

## 心 / 冠疾患・急性期 - 1

第 2 会場 9:00

## 1

急性心筋梗塞後のリスクエリアにおける局所心機能回復の予測; 安静時 Gated SPECT と  $^{123}\text{I}$  BMIPP による検討

藤原 征, 川合 宏哉, 横山 光宏 (神戸大循)

【背景】急性心筋梗塞(AMI)において $^{123}\text{I}$ -BMIPP(BMIPP)はリスクエリアを反映し、血流イメージとのミスマッチは心筋サルベージを表す。【目的】安静時 Gated SPECT(G-SPECT)とBMIPPを用いてAMIの局所心機能回復の予測をすること。【対象】急性期PTCAに成功した初回発症AMI 10例。【方法】亜急性期にG-SPECTとBMIPP、慢性期にG-SPECTを施行。テロフォスミンおよびBMIPPの%uptake(TFおよびBM)と局所壁運動(WM)を20セグメントモデルを用いて各領域ごとに自動定量解析した。ミスマッチの指標としてBMとTFの比(BM/TF)を用いた。【結果】88セグメントをリスクエリアとして検討。BM/TFとWMの改善度(慢性期WM - 亜急性期WM)の間に有意な正の相関を認めた( $y=0.351+0.975 \times x$ ,  $r=0.45$ ,  $p=0.001$ )。【結論】G-SPECTにBMIPPの情報を追加することでAMI後のリスクエリアにおける局所心機能回復の予測が可能と考えられる。

## 2

急性心筋梗塞の壁運動改善予測における低用量 Dobutamine 負荷 Tetrofosmin QGS と BMIPP SPECT の有用性

外山 卓二, 星崎 洋, 磯部 直樹, 関 亮太郎, 大島 茂, 谷口 興一 (群馬心臓センター)

再灌流に成功した初発急性心筋梗塞患者23例(男/女=18/5, 年齢  $63 \pm 12$  歳)に Tetrofosmin (TF) QGS を安静と Dobutamine(DOB) 負荷 ( $5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ) および慢性期で施行。SPECT 20 区域で集積を4段階 DS(0=normal ~ 3=defect), 壁運動を6段階 WMS(4=normal ~ -1=dyskinesis) で評価。BMIPP のDSがTFより大であるミスマッチ76区域とDSが等しいマッチ46区域で比較。結果: マッチ区域のWMSは  $0.2 \pm 0.7$  から DOB 負荷で  $0.7 \pm 1.0$  と軽度の上昇で慢性期WMSも  $0.7 \pm 0.8$  であった。これに対しミスマッチ区域では  $0.7 \pm 1.1$  から  $1.8 \pm 1.3$  へ明らかに改善し慢性期WMS  $1.8 \pm 1.2$  に近似した。ミスマッチ区域のWMS改善度 ( $1.1 \pm 1.2$ ) はマッチ区域の  $0.6 \pm 0.9$  より大 ( $p < 0.005$ )。結論: 急性心筋梗塞における DOB 負荷による局所壁運動はTFとBMIPPのミスマッチ区域でより改善し慢性期局所壁運動を予測できる。

## 3

心筋梗塞の超急性期における再灌流障害画像化による予後予測 Tc-99m-PYPを用いた検討

弓場 達也, 伊藤 一貴, 高田 博樹, 橋本 恵則, 西川 享, 足立 芳彦, 加藤 周司 (村上記念循), 杉原 洋樹, 中川 雅夫 (京都府立医大二内)

急性心筋梗塞(AMI)の治療として経皮的冠動脈形成術(PTCA)が施行されているが reperfusion injury(RI)が生じる症例もある。RI はCa 過負荷の関与が示唆されているが詳細は不明。Tc-99m-PYP心筋SPECT(PYP)はCa過負荷を画像化できる。【目的】PYPにより超急性期のRIの検出、慢性期心機能が予想可能か検討した【方法】発症6時間以内に血行再建に成功したAMI24例を対象としTc-99m-tetrofosmin 心筋SPECT(TF)、PTCA、左室造影(LVG)、PYPの順に施行。LVGは正常から奇異収縮、TFは正常から欠損、PYPは無集積から高集積の順にスコア化した。1か月後にLVGを再検した。【結果】RIが認められたのは5例。RI陽性群は全てPYP高値群でRI陰性群でも2例はPYP高値群であり、silentに再灌流障害が生じたと

考えられた。急性期のLVGスコアはPYPスコアと関連はなし。PYP高値の領域は慢性期に奇異もしくは無収縮であった。PYPスコア低値領域のLVGスコア改善は良好【結論】超急性期のPYPにより再灌流障害の評価が可能。慢性期心機能が予想可能であることが示唆された。

## 4

急性冠症候群における緊急BMIPP SPECTの意義

河合 裕子, 大野 孝則, 木住野 皓 (北光記念循), 玉木 長良 (北大核)

【目的】急性冠動脈症候群に対する緊急BMIPPの意義について明らかにする。【対象と方法】34例に対して胸痛発症後12時間以内にBMIPP検査を施行し、臨床診断および冠動脈造影所見と対比した。【結果】急性心筋梗塞8例は全例BMIPP集積異常を呈した。冠動脈造影で有意狭窄を認めた不安定狭心症12例(男性6例、女性6例、平均63歳)でBMIPP集積異常を認めたのは6例であった。これらはいずれも多枝病変例であり、心電図異常を伴っていた。超音波検査で4例は壁運動異常を伴っていた。また不安定狭心症の中でも、突然発症型ではなく、以前から胸痛を繰り返していた増悪型であった。逆に冠動脈造影で狭窄のない14例は全例BMIPPは正常を呈した。【結論】急性冠症候群では胸痛発症後12時間以内に施行したBMIPP検査は、急性心筋梗塞の診断はもちろん、繰り返す虚血発作による強い虚血の既往を示す不安定狭心症の診断にも有効と考えられた。

## 5

急性心筋梗塞における  $^{201}\text{Tl}/^{123}\text{I}$ -BMIPP dual 心筋 SPECT の有用性-心筋逸脱酵素との比較検討-

福島 善光, 汲田 伸一郎, 鳥羽 正浩, 趙 圭一, 中條 秀信, 水村 直, 秋山 一義, 隈崎 達夫 (日医大放)

TroponinT(TnT)は心筋障害に特異的なマーカーとして高い評価をつけている。TI, BMIPP(BM) Dual SPECT 像, 心プールシンチと心筋逸脱酵素の関連性につき検討した。TnT 陽性の79例に対しDual SPECTを施行した。うちCK-MB上昇は55例(A群), 非上昇は24例(B群)。両群で total defect score (TDS), extent score (ES), total wall motion score(TWMS), LVEF を算出。TDSはTI像ではA群  $14.5 \pm 10.8$ , B群  $1.5 \pm 2.4$  ( $p < 0.005$ ), BM像でも  $20.8 \pm 13.3$ ,  $9.1 \pm 6.2$  ( $p < 0.005$ )とB群で有意に低値。ESも同様にB群で有意に低値であった。TWMSもB群で有意に低値( $p < 0.05$ ), LVEFはB群で有意に高値であった( $p < 0.05$ )。B群24例中、梗塞責任冠動脈域はTI 8例(33.3%)に対しBM20例(83.3%)と高率に同定可能であった( $p < 0.005$ )。心筋障害軽症例におけるBM SPECTの有用性が示された。

## 心 / 冠疾患・急性期 - 2

第 2 会場 9:50

## 6

急性心筋梗塞におけるSPECT, CT, MRIによる心筋 還流画像の検討

東野 博, 曽我部 一郎, 加藤 潤子, 高橋 康幸 (愛媛県立今治放), 松岡 宏, 川上 秀生, 小山 靖史 (愛媛県立今治 循内), 中田 茂, 望月 輝一, 池添 潤平 (愛媛大学放)

【目的】SPECT, CT, MRI各モダリティによる心筋還流画像を検討する。【方法】AMI10例を対象とし。SPECTは、3検出器型SPECT装置を用いITI-201とTc-99m-PYPまたはHMDFPを用いて2核種同時投与と同時収集を行った。CTは、ヘリカル装置を用いて心電図同時記録を行い拡張末期データを抽出した。MRIは、1.5テスラ装置で、心電図同期法にて、True FISPまたは

Turbo FLASH法にて、造影剤注入直後のダイナミックスキャンと後期スキャンを行った【成績】TLと集積欠損とHMDFの異常集積とは一致やオーバーラップが認められた HMDF異常集積とCTでの後期残存欠損とは高率に一致が認められた CTとMRIの早期欠損、後期異常造影、後期残存欠損とは一部に乖離が認められた【結論】心筋血流のより正確な評価が可能と思われた。

**7** 急性心筋梗塞症例再灌流後における気絶心筋の検出  
田中 良 (釧路市医師会放), 中村 智晴, 藤田 浩介 (釧路市医師会循内)  
AMI再灌流後でのMIBI後期像及びBMIPPを使用しての経時的血流回復に伴うstunned myocardiumの検出について検討した。方法PTCA施行後1d,7d,20d,および慢性期の60dにも安静時にMIBI740Mqを静注し、早期像、心電図同期SPECT像及び後期像を撮像した。7d,20dおよび60dに安静時にBMIPP148Mqを静注しSPECT画像を収集した。結果心筋血流を示す早期像のNAAの改善はpre像から7日まで著明に変化した( $p < 0.001$ )。Gate SPECTにおける心機能解析では、心筋血流の回復に伴い心機能も改善傾向が見られた。亜急性期7日から慢性期60日の後期像とBMIPP像のNAAと局所Wall motion, 局所Thickeningの相関関係は後期像( $r=0.550, r=0.647$ )、BMIPP像( $r=0.536, r=0.565$ )であり有意な相関が認められた。結語心機能の回復と後期像及びBMIPP像のNAAの回復には密接な関係があることが示され、AMI再灌流後のstunned myocardium画像を表す可能性があることが示唆された。

**8** 急性心筋梗塞症例に対する $^{201}\text{Tl}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP dual SPECTのQGSプログラムを用いた心機能解析  
高橋 薫 (群医短放), 外山 卓二, 磯部 直樹, 星崎 洋, 大島 茂, 谷口 興一 (群心セ循内), 井野 利彦, 平野 邦弘 (群心セ放), 五十嵐 均 (群医短放)  
【目的】MI症例において血流シンチでは欠損部位のトレースに問題があることが指摘されているため、AMI症例に対し、欠損部位を補うためTc-PYPの集積を代用し、 $^{201}\text{Tl}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP dual G-SPECT(DGS)について、 $^{201}\text{Tl}$  G-SPECT(TGS)とQGSを用いた心機能解析 (EF, EDV, ESV) について比較検討した。【方法】 $^{201}\text{Tl}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP dual G-SPECTを施行し、Tc-PYPの集積が見られた患者のみを対象とし、TGSとDGSでのshort Axを作成し、QGSを用い解析した。【結果】TI欠損が小さい症例では、TGSとDGSで差は見られなかった。TI欠損が大きい症例では、TGSとDGSでEFでは差は見られなかったが、EDV, ESVについては過小評価する傾向があった。【まとめ】血流の欠損の大きい症例では $^{201}\text{Tl}$ 単独では $^{201}\text{Tl}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYPに比しEDV, ESVを過小評価する傾向があった。

**9** 保存的に治療した心筋梗塞 (AMI) のリスク層別化に対する急性期安静心筋血流シンチの有用性  
今村 義浩, 福山 尚哉 (松山日赤循)  
目的: 予後の推定が困難なAMI保存的治療例で、急性期心筋血流シンチ、QGSが予後評価に有用か否か検討する。対象: AMI連続123例。うち、発症12時間以後収容し症状なく保存的に治療した69例。方法: 5病日目までに心筋血流シンチとQGSを施行。心不全(HF)と梗塞後狭心症(PIA)について心機能、シンチ所見との関連を検討した。結果: 急性期にHFを23例に認めうち3例が心不全死した。PIAは23例に認めた。Cox比例ハザードモデル解析では、QGSで求めた左室駆出率がHFの規定因子として抽出され、40%以下は

HFが多かった。PIAの予後規定因子としてはSPECTの梗塞範囲 (extent score) が抽出され、30%以下はPIAが多かった。結語 AMI急性期の心筋血流シンチはSPECTによりPIAの推定が、またQGS解析の併用でHFの予後評価が可能であり、リスク層別化に有用である。

## 心 / 冠疾患・急性期-3

第 2 会場 10:30

**10** 急性心筋梗塞における安静MIBI心筋シンチグラフィのwashoutの意義  
佐藤 貴久, 皿井 正義, 大島 慶太, 柿澤 聡士, Cui Wei, 元山 貞子, 古田 敏也 (藤田保大循), 立木 秀一 (藤田保大放), 近藤 武, 渡邊 佳彦, 菱田 仁 (藤田保大循)  
【目的】再灌流したAMIを対象に安静MIBI心筋シンチ(MIBI)のwashoutの意義について検討。【方法】再灌流したAMI20例、発症後1週間以内に、安静時にMIBIを投与し、初期像(I)と後期像(D)を撮像。それぞれのpolar mapを作成し、17領域に分割し、各領域の%uptake(%UT)とwashout rate(WR)を算出。Viability判定のため、発症2~3週間後に安静TIまたはMIBIを施行。【結果】MIBIの%UT(I)が50%以上の領域は、viableであり、%UTが40%以下の領域ではviabilityはなかった。しかし、%UTが40-50%の領域では、viabilityのない領域はWRが高値で、viabilityのある領域ではWRが低値の傾向を認めた。【結語】MIBI(I)の%UTが40-50%の領域ではWRを参考にviabilityを判定できる可能性が示唆された。

**11** 急性冠動脈症候群 (ACS) の診断には安静時緊急QGSによる局所心機能情報が有用である  
中島 崇智, 嶋村 浩市, 弓野 大, 田中 嗣朗, 篠田 尚克, 河口 正雄 (佼成病院循内), 今井 嘉門 (埼玉循呼セ循内)  
安静時緊急心電図同期SPECT(QGS)を用いてACSの診断が可能か検討した。対象は胸痛を主訴に来院、心電図上ST-T変化を認めなかった20症例で、外来での緊急QGSの結果でuptake低下または局所壁厚増加率(%WT)の低下(40%以下)を認めた場合は緊急入院の上で心臓カテーテル検査を施行(ACS群; n=15)。異常を認めない場合(Normal群; n=5)は経過観察とした。ACS群15症例のうち有意狭容を認めたのは12症例(80%; 急性心筋梗塞症2例、不安定狭心症10例)で、2症例(13%)は冠攣縮性狭心症と診断された。Normal群5症例のうち、3症例はその後の冠動脈造影で有意狭容を認めず、2症例はその後心事故なく経過観察中である。up-take低下のみでの感度は20%、%WTを加えると93%であった。ACSの診断には安静時緊急QGSで得られる局所心機能情報が有用である。

**12** 急性心筋梗塞再灌流療法での血栓吸引療法併用効果  
小松 誠 (大警察病循), 福丸 三二 (大警察病放技), 平山 篤志 (大警察病循)  
急性心筋梗塞において、血栓吸引療法併用が心筋救済率に与える効果をR1心筋シンチから検討。急性心筋梗塞の再灌流療法に血栓吸引療法を併用した初回梗塞12例(R群)併用していない連続15例(C群)。再灌流前緊急99mTc-tetrofosmin安静心筋シンチ、1ヶ月後に $^{201}\text{Tl}$ 心筋シンチを施行。血流低下領域をdefect severity index(DSI)で定量(eDSI, 1DSI)。心筋救済率(% salvage1)を比較。病変枝数は8:3:1 vs. 12:2:2 (1VD: 2VD: 3VD, n.s.)。再灌流までの時間は $1211 \pm 1018:469 \pm 398$

(min., mean  $\pm$  SD, n.s.), risk area(eDSI)は  $1252 \pm 472$ ;  $1435 \pm 928$ (n.s.), 梗塞サイズ(IDSI)は  $511 \pm 395$ ;  $605 \pm 533$ (n.s.), 1ヶ月後のEFは  $48.8 \pm 6.3$ ;  $44.1 \pm 7.4$ (%, n.s.). 心筋救済率(% salvage1)は  $60.4 \pm 25.6$ ;  $63.8 \pm 25.1$ (%, n.s.). 血栓吸引療法の使用による梗塞サイズ、心筋救済率に差はみられなかった。

### 13 急性心筋梗塞患者におけるヒト心筋脂肪酸結合蛋白(h-FABP)と心筋シチの関係

藤田 博, 駒谷 暢代, 中村 玲雄, 十倉 孝臣, 兵庫 匡幸, 松尾 あきこ, 井上 啓司, 田中 哲也, 井上 直人 (京二日亦 循)

【目的】急性心筋梗塞患者(AMI)におけるヒト心筋脂肪酸結合蛋白(h-FABP)上昇と心筋シチの関係を検討すること。【対象と方法】対象は急性期にPCIを成功し得たAMI23例。来院時採血よりh-FABPを測定。また、h-FABP上昇の程度を、心筋障害の指標としてmaxCPK、Tc-99m tetrofosminおよびI-123 BMIPP心筋シチを用いてのtotal defect score(TDS)と対比した。【結果】h-FABP値はCPKmaxと有意に相関し( $R = 0.55, P < 0.01$ )、tetrofosminおよびBMIPP双方のTDSと有意な相関を認めた( $R = 0.58, P < 0.05$ および $R = 0.55, P < 0.05$ )。【結語】FABP上昇が高度の症例は、心筋障害も高度であると考えられる。来院時のFABP値は急性心筋梗塞患者の予後を予測できる可能性がある。

## 脳 / 痴呆・アルツハイマー病 - 1

第2会場 13:15

### 14 脳血管性痴呆における脳内コリン神経系について

篠遠 仁, 青墳 章代, 福土 清, 長塚 伸一郎, 田中 典子, 黄田 常嘉, 棚田 修二, 入江 俊章 (放医研画像)  
我々は $^{11}\text{C}$ MP4A-PETを用いて脳血管性痴呆における脳内コリン神経系機能の低下につき検討した。対象は多発性脳梗塞2例(71歳、78歳、MMSE 18点、9点)、大脳皮質の慢性病変を呈する2例(68歳、75歳、MMSE 18点、17点)、被殻出血2例(59歳、56歳、MMSE 14点、29点)と、健康成人対照14例( $67 \pm 10$ 歳)である。方法は $^{11}\text{C}$ MP4Aをトレーサーとして用い、血漿入力関数を用いて非線形最小二乗法でAChE活性の指標である $k_3$ を求めた。多発性脳梗塞、白質の慢性病変では大脳皮質全般において、被殻出血では出血側半球全体においてそれぞれ $k_3$ 値の低下を認めた(6例の大脳皮質で平均15%の低下)。脳血管性痴呆において脳内コリン神経系機能の低下があり、ChE阻害薬が痴呆の治療薬として有用である可能性が示唆された。

### 15 $^{11}\text{C}$ MP4A PET と $^{123}\text{I}$ IMP SPECT のアルツハイマー病診断能における比較検討

黄田 常嘉 (順天堂精神), 篠遠 仁, 福土 清, 難波 宏樹, 伊豫 雅臣, 長塚 伸一郎, 青墳 章代, 田中 典子, 棚田 修二, 入江 俊章 (放射線医学総合研究所放医研)

アルツハイマー病(AD)患者と健康対照者の20例ずつを対象に、大脳皮質を関心領域として $^{11}\text{C}$ -N-メチルピペリジル-4-アセテート( $^{11}\text{C}$ MP4A)PETで測定した放射能と $^{123}\text{I}$ -N-イソプロピル-p-ヨードアンフェタミン( $^{123}\text{I}$ -IMP)SPECTで測定した脳血流とを測定し、それぞれ小脳比を算出して比較検討を行った。 $^{11}\text{C}$ MP4Aの放射能集積の低下は脳血流の

下よりも顕著であった。単純なる $^{11}\text{C}$ MP4A PETの放射能の小脳比測定がADの病変を鋭敏に検出し得ると考えられ、同疾患の新たな診断指標として提唱される。

### 16 easy Z-score Imaging SPM(eZIS)を用いたアルツハイマー型痴呆の診断

金高 秀和, 松田 博史, 大西 隆, 今林 悦子 (NCNP 武蔵放), 中野 正剛 (NCNP 武蔵内), 加藤 麻子, 田中 富美子 (NCNP 武蔵放)

アルツハイマー型痴呆(AD)患者のMRIとSPECTに対しeZISを用いて異常部位の診断を行った。ADと診断された60例を対象に、同時期にMRI、SPECTを施行した。年齢、性別を一致させた健康者74例を母集団とし、easy Z-score Imaging System(eZIS)を用いてMRIにおける海馬の萎縮およびSPECTにおける帯状回後部～楔前部のZ-scoreを計算した。SPECT画像は容積分効果の補正前と後の両方で行った。eZISにおけるcut off Z-Scoreを0～5まで変更し、特異度を求め、ROC解析を行った。また、健康者各々と対象以外の健康者群にも同様の操作を行って、感度を求めた。MRI画像による海馬の萎縮は感度が高いが、特異度は低い。SPECT画像による帯状回後部～楔前部と頭頂葉連合野の血流低下は特異度が高いが、感度が低い。また、部分容積分効果補正後は感度と特異度の有意な上昇を認めた。

### 17 SPECT画像の部分容積分効果補正とアルツハイマー型痴呆患者の経時的脳血流変化

金高 秀和, 松田 博史, 大西 隆, 今林 悦子 (NCNP武蔵放), 中野 正剛 (NCNP武蔵内), 加藤 麻子, 田中 富美子 (NCNP武蔵放)  
SPECTにおける部分容積分効果を補正前後でのアルツハイマー型痴呆(AD)における脳血流変化を経時的に評価した。初診時にMMSE24点以上であったAD29例を対象に、平均約1年間の間隔でMRI、SPECTを3回施行した。SPECT灰白質画像をMRI灰白質画像で除することにより、部分容積分効果を補正したSPECT画像を得た。補正前後のSPECT画像を健康高齢者75例との群間比較を行った。一回目では、部分容積分効果の補正により脳血流絶対値・相対値とも帯状回後部～楔前部および頭頂連合野皮質に血流低下を認めた。2回目、3回目となるにつれ、脳血流絶対値は側頭・頭頂葉皮質のみならず前頭葉でも広範囲に低下した。一方、脳血流相対値では、帯状回後部～楔前部、および頭頂葉皮質の低下が持続して見られた。部分容積分効果補正なしでは、進行時に内側側頭部に脳血流絶対値の低下が認められた。

## 脳 / 痴呆・アルツハイマー病 - 2

第2会場 13:55

### 18 アルツハイマー病における塩酸ドネペジルの治療効果とPETによる脳内AChE活性の検討

青墳 章代 (千葉大神内), 篠遠 仁, 福土 清, 長塚 伸一郎, 田中 典子, 黄田 常嘉 (放医研画像), 服部 孝道 (千葉大神内), 棚田 修二, 入江 俊章 (放医研画像)

アルツハイマー病(AD)患者においてドネペジル(DPZ)による脳内AChE活性阻害効果と病態・治療効果の関連を検討した。対象はAD13例で、DPZの投与前後で $^{11}\text{C}$ MP4A-PETにて脳内AChE活性を定量測定し、血漿中濃度も測定した。DPZの投与前後のAChE活性の阻害率は平均37%であり、DPZの血

漿中濃度が高いほど阻害率は高い傾向がみられた。ADAS-cog の改善度により responder(R) 7例と non-responder(NR) 6例の 2群に分けると、R群ではNR群に比べて治療前の大脳皮質(特に頭頂葉)の AChE 活性が有意に高かった。発症年齢、罹病期間、治療前の ADAS-cog・MMSE スコア、ドネペジルの漿中濃度、治療前後の AChE 活性の阻害率はいずれも R群と NR群との間に有意差はなかった。PETによる脳内 AChE 活性の定量測定が DPZ の治療効果の予測に役立つ可能性が示唆された。

## 19 アルツハイマー型痴呆の脳血流IMP-SPECTにおける経時変化についての検討

井上 健太郎, 後藤 了以 (東北大加齢研), 山崎 哲郎 (東北大医放射線診断), 福田 寛 (東北大加齢研)  
アルツハイマー型痴呆のために脳血流IMP-SPECTを用いた脳血流所見について経時的に評価されている患者について、脳血流分布の変化についての通常の断層画像による診断と統計画像を用いた診断との差異を評価した。約二年の間に3回以上のIMP-SPECTを施行された8症例について、複数の診断医により、断層画像を用いた視覚的診断と3D-SSPによるz-score mapを併用した診断を行い、3D-SSPによって標準化したIMP-SPECT画像でのカウント比の変化、MMSE scoreの変化との対応を検討した。診断に統計画像を用いた場合に診断医間の評価の再現性向上が認められ、また、より脳部位間のカウント変化に対応した評価が得られ、統計画像の併用が脳血流所見の変化を評価する際に有用と考えられた。

## 20 アルツハイマー病におけるシグマ受容体リガンド<sup>11</sup>C-SA4503と糖代謝の検討

大山 雅史 (日本医大二内), 石井 賢二 (都老人研PET), 三品 雅洋 (日本医大二内), 三谷 和子 (都老人研PET), 北村 伸 (日本医大二内), 織田 圭一, 木村 裕一, 河村 和紀, 佐々木 徹 (都老人研PET), 片山 泰朗 (日本医大二内), 石渡 喜一 (都老人研PET)  
共同研究者らはシグマ受容体リガンド<sup>11</sup>C-SA4503を用いて正常被験者にてシグマ受容体が脳の皮質全般に広く分布していることを報告した。シグマ受容体は全身に広く分布しており、機能に関してはまだ不明の点も多いが、痴呆症、精神分裂病、鬱病、運動障害の疾患に関連した受容体であることが報告されている。死後脳研究では、アルツハイマー病の海馬CA1領域でシグマ受容体が減少していることが報告されている。<sup>11</sup>C-SA4503はシグマ1受容体への選択性が良く、特異的結合の割合も高い。我々はアルツハイマー病について臨床応用を行いシグマ受容体の分布を報告した。今回は同一被験者においてFDGにより脳の糖代謝を評価しシグマ受容体分布との差異を検討した。

## 21 SDATの評価にCT perfusion 画像は<sup>123</sup>I-IMP シンチグラフィやH<sub>2</sub>O PETと比較すると有効でない

加藤 克彦 (名大放部), 池田 充 (名大医療情報), 太田 豊裕 (名大放), 阿部 真治, 西野 正成 (名大放部), 石垣 武男 (名大放)  
【目的】アルツハイマー型老年痴呆(SDAT)が疑われた痴呆患者において脳CT perfusion(CTP)画像を<sup>123</sup>I-IMPシンチグラフィ(ARG法), H<sub>2</sub>O PETと比較することにより、評価した。【方法】痴呆患者35人(男性10人、女性25人)を対象として、CTP, <sup>123</sup>I-IMPシンチグラフィとH<sub>2</sub>O PETで、それぞれの画像を自動重ね合わせソフト(ART)を使用し、基底核を含む同一axial断面で両側ACA領域、MCA領域、基底核、PCA領域にROIを置き、CBFを求め、比較した。【結果】<sup>123</sup>I-IMPシンチ

グラフィとH<sub>2</sub>O PETでは高い相関が得られたが、<sup>123</sup>I-IMPシンチグラフィ、H<sub>2</sub>O PET画像とCTPでは相関は高くなかった。特にCTPの基底核領域の血流には差が見られた。【結論】SDATの評価にCTPは<sup>123</sup>I-IMPシンチグラフィやH<sub>2</sub>O PETと比較すると有効でないと思われた。

## 脳 / 痴呆・アルツハイマー病 - 3

第2会場 14:35

## 22 アルツハイマー病における問題行動と局所脳血流量の関係

中野 正剛 (国立精・神セ武内), 児玉 千穂 (国立精・神セ武高次), 松田 博史, 金高 秀和 (国立精・神セ武放)  
【目的】アルツハイマー病(AD)における問題行動は、記憶や見当識障害等の中核症状に比べ介護を困難とする要因である。我々は問題行動と局所脳血流量の関係について検討した。【方法】50名のDAT患者を対象とした。問題行動の評価にはNeuropsychiatric Inventory (NPI)を用いた。脳血流量測定には<sup>99m</sup>Tc-ECD SPECTを施行した。画像統計処理はSPM99を用い、NPIの得点と相関のある部位を探索した。【結果】NPIの得点と関連した部位は前頭葉皮質であった。【結論】ADでは病初期には上部頭頂葉皮質、楔前部および帯状回後部で血流低下がみられ、病状の進行と共に側頭葉皮質へ血流低下が広がる。しかし、これらの部位は主に中核症状を反映している。今回の結果は、前頭葉が問題行動と密接に関連していることを示唆すると考えられた。

## 23 I-123-MIBG 心筋シンチグラフィによるアルツハイマー病とび漫性レビー小体病の鑑別

百瀬 充浩, 角谷 眞澄, 小口 和浩 (信州大放)  
目的: アルツハイマー病(AD)とび漫性レビー小体病(DLB)のI-123-MIBG心筋シンチグラフィを比較して、両者の鑑別に役立つかを検討する。方法: AD 8例とDLB 6例のI-123-MIBG心筋シンチグラフィから、心筋と縦隔の平均カウント比(H/M)を求め両者を比較する。また、両者のSPECT像を比較する。その際、TI-201心筋シンチグラフィ(SPECT)も同時に行い虚血の有無を確認する。結果: ADのH/Mは2.12 ± 0.23 (p<0.01)で、DLBのH/M 1.63 ± 0.14 (p<0.01)より有意に高値であった。また、I-123-MIBG心筋SPECT像において、ADでは正常な集積分布を呈したが、DLBでは、び漫性の集積低下が認められた。しかし、ADもDLBもTI-201心筋SPECT像では正常な集積分布を呈した。結論: I-123-MIBG心筋シンチグラフィは、DLBにおいて著明な集積低下を示し、ADとDLBの鑑別に有用である。

## 24 痴呆疾患の脳血流SPECT画像の不均一性の定量化

吉川 卓也 (阪大病態情報内科学), 村瀬 研也 (阪大保健学科), 奥 直彦 (阪大附属病院放射線部), 今泉 昌男 (阪大トレーサ), 高沢 正志 (阪大病態情報内科学), 大崎 康宏 (阪大トレーサ), 朴 日淑 (阪大病態情報内科学), 西川 隆 (阪大精神医学), 北川 一夫 (阪大病態情報内科学), 畑 順 (阪大トレーサ), 堀 正二 (阪大病態情報内科学)  
脳血管性痴呆とアルツハイマー病は痴呆を来す2大疾患として注目され、脳血流SPECTは、痴呆症の早期発見や経過観察の補助診断法として用いられている。脳血管性痴呆においては前方領域を中心とした血流低下、またアルツハイマー病では後方領域を中心とした血流低下がみられる。今回我々は、

SPECT画像の不均一性の定量化法としてフラクタル解析を用いた手法を、脳血流SPECT画像に応用し、痴呆疾患の画像診断における有用性について検討した。

## 25 Mild Cognitive Impairmentの3D-SSPを用いた脳血流SPECTによる検討

飯塚 友道 (結核予防会複十字病院神内)

【目的】Mild Cognitive Impairment (MCI)は、その10～15%が痴呆へ発展することが報告されているが、その疾患単位は明確でない。今回、MCIを脳循環の側面から検討し報告する。【方法】記憶障害を主訴として来院し、MCIと診断された24例に対し、脳血流SPECTを施行し、従来の横断断層像と3D-SSPによるZ-score画像を視覚的に評価した。それぞれの症例は検査後12～19ヶ月(平均14.2ヶ月)の経過観察を行った。【結果】Z-score画像による血流低下部位により、MCIは前頭葉型5例・側頭葉型6例・後部帯状回型10例・びまん型3例に分類された。12ヶ月後にMMSEの低下が見られた例は、それぞれ、2例・1例・7例・1例であった。【結論】MCIは3D-SSPによる脳循環の解析により四つのパターンが認められたが、特に後部帯状回型で認知機能障害が進行する傾向が認められた。

## 26 3D-SSPによる mild cognitive impairment 症例の脳血流評価

久保田 隆生, 牛嶋 陽, 奥山 智緒, 吉川 昌幸, 中村 智樹 (京府医大放), 森 敏 (京府医大神内), 西村 恒彦 (京府医大放)

【目的】mild cognitive impairment(MCI)症例の脳血流SPECTを3D-SSPにより解析し血流パターンを検討する。【対象と方法】MCI症例11例を対象とした。I-123-IMP静注後SPECT撮像し、全脳血流による正規化にて3D-SSP処理を行った。得られたZ-score MAP上に両側計24個のROIを設定し各領域ごとの平均Z-scoreを算出し血流パターンを検討した。【結果】全例の領域ごとの平均Z-scoreはいずれも1以下であり領域間の有意差はなかったが、上頭頂小葉および下側頭回、後部帯状回でZ-scoreが高い傾向があった。11例中3例では全領域でZ-scoreが1以下であった。残り8例のうち、最も高い平均Z-scoreを示した領域が頭頂葉にある例は4例、後部帯状回の例は3例、側頭葉にある例は1例であった。【結論】MCI症例の脳血流には複数のパターンが存在し、アルツハイマー型痴呆と類似の傾向があった。

## 脳 / 痴呆・治療効果

第2会場 15:25

## 27 アルツハイマー病の脳血流パターンとドネペジル治療効果の反応性

羽生 春夫, 田中 由利子, 木暮 大嗣, 櫻井 博文, 高崎 優 (東京医大老), 小泉 潔, 阿部 公彦 (東京医大放)

【目的】塩酸ドネペジルはアルツハイマー病(AD)患者の認知機能を改善するが、その効果は多様である。今回、治療前のSPECT検査がAD患者のドネペジル治療効果の予測に有用となるか否かを検討した。【方法】AD患者61例を対象に、治療3ヶ月後のMMSE変化が+4点以上の改善がみられたresponder(R)群18例とみられなかったnon responder(NR)群43例に分け治療前のSPECTデータを3D-SSPを用いて解析した。【成績】NR群はR群に比べて、内側および外側前頭葉の有意な血流低下がみられ、前頭葉のz-scoreとMMSE変化との間には有意な負の相関が得られた。【結論】前頭葉の機能障害がコリン賦活療法の効果に影響する要因の一つである可能性が示唆された。

## 28 Tc-99m-ECD脳血流SPECTによるアルツハイマー型痴呆患者の塩酸ドネペジルの治療効果の予測

東山 滋明 (大阪市大放), 河邊 譲治 (大阪市大核), 岡村 光英 (大阪市大放), 橋本 博史 (大阪市大神経精神医学), 鳥居 顕二, 下西 弘司 (大阪市大放), 川村 悦史, 石津 弘隆, 塩見 進, 切池 信夫 (大阪市大核), 井上 佑一 (大阪市大放) 定位放射線治療後の経過観察における<sup>18</sup>F-FDGおよび<sup>11</sup>C-メチオン(Met)を用いたPETの有用性を検討した。定位放射線治療を施行された原発性肺癌9例(扁平上皮癌6例、腺癌3例)について、治療開始1週間前・治療後1週間～8ヶ月後に、MetおよびFDGを用いたPETをそれぞれ同日に施行。病巣への集積の変化をSUVにより評価した。治療効果は着効(CR)2例、有効(PR)7例であった。全例で治療前の原発巣はMet・FDGともに高集積を呈した。5例では治療後Met・FDGの集積はともに漸減傾向を呈したが、2例では治療の1～2週間後、3例では3ヶ月以上後にMet・FDGともに一時的な集積増加がみられ、照射後の炎症への集積と考えられた。MetとFDGはともに放射線照射後の炎症へも集積し、Metの優位性は示されなかった。FDG-PETによる治療効果判定の有用性についてはさらに長期の観察が必要である。

## 29 塩酸ドネペジル投与によるアルツハイマー病患者の脳血流変化

牛嶋 陽, 奥山 智緒, 久保田 隆生, 吉川 昌幸, 中村 智樹 (京府医大放), 森 敏 (京府医大神内), 西村 恒彦 (京府医大放)

アルツハイマー病患者にドネペジル投与後、認知機能症状が最も改善するといわれている時期の脳血流量(CBF)の変化について評価した。対象は、アルツハイマー病と診断された26例(男性3例、女性23例、年齢75±8歳)で、治療開始前と治療開始3ヶ月後にCBF測定を行い、IMP-ARG法にて定量した。大脳皮質と小脳に関心領域を設定し局所CBFを算出した。絶対値としてのCBFはばらつきが大きく、治療前後で一定の傾向はみられなかった。対小脳比での評価では運動野を含むほとんどの大脳皮質で治療後にCBFの有意な増加がみられた。臨床症状の改善の有無にかかわらずCBFの増加がみられたが、改善ありと判定された群では前頭葉のCBF増加が強い傾向にあった。ドネペジル投与により臨床症状の改善がみられる時期にCBFの増加が捉えられたが、変化は微小であり効果判定には相対的評価が良いと思われた。

## 30 アルツハイマー型痴呆における塩酸ドネペジル長期投与例の局所脳血流変化の検討

小倉 康晴, 宇都宮 啓大, 小森 剛, 榎林 勇 (大阪医大放), 杉野 正一 (大阪医大一内), 堺 潤 (大阪医大精)

【目的】I-123-IMP脳血流SPECT ARG法により塩酸ドネペジルがアルツハイマー型痴呆(DAT)患者の局所脳血流(rCBF)にどのように影響するかについて定量的に検討した。【対象と方法】対象は診断基準DSM-4thにてDATと診断された30症例(平均年齢:70.4歳)のうち1年以上塩酸ドネペジルを投与し経過を見ることができた10症例。投薬前、投薬開始3～6ヶ月後(DAT-3M)、6～12ヶ月後(DAT-6M)、12ヶ月後以降(DAT-1Y)にSPECTを施行しrCBFを測定した。【結果】投薬前とDAT-3M

群の比較では有意な rCBF の変化は見られず、DAT-6M 群との比較では rCBF の有意な改善を認めた。しかし DAT-1Y 群との比較では rCBF の有意な変化を再び認めなくなった。【結論】塩酸ドネペジル 12ヶ月以上の投与で rCBF は投薬前と比較し有意な変化を認めなかった。塩酸ドネペジルは DAT の進行抑制に寄与していると考えられた。

## 脳 / 受容体、他

第 2 会場 16:05

### 31 <sup>[11C]</sup>SA4503 による眼球内シグマ受容体の PET 測定 の試み

汪 維芳 (東京医歯大眼), 石渡 喜一, 河村 和紀 (都老人研 PET), 清澤 源弘 (東京医歯大眼), 望月 學 (東京医歯大眼), 松野 聖 (参天製薬), 小林 直之 (エムズサイエンス)  
シグマ受容体は眼内網膜や虹彩に存在することが知られ、虚血時の網膜細胞保護作用などが推定される。シグマ受容体リガンド <sup>[11C]</sup>SA4503 と PET による眼内シグマ受容体研究の可能性を検討した。眼球での <sup>[11C]</sup>SA4503 の受容体結合を、ラットでは ex vivo autoradiography (ARG) と組織摘出法で、家兎では ex vivo ARG と PET で検討した。またファントム実験も行った。 <sup>[11C]</sup>SA4503 はラットの虹彩や網膜に集積し、拮抗薬による集積阻害から受容体結合が示された。家兎でも ex vivo ARG で同様の結合が示された。PET では眼球輪郭が画像化され、拮抗薬阻害から受容体結合が示唆された。しかし、網膜ファントムでは放射能の 5% 程度しか PET 測定されず、ex vivo ARG 値と PET 測定値に乖離があり、PET 測定では受容体結合以外の眼内房水等の影響を無視できないと考えられた。

### 32 ヒスタミン H1 受容体の PET スタティック測定 望月 秀紀 (東北大医薬), 木村 裕一, 石井 賢二, 織田 圭一, 佐々木 徹 (都老人研 PET), 田代 学, 谷内 一彦 (東北大医薬), 石渡 喜一 (都老人研 PET)

覚醒などの生理機能を調節するヒスタミン H1 受容体 (H1R) の脳内分布測定は、長時間に及び PET 撮影や連続動脈採血により、被験者 (患者) の負担となっていた。そこで本研究では、脳内 H1R 定量測定のためのスタティック撮影法を試みた。本研究では、健康男性 5 名の iTAC および pTAC データと、健康男性 3 名の pTAC データを用いた。検討の結果、標識薬剤 11C-doxepin 投与後 70 ~ 80 分の 10 分間のスタティック PET 撮影によって得られる脳画像と、標識薬剤投与 10 分後に動脈血漿中 RI 値を用いることにより、H1R を反映した脳画像を作成できることがわかった。本研究で開発したスタティック撮影法により、H1R の脳内分布測定がより簡便になった

### 33 (+)-pariodovesamicol のシグマ受容体マッピング剤 としての可能性

柴 和弘 (金沢大 RI), 藤田 温一郎 (金沢大保健), 森 厚文 (金沢大 RI), 隅屋 寿, 久慈 一英, 利波 紀久 (金沢大核) ヨードベサミコール類の中で、p-位のヨウ素を持つベサミコールがシグマ受容体が高い親和性を示すことがわかった。そこで今回、(+)-para-iodovesamicol [(+)-pIV] のシグマ ( ) 受容体マッピング剤としての可能性について検討した。in vitro における (+)-pIV の 1、2- レセプターに対する親和性を他のシグマ受容体リガンドと比較した。また、トリブチルスズ体による <sup>125I</sup> 標識化を検討した。(+) - pIV は - 1 受容

体に対する親和性はペンタゾシンより高く、また、- 2 受容体に対する親和性は DTG よりも高いことがわかった。また、トリブチルスズ体と Na<sup>125I</sup> との反応により、高収率、高比放射能で (+)-<sup>[125I]</sup>pIV が得られた。放射性 (+)-pIV は優れたシグマ受容体マッピング剤と成りうる可能性が示唆された。

### 34 <sup>[11C]</sup>SA4503 と <sup>[3H]</sup>(+)-pentazocine のシグマ<sub>1</sub> 受容体 への結合に対する P 糖蛋白質の影響

河村 和紀 (都老人研 PET, 住重加速器サ), 小林 直之 (エムズサイエンス), 松野 聖 (参天製薬), 石渡 喜一 (都老人研 PET)

シグマ<sub>1</sub> 受容体選択的リガンド <sup>[11C]</sup>SA4503 は、痴呆等の疾患を診断することを目的として、PET 臨床研究が進んでいる。 <sup>[11C]</sup>SA4503 はインビボ実験では脳で高い特異的結合を示したが、インビトロでの結合親和性が同程度である標準リガンドの (+)-pentazocine (PTZ) の結合阻害効果は、SA4503 の約 10 倍以上の量でしか認められなかった。この効果の差異を明らかにするため、<sup>[11C]</sup>SA4503 及び <sup>[3H]</sup>(+)-PTZ のインビボでの脳摂取率と受容体結合の違いを、P 糖蛋白質との関連で検討した。マウスを P 糖蛋白質阻害剤 cyclosporin A (CsA) 処理すると、<sup>[11C]</sup>SA4503 の脳摂取率は影響を受けず、<sup>[3H]</sup>(+)-PTZ の脳摂取率は約 1.8 倍上昇した。また、両リガンドとも CsA 処理に関わらず、haloperidol 同時投与により脳摂取率は阻害され、受容体特異的結合が確認された。

### 35 脳アデノシン A 1 受容体リガンド <sup>[11C]</sup>MPDX の前臨床 研究

石渡 喜一 (都老人研 PET), 成相 直 (東京医科歯科大脳外), 木村 裕一, 織田 圭一 (都老人研 PET), 河村 和紀 (都老人研 PET), 住重加速器サ先端医療セ), 石井 賢二 (都老人研 PET), 千田 道雄 (住重加速器サ先端医療セ), 島田 純一 (協和発酵)

脳アデノシン A 1 受容体 P E T 測定用リガンドとして開発した <sup>[11C]</sup>MPDX の前臨床評価を行った。 <sup>[11C]</sup>MPDX によるサル脳の受容体の P E T イメージングとマウス分布実験による被曝線量の評価、非放射体によるラットによる急性毒性試験とエムス試験による変異原性試験を行った。 <sup>[11C]</sup>MPDX のサル脳への移行性はよく、明瞭な A 1 受容体分布画像を得た。被曝線量は他の P E T 薬剤同様の安全性が確認された。臨床予想投与量の 1 ~ 5 万倍の MPDX でラットに行動学的、病理学的になら異常は認められなかった。また変異原性試験は陰性であった。 <sup>[11C]</sup>MPDX の A 1 受容体結合に種差は認められず、臨床研究に適した薬剤であると考えられた。

### 36 ハロペリドールの脳のシグマ受容体占拠率: マウス モデル実験

石渡 喜一 (都老人研 PET), 河村 和紀 (都老人研 PET, 住重加速器サ), 小林 直之 (エムズサイエンス), 松野 聖 (参天製薬)

向精神薬のハロペリドールは、ドパミン D 2 受容体とともにシグマ受容体に結合することはよく知られている。ヒト脳の D 2 受容体占拠率は P E T 測定されているが、シグマ受容体占拠率は未だ検討されたことがない。 <sup>[11C]</sup>ラクロブライドと我々が開発したシグマ 1 受容体診断薬 <sup>[11C]</sup>SA4503 をプローブとして、マウス脳でのハロペリドールの両受容体占拠率を比較検討した。マウスにハロペリドールを単回腹腔投与し、2 つのリガンドの脳への集積から両受容体占拠率を評価した。 <sup>[11C]</sup>SA4503 の脳集積はハロペリドール投与後 3 日まで有意に阻害されたが、<sup>[11C]</sup>ラクロブライドの集積阻害は 2 日後には消失した。ハロペリドールは D 2 受容体よりシグマ受容体により長期間結合することが示唆された。

## 腫瘍 / PET-1

第 3 会場 9:00

37 実験的腫瘍及び炎症組織への<sup>18</sup>F FDG集積に及ぼすSteroidの影響

趙 松吉, 久下 裕司, 塚本 江利子, 望月 孝史, 中駄 邦博, 西嶋 剣一, 玉木 長良 (北大核)  
FDG-PEPにおいて、FDGは炎症組織への集積が高く、腫瘍との鑑別診断が困難である。今回、これらの組織へのFDG集積に影響を及ぼす因子を明らかにし、鑑別診断の手がかりとするため、実験的腫瘍(KDH-8)、感染性炎症(S.aureus)非特異的炎症(テレピン油)モデルラット(n=4-5/群)を用いて、SteroidがFDG集積に及ぼす影響を検討した。Steroid(Decadron, 0.8mg/kg, i.m.)の前処置により、両炎症へのFDG集積は各々対照の7.7%、7.6%まで有意に低下したが、FDGの腫瘍への集積は対照の9.0%であった。Steroid前処置が、腫瘍、炎症の鑑別診断の手がかりになる可能性があると考えられる。

## 38 Dominant negative HIF-1 の発現によるひと肺癌細胞のFDG集積低下

趙 松吉, 中駄 邦博, 久下 裕司, 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核)  
Hypoxia-inducible factor (HIF-1)は低酸素状態でglucose transporterなどの遺伝子発現を亢進し、固形癌の増殖と代謝において重要な役割を果たせると考えられている。本研究ではDominant negative HIF-1 (dnHIF-1)遺伝子をひと肺癌細胞株PCI-43に導入することによって得られた4種のdnHIF-1発現が異なる肺癌細胞(dnH10;dnHIF-1発現弱、dnH7;dnHIF-1発現強、dnH3;dnHIF-1発現もつと強、V3;無dnHIF-1発現)をSCIDマウスに移植し、腫瘍組織へのFDG集積を比較し、dnHIF-1が肺癌細胞の増殖に及ぼす役割を検討した。dnH3,dnH7,dnH10へのFDG集積は各々対照のVector3の89.1%、80.7%、59.2%(p<0.05)であった。dnH3,dnH7,dnH10のGlut-1の発現は対照のVector3に比べて著明に低下した。dnHIF-1は固形癌におけるHIF-1の機能及び糖代謝の研究に役立つと考えられる。

## 39 健常例におけるFDGの生理的集積の検討

鈴木 晶子, 高橋 延和, 川本 雅美, 中神 佳宏, 零石 一也, 鳥越 総一郎, 川野 剛, 井上 登美夫 (横市放)  
【目的】健常例21例を対象に、FDG-PET検査を行い、生理的集積が報告されている肺門部・回盲部のSUV値を算出し、悪性腫瘍疾患例のSUV値と比較検討した。【方法】FDG-PET検査はHEADTOME-V(Shimadzu社製)により、2D Emission・Transmission同時収集法を用いて行った。対象は、肺門部の悪性腫瘍疾患5例(肺癌4例、子宮頸癌肺転移1例)、回盲部癌2例。【結果】肺門部では健常例と悪性腫瘍疾患例のSUV値は1.32±0.51 vs 6.71±1.26、回盲部では1.82±0.49 vs 9.44±3.76であり、悪性腫瘍疾患のSUVは高値を示した。【結果】健常例から求めたSUV値は悪性腫瘍の臨床診断に有用であることが示唆された。

## 40 FDG-PETにおける正常臓器のSUVの時間変化と年齢・体脂肪率の影響について

鷺野谷 利幸 (仙台東脳外病院放), 山口 慶一郎, コンドカール サビナ, 三宅 正泰, 四月朔日 聖一, 伊藤 正敏 (東北大学サイクロトロンRIセンター核)  
【目的】FDG-PETでの正常臓器の時間変化と年齢・体脂肪率の影響につき検討。【対象と方法】FDG-PETを行った健常者で正常血糖の27例46検査(男:女=22:5、28-76歳・平均56.2歳)投与FDGは平均81.4MBqで40-118分後にエミッションを施行(1断面60-180秒)。FBP又はOSEMで再構成しSUV画像を得た。横断像で脳・縦隔・肺・心臓・肝・腎・睪丸及び大腿筋にROIを設定、time activity curveを作成、回帰式を求めた。この回帰式より90分後の補正SUV(SUV90)を求め、年齢・体脂肪率との相関を検討。【結果】肺・縦隔・肝・腎・睪丸及び大腿筋のSUVは時間とともに減少した。脳と心臓は時間との相関はみられなかった。SUV90は肝・肺・縦隔・腎及び大腿筋では加齢により低下する傾向にあった。体脂肪率と肺・縦隔のSUVに正の相関がみられた。

## 41 FDGの尿中排泄量の評価

山口 慶一郎, SANTOS TARGINO RODRIGUES DOS, 鷺野谷 利幸 (東北大学サイクロ), 藤本 敏彦 (東北大学病態運動), 伊藤 正敏 (東北大学サイクロ)

【方法】SUVに大きく影響するFDGの尿中排泄量について検討すること。【方法】26例の健常者および27例の担癌患者についてFDG尿中排泄量を測定した。26例の健常者のうち、4例には軽度(40%VO2max)、5例には激しい(70%VO2max以上)運動を負荷した。【結果】FDGの尿中排泄量と尿量、尿比重の間には有意の関係は見いだせなかった。FDGの尿中排泄量は投与後1時間で9.90±1.9%であり、2時間では14.2±1.9%であった。担癌患者と健常者でFDGの尿中排泄に有意の差は認められなかった。しかし重症癌患者や激しい運動を行ったものでは尿中排泄は有意に低下した。【結論】FDGの尿中排泄量は比較的安定しており、FDGの集積の評価にSUVを用いることは妥当であると考えられた。しかし特殊な病態ではFDGの尿中排泄は減少するので注意が必要であると考えられた。

## 腫瘍 / PET-2

第 3 会場 9:50

## 42 FDG-PETにおける3D連続全身収集法の臨床的有用性

零石 一也, 高橋 延和, 川本 雅美, 中神 佳宏, 鈴木 晶子, 鳥越 総一郎, 川野 剛, 井上 登美夫 (横市放)  
【目的】FDG-PETにおける3D連続全身収集法と3D非連続全身収集法及び2D Emission/Transmission(2D E/T)収集法により得られる画像を比較し、利点と欠点を評価する。【対象・方法】FDG静注1時間後より2D E/T収集法(1position 180sec × 3position:187.5mm × 3position)にて45分間の撮像を施行。静注後3時間後より再度2D E/T収集を行い、そこから連続して3D非連続全身収集法(1position 240sec × 3position:187.5mm × 3position)、3D連続全身収集法(12sec × 60step:375mm real time correction)を施行。3D非連続全身収集法直前の2D E/T収集で得たデータにより3D収集法のTransmission補正を行う。以上の3種類の収集法を複数の有病者に施行し、患部におけるFDG countsからT/N ratioを算出し画像の感度や分解能を評価した。【結果】3D連続全身収集法ではその他の収集法に比べ感度、分解能ともに良好な結果を得た。

### 43 呼吸同期 FDG PET による上腹部悪性腫瘍診断の有用性の検討

高橋 延和, 井上 登美夫, 岡 卓志, 中神 佳宏, 川本 雅美 (横浜市大放)

【目的】上腹部悪性腫瘍診断における呼吸同期FDG PETの臨床的有用性を検討した。【対象】対象は上腹部悪性腫瘍疾患 14 症例 (胆管癌 7例、膵臓癌 4例、転移性肝腫瘍 2例、HCC 1例)。【方法】撮像はHEADTOME-V (Shimadzu社製)にてTransmission収集したのち、呼吸 1 周期を 4 分割した呼吸同期 2D Emission 収集を行った。吸収補正した呼吸同期画像を作成し、呼吸同期していない画像と T/N 比の比較検討を行った。【成績】T/N 比は呼吸同期をかけた画像で高値を示し ( $2.70 \pm 1.55$  vs  $2.21 \pm 1.14$ ,  $p < 0.05$ )、画像の改善を認めた。【結論】呼吸同期FDG PET 画像は上腹部の悪性腫瘍診断において臨床的に有用であった。

### 44 FDG による腫瘍血管治療の評価

窪田 和雄 (東北大加齢研機能画像), 堀 勝義, 齋藤 祥子, 佐藤 靖史 (東北大加齢研腫瘍循環), 福田 寛, 古本 祥三 (東北大加齢研機能画像), 岩田 練, 井戸 達雄 (東北大サイクロ RI) 腫瘍血管をターゲットにしたがん治療のFDGによるモニタリングを研究した。方法: ラット皮下にLY80腫瘍を作成し、腫瘍血管遮断剤AC770Q (AC) の投与前後にFDG集積変化を経時的に調べた。同時に<sup>201</sup>Tlあるいは<sup>14</sup>Cヨードアンチピリン (IAP) を投与し、比較した。体積の変化とも比較した。2重標識ARGと組織所見を比較した。結果: AC治療により腫瘍のFDG集積が著明に低下し、24時間後も回復しなかった。<sup>201</sup>Tl あるいはIAPの集積は24時間で回復した。体積変化に比べ、FDG集積は鋭敏な反応を示した。ACにより一過性の心筋糖代謝亢進が見られた。脳や腸管は変化なかった。結論: FDG集積は、腫瘍のviabilityを反映し、鋭敏な治療の指標になる。FDGにより薬剤の全身への影響を評価でき、副作用のスクリーニングに有用である。

### 45 小児悪性腫瘍における全身FDG-PETの臨床的有用性

川野 剛, 高橋 延和, 鈴木 晶子, 零石 一也, 中神 佳宏, 鳥越 一郎, 川本 雅美, 井上 登美夫 (横浜市大放)

【目的】小児悪性腫瘍疾患を対象としてFDG-PETの臨床的意義を検討する。【方法】対象は小児悪性腫瘍疾患症例のうち当院でFDG-PETが施行された13症例 (悪性リンパ腫7例, 神経芽腫6例)。治療前に施行されたのは2例, その他の11例は治療効果判定または経過観察目的で施行された。【結果】FDG集積を認めた7例のうち5例は再発のため加療され, うち1例が死亡した。FDG集積陰性の6例のうちCT所見が陽性である症例1例を除いた5例については, 約4ヶ月間の経過観察で再発は認められなかった。【考察】FDG陰性例で他のモダリティでも腫瘍が同定できない症例は, 少なくとも4ヶ月間の再発や転移は認められない。

### 腫瘍 / 治療効果判定 -1

第 3 会場 13:15

### 46 悪性リンパ腫の早期の治療効果判定における FDG-PET の有用性

鳥塚 達郎, 菅野 敏彦, 中村 文俊 (浜松医療セ), ニツ橋 昌実, 吉川 悦次, 岡田 裕之 (浜松ホトニクス), 尾内 康臣 (浜松医療セ)

FDG-PETが悪性リンパ腫に対する化学治療の早期の効果判定に有用であるかを検討した。対象は19例。FDG-PETを化学治療前と2クール後に施行し、化学治療前にFDG最大集積を示す病変部位のSUV (=SUV1)を測定した。2クール後に同じ部位のSUV (=SUV2)を測定し、SUVの変化率SUVR=(SUV1-SUV2)/SUV1を算出した。PETの結果と6ヶ月以上の臨床経過を比較した。19例のうち11例は化学治療により寛解したが8例は寛解に達しなかった。寛解群は非寛解群と比べて有意にSUV2は低くSUVRは高い値であった ( $p < 0.005$ )。寛解群11例の中で5例は10ヶ月以上の寛解を維持したが、6例は2-7ヶ月後に再発した。PETの結果はこの両者を区別できなかった。PETは早期の治療効果判定に有用であると考えられたが、寛解後の再発を予測することは困難であった。

### 47 FDG-PETを用いた炭素線治療の効果判定 第一報

坂本 攝, 千田 道雄, 松本 圭一, 養田 英理, 河嶋 秀和 (先端医療セ映像), 久保 滋人 (京大核)

【目的】炭素線治療の効果判定におけるFDG-PETの有用性を検討する。【方法】兵庫県立粒子線医療センターで炭素線治療を受けた頭頸部腫瘍患者のうち、照射前後にFDG-PETを施行した8名 (男性4名、女性4名、初回検査時年齢54.0才 ± 20.0才)である。疾患は悪性黒色腫、耳下腺癌、腺様嚢胞癌、副鼻腔腫瘍等で、治療開始前26日以内にPETを施行し、炭素線治療(57.6Gy/16fr)の初回PETを照射終了後(平均38日)に施行した。【結果】治療前後でstandardized uptake value (SUV)、腫瘍/正常組織比は各々平均8.08から3.28、4.32から1.97に低下した。うち2例は治療前平均SUV9.53が、照射終了28-30日後に平均3.34、77日後の再々検査で平均2.27へ低下した。【結論】照射後の炎症による集積亢進の影響等が考えられ、経過観察のPETを検討することで、FDG-PETによる高精度な炭素線治療の効果判定が可能になることが期待される。

### 48 温熱療法の FDG-PET における効果判定

黒崎 弘正, 丸野 広大, 岡崎 篤 (虎の門放)

【目的】温熱併用放射線治療後の患者に対し、FDG-PETとCTの所見を比較検討した。【症例1】66歳 女性直腸癌術後2年後に、仙骨の前に局所再発が認められた。放射線治療50Gyと温熱3回が行なわれた。治療後CTでは腫瘍の縮小が認められたものの、FDG-PETでは同部に強い集積が残存していた【症例2】61歳 女性直腸癌術後の13cm大の再発腫瘍が認められた。放射線治療50Gyと温熱3回が行なわれた。CTでは腫瘍は6cm大になり、PRhと診断された。FDG-PETではring-like状の集積が認められた。治療後4ヶ月後、腫瘍マーカーの上昇が認められた。【症例3】44歳 女性右乳癌術後の右鎖骨上窩リンパ節転移(2cm)が認められた。放射線治療50Gyと温熱4回が行なわれ、CTでは1.5cm大に縮小していた。FDG-PETでは同部には集積が認められなかった。再発は認められていない。【結論】温熱療法後の効果判定において、FDG-PETは有用である可能性がある。



## 49 C-11 メチオニン PET による頭頸部腫瘍の放射線化学療法の効果判定

中駄 邦博, 竹井 俊樹 (北大核), 加藤 千恵次 (北大トレ-サ-), 山本文泰 (北大核), 久下 裕司 (北大トレ-サ-), 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核), 鈴木 幸太郎 (北大病院放部), 土屋 和彦, 白土 博樹 (北大放)

【目的】C-11メチオニン PETの頭頸部腫瘍の放射線化学療法の効果判定における意義を検討する。【対象と方法】放射線化学療法(外照射66Gy+CDDP/5FU 2ク-ル併用)を施行した上咽頭腫瘍7例と中咽頭腫瘍1例を対象に、1)治療前、2)CDDP/5FU療法1ク-ル終了後、3)治療終了2-4週間後の3回MET-PETを施行、メチオニンの集積程度の変化と治療効果を比較した。【結果】治療前の原発腫瘍のSUV平均値は $5.37 \pm 1.04$ 、治療効果はCR 6例・PR 2例であった。CR群 vs. PR群において2)及び3)の時点での原発腫瘍のSUVの低下率の平均値(%)は各々59.5 vs. 24.8, 90.2 vs. 68.4であった。【結語】CDDP/5FU療法1ク-ル終了後のメチオニンSUVの低下率は、最終的な放射線化学療法の治療効果予測の指標となる可能性がある。

## 50 多発性骨髄腫の治療効果と臨床経過の評価に対する全身タリウムシンチグラフィの役割

津布久 雅彦, 林 三進 (東邦大 1 放)

当施設ではこれまでに75例の多発性骨髄腫患者に対して150件の全身タリウムシンチグラフィが病変検索や治療効果判定を目的に施行された。そのうち37症例では複数回(3~5回, 平均3.1回)施行され, 検査間隔は2週間から65ヶ月, 平均12ヶ月, 観察期間は最短7週間, 最長7年間であった。検査間でのシンチ所見の変化に基づいて改善, 不変, 悪化の3群に分け判定した。検査データ(M蛋白量)による判定(3群)との一致について比較を行なった。臨床的に悪化とされながらシンチグラフィで改善をみたものはなかったが, 検査データでは不変あるいは改善(M蛋白量の減少)をみながらシンチグラフィ所見の悪化をみたものが7件あり, それらでは限局性の異常集積の出現・集積亢進をきたす場合が多く, 躯幹より末梢に進行する傾向がみられた。治療効果判定のみならず経過観察において血液データの変化より早く, かつ正確に病勢を評価しえた。

## 腫瘍 / 治療効果判定 2

第3会場 14:05

## 51 標識IL-2シンチグラフィによる急性拒絶反応の進行の評価

久山 順平, 戸川 貴史 (千葉葉がんセンター核), 内田 佳孝, 斉藤 正好, 伊東 久夫 (千葉大放)

急性拒絶反応において移植組織に浸潤した組織傷害性リンパ球の存在を描出するため、I-125 標識インタ-ロイキン2(IL-2)によるシンチグラフィを試みた。腎移植モデルはラットの左腎の同所移植術をSDラット(ドナ-)とWistarラット(レシピエント)の組み合わせで施行した。組織のRIカウントを測定する層殺タイミングは血中放射能の低下するトレ-サ-静注4時間後とした。腎移植を施行したモデルでは本来の右腎と移植左腎の単位重量あたりの放射能比は、移植後12時間から上昇が認められ、移植4日目でピークに達した。移植4日後には移植腎モデル(n=6)の左/右腎放射能比は $3.8 \pm 1.1$ であり、自己腎を再縫合した模擬手術モデル(n=3)と免疫抑制剤を投与したモデル(n=3)に対し有意の上昇を示した。4日目

以降の放射能比の低下は、移植腎の腫脹による単位重量当たりの血流低下が大きな役割を果たしていると考えられた。

## 52 アポトーシスイメージングトレーサTc-99m

Annexin Vによる癌化学療法治療効果判定の試み  
望月 孝史 (日鋼記念放), 久下 祐司 (北大トレーサ解析), 趙 松吉, 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核)

【目的】癌治療の効果をAnnexin V(AV)の集積で評価できるか検討した。【方法】AVはTc-99m-HYNIC-Annexin V。ラットの左大腿筋に肝癌細胞を移植。11日目にcyclophosphamideをIPした治療群とcontrol群を作成。IP後20時間にAVをIVし、1時間目と6時間目で採血致死、組織を抽出、放射線量をカウンタにて測定。apoptosisの確認にcyclophosphamide IP後26時間目に腫瘍を抽出しTUNEL染色を行い、TUNEL陽性細胞数とAVの集積の相関を調べた。【結果】治療により腫瘍へのAV集積は優位に増加した。TUNEL染色陽性細胞数は、治療群がcontrol群より増加していた。AV集積とTUNEL陽性細胞数には良い相関があった。【結論】腫瘍へのAnnexin V集積は化学療法により優位に亢進しapoptosisの増加と良い相関があった。Annexin Vは癌治療効果判定に有用である。

## 53 化学療法後腫瘍モデルラットのAnnexin V集積と腫瘍血流変化の関係

望月 孝史 (日鋼記念放), 久下 裕司 (北大トレーサ解析), 趙 松吉, 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核)

【目的】Annexin V集積に治療後の血流の影響があるか検討した。【方法】Annexin Vは、Tc-99m-HYNIC-Annexin V。ラット左大腿筋に肝癌細胞を移植、11日目にcyclophosphamideをIP投与した治療群とコントロール群を作成。IP後20時間にAnnexin VをIVし6時間目で採血致死、組織を抽出。血流変化はcyclophosphamideをIPした治療群とコントロール群にC-14 iodoantipyrineをIP後6時間にIV、40秒後に断頭致死、組織を抽出、放射線量をカウンタにて計測し集積度を算出。【結果】治療群腫瘍のAnnexin V集積は、コントロール群に比べ高値であった( $p < 0.01$ )。血流変化は治療群でコントロール群より低下傾向があったが、優位差はなかった( $p=0.10$ )。【結論】腫瘍のAnnexin V集積は治療により増加したが、血流変化には無関係であった。

## 54 骨転移陽性例での乳癌患者における予後について

一柳 健次, 横山 邦彦, 利波 紀久 (金沢大学パイオトレーサー)

従来骨スキャンは乳癌術後患者において早期の骨転移の発見にルーチン検査として施行されているが、骨転移が発見されてからの予後の検討に関しては発表が少ない。今回我々は1974年3月より1992年12月までの期間に金沢大学医学部付属病院第二外科で手術を受けた218人の乳癌患者において、骨転移発見時より死亡までの期間と手術年月日より骨転移発見までの期間について、骨スキャンによる骨転移発見と症状や他の検査による骨転移発見とで比較したが有意差を認めなかった。骨スキャンによる骨転移発見時より死亡までの期間あるいは症状や他の検査による骨転移発見時より死亡までの期間と、骨転移を認めない患者での手術時より最終観察日までの期間との比較では有意差を認めた。

**55** 腫瘍治療効果予測の治療前シンチグラフィ評価に対する低酸素状態の関与  
 絹谷 清剛, 横山 邦彦, 道岸 隆敏, 利波 紀久 (金沢大バイオ)  
 【目的】治療前 Tc99m-MIBI 低集積は、腫瘍の治療抵抗性を示すと言われる。化学療法耐性とは P-GP や MRP と関連付けられるが、放射線耐性はこれで説明できない。治療耐性には低酸素細胞が関与する。【方法】大腸癌細胞への MIBI 摂取を、正常酸素圧下と窒素ガスで誘導した低酸素下状態において観察した。酸素分圧を微小電極法で観察し、Tc99m-HL91 により低酸素状態を確認した。また、担瘤マウスにおいて hydralazine により腫瘍低酸素状態を誘導し、トレーサ分布を観察した。【成績】低酸素下において、細胞 MIBI 摂取は正常酸素圧下と比べ 30% 低下した。HL91 摂取は 170% 増加した。hydralazine により担瘤腫瘍内酸素分圧は有意に低下し、腫瘍 MIBI 集積は 27-35% 低下した。一方 HL91 集積は 86% 増加した。【結論】治療前の放射線治療・化学療法のシンチグラフィによる治療効果予測には、腫瘍酸素化状態が関与していると考えられる。

## 腫瘍 / PET-3

第 3 会場 14:55

**56** 心臓腫瘍性病変に対する FDG-PET の有用性  
 福地 一樹, 石田 良雄, 岡 尚嗣, 三宅 義徳, 佐合 正義, 林田 孝平 (国循放)  
 【目的】FDG により、心臓腫瘍の良悪性診断が可能か否か検討した。【方法】胸部 CT および心臓 MRI にて心臓腫瘍を認めた 16 例 (男性/女性: 6/10) に対し、空腹条件下で FDG-PET を試行し、腫瘍への FDG 集積を視覚的に評価した。【結果】16 例中 10 例で組織診断が行われ、4 例が悪性であった。組織診断が試行されなかった 6 例は経過中、腫瘍サイズの増大なく、臨床的に良性と診断された。FDG は、良性病変 15/16 例において有意な集積増加を認めなかったのに対し、悪性病変 2/4 例において集積の増加を認めた (感度 50%、特異度 93%)。FDG 陰性の悪性腫瘍は、高度な右室負荷を伴う右室流出路および肺動脈起始部発生の骨肉腫であり、両心室の正常心筋の FDG 集積が著明に亢進していた。【結語】心臓腫瘍の組織性状診断に、FDG-PET は有効と考えられたが、圧負荷を伴う場合の陰性に注意を要すると考えられた。

**57** 卵巣癌における、<sup>11</sup>C-メチオニン PET 診断の有用性に関する検討  
 田中 尚武, 吉川 京燦, 田村 克巳, 留森 貴志, 松野 典代, 須原 哲也, 鈴木 和年, 棚田 修二 (放医研 重粒子センター), 関谷 宗英 (千葉大産婦), 辻井 博彦 (放医研 重粒子センター)  
 【目的】卵巣腫瘍に対する、<sup>11</sup>C-メチオニン PET の診断能は未だ報告なく、本研究ではその診断的有用性を検討する。【対象・方法】治療前卵巣腫瘍 4 例 (悪性 2 例、良性 2 例) 卵巣癌治療後症例 6 例に対し、MRI/CT、腫瘍マーカー (CA125, CA19-9, CEA) に加え、<sup>11</sup>C-メチオニン及び FDG-PET を 1 週間間隔で実施し、局所及び全身像を解析した。【成績】1. 治療前卵巣腫瘍の良悪性の鑑別に関する感度は、メチオニン / FDG / MRI, CT / 腫瘍マーカー : 100/100/100/100、特異度は 100/100/50/0 であった。2. 再発を疑う卵巣癌治療後症例のうち、PET 後確定診断しえた 3 症例 (再発 2 例、非再発 1 例) に対する、各検査の感度は 50/100/50/100、特異度は 100/100/100/100 であった。【結論】<sup>11</sup>C-メチオニン PET により、FDG 同様卵巣癌の存在を検出する可能性が示唆された。

**58** <sup>11</sup>C-MET-PET による眼窩原発悪性黒色腫の Imaging  
 田村 克巳, 吉川 京燦, 留森 貴志, 松野 典代, 須原 哲也, 鈴木 和年, 棚田 修二 (放医研重粒子), 久保 敦司 (慶應大), 辻井 博彦, 村田 啓 (放医研重粒子)  
 【目的】<sup>11</sup>C-MET-PET による眼窩原発悪性黒色腫の Imaging を検討する。【方法】対象は 00 年 9 月から 02 年 1 月にかけて重粒子線治療目的で当院を受診し、治療前に MET-PET を施行した計 11 例 (男性 4 名、女性 7 名、平均年齢 46 歳)。視覚的評価と共に半定量的指標として TCR (腫瘍部と小脳との ROI 比) による評価を行った。【結果】腫瘍 size は平均 14.5mm (9 ~ 42mm) であった。視覚的に 1 例は MET 集積が周囲眼窩組織の集積と大差なく TCR は 1.01 であった。残り 10 例は良好に陽性描出された (sensitivity 90.9%)。ただし涙腺に生理的集積を認め、読影上注意が必要と考える。最小描出病変は 9mm。TCR は平均 1.70 (2.86-0.85) であった。size と集積に明らかな相関は認めなかった。【結論】眼窩原発悪性黒色腫にて MET 集積はほとんどの症例で良好であり、最小 9mm の病変も描出可能であった。

**59** 乳腺腫瘍における FDG-PET の有用性  
 宇野 公一, 留森 貴志 (西台クリニック), 呉 勤 (筑波大), 西村 敬一郎 (埼玉医大医療センター), 北川 マミ (東女医大), 大和多 伸幸 (埼玉医大医療センター), 富吉 勝美, 岡卓志 (西台クリニック)  
 【目的】<sup>18</sup>F-FDG-PET の有用性は乳癌においても認められ、本年保険適用になった。実際の本法の有用性につき再検討する。【方法】当院開院以来 1 年半における乳腺腫瘍患者 157 例を対象とした。内訳は、良悪性鑑別診断 23 例、治療前 stage 診断 12 例、再発転移の検索 116 例、治療効果判定 6 例である。FDG は健側肘静脈から 185-370MB q 静注し、約 45 分後から Posicom HZL m-power で撮像した。【成績】鑑別診断では 23 例中 4 例が悪性と診断された。治療前 stage 診断では、12 例全例が原発病巣を描出できたが、腋窩リンパ節転移の検出では 2 例偽陰性であった。治療前後の化学療法に対する評価は本法は有効であった。再発転移検索例においても病巣をよく描出し得た。【結論】FDG-PET は腋窩リンパ節の検出能にまだ問題が残るが、その他の適用においては有用性が再確認できた。

**60** 卵巣癌再発における FDG-PET の有効性と偽陰性例の検討  
 村上 優, 石黒 葉子, 渡辺 未央, 村野 孝代, 宮本 壮, 牧野 恒久 (東海大婦), 安田 聖栄 (東海大外), 鈴木 豊 (東海大外), 井出 満, 正津 晃 (山中湖クリニック), 那須 政司 (横浜市立脳血管医療センター放)  
 目的: 卵巣癌治療後に腫瘍マーカーの軽度上昇をみながらも再発部位を同定できないこともしばしば経験する。卵巣癌再発の早期発見を目的に腫瘍マーカーを含む従来の画像診断に加え FDG-PET を行いその有効性と限界について検討した。方法: 臨床的に再発を疑うも従来の画像診断では確定診断の得られない 65 症例に FDG-PET を行った。結果: 34 例に再発を診断し PET/CT/MRI/US/Maker の sensitivity は 91/44/46/54/76% であった。3 例に PET 偽陰性例があり 1 例は慢性的な腹腔内転移例であり、他の 2 例は後腹膜傍大動脈リンパ節転移例であった。結論: 従来の検査に FDG-PET を加えることにより約半数に再発を診断し早期治療を可能にしたが、微小転移の検出に PET は限界があることを知っておく必要がある。

## 腫瘍 / 治療

第 3 会場 15:45

### 61 神経内分泌腫瘍における I-131 MIBG 内照射療法

樋口 隆弘, 横山 邦彦, 久慈 一英, 矢葦 貴文, 中嶋 恵一, 利波 紀久 (金沢大核)

I-131 MIBG はノルエピネフリンと同様の挙動を示し、神経提由来の神経内分泌腫瘍に特異的な取り込みをしめす。欧米では、多数例の治療成績がまとめられており、腫瘍縮小効果、カテコールアミンの低下および自覚症状の改善などに有効であると報告されている。本邦では治療用の高比放射能の I-131 MIBG は医薬品としての承認を受けていないため、施行施設には文部科学技術省の認可が必要である。金沢大学では、2001 年 10 月に文部科学技術省の認可をえて新たなアイソトープ病棟を開設した。倫理委員会の承認を得た後に、I-131 MIBG 内照射療法を悪性神経内分泌腫瘍患者 5 例を対象に施行した。全例とも投与は安全に行われ、現在治療効果等につき経過観察中である。新病棟の紹介も含めて、同治療の詳細につき報告する。

### 62 甲状腺癌 I-131 内用療法に伴う消化器症状の発生

第 1 報

喜多 保, 横山 邦彦, 樋口 隆弘, 絹谷 清剛, 道岸 隆敏, 利波 紀久 (金沢大核)

【目的】消化器症状(食欲低下、吐気、嘔吐)の発生頻度とその発生に影響を及ぼす因子(投与量、体重当たりの投与量、性差、年齢、有効半減期)の検討を行った。【方法】I-131 内用療法を行った 1998 年 1 月から 3 年間の 92 例に対して I-131 投与から退院までの 1 週間に発生した副作用をカルテおよび看護記録を参照し、retrospective に調べた。【結論】消化器症状は 65% にみられた。投与量、性差と有効半減期については、消化器症状(+)の群と(-)の群の間で有意差はなかった。しかし、消化器症状(+)の群では、体重当たりの投与量が有意に多く、年齢が若い結果となった。予防的な制吐剤の全例投与にも関わらず高頻度で消化器症状がみられたことから、より効果的な消化器症状への対応(若年者は特に)が必要であると考えられた。

### 63 甲状腺癌 I-131 内用療法に伴う消化器症状の発生

第 2 報

喜多 保, 横山 邦彦, 樋口 隆弘, 絹谷 清剛, 道岸 隆敏, 利波 紀久 (金沢大核)

【目的】消化器症状の発生頻度に有意な差を生ずる体重当たりの投与量と年齢そして嘔吐の発生頻度に有意な差を生ずる体重当たりの投与量のそれぞれについてその境界値を検討した。【方法】I-131 内用療法を行った 1998 年 1 月から 3 年間の 92 例に対して I-131 投与から退院までの 1 週間に発生した副作用をカルテおよび看護記録を参照し、retrospective に調べた。【結論】消化器症状の発生頻度および嘔吐の発生頻度はそれぞれ体重当たりの投与量が 1.5mCi/kg、2.5mCi/kg を境として増加した。また、消化器症状の発生頻度は 40 才未満で増加した。体重当たりの投与量が多く、若年者の場合には慎重に対応する必要があると考えられた。

### 64 甲状腺癌 I-131 内用療法に伴う唾液腺炎の発生

喜多 保, 横山 邦彦, 樋口 隆弘, 絹谷 清剛, 道岸 隆敏, 利波 紀久 (金沢大核)

【目的】唾液腺炎(唾液腺の腫脹、疼痛)の発生頻度とその発生に影響を及ぼす因子(投与量、体重当たりの投与量、性差、年齢、有効半減期)の検討を行った。【方法】I-131 内用療法を行った 1998 年 1 月から 3 年間の 92 例に対して I-131 投与から退院までの 1 週間に発生した唾液腺炎をカルテおよび看護記録を参照し、retrospective に調べた。【結論】唾液腺炎は 50% にみられた。投与量、年齢と有効半減期については、唾液腺炎(+)の群と(-)の群の間で有意差はなかった。しかし、唾液腺炎(+)の群では体重当たりの投与量が有意に多い結果となった。また、有意に女性に多く見られた。女性で体重当たりの投与量大きい患者の場合には、より慎重な唾液腺炎への対応が必要であると考えられた。

### 65 甲状腺癌放射性ヨード治療後の唾液障害について

中駄 邦博, 桑原 一宏, 石橋 哲也, 塚本 正仁, 梶 智人, 竹井 俊樹, 森田 浩一 (北大核), 加藤 千恵次, 久下 祐司 (北大トレーサ), 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核)

【目的】甲状腺癌に対する I-131 治療時の唾液腺障害の頻度と程度を検討する。[対象と方法]過去 2 年間に当施設で I-131 治療を行い、3.7 GBq 以上を投与した 121 名について、その後の唾液腺障害の有無を追跡調査した。[結果]121 名中 69 名(57%) に何らかの唾液腺障害の発現をみた。内訳は無痛性腫脹 16 例、佑通性腫脹 40 例、味覚障害 13 例であった。このうち、9 例(7.4%) は症状が遷延化して xerostomia を生じた。[結論]I-131 治療後の唾液腺障害は従来考えられていたよりも高頻度で発生している可能性があり、適切な予防対策が必要と考えられる。

## 腎・前立腺

第 6 会場 9:00

### 66 腎機能定量採血法における注射器内残量および注射もれに関する考察

伊藤 和夫(JR 札幌病放)

1 回静注後の 1 回あるいは 2 回採血法による腎機能定量法は広く臨床で利用されている。1 点採血法は見かけ上の分布容積が算出の基本となっているが、注射後のシリンジ内残量あるいは注射漏れが算出値にどのような影響を与えるかを、シミュレーションデータを基に検討した。残量あるいは注射漏れの補正が過少な場合、算出される値は真の値よりも高く算出される。その影響は Christensen & Groth, Bubeck, Russell および slope-intercept 法で異なることが示された。一方、相対的誤差はいずれも腎機能低下領域で大きくなる結果であった。腎機能低下例では採血法を用いて腎機能を定量算出する場合、より正確な希釈法および注射漏れに注意する必要がある。注射漏れの補正式に関しても言及する。

**67** 核医学腎機能定量法の再現性：採血法 vs カメラ法  
伊藤 和夫 (JR 札幌放), 佐々木 公和, 岡 時敏, 伊原 康二 (JR 札幌中放)  
腎機能は日内および食事にて変動することが知られている。腎疾患の進展や治療効果の判定には、検査法の再現性が重要となる。健康人 20 名 (平均年齢 32.5 歳) を対象に、1 カ月以内に 2 回の検査を繰り返し行い、1 点採血法とカメラ法の再現性に関して検討した。Tc-99m-DTPA37MBq 静注後、10 分間背臥位でデータを収集し、更に 3 時間後に採血した。カメラ法は uptake 法 (Gates 法)、1 点採血法は Christensen-Groth の式を用いた。BUN、血清クレアチニン、カメラ法および 1 点採血法とも 1 回目と 2 回目の値には統計的に有意さを認めなかった。一回目と 2 回目の差に対する 2 回平均値の比率では BUN、カメラ法 (16%) >> 血清クレアチニン、1 回採血法 (6 ~ 7%) の結果であった。カメラ法による分腎機能に関しては 4.8% であった。カメラ法は総腎機能の経過観察には 1 点採血法よりも誤差が大きい、分腎機能の経過観察には優れている。

**68** 軽症糖尿病における acetazolamide (ACZ) MAG3 による腎機能評価  
堀田 義雄 (長崎成人病), 林田 孝平 (国循放), 田浦 幸一 (長崎成人病), 河野 茂 (長崎大学二内)  
【目的】ACZ 負荷により軽症糖尿病 (mDM)、高血圧 (HT)、正常 (N) を比較検討する。【方法】mDM 14 例、HT 12 例、N 10 例にベースライン施行後、ACZ 1g 静注 10 分後にレノグラフィを施行、Tmax、ERPF の変化率 (%) を求めた。【成績】分類 %Tmax %ERPF mDM -28.7 ± 14.2 2.6 ± 7.3\* HT -22.7 ± 18.7 10.2 ± 22.4\*\* N -21.7 ± 14.2 23.6 ± 25.7 (\*p < 0.05vsN, \*\*p < 0.05vsHT) 【結論】本法より腎自動調節能障害を評価できると考えられる。

分類	%Tmax	%ERPF
mDN	- 28.7 ± 14.2	2.6 ± 7.3*
HT	- 22.7 ± 18.7	10.2 ± 22.4**
N	- 21.7 ± 14.2	23.6 ± 25.7

(\*p < 0.05 vs. N, \*\*p < 0.05 vs. HT)

**69** 糖尿病性腎症における acetazolamide (ACZ) MAG3 による ACE 阻害剤効果  
堀田 義雄 (長崎成人病), 林田 孝平 (国循放), 田浦 幸一 (長崎成人病), 河野 茂 (長崎大学二内)  
【目的】ACE 阻害剤 (ACEi) 投与前後の糖尿病性腎症 (DN) における ACZ 負荷を検討する。【方法】軽症 DN 3 例、重症 DN 5 例で ACZ での Tmax、ERPF の変化率 (%) を求めた。【成績】%Tmax %ERPF ACEi 投与前 投与後 投与前 投与後 軽症 DN -27.8 ± 11.1 -27.5 ± 12.0 2.2 ± 8.5 12.0 ± 5.9\* 重症 DN -30.4 ± 15.4 -30.7 ± 9.0 32.0 ± 20.7 31.0 ± 24.4 (\*p < 0.05vs 投与前) 【結論】本法より %ERPF は糖尿病性腎症での治療効果の予測に応用ができる。

	%Tmax		%ERPF	
ACEi	投与前	投与後	投与前	投与後
軽症 DN	- 28.7 ± 11.1	- 27.5 ± 12.0	2.2 ± 8.5	12.0 ± 5.9*
重症 DN	- 30.4 ± 15.4	- 30.7 ± 9.0	32.0 ± 20.7	31.0 ± 24.4

(\*p < 0.05 vs. 投与前)

**70** 腎移植後早期の合併症診断における Tc-99m DTPA シンチグラフィとドプラー US の比較  
滝 鈴佳, 小玉 裕子, 釘坂 正明, 太田 清隆, 谷口 充, 大口 学, 東 光太郎, 山本 達 (金医大放), 山田 正則 (金医大放部), 鈴木 孝治 (金医大泌尿), 有坂 有紀子 (浅の川病院放)  
腎移植を受けた患者 20 例に Tc-99m DTPA シンチグラフィとドプラー US を術後週に 2 回の間隔で 3 ヶ月後まで施行し (初回は術後 24 時間以内) 合併症診断における有用性を比較した。シンチグラフィの評価には、whole renogram での peak time (PT) および 20 分後と 3 分後のカウント比 (R20:3) を用いた。US 評価のパラメータは葉間動脈の resistive index (RI) を用いた。初回検査では RI > 0.8, PT > 1000 秒, R20:3 > 0.8 を示すものを、follow up 検査では各パラメータが初回に比べ 10% 以上増悪した場合を検査陽性とし、陽性となった時点を臨床診断の合併症出現時点と比較した。シンチグラフィは合併症診断の上で US より優れ、PT, R20:3 はいずれも有用なパラメータであった。

**71** Tc-99m MAG3 1 点採血クリアランス推定法における採血時間と推定誤差の検討  
秀毛 範至, 沖崎 貴琢, 趙 春雷, 油野 雄 (旭川医大放), 佐藤 順一, 石川 幸雄 (旭川医大放部)  
Bubeck および Russell ('96) の 1 点採血 MAG3 クリアランス推定法における採血時間と推定誤差の関係を検討し、誤差を最小にする最適な採血時間を検討した。79 例の時間 - 血漿濃度曲線を用いて、投与後 10 分から 120 分における 1 点血漿濃度データと 8 点採血データから算出された参照クリアランス値を Bubeck および Russell のアルゴリズムに最小 2 乗法を用いて当てはめ、各採血時間における相関と推定誤差を算出した。Bubeck, Russell の各方法で、最適採血時間はそれぞれ 46 分 (r2=0.981), 48 分 (r2=0.982) で、相対推定誤差はいずれも 11% であった。相対推定誤差が 15% 以下となる採血時間帯は、それぞれ 24-98 分、27-90 分であった。

**72** FDG-PET による前立腺の描出  
岩瀬 幹生 (名古屋共立病院放), 玉井 伸一, 山下 英二, 小林 敏樹 (名古屋放射線クリニック), 玉木 恒男 (名古屋共立病院放), 川原 勝彦 (名古屋放射線クリニック), 平山 昭 (GEYMS 技術開発センター), 加藤 幸助 (GEYMS 核医学営業部)  
【目的】前立腺は、膀胱直下の臓器であるために膀胱内の尿の影響と FDG の集積が少ないため、前立腺癌の描出は困難とされてきた。(対象) 前立腺肥大群 1 (PSA < 4)、前立腺肥大群 2 (PSA > 4) と前立腺癌群に分けて前立腺の描出の違いを比較検討した。(結果) 前立腺肥大群 1 には FDG の集積は認められなかった。前立腺肥大群 2 と前立腺癌群においては FDG の集積が認められた。(結語) 今回の検討においては膀胱洗浄は行っていないが、膀胱と前立腺は十分分解可能であった。これは画像再構成に OSEM を使用していることと、欠損の分解能が直径 3mm まで有したので可能となったと思われる。

肝

第 6 会場 10:10

**73** Tc-99m GSA dynamic SPECT による心プール像の回帰式による評価  
菅井 幸雄, 駒谷 昭夫, 高橋 和栄, 細矢 貴亮 (山形大放)  
【目的】Tc-99m GSA dynamic SPECT による心プール像の time-

activity curve から求めた回帰式を用いて新たなパラメータと肝摂取率を比較検討した。【方法】3検出器型ガンマカメラを用い、Tc-99m GSA 投与後 30 分間の dynamic SPECT による心血管領域の time-activity curve をびまん性肝疾患等 110 例で求めた。各々の time-activity curve を 9 点の放射能値から非線形最小 2 乗法のプログラムを用いてオフセットのある 1 指数関数 ( $Y = Y_0 + Ae^{-t}$ ) の標準化した回帰式に当てはめた。回帰式の傾き (結合率) 及び係数 (A: 結合する GSA 量, 受容体量) と投与後 15 分における肝摂取率 (UTR 15) との関連性を比較した。【結果】 UTR 15, A と UTR 15 の関係はいずれも肝機能良好例ではよく一致するが、肝機能低下に伴いばらつく傾向があった。と A では肝機能低下例でのばらつきがより顕著となった。

## 74 <sup>99m</sup>Tc-GSA シンチグラフィにおける dynamic SPECT およびスペクトラル解析の臨床的検討

坂本 香奈, 曾我部 一郎 (四国がんセンター放), 東野 博, 高橋 康幸 (愛媛県立今治放), 村瀬 研也 (大阪大保健), 望月 輝一, 池添 潤平 (愛媛大放)

【目的】<sup>99m</sup>Tc-GSA dynamic SPECT およびスペクトラル解析の有用性を検討した。【方法】肝疾患患者 80 例に対し <sup>99m</sup>Tc-GSA を静注後 30 分間 dynamic SPECT を施行。各時相の肝右葉前区域、後区域、左外側区に ROI を設定しスペクトラル解析を行い、GSA の血中から肝への移行の速度定数 (K1) を算出した。体軸断画像の K1 の和 (Σ K1) と voxel あたりの K1 (mean-K1) も算出し検討した。【結果】肝右葉前区域において K1 と K-ICG との間に相関関係が認められた ( $y = 1.028x + 0.117, r = 0.344$ )。肝障害分類によって分類し各区域の mean-K1, Σ K1 を比較すると、障害の進行に対応して K1 は低値となり、各区域において Grade A と Grade B の間に有意差を認めた ( $p < 0.01$ )。【結論】肝局所ならびに総合的機能を反映する、簡便で精度の高い画期的な方法と考えられた。

## 75 潜在性肝性脳症の診断と治療効果判定に対する FDG-PET の有用性

川村 悦史, 河邊 謙治, 小谷 陣, 石津 弘隆, 對間 博之, 塩見 進 (大阪市大核), 濱澤 良将, 東山 滋明, 鳥居 顕二, 井上 佑一 (大阪市大核)

F-18 FDG-PET を用い潜在性肝性脳症における脳内の糖代謝の状態を検討し、さらに lactitol 投与による治療効果を検討した。顕性肝性脳症を認めない肝硬変患者 10 例を対象にし、lactitol 投与群 5 例とコントロール群 5 例に分けた。治療前後に FDG-PET を施行し、大脳内各部位の SUV 値を算出した。治療前 10 例中 5 例においてすでに脳内の SUV 値の低下を認めた。また、lactitol 群はコントロール群に比べ治療後 SUV 値が有意に上昇した。以上より、FDG-PET は潜在性肝性脳症の早期診断および治療効果の判定に有用と思われた。

## 76 In-111 ベンテロチド (MP-1727) が強集積像を呈した多発性肝腫瘍症例

長谷川 義尚, 野口 敦司, 勝田 稔三, 橋詰 輝己, 若杉 茂俊 (大阪成人病核)

【症例】64 才、女性。【主訴】体重減少。【現病歴および経過】H13 年 6 月 21 日、阪大病院受診。CT で多発性肝腫瘍を指摘され、8 月 28 日、同院入院。S6 肝腫瘍は肝生検でカルチノイドと診断された。検査成績では NSE 61.6ng/ml, ガストリン 1,750pg/ml。各種画像検査でも多発性肝腫瘍以外には異常所見を認めず。9、10 月に計 2 回肝右葉 TAE 施行。当院に紹介され、12 月 26 日、MP-1727 シンチグラフィを施行。肝左葉の

多くの腫瘍結節に強い集積像を認めたが、脾臓には異常な集積像を認めず。サンドスタチン負荷テストでは血清ガストリン前 900pg/ml, 4h 220pg/ml, 8h 480pg/ml。【まとめ】肝腫瘍は組織学的にカルチノイドと診断されたが、内分泌学的にはガストリン産生腫瘍が疑われる複雑な様相を呈した。In-111 ベンテロチド SPECT は肝腫瘍の性質、および脾内分分泌腫瘍の有無を明らかにする上で有用であった。

## 77 X 線 CT による吸収補正法を用いた <sup>99m</sup>Tc-GSA Dynamic SPECT による局所肝細胞機能評価法の開発

柏木 徹, 油谷 健司 (兵庫医大核), 波田 壽一 (兵庫医大総内), 藤元 治朗 (兵庫医大 1 外)

<sup>99m</sup>Tc-GSA による SPECT に対し X 線 CT による線吸収補正を行い、<sup>99m</sup>Tc-GSA の三次元肝内分布を定量化する新しい局所肝細胞機能検査法の開発を行っているので報告する。対象は慢性肝炎 8 例、肝硬変 10 例である。方法は <sup>99m</sup>Tc-GSA の静注直後より 1 回転 1 分で 30 分まで連続 30 回転させて画像収集する肝 dynamic SPECT を行い、静注後 15 分までの収集データから HH15 と LHL15 を求めた。一方、15 ~ 25 分の収集データと dynamic SPECT の直前に行った単純 X 線 CT 画像を用いて逐次近似法による吸収補正を加味した画像再構成を行い、定量性の高い肝 SPECT 画像を作成した。この画像から肝の領域を抽出し、肝の機能的肝容積を求めると共に <sup>99m</sup>Tc-GSA の全肝及び単位容積当たり集積率を算出した。肝容積は慢性肝炎と肝硬変の間で有意差を認めなかったが、肝集積率は肝硬変で有意に低下し LHL15 と強い相関を示した。

## 78 <sup>99m</sup>Tc-GSA 肝受容体シンチグラフィの Patlak plot による定量

布施 修一郎, 小泉 潔, 河上 悦子, 山崎 章, 日向 伸哉 (東京医大八王子医療放), 阿部 公彦 (東京医大放)

【目的】<sup>99m</sup>Tc-GSA 肝受容体シンチグラフィ (GSA シンチ) の定量に Patlak plot を適用した。【方法】肝疾患 28 例における GSA シンチ前画像の 20 秒毎 10 分間のデータを用いた。一部の症例では 2 秒毎 5 分間のデータも用いた。Patalak plot は島津社製ガンマカメラ用コンソール Odyssey VPI に内蔵されている脳血流シンチグラフィ用ソフトを用い、心および肝に通常の HH15 LHL15 LU15 を算出すると同様の ROI を設定して解析した。【結果】20 秒毎 10 分間のデータによる plot は全例 1 相性の直線を示し、Ku (肝クリアランス) の算出が可能であった。しかし、2 秒毎 5 分間のデータでは十分な 1 相性にはならず、20 秒毎のデータからの Ku とは異なった。Ku は LU15 HH15 LHL15 と良好な相関を示し、相関係数はそれぞれ 0.869, -0.842, 0.763 であった。【結論】GSA シンチに Patlak plot による解析が適用できる。

## 唾液腺、その他

第 6 会場 11:10

## 79 シェーグレン症候群における唾液腺シンチグラフィの検討

堀 安裕子, 岡田 稔子, 大塚 秀樹, 西谷 弘 (徳島大放), 宮崎 かつし (徳島大耳)

唾液腺シンチグラフィはシェーグレン症候群における唾液腺機能を客観的に評価する方法としてその有用性は以前に報告されている。当院においても本検査を施行し、その評価法の検討および他検査との比較を行った。仰臥位にて急速静注

直後より 40 分間ダイナミック収集を行い、30 分収集後にレモンによる分泌刺激を行った。収集データにて両側耳下腺、顎下腺に関心領域を設定し、時間放射能曲線の作成した。評価法として投与量より各唾液腺の最大摂取率の算出と甲状腺に対するカウント比を求めた。摂取率は他の臨床所見に相応した傾向が得られた。甲状腺比は、甲状腺自体の摂取率にばらつきがあり指標としての有用性は得られなかった。唾液腺シンチグラフィは本疾患の病態把握には簡便で非侵襲的かつ客観性・再現性に優れている点で有用と考えられる。

## 80 シェーグレン症候群の診断における唾液腺シンチグラフィ定量的評価法の有用性

小川 洋二, 林 邦昭 (長崎大放)

唾液腺シンチグラフィでえられた定量的パラメータがシェーグレン症候群の診断に有用であるかを検討した。シェーグレン症候群が疑われて唾液腺シンチグラフィを施行した 62 例のうち 15 例がシェーグレン症候群と診断され、47 例は否定された。唾液腺シンチグラフィでは、パーテクネート 185MBq を投与後、30 分間の dynamic data 収集を行い、途中でレモンを負荷した。両側の耳下腺・顎下腺について、集積およびレモン負荷後の放出についてのパラメータを算出し、シェーグレン症候群と診断された群と否定された群とで比較した。両群で有意差があったのは耳下腺におけるレモン負荷後の放出程度を示すパラメータであり、RI の集積程度を示すパラメータには有意差を認めなかった。顎下腺に関しては、ほとんどのパラメータで有意差がなかった。耳下腺におけるレモン負荷後の放出程度の定量的評価はシェーグレン症候群の診断に有用と考えられた。

## 81 唾液腺の FDG 集積に及ぼす血流および薬理学的拮抗剤の影響

藤原 幸也 (東北大歯放), 山口 慶一郎 (東北大サイコロ核医), 伊藤 正敏 (東北大サイコロ核医)

【目的】ラットを用い、唾液腺への FDG の生理的集積機序を検討した。【方法】1) ARG STUDY:  $^{18}\text{F}$ -FDG および  $^{14}\text{C}$ -Iodoantipyrine を投与し、各 ARG 画像から FDG 集積と血流の関係を検討した。2) Inhibition study: 安静時、レセルピン、フェントラミン、プロプラノロール、アトロピン、ヘキサメトニウムおよびフロセミド投与群に分け、FDG 分布を検討した。【成績】1) FDG 集積量は舌下腺、顎下腺、耳下腺の順に高かった。舌下腺では FDG 集積は血流と乖離していた。2) レセルピン、フェントラミンおよびヘキサメトニウム投与群において唾液腺の FDG 集積が有意に抑制された【結論】唾液腺の FDG 集積は粘液腺で高く、漿液腺で低かった。乃ち、糖蛋白合成に起因するものと推察された。また、薬理学的検討において唾液腺の FDG 集積は交感神経作用に関係があることが示唆された。

## 心 / 生理・負荷、基礎 1

第 6 会場 13:15

## 82 Tc-99m tetrofosmin の臓器集積は食事の影響を受けるか? : ラットによる検討

小野口 昌久, 高山 輝彦 (金沢大保), 利波 紀久 (金沢大大学院トレーサ診)

【目的】Tc-99m tetrofosmin (TF) の臓器集積を食事摂取の有無で比較、検討した。【方法】正常雄ラットを食事摂取群 (M+) と

絶食群 (M-) の二群に分け、TF 30 MBq を投与後、5, 10, 15, 30, 60, 90 分後にガンマカメラで撮像、直ちに心臓、肺臓、肝臓、血液を採取し、ウェル型シンチレーションカウンタで各臓器の 1 分間のカウントを測定した。解析は投与量に対する臓器 1g あたりの摂取率、心臓/各臓器比、M+/M- 比を算出した。【結果】心臓、肺臓および血液の摂取率は食事摂取の有無により有意差は殆ど認めなかった。肝臓の摂取率は投与後早期では M- に比し M+ で有意に低値であったが、30 分以降両者に有意差は認めなかった。心臓/各臓器比は全体的に M+ で高い傾向を示した。【結論】今回の動物実験では、心筋血流検査の一般的撮像開始時間である投与後 30 ~ 90 分で各臓器の摂取率に食事摂取の有無による有意な差は認められなかった。

## 83 運動負荷時における側壁領域の壁運動障害と V<sub>2-4</sub> 誘導での ST 低下との関連 -p-FAST を用いた検討-

鶴谷 英樹, 外山 卓二, 磯部 直樹, 星崎 洋, 大島 茂, 谷口 興一 (群馬心臓血管センター)

目的: 負荷シンチ上虚血がない左回旋枝陳旧性心筋梗塞 (LCX-OMI) 患者で V<sub>2-4</sub> 誘導にて ST 低下を来す原因を明らかにする。方法: 運動負荷 99mTc-MIBI 心筋 SPECT 上虚血がない LCX-OMI 患者 21 例を、負荷心電図上前胸部誘導で有意に ST 低下を認めた ST 低下陽性群 (n=11) と認めない ST 低下陰性群 (n=10) に分けた。SPECT は 20 区域に分割し、欠損スコアの合計を TDS とした。解析ソフト p-FAST で左室拡張末期容積 (EDV)、左室収縮末期容積 (ESV) 及び梗塞部位の局所壁運動 (Re-EF) を求めた。結果: ST 低下陽性群では ST 低下陰性群に比し安静時、負荷時とも TDS、EDV、ESV で有意に高値を示し、Re-EF では有意に低値を示した。結論: LCX-OMI 患者で、負荷シンチ上虚血がなく V<sub>2-4</sub> 誘導で ST 低下を示すのは、運動負荷での後側壁領域の壁運動障害の関与が考えられた。

## 84 心電図同期アンモニア PET による ATP 負荷後左室機能低下の検討

松成 一朗 (先端医薬研), 金山 寿賀子 (金沢医大循), 米山 達也 (金沢大核), 松平 正道 (先端医薬研), 滝 淳一, 中嶋 憲一 (金沢大核), 竹越 襄 (金沢医大循), 利波 紀久 (金沢大核), 久田 欣一 (先端医薬研)

心電図同期アンモニア PET を用いて一過性左室機能低下が検出可能であるか否かを検討した。方法: 冠動脈疾患 15 例を対象とし、安静および ATP 負荷アンモニア PET を施行した。安静・ATP 負荷ともダイナミック収集後に心電図同期収集を施行した。心電図同期 PET は QGS プログラムを用いて解析し、負荷後 LVEF が 5% 以上低下したものを有意とした。結果: 15 例全体の平均では、安静時に 52% であった LVEF は負荷後に 47% と低下していた。全 15 例中 8 例 (53%) で 5% 以上の LVEF 低下を認めた。しかし、LVEF の変化率と左室心筋血流予備能との間には明らかな相関を認めなかった。結語: 安静・ATP 負荷心電図同期アンモニア PET を用いて一過性 LVEF 低下を検出することが可能であった。しかし、その臨床的意義については今後の検討が必要と思われた。

**85** ハンドグリップ負荷がATP注入時心筋血流に与える影響 カフェイン摂取前後の検討  
多田村 栄二, 久保 滋人, 豊田 浩士, マメーデ マルセロ, 小西 淳二 (京大核)

【目的】ATP負荷時のハンドグリップの影響についてカフェイン摂取前後で検討した。【方法】8名の健康ボランティアに対し、カフェイン摂取の前後でI) ATP (0.16 mg/kg/min) 単独負荷時、II) ATPにハンドグリップ負荷併用時の心筋血流をPETを用いて測定した【成績】カフェイン摂取前はハンドグリップ併用の有無にかかわらず、心筋血流に有意な相違は認められなかった(3.89 ± 1.31 vs. 3.98 ± 1.17ml/min/g)。カフェイン摂取後はATP負荷時血流は摂取前に比べ低値を示すものの、ハンドグリップ負荷を加えることにより有意な増加が認められた(1.87 ± 0.64 vs. 2.42 ± 0.78, p<0.05)。【結論】カフェイン摂取制限時はハンドグリップの併用は必ずしも必要ないと考えられたが、カフェイン摂取後にATP負荷検査をするのなら、ハンドグリップ負荷を併用すべきと考えられた。

**86** 陳旧性心筋梗塞における陰性T波の運動負荷時偽正常化の意義

木下 法之, 松井 朗裕, 立石 健人, 平田 剛秀, 島 孝友, 宮崎 浩志, 河野 義雄 (京都第1日赤)

Tc-99m-tetrofosmin 心筋 SPECT を用いて検討した。陰性 T 波を認める OMI で運動負荷時偽正常化を示す 22 例(A 群)および偽正常化を示さない 24 例 (B 群) を対象とした。多段階エルゴメータにて最大負荷時に TF370MBq を静注、30 分後に運動負荷時像(E)を、210 分後に TF740MBq を静注し 30 分後に安静時像(R)を撮像した。SPECT 像を 17 分割し視覚的に 4 段階評価(正常: 0 ~ 欠損: 3)を行い、total defect score(TDS)を求めた。(1) A 群および B 群における E、R の TDS は、各々 (20.2、19.2)、(22.3、21.0) であり、有意な差は認められなかった。(2) A 群および B 群における梗塞領域の %uptake は、各々 71.8 ± 11.4、58.9 ± 14.9 と有意に A 群で高値を示した (p < 0.05)。OMI における運動負荷時の陰性 T 波偽正常化は心筋の viability との関連が示唆された。

## 心 / 生理・負荷、基礎 2

第 6 会場 14:05

**87** 健康例における安静時 Tc-99m 心筋 SPECT の核種による差違と性差に関する検討

山科 久代, 山科 昌平, 山崎 純一 (東邦大一内), 高野 政明 (東邦大犬森 RI)

健康者 20 例(男女各 10 例, 年齢 20 ~ 23 歳)に Tc-99m-sestamibi (MI) 及び tetrofosmin (TF) 心筋 SPECT を施行した。isotope 740MBq を静注し、45 分後から early image、4 時間後から delayed image を撮像、polar map より washout rate (WR) と、map を 4 領域に分けて regional mean count (領域の平均カウント値/左室全域の最大カウント値; RMC) を算出した。結果、1) MI と TF の比較: RMC は early、delayed image 共全領域にて有意差は認められず、WR は TF が有意に高値を示した (20.5% : 26.6%; p=0.0003)。2) 男女の比較: inferior の RMC は MI、TF 共に女性で有意に高値を示した。WR は MI (17.6% : 24.7%; p=0.007)、TF (23.4% : 31.1%; p=0.002) といずれも女性で有意に高値であった。安静時 Tc-99m myocardial SPECT の WR には核種および男女間で明らかな差違が存在し、解析にはこれらの差違を十分に考慮する必要がある。

**88** [O-15]H<sub>2</sub>O PET を用いた ATP 及びジピリダモール負荷時心筋血流の定量的評価 - カフェイン制限、摂取時の比較 -

久保 滋人, 多田村 栄二, 豊田 浩士, マメーデ マルセロ, 向 高弘, 間賀田 泰寛, 北野 治廣 (京大核), 玉木 長良 (北大核), 小西 淳二 (京大核)

【目的】[O-15] H<sub>2</sub>O PET を用いて、カフェイン制限時及び摂取時における ATP の冠血管拡張作用をジピリダモールの場合と比較検討した。【方法】10 名の健康男性に対し、24 時間カフェインを制限した状態、及びカフェイン(3mg/kg)を経口摂取した状態で、ATP、ジピリダモール負荷時の絶対心筋血流量を算出した。【成績】カフェイン制限時における ATP 負荷時の心筋血流量はジピリダモール負荷時に比較して有意に高値を示したが、カフェインを摂取した後の ATP 負荷時心筋血流量はカフェイン制限時と比較して、ジピリダモール同様有意に低値を示した。【結論】ATP も虚血性心疾患に対する血管拡張薬として有用であるが、その作用はジピリダモールと同様カフェインによって抑制されることが示された。

**89** Tc-99m-Annexin V による虚血再灌流心筋におけるアポトーシスイメージング

滝 淳一, 樋口 隆弘, 中嶋 憲一, 利波 紀久 (金沢大バイオトレーサ), Tait JF (University of Washington), Strauss HW (Stanford University)

Tc-99m-Annexin V (Tc-A) を用いてラット心筋虚血再灌流モデルにおけるアポトーシス (Ap) イメージングの可能性と、再灌流後の経時的变化を検討した。【方法】13 匹のウイスターラットにおいて左前下降枝 (LAD) を 20 分閉塞し再灌流 30 分、90 分、1 日、3 日後に TcA (100-200MBq) を投与し、1 時間後に LAD を再結紮し TI-201 (0.74MBq) を投与し 1 分後に屠殺した。2 核種オートラジオグラフィにて TcA と TI (虚血範囲) の分布を画像化し解析した。【成績】TcA の集積は極めて不均一であり、TcA の虚血部比虚血部集積比は 30 分、90 分、1 日、3 日後でそれぞれ 6.2 ± 2.8、6.2 ± 1.5、5.3 ± 1.2、1.5 ± 0.6 であった。TcA 集積部は TUNEL 染色陽性部とおおむね一致した。【結論】TcA イメージングはアポトーシス画像診断法として有用であった。

**90** 1 型 CD36 欠損症における心筋細胞における CD36 の発現について

高田 博輝, 伊藤 一貴, 椿本 恵則, 西川 享, 弓場 達也, 足立 芳彦, 加藤 周司 (朝日大村上記念循内), 東 秋弘 (京府医大 2 内), 杉原 洋樹 (松下記念 3 内), 中川 雅夫 (京府医大 2 内)

【症例】患者は 78 歳の男性で、主訴は胸部不快感であった。運動負荷 Tc-99m-Tetrofosmin 心筋 SPECT では集積低下は認められなかったが、I - 123-BMIPP 心筋 SPECT では心筋集積は認められなかった。冠動脈には狭窄は認められなかったが、左室造影では軽度の壁運動低下が認められた。右心室からの心筋生検を行い、ヒト CD36 抗体による免疫染色を行ったが心筋細胞は染色されなかった。血小板および単球の flow cytometric analysis では両者に CD36 の発現はなく、1 型 CD36 欠損症と診断した。一方、BMIPP の心筋集積が認められる症例では、心筋細胞は染色され、血小板および単球の flow cytometric analysis では CD36 の発現が認められた。【結語】1 型 CD36 欠損症の心筋細胞には CD36 の発現がないことが示された。

**91** 血清 SOD 活性の変化について、負荷血流シンチグラフィを用いた虚血性心疾患との関係  
 羽鳥 貴 (群大二内), 外山 卓二 (群馬心臓センター), 小河原 初枝 (群大保健), 遠藤 啓吾 (群大核医)  
 運動負荷によるスーパーオキシサイドデイスムターゼ (SOD) 活性の変化を健康者と虚血性心疾患患者において比較検討。  
 【対象】健康者:7, 虚血性心疾患患者:13, 平均年齢:44.5歳, 男:女=13:7【Protocol】運動負荷 (平均 Double product 18330) 前後に SOD 採血を施行, 運動負荷時と3時間後に Tc-MIBI SPECT を撮像。SPECT は短軸、長軸、心尖部からの20区域で、MIBI の Defect score を3段階で評価し Total Defect score (TDS) を算出。TDS = Exercise TDS-Rest TDS, SOD = Exercise SOD-Rest SOD を求めた。【結果】運動負荷により SOD は健康者で上昇、虚血性心疾患患者では変化せず (n=0.01)。SOD が低下するほど TDS は高値を示し r=0.61 で逆相関を認めた。【結論】運動負荷による SOD 活性の変化は虚血の重症度に反比例すると考えられた。

## 心 / 治療効果 1

第 6 会場 14:55

**92** <sup>123</sup>I-BMIPP 心筋摂取率による拡張型心筋症の治療効果予測  
 青井 利行 (京大情報研, 大労画診), 坪井 和生, 八木 正之 (大労画診), 松田 哲也 (京大情報研)  
 自身で開発した<sup>123</sup>I-BMIPP心筋摂取率(%BM Uptake)算出方法により、NYHA分類2度および3度で冠動脈造影が正常であったDCM27例の遮断薬に対する治療反応性について治療前、治療6ヶ月後の心エコーによる心機能評価と%BM Uptakeを求めた。%BM Uptakeは $\{(M-B \times Mp/Mbp) / (Sc \times k \times 20T)\} \times 100 (\%)$ ただし、M:左室心筋の関心領域内総カウント数、B: background関心領域内総カウント数、Mp:左室心筋の関心領域内 pixel 数、Mbp:backgroundの関心領域内 pixel 数、Sc:注射前のシリンジカント - 注射後のシリンジカント、T:シリンジカントの計測時間 k: <sup>123</sup>I-BMIPP のアクリル厚によるカウント補正係数(k=-0.0075x + 0.9486)、x: 仰臥位で測定した胸厚、である。心機能改善率から判定した遮断薬療法前の心機能評価では治療効果予測は困難であったが、%BM Uptakeでは治療効果の予測が可能となり治療方針の決定に重要な指標となった。

**93** ニコランジル(NCR)静注は、急性心筋梗塞における再還流療法の効果を高めることができるか?  
 竹内 泰代, 俵原 敬, 齋藤 希人, 小田切 圭一, 間遠 文貴, 三上 直 (浜松赤十字病院循環器科)  
 目的: NCRの心筋保護効果は、PCIによる再還流療法での心筋障害改善効果を増強することができるかを核医学的に検討した。方法: 対象は左前下降枝近位部が責任病変であった初回急性心筋梗塞患者53例。PCI群33例とPCI/NCR群(NCR持続静注4mg/hr, 3日間)20例で、Tc-99m sestamibi 心筋シンチにおけるextent score(ES)、severity score(SS)、及び心エコーにおけるwall motion score(WMS)を急性期・慢性期と比較した。結果: 急性期、慢性期ともに両群のES、SS、WMSの間に有意な差は認めなかった。考察: 急性心筋梗塞患者において、今回のNCR投与方法ではPCIによる再還流療法の心筋障害改善効果を増強しないことが示唆された。

**94** シルニジピンの心不全治療に対する有用性: I-123-MIBG 心筋シンチグラフィを用いた検討  
 伊藤 一貴 (朝日大村上記念病内), 杉原 洋樹 (松下記念三内), 高田 博輝, 榎本 恵則, 弓場 達也, 西川 享, 足立 芳彦, 加藤 周司 (朝日大村上記念病内), 栗 秋弘, 中川 雅夫 (京府医大二内)  
 【背景】心不全の病態に交感神経が関与するが、N型Caチャネル阻害薬は交感神経の抑制作用がある。【目的】N型Caチャネル阻害作用を有するシルニジピンの心不全治療における有用性をI-123-MIBG心筋SPECTにより検討した。【対象】慢性心不全患者16例 (NYHA2度12例, 3度4例)【方法】利尿薬、強心薬、ACE-Iで治療した8例をA群、シルニジピンを追加した8例をB群とした。自覚症状、心胸隔比(CTR)、BNP、左室駆出率(EF)、MIBGのH/Mおよび洗い出し率(WR)を、治療前と3ヵ月後に検討した。【結果】1)症状はA群では5例、B群では7例で改善した。2)CTRとEFの改善は両群で差はない。3)BMP,H/M,WRは、B群で改善が大であった(p<0.05)。【結論】シルニジピンの追加投与により心不全の病態がより改善する。

**95** スピロノラクトンは、重症心不全に対し心臓交感神経活性と心症状を改善する  
 笠間 周, 市川 秀一 (北関東循環器内), 外山 卓二, 鈴木 忠, 倉林 正彦 (群馬大二内)  
 重症心不全 (LVEF<40%) 30例を対象とし、ACE阻害薬とループ利尿薬にて加療後、15例にはスピロノラクトンを併用し、残りの15例は現行の治療を継続した。併用療法前と6ヶ月後に全例対して心エコー図にてLVEFを計測し、MIBG心筋シンチグラフィにてTDS H/M, WRを算出し、心症状をNYHAにて評価した。併用療法開始前は両群間にそれぞれの指標に有意差を認めなかった。また併用療法6ヶ月後のLVEFは両群ともに改善しなかった。しかしながら、スピロノラクトン併用療法群がTDS H/M, WRは有意に改善したのに対し、コントロール群は改善が認められなかった。NYHAは両群間ともに改善傾向を認めたが、スピロノラクトン併用療法群がより良好に改善した。スピロノラクトンは、重症心不全に対し心臓交感神経活性と心症状を改善する。

## 心 / 治療効果 2

第 6 会場 15:35

**96** <sup>18</sup>F-FDG PETによる心サルコイドーシスのステロイド治療効果判定  
 奥村 涉, 岩崎 勉, 外山 卓二 (群馬大二内), 鈴木 忠 (藤岡総合病院), 遠藤 啓吾 (群大核医)  
 心サルコイドーシス (心サ症) のステロイド治療の効果判定における<sup>18</sup>F-FDG PETの有用性を検討した。心サ症と診断された患者6名に<sup>18</sup>F-FDG PETおよび<sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECTを施行。ステロイド治療3ヶ月後に同検査を再検査し、集積所見の変化を評価した。MIBIの集積低下を呈したsegment数は有意な変化みられなかった (3.7 ± 3.6 vs 4.0 ± 2.5) が、一方、FDG集積segmentは有意に減少した (6.7 ± 2.7 vs 3.2 ± 4.1, P < 0.05)。また、FDG集積の最も強い部位で計測したSUV値は6.7 ± 4.6から4.2 ± 3.2へ有意に減少した (P < 0.05)。<sup>18</sup>F-FDG PETの心サルコイドーシスの治療効果判定における有用性が示唆された。



**97** 慢性心不全における 遮断薬の長期効果の検討  
杉原 達矢, 伴 和信, 中嶋 徹, 長岡 優多, 田辺 晃久, 半田 俊之介 (東海大循), 鈴木 豊 (東海大放)

【目的】慢性心不全における 遮断薬の長期効果をQGSより得られた左室容積、左室機能から検討した。【方法】カルベジロールが投与され、1年以上にわたり観察し得た慢性心不全14例。QGSより左室拡張末期容積指数(EDVI)、左室収縮末期容積指数(ESVI)を求めた。容積-時間曲線より peak ejection rate (PER)、peak filling rate (PFR)を求めた。EFが5%以上の改善群(R)8例と5%未満の非改善群(NR)6例において投与前(pre)、投与後2ヶ月(2M)、1年以降(1Y)で検討した。【成績】R群ではEDVI、ESVIは2ヶ月で低下し、1年以降さらに低下した( $p < 0.01$ )。PER、PFRは2ヶ月で改善がみられ、1年以降さらに改善した( $p < 0.01$ )。一方、NR群ではEDVI、ESVIとも2ヶ月、1年以降で低下しなかった。PER、PFRも2ヶ月後、1年後とも改善しなかった。【結論】QGSを用いた検討で 遮断薬の効果は1年以上にわたり持続する。

**98** 急性心筋梗塞late reperfusion 症例に対する Nicorandilの有効性

関 亮太郎, 外山 卓二, 星崎 洋, 大島 茂, 谷口 興一 (心血管センター)

【目的】急性心筋梗塞(AMI)late reperfusion 症例でのNicorandil(NCR)の心筋保護作用を心筋灌流、心筋脂肪酸代謝、局所壁運動(WMS)から検討。【方法】AMI159症例を再灌流時nitroglycerin(NTG)とNCR投与の13例(NCR群)、NTGのみの17例(NTG群)に分けた。Early reperfusion( $< 6$ h)はNCR18/NTG24例。Late reperfusion( $> 6$ h)はNCR7/NTG10例。亜急性期と慢性期にTc-Tf、I-BMIPP(BM)心筋SPECTのtotal defect score(TDS)を算出。QGSでWMSを評価。亜急性期と慢性期の差をで表記。【成績】 $< 6$ h症例ではNCR群で TDS(BM)( $5.4 \pm 3.5$  vs  $3.3 \pm 3.0$ )、TDS(Tf)( $4.5 \pm 3.9$  vs  $1.6 \pm 3.4$ )、WMS( $1.4 \pm 1.1$  vs  $0.9 \pm 0.9$ )が有意に高値 ( $p < 0.05$ )。 $> 6$ h症例ではNCR群で TDS(BM)( $8.0 \pm 3.2$  vs  $4.0 \pm 2.5$ )、WMS( $1.5 \pm 1.0$  vs  $1.0 \pm 1.0$ )が有意に高値 ( $p < 0.05$ )。【結論】AMI late reperfusion 症例でもNCRは壁運動を改善し心筋保護作用を有する。

**99** N-13 ammonia PETによる高脂血症患者の冠血流予備能の評価：アトルバスタチンの効果

石田 良雄, 福地 一樹, 三宅 義徳, 佐合 正義, 岡 尚嗣 (国循セン放診), 都島 基夫 (国循セン心内)

高脂血症患者では冠血管狭窄がない場合でも冠血流予備能(CFR)の低下が認められ、冠微小循環障害の早期出現が示唆されてきた。また、HMG-CoA還元酵素阻害薬による血中コレステロール低下治療によりCFRが改善することが示されている。本研究では、高脂血症患者30例(家族性高脂血症22例)を対象に安静・ジピリダモール負荷心筋N-13 ammonia PETを実施し、CFRと罹病期間、年齢、血中脂質濃度との関係を検討し、さらに10例ではアトルバスタチン治療後の効果を検討した。この結果、家族性高脂血症患者で中年の患者においてCFRの有意な低下が認められた。アトルバスタチン治療例では、全例で血中コレステロール低下が認められたが、約1-3ヵ月後のCFRの変化は8例で有意な改善がなく2例で軽度な改善が認められた。CFRへの治療効果はさらに長期の観察を必要とするのかもかもしれない。

## 心 / その他の疾患

第 6 会場 16:15

**100** 腹部大動脈瘤患者における術前のジピリダモール負荷心筋血流SPECTの有用性について

浅野 雄二, 石井 勝己 (北里大放), 鷲内 隆雄 (国際親善病院脳外), 大沼 雄一郎, 大森 智子, 小谷 承子, 菊池 敬, 神宮司 公二, 鶴田 尚樹, 西巻 博, 早川 和重 (北里大放)

1998年4月~2002年3月までに来院した腹部大動脈瘤患者で術前に<sup>201</sup>Tlによるジピリダモール負荷心筋血流SPECT検査を行い、その後実際に当院で手術が施行された87症例(男性73名,女性14名,年齢は47~84歳)を対象とした。SPECT検査で異常所見が認められた症例に関してはSPECT検査後に心臓カテーテル検査が行われた。今回我々はジピリダモール負荷心筋血流SPECT検査が、腹部大動脈瘤患者の術前検査として心臓カテーテル検査が必要であるか否かの決定および術中の患者管理に関する麻酔科医に対する有効な患者情報を提供するかどうかを中心に術前のジピリダモール負荷心筋血流SPECT検査の有用性について検討したので報告する。

**101** 下肢静脈血栓症診断における RI venography と MR venography の対比

小山 恵子, 磯部 直樹, 外山 卓二, 星崎 洋, 大島 茂, 谷口 興一 (群馬心臓血管セ), 樋口 徹也, 織内 昇, 遠藤 啓吾 (群馬大核)

【目的】下肢静脈血栓症診断におけるRI venography(RIV)とMR venography(MRV)の併用に検討する。【対象と方法】臨床的に下肢静脈血栓症あるいは肺塞栓症が疑われRIVおよび肺血流シンチとMRVが施行された20例(男10,女10,平均年齢63.8)を対象に検討した。【結果】RIV陽性は12例、MRV陽性は13例であった。両者で所見が一致したのは20例中15例(陽性10例(+/-群) 陰性5例(-/-群))で、5例で異なった(RIV陽性MRV陰性(+/-群):2例、RIV陰性MRV陽性(-/+群):3例)。肺血流シンチグラフィ陽性は8例で、+/-群5/10例(50%)、+/-群0/2(0)、-/+群1/3(33)、-/-群2/5(40)であった。【まとめ】下肢静脈血栓症診断にRIVは肺血流情報も提供し有用である。これにMRVを併用し診断能の有意な向上はみられなかった。

**102** ASOに対する自家骨髄幹細胞移植術の評価法としての Tl-201 下肢スキャンの試み

鈴木 幸二, 宇野 嘉弘, 長島 賢司, 後藤 紘司, 藤原 久義 (岐大二内)

【目的】自家骨髄幹細胞移植術前後の下肢血流の評価法としてTl-201下肢スキャンを施行し、その有用性を検討した。【方法】ASO患者4例に対して自家骨髄幹細胞移植術を行った。全麻下に両側腸骨より骨髄液を採取し、患肢(主に腓腹筋)の数十カ所に筋注した。末梢への幹細胞の移行を促進するためにG-CSFを手術翌日から投与した。Tl-201下肢スキャンは術前と術後1ヶ月に施行し、安静にて注射10分後のearly像と3時間後のdelayed像を撮像した。下肢のカウントの左右差とearly像からdelayed像へのカウントの変化を評価した。【結果および結論】自覚症状またはABPI等の他の検査法において改善がみられた例では、自家骨髄幹細胞移植術後early像からdelayed像へのカウント増加分は有意に増加し、左右差は有意に減少した。Tl-201下肢スキャンはASOに対する自家骨髄幹細胞移植術の評価に有用であると思われた。

**103** 心ブール SPECT は位相解析の再現性を改善する  
足立 至, 小森 剛, 小倉 康晴, 宇都宮 啓太, 榎林 勇 (大阪医大 放)

【目的】心機能解析に心ブール SPECT (BPS) は臨床応用されているが、位相解析における有用性の検討は少ない。今回心ブールプランナー像 (PRNV) と比較し BPS の有用性を検討する。【方法】43 症例に BPS と PRNV を施行し、位相解析を行い心室間位相角差 (R-L)、右室、左室内位相角標準偏差 RVSD、LVSD の 3 つの指標を BPS と PRNV で算出した。同様の処理を 2 名の術者で行い再現性を検討した。【結果】(RV-LV) の再現性は BPS で  $Y = 0.633 + 1.114 * X$ ;  $r^2 = 0.828$  あり PRNA ( $Y = 4.30 + 0.865 * X$ ;  $r^2 = 0.696$ ) と比較し高い再現性を示した。RVSD の再現性は PRNA ( $Y = 19.3 + 0.504 * X$ ;  $r^2 = 0.180$ ) では再現性は得られず BPS ( $Y = 12.9 + 0.642 * X$ ;  $r^2 = 0.477$ ) のみで得られた。LVSD については BPS ( $Y = 1.25 + 0.903 * X$ ;  $r^2 = 0.799$ )、PRNA ( $Y = 3.857 + 0.843 * X$ ;  $r^2 = 0.829$ ) とともに良好な再現性が得られた。【結語】BPS は位相解析における (RV-LV) と RVSD の再現性を改善する。

## 脳 / パーキンソン病、脳血管障害

第 7 会場 9:00

**104** パーキンソン病における節前・節後ドーパミン機能の相関解析 - voxel based analysis -

石井 賢二 (都老人研 PET), 三品 雅洋 (日本医大 2 内), 鈴木 正彦 (慈恵医大 神内), 三谷 和子 (都老人医療セ神内), 織田 圭一, 木村 裕一, 河村 和紀, 佐々木 徹, 石渡 喜一 (都老人研 PET)

パーキンソン病における節前、節後ドーパミンニューロンの機能変化が、線条体内部でどのように分布しているかを調べるため、節前、節後機能を表す PET 画像に対し voxel base で相関解析を行った。パーキンソン病 (PD) 12 例 (50-77 歳)、健康人 6 例 (57-74 歳) に対し、 $^{11}\text{C}$ -CFT (CFT) と  $^{11}\text{C}$ -raclopride (RAC) を用いた PET 検査を施行した。一部の患者では  $^{11}\text{C}$ -N-methyl-spiperon (NMSP) による PET も合わせて施行した。PD の線条体では背外側にゆくほど CFT の低下、RAC の上昇が目立ち、逆相関を認めた。RAC の上昇は節前ニューロン変性に伴う D2 受容体の upregulation を反映していると考えられるが、RAC と NMSP の分布は必ずしも一致せず、内因性ドーパミン放出量の変化などが影響を及ぼしている可能性が示唆された。

**105** パーキンソン症候群における脳内イノシトールリン脂質代謝の PET 測定

今堀 良夫, 辻野 仁 (京府医大 脳外), 藤井 亮 (西陣病院), 近藤 正樹 (綾部市立病院内), 中沢 暢弥, 中村 勝, 脇田 眞男 (西陣病院), 峯浦 一喜 (京府医大 脳外)

$^{11}\text{C}$ -DAG を用いて PET により phosphoinositide (PI) turnover を生体において測定し、postsynaptic response の測定を試みた。それによるパーキンソン症候群における pallidothalamic system の神経回路の活動を視覚化した。正常被験者 6 名とパーキンソン症候群 5 名に対しこのシステムを使って画像化を行った。患肢肘の屈曲運動負荷を行った。正常被験者では postsynaptic response としての再現性に乏しく、単純な運動負荷では pallidothalamic system の活性化はなかった。パーキンソン症候群では単純な運動負荷でも repeatable な反応が現われ、尾状核・被殻での PI turnover が亢進し、また同側視床の活性が抑制され pallidothalamic system でのレスポンスが観察された。結論として postsynaptic response により特定の神経回路の活性を画像化することが明らかになった。

**106** 病態モデル動物における機能解析 (1) パーキンソン病モデルラットの発症過程解析における PET の応用  
吉本 光喜, 川井 恵一 (金沢医大), 石田 康 (宮崎医大), 間賀田 泰寛 (浜松医大), 向 高弘, 小西 淳二 (京大医核), 佐治 英郎 (京大薬)

パーキンソン病の早期診断を目的として、モデルラットの発症過程にみられる脳内ドーパミン神経機能変化の解析を試みた。処置後早期と発症期の動物にドーパミン神経機能に関連する PET 製剤を投与し、画像化を試みると共に、摘出法によりトレーサーの集積量を確認した。線条体において、 $^{11}\text{C}$ -SCH23390 では急性期に集積が低下し、発症期に増加した。 $^{11}\text{C}$ -raclopride では急性期から集積の増加がみられ、発症期には顕著に増加した。 $^{18}\text{F}$ -FDOPA は急性期に集積が低下し、発症期に回復する傾向が認められた。これらの傾向は、特に  $^{11}\text{C}$ -標識体において PET 画像上でも確認された。以上、急性期から神経機能変化を捉え得たことより、PET によるパーキンソン病モデルラットの発症過程における神経機能変化の経時的解析の可能性が示唆された。

**107** 超急性期虚血性脳血管障害の緊急 PET 検査

菅原 重喜, 茨木 正信, 下瀬川 恵久, 畑澤 順, 庄司 安明, 三浦 修一, 高橋 和弘, 菅野 巖 (秋田脳研 放)

PET 検査は局所の脳循環代謝、特に酸素代謝を測定できる唯一の方法であるが、従来法では検査時間が長時間におよび、頻回の動脈採血が必要等、手順も煩雑であり緊急時には適用されなかった。我々は、 $\text{H}_2^{15}\text{O}$  静注および  $^{15}\text{O}_2$  吸入後の放射能画像から相対的に脳循環代謝を評価する方法を提案しており、現在までに発症数時間以内の超急性期虚血性脳血管障害に対する PET 検査を 13 例行った。緊急 PET 検査を行う場合、頭部を固定し、5 分間のトランスミッションスキャン後、 $\text{H}_2^{15}\text{O}$  と  $^{15}\text{O}_2$  を投与、撮像し、相対脳血流量、酸素消費量、酸素摂取率を算出する。本手法では入室から退室までの時間が 30 分以内であり、従来行っている緊急脳血流 SPECT 検査と比較しても検査時間の点では同程度である。さらに SPECT では評価が出来ない脳酸素代謝も評価が可能であり、超急性期虚血性脳血管障害の検査として非常に有用であると考えられる。

**108** 脳虚血時の脳血流と酸素摂取率

林 拓也, 渡部 浩司 (国循研 放医), 林田 孝平 (国循病 放), 森脇 博 (国循病 脳内), 飯田 秀博 (国循研 放医)

血液から組織への酸素移行は毛細血管レベルでの単純な拡散による。この現象を基盤とした毛細血管 - 酸素拡散モデルにより、脳虚血時の酸素摂取率上昇の機序を解明を試みた。1998-2000 年にガス PET を行った脳虚血性疾患患者 240 例のデータを用い脳血流量・酸素代謝量・酸素摂取率の各画像を脳血流画像により標準脳座標上に変換、全脳酸素代謝率平均値の 0.8 倍以上の値をもつ voxel を viable gray matter 領域と規定し、領域内の脳血流値 CBF、酸素摂取率 OEF 平均値を得た。得られたデータはモデル式である  $\text{OEF} = 1 - \exp(-D/\text{CBF})$  によく適合した。本式より算出した酸素拡散係数 D は、血中 Hb 濃度に強く依存し (負の関係) を示し、左右大脳半球で脳血流差の大きな症例でも低下側での代償的上昇をほとんど認めなかった。脳虚血時の酸素摂取率の上昇の多くは脳血流低下による血液の組織平均通過時間の延長により酸素拡散量が増加するためと推定された。

## 脳 / 3D-SSP・SPM、他

第 7 会場 9:50

## 109 アルコール依存症患者断酒後脳血流 SPECT の統計的画像解析評価

久慈 一英, 隅屋 寿, 瀬戸 陽 (金沢大核), 辻 志郎 (金沢大保健), 利波 紀久 (金沢大核)  
 アルコール依存症やアルコール譫妄の脳血流分布については種々の報告があり一定していない。そこで、入院治療を要した比較的重症 of アルコール依存症患者 10 名について入院断酒後<sup>99m</sup>Tc-HMPAO を用いた脳血流 SPECT を施行し、3D-SSP を用いた脳血流分布解析を行った。このうち 8 例では入院断酒後にほぼ大脳皮質全体でびまん性の血流低下を呈した。小脳も低下する場合があります。橋を参照とした解析が最も異常を捉えやすかった。断酒後 2 週間以内に脳血流検査が行われた場合に血流低下が強かった。アルコール離脱譫妄が消失しても脳血流分布異常はしばらく遷延すると思われる。9 例においては可能な限り経時の変化を観察し、アルコール離脱後しばらくすると脳血流分布異常も改善した。統計的画像解析を用いた脳血流検査は、アルコール離脱譫妄の評価に有用と考えられる。

## 110 SRT 画像解析による三角頭蓋の脳血流シンチグラフィの統計学的評価

勝山 直文 (琉球大放射), 吉長 正富 (琉球大放射), 與儀 正, 大田 豊 (琉球大放射), 村山 貞之 (琉球大放射)  
 【目的】三角頭蓋症例における血流分布異常を SRT 画像解析ソフトにより検討する【方法】対象は三角頭蓋の疑いにて Tc-99m ECD による脳血流シンチが施行された 106 症例である。SPM により正規化された画像を 59 スライス、538 の各 ROI のカウントを全 ROI の平均により正規化した。オリジナル画像にて視覚的に正常群 (67 例) と異常群 (39 例) に分け、有意差検定を行った。【結果】正常群と比して、異常群では両側の前頭葉上部、一部の左側頭葉上部、右後頭葉および両側頭頂葉において有意な血流低下を認めた。両側の基底核、視床および海馬においてや有意な血流増加を認めた。手術症例 32 例での術前後比較でも、術前の低下部位での血流増加と増加部位での血流低下を認めた【結論】SRT を用いた統計解析により、血流低下部位は視覚的評価結果とほぼ一致した。血流増加部位は視覚的評価よりも鋭敏に異常を指摘できた。

## 111 3D-SSP を用いた無症候性脳梗塞における定性・定量的脳血流 SPECT の経時的観察

水村 直, 汲田 伸一郎, 秋山 一義, 中條 秀信, 鳥羽 正博, 福島 善光, 隈崎 達夫 (日医大放射)  
 【目的】無症候性脳梗塞の経時的变化を血流低下域の広がりや定量的 / 定性的に評価するため、3D-SSP を用いて無症候性皮質下梗塞の 3 次元的に観察した。【方法】無症候性皮質下梗塞 17 例に 12-32 ヶ月間に 2 回以上の I-123 IMP SPECT を施行し集積低下分布を評価した。【結果】無症候性脳梗塞 17 例のうち全例で血流異常があった。4 例で 2 回目以降の SPECT で血流低下域が拡大し、初回検査時に比して血流低下域は後方領域から前方領域への血流低下域が拡大した。初回検査時に前頭皮質集積低下所見を含む 3 例では血流分布変化がみられなかった。【結論】皮質下梗塞のない無症候性脳梗塞では中期的には血流変化のない例がほとんどであるが、血流低下域の拡大をきたす症例では後方から前方領域へ拡大を呈した。3D-SSP は無症候性皮質下梗塞の初期血流異常の 3 次元の広がり評価に有用と考えられた。

## 112 SPM99 を用いた老年変性疾患の FDG PET 画像解析における加齢変化の除去 - age match と ANCOVA -

三品 雅洋 (日医大北総脳セ), 日医大二内, 都老人研 PET), 大山 雅史 (日医大二内, 都老人研 PET), 石井 賢二, 石渡 喜一, 織田 圭一, 河村 和紀, 木村 裕一, 佐々木 徹 (都老人研 PET), 小林 士郎 (日医大北総脳セ), 北村 伸, 片山 泰朗 (日医大二内)  
 DAT・PSP と健常者の FDG PET 画像を使用し、1) 年齢を考慮しない解析、2) age-match するためデータを減らす解析、3) ANCOVA を使用して加齢変化を除外する解析について SPM99 により Z-map を作成。結果の差を検討した。健常者では内側前頭回・帯状回・上側頭回・下前頭回・側脳室前角周辺・第三の右室周辺・橋に加齢に伴う糖代謝の低下を認めた。DAT・PSP とともに、2)・3) ではほぼ同様の結果となった。1) では前頭葉の低下が過大評価されていた。疾患の研究では age-match が常識だが、各年齢別に健常者データを集めるのが困難な場合、ANCOVA を使用して年齢の影響を除外すればほぼ同様の結果が得られる。Jackknife 検定の場合も ANCOVA を使用すべきと考えられた。

## 113 SPM による肝性昏睡の脳血流 SPECT の評価

渡辺 直人, 加藤 洋, 小川 心一, 清水 正司, 野口 京, 蔭山 昌成, 瀬戸 光 (富山医大放射)  
 SPM (Statistical Parametric Mapping) は、近年各脳疾患の脳血流 SPECT の評価に有用とされて様々な検討が報告されている。一方、肝硬変による潜在性脳症の脳血流について複数報告されているが、肝性昏睡の SPECT を用いた脳血流の評価については限られた報告しかみられない。そこで、SPM96 を用いて肝性昏睡の脳血流 SPECT について評価を試みたので報告する。対象患者は、肝性昏睡 9 名 (I 度 2 名、II 度 6 名、III 度 1 名) である。対照群は、年齢相応の正常ボランティア 33 名である。それぞれの群に、Tc-99m HMPAO による脳血流 SPECT を施行した。SPM96 は、Windows NT 上で解析した。結果、正常群と比較して、肝性昏睡群では両側前頭葉、前部帯状回、側頭葉で有意な脳血流の低下を認めた。SPM96 による検討で、肝性昏睡の中枢神経障害部位として前頭葉、前部帯状回、側頭葉の有意性が示唆された。

## 114 脳血流 SPECT の 3D-SSP 解析による血行力学的脳虚血の重症度スクリーニング

中川原 讓二 (中村記念放), 高橋 正昭, 佐藤 勝保 (中村記念放), 中村 博彦 (中村記念脳放)  
 脳血流 SPECT の定量画像解析は、血行力学的脳虚血の定量的重症度評価に役立つ。しかしながら、小児もやもや病などのように動脈採血が困難な症例では、依然として半定量評価法が用いられている。そこで、全脳表血流に対する局所脳表血流の変動幅を正常脳表血流データベースとの間で統計学的に処理した画像解析 : 3 - dimensional stereotactic surface projection (3 D-SSP) を用いた血行力学的脳虚血の重症度スクリーニングについて検討した。その結果、血行力学的脳虚血では、安静時の脳表血流分布において Z-score の有意な変動が見られ、さらにダイヤモックス負荷時の脳表血流分布において Z-score の変動幅が安静時よりも常に大きくなる事が判明した。3 D-SSP 解析では、脳表血流変動の定量的評価と Z-score による脳表血流変動幅のスコア - 化により血行力学的脳虚血の重症度スクリーニングが可能と考えられた。

## 脳 / PET

第 7 会場 10:50

115 イボテン酸破壊ラット脳における<sup>11</sup>C-DMBAの結合特性に関する検討

桃崎 壮太郎 (阪大保健, 長寿研), 細井 理恵, 小林 薫 (阪大保健), 鈴木 和年 (放医研画像医学部), 井上 修 (阪大保健)

我々はこれまでの研究で非代謝性標識アミンの脳への集積に、脳組織とのイオン性の相互作用が重要であることを明らかにしてきた。今回標識アミンの結合部位が主として神経細胞上に存在することを明らかにする目的で以下の実験を行った。ラット脳の左側線条体の神経細胞をイボテン酸により選択的に破壊し、インビゴ、インビトロの双方の系で、<sup>11</sup>C-N, alpha dimethyl benzylamine (DMBA)の結合特性をオートラジオグラフィにて比較測定した。その結果、<sup>11</sup>C-DMBAのインビトロ結合は、破壊側で約70%の低下を認めた。またインビゴでの摂取率(投与1分後)も健側と比較して約50%の低下を認めた。以上の結果から、<sup>11</sup>C-DMBAの結合部位は主として神経細胞上に局在することが推定され、<sup>11</sup>C-DMBAは神経細胞のマーカーとして有用であると考えられた。

## 116 ラットPETを用いたD2レセプターに対するニコチンの効果およびメカミラミンによる抑制効果に関する検討

田島 稔久 (名古屋市リハセン), 旗野 健太郎, 鈴木 満, 小川 美香子, 川角 保広, 加藤 隆司 (長寿研生体機能), 松原 充隆 (名古屋市リハセン), 伊藤 健吾 (長寿研生体機能)

脳透析法を用いてラットの片側の線条体に、リンゲル液または100mMニコチン添加リンゲル液を灌流した。灌流中に[C11]racloprideを投与した。PETにて1min × 60fのダイナミックスキャンを行い、線条体および小脳にROIを設定し、小脳を入力関数とした2コンパートメントモデルにより、レセプター結合能(BP)を求めた。ニコチン投与により灌流側のBPが増加し、D2レセプター親和性が亢進することが示唆された。またメカミラミン3mg/kgを腹腔内前投与することによりD2レセプター親和性亢進が抑制された。従ってこの親和性亢進にはニコチンレセプターが関与していることが示唆された。

117 レーヴン色彩マトリックス検査を応用した正常脳高次機能のH<sub>2</sub>O-PETによる検討

加藤 隆司, 中村 昭範 (長寿研生体機能), 阿部 祐土 (国療中部神内), 河津 省司, 伊藤 健吾 (長寿研生体機能), 岩井 克成 (国療中部神内), 旗野 健太郎, 川角 保広, 新畑 豊, 齋藤 敦子 (長寿研生体機能), 川島 隆太 (東北大加齢研)

【目的】RCPM(Raven's coloured progressive matrices)検査実行時の、若年健常人と中高年齢健常人被検者における脳血流増加部位をPETで検討した。【方法】対象は、12名の若年健常人(年齢21-24歳)と中高年齢健常人10名(年齢52-73歳)であった。PET装置はECAT EXACT HR47 [O-15]H<sub>2</sub>O静注し90秒間撮像した。課題は、RCPMのA8系列, A12系列2種, B7系列のRCPM課題とそれぞれの対照課題, 固視の8課題とした。【結果と考察】RCPM課題では、後頭葉, 後頭頭頂葉, 後頭側頭葉を主体とする視覚情報処理系が賦活された。相対的に難度が高くなる中高年齢健常人では、若年者に比べて、視覚情報処理過程への依存度は脳全体の中で軽くなり、作業記憶などに関わる前頭葉の関与が重くなっていると考えられる。

118 [<sup>11</sup>C]MP4A, [<sup>11</sup>C]MP4Pを用いたサル脳PET測定における解析法の検討

白石 哲也, 伊豫 雅臣 (千葉大精神科), 福士 清, 長塚 伸一郎, 入江 俊章 (放医研画像), 塚田 秀夫, 大庭 弘行 (浜ホト) アセチルコリンの脂溶性アナログである[<sup>11</sup>C]MP4A, [<sup>11</sup>C]MP4Pの2つのトレーサーは、脳内に取り込まれるとAChEで代謝物に加水分解される。その速度定数k3はAChE活性の指標となる。両トレーサーは、AChEによる加水分解速度の違い([<sup>11</sup>C]MP4A > [<sup>11</sup>C]MP4P)から、AChE活性の異なる脳内の関心領域の測定性の差異や、その定量解析法も異なってくるのが予想される。今回、上記トレーサーを用いてサルの脳内と血漿中の放射能動態を3コンパートメントモデルに基づいて解析をおこなった。動脈血中の未変化体濃度を入力関数として用いる標準解析法と、動脈採血のデータを用いずにAChE活性の高い部位をレファレンス部位としてk3を求める解析法と比較することにより、各トレーサーに対してより簡便な解析法の検討を行った。

## Int/ Cardiology, etc

第 7 会場 13:15

## 119 A NOVEL AGENT OF Tc-99m-N-NOET IN MYOCARDIAL PERFUSION IMAGING IN COMPARISON WITH Tc-99m-MIBI

Mei Tian, Hong Zhang, Sijin Li, Guang Hu (Shanxi Medical University Dept. of Nuclear Medicine)

This study was to evaluate the clinical value of Tc-99m-N-NOET myocardial perfusion imaging and the relationship between the tracer uptake in lung and the left ventricular function. The 18 patients with confirmed or suspected coronary artery disease underwent gated SPECT imaging at 30 min and 120 min after injection of 925MBq Tc-99m-N-NOET at rest. Tc-99m-MIBI imaging were performed 3 days later. All the patients were divided into Group 1(n=12, LVEF>50%) and Group 2 (n=6, LVEF<50%). Tc-99m-N-NOET image quality was good if the left ventricular function was normal. Compared with Tc-99m-MIBI, the image quality of NOET, the myocardial abnormal area and defect degree was more severe with NOET imaging than with MIBI.

## 120 A new blind extraction of blood component in dynamic N-13 ammonia cardiac PET study

Kyeong Min Kim, Hiroshi Watabe, Kazuki Fukuchi, Hisashi Oka, Nobuyuki Kudomi, Yoshio Ishida, Hidehiro Iida (National Cardiovascular Center)

We present a new method for blind extraction of blood component from dynamic cardiac PET images. Dynamic PET scans with an injection of N-13 ammonia were performed on patients with coronary artery. The non-negative matrix factorization (NMF) algorithm was applied on 4-dimensional dynamic images, for blind component separation of three components (left (LV) and right ventricular (RV), and myocardium). LV TAC by NMF was compared with that by ROI drawn on LV cavity. TACs of 3 components by NMF showed the reasonable shapes, with less noise. The area ratios of both TACs (NMF/ROI) were 0.96-0.05. NMF was sufficient to extract the TAC of each component from dynamic cardiac PET images. This blind component separation with NMF could be useful in quantitative PET studies requiring non-invasive extraction of pure blood TAC.

## 121 Present diagnostic strategies for acute pulmonary thromboembolism ; results of a questionnaire in a retrospective trial conducted by the Respiratory Nuclear Medicine Working Group of the Japan Society of Nuclear Medicine.

Masami Kawamoto (Dept.of.Radiology, Yokohama City University Medical Center), Yasuharu Ogura (Dept.of.Radiology, Osaka Medical University), Norinari Honda (Dept.of.Radiology,Saitama Medical Center, Saitama Medical School), Katashi Sato (Dept.of.Radiology, Kagawa Medical University), Kazuyoshi Suga (Dept.of.Radiology, Yamaguchi University), Yutaka Mori (Dept.of.Radiology, Tokyo Jikei University), Teruhiko Imai (Dept.of.Oncoradiology, Nara Medical University), Tomio Inoue (Dept.of.Radiology, Yokohama City University), Isamu Narabayashi (Dept.of.Radiology, Osaka Medical University)

The Respiratory Nuclear Medicine Working Group distributed questionnaire to institutions in Japan with scintillation cameras. The questionnaire revealed that the validity and usage of perfusion lung scintigraphy and those of contrast-enhanced CT are equivalent in the present clinical situation. On the other hand, the diagnostic value of ventilation lung scintigraphy in suspected pulmonary thromboembolism has not been established in Japan. Even if contrast-enhanced CT was widely used in Japan, perfusion lung scintigraphy is still required to determine disease severity and monitoring.

## 122 Animal experimental study of the preventive role of <sup>103</sup>Pd radioactive stent on restenosis in rabbits

Quan Yong Luo, Zhibin Yuan, Hankui Lu, Ruisen Zhu (Department of Nuclear Medicine, Shanghai 6th Peoples Hospital)

The objective of this study was to investigate the ability of particle-emitting <sup>103</sup>Pd radioactive stent implantation to prevent restenosis in iliac arteries of rabbits. Twenty New Zealand white rabbits were used and <sup>103</sup>Pd stents with different dosages (60-900i) were respectively implanted in the one iliac arteries while nonradioactive stent in the contralateral arteries as control. Quantitative histomorphometry was used to measure the lumen area, IEL area, neointimal area of the stented iliac segments and to define the percent area stenosis. The result indicated that <sup>103</sup>Pd stents made a significant reduction in neointimal area and percent area stenosis within radioactive stents compared with the control stents. Palladium-103 stents implantation can be employed as a possible means to prevent restenosis.

## 123 Hepatocyte-targeting of <sup>111</sup>In labeled oligo-DNA with avidin or avidin-dendrimer complexes.

Marcelo Mamede, Tsuneo Saga, Takayoshi Ishimori, Tatsuya Higashi, Hisataka Kobayashi, Junji Konishi (Dept. Nuclear Medicine and Diagnostic Imaging, Kyoto University Hospital), Martin W. Brechbiel (National Cancer Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA)

**Objective:** To develop an effective non-viral carrier of oligo-DNA to hepatocytes. **Methods:** Various DNA-carrier complexes were synthesized and their biodistribution in normal mice were determined. **Results:** DNA-Av showed very high accumulation in the liver with low uptake in other normal organs; while DNA showed low uptake in normal organs except for kidney. DNA-G4-Av showed lower hepatic uptake, and extremely high uptake in the lung. The DNA-F, *in vitro* study with FITC-DNA-Av, showed rapid localization in the nucleus of hepatocytes. **Conclusions:** DNA-Av showed high uptake in the liver with high liver-to-background ratios. Avidin seems

to have the potential as a carrier of oligo-DNA to the liver.

## 124 Post stress transient ischemic stunning: Detection with Thallium-201 gated SPECT myocardial imaging

Saikat Choudhury, J Bharathi Dasan, M Hadi, R Kumar, G S Pant, G Karthikeyan, A Malhotra (Dept. of Nuclear Medicine and Cardiology, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India)

**Introduction:** After a transient episode ischemia a state of persistent regional dysfunction, is often seen, although there is reperfusion and this is referred to as stunned myocardium. The exact duration of this myocardial dysfunction varies. It is known that gated SPECT using Tc99m-tracers show post-ischemic stunning. However, earlier post-stress images (within 6 minutes) using Tl-201 rather than later images (30-60 minutes) using the Tc99m based tracers are expected to yield better assessment of this phenomenon. **Materials and methods:** Twenty-five patients (23 Males, 2 Females), mean age 57 ±10 years (36-75 years) with no previous history of myocardial infarction and with angiographically proven coronary artery disease were taken up for the study (7 SVD, 2 DVD, 13 TVD). Twenty-one patients underwent treadmill exercise and 4 underwent dobutamine stress. Stress gated images were acquired immediately post injection of 111MBq of Tl-201, and rest redistribution gated images were acquired 3-4 hours later. Myocardial perfusion and wall motion were assessed visually, while wall thickening and perfusion defect and reversibility were assessed quantitatively using an automated polar plot display, in 20 myocardial segments. **Results:** The stress images in 25 patient (25X20 = 500 segments) showed 225 segments with stress induced ischemia. Of these, 214 segments were dysfunctional. Wall motion abnormalities (WMA) was detected in 81 segments, wall-thickening abnormality (WTA) in 44 segments While 89 had both WMA and WTA. Rest redistribution images showed 89 persistently dysfunctional and 125 improved segments. Of the 89dysfunctional segments, 41 had WMA, 28 had WTA and 20 had both WMA and WTA. These 89 segments wherein persistence of dysfunction was noted in spite of normal or improved perfusion were identified as stunned segments. However this study also showed up 125 additional segments, which were dysfunctional in stress images and were normal in rest images. Early, immediate post stress imaging with Tl-201 was able to identify these dysfunctional segments. **Conclusion:** Gated SPECT Tl-201 imaging done immediately post-stress can identify post-ischemic stunning and can be efficiently assessed by wall motion and wall thickening changes.

## 125 OVERALL AND SINGLE KIDNEY GLOMERULAR AND TUBULAR FUNCTION IN CHILDREN WITH PRIMARY VESICoureTERAL REFLUX

Marina Vljakovic, Momcilo Bogicevic, Milena Rajic, Slobodan Ilic, Goran Lilic, Milos Stevic (Department of Nuclear medicine, Clinical Center, Nis, Yugoslavia), Vera Artiko (Institute for Nuclear Medicine, Clinical Center Serbia, Belgrade, Yugoslavia)

**OBJECTIVES:** The purpose of this study was to investigate overall and single kidney glomerular and tubular function as well as to determine whether the glomerular and tubular renal parameters are in concordance in children with primary vesicoureteral reflux (VUR). **MATERIAL AND METHODS:** A total of 94 children with 117 refluxing nefroureteric units were grouped according to the International Reflux Study Committee grading system as follows: Group I (VUR grades I, n=17), Group II (VUR grades II-III, n=70) and Group III (VUR grades IV-V, n=30). Findings were

compared with those obtained in 64 healthy children (CG). Overall and single kidney function was assessed using  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA dynamic and clearance studies and  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA static and uptake (2h and 24h) studies, respectively. **RESULTS:** Individual glomerular and tubular kidney function parameters are presented in Table.

Individual  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA clearance values as well as 2h and 24h  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA tubular uptake values were significantly reduced in kidneys with VUR grade II-III and IV-V in respect of CG, being the most prominent in kidneys with reflux grade IV-V, which even showed reduction regarding to values obtained for kidneys with reflux grade II-III. However, significant but low correlation was detected for overall clearance of  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA and tubular uptake of  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA after 2h of  $R=0.236$  ( $p<0.001$ ) and tubular uptake of  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA after 24h of  $R=0.352$  ( $p<0.001$ ) in children with VUR. Overall  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA clearance was reduced in 38% and tubular uptake of  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA was reduced in 61% of children with VUR. Overall glomerular filtration rate was within the normal limits in 55% of children with reduced renal uptake of  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA. **CONCLUSION:** Single kidney glomerular and tubular function are impaired in accordance with the reflux grade. However, overall glomerular and tubular function in children with VUR are not equally deteriorated, with more pronounced impairment of tubular function. Tubular function is primary affected and more vulnerable preceding the glomerular injury in children with VUR. Tubular uptake reduction presents sensitive, early predictor of renal impairment, but glomerular function impairment is potentially the worst prognosticator reflecting irreversible loss of renal function and tendency toward the chronic renal failure.

## 126 EUTHYROID SICK SYNDROME IN PATIENT WITH ACUTE RENAL FAILURE

Slobodan Ilic, Marina Vlajkovic, Milena Rajic, Momcilo Bogicevic (Department of Nuclear Medicine, Clinical Center Nis, Yugoslavia) **Objectives:** The purpose of this study was to evaluate serum thyroid hormone profile in acute renal failure (ARF) patients according to the initial  $^{131}\text{I}$ -OIH clearance value as a predictor of ARF outcome. **Patients and methods:** Radioimmuno-assays of T4, T3, FT4, FT3, rT3 and TSH were performed in 32 ARF patients within 7 days and 6 months after ARF onset. The patients were divided into three groups according to the kidney function recovery potential measured by  $^{131}\text{I}$ -OIH clearance as follows: Group I: high probability for kidney recovery ( $^{131}\text{I}$ -OIH clearance  $>250\text{ml}/\text{min}$ ), Group II: intermediate probability for kidney recovery ( $^{131}\text{I}$ -OIH clearance  $151\text{--}250\text{ml}/\text{min}$ ) and Group III: low probability for kidney recovery ( $^{131}\text{I}$ -OIH clearance  $<150\text{ml}/\text{min}$ ). The results were compared with those obtained in 20 healthy patients. **Results:** Total thyroid hormone and TSH values are displayed in the table:

Values of total T4 and TSH were slightly declined in the Group I but without reaching the statistical significance, while total T3 value was significantly decreased seven days after ARF onset. In the groups with intermediate and low probability for kidney recovery both T3 and T4 values were significantly dropped, being most prominent in the III group. After six months, the most severe fall of thyroid hormone levels without reaching the normalization was found only in the Group III while in the Group I and II normalization of total thyroid hormone levels was achieved. At the end of the observation period ARF patients with low probability for kidney recovery were found significantly lower values of TSH. **Conclusion:** Acute renal failure affects thyroid function leading to euthyroid sick syndrome characterized by declined serum T3 and T4 without TSH elevation. Thyroid hormone disturbances is in accordance with the impairment of renal function being the most pronounced in patient with low probability for kidney recovery. This pattern of altered thyroid hormone levels could be a result of impairment in extra-thyroidal peripheral metabolism induced by a body defense reaction to stress or uremic toxins.

## Int/ Technology

第 7 会場 14:35

### 127 Optimal Energy Window in TDCS method for Scatter Correction in Quantitative SPECT

Hossain M. Deloar, Hiroshi Watabe, Kyeong M. Kim, Toshiyuki Aoi, Hidehiro Iida (Dept. of Investigative Radiology, National Cardiovascular Center Research Institute)

Using transmission dependent convolution subtraction (TDCS) technique, we have investigated the effects of scatter component on emission images for the photo-peak energy windows of 05%, 10%, 20%, 30% and 40%. Planner acquisitions for the line source filled with  $^{99m}\text{Tc}$  was performed to obtain energy spectra for primary and scatter component of photons. Calculated scatter fractions were applied to the SPECT data of Hoffman brain phantom to subtract the scatter contributions. Images were reconstructed with the OSEM algorithm. Regions of interest (ROIs) were placed on images to calculate the mean of coefficient of variance (COV). The COV for 5%, 10%, 20%, 30% and 40% photo-peak energy windows were 9.6%, 8.1%, 8.9%, 6.3% and 7.7% respectively. In the TDCS method the optimal photo-peak energy window more than 30% may be more effective.

### 128 Effect of image reconstruction algorithm in dopamine SPECT with scatter correction

Kyeong Min Kim, Hiroshi Watabe, Hidehiro Iida (National Cardiovascular Center, Japan), Andrea Varrone (National Research Council, Italy), Masahiro Fujita, Robert R. Innis (National Institute of Mental Health)

We investigated the effect of both FBP and OSEM on quantitative dopamine SPECT incorporating scatter correction (SC). The data of brain phantom with I-123 and human with I-123  $\beta$ -CIT injection were acquired, respectively. Both algorithms were used in the image reconstruction. Two SC methods of transmission dependent convolution subtraction (TDCS) and triple energy window (TEW) were applied. The values of activity of both striatum and background regions and binding potential (BP) were compared among recon-

structured images, respectively. OSEM with TDCS provided the best accuracy in the activity quantitation in the phantom. FBP showed a small SC effect on the reconstructions without SC. TEW with FBP was comparable with TDCS with OSEM in the BP evaluation.

### 129 Development of motion correction method for List-mode brain PET images

Sang Keun Woo, Hiroshi Watabe (Dept. of Investigative Radiology, National Cardiovascular Center Research Institute), Yong Choi (Dept. of NM, Samsung Medical Center), Chang Choon Park (Dept. of C&ICE, Konkuk University), Kyeong Min Kim, Hidehiro Iida (Dept. of Investigative Radiology, National Cardiovascular Center Research Institute)

A head motion during brain imaging has been recognized as a source of image degradation in PET study. The aim of this study is to develop a motion correction (MC) method to correct the head motion during PET scanning using a motion tracking system and list-mode data acquisition. After administration of FDG to a normal subject, two sets of scans (S1 and S2) were performed. During S2 scan, a subject was asked to freely move his head. In MC method lines of response are geometrically transformed according to motion data. Motion corrected image from S2 was very similar to image from S1. This method shows a potential for real-time head motion correction during PET scanning.

### 130 Next generation PET (12): Study on Avalanche Photodiode Readout of LSO scintillator for new ASIC front-end electronics

Jung Yeol Yeom, Takafumi Ishitsu, Zhi Deng, Yoneichi Hosono (Dept. of Quantum Engineering and Systems Science, The University of Tokyo), Hiroyuki Takahashi (Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo), Masaharu Nakazawa (Dept. of Quantum Engineering and Systems Science, The University of Tokyo), Hideo Murayama (Department of Medical Physics, National Institute of Radiological Sciences)

Studies of Avalanche Photodiodes (APD) have shown encouraging results for implementation in a high resolution PET scanner with high count rate performance. However, due to cost consideration, research on APD based PET are currently limited to small animal PET and the huge amount of electronic channels in a practical PET necessitate the use of monolithic integrated circuits. Our study, the characteristics and the long-term stabilities of two APDs (a single element 8mm pixel and a 4x4 element array of 2mm pixel) were first obtained and the APDs were coupled to LSO crystals (one 7.6x7.6x10mm and four 3.8x3.8x10mm) for scintillation studies. The front-end electronics, which comprise of the preamplifier and ADC, are being designed using custom-made Application Specific Integrated Circuit (ASIC).

### 131 Penetration and Scattering Effects in Pinhole SPECT Using Monte Carlo Simulation

Hossain M. Deloar, Hiroshi Watabe, Toshiyuki Aoi, Hidehiro Iida (Dept. of Investigative Radiology, National Cardiovascular Center Research Institute)

Pinhole SPECT system for various tungsten pinhole collimators was modeled with the MCNP4C code to calculate Penetration of Photons through the Edges of the Collimator (PPEC) and Scattered Photons from Source and Collimator (SPSC). After validation of simulated systems, the PPEC and SPSC as a % of total contribution of photons was evaluated for simulated phantoms, filled with  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  and  $^{123}\text{I}$  solutions. The PPEC of 1mm pinhole were 20% for  $^{123}\text{I}$ , 12% for  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  and for 2mm holes these values were 10% for  $^{123}\text{I}$  and 6% for  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , respectively. For all pinholes the PPEC of  $^{201}\text{Tl}$  were below than 1% and the SPSC for  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  and  $^{123}\text{I}$  were 23, 16 and 17 %, respectively. For better quantitative data, penetration and scatter corrections are essentials.

## Int/ Oncology

第 7 会場 15:25

### 132 Initial study of PET with C-11-Choline in diagnosis of musculoskeletal tumors compared with FDG PET

Mei Tian, Hong Zhang, Noboru Oriuchi, Tetsuya Higuchi, Nasim Khan, Jun Aoki, Keigo Endo (Department of Nuclear Medicine, Gunma University)

We initially assessed and compared the usefulness of Choline PET with that of FDG PET for the differential diagnosis between benign and malignant musculoskeletal tumors in 44 patients with 46 lesions. PET data were evaluated by SUV and were analyzed in accordance to the pathologic data. Choline uptake in malignancies was  $4.8 \pm 2.1$ , which was significantly higher than that in benign lesions ( $2.4 \pm 1.7$ ). FDG uptake in malignancies was  $5.4 \pm 4.3$  and was also significantly larger than that in benign lesions  $2.5 \pm 2.3$ . Choline uptake in the lesions correlated with FDG uptake ( $r=0.65$ ). The area under the ROC curves in Choline was more than that of FDG (0.833 vs 0.761). This study demonstrated that Choline PET was better than FDG PET in differential diagnosis between malignant and benign musculoskeletal tumors.

### 133 Transfer of the Human Sodium/Iodide Symporter Gene Enhances Iodide Uptake in Melanoma Cells

Libo Chen, Quanyong Luo, Zhibin Yuan, Ruisen Zhu (Department of Nuclear Medicine, Shanghai 6th Peoples Hospital)

The objective of the study is to investigate the feasibility of  $^{131}\text{I}$  therapy for melanoma. hNIS gene was transferred into a mouse melanoma cell line (B16) by electroporation. Iodide accumulation was assessed under various extracellular concentrations of sodium and iodide, and iodide efflux was also evaluated. Biodistribution and tumor imaging were studied using tumor-bearing mice. Iodide uptake was completely inhibited by 1mmol/L perchlorate and was dependent on external sodium and iodide concentrations. In the biodistribution study, high tumor uptake of  $^{131}\text{I}$  was shown at 1 hour after injection, and tumor-to-normal tissue ratios were also high. The transduction of the hNIS gene per se is sufficient to induce iodide transport in melanoma cells in vivo and in vitro.

**134** The clinical summary of 312 cases of differentiated thyroid cancer metastases with  $^{131}\text{I}$  treatment  
Ruisen Zhu, Yongli Yu, Hankui Lu (Department of Nuclear Medicine, Shanghai 6th Peoples Hospital)  
To investigate the clinical value of radioiodine therapy in thyroid cancer metastases and its side effect was studied together. 312 cases of thyroid carcinoma patients with metastases treated by the multiple high dose program were followed up for 10 years. The result of  $^{131}\text{I}$  therapy adverse effect were accessed. of the 312 patients, 112 were cured (35.9%), effective result in 118 patients (60.2%) and failed result in 12 cases (3.8%). Multiple high dose therapy with treatment of metastatic thyroid carcinoma is an effective method. Indication can be extended to patients showing pathological lesion on operation. Adverse events was almost negligible according to our study considering its effectiveness.

**135** Radioactive iodine therapy of liver metastases from differentiated carcinoma  
Yongli Yu, Ruisen Zhu, Hankui Lu (Department of Nuclear Medicine, Shanghai 6th Peoples Hospital)  
To investigate the clinical value of treatment with  $^{131}\text{I}$  of liver metastases from differentiated thyroid cancer (DTC), 5 cases of liver metastases from DTC received follow-up after  $^{131}\text{I}$  therapy. Age at first diagnosis of liver metastases was  $56.2 \pm 4.4$  years. The mean accumulating doses were  $45.84 \pm 20.25$  GBq. The results showed all cases had been survival for 2-9 years in follow-up. A liver metastasis lesion was disappeared after taking  $44.77$  GBq, demonstrated by  $^{131}\text{I}$  scan and ultrasonic imaging. The Conclusions suggested the treatment of  $^{131}\text{I}$  with liver metastases from DTC may improve clinical symptoms and life quality, reduce lesions, and prolong survival.

**136** Initial Study of MET PET to Predict Response to Heavy-Ion Radiotherapy in Patients with Musculoskeletal Malignant Tumors  
Hong Zhang, Kyosan Yoshikawa, Katsumi Tamura, Takashi Tomemori, Tetsuya Suhara, Kazutoshi Suzuki, Shuji Tanada, Hajime Murata, Yasuhito Sasaki, Hirohiko Tsujii (National Institute of Radiological Sciences)  
To evaluate whether positron emission tomography (PET) using  $^{11}\text{C}$ -methionine (MET) may early predict response to heavy-ion radiotherapy in patients with unresectable musculoskeletal malignant tumors. Thirty-five patients with 35 unresectable musculoskeletal malignant tumors were studied by MET PET at baseline and  $11 \pm 4$  days after completion of carbon radiotherapy. Clinical response (reduction of tumor size by  $> 50\%$ ) was evaluated after 6 months of therapy using standard imaging techniques. The reduction of tumor MET uptake (mean  $\pm$  SD) after therapy was significantly different between responding ( $-49\% \pm 16\%$ ) and nonresponding tumors ( $-16\% \pm 13\%$ ). Optimal differentiation was achieved by a cutoff value of 30% reduction of initial MET uptake. Applying this cutoff value as a criterion for a metabolic response predicted clinical response with a sensitivity and specificity of 94.1% (16 of 17 patients) and 94.4% (17 of 18 patients), respectively. The results of survival rate predicted by MET PET were consistent well with the clinical results. MET PET imaging may differentiate responding and nonresponding tumors early in the carbon ion radiotherapy in patients with musculoskeletal malignant tumors.

**137** Correlation between in vitro  $^1\text{H}$ -MRS lactate measurements and FDG uptake in patients with lung cancer

Jian Fei Guo, Hajime Yokota, Kotaro Higashi, Yuko Kodama, Yukiko Arisaka, Mitsuru Taniguchi, Suzuka Taki, Manabu Oguchi, Hisao Tonami, Itaru Yamamoto (Dept. of Radiology, Kanazawa Medical University)  
The purpose of this study was to investigate correlation between FDG uptake and lactate concentration measured by  $^1\text{H}$ -MRS in human lung cancers. Twelve patients with lung cancer underwent FDG-PET before operation.  $^1\text{H}$ -MRS spectra were obtained in vitro from chloroform/methanol-water extracts of lung cancers and normal lungs. The ratio between lactate concentration of lung cancer and normal lung from same patient was correlated with mean SUV and T/N. The preliminary result shows that both methods can be used as useful tools in different aspect to study abnormality of energy metabolism that may be an indicator of dedifferentiation and malignancy.

**138** Effect of breast lesion size and patient age on outcome of results of Tc-99m Tetrofosmin (TF) scintimammography (SMM) in Indian women.  
Atul Marwah, R. Kumar, S Chaudhuri, Bharathi Dasan J, G P Bandopadhyaya, Arun Malhotra (Department of Nuclear Medicine, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, INDIA)  
**AIM:** The purpose of this study was to evaluate the effect of breast lesion size and patient age on the outcome of results of scintimammography using SMM-TF in the detection of carcinoma breast and axillary lymph node involvement. **MATERIALS AND METHODS:** Fifty patients, aged 24-75 years (mean  $\pm$  S.D. =  $47.98 \pm 12.16$ ) with a clinically palpable mass and/or a suspicious mammographic finding were taken up for scintimammography. Surgical Histopathology/FNAC was considered as gold standard. Scintimammography was analyzed both qualitatively and semi-quantitatively. Semi-quantitative analysis was performed calculating the tumor to contra lateral breast and tumor to lung uptake ratios. **RESULTS:** Forty-eight patients had unilateral breast mass and 2 patients had bilateral breast mass. Out of 52 suspicious lesions, 45 were palpable and 7 were non palpable. The pathological diagnosis was breast carcinoma in 45 breasts and benign lesions in 7 breasts. Of the 45 breasts with carcinoma, 21 had metastatic involvement of the axillary lymph nodes. SMM-TF was positive in 42 breasts (39TP + 3FP).



**CONCLUSION:** With SMM-TF, the sensitivity for lesions more than 2cm (T2 and T3&4) was better than for lesions less than 2cm (T1). However, the specificity was high, both for lesions more than 2cm and lesions less than 2cm. SMM-TF can play an important role in patients of younger age group with dense fibro glandular breasts and when used as an adjunct to mammography can help in reducing the number of unnecessary biopsies. Despite the high specificity and positive predictive value of SMM-TF in detection axillary metastases, the clinical value of scintimammography is questionable due to its low sensitivity of 52.3%.

### 139 Tc-99m Tetrofosmin scintigraphy in evaluation of primary extranodal Non Hodgkin lymphoma.

Atul Marwah (Department of Nuclear Medicine, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, INDIA), R. Datta (Department of Internal Medicine, CMNH, Rohtak, INDIA), Jitendra Shekhawat, Bharathi Dasan J, G P Bandopadhyaya, Arun Malhotra (Department of Nuclear Medicine, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, INDIA)

Non hodgkin lymphoma (NHL) forms 5% of all human cancers. Primary extranodal NHL affecting soft tissue is extremely rare. Computed Tomography, MRI and Gallium scintigraphy are routinely used imaging modalities for management of these cases. Tc-99m-Tetrofosmin scintigraphy has been used in nuclear oncology, but its role in evaluation of primary extranodal NHL affecting soft tissue has not been investigated. In the present case, Tc99m-Tetrofosmin scintigraphy and bone scintigraphy was useful in instituting appropriate management and also for evaluation of response of therapy. We report a case of 55-year-old man with Pott's spine, who presented with a soft tissue swelling of the left thigh, which was being treated as a case of a tubercular "cold abscess" of left thigh until a three phase bone scintigraphy revealed features consistent with a "hot abscess". Sonography of the swelling of the left thigh was compatible with features of an abscess. Fine needle aspiration cytology was non-contributory as adequate tissue was not available. A Tc99m-Tetrofosmin whole body scintigraphy was performed after administering 740 MBq (20mCi). The anterior and posterior projections obtained 10 minutes revealed abnormal focal uptake of the radiotracer in the left thigh corresponding to the palpable soft tissue mass, highly suspicious of a malignant lesion. An open biopsy established the diagnosis of diffuse high grade NHL. A follow up post therapy Tc99m-tetrofosmin whole body scintigraphy showed minimal uptake in the left thigh suggesting a good response to the therapy. Tc-99m-tetrofosmin may be used for imaging primary extranodal NHL affecting soft tissue and to evaluate response of the therapy though more studies are required to establish its role.

### 140 Subcellular Distribution of Tc-99m (V) DMSA in peripheral human mononuclear cells and neoplastic cell lines

Bi-Fang Lee, Nan-Tsing Chiu (Department of Nuclear Medicine, National Cheng Kung University Hospital)

**Background:** The aim of this study was to determine the subcellular distribution of Tc-99m (V) DMSA in peripheral human mononuclear cells and neoplastic cell lines by differential centrifugation technique. **Methods:** The four pellets and one supernatant were obtained by the subcellular fractionation procedure. The efficiency of organelle separation was determined by assay of each centrifugal fraction using enzyme markers, including lactate dehydrogenase (LDH), acid phosphatase (ACP), alkaline phosphatase (ALP), 5'-nucleotidase (5'D), and succinic dehydrogenase (SDH). A parallel

experiment for determining the subcellular distribution of Ga-67 was carried out using the same fractionation procedure. **Results:** In peripheral human mononuclear cells, distribution of Tc-99m (V) DMSA radioactivity was 14.1% ± 0.8 located in mitochondria, 3.4% ± 0.5 located in sarcolemma, 18.4% ± 1.1 located on cell membrane and 77.6% ± 4.5 located in cytosol and lysosome. In contrast, the percents of Ga-67 distribution were 8.4% ± 0.9, 1.3% ± 0.3, 10.9% ± 0.8 and 87.8% ± 3.9, respectively. In HeLa cells, distribution of Tc-99m (V) DMSA radioactivity was 12.8% ± 0.6 located in mitochondria, 3.8% ± 0.2 located in sarcolemma, 18.0% ± 0.5 located on cell membrane and 81.1% ± 6.2 located in cytosol and lysosome. In contrast, the percents of Ga-67 distribution were 7.7% ± 1.0, 0.6% ± 0.1, 8.8% ± 0.8 and 90.0% ± 4.8, respectively. In K562 cells, distribution of Tc-99m (V) DMSA radioactivity was 19.1% ± 1.1 located in mitochondria, 4.9% ± 0.9 located in sarcolemma, 28.0% ± 1.0 located on cell membrane and 68.2% ± 4.5 located in cytosol and lysosome. In contrast, the percents of Ga-67 distribution were 16.0% ± 1.2, 4.0% ± 0.8, 21.0% ± 0.9 and 77.4% ± 3.6, respectively. In Raji cells, distribution of Tc-99m (V) DMSA radioactivity was 23.1% ± 2.1 located in mitochondria, 5.1% ± 1.1 located in sarcolemma, 29.5% ± 1.9 located on cell membrane and 69.2% ± 2.1 located in cytosol and lysosome. In contrast, the percents of Ga-67 distribution were 20.2% ± 1.9, 4.2% ± 1.1, 25.7% ± 1.7 and 72.9% ± 6.5, respectively. **Conclusion:** Cytosol and lysosome are the most apparent sites of localization of Tc-99m (V) DMSA in peripheral human mononuclear cells and neoplastic cell lines.

## 骨・軟部

第 8 会場 9:00

### 141 骨軟部腫瘍における<sup>201</sup>Tl シンチグラフィの false negative 例の検討

隅屋 寿, 滝 淳一 (金沢大核), 樋口 隆弘 (金沢循環器病院放), 利波 紀久 (金沢大核)

【目的】骨軟部腫瘍における<sup>201</sup>Tl シンチグラフィの false negative 例を検討した。【方法】対象は<sup>201</sup>Tl シンチグラフィを施行した悪性骨軟部腫瘍 136 例で集積の有無は<sup>201</sup>Tl 静注 3 時間後の平面像で検討し、視覚的に集積がみられた場合に悪性と判定した。136 例のうち集積増加のみられなかった 29 例を検討した。【成績】false negative 例となる頻度の高い腫瘍はサイズの小さい例を除けば低悪性度軟骨肉腫 6 例、脂肪肉腫 8 例な

ど、すべて低悪性度または細胞成分の少ない腫瘍であった。  
【結論】骨軟部病変の診断において<sup>201</sup>Tlの集積がみられない場合には、悪性腫瘍の完全な否定はできないが、少なくとも高悪性度の腫瘍は否定できる。

## 142 VX-2 担瘤家兎における<sup>99m</sup>Tc-HMDPの腫瘍集積性に関する検討

大塚 信昭, 三好 秀直, 曾根 照喜, 福永 仁夫 (川崎医大核), 堤 昭二, 倉見 美規 (日本メジ)

<sup>99m</sup>Tc-リン酸化合物は腫瘍への骨外集積を呈することが知られており、壊死細胞との親和性や癌細胞そのものの親和性などが示唆されるが明瞭な原因は不明である。そこで、VX-2 担瘤家兎を用いて<sup>99m</sup>Tc-HMDPの腫瘍集積性を検討した。VX-2 癌は大腿筋移植後 3W 目より高 Ca 血症を生じ、肝・脾臓への骨外集積が認められたが腫瘍への<sup>99m</sup>Tc-HMDPの骨外集積は移植後 2 W 目にてすでに生じていた。一方、Bisphosphonate 投与にて 2W 目の腫瘍集積は抑制され、さらに全身骨への集積も低下を示した。<sup>99m</sup>Tc-HMDPの腫瘍への骨外集積は溶骨性物質の産生に基づく、異所性石灰化の可能性も示唆され、 $\mu$ CT による腫瘍への微小石灰化の検討もあわせて報告する。

## 143 TI-201シンチグラフィを用いた骨軟部腫瘍の良悪性の鑑別

西山 佳宏, 横江 弘郁, 橘高 和美, 山本 由佳, 佐藤 功, 大川 元臣 (香川医大放)

目的: TI-201シンチグラフィが骨軟部腫瘍の良悪性の鑑別に有用か検討した。対象: 術前に TI-201シンチグラフィを施行した 60 例 (悪性: 22 例、良性: 38 例) の骨軟部腫瘍である。方法: 投与直後の血流相、早期像、後期像を撮像した。半定量的指標として腫瘍(L)と正常部位(N)に関心領域を設定し、L/N比を算出した。結果: 22 例の悪性腫瘍は血流相、早期像、後期像ともに陽性描画された。良性病変のうち骨嚢胞、粘液腫、骨軟骨腫、脂肪腫では陽性描画されなかったが、骨巨細胞腫、神経鞘腫、神経線維腫、デスモイド腫瘍、色素性絨毛結節性滑膜炎ではいずれの相でも陽性描画された。L/N比は悪性腫瘍と良性腫瘍の間に有意差はみられなかった。結論: 血流相を含む TI-201イメージは良性腫瘍のうち骨巨細胞腫、神経鞘腫、神経線維腫、デスモイド腫瘍、色素性絨毛結節性滑膜炎では濃く陽性描画され、悪性腫瘍との鑑別が困難である。

## 144 骨軟部病変の鑑別診断における<sup>201</sup>Tlダイナミック、早期、後期像の比較検討

菅原 敬文, 中田 茂, 宮川 正男, 望月 輝一, 池添 潤平 (愛媛大放)

(目的) 骨軟部病変の鑑別診断における<sup>201</sup>Tlダイナミックスキンの有用性の検討。(方法) 対象は骨軟部病変 132 例。<sup>201</sup>Tl 静注直後より 10 分間のダイナミックデータ収集、15 分後に早期像、2 時間後に後期像を撮像。病変部と非病変部の時間放射能曲線(TAC)、カウント比(L/N)、洗い出し率(WR)を算出した。(結果) 早期像までに集積がみられなかった 48 例では、後期像でも集積がみられなかった。集積例では、早期、後期像ともに、良悪性間で L/N に有意差がみられたが、重なりが多かった。後期像では、非病変部の集積増加により良悪性ともに L/N は低下し、WR には差がなかった。TAC 上、多くの症例で病変部集積は静注 2-3 分後にピークに達し、その後ほとんど変化しなかったが、血管腫や炎症性病変の一部で早期に洗い出しがみられた。(結論)<sup>201</sup>Tlダイナミックスキンは病変部血流を反映し、鑑別に有用なことがある。

## 145 骨軟部病変における<sup>201</sup>Tlシンチグラフィの検討

菅原 敬文, 望月 輝一, 宮川 正男, 池添 潤平, 中田 茂 (愛媛大放)

(目的) 骨軟部病変における<sup>201</sup>Tlシンチグラフィの有用性の検討。(方法) 対象は<sup>201</sup>Tlシンチグラフィを施行した骨軟部病変 268 病変 (悪性 64、良性 204)。<sup>201</sup>Tl 静注 15 分後の早期像を視覚的に検討し、集積のある場合を悪性と判定した。治療後の変化も比較した。(結果) 悪性 64 例中 55 例、良性病変 204 例中 57 例で集積がみられ、sensitivity=86%, specificity=72%, accuracy=75%, positive predictive value=49%, negative predictive value=94% であった。False negative は低悪性度の軟骨肉腫や深部小病変で、False positive は骨巨細胞腫の多く (13 例中 12 例) や炎症性肉芽腫などでみられた。良悪性ともに集積の程度が病変の活動性を反映していた。(結論)<sup>201</sup>Tl集積の有無から骨軟部病変の良悪性の鑑別は困難だが、病変の活動性の評価には有用性が高い。

## 146 前立腺癌骨転移の治療効果判定における骨形成マーカーの不連続性

小泉 満, 野村 悦司, 山田 康彦 (癌研病院アイソ)

前立腺癌の骨転移の治療効果判定は必ずしも簡単ではない。前立腺癌の骨転移で骨形成マーカーの不連続性があることを報告してきた。今回、不連続性の指標を骨転移の治療効果判定への応用を試みた。方法: 前立腺癌患者、骨転移なし; 57 例、骨転移あり; 60 例を対象に骨形成マーカー、PINP、bone Al-p, osteocalcin (OC) を測定した。骨転移のある患者 31 例では、経時的に測定した。経過観察例では、骨転移の状態 (軽減、変化なし、増悪) を臨床的判定を行い、OC / PINP, OC / BAI-p 比を求めた。結果および結論: OC / PINP, OC / BAI-p 比は、骨転移の推移に従って変化した。この比は、骨転移のない患者や軽減した患者で高く、骨転移が増悪した患者で低かった。感度、特異度曲線より求めた cut-off 値を用いると骨転移が制御されている患者が増悪している患者の判別できた。骨形成マーカーの動きの相違は骨転移の治療効果判定の指標となる可能性がある。

## 骨・骨髄

第 8 会場 10:00

## 147 骨シンチグラムにおける骨外異所性集積

大塚 誠 (国別府放), 平田 秀紀 (九がん放)

平成 8 年 4 月より平成 14 年 3 月迄の 6 年間に国立別府病院放射線科にて施行した延べ 3616 例の骨シンチグラム検査のうち骨外異所性集積は延べ 62 例 71 部位にみられた。内訳は乳癌原発巣 12 例、乳癌再発巣 2 例、乳癌温存術後乳腺 6 例、乳癌患者の対側健常乳腺 6 例、乳癌患者の健常乳腺 1 例、肝転移 3 例、原発性肝癌 2 例、肝びまん性集積 6 例、肺びまん性集積 3 例、肺 Wegener 肉芽腫と側胸水 1 例、胸水 9 例、腹水 1 例、腎結石 7 例、心筋 2 例、子宮筋腫 1 例であった。このなかには、腰椎転移性腫瘍で、全身骨病変検索のための骨シンチグラムにて認められた肝への異所性集積が契機となって原発巣の直腸癌が発見された症例もあった。骨外異所性集積の機序は主に骨化や石灰化のためと考えられており、単純写真や CT などより鋭敏とされている。臨床診断に役立つことはそう多くないが、腫瘍の組織型の推定や、転移性石灰化の病勢判定に有用なことがある。

## 148 骨転移における MIBI 骨髄集積と HMDP 骨集積の関連

若杉 茂俊, 野口 敦司, 勝田 稔三, 橋詰 輝巳, 長谷川 義尚 (大阪成人病核)

骨転移における MIBI 骨髄集積と HMDP 骨集積の関連を検討するため、悪性腫瘍 150 例に MIBI 骨髄シンチ、HMDP 骨シンチを施行した。476 病巣が骨転移と確認され、213 病巣 (44.7%) では MIBI 骨髄集積を認めるも HMDP 骨集積は認めなかった。とくに大腿骨の転移では骨髄集積は認めるも骨集積は認めない病巣が 141 病巣中 73% を占めた。乳癌、肝臓癌では肺癌、前立腺癌に比べ大腿骨骨集積の出現が少なく diffuse の骨髄集積が多く、一方肺癌、前立腺癌では骨集積出現が比較的多く focal の骨髄集積が多くみられた。骨転移の早期である骨髄転移では、marrow space の腫瘍への MIBI の集積をイメージングできるが、骨梁に造骨・溶骨性変化がない初期や、転移が進行しても骨梁の変化が軽度の場合は、HMDP の骨集積はイメージングされなし。骨髄集積が diffuse で骨集積がない場合は骨梁が intact で腫瘍が増殖する骨梁間型の骨転移である。

## 149 3相骨シンチグラフィーによる骨延長術の結果予測

河野 匡哉, 滝 淳一 (金沢大学核), 土屋 弘行, 富田 勝郎 (金沢大学整), 利波 紀久 (金沢大学核)

創外固定による骨延長術は四肢長管骨の術後骨欠損や短縮症に対する有効な治療法であるが 3~8% に延長部の骨形成不全が認められる。延長途中に施行した 3相骨シンチグラフィーで骨延長術の結果予測が可能を検討した。化学療法の骨延長術への影響についても検討した。高悪性度骨腫瘍患者 9 例, 低悪性度または良性骨腫瘍患者 11 例, 非腫瘍患者 40 例を対象とし骨延長期に 3相骨シンチグラフィーを施行した。血流相, プール相, 後期相についてそれぞれ延長部に関心領域を設定し, 健側を対照とした集積比を算出した。レントゲン所見から患者は骨形成不全群と骨形成良好群に分類された。化学療法の影響として後期相の集積比の低下が認められた。骨形成不全群の検出について感度/特異度は血流相で 36%/90%, プール相で 55%/94%, 後期相で 82%/96% であった。延長途中の 3相骨シンチグラフィーにより骨延長術の結果を正確に予測することが可能であった。

## 150 骨シンチグラフィーを用いた骨代謝定量評価

福島 和人, 青木 一, 桜井 富美子 (神戸大放), 横塚 弘一 (日立メディコ), 保坂 加代 (神戸大放), 酒井 英郎 (甲南加古川病放), 杉村 和朗 (神戸大放)

【目的】骨シンチは骨代謝回転を反映し、局所の骨代謝を画像化できる優れた検査法である。1 分間の Dynamic study より全投与量を算出し局所骨代謝を定量する Dynamic study 法を考案し、その有用性について検討した。【方法】副甲状腺機能亢進症患者 (HPT 群) 7 例、その対照群 (control 群) 10 例を対象に Tc-99m HMDP 740MBq を静注と同時に 1frame/sec で 1 分間撮像し、その最大ピークカウントより全投与量を算出した。静注 3 時間後に全身像を撮像し、非加重部である頭蓋骨に関心領域を設定し、その平均 RI カウントより頭蓋骨の骨代謝を定量評価した。【成績】HPT 群および control 群の頭蓋骨における骨代謝定量値はそれぞれ  $12.3 \pm 5.0 (\times 10^{-6})$ ,  $5.8 \pm 1.9 (\times 10^{-6})$  [ $p < 0.005$ ] であり、HPT 群で有意に高値を示した。【結論】Dynamic study 法により比較的簡便に骨代謝を定量評価することが可能であった。

## 放射性医薬品、基礎 1

第 8 会場 10:40

## 151 末梢性ベンゾジアゼピン受容体リガンド [<sup>11</sup>C]DAA1106 の合成及びマウスによる評価

張 明栄, 木田 多香依, 北條 順子, 古塚 賢士 (放医研, 住重加速器サ), 須原 哲也 (放医研, CREST), 鈴木 和年 (放医研, 住重加速器サ)

末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (PBR) アゴニストはニューロアクティブステロイドの生合成を促進し、間接的に GABA<sub>A</sub> 受容体 / イオンチャネルを活性化し、抗不安作用を示すと考えられている。我々は、PET を用い脳内 PBR 機能解明研究を行うため、PBR に高い親和性 ( $K_i = 5 \text{ nM}$ ) と選択性を有するアゴニスト DAA1106 の C-11 標識体を合成し動物評価を行った。 [<sup>11</sup>C]DAA1106 はデスメチル体と [<sup>11</sup>C]CH<sub>3</sub>I の反応により 98% 以上の放射化学純度で合成された。 [<sup>11</sup>C]DAA1106 はマウスの分布実験において、良好な脳移行性を示し、PBR 密度が高い嗅球や小脳に高い放射能集積が見られた。また、これら領域の放射能レベルは DAA1106 及び PBR 選択的リガンド PK11195 により 20% 以下に減少した。一方、本トレーサーはマウス脳内で、ほとんど代謝されなかった。

## 152 有用な <sup>18</sup>F- 標識前駆体、 [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>FOTf の合成とその利用

岩田 錬 (東北大院工, 東北大 CYRIC), 古本 祥三 (東北大加齢研), 寺崎 一典 (岩手医大サイクロ), 谷内 一彦 (東北大院医)

[<sup>18</sup>F]フルオロメチル化試薬として [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>F I や [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>Br F の合成が最近報告されているが、より反応性の高い標識前駆体として [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>Br F からの [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>FOTf の合成法を開発し、これを用いる [<sup>18</sup>F]フルオロコリンのオンカラム合成法を確立した。 [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>Br F は、MeCN を溶媒として [<sup>18</sup>F]F<sup>-</sup> と CH<sub>2</sub>Br<sub>2</sub> の反応から合成した。反応容器から He 気流中に取り出した [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>Br F に若干混入する CH<sub>2</sub>Br<sub>2</sub> を Sep-Pak シリカを通すことで分離除去し、そのまま加熱した AgOTf のカラムを通すことで [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>FOTf に変換した。合成収率は 47+/-8% であった。室温下 deanol を乗せた Sep-Pak C18 と Accell CM に [<sup>18</sup>F]CH<sub>2</sub>FOTf を通し、 [<sup>18</sup>F]フルオロコリンを全合成時間 30 分、放射化学的収率約 40% で得た。

## 153 <sup>18</sup>F-FDG 注射液の品質管理：アルミニウムイオン試験に関する検討

中尾 隆士 (放医研), 木田 多香依 (放医研, 住重加速器サービス), 根本 和義, 鈴木 和年 (放医研)

アルミニウムイオン試験は、<sup>18</sup>F-FDG の品質規格の一つとして日本核医学会のガイドラインや日本アイソトープ協会の基準等に収載され、その試験法として、アルミニウムイオン試験紙法とアリザリンスルホン酸水溶液を用いる方法が記載されている。また、FDG 注射液には、製剤の浸透圧及び pH を調整するために塩化ナトリウム、リン酸塩、クエン酸塩等が加えられている。今回我々は、これらの添加物についてアルミニウムイオン試験に及ぼす影響を検討した。アルミニウムイオン試験紙法ではリン酸塩及びクエン酸塩は呈色反応を強く阻害したが、アリザリンスルホン酸水溶液を用いる方法ではこのような現象は認められなかった。従って、アルミニウムイオン試験紙法は簡便ではあるが、リン酸塩及びクエン酸塩を使用した製剤を試験する場合、その濃度の判定には注意が必要であると思われる。

## 154 O-18 ターゲット水のリサイクル蒸留法の検討

伊藤 茂樹 (大雄会核セ), 伊藤 哲 (大雄会第一放), 岩田 明子, 平松 典子 (大雄会核セ), 山根 登茂彦, 吉矢 和彦 (大雄会放), 石井 信一 (住友加速器サービス)

【目的】O-18水をターゲットとする核反応生成物F-18の安定供給を実現させるため、O-18水のリサイクル法を検討した。【方法】低温蒸留のみ、高温蒸留のみ、高温蒸留後低温蒸留(複合蒸留)の3方法で精製したO-18水をターゲットとして、核反応生成物F-18の収量および、F-18DGの収量を求めた。【成績】ターゲット照射回数0回のO-18水では蒸留法の違いによる生成物収量の差はみられなかったが、2回から4回のターゲット照射のO-18水では複合蒸留、高温蒸留、低温蒸留の順で収量が減少した。【結論】複合蒸留は、頻繁に行う低温蒸留と比較して操作も簡便であり、高温蒸留よりも安定して生成物を得られるため、有用性が高い。

## 呼吸器 / 換気・血流 - 1

第 8 会場 13:15

### 155 慢性肺気腫における呼吸運動下のMRIと肺血流・換気SPECTとの比較

佐藤 公彦 (由利組合総合病院放), 戸村 則昭, 渡会 二郎, 佐々木 一文 (秋田大放)

【目的】慢性肺気腫患者9例に肺血流・換気SPECTと呼吸運動下MRIを施行し、肺局所の血流・換気と呼吸運動を比較検討した。【方法】呼吸運動下MRI矢状断像の深吸気・深呼気画像から各肺葉の面積変化率を求め、lung area index(LAI)とした。肺血流・換気SPECT矢状断像から各肺葉の肺血流・換気を半定量的に求め、perfusion index(PI), ventilation index(VI)とした。【成績】PIとVIは強い相関を認めた( $r = 0.886$ ,  $P < 0.0001$ )。LAIとPIは弱い相関を認めた( $r = 0.373$ ,  $P = 0.0116$ )。LAIとVI間は相関は認めなかった。【結論】慢性肺気腫の局所肺機能の評価において、肺血流・換気SPECTと呼吸運動下MRIは相補的な役割を果たすと考えられた。

### 156 肺気腫患者におけるLung Volume Reduction Surgery(LVRS)前後Xe-133肺換気シンチグラフィでの肺機能評価

黒瀬 太一, 奥村 能啓, 佐藤 修平, 赤木 史郎, 竹田 芳弘, 金澤 右, 平木 祥夫 (岡山大放)

【目的】肺気腫患者LVRS前後の呼吸機能を、Xe-133肺換気シンチグラフィでの半減期(MTT),一秒量,6分間歩行距離,H-J分類で評価した。【対象および方法】LVRSで両肺切除を受けた肺気腫患者43人(男性40人,女性3人,47-75歳,平均年齢 $63.8 \pm 7.2$ 歳,術前H-J;3~5)に対し術前と術後(MTTは3週後,その他は3ヶ月後)の各パラメーターをWilcoxonの検定を行い危険率1%未満で有意差ありとした。【結果】術前後でMTT,一秒量,6分間歩行距離,H-J分類のいずれも有意差を持って改善した。LVRS3週後のMTTと3ヶ月後の一秒量の間には相関が認められた(相関係数0.397,危険率0.0084)。【結論】LVRS後のXe-133肺換気シンチグラフィにおけるMTT(3週後)と一秒量(3ヶ月後)の間には相関が認められLVRS後の中期予後予測に有用である。

### 157 小児RI局所肺機能検査における片肺症例の検討

石田 治雄 (都立八王子小児外科), 石井 勝巳 (都立清瀬小児放)「目的」小児のRI局所肺機能画像にて片肺のみ描出された症例の検討を行った。「対象」1976年1月から2000年7月までに都立清瀬小児病院でRI局所肺機能検査を行った2573件を対象とした。「結果」片側描出像の定義はないので、片側集積率が20%未満を片側肺未描出症例とする。右肺換気20%未満が30例、左肺換気20%未満が83例、右肺血流20%未満が110例、左肺血流20%未満が213例と左肺血流障害例が多かった。換気・血流ともに20%未満症例は右側25例、左側73例と左側の機能低下症例が多かった。また、換気・血流ミス・マッチ症例の定義も定かでないが、どちらか一方が20%未満で、その片方が40%以上とすると、右肺換気20%未満で血流40%以上が1例、左肺換気20%未満では血流40%以上が0例であるのに対して、右肺血流20%未満では換気40%以上が49例、左肺血流20%未満では換気40%以上が63例と血流低下例でのミス・マッチが多かった。これら症例を検討し報告する。

### 158 肺血流シンチグラフィSPECTによる肺癌症例の血流評価

見供 修, 加藤 克哉 (国立沼田放), 角田 毅, 中村 久美子, 桑原 英真 (国立沼田内)

【目的】肺癌による肺血流の損傷の程度について肺血流シンチグラフィを定量化し検討した。【対象と方法】1996年2月~1999年3月まで、SPECT施行362例の内、肺癌症例は101例であった。被験者は仰臥位として、 $^{99m}\text{Tc}$ -MAA静注後、直ちにSPECT収集を行い、3次元容積を算出した。閾値10%の全肺、左右各肺の容積を基準容積とし、全肺、左右各肺々々について閾値10%から10%間隔毎の容積比率を求め、全肺、左右各肺の不均等分布値(D値)を算出した。また、閾値30%の全肺、左右各肺の容積を有効血流容積とし、予測肺活量に対する比率、有効血流容積比( $\text{EPV}_r$ )を算出した。【結果】担癌肺のD値は、その対側肺に対して高く、腫瘍が肺門型である場合は肺野型に対して優位に高かった。一方、 $\text{EPV}_r$ は、同様の場合で低下していた。肺血流シンチグラフィは、肺癌の血流損傷の程度を把握する指標の一つになりえると考えられた。

### 159 SPECTから作成した換気/血流比の分布解析とフラクタル解析による肺疾患の評価

出井 進也, 町田 喜久雄, 本田 憲業, 細野 眞, 高橋 健夫, 鹿島 田 明夫, 長田 久人, 村田 修, 大道 雅英, 大多和 伸幸, 薄井 庸孝 (埼玉医大医療センタ放)

【目的】局所換気/血流比画像を作成し、ボクセル値の分布のSD(標準偏差)およびFD(フラクタル次元)について、正常と疾患の間の有意差を検討した。【方法】正常11例、肺塞栓症(PTE)35例、肺癌18例、慢性閉塞性肺疾患10例の合計74例にて検討した。肺輪郭を決定し左右肺別々に各ボクセルのカウントを肺の総カウントで除算して標準化しボクセル毎に換気を血流で除算して、換気/血流比画像を作成し換気/血流比のヒストグラムを作成した。【結果・結論】全、上、中、下肺野に分けてPTEと正常群のSDを比較した場合、 $p = 0.001$ ,  $< 0.0001$ ,  $0.021$ ,  $0.004$ となり有意差があった。正常群、疾患群いずれも局所換気/血流比の分布はフラクタル構造であることがわかった。PTEと正常群の間にFDの有意差が認められた。

## 呼吸器 / 換気・血流 - 2

第 8 会場 14:05

## 160 呼吸同期肺換気・血流 SPECT 検査の有用性

菅 一能, 松本 常男, 松永 尚文 (山口大)  
呼吸同期肺血流・換気SPECT検査を種々の肺疾患を有する15例において施行した。呼吸相は体表面に装着したセンサーにより行い、メトロノームに合わせて、規則正しい呼吸を行った。検査時間は約8分程度であるが、被検者への負担は少なく、重度の肺気腫や肺血栓塞栓例のように呼吸困難のある場合でも検査可能であった。SPECTデータは吸入相と呼気相に分けて横断像に画像再構成し、通常のSPECT画像との対比を行った。通常のSPECT画像に比較して、呼気相、吸入相ともに肺放射能は約1/7から1/8に減少するが、アーチファクトの少なく良好な画質のSPECT像が得られ、特に吸入相では病変部と健常肺のコントラストが向上し、異常部位の検出に有用であった。また、吸入相SPECT像は安静吸入下に撮像した胸部CT像との融合像作成にも有用であった。

## 161 ダイナミック Xenon-133 SPECT 検査におけるポリウムレンダリング3次元機能画像

菅 一能, 松本 常男, 松永 尚文 (山口大)  
肺局所換気の定量化が可能な肺ダイナミック Xenon-133 SPECT 検査の特徴を生かすため、ピクセル毎の洗い出し曲線から height / area 法に基づき、平均通過時間 (MTT)、換気率、洗い出し半減時間を算出し、ポリウムレンダリング法により3次元機能画像を作成する画像解析ソフトを開発した。これらの機能分布画像は、平衡相および洗い出し3分後の Xenon-133 貯留部を表示する3次元機能画像や肺血流SPECT画像とともに表示され、また任意の断面での機能分布像も同時に表示される。本画像により、閉塞性肺疾の合計32例で機能評価を行ったところ、最も肺機能の悪い部位の検出に有用で、肺容量減少術の治療効果判定にも有用であった。

## 162 局所肺血流量値の健常・疾患群間比較

薄井 備孝, 町田 喜久雄, 本田 憲業, 細野 眞, 高橋 健夫, 鹿島 田 明夫, 長田 久人, 渡辺 涉, 大道 雅英, 村田 修, 岡田 武倫 (埼玉大医大)

【目的】局所肺血流 (rPF) 測定による健常と疾患群識別の検討。【方法】健常群: 男性志願者6名(27-51歳)。疾患群: 11名(男9, 女2, 47-85歳)。<sup>99m</sup>Tc MAA 185 MBq を静注し SPECT を施行。Cine PCMR で左右主肺動脈を最大流速270cm/s で撮影後、それぞれの流量を求めた。以下の処理は片肺ずつ行い、両側を集計した。最大画素値の20%を閾値として輪郭を求めた。rPF (min) は、SPECT 画素値を総カウントで正規化後、該当肺の流量を乗じ画素体積で除して求めた。【成績】健常群の rPF 最大と平均(範囲, 平均, SD)は、2.33-5.20, 3.68, 0.95 と、0.98-1.86, 1.46, 0.33 だった。疾患群は、同様に、2.51-4.66, 3.15, 0.41 と 0.75-1.52, 1.13, 0.27 であった。健常群の平均 rPF (1.46) は疾患群平均 rPF (1.13) より有意に多かった (P=0.044)。【結論】rPF 平均値で疾患を識別できる可能性がある。

## 163 各種肺疾患におけるXe-133 ガス、Tc-99m MAA Dynamic SPET の臨床応用

今井 照彦 (済生会奈良病院内科), 真貝 隆之 (奈良医大腫瘍放射線科・放射線科, 奈良医大2内), 山根 登茂彦, 坂本 雅彦, 岡田 博司, 吉川 公彦, 大石 元 (奈良医大腫瘍放射線科・放射線科), 宮本 謙一, 木村 弘 (奈良医大2内)

各種肺疾患におけるXe-133 ガス、Tc-99m MAA Dynamic SPET (Xe肺SPET) の有用性について検討した。各種肺疾患31例を対象として、Xe肺SPETを行った。Xe肺SPETは、仰臥位にて換気分布後面像を撮像し、4分間反復呼吸の後、平衡相から1分ごとの洗い出しを連続するSPETで行った。その後Tc-99m MAAを静注後SPETを行った。換気像は平面のみの評価になるが、平衡、洗い出し、血流は3次元的な視覚的評価が可能であり、かつ定量により詳細な局所肺機能を評価できた。さらに、平衡相と血流の合成像を作成することで局所肺機能のより詳細な情報を得ることが可能である。Xe-133 ガス、Tc-99m MAA Dynamic SPETは、肺疾患の病態把握と治療に対する臨床応用に有用と考えられる。

## 164 肺高血圧症患者の重症度評価、治療効果判定における心電図同期FDG-PETの有用性

及川 美奈子, 大谷 宏紀, 加賀谷 豊, 佐久間 聖仁, 出町 順, 山根 由理子 (東北大学循環器病態学), 井戸 達雄, 四月朔日 聖一, 三宅 正泰 (東北大学サイクロトロノラジオアイソトープセンター核医学研究部), 白土 邦男 (東北大学循環器病態学)

肺高血圧症患者11例を対象に、経口糖負荷後に心電図同期FDG-PETを施行。3名にてプロスタサイクリン療法の前後で検査を施行。拡張末期の右室壁にROIを置き、SUVを算出。recovery coefficientと右室壁厚から、部分容積効果を補正。壁厚補正した右室SUVは、平均肺動脈圧、肺血管抵抗、血中BNP値と正相関を認めた。プロスタサイクリン療法により肺血管抵抗とBNP値が減少したのに伴い、右室SUVは34%減少した。肺高血圧症患者において右室心筋糖代謝は右室圧負荷の程度と相関した。プロスタサイクリン療法により右室心筋糖代謝は減少した。心電図同期FDG-PETは肺高血圧症患者の重症度評価、治療効果の判定に有用と考えられた。

## 165 一回採血法による虚血性心疾患患者の局所肺血流量の測定 - 年齢、SBV、血液ガス等との関係について

中澤 圭治, 石井 勝巳, 菊池 敬, 神宮 司 公二, 太田 幸利, 依田 一重, 早川 和重 (北里大)

【目的】虚血性心疾患患者の局所肺血流量を測定し、年齢・循環血流量 (SBV)・血液ガス等との関係を検討した。【方法】<sup>99m</sup>Tc と SPECT を使用し、一回採血をすることにより求めた局所肺血流量 (rLBV) と年齢・SBV・血液ガス (Po2・Pco2)・ヘマトクリット (Hct) との関係を検討した。対象は虚血性心疾患患者9例で、内訳はAMI 7例、OMI 1例、Angina 1例である。【結果】rLBV と年齢の間には  $r = 0.181$  の弱い負の相関が、SBV とは  $r = 0.414$  の負の相関が、Po2 とは  $r = 0.506$  のやや強い正の相関が、Pco2 とは  $r = 0.074$  の弱い負の相関が、また Hct とは  $r = 0.642$  の強い負の相関が得られた。また RVEF との関係も検討する予定である。

## 放射性医薬品、基礎 - 2

第 8 会場 15:05

166 Mini Trace およびマイクロラボを用いた<sup>18</sup>F-FDG 合成  
収量と銀製ターゲットボックス劣化度との関係

伊藤 茂樹 (大雄会核セ), 伊藤 哲 (大雄会第一放), 岩田 明子, 平松 典子 (大雄会核セ), 山根 登茂彦, 吉矢 和彦 (大雄会放), 石井 信一 (住加速器サービス)

【目的】Ag target box を有するサイクロトロン (Mini Trace) を国内初に導入したが、target box の交換時期や耐用照射時間が明確ではない。そこで、延べ照射時間ごとの Ag target box の劣化状況を把握することとした。【方法】延べ照射40時間における Ag target box の劣化状況を、電子顕微鏡を用いて視覚的に評価し、さらに、target 水の銀含有量を定量した。【成績】延べ照射時間の増加に伴い、視覚的に Ag target box の劣化が確認できた。Target 水内の銀含有量は延べ照射時間と正の相関を示し、30時間を越えるあたりから急激な増加を示した。【結論】Ag target box の交換時期は延べ使用時間で 30-40 時間が最適である。

167 アルカリ加水分解法による<sup>18</sup>F-FDG の合成

加川 信也 (国循セ, 住加重速器サ), 三宅 義徳, 石田 良徳 (国循セ), 田中 明, 新屋 洋 (住友重機械)

アルカリ加水分解法は、合成時間の短縮や酸加水分解時の副反応物である 2-Chloro-2-deoxy-D-glucose (CIDG) が生成しない利点がある。しかし、本法は、水酸化ナトリウム溶液添加時温度やその濃度条件によって 2-Fluoro-2-deoxy-D-mannose (FDM) の生成が認められること、アルカリ加水分解時の加熱処理をしないため厳格な無菌管理が要求されること等が考えられる。我々は、医療用具として認められ、アルカリ加水分解法の選択が可能である住友重機械製 FDG 自動合成装置 F-100 型を用いて<sup>18</sup>F-FDG を合成し、その品質及び再現性を検討した。その結果、確認試験、純度試験等の放射性薬剤基準 (RADIOISOTOPES, 50, 2001) にすべてに適合した。アルカリ加水分解法 (住友重機械製 F-100 型) により製造された<sup>18</sup>F-FDG 注射液は、保険診療に使用可能であることが示された。

168 UV 照射 - 低温蒸留法による<sup>18</sup>O- ターゲット水の  
使用限界に関する検討

杉本 幹治 (滋賀成人病研), 松木 英和 (住加重速器), 田中 明 (住友重機械)

<sup>18</sup>O-水精製装置 (UV 照射 - 低温蒸留法) により精製を繰り返したターゲット水の、重量回収率及び<sup>18</sup>F 生成能を測定し、実質的な使用限界について検討した。精製によるターゲット水の重量回収率は平均 97.7% であった。また、4 回精製時においても<sup>18</sup>F 収量に著明な低下は認められなかった。一方でターゲットシステム内における重量損失が、ターゲット水の設置の度に平均 1.5g 観察された。<sup>18</sup>O-ターゲット水の実質使用限界について、<sup>18</sup>O-水精製装置による重量損失や<sup>18</sup>F 生成能への影響はほとんど認められず、むしろターゲットシステム内での重量損失による影響が大きかった。

169 シングルパスヨウ素法製<sup>11</sup>C]CH<sub>3</sub>I を用いた超高比放射能<sup>11</sup>C]標識化合物の合成

北條 順子, 小川 政直 (放医研, 住重加), 鈴木 和年 (放医研)

[<sup>11</sup>C]CH<sub>3</sub>I は<sup>11</sup>C]標識製造の最も有用な前駆体である。従来、ターゲットで<sup>11</sup>CO<sub>2</sub>を生成させこれに LiAlH<sub>4</sub>と HI を反応させて [<sup>11</sup>C]CH<sub>3</sub>I を得る方法が一般であるが合成の前後で手間がかかり、かつ比放射能の向上が困難という欠点があった。以前我々はターゲット内で [<sup>11</sup>C]CH<sub>4</sub> を生成させガス状にしたヨウ素素と一回だけ反応させて [<sup>11</sup>C]CH<sub>3</sub>I を得るシングルパスヨウ素法装置を作成しこの装置の有用性を報告した。今回我々はこの装置を用いてアミド、水酸基、カルボン酸という異なる官能基を持つ 3 つの化合物 Ro15-4513, RGH-1756, PE2I を標識合成したので報告する。標識合成の結果、どの化合物に対しても比放射能 50Ci/μmol 以上の超高比放射能で合成でき、臨床 PET 用注射剤としても十分使用できる量を得られたことからシングルパスヨウ素法を用いた<sup>11</sup>C]標識法は簡便かつ超高比放射能で様々な化合物を合成するのに有用であることが示唆された。

## Fusion imaging

第 8 会場 15:45

## 170 甲状腺癌内用療法後の SPECT と CT の複合画像の検討

山本 由佳, 横江 弘郁, 橋 和美, 西山 佳宏, 余田 みどり, 佐藤 功, 大川 元臣 (香川医大放)

目的: I-131 内用療法後の撮像において、体表マーカーを使用して SPECT と CT との複合画像を作成し検討した。対象: 甲状腺癌術後 I-131 を内用後施行したシンチグラフィで異常集積を認め、SPECT と CT の重ね合わせを施行した 12 例である。方法: 皮膚 3カ所にマーキングを行い点線源として Tc-99m O<sub>2</sub> を注入した。ソフトウエア上で CT 及び SPECT 上の 3 点の位置を合わせ複合画像を作成した。結果: プラナー像では、11 例中 8 例で正確な病変部位の把握が困難であった。このうち 2 例が縦隔リンパ節転移、5 例が骨転移、1 例が筋肉転移であったが、複合画像を作成することによって、病変の正確な把握が容易になった。残りの 3 例では転移が疑われたが、複合画像により生理的集積部位と判断できた。結語: 内用療法後の撮像において、体表マーカーを使用する方法により複合画像を作成し I-131 の集積部位の同定が正確に行えるようになった。

171 頭頸部腫瘍の皮弁術後再発の診断における、TI-201  
SPECT と MRI の重ね合わせ画像の有用性

戸村 則昭, 木谷 弘幸, 加藤 弘毅, 渡会 二郎 (秋田大放)

【目的】頭頸部腫瘍の皮弁術後の腫瘍再発の診断において、TI-SPECT と MRI の重ね合わせ画像の有用性を検討した。【方法】頭頸部腫瘍の皮弁術後に行った MRI で再発が疑われた 24 例を対象とした。TI-SPECT と MRI を行い重ね合わせ画像を作成し、2 人の放射線科医が独立して、MRI のみと、TI-SPECT との重ね合わせ画像を読影し、病理結果から敏感度と特異度を求めた。また、病変の TI-index を病理結果と比較した。【成績】生検では、18 例で腫瘍再発であった。MRI のみでは、敏感度は 100%、特異度は 0% であり、重ね合わせ画像では、2 人とも敏感度は 100%、特異度は 1 人は 83%、他の 1 人は 67% であった。TI-index は、再発例で有意に高かった (p < 0.001)。【結論】頭頸部腫瘍の皮弁術後再発の診断において、MRI と TI-SPECT を行い両者の重ね合わせ画像を作成することにより、MRI のみに比較して疑陽性例を減じることができ有用である。

## 172 悪性腫瘍診断における SPECT/CT, MRI 融合画像の有用性

小森 剛, 小倉 康晴, 宇都宮 啓太, 足立 至, 榎林 勇 (大阪医大)

【目的】Ga-67およびTl-201 SPECT画像をCT, MRIに重ね合わせた融合画像の臨床的有用性を検討する。【対象と方法】対象は2001年12月から2002年5月までに悪性腫瘍またはその疑いにてGa-67またはTl-201 SPECTが施行された70例。方法はSPECT画像を、位置合わせソフトウェア(ART2.03)を用いてCTまたはMRIと重ね合わせて融合画像を作成した。SPECT装置はシーメンス社製ECAM、コンピュータは東芝社製GMS5500A。【結果】融合画像が診断に有用と考えられた症例は41例(58.6%)。融合画像はSPECTでは特定困難な解剖学的な位置情報を把握するのに大変有用であった。融合画像により生理的集積部位と病変との鑑別が容易となった。【結論】SPECT/CTの融合画像により、位置情報が不十分な核医学画像の診断精度が向上した。

## 173 頭頸部悪性腫瘍の Tl-201 SPECT と CT の簡易重ね合わせ画像の有用性

勝田 稔三, 長谷川 義尚, 野口 敦司, 橋詰 輝己, 若杉 茂俊 (大阪成人病科)

【目的】Tl-201 SPECTは悪性腫瘍の診断に有用である。CT画像との重ね合わせ画像を補うことにより、診断能力の一層の向上が期待できる。パソコンを用いた簡便な重ね合わせ画像を作成し、その有用性を検討した。【方法】頭頸部悪性腫瘍23例を対象とした。病巣について、陽性、弱陽性及び陰性・判定不能の3段階に分類し、対応のある2群の符号付き順位検定を行った。【結果】病巣の描出は、重ね合わせ画像とSPECT画像で陽性13例(56.5%)と8例(34.8%)、弱陽性7例(30.4%)と10例(43.5%)、陰性・判定不能3例(10.3%)と5例(21.7%)であった。統計解析の結果 $p < 0.05$ となり、有意な差があった。【結論】頭頸部悪性腫瘍のTl-201による診断においては、SPECT単独と比べて、パソコンを用いる簡便法であるが、CT画像との重ね合わせが有用であることが示された。

## 174 ソフトウェアによる SPECT と CT/MRI の自動位置合わせ精度に関する検討

本村 信篤, 金田 明義 (東芝), 高橋 正昭, 中川原 譲二 (中村記念), 飯田 秀博 (国循セ研放)

SPECTデータとCT/MRIデータの位置合わせを行うソフトウェア Automatic Registration Tool (ART)における自動位置合わせ精度について検証した。ARTの自動位置合わせ精度はPETとMRIについては検討されているが、SPECTとCT/MRIについては報告がない。今回、位置合わせの基準(マーカー)としてガンマ線源による透過型CT(TCT)データを使用した。TCTは東芝製GCA-9300A/PIにてファンビームコリメータと線線源を用いて行った。位置分解能は異なるが、TCTデータはCT/MRIと同じ形態情報を持つため、両者の位置合わせはARTで精度良く行えたと仮定した。TCTとSPECTの位置合わせはSPECT/TCT同時収集、もしくは再現性の良い被検者位置設定によりデータ収集時に確保した。頭部における臨床例について検討を行い、ARTは高い精度でSPECTとCT/MRIの自動位置合わせが可能であることが示された。

## 機器 / PET - 1

第9会場 9:00

## 175 [<sup>15</sup>O]O<sub>2</sub> Inhalation PET 検査における CNRO<sub>2</sub> 定量画像のノイズ特性評価

久富 信之, 渡部 浩司, 金 敬王文, 志田原 美保 (国循研放医), 林田 孝平, 岡 尚嗣, 佐合 正義, 石田 義男 (国循病放診), 林 拓也 (国循研放医), 三宅 義徳 (国循病放診), 飯田 秀博 (国循研放医)

PET検査において脳での酸素代謝量の評価が可能である。この定量的な評価法にはARG法とWeighted Integration(WI)法がある。ARGは複数のスキャンを繰り返すので長時間を要する。WI法は一回のスキャンのみで短時間で終わることができる。本研究では異なる[<sup>15</sup>O]標識薬剤を短時間で連続投与する方法(rARG)を提案し、画像のノイズの影響についてシミュレーションを使って、従来のARG、WIとともに評価した。スキャン終了時の薬剤濃度分布はコンパートメントモデルに基づいて推定し、ノイズを加えた。ノイズの影響はrARG、ARGで同程度であり、WIではより大きく影響しており、rARGは従来と同程度の画質で短時間検査ができる可能性を示唆している。

## 176 脳 PET 検査における FORE 法を用いた定量的な検討

岸辺 喜彦, 高橋 昌章, 岡沢 彦彦, 杉本 幹治, 山内 浩 (滋賀成人病研)

FORE(Fourier rebinning)を用いた再構成画像についてファントム実験および脳PET検査を行ったので報告する。均一ファントムのデータをFORE+FBP(Filter back projection)により再構成した画像と3DRP(3D-Reprojection)法で再構成した画像の比較を行う。そして、脳PET検査ではH<sub>2</sub><sup>15</sup>Oでの2D収集と3D収集を連続して行いARG法にてrCBF値を求める。ファントムでは有効視野内での平均カウント、CV(coeffecient of variation)値に差は認められなかった。rCBF値での比較ではFORE法と2D-FBP法、FORE法と3DRP法ともに良好な直線性が得られた。再構成時間は3DRP法に比べて1/5に短縮され臨床上有用である。

## 177 高感度 3D-PET 連続全身収集における重み付け Exact Rebinning 法の開発

北村 圭司, 水田 哲郎, 田中 和己 (島津製作所)

PETによる全身FDG検査は今後さらに増大すると予想され、体軸方向視野を広げて検出器径を狭めた広い立体角の3D-PET装置による高感度な収集が期待されている。特にベッドを連続的に移動させる連続3D全身収集法をつかえば、最大受容角を制限することなく、体軸方向視野の広い範囲で均一な感度を得ることができる。しかしながら、広い立体角のPET装置では、得られたデータを近似手法であるFourier Rebinning(FORE)で束ねると誤差が増大する恐れがある。さらに、連続収集ではリング差ごとにデータの測定回数が異なるため、加算後のサイノグラムのノイズが最小になるように重み付けを行なう必要がある。そこで今回、正確な束ね手法であるFORE-J(FORE using John's equation)に重み付けを加えた手法を開発した。シミュレーションによって広い立体角のPET装置における連続3D収集の再構成画像の評価を行ない、分解能とS/Nともに良好な結果を得た。

## 178 腫瘍 FDG 検査のコインシデンスカメラ病変検出能の検討

古賀 博文, 佐々木 雅之, 中川 誠, 林 和孝, 金子 恒一郎, 桑原 康雄 (九大臨放)

コインシデンスカメラを用いたFDG検査の病変検出能を検討した。悪性腫瘍63症例(67検査)に対し、FDG185MBqを静注し、1時間後よりPET専用カメラ(dPET, ECAT EXACT HR+)で、2時間後よりコインシデンスカメラ(cPET, ECAM)で撮像した。dPETにて描出された55例のうち、41例(74.5%)がcPETにて描出できた。描出できなかった14例・15領域のうち、13領域の病変は1cm以下であり、またdPETにてFDG集積が良好であるにもかかわらず、描出されない表在病変が5例みられた。cPETでは小病変、集積が低い病変、表在病変が検出できないことがあり、注意が必要であると考えられた。

## 179 2入力コンパートメントモデルを用いたPET動態解析における2つの機能の同時評価の検討

生駒 洋子 (早大理工), 外山 比南子 (放医研), 石井 賢二 (都老人研), 内山 明彦 (早大理工)

PET動態計測において、もし1回の検査で2種類のトレーサを投与し、2つの機能を同時に評価することができれば、検査時間の短縮、あるいは同コンディション下での2つの機能の評価が可能となる。そこで本研究では、2入力コンパートメントモデルによる2トレーサを用いた動態解析の可能性について検討した。まずトレーサに応じたモデルを仮定し、シミュレーションを行って、2トレーサの最適な投与間隔について検討し、パラメータの推定精度を評価した。また、2つの入力関数の分離方法についても検討を行った。その結果、例えば $^{18}\text{F}$ FDG と $^{11}\text{C}$ flumazenil の場合、投与間隔を15分にする精度良くパラメータを推定できることが分かった。この場合、臨床データの関心領域解析のノイズレベルではパラメータの推定誤差は10%以下であり、またそれぞれのトレーサの放射能濃度画像を作成することもできた。

## 機器 / PET - 2

第9会場 9:50

## 180 PET 用持続動脈血中濃度測定器の物理学的性能 - phoswich 型, 同時計数型および従来型の比較 -

松本 圭一 (先端医療映医研), 山本 誠一 (神戸高専電気工学科), 篠田 正樹 (先端医療映医研), 湊 小太郎 (奈良先端大情報科学), 坂本 攝 (先端医療映医研), 千田 道雄 (先端医療映医研)

【目的】動脈血液中放射能濃度を測定する持続動脈血中放射能濃度測定器には、従来型検出器 (BETA)、BGOシンチレータ型同時計数検出器 (COINC) として phoswich 検出器 (PD) の3種類がある。【方法】今回われわれは3種類の持続動脈血中放射能濃度測定器の性能評価を同時に測定し相互関係を評価した。【結果】絶対感度はPDが0.21 cps/Bqともっとも良く、この値はBETAより3倍、COINCより2倍高い値であった。計数率特性はPDとCOINCは8kcpsまで直線性が保たれた。外部からの線の影響はBETAがどのような放射能濃度でも影響が少なかった。幾何学的な誤差はCOINCがもっとも小さく、PD、BETAの順で誤差が大きくなった。【結論】それぞれの検出器は臨床使用する場合の必要性能はもっていたが、PDが最も高い物理性能を持っていた。

## 181 GSO 検出器による PET および SPECT 検査用持続動脈採血モニターの性能と利用

久富 信之 (国循研放医), 山本 誠一 (神戸高専電気), 渡部 浩司, 金 敬王文, 小川 美香子, 寺本 昇, 坂本 英史, 飯田 秀博 (国循研放医)

PETおよびSPECT検査において機能画像を定量的に評価するためには血液入力関数が必要である。本研究ではGSO検出器を用いて高検出効率、低バックグラウンドでコンパクトサイズの持続採血モニターを開発し、その性能を調べた。検出効率は511keVの同時計測に対して7%、シングルフォトンに対して70%であった。また外部からのバックグラウンドからの影響を1GBqの $^{18}\text{F}$ を5cmのところにおいて評価した。その結果外部からの影響は受けるが補正が可能であることが分かった。またラットに $^{99\text{m}}\text{Tc}$ HMPAO、 $^{18}\text{F}$ FDGなどの薬剤を投与して動脈入力関数を測定し測定可能であることがわかった。コンパクトサイズで高検出効率、低バックグラウンドでPETおよびSPECT検査において使用可能な入力関数モニターを開発した。

## 182 $^{11}\text{C}$ WAY-100635連続自動製造装置の開発 小川 政直, 吉田 勇一朗 (放医研, 住重加速器サ), 鈴木 和年 (放医研)

以前、我々はコイル型グリニャール反応容器を用いた $^{11}\text{C}$ WAY-100635の自動製造装置について報告した。しかし、この方法は準備、洗浄、乾燥等の作業が煩雑なため、1日1回の製造が限度であった。そこで、今回我々は、以前の装置を改良して、試薬の反応容器への自動注入、製造経路の洗浄、乾燥を自動化し、1日に連続して複数回製造できる装置の開発を行った。その結果、目立った反応率の低下もなく、1日4回(2時間毎に1回) $^{11}\text{C}$ WAY-100635を臨床利用可能な薬剤として再現性よく製造することができた。この装置は、グリニャール反応を用いる他の $^{11}\text{C}$ 標識化合物の連続自動製造装置としても応用されることが期待される。

## 183 PET 利用のための $^{61}\text{Cu}$ 製造システムの開発と最適製造条件の検討

岡田 一宏 (放医研, 日本製鋼所), サラチニ ファランズ, コバクス ソルタン (ATOMKI), 鈴木 和年 (放医研)

現在、様々なCuの放射性同位体が製造され、その利用範囲も広がっている。そこで我々は新設の多目的照射系を利用して $^{61}\text{Cu}$ (半減期: 3.3時間)の製造を検討した。生成核反応としては、天然存在比が100%である $^{60}\text{Co}$ をターゲットとし、且つ大型サイクロトロンが利用できる条件を生かし、 $^{60}\text{Co}(n, 2n)^{61}\text{Cu}$ を選定、その励起関数をstacked-foil法により測定し、照射条件の最適化を行った。その結果、反応断面積は28MeVにおいて最大値480mbを示した。また、エネルギー域39-18MeVにおいて、 $^{61}\text{Cu}$ の1半減期照射後の処理時間を1時間とした場合の飽和収量は17.2mCi/ $\mu\text{A}$ を得た。このとき同時に生成する $^{60}\text{Cu}$ の混在比は双方とも1.2%であった。併せてまた、照射後のターゲットを遠隔操作で照射ポートからホットセル内へ移送するシステムを開発し、 $^{61}\text{Cu}$ のCoからの分離法も現在検討中である。



**184** ホットセル内空気清浄度の低下原因とその対策  
向井 健作, 福村 利光, 鈴木 寿 (放医研, 日本製鋼所), 中尾 隆士, 根本 和義, 鈴木 和年 (放医研)  
PET薬剤を合成するセルの空気清浄度は、日本アイソトープ協会の指針ではクラス1000(M5.5)以下の高い清浄度が要求される。放医研では、HEPA フィルタを通した空気をセル天井から流し、ダウンフロー方式を用いて清浄度を確保している。清浄度の測定は、パーティクルセンサによりセル内の浮遊微粒子数を常にモニタしている。その結果、薬剤製造時では非製造時と比較し、清浄度が低下を示す傾向が観察された。その傾向を分析した結果、合成装置の稼動時に清浄度が低下する現象が観察された。合成装置の動作内容を検討したところ、1)空圧装置の排気2)反応容器の冷却に吹き付ける液体窒素が清浄度の低下を引き起こす主な原因であった。1)の対策として、空圧装置からの排気をセル内排気口へ直接送り込むことにより清浄度の改善が見られた。

## 機器 / PET - 3

第 9 会場 10:40

**185** 既存施設の改修で設置されたPET施設の紹介  
伊藤 哲 (大雄会第一放), 伊藤 茂樹, 岩田 明子, 平松 典子 (大雄会核セ), 山根 登彦, 吉矢 和彦 (大雄会放), 石井 信一 (住友加速器サービス)  
当院では既存の核医学及び治療施設を一部改修し、PET施設を構築した。2000年12月に初回のミーティングが行われ、実稼動は2002年3月であった。導入した装置はサイクロトロンは住友重機械工業製のCYPRIS-MiniTrace、FDG自動合成装置はGE社製MicroLabで、カメラはGE社製Advanceである。工事期間中は、診療、治療に少なからぬ影響を及ぼしたが、それらを含め、計画、設計、施工と現在の運用状況を紹介したい。

**186** 既存施設内サイクロトロン設置によるPET診療施設の構築  
渡辺 ゆり, 松村 要, 北野 外紀雄, 竹田 寛 (三重大放) 【目的】既存施設内にサイクロトロンを設置しPET診療施設の構築を行った。【方法】既存の三重大学医学部附属病院RI施設内(30m × 5.6m)に、自己遮蔽型サイクロトロンCYCLONE10/5(IBA社製)、F-18FDG合成装置(Coincidence社製)を設置した。撮像には、PET対応SPECT装置E-CAM(Siemens社製)を導入した。【結果】本施設のために新規専用建屋を建築することなく、外壁の補強(厚さ165cmコンクリート)を行ったのみで、PET施設の構築は可能であった。サイクロトロン運転、F-18FDG合成には特に専門要員を必要とせず、F-18製造40分、FDG合成時間25分、収率は62.7 ± 6.9%であった。1日3-5名、検査を行っている。PET-SPECT画像はMRIと重ね合わせにより、特に頭頸部領域腫瘍診断で有用性を認めた。【結論】既存施設内の改築によりサイクロトロンによるPET診療施設の構築は可能であり、今後のPET普及の一方法となると考えらる。

**187** PET画像処理専用システムの構築  
山田 実, 吉川 京燦, 金野 真人, 上林 忍, 田村 克巳, 留森 貴志, 須原 哲也, 鈴木 和年, 棚田 修二, 辻井 博彦 (放医研)

本施設にはCTI社製ECATPET専用システムが3台とECATPET-CTシステムが1台設置されている。PET専用システムのデータはUNIXベースECAT7.2のCAPP(Clinical Application Programming Package)とRaimaデータベースによりハンドリングされている。また、新たに導入されたPET-CTシステムはWindows-NTベースCAPP8とSyngoデータベースによりハンドリングされ、すべてのコンピュータシステムがイーサネットにより接続されている。我々はこのネットワーク上にPET画像処理専用システムを構築し、これら新旧システムのデータ管理および画像データ処理を一括して行うアプリケーションプラットフォームを開発した。このシステムをしようして、複数のデータベースが個別に管理していたデータを一括管理し、解析処理をスムーズに行うことができるようになった。

**188** PETシステムの性能維持管理  
山田 実, 吉川 京燦, 金野 真人, 上林 忍, 田村 克巳, 留森 貴志, 須原 哲也, 鈴木 和年, 棚田 修二, 辻井 博彦 (放医研)  
本施設にはCTI社製ECATPET専用システムが3台とECATPET-CTシステムが1台設置されている。我々はこれらのPETシステムの定量性を維持するために必要な日常あるいは定期的なデータ測定と評価方法を検討したので報告する。ECATはスケジューラー機能を使用することで毎日のシステムチェックを自動で行うことができる。この際に収集されたデータは、ディテクターのチェックとその日のブランクスキャンデータとして使用される。このディテクターチェックの際に比較対象となる基準データとしては、スライス感度の調整を行うノーマライズスキャンの直後に続けて収集したブランクスキャンデータを使用する。また、ノーマライズスキャンはほぼ2週間に1度行っていればディテクター感度のばらつきを2パーセント以内に納め、定量性に必要なディテクターの安定度を保つことができた。

**189** PET再構成画像ノイズの検討:LOR毎のカウントとの関連  
和田 康弘 (シーメンス旭核医学), 森 秀顕 (シーメンス旭核医学, 先端医療センター), 松本 圭一, 千田 道雄 (先端医療センター)  
核医学装置で分解能と画像の統計的なノイズとの関連は良く知られている。SPECT装置では収集マトリクスサイズと再構成画像マトリクスサイズが同じであるのに対してPET装置では収集マトリクスサイズはハードウェアによって決まり再構成画像マトリクスサイズとは同じではないのが一般的である。PET装置の場合には経験的に高分解能で収集マトリクスサイズが大きな装置は小さな装置に比べ画像マトリクスサイズに依らずに統計ノイズが高くなるのが経験的に知られている。そこで先端医療センターに設置されているシーメンス社製ECAT EXACT47とECAT EXACTHR+を使用して画像上の統計ノイズと分解能関連を検討する目的でLOR毎のカウントに注目し検討を行った。実験はRandomの影響を一定にするために同じGe-68円筒形ファントムを使用し画像上の%SD値での比較を行ったのでその結果を報告する。

## 機器 / 半導体・プローブ

第 9 会場 13:15

## 190 半導体素子接続シンチレータ型ガンマカメラの心筋 SPECT から求まる局所心機能におけるファントム実験

久保 直樹 (北大医短), 荒井 博史 (大病院放部), 馬淵 恵 (北大核), 加藤 千恵次 (北大トレーサ), 森田 浩一, 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核)

半導体素子接続シンチレータ型カメラに回転椅子機構を組み合わせることで心電図同期 SPECT が施行できる。我々は、このカメラから求まる局所心機能を心筋動態ファントムを用いて評価した。ファントムをこのカメラに低エネルギー汎用コリメータを装着し円軌道で収集した。再現性を見るため 3 回行った。比較のために、従来のアンガー型カメラを用いて近接軌道で収集した。両方とも QGS で処理を行った。そして SPECT 値の分布、Wall motion および Wall thickening について調べた。アンガー型において一部の Wall motion の値が低下したが、ほとんどの領域において両カメラの差はなかった。このように半導体素子接続シンチレータ型カメラは、従来のカメラと同程度に局所心機能を測定できるといった。

## 191 高感度コリメータを装着した半導体検出器搭載モバイル型ガンマカメラを用いた左室機能解析

汲田 伸一郎, 趙 圭一, 中條 秀信, 鳥羽 正浩, 福島 善光, 水村 直, 秋山 一義, 隈崎 達夫 (日医大放)

【目的】モバイル型ガンマカメラ 2020tc Imager(SC) の検出器に高感度コリメータを装着、心プールシンチ(ERNV)におけるカウント収集効率、精度に関し検討を行った。【方法】心疾患 20 例に対し、左前斜位より通常のアンガーカメラ(AC)を用いた 10 分間の ERNV を施行、引き続き SC を用いた 3 分間の ERNV を行った。【成績】左室における RI カウント収集は、AC10 分収集(668.2 ± 327.4 Kcts)に比し、SC3 分収集(817.1 ± 387.8 Kcts)が有意に高値であった( $p < 0.01$ )。両 ERNV データより算出された LVEF の比較では、 $r = 0.94$ ( $p < 0.0001$ )と極めて良好な相関が示された。【結論】高感度コリメータを装着した SC により収集効率および解析精度に優れた短時間の ERNV 施行が可能であった。本法はモバイル機能を用いることで CCU ベッドサイドにおける経時的左室機能解析に有用と考える。

## 192 半導体検出器搭載モバイル型ガンマカメラによる心プールシンチグラフィ。~心臓カテーテル検査との対比~

彦坂 高徹, 中川 雅夫 (京府医大二内), 中村 智樹, 西村 恒彦 (京府医大放科)

【目的】半導体検出器搭載モバイル型ガンマカメラ (Digirad) より算出できる心プール法の心機能指標について、心臓カテーテル検査から得られる各指標と対比・検討。【対象】RI 管理区域内で心臓カテーテル検査を行った連続 13 症例。【方法】 $^{99m}\text{Tc}$ -HSAD 静注 10 分後より Digirad にてデータを収集し、同時に Pigtail catheter により左室内圧を記録後、左室造影施行。Time-activity curve より Ejection Fraction (EF)、Peak Filling Rate (PFR) を算出。左室造影より EF を、圧記録より圧下降脚の時定数 ( $\tau$ )、peak negative  $dP/dt$  を算出。【結果】両方法間で EF は相関 ( $r = 0.76$ ) を認めた。PFR は  $\tau$  と相関 ( $r = -0.64$ ) を、peak negative  $dP/dt$  と相関 ( $r = -0.58$ )。【結語】Digirad により算出された EF、PFR は、心臓カテーテル検査による心機能諸指標と相関し、その有用性が示唆された。

## 193 MRI 中で測定可能なガンマプローブの開発

山本 誠一 (神戸高専電気), 千田 道雄 (先端医療センター 映像医療)

オープン型 MRI による解剖学的情報と術中プローブによる機能情報を同時にモニター可能にするために MRI 中で測定可能なガンマプローブの開発を行った。プローブは銅容器に封入した NaI(Tl) シンチレータ、タングステンベースの合金製コリメータ、光ファイバー、高磁場用光電子増倍管 (PMT) 及びシングルチャンネルアナライザー (SCA) より構成した。ガンマ線によるシンチレータの発光は 7m の光ファイバーで低磁場の場所まで導かれる。発光は高磁場用 PMT で電気信号に変換されシールドルーム外に導かれ SCA により一定波高値のガンマ線のみ検出する。MRI によるガンマプローブへの影響はほとんど検出されなかった。一方プローブ自身は実際の画像よりやや大きく撮像される傾向にあったが MRI 画像への影響はほとんど無かった。開発したガンマプローブは MRI 中で測定が可能な将来有望な装置になると期待される。

## 194 MRI 中で測定可能なガンマプローブの材料選択

山本 誠一 (神戸高専電気), 千田 道雄 (先端医療センター 映像医療)

MRI 中では磁性体の使用は制限されるため材料の選択は重要である。最適なシンチレータを選択するために種々のシンチレータに対する帯磁率の測定を行った。また MRI 中でのアーチファクトの程度を実際に MRI で撮像することにより評価した。その結果、低エネルギーガンマ線用のシンチレータとしては銅の容器に封入した NaI(Tl) シンチレータが最も優れた MR コンパチビリティを有することが明らかになった。PET 用のシンチレータとしては LSO と BGO は MR コンパチビリティが優れるが、GSO と LGSO は生体の帯磁率との違いが大きく、MRI 画像上にかなり強いアーチファクトを生じることも分かった。コリメータの材質に関しても同様の実験を行い MR コンパチビリティの優れた材料の選択を行ったので報告する。

## 195 符号化開口を有する小型半導体ガンマカメラによる断層撮像(第 2 報)

伊藤 直史 (群馬大工), 神保 昌夫 (安西メディカル), 大竹 英則 (群馬大病院放部), 井上 登美夫 (横浜市立大放)

我々は、コリメータの代わりに符号化した開口をガンマカメラに装着して収集した一方向の投影データから、内部線源分布を再構成する符号化開口 CT のアルゴリズムとシステムを開発してきた。既に報告している  $16 \times 16$  素子の半導体検出器を用いたものの他、新たに  $64$  素子の検出器を用いて断層像を撮像する小型ガンマカメラを設計・試作した。これらのガンマカメラを想定した再構成シミュレーションの結果と、 $^{99m}\text{Tc}$  を線源とする断層像の再構成実験の結果を報告する。

## 機器 / PET / CT

第 9 会場 14:15

## 196 一体型 PET/CT 装置 biograph に関して

和田 康弘, 森 秀顕(シーメンス旭核医学), 吉川 京燦, 辻井 博彦, 村田 啓(放医研銃粒子)

核医学装置から得られる画像は機能画像であり解剖学的な情報が乏しく、その為に異常集積部位の特定が困難な場合がある。このために解剖学的な情報に富んでいる MR や CT 画像とソフト的に重ねあわせる技術が発展してきた。この場合に画像間の位置合わせが重要な点になるが、ソフト的に位置を合わせる方法では頭部では高精度で位置合わせを行うことが出来るが、腹部では臓器の変形を伴うために精度が劣ることがわかっている。この問題を解決するために現在シーメンス社では PET と CT を組み合わせた一体型装置 biograph を開発中である。一体型にすることによりハード的に位置合わせを保証し、位置ずれの無い重ね合わせ画像を得ることが出来る。今回、放医研に設置された biograph を使用し、臨床使用へ向けての基礎検討を行ったのでその結果も併せて報告する。

## 197 ECAT ACCEL の基本性能：カウントレートについて

和田 康弘, 森 秀顕(シーメンス旭核医学), 松本 哲郎, 中村 克巳, 荻田 幹夫, 藤元 登四郎(藤元病院)

ECAT ACCEL は検出器クリスタルに Lutetium Oxyorthosilicate (LSO) を使用した最初の全身スキャン対応の PET 装置である。現在 PET 装置の検出器として主に使用されているのは BGO クリスタルであるが、近年次世代検出器クリスタルとして LSO が注目されている。LSO は BGO と同等の阻止能を持ちながら、高い光変換効率、短い光減衰時間を達成した検出器クリスタルであり、BGO を使用した PET 装置に比べ高い感度、高いカウントレートを得ることができる。またコインシデンスウィンド時間も 6nsec と BGO を使用した装置よりも短く、ランダム同時計数が少なく高い S/N の画像が得られることが期待できる。今回は藤元病院に設置された ECAT ACCEL を使用してカウントレートの測定を PET 装置の性能評価の為に測定指針(日本アイソトープ協会)に準拠して行ったのでその結果を報告する。

## 198 ECAT HR PET カメラにおけるリストモード収集の性能評価

渡部 浩司, Woo SK, 金 敬王文, 飯田 秀博(国循セ研)

最近、PET カメラのリストモード収集が注目を集めている。リストモード収集することにより、非常に高い時間分解能のデータ収集が可能となり、さまざまな応用が可能である。本研究の目的は ECAT HR PET カメラ(シーメンス)のリストモード収集の性能を評価することにある。円柱ファントムに C-11 溶液を入れ、撮像を行った。撮像モードとして、通常のサイノグラムモード(2D 収集、3D 収集)、とリストモード(2D 収集、3D 収集)を交互に行った。計数率の性能は、サイノグラムモードとリストモードで違いは見られなかった。しかし、3D モードでリストモード収集した場合、2.2mCi 以上ファントム内にあると、ハードディスクへのデータ転送が収集の律速となった。本研究の結果は、ECAT EXACT HR においてリストモード収集する場合の適したプロトコル設計に役立つものである。

## 199 ハイブリッド型画像診断装置 ECAT PET-CT の性能評価

山田 実, 吉川 京燦, 金野 真人, 上林 忍, 田村 克巳, 留森 貴志, 須原 哲也, 鈴木 和年, 棚田 修二, 辻井 博彦(放医研)

本施設において、CTI 社製 ECAT PET-CT を導入し、この性能評価を行ったので報告する。ECAT PET-CT は ECAT HR+ と Somatom Emotion を組み合わせたハイブリッド型の画像診断装置である。それぞれのシステムは収集系と画像再構成用の 2 台ずつの Windows NT Workstation から構成され、各はネットワークにて接続されている。また、それぞれの画像データはネットワークを介して画像表示用フュージョンワークステーションに転送し、PET 画像と CT 画像を重ね合わせて読影することが可能であった。PET 部には従来のトランスミッション用線源およびセプタは存在せず、吸収補正は CT 画像データを用いて自動計算し、常に高感度 3 次元収集を行うことができた。また、6 3 スライス分の 3 D データを 4 4 0 秒以下で OS-EM 処理することができた。

## 200 CT/SPECT combined システムの初期臨床使用経験

富口 静二, 河中 功一(熊大放), 古嶋 昭博(熊大アイソトープセンター), 松本 政典(熊大医技短), 山下 康行(熊大放)

(目的)同室で CT と同時に SPECT も可能な CT/SPECT combined システムを導入した。構成は吸収補正を目的に導入した MDCT (lightspeed plus, GE 社製)および天井走行 2 検出器型ガンマカメラ (skylight, ADAC 社製)である。今回、同システムの初期臨床使用経験について報告する。(結果)本システムは、頭部から腹部までの検査で CT の寝台を用い SPECT も撮像でき、患者の撮像位置を変えずに CT および SPECT が可能であった。また、全身 SPECT においても皮膚マーカを利用して異常集積部の CT および SPECT 撮像が可能であった。本システムの CT 装置では高画質の画像が得られ、本画像により吸収補正に加え、良好な fusion 画像も得られた。(結論)本システムは CT 像による SPECT の吸収補正が可能で、今後需要の高まる fusion 画像にも対応でき、臨床的有用性は高いと考えられた。

## 201 CT 付 PET 装置 (PET-CT) の臨床画像の検討

吉川 京燦, 田村 克巳, 留森 貴志, 松野 典代, 須原 哲也, 鈴木 和年, 棚田 修二, 村田 啓, 佐々木 康人, 辻井 博彦(放医研)

PET の癌臨床への応用が広がっている。しかし PET 画像のみでは生体臓器や組織の正確な位置情報が得にくいという欠点がある。最近患者が移動することなく、同一ベッド上で画像診断を可能とする CT 付 PET 装置 (PET-CT) が開発され、米国では既に数社の装置が FDA の認可を受け臨床に利用されている。平成 13 年度末に放医研に PET-CT が導入され基礎的検討を行っているので報告する。放医研の PET-CT は Siemens 社 Biograph で、PET 部は ECAT HR+, CT 部は Somatom Emotion Duo (2 スライスのマルチスライス CT) 相当機器から構成されている。頭部および骨盤部では良好な PET と CT の重ね合わせが画像が得られている。胸部および腹部では患者呼吸による臓器の移動が問題となり検査時の工夫が必要であるが、CT 撮像時の呼吸管理によって良好な結果を得ている。

## 機器 / コリメータ・機器

第 9 会場 15:15

### 202 東芝 E . C A M用オリジナルファンビームコリメータの開発

小林 弘明, 片岡 孝司 (東芝), 中嶋 憲一, 利波 紀久 (金沢大・核), 山田 正人 (金沢大・放部)  
1998年に筆者らが東芝 E . C A M用に開発したLMEGPパラレルコリメータは心臓検査等で高画質が得られるという実績をあげている。今回は頭部検査用に東芝独自のファンビームコリメータを開発し、評価した。本コリメータはシーメンスメディカルソリューションズ社製のファンビームコリメータに比べ、ホール長が長く(コリメータ厚が厚く)、セプタ厚(ホール間の鉛厚)が厚いため、ガンマ線のベネトレーションによるバックグラウンドが少なく、I-123核種を用いた検査等でコントラストの良い画像が得られた。また、焦点距離が短い。上記特長により本コリメータを用いると、高画質で定量性の高いSPECT画像を得られるものと期待される。

### 203 Gated 心筋 SPECTにおける心臓専用(cardio)コリメータの評価

前島 偉, 片淵 哲朗, 西村 圭弘, 佐合 正義, 岡 尚嗣, 福地 一樹, 石田 良雄 (国循セ放診)  
近年、Gated心筋SPECTはQGSを始めとする心機能解析ソフトにより多用されるようになり、ルーチン検査として定着しつつある。しかし、Gateの分割数など条件によってカウントが低くなると、心機能解析ソフトの結果に影響を及ぼす。そこで、これらの問題を補うためにGated心筋SPECT検査を目的としたCardioコリメータ(Car C)が開発された。今回われわれはこのCar Cの基本性能について調べ、臨床応用の可能性について検討したので報告する。使用装置はE-CAM Duet (Siemens社)を用い、分解能、計数率特性等についてNEMAに基づき測定した。臨床例においては、患者の同意を得てVERTEX(Adac社)でGate収集した後、Cardioコリメータを装着したE-CAMで撮像した。その結果、コリメータの感度はLEHRと比較しておよそ2.7倍であり、臨床例においては撮影時間が半分にも関わらず、診断能はほぼ変わらなかった。

### 204 半導体素子接続シンチレータ型ガンマカメラとコンバージングコリメータによる空間分解能向上についての評価

久保 直樹 (北大医短), 荒井 博史, 表 英彦, 勝浦 秀則, 鈴木 幸太郎 (北大病院放部), 加藤 千恵次 (北大トレーサ), 塚本 江利子, 玉木 長良 (北大核)  
半導体素子接続シンチレータ型ガンマカメラは従来のアンガー型と違い位置演算回路を使用しておらず、固有空間分解能が非常に高い。今回このカメラにコンバージングコリメータを使用することで、より高空間分解能撮像ができることを検証した。使用装置はDigirad社製2020tImagerであった。コリメータはコンバージングコリメータおよび平行多孔型コリメータを使用した。評価法は鉛パーファントムを用いた矩形波レスポンス関数とした。空間周波数0.14 lins/mmにおいてコントラストは、コンバージングでは0.55, LEHRでは0.26であった。このようにコンバージングコリメータを使用することで、より空間分解能の高い撮像が可能であった。

### 205 小動物用ピンホールSPECTにおける回転中心の精度

青井 利行 (京大情報研, 国循セ研), 渡部 浩司, ホサイン デロア (国循セ研), 太田 稔宏 (永光産業), 松田 哲也 (京大情報研), 飯田 秀博 (国循セ研)

ピンホールSPECTは高分解能の画像が得られるが、わずかな回転中心(COR)のずれによる画像アーチファクトが問題である。CORの精度を良くするためにピンホールコリメータを固定し、小動物を垂直に固定し回転させる装置を開発した。本研究で従来のコリメータ回転方式と本研究で開発した小動物回転方式のCORの精度を比較検討する。【方法】 $^{99m}\text{TcO}_4$ の点線源と線線源を2つの回転方式で撮像した。ピンホール径は1mmとし、撮像条件は5度ステップ、合計72viewでSPECT収集しサイノグラムと比較した。【結果】CORはコリメータ回転方式で0.5mm, 小動物回転方式で0.12mmの精度が確保できた。

### 206 ピンホールコリメータの幾何学的感度分布

青井 利行 (京大情報研, 国循セ研), 渡部 浩司, ホサイン デロア (国循セ研), 松田 哲也 (京大情報研), 飯田 秀博 (国循セ研)

幾何学的感度は次式で表される。 $g = \sin^3 \theta \cdot de^2 / 16b^2$ 、ここで $de$  = 有効ピンホール径、 $g$  = 感度、 $\theta$  = 入射角、 $b$  = ピンホール対象物間距離である。しかしRIのエネルギーが違えば上記の理論式による感度補正はあてはまらない。【方法】 $^{201}\text{TlCl}$ と $^{99m}\text{TcO}_4$ を使用し、ピンホール径を1,2,4.8mmとし、0.8mm径の点線源のX軸方向の感度分布およびflat phantomによる感度分布を測定する。【結果】 $^{201}\text{TlCl}$ はピンホール径が小さくなるとほどにより視野周辺感度の低下がみられる。 $^{99m}\text{TcO}_4$ では視野中心部にpenetrationの影響による感度の上昇がみられる。flat phantomによる実験から $^{201}\text{TlCl}$ では散乱線による感度分布の影響があった。

### 207 単光子検出のための軽量コリメータの提案

尾川 浩一 (法政大工)

【目的】本研究の目的は半導体検出器のような小型、軽量のガンマ線検出器を用いる場合に必要となる軽量のコリメータを開発することである。【方法】コリメータの隔壁厚に対する考察から、個々の隔壁が平面構造を有しなくとも、従来と同等の性能を持つことに着目し、鉛、またはタングステンの細い棒(またはワイヤ)を格子状に組み、コリメータとした。この方法では細い棒を間引くことで、いくらかでも軽くすることが可能となる。【結果】シミュレーションの結果から、従来のコリメータと同一の性能(空間分解能、透過光子の割合)のまま、重さのみ1/2から数分の1まで軽くすることができた。【結論】軽量のコリメータの開発に成功した。