訴として来院，左鼻腔内に易出血性の腫瘍を認めた。既往歴に脳梗塞による左不全麻痺。血液生化学検査では異常所見なし。CT にて左鼻腔内から左上顎洞に充満する腫瘍陰影を認めた。鼻中隔は腫瘍に囲まれていたが，菲薄化のみで骨は保たれていた。MRI では，腫瘍は T1 強調画像にて高信号，T2 強調画像にて低信号を示し，メラニン色素の存在が示唆された。 ^{123}I -IMP シンチグラムでは腫瘍に一致する集積を認め，このことから悪性黒色腫が強く示唆された。腫瘍切除が行われ，H-E 染色による病理標本では，褐色のメラニン顆粒が多数認められ，悪性黒色腫と診断された。免疫組織化学染色および特殊染色では，HBM45 陽性，S-100 蛋白陽性，Fontana-Masson 陽性であり，メラノーマに一致した。悪性黒色腫には，ガリウムがよく集積することが知られている一方， ^{123}I -IMP も集積を示し，IMP のメラニン産生細胞への親和性が推測されている。悪性黒色腫への集積機序は，メラニンが前駆物質であるチロジンから合成される過程のどこかでメラニン産生組織に取り込まれると考えられている。IMP の悪性黒色腫検出率は，ガリウムの 62.5% に対し，IMP では 66.7% との報告があり，少なくともガリウムと同等と考えられている。ガリウムは鼻咽腔への生理的集積があるため，鼻腔内悪性黒色腫では，腫瘍への集積と生理的集積との判別が困難となるが，IMP では鼻咽腔への生理的集積がなく，本例のような鼻腔内悪性黒色腫では，腫瘍への集積の有無の判定が容易である。IMP が有用であった鼻腔内悪性黒色腫の一例を報告した。

2. 低髄圧症候群の 2 例

久保田隆生 牛嶋 陽 奥山 智緒
 中井 孝子 西村 恒彦 (京府医大・放)

低髄圧症候群の 2 例を経験したので報告する。症例 1 は 36 歳，男性。10 日前より起立時頭痛が出現し増悪するため来院した。頭部 MRI では硬膜のびまん性造影効果がみられた。硬膜下水腫はみられなかった。脳幹や小脳の下垂はみられなかった。脊椎 MRI では異常はみられず，CSF の漏出部位は特定できなかった。脳槽シンチグラフィ 1 時間後像では上位胸椎レベルに両側性の CSF 硬膜外漏出が確認された。尿路系早期描出はみられなかった。6 時間後像では大脳半球部の描出遅延がみられた。脳槽シンチグラフィで確認された CSF 漏出部に硬膜外自家血注入療法が施行され，症状は消失した。症例 2 は 28 歳，女性。1 日前より出現した起立時頭痛を主訴に来院した。頭部造影 MRI では硬膜の異常造影効果はみられなかった。硬膜下水腫や脳幹・小脳の下垂はみられなかった。脊椎 MRI においても異常所見はみられず，CSF 漏出部は特定できなかった。脳槽シンチグラフィ 1 時間後像では腰椎レベルに両側性の CSF 硬膜外漏出が確認され，尿路系の早期描出もみられた。6 時間後像における大脳半球部の描出遅延はなかった。脳槽シンチグラフィで確認された CSF 漏出部に硬膜外自家血注入療法が施行され，症状は消失した。脳槽シンチグラフィと MRI はいずれも低髄圧症候群の診断に有用と報告されているが，今回提示した 2 例では MRI よりも，脳槽シンチグラフィにおいて陽性所見が多く検出された。また，CSF 漏出部位はいずれの症例においても脳槽シンチグラフィにより特定された。脳槽シンチグラフィは低髄圧症候群の診断，および治療対象部位の特定に有用と考えられた。

3. FDG-PET による incidentaloma の発見

奥山 智緒*** 牛嶋 陽* 川瀬 友子**
西村 恒彦*

(*坂崎診療所 PET 画像診断セ,
**京府医大・放)

[目的]FDG-PET で発見される incidentaloma の頻度と特徴を検討する.[対象と方法]2003年9月から2004年4月の間に悪性腫瘍の精査のためにFDG-PETを施行された1,461例(原発不明癌の精査や2回目以降のフォローアップ症例を除く)を対象とし,原疾患とは無関係と思われる異常集積,あるいは結果的に原疾患とは無関係の病変が発見された集積について検討した.集積は3段階に分類(Grade 1:精査を要する良性病変を疑う,2:良悪性の鑑別が容易ではない,3:悪性疾患が強く疑われる)し,FDG検査後1-8か月の間の主治医からの報告あるいは,カルテの確認により結果を確認した.[結果]57例59病変の異常集積が認められた.結果を追跡できた46病変中,21の悪性病変・前癌病変(甲状腺癌,肺癌,大腸癌・腺腫が多く,ほかに喉頭癌,胃癌,悪性リンパ腫,前立腺癌,子宮体癌,卵巣癌)が確認された.転移を有したり大きな病巣を呈していたのは2例であり,多くは小病変で発見された.13例で原疾患よりも incidentaloma の治療が優先された.15例の良性病変には,悪性との鑑別が困難であった胃炎,食道炎,甲状腺腫のほか,FDGにて良性病変と診断された甲状腺炎や卵巣のう腫,サルコイドーシスなども含まれた.大腸や咽頭,乳腺には数例の擬陽性集積が存在した.[考察]悪性腫瘍のルーチンの精査や経過観察として通常行う検査では見つかりにくい incidentaloma がFDGにより1.5%程度に見つかった.FDGによる全身検索は時に予期せぬ新たな原発腫瘍の早期発見の契機となり,悪性腫瘍患者の後のマネジメント決定に大きな役割を果たすと思われる.

4. 大阪市立大学附属病院における悪性リンパ腫のFDG-PET

河邊 讓治* 鳥居 顕二* 東山 滋明**
石津 弘隆* 川村 悦史* 小谷 陣*
麻植 愛* 林 健博* 小山 孝一**
岡村 光英** 塩見 進*

(大阪市大・*核,**放)

[目的]FDG-PETによる悪性リンパ腫の診断については,有用性の報告が多い.当院でも平成15年5月から悪性リンパ腫症例に全身撮像を導入し,悪性リンパ腫の病変検出の感度についてFDG-PETとCTの成績を比較した.[対象]平成15年5月から平成16年2月までにFDG-PETを行った悪性リンパ腫初発例21例.[使用機器]NKK-OXFORD製院内サイクロトロン+FDG合成装置で作成されたFDG(185~222MBq)を投与.PET装置は島津製作所HEADTOME IVを使用した.[方法]FDGを静注後40分より,エミッション画像のみ,鼠径部から腹部にかけて撮像,その後,床上を位置移動し,若干のオーバーラップを含め腹部から頭頸部まで撮像した.[評価法]FDG-PETは,得られた全身画像より指摘しうる病変部位からAnn Arbor分類に基づき病期分類を行った.CTは,頸部,胸腹部,骨盤部等の画像にて指摘しうる病変から同様にAnn Arbor分類に基づき病期分類を行い,両者の結果を比較した.[結果]FDG-PET(CT)で,Ann Arbor分類1期と判定されたものは9例(7例,残りの2例はCTで病変検出できず),2期は2例(0例,CTでは共に1期),3期は7例(5例,残りの2例は1期,2期),4期は1例(1例),病変が検出できなかったものは2例(4例)であった.以上よりFDG-PETによる病変検出の感度は90%,CTによる感度は81%であった.

5. 脊椎圧迫骨折の^{99m}Tc-HMDP SPECT所見

河 相吉 米虫 敦 小島 博之
狩谷 秀治 谷川 昇 澤田 敏

(関西医大・放)

脊椎の圧迫骨折に対する経皮的骨セメント注入(椎体形成術)における画像診断として,骨シンチグラフィを施行している.診断精度を向上させるために,通常のプラナー像に追加しているSPECT検査で,どのような所見がみられるのかを検討した.対

象は椎体形成術施行前 44 例 (うち 8 例は 2 回) 年齢: 72.8 歳 (50-85 歳), 女/男: 34/10 例である。圧迫骨折の原因は、骨粗鬆症 35 例, その他である。 ^{99m}Tc -HMDP 555 MBq を用い, ガンマカメラ: E.CAM (Toshiba), SPECT 収集時間 11 分, マトリックス 128 × 128, 連続モード, 吸収補正, 散乱補正なし, スライス厚: 3.9 mm (Axial 7.8 mm) である。結果: プラナー像で集積亢進を示す椎体は SPECT 横断像で椎体辺縁が亢進して中央部が低下 ~ 欠損となるリング状, もしくは椎体の左右に分離した集積亢進のべ 28 例 (54%) に見られた。このほかに後方アーチの集積亢進が SPECT にて明瞭な所見としてみられその頻度は椎弓根, 関節突起部が 40 例 (77%), 棘突起部が 23 例 (44%) におよんだ。椎体中心部の集積低下は, 中央部が陥凹する魚椎などの椎体変形あるいは椎体中心部の血流障害などが要因と考えられる。脊柱後方集積像は, 椎体の虚脱変形に続発する荷重が関節突起部にストレスとして影響するためとされている。椎弓根の病変は, 転移病巣の画像診断における根拠とされているが, 今回の骨粗鬆症などの良性病変でも高率に見られることは, 診断における注意点と考えられた。SPECT 所見の臨床的意義について, 今後の検討が必要である。

6. 乳癌における ^{99m}Tc 心筋血流トレーサの骨髄集積と骨転移・遠隔臓器転移との関連

若杉 茂俊* 野口 敦司* 武下 正憲*
橋詰 輝己* 菰池 佳史** 元村 和由**
稲治 英生** 長谷川義尚*

(大阪府立成人病セ・*核, **乳腺・内分泌外)

^{99m}Tc 心筋血流トレーサは骨には取り込まれず骨髄に集積する特性があり, 従来の骨シンチトレーサでは検出できない骨転移の早期の段階である骨髄転移を検出することを報告してきた。今回, ^{99m}Tc 心筋血流トレーサの骨髄集積が遠隔転移を予測する指標になるか, 骨転移・遠隔臓器転移がまだ発現していない乳癌 45 症例に tetrofosmin あるいは MIBI による骨髄スキャンを施行し (半数以上の症例で乳癌の術前後 3 か月以内に施行), 2 年間の follow-up から検討した。

その結果, 大腿骨骨髄に異常集積を認める marrow-positive group (n = 24) では異常集積を認めない mar-

row-negative group (n = 21) に比べ, 骨転移の発現頻度 (8/24 > 0/21, $p < 0.005$), 臓器転移の発現頻度 (14/24 > 3/21, $p < 0.01$) が高く, 骨転移と臓器転移の両方が発現, あるいはいずれかが発現する頻度は, marrow-positive group で 18/24 (75%), marrow-negative group では 3/21 (14%) で, 大きな差が認められた ($p < 0.0001$)。Kaplan-Meier 法による distant metastases-free survival 解析でも marrow-positive group では予後が不良であることが示された ($p < 0.0001$)。

^{99m}Tc 心筋血流トレーサの大腿骨骨髄集積は潜在的な骨髄転移を示し, 骨髄微小転移の growth marker になり, 骨転移・遠隔臓器転移を予測する重要な指標になる。

7. 骨転移検索中に発見された骨減少症の一例

神山 久信 御前 隆 左野 明
(天理よろづ相談所病院・放部)
橋本 成修 八田 和夫 (同・総合内)
神頭 徹 (同・呼吸器外)

症例は 70 歳女性。主訴は右胸部痛, 腰痛。2001 年 3 月に開胸生検にて肺癌と診断され右中葉切除が行われた。その後, 2002 年 5 月に転移性脳腫瘍に対し Radiosurgery 施行, 2003 年 1 月に髄膜播種にて全脳照射が行われている。2003 年 8 月に転倒し Th12 の圧迫骨折にてコルセットを着用している。2003 年 10 月の胸腰椎単純写真では Th12 に圧迫骨折を認めたが, 椎体上下縁の硬化像や骨皮質幅の減少などの所見は見られなかった。2001 年 2 月, 2002 年 4 月, 2003 年 1 月と転移性骨腫瘍のルールアウト目的にて骨シンチグラフィが施行されているが, 転移性骨腫瘍を疑うような異常な所見はみられなかった。しかし 2003 年 11 月の骨シンチグラフィ (^{99m}Tc -MDP 使用) において第 3, 5 胸椎と第 8 胸椎以下第 5 腰椎まですべての椎体において集積亢進帯が出現した。骨シンチグラフィの所見に基づき, 血液生化学検査が行われたが, ALP が 1048 と著明に上昇していた。Ca と P, intact-副甲状腺ホルモン, 1,25-(OH)₂ ビタミン D は正常範囲内であった。第一に骨粗鬆症が疑われ, 2003 年 12 月よりアレンドロン酸ナトリウムの内服を開始。その後, 症状, ALP は改善している。骨粗鬆症 (骨減少症) において骨シンチグラフィでは特異的

な所見は認めない。しかし単純写真において圧迫骨折が存在しない場合でも骨シンチグラフィで集積亢進がみられた報告が散見され、背景に悪性腫瘍が存在する場合、鑑別疾患に挙げる必要があると考えられた。骨転移検索中に発見された骨減少症の一例を経験し、興味深い所見を呈したので報告した。

8. 心臓再同期療法術後に心電図同期心筋 SPECT を用いて心機能定量評価を行った一症例

松尾 信郎* 中江 一郎* 洪 照恵*
増田 大輔* 松本 鉄也* 伊藤 誠*
木田 哲生** 増田 一孝** 高田 政彦***
村田喜代史*** 堀江 稔*

(滋賀医大・*循内，**病院中放，***放)

[背景] 近年、左脚ブロック型の心室内伝導障害と左室拡大がある左心機能障害例に対して、ペースメーカーを植え込み右室と左室を同時にペースングして伝導障害による時間のずれを是正する治療が始まった。これは心臓再同期療法といわれ注目されている。われわれは両室ペースングした一例に心電図同期心筋 SPECT を用いて評価を試みた。[症例] 72 歳女性、心不全にて入院を繰り返していた。拡張型心筋症で最大内服下 NYHA III、心胸隔比 69%、BNP 536 pg/dl、心エコーでの左室駆出率 18%、びまん性に左室壁運動障害を認めた。胸部レントゲンで心胸隔比 67% であった。冠動脈造影で冠血管の狭窄は認めない。心臓再同期療法を施行された。方法は安静時 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチ施行 (740 MBq)、SPECT は Toshiba GCA-9300A、1 心拍を 16 分割にて撮影した。右室ペースング、左室ペースング、両室ペースングのそれぞれのモードで SPECT 撮影を行い、心機能測定を行った。左室駆出率は両室ペースングで 32%、右室ペースングで 28% であり、心収縮機能が良好であった。容積曲線微分解析ソフト (VCDiff) により拡張機能を測定した。両室ペースングでは左室ペースングと比べ拡張能 (PFR, 1/3FF, TPR) がよかった。[結論] VCDiff により心機能測定が可能である。心電図同期心筋 SPECT による心機能測定は心臓再同期療法の各モードの心機能測定に有用と考えられた。

9. Gated SPECT による左室機能評価 心エコーとの比較

中江 一郎* 松尾 信郎* 洪 照恵*
高田 政彦** 村田喜代史** 堀江 稔*

(滋賀医大・*循内，**放)

目的：心電図同期 SPECT を用いて左室機能を評価し、心エコーと比較すること。

対象：虚血性非虚血性心疾患患者 45 名。

方法： ^{99m}Tc -MIBI 心筋シンチグラフィによる定量的心拍同期 SPECT (QGS) (16 分割 / 拍) を実施し、VCDiff 解析を追加することで左室収縮能と拡張能を評価した。

結果：左室収縮能の指標である駆出率 (LVEF) は QGS/VCDiff 解析、心エコー評価間で良好な相関を示した。QGS/VCDiff による左室拡張能の指標、最大充填速度 (PFR) および拡張早期 1/3 充填率 (1/3FF) は心エコーの拡張指標である E/A および S/D と有意な相関を示した。LVEF は 1/3FF と有意な相関を示した。このことは収縮機能障害症例の多くが拡張能障害を伴うことを示唆する。1/3FF は心機能不全重症度の指標である血中 BNP 濃度とも有意な相関を示した。

結論：QGS/VCDiff 解析による各種心機能パラメータは有用な臨床指標であることが示唆された。

10. 定量的心プール SPECT による左心機能評価 180° 収集と 360° 収集の相違点

足立 至* 梅田 達也** 諏訪 道博**
小森 剛* 小倉 康晴* 宇都宮啓太*
太田 仁八* 北浦 泰** 檜林 勇*

(大阪医大・*放，**三内)

[目的] 定量的心プール SPECT (以下 QBS) の 180° と 360° 収集における左心機能評価の問題点を検討した。[方法] 健常 9 例と疾患例 34 例に心プール SPECT を 360° 収集し再構成する 360° 法と右前斜位 45° の 180° 投影データを切り出して再構成し 180° 法とした。QBS で解析し左室駆出率と容積を 360° と 180° で差異を検討し、疾患例 34 例に心エコー法も施行し対比した。[結果] 駆出率は 180° と 360° 法、心エコー法とも良好な相関が得られた。容積は 180° 法が 360° 法に比べ小さな値で特に左室拡大例で顕著であった ($Y = 94.813 + 0.304X$; $R^2 = 0.218$)。視覚的に自動輪郭抽出にて左室中隔に陥凹がみられ、心エコー法で求め

た容積との相関も 180°法は低くみられた ($Y = 33.706 + 0.627X$; $R^2 = 0.399$)。[結語] 180° 収集 QBS 処理での駆出率計測は 360°法, 心エコー法と良好な相関が得られ臨床的応用可能であるが, 180° 収集での左室容積評価は 360°法, 心エコー法と比較し過小評価するので 360° 収集による QBS が必要と考えられる。

11. ^{201}Tl 心電図同期心筋 SPECT の壁運動と壁厚の標準値に関する検討

米矢 吉宏 細野 眞 廣井 啓二
任 誠雲 小池 竜太 柳生 行伸
中松 清 花田 一志 西村 恭昌
(近畿大・放)
工藤 崇 (滋賀県成人病セ)

[目的] ^{201}Tl 心電図同期心筋 SPECT において, QGS 上の壁運動と壁厚を定量し, 正常例における標準値を求めた。さらに, 冠動脈造影にて冠動脈病変が確認された虚血性心疾患 (IHD) 患者の QGS 壁運動と壁厚を求め, 虚血心筋の診断における有用性について検討した。[方法] 対象は, ^{201}Tl 心筋 SPECT を施行したが, 心エコー, 心電図, 臨床経過によって, IHD を否定された 10 例を正常群 (年齢 64 ± 8 歳) とした。IHD 例は, 冠動脈造影所見によって LAD 群 4 例, RCA 群 8 例, LCX 群 4 例と群分けした。負荷・ ^{201}Tl 投与直後 (早期像) および 3 時間後 (後期像) に, 2 検出器型ガンマカメラにより, 180 度収集, R-R 間隔 8 分割により撮像した。[結果] 正常群の壁運動は, 早期像と後期像の間で, 心尖部 ($p = 0.0009$), 中隔 ($p = 0.0018$), 後下壁 ($p = 0.0025$) に有意差があった。正常群の壁厚は, 早期像と後期像の間で, 心尖部 ($p = 0.0001$), 中隔 ($p = 0.0014$), 後下壁 ($p = 0.0406$), 側壁 ($p = 0.0356$) に有意差があった。正常群と IHD 群において, (後期像中隔壁運動を除く) いずれの領域にも壁運動と壁厚に有意差を認めた。[結語] ^{201}Tl を用いた負荷心筋シンチで, 当施設における壁運動と壁厚の標準値が求められた。また, IHD 例では, 壁運動と壁厚の測定値が冠病変を反映する。 ^{201}Tl QGS 壁運動の定量的評価は, 虚血検出に有用であり, 早期像がより高い診断能を有する。また, 壁厚の定量的評価は早期像, 後期像ともに高い診断能を有するといえる。

12. early reinnervation を認めた小児心臓移植の一例

福地 一樹 林田 孝平 石田 良雄
(国循セ・放診部)

[背景] 心臓移植後の病態に“除神経心 (sympathetic denervation)”およびそこからの“再神経化 (reinnervation)”があるが, 小児心臓移植例での検討はほとんどない。[症例] 患者は 2 歳 7 か月男児である。生後 1, 2 か月は体重増加, 発達とも良好であったが, 3 か月に入って哺乳不良, 咳嗽を認めた。DCM の疑いで入院となりドブタミン, 利尿剤, ACE 阻害剤による心不全の治療が行われた。全身状態は改善したが, ドブタミン中止後も体重増加不良で心機能の改善も芳しくなかった。生後 6 か月より β 遮断薬投与を試みるも副作用のため維持できず, 心臓移植の適応が考慮され, 生後 16 か月時に米国に移植目的で渡航となった。米国にて心臓移植を受け, 術後経過は順調で, 心臓移植後 7 か月で帰国した。帰国直後の MIBG シンチグラフィにて心筋前壁基部に集積を認め, 移植後 1 年 1 か月でのフォローアップで, MIBG 集積は前壁基部から側壁および中隔に拡大し, 左室心筋にほぼ全周性の集積を認めた。なお, 同時期に施行された心筋生検で拒絶反応は認められなかった。[考察] 今回心臓移植後約 1 年でほぼ reinnervation した小児移植例を経験した。成人例では移植後 1 年以降の late reinnervation が通説であるが, 小児は成人に比べ移植後の神経再生の速度が速い可能性が示唆されるため, 移植後 1 年未満での MIBG による reinnervation の評価が病態把握に必要と考えられた。

13. 隔離肝灌流を用いる高濃度化学療法におけるリーク率の簡便な測定法の開発

長谷川義尚 野口 敦司 武下 正憲
橋詰 輝己 若杉 茂
(大阪府立成人病セ・核)
高見 宏 (同・心臓血管外)
佐々木 洋 (同・消化器外)

隔離肝灌流高濃度化学療法は, 欧米において進行性転移性肝癌の治療困難例に用いられる。化学療法剤は通常全身投与量の 10 倍量を肝灌流内に投与し, 全身循環血中へのリーク率が 10% を超えた時に化学療法を中止する。方法: リーク率は, $^{99\text{m}}\text{Tc-HSA-D}$

111 MBq (3 mCi) を全身循環回路中に、1.11 GBq (30 mCi) を肝回路中に注入し、全身循環回路の体外チューブとシンチレーションサーベイメータ (ALOKA, TCS-161) を、試作した厚さ 1 cm の鉛製円筒に密封し測定・算出した。シンチレーションサーベイメータの測定精度は回路中の放射能濃度 1.332–425.5 kBq (0.36–11.5 μ Ci)/ml の範囲で良好であった ($R^2 = 0.999$)。症例：直腸癌多発性肝転移例 (56 歳、女性) において前方低位切除術後に隔離肝灌流化学療法を施行した。ファルモリユビシン 100 mg/body を使用した。肝灌流回路設定後、この方法で大量のリークが存在が明らかになり直ちにリークを修復し、引き続き、化学療法剤を投与した。1 時間にわたって化学療法を続けたが、その間のリーク率は 10% 以下に経過した。結語：隔離肝灌流化学療法におけるリーク率測定にシンチレーションサーベイメータを用いる簡便な方法を考案した。計測精度は良好で、治療開始前にリークの有無を検出し、これを修復した後、化学療法剤投与後 1 時間にわたってリーク率を計測し、安全に治療を行うことができた。

14. RIA の精度管理について

WHO 規格から ISO 規格への流れの中で

岩木 保雄 (カオス応用研究会)

RIA のデータ解析には分散解析を利用した WHO 規格が使用されてきた。1977 年に J.W. Tukey が探索的データ解析を発表した結果、この応用研究が進んだ。国際標準化機構 (ISO) は、1993 年に測定データ解析への応用促進のために国際ガイドとして ISO-GUM (Guide to the expression of Uncertainty in Measurement) を作成した。ISO-GUM の特長はデータの「バラツキ」の評価を従来の「誤差」から「不確かさ」(Uncertainty) に変えた。「不確かさ」は統計と確率の両面を網羅した内容の深いものである。ISO-GUM は多くの分野で採用されている。医療分野でも血液化学分析の測定データの精度向上に採択された。目的は品質管理 (QC) における精度向上と測定値の保証である。特に患者の個人情報 IT 化に対応するには、測定値の国際規模による一様性の確立と結果の保証を必要としている。これによりデータに基づく妥当性のある治療方針の確立を目指している。さらに医療分野

では患者数の母集団に頼らないで患者個人のデータを重視する方法の開発に迫られてきた。ISO-GUM はこれらの目的に合ったものとして検討されている。ISO-GUM はデータの解析を A タイプ評価と B タイプ評価に分類している。A タイプは統計重視であり、B タイプはそれ以外の方法で解析する。解析技法には伝播性、比例互換性、トレーサビリティを組み合わせた「不確かさの伝搬則」を用いる。本研究は ISO-GUM の 3 個の技法を RIA に適応させるための検証を行った。研究対象は定量分析のための校正曲線の精度である。校正曲線の精度は ISO 規格では計測システムの全体における中間精度として重要視している。検証結果では新しい誤差要因を検出することが可能であり、精度向上に有意義であることを確認した。結果は国際計測連合で発表を行ってきた。発表内容を紹介した。

15. PET-CT 装置による融合画像の有用性について 症例を中心に

坂本 雅彦 (高槻会高井病院・放)
今井 照彦 (済生会奈良病院・内)
真貝 隆之 廣橋 伸治 田岡 俊昭
山根登茂彦 吉川 公彦
(奈良医大・放治療核)

平成 16 年 1 月に PET-CT 装置が薬事承認され、高井病院では 4 月より臨床使用を開始した。PET-CT 融合画像の有用性について症例を中心に報告する。PET-CT 装置は GE 社製 Discovery LS を使用し、約 5 時間の絶食後に ^{18}F -FDG 185 MBq を静注し、安静 50 分後に撮影を行った。transmission data の撮像条件は 5 mm slice, 140 kV, 24 mAs, emission data は 2 分間/bed で 6–7 bed 撮影を行った。撮影後、data を workstation に転送し、モニター上で読影を行った。症例 1：42 歳女性、乳癌手術後、転移巣の検索目的。解剖学的情報により、胸骨、頸部リンパ節への集積が同定できた。症例 2：78 歳男性、喉頭癌のステージング目的。PET のみでは不明確な喉頭、左頸部リンパ節への集積が同定できた。症例 3：68 歳男性、肺癌疑い。多数の異常集積を認め、皮下、筋肉、骨等への集積が確認できた。症例 4：74 歳女性、CEA の上昇の精査。PET 画像のみでは肝臓内と思われた集積が融合画像では肺内に存在することが確認できた。症

例 5: 肺癌術前ステージング目的. 頭蓋骨, 肋骨, 左大腿骨の骨転移を同定できた. 症例 6: 70 歳女性, 肺癌疑い. 肺病変の内側にのみ集積を認め, 外側は壊死が疑われた. PET-CT 融合画像では PET 画像のみの診断に比べて解剖学的情報が追加され, 病変と正常構造の判別や病変の評価を詳細に行うことができる. このため他画像との比較や, 多方向からの画像検討の時間を省略でき, 読影時間を短縮できると考える.

16. 脳死ファントムによる脳組織低灌流の評価 SPECT の画像再構成法による影響

赤澤 康裕* 桂 康洋* 松浦 良平*
朴 日淑* Ansar MD Ashik Bin*
木村 泰之* 梶本 勝文* 奥 直彦*
長谷川新治* 村瀬 研也** 畑澤 順*

(阪大・*生体情報, **医用物理)

[背景] 法的脳死判定の項目のうち一部を確認できない場合, それを補完する方法の一つとして脳血流 SPECT の利用が考えられている. 臨床的に脳死と判断された症例の脳血流量はきわめて低いため, 低血流領域の正確な評価が重要である. [方法] 脳死模擬ファントムを用いて全脳虚血状態と脳組織低灌流状態を再現し, これを撮像した. 得られた画像を FBP と低カウント領域の信号対雑音比がよいといわれている OSEM (iteration 4, subset 8) とで再構成し, 得られた画像の評価を試みた. [結果] 全脳虚血ファントムでは, FBP を用いたとき頭蓋骨相当部の 4% 程度のノイズが頭蓋内相当部に確認された. OSEM を用いることによってノイズは 0.2% に減少した. 脳組織低灌流ファントムでは, FBP を用いたとき頭蓋内相当部の画像はノイズと同レベルであった. OSEM を用いたとき灰白質, 白質の構造が観察された. [考察] 今回 OSEM を用いることにより良好な結果が得られた. これは, OSEM の特徴の一つである「低カウント領域の信号対雑音比がよい」ことによると考えられる. OSEM の問題点は「適切な subset 数や逐次近似の回数を決める理論は存在せず経験的に決められている」ことである. 今回 OSEM を用いる際に iteration 4, subset 8 と設定したが, この条件が最適かどうかをさらに検討することが今後の課題である. [結論] 脳死の評価に脳血流 SPECT を用いる場合, FBP より

OSEM を用いて画像再構成を行うほうが適切である.

17. 統計学的脳機能画像解析 画像再構成法が Statistical Parametric Mapping に及ぼす影響について

桂 康洋 松浦 良平 赤澤 康裕
朴 日淑 Ansar MD Ashik Bin
木村 泰之 梶本 勝文 奥 直彦
長谷川新治 畑澤 順 (阪大・生体情報)

[目的] アセチルコリンエステラーゼ分解阻害剤 (塩酸ドネペジル) は, アルツハイマー病の痴呆症状の進行を遅れさせる効果があり, 軽度痴呆例ほど治療効果が高い. このことからアルツハイマー病の早期診断の臨床的意義は大きい. 脳血流 SPECT と統計学的脳機能画像解析アルツハイマー病の早期診断における画像再構成法の影響の検討が本研究の目的である. [方法] 16 名のアルツハイマー病患者群 (平均年齢: $70.6 \pm \text{S.D. } 6.2$, 平均 MMSE Score 23.9 ± 3.4 , 男/女 = 8/8) と 6 名の正常被験者群 (平均年齢 $62.8 \pm \text{S.D. } 8.8$, 男/女 = 1/5) を対象とした. 脳血流 SPECT 画像の撮像条件は, $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ を放射性トレーサとし, エネルギーウィンドウを $140 \text{ keV} \pm 10\%$, 収集時間を一方向 20 秒の 5 度ステップ・120 度方向・24 ステップ, 収集マトリックスを 64×64 , 画像構成フィルタを Butterworth filter (order: 10, cutoff frequency: 0.20 cycle/pixel), 減弱補正を Chang (Attenuation correction factor: 0.08 cm^{-1}) とした. フィルタ逆投影法 (FBP) と期待値最大化法 (OSEM) の 2 通りの画像再構成法により処理を行った. 得られた脳血流画像は Statistical Parametric Mapping (SPM) により解剖学的標準空間に変形され, FBP で再構成した群と OSEM で再構成した群の間で比較 (uncorrected, $p = 0.001$) を行った. [結果] OSEM による再構成にのみ検出される血流変化は存在しなかった. よって, 早期アルツハイマー病の診断における OSEM の優位性はなかった. また, OSEM による画像再構成画像では, アルツハイマー病診断基準の 1 つである後部帯状回の血流低下も有意なものでなくなり, 初期アルツハイマー病患者において画像再構成法が診断に及ぼす影響が示唆された. [考察] OSEM 法の問題点の

1 つに、高周波数成分の収束が低周波部より遅いという点がある。この問題点が影響して、本実験では FBP 法で検出された血流低下が OSEM 法では検出されなかったと考える。

18. 脳血流 SPECT と統計学的脳機能画像解析を用いた痴呆の診断 画像再構成法が 3D-SSP に及ぼす影響

松浦 良平* 赤澤 康裕* 桂 康洋*
 朴 日淑* Ansar MD Ashik Bin*
 木村 泰之* 梶本 勝文* 奥 直彦*
 長谷川新治* 村瀬 研也** 畑澤 順*

(阪大・*生体情報, **医用物理)

[背景]近年開発された三次元定位脳表面投射画像(3D-SSP 画像)は定位脳座標系を有する標準脳を利用して脳表の血流分布を三次元表示する。解析過程はすべて自動化されているため再現性が高く客観的である。しかし画像再構成の条件が異なると解析結果に大きく影響する可能性があるため、その影響を検討することが重要である。[方法]後部帯状回における脳血流低下が診断的価値の高い所見とされている初期アルツハイマー病患者群 16 名と正常被験者群 8 名を対象とした。FBP 法と OSEM 法で得られた再構成画像を 3D-SSP を用いて二群間比較を行い、得られた画像の評価を試みた。[結果]3D-SSP における再構成法を比較した結果、FBP 法と OSEM 法では血流低下部位の範囲や場所には大きな差は認められなかった。また FBP 法と OSEM 法とも特に後部帯状回血流低下が強く検出された(後部帯状回の z-score: FBP 法 4.7, OSEM 法 4.8)。[考察]3D-SSP で統計解析する際に、用いられる画像再構成法は FBP 法か OSEM 法のいずれであっても病変部位は同様に検出され、いずれを用いても分かりやすく表示することが可能であるといえる。またアルツハイマー病など病変部位が大脳皮質の深層部位であると考えられる疾患では、SPM と 3D-SSP の解析結果は、用いた画像再構成法によって異なるといえる。[結論]3D-SSP によるアルツハイマー病の解析において、SPECT 脳血流画像の画像再構成法は低血流部位の検出に影響を与えなかった。

19. 3DSRT による塩酸ドネペジル投与における治療効果判定の試み

東山 滋明* 河邊 譲治** 岡村 光英*
 橋本 博史*** 秋山 尚徳*** 小山 孝一*
 鳥居 顕二** 井上 幸紀*** 塩見 進**
 井上 佑一*

(大阪市大・*放, **核, ***神経精神)

目的: 従来、DAT における脳血流 SPECT の定量的診断では脳各部位に ROI を設定し他患者、治療前後の比較を行ってきたため、その再現性、客観性を保つことが比較的困難とされてきた。今回 SPECT 画像を解剖学的標準化したうえで、関心領域を自動設定するソフトウェア 3DSRT を用い DAT 患者の塩酸ドネペジル投与における治療効果判定を ADAS-Jcog 検査による認知機能の変化とを比較し、治療効果判定に用いられるかを検討した。対象: DSM-IV にて DAT と診断された 22 例を対象とした。全例とも明らかな脳器質的疾患は認められなかった。方法: 認知機能検査である ADAS-Jcog 検査, ^{99m}Tc -ECD による脳血流 SPECT を塩酸ドネペジル投与前と投与開始から 3 か月後に行い、SPECT 定量画像データに 3DSRT 処理を行った。3DSRT の評価は左右頭頂葉、左右側頭葉後部、左右脳稜の計 6 か所における対小脳血流値を治療前後で比較した。治療効果の選別は 6 か所のうち 4 か所以上で血流の改善があった症例を治療効果があった症例とし、それ以外の症例は治療効果がなかったものとした。結果: ADAS-Jcog 検査で改善が認められた 10 例のうち、3DSRT では 7 例で改善が認められた。ADAS-Jcog 検査で改善が認められなかった 12 例のうち、3DSRT では 11 例で改善が認められなかった。まとめ: 3DSRT による治療効果判定の精度は高く、治療効果判定に代用できる可能性が示唆された。

20. 脳内ニコチン作動性 ACh 受容体の禁煙による変化： ^{123}I -5IA SPECT による検討

石津 浩一* Marcelo Mamede*
 上田 真史* 河嶋 秀和* 向 高弘*
 佐賀 恒夫* 佐治 英郎** 富樫かおり*

(京大・*核画像診断, **薬病態機能分析)

目的：新しく開発した SPECT 用製剤である ^{123}I 標識 5-iodo-A-85380 (5IA) を用いて、ヒト中枢神経におけるニコチン作動性アセチルコリン受容体 (nAChR) のイメージングを行い、喫煙者の nAChR 分布を観察し健常者と比較すると共に、20 日間の禁煙後の変化を検討した。方法：対象は男性 5 名、女性 1 名 (28.0 ± 3.3 y) で 3 年以上の喫煙歴を持つスモーカー。各被験者に、禁煙前スキャンとして当日 5 時間の禁煙後の撮影と、喫煙後スキャンとして 20 日間の禁煙後に撮影した。3 検出器型 SPECT (PRISM 3000) を用い、 ^{123}I -5IA 約 150 MBq を 1 分間で静注した。投与後 120 分のダイナミック収集と 20 分の遅延像撮影を 3, 4, 5, 6 時間後に施行。動脈血採血と代謝物測定による入力関数の測定を行った。データは各領域に関心領域を設置し 2 コンパートメント解析を採用。結果：定性的な ^{123}I -5IA の脳内分布は、喫煙者、非喫煙者のいずれでもほぼ同様のパターンを示した。大脳皮質、小脳、基底核など広範に取り込まれたが、視床、脳幹は他部位より高い取り込みを示した。定量解析では ^{123}I -5IA の分布容積 (V_t) はどの部位でもおおよそ、非喫煙者 (34.3 ± 6.9) = 20 日禁煙時 (30.8 ± 4.4) > 喫煙 5 時間後 (12.8 ± 3.3) となった。(カッコ内は代表として視床の V_t 値)

21. タリウムスペクトによる脳腫瘍診断の有用性と限界

辻 篤司 中洲 敏 松田 昌之
 (滋賀医大・脳外)

[目的] 神経膠腫の悪性度評価や、膠芽腫に対する放射線治療後の局所再発と放射線壊死の鑑別において TI-SPECT が有用であるとの報告がある。自験例において検討した。[方法] 16 症例 21 病変 (glioma grade 2 4 例, grade 3 4 例, grade 4 9 例, 放射線壊死 4 例) を対象とした。全例摘出標本により診断を確定した。TI-SPECT 早期像と晚期像 (3 時間後) を撮像し、病巣中心部と健常側半球に ROI を設定して、早期集積率 晚期集積率, retention index (晚期集積率 / 早期集積率) を求めた。[結果] grade 4 は 3 に対して晚期集積率が有意に高値であった。早期集積率も高値の傾向を示したが retention index は特定の傾向を認めなかった。grade 4 は放射線壊死に対して早期集積率、晚期集積率共に高値の傾向を示したが retention index は特定の傾向を認めなかった。[考察] 自験例では glioma の悪性度の評価には晚期集積率が有用と考えられた。放射線壊死との鑑別には限界があった。TI-SPECT を用いた脳腫瘍診断は腫瘍細胞密度や血管床、血液脳関門の状態など多数の因子の影響を受けるため、臨床応用のためにはさらなる検討が必要と思われる。