

## 第 35 回 日本核医学会 近畿地方会

日 時：平成 14 年 7 月 6 日(土)

場 所：ラッセルホール

神戸市中央区中山手通 4-10-8

世話人：神戸大学

杉 村 和 朗

### 目 次

#### ワークショップ「クリニカル PET の将来展望」

- |                             |             |     |
|-----------------------------|-------------|-----|
| 1. 重症心不全患者の治療戦略と PET .....  | 石田 良雄 ..... | 222 |
| 2. 痴呆疾患への応用 .....           | 石井 一成 ..... | 223 |
| 3. 保険適応疾患と有用な保険適応外疾患 .....  | 東 達也他 ..... | 223 |
| 4. PET の機器・技術に関するトピック ..... | 飯田 秀博 ..... | 223 |

#### 一般演題

- |   |              |     |
|---|--------------|-----|
| 1. Ga シンチグラフィにおける SPECT/CT 融合画像の有用性 .....   | 小森 剛他 .....  | 224 |
| 2. $^{99m}\text{Tc}$ -Sn コロイドを用いたセンチネルリンパ節シンチグラフィ .....                               | 野口 敦司他 ..... | 225 |
| 3. Digirad 2020tc を用いた乳癌センチネルリンパ節描出能の検討 .....   | 後藤真理子他 ..... | 225 |
| 4. ISO 規格による RIA の QC と欧米での傾向 .....   | 岩木 保雄他 ..... | 225 |
| 5. 電気化学発光免疫測定法 (ECLIA) によるサイログロブリン測定の検討<br>(IRMA との比較検討) .....                        | 増井裕利子他 ..... | 226 |
| 6. 慢性肝疾患における胃排出能の検討 .....   | 石津 弘隆他 ..... | 226 |
| 7. 代謝性骨疾患における骨代謝定量的評価の試み .....  | 福島 和人他 ..... | 227 |
| 8. モバイル型ガンマカメラの NIMS 法 (非侵襲的脳血流量量化法) への<br>応用 .....                                   | 石津 浩一他 ..... | 227 |
| 9. 健常者における $^{123}\text{I}$ -IMP と $^{99m}\text{Tc}$ -ECD の脳内分布の差異<br>統計解析による検討 ..... | 河 相吉他 .....  | 228 |
| 10. 脳血流 SPECT と perfusion MRI によるアルツハイマー型痴呆の<br>脳血流評価の比較 .....                        | 久保田隆生他 ..... | 228 |
| 11. $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT による塩酸ドネペジルの治療効果予測の試み .....                           | 東山 滋明他 ..... | 228 |
| 12. 経過中にレビー小体型痴呆と診断された症例の脳血流変化 .....  | 奥山 智緒他 ..... | 229 |
| 13. メチオニンの脳内分布 .....  | 鳥居 顕二他 ..... | 229 |
| 14. FDG-PET を用いた潜在性肝性脳症患者の脳内各部における<br>グルコース代謝の検討 .....                                | 川村 悦史他 ..... | 230 |
| 15. 電気けいれん療法患者における FDG-PET .....  | 河邊 譲治他 ..... | 230 |
| 16. 興味ある核医学所見が認められた冠動脈拡張症の 1 例 .....  | 西川 享他 .....  | 231 |

17. 来院時心肺停止蘇生後意識障害が遷延するも救命しえた 1 例  
(核医学的検証) ..... 名村 宏之他 ... 231
18. 興味ある  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 集積所見が認められた急性心筋梗塞の 1 例 ..... 足立 芳彦他 ... 231
19. 再発が認められたたこつぼ型心筋障害の 1 例 ..... 高田 博輝他 ... 232
20. 肺換気血流シンチグラフィが有用であった肺癌に合併した  
気管・気管支軟化症の一例 ..... 真貝 隆之他 ... 232
21. FDG-PET (健常ボランティア例) 検査において偶然発見された  
甲状腺癌の一例 ..... 北島 一宏他 ... 232
22.  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin/ $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 心筋 SPECT による急性心筋梗塞における  
再灌流障害の評価 ..... 弓場 達也他 ... 233
23. 急性心筋梗塞治療後のリスクエリアにおける局所心機能回復の予測 ;  
安静時心電図同期 SPECT と  $^{123}\text{I}$ -BMIPP イメージングによる検討 ..... 藤原 征他 ... 233
24. 1 型 CD36 欠損症における CD36 の心筋発現について ..... 椿本 恵則他 ... 234
25. 心筋 SPECT における前壁中隔(短軸像での 10~11 時方向)の  
アーティファクトに関する検討 ..... 片渕 哲朗他 ... 234
26. 心プール SPECT は位相解析の再現性を改善する ..... 足立 至他 ... 234
27.  $^{123}\text{I}$ -MIBG による慢性心不全評価に 4D-MSPECT による解析を  
応用した 9 例 ..... 工藤 崇他 ... 235

## ワークショップ「クリニカル PET の将来展望」

### 1. 重症心不全患者の治療戦略と PET

石田 良雄

(国立循環器病センター・放射線診療部)

「虚血性心筋症」と「拡張型心筋症」は心不全の二大基礎疾患であり、前者では冠血行再建術が、後者では  $\beta$  受容体遮断薬治療が、現在の有力な治療法である。これらの治療に抵抗性を示す症例は非常に重症で予後が不良であり、残された手段として心臓移植があるが、最近では血管新生遺伝子治療や心筋再生治療などの進歩も注目されている。

心臓 PET 検査は、心筋の血流ならびに代謝機能の状態を定量的に分析できる唯一の臨床検査法であり、これらの重症心不全の治療戦略においてその適応決定ならびに効果判定に重要な貢献が期待されている。現在のところ、「虚血性心筋症」では、冠血行再建術の実施に際して、虚血リスクが高く血行再建を優先させるべき領域を認識するための  $^{13}\text{N}$ -Ammonia PET による局所冠血流予備能の評価、血行再建に

よって機能回復が期待できるかどうかを事前予測するための  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET による心筋 viability 評価に、重要な診断的価値が認められている。将来的には、血管内皮増殖因子の遺伝子導入による血管新生療法が進歩する中で、PET による局所血流量の計測に基づいた効果判定が、その開発促進に寄与するものと期待される。

一方、「拡張型心筋症」の  $\beta$  受容体遮断薬治療においては、PET の貢献に関して確立された見解はない。しかし、演者らは、心不全の重症化にともなう「心筋利用エネルギー基質の糖依存性(胎児化現象)」を  $^{18}\text{F}$ -FDG PET で評価すべく、ヘパリン静注負荷を利用したプロトコルを適用し成果を上げつつある。同法を利用すると、 $\beta$  受容体遮断薬治療によって心機能改善とともに「糖依存性」が低下し心筋代謝が正常化することが示され、代謝機能面からの治療効果判定に役立つことが示唆された。本ワークショップでは、これまでに得られた演者らの成績を示した。

## 2. 痴呆疾患への応用

石井 一成

(兵庫県立姫路循環器病センター・放射線科)

高齢化社会の到来とともに痴呆の罹患率も増大し、日本において痴呆問題は医療だけではなく社会の大きな問題としてとらえられるようになってきた。痴呆の原因疾患の1位はアルツハイマー病(AD)であり、その診断における核医学画像の果たす役割は非常に大きい。ADをはじめとする変性性痴呆における機能画像である核医学画像の特徴は以下の点があげられる

- ・MRI、CTといった形態画像よりも早い時点で異常を捉える。
- ・症状の出現以前に異常を捉える。
- ・類縁疾患との鑑別診断を容易にする。

こういった観点からも、クリニカルPETとしてのFDG-PETは痴呆疾患における分野においてその有用性は大きいといえる。脳血流SPECTに対するFDG-PETの優位性は高分解能、正確な吸収補正だけでなく、ADをはじめとする変性性痴呆においては糖代謝低下の方が血流低下よりも強いとされており、早期診断・鑑別診断において優れている。これまでの研究より、軽症ADでは糖代謝低下は後部帯状回・楔前部、側頭頭頂連合野より始まるといった疾患特異的な病態が判明しており、PETによるこれらの病態を画像化し、パターン認識することで臨床現場における痴呆の診断へのPETの寄与が評価されている。

今後の痴呆におけるFDG-PETの普及には保険適用に頼る部分がある。本年4月のFDG-PETの保険適用に際し、痴呆はまだ適用とされてない。しかし、痴呆におけるFDG-PETの有用性が認められ、またFDGのデリバリーシステム、メーカーからの供給が確立すればFDG-PETは痴呆の診断においては脳血流SPECTに取って代わりうる存在を持っている。FDG-PETの使用は重症痴呆の診断には意義はなく、むしろ正常との鑑別が必要な軽症例や臨床的に鑑別が困難な症例(たとえばADとレビー小体を伴う痴呆の鑑別)において有用で、適正な使用ガイドラインのもとに実施されるべきである。

## 3. 保険適応疾患と有用な保険適応外疾患

東 達也 石守 崇好 マルセロ・マメーデ  
石津 浩一 佐賀 恒夫 小西 淳二(京都大学大学院医学研究科  
核医学・画像診断学)

(京都大学医学部附属病院・放射線部)

FDG-PETによる腫瘍診断がわが国でも平成14年4月に保険収載された。保険適応疾患としては肺癌、乳癌、大腸癌、頭頸部癌、脳腫瘍、肝癌、悪性リンパ腫、転移性肝癌、原発不明癌、悪性黒色腫がある。多くの保険適応疾患でのFDG-PETによる腫瘍診断の有用性は、主病変の鑑別診断、病期診断、転移/再発診断においてすでに確立された段階であるが、保険適応外疾患でもFDG-PET診断の有用なものが知られており、現在、婦人科腫瘍、食道癌が次の収載に向けて準備段階にある。また、保険適応疾患でも、肝癌では原発巣の良悪性の鑑別のみが保険収載されているが、実際臨床では病期診断などでの有用性も知られている。「A Tabulated Summary of the FDG PET Literature」に見られる文献的な有用性の評価およびわれわれの臨床経験に基づいて、FDG-PET腫瘍診断の臨床的有用性を保険適応疾患と保険適応外疾患において概説した。

## 4. PETの機器・技術に関するトピック

飯田 秀博

(国立循環器病センター研究所・放射線医学部)

BGOはPET装置にほぼ20年間使われてきたが、発行量の限界と減衰時間の点でこれを上回ると考えられるシンチレーション結晶が最新鋭のPET装置に徐々に利用されつつある。LSOおよびGSOは発行の減衰が小さく同時計測の時間分解能を短くすることが可能であり、結果として偶発同時係数を大きく減少させることができる。さらにLSOは発行量が大きく検出器ブロックの細密化、すなわち空間分解能の向上に貢献していくと考えられる。

1990年頃から試みられた立体(3D)PET計測は、ここにきてほぼその基盤技術が定着した感がある。散乱線、偶発同時係数による画質の劣化に対しても適切な補正法が確立した。各メーカー共に3D計測を基本プログラムとしてサポートする。きわめて高い感度はPETの最大の特長であり、今後も受容体の機能

イメージングの分野を代表に、その威力をさらに発揮すると考えられる。

PET の定量性を阻害する因子が解決される中、現在も未解決の問題が部分容積効果である。PET の空間分解能が有限であるために、放射能濃度を過小評価し、あるいは複数の構造におけるトレーサ濃度の混合を生じさせる。われわれは部分容積効果をトレーサ動態解析に組み込むことで解決する方法を開発し、脳灰白質の血流量は従来の方法では部分容積効果によっておよそ半分にまで過小評価していることを確認した。今後安定して補正するための理論と実際のプロトコル開発が強く望まれる。

核医学における致命的な欠点として、時間分解能が悪いことが挙げられてきた。通常一回のトレーサ投与毎に機能が定量評価できるが、種々の負荷を与えたときの変化を検出するには、放射能の減衰を待ってから次の検査を行うことが必要であった。われわれは前回のトレーサ投与後に放射能減衰を待たずとも次のトレーサ投与ができるような解析理論を構築することに

成功した。 $^{15}\text{O}$  標識水の繰り返し投与検査において、従来は約 10 分間隔で行われていた脳賦活検査は約 90 秒間隔で実施することが可能であり、また  $^{15}\text{O}$  酸素検査においては、異なる三つのトレーサ投与のためにそれぞれの減衰を待って検査していた従来方では 30 分から 1 時間程度を要していたところ、6-8 分間で実施できることが示された。時間分解能の向上は、今後様々な応用範囲を開拓するのに貢献すると思われる。

被験者を固定しないでよい検査システムは、体の動きのモニターとその情報を利用したプロジェクションデータあるいはコインシデンス応答情報の補正により実現できる。われわれは最近このシステム開発に成功し、実際の臨床データにおいてその効果を評価した。確かに頭部を固定しないことで被験者に対する負担は大きく減少し、さらに検査精度の向上に貢献すると考えられた。今後 PC クラスターシステムの開発により、ルーチン検査において体動補正を実現していく計画である。

## 一 般 演 題

### 1. Ga シンチグラフィにおける SPECT/CT 融合画像の有用性

小森 剛 小倉 康晴 宇都宮啓太  
足立 至 檜林 勇 (大阪医大・放)

$^{67}\text{Ga}$  SPECT 画像を CT に重ね合わせた融合画像の臨床的有用性を検討した。対象は 2001 年 12 月から 2002 年 7 月までに悪性腫瘍またはその疑いにて  $^{67}\text{Ga}$  SPECT が施行された 74 例。悪性リンパ腫 22 例、肺癌 11 例、頭頸部腫瘍 14 例、その他 27 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 と重ね合わせて融合画像を作成し、この画像が診断に如何に有用かを検討した。SPECT 装置はシーメンス社製 ECAM、コンピュータは東芝社製 GMS5500A。融合画像が診断に有用と考えられた症例は 45 例 (60.8%)。SPECT 単独での診断より腫瘍の

局在診断が容易になったものは 26/45 例 (57.8%)、生理的集積と異常集積の鑑別が容易になったものは 15/45 例 (33.3%)、病変に集積のないことが容易に確認できたものは 5/45 例 (11.1%) であった。融合画像は SPECT 単独診断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。短所としては、融合画像作成がやや煩雑で時間がかかること。呼吸の違いにより、体幹部での自動位置合わせが困難なことであった。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。

## 2. $^{99m}\text{Tc-Sn}$ コロイドを用いたセンチネルリンパ節シンチグラフィ

野口 敦司 勝田 稔三 橋詰 輝己  
若杉 茂俊 長谷川義尚

(大阪成人病セ・アイソトープ診療)

センチネルリンパ節生検は、悪性腫瘍の根治性を損ねることなく、治療に伴う侵襲を軽減させることが可能であり、乳癌の治療法に取り入れられている。センチネルリンパ節を同定する方法には色素法や RI 法などがあり、術前では RI 法が主流になっている。センチネルリンパ節検索には粒子径が 50~200 nm のコロイド製剤が適しているとされている。しかし、日本では入手が困難であるため、当院では粒子径が 200~700 nm のスズコロイドを使って同定を行っている。その成績を報告する。

手術前日に  $^{99m}\text{Tc-Sn}$  コロイド 45 MBq/0.3 ml を腫瘍周辺の 1~5 カ所に注射し、1 時間後に注射部位を鉛板でマスクし正面像と、上肢挙上にて 30 度の斜位による 2 方向を撮影した。手術が翌日の午後の場合、手術当日の朝 (18 時間後) に再度、斜位方向のみ撮影した。

乳癌患者 292 例におけるセンチネルリンパ節の描出率は、正面像で 53.8%、斜位像で 89.4%、18 時間後像 (124 例) で 98.4%、トータルでは 93.8% であった。

$^{99m}\text{Tc-Sn}$  コロイドを用いたセンチネルリンパ節の描出率は高く、臨床使用に耐えうるものと結論付けられる。

## 3. Digirad 2020tc を用いた乳癌センチネルリンパ節描出能の検討

後藤眞理子 奥山 智緒 久保田隆生  
牛嶋 陽 西村 恒彦 (京府医大・放)

半導体ガンマカメラ Digirad 2020tc の検出器は、半導体を利用した放射線検出素子を用いており、空間分解能とコントラストに優れた画像を得ることができ、さらに機械本体が移動しやすく検出器の可動性がよいという特長がある。

今回われわれは乳癌センチネルリンパ節 (SLN) の描出に Digirad 2020tc を用い、アンガー型シンチカメラとの描出能の差について比較検討した。

対象は初発乳癌患者 19 例 21 腫瘍、測定機器は半

導体ガンマカメラ Digirad 社製 2020tc Imager (Digirad) および従来のアンガー型シンチカメラ 東芝社製 GCA-901A (従来型)。コリメータはいずれも低エネルギー高分解能を利用した。手術開始約 1 時間前に RI 検査室にて  $^{99m}\text{Tc-HSA-D}$  を腫瘍辺縁部乳腺組織内と腫瘍直上皮内 3~4 箇所投与した。患側上肢を 90 度外転し、まず Digirad で撮像し、次に従来型で撮像した。全過程を約 30 分以内で終了し手術場へ移動した。

19 例 21 腫瘍中、両装置間で同じ SLN が描出可能であったのが 14 症例。Digirad でのみ描出されたのが 4 症例。時間内に描出されなかった症例が 3 症例であった。腫瘍部位、腫瘍径のいずれも描出能との間に関連性は見られなかったが、Digirad のみで描出された症例はいずれも RI 投与部位と SLN が近接していた。

半導体シンチカメラ Digirad 2020tc は、空間応答性が高く、検出器の可動域が大きいという特長から、RI 投与部位の高集積の影響が少なく、アンガー型よりも腋窩に近接し得るため、特に RI 投与部近傍の SLN の描出に優れていると考えられた。

## 4. ISO 規格による RIA の QC と欧米での傾向

岩木 保雄 稲村 董雄 (カオス応用研)  
荻屋 公明 (立命館大)

目的：RIA の標準曲線の精度はシステムの中間精度として ISO & JIS で規格化している。測定の不確かさはガイド (ISO-GUM = Guide of Uncertainty in Measurement) により精度の向上に取り組んでおり、欧米の PhD が中心になり検討している。検討内容を解析する。

結果：RIA の QC は WHO 規則を用いているが、外部精度管理 (EQC) から品質保証 (QA) に結び付かないのが現状である。欧米でも事情は同じである。このための ISO 規格の見直しが進んでいる。医療用の ISO 規格は PhD (Co.-Dr.) が中心の国際計測連合 (IMEKO) と MD が中心の国際臨床化学連合 (IFCC) とで検討している。PhD は第 3 相の精密検査 (体外計測) の責任担当として精度検討できる。昨年 (2019 年) の第 34 回近畿地方会では ISO-GUM の概要と摘要データの発表を行った。QC は経営管理が最終目標である。国際会議

(IMEKO) の生物医学技術委員会での討議内容は次の通である。

- 1988 年 医療訴訟に敗訴の報告 統計法による QC の限界により新しい処理法の検討
- 1991 年 コンピュータ診断の精度 コンピュータ診断言語学の創設を検討
- 1994 年 医療検査の精度の見直し 統計処理から精度管理法への移行の検討
- 1997 年 ISO-GUM による精度検討 不確かさの定義から非線形処理と頑健性の解明
- 1999 年 ISO 規格による精度検討 併行精度や真度の精度および中間精度の見直し
- 2000 年 IT 対応の精度導入を検討 基準値を中心とした誤差表示による精度の表現

規格関係の設定は次の通りである。

- 1976 年 国際臨床化学連合 (IFCC) による精度の勧告
- 1980 年 WHO と ISO-9000s による QC 規格を制定
- 1993 年 ISO-GUM と VIM (ISO-3534s に準拠した統一計測用語集) を発表
- 1994 年 測定方法および測定結果の正確さ (ISO-5725-1 制定 JIS-Z-8402-1-1999)  
標準測定方法の併行精度および再現性精度 (ISO-5725-2 制定 JISZ-8402-2-1999)  
標準測定方法の中間精度 (ISO-5725-3 制定 JIS-Z-8402-3-1999)  
標準測定方法の真度を求める (ISO-5725-4 制定 JIS-Z-8402-4-1999)
- 1996 年 標準物質を用いた校正 (ISO-11095 制定 JIS-Z-8461-2001)
- 1996 年 医療器具に ISO-9000s を摘要要求 (ISO-13485 制定 JIS-Q-13485-1998)
- 審議中 臨床検査医学シリーズ (ISO-15189 ~ 15198) . 体外診断における校正と管理試料 (ISO-17511) . 臨床検査におけるトレーサビリティ (ISO-18153) . 臨床検査における標準検査手順 (ISO-18196) .

現在 審議中の対象検査法に RIA は含まれていない。問題は併行精度の統計誤差と再現性であり、また中間精度としての校正曲線の精度である。現行の WHO 規格では校正曲線の作成のための標準試料の作成精度と使用条件に矛盾が存在している。概要を国際動向と合わせて報告した。

## 5. 電気化学発光免疫測定法 (ECLIA) によるサイログロブリン測定法の検討 (IRMA との比較検討)

増井裕利子<sup>1</sup> 才木 康彦<sup>1</sup> 山田 明子<sup>1</sup>  
登阪 貴子<sup>1</sup> 芦田 尚登<sup>1</sup> 大塚 博幸<sup>1</sup>  
山口 晴司<sup>1</sup> 伊藤 秀臣<sup>1</sup> 日野 恵<sup>1</sup>  
池窪 勝治<sup>1</sup> 下田平真生子<sup>2</sup> 孫 徹<sup>2</sup>  
岩倉 敏夫<sup>2</sup> 小林 宏正<sup>2</sup> 石原 隆<sup>2</sup>

(神戸市立中央市民病院・<sup>1</sup>核、<sup>2</sup>内分泌内)

[はじめに] ECLIA による血中サイログロブリン (以下 TgECL) 測定試薬 (ロシュ) につき検討し IRMA と比較した。[原理・方法] 本測定は 2 種類の異なった部位を認識するモノクローナル抗体で、BF 分離にアピジン・ピオチン固相磁性粒子を用いたサンドイッチ法より Tg 濃度を求める。[結果] 精度・再現性・希釈試験は良好、添加回収試験は TgAb が陽性例で低値傾向が見られた。実効感度は 0.28 ng/ml、検出感度は 0.1 ng/ml となった。TgAb が Tg 測定値に与える影響は TgECL では TgAb が低値の陽性でも Tg 値は徐々に低下し、10 U/ml 以上は抗体価が上昇しても Tg 値はおおよそ 70% ほどと一定の値となった。TgIRMA (TFB) では TgAb が 50 U/ml までは Tg 測定値への影響は少ないが、抗体価の上昇とともに Tg 値は低下した。健康者の平均値 + 2SD (43 ng/ml) を cut off 値とした。甲状腺癌・良性腫瘍では 70% 以上が高値を示したが、良悪性の区別は困難であり、パセドウ病・橋本病・亜急性甲状腺炎は高値であった。TgIRMA との関係は TgAb の有無に関わらず  $r = 0.98$  以上の良好な相関関係を認めた。[考察] TgECL による血中 Tg 測定は使用血清量が微量で、短時間 (測定時間 18 分) に結果が得られる。TgAb の測定値への影響は IRMA とは異なるが、両者の相関は良好であり各種甲状腺疾患の診断および甲状腺分化癌における腫瘍マーカーとして有用である。

## 6. 慢性肝疾患における胃排出能の検討

石津 弘隆 小谷 陣 川村 悦史  
黒岡 浩子\* 下西 祥裕 河邊 譲治  
塩見 進

(大阪市大・核、\*肝胆脾病態内)

[背景] 肝硬変患者では食欲低下、消化不良、腹部膨満などの消化器症状が多くみられる。その原因のひとつに胃排出能の低下があげられる。今回われわ

れは、多く報告されている肝硬変と胃排出能に加えて、慢性肝炎を含めた慢性肝疾患における胃排出能について検討した。

〔方法〕肝機能異常を認めない対照群 18 名、慢性肝炎患者 50 名、肝硬変患者 25 名について  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA を用いた胃排出シンチ検査を施行した。Half time of gastric emptying (T1/2) を算出し、各群ごとに比較検討した。また、T1/2 と血液検査値、spleen index との比較検討も行った。

〔結果〕T1/2 の平均値は対照群で  $73 \pm 15$  分、慢性肝炎患者群で  $80 \pm 24$  分、肝硬変患者群で  $110 \pm 36$  分であった。対照群と肝硬変患者群、また慢性肝炎患者群と肝硬変患者群との間に有意差を認めたが、対照群と慢性肝炎患者群との間には有意差は認めなかった。また T1/2 と血清アルブミン値、血小板数、spleen index との間に有意の相関関係が認められた。

〔結論〕慢性肝疾患患者において、慢性肝炎患者では胃排出能の低下は軽度であるが、肝硬変に進展すると胃排出能は著明に低下した。

#### 7. 代謝性骨疾患における骨代謝定量的評価の試み

福島 和人 青木 一 櫻井富美子  
保坂 加代 山口 雅人 杉村 和朗

(神戸大・放, 同病院・放部)

〔目的〕骨シンチグラフィ用放射性製剤である  $^{99m}\text{Tc}$ -HMDP は骨代謝回転を反映して全身骨に集積し、全身のみならず局所の骨代謝を画像化できる優れた検査法である。骨代謝の定量的評価法として投与直後の全身像やシリンジを測定することにより全投与量を算出する方法などがある。われわれの考案した 1 分間の Dynamic study から全投与量を算出する方法により求めた骨代謝指標を用いて代謝性骨疾患における局所骨代謝を定量的に評価できるかを検討した。

〔対象〕原発性副甲状腺機能亢進症患者 (1° HPT 群) 6 例、二次性副甲状腺機能亢進症患者 (2° HPT 群) 6 例、その対照群 (control 群) 12 例を対象とした。

〔方法〕 $^{99m}\text{Tc}$ -HMDP 740 MBq を静注すると同時に胸部全体が入る視野で 1 frame/sec で 1 分間撮像し、その time activity curve 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、非荷重海綿骨の代表として頭蓋骨、非荷重皮質骨の代表として上腕骨の中 1/3 に関心領域を設定し、その

平均 RI カウントを全投与量で除することにより局所の骨代謝指標を求めた。

〔結果〕1° HPT 群、2° HPT 群、control 群における頭蓋骨の骨代謝指標はそれぞれ  $5.15 \pm 1.01$ ,  $7.56 \pm 1.40$ ,  $16.39 \pm 5.34 (\times 10^{-6})$  であり、3 群間で有意差を認めた。

〔結語〕Dynamic study 法により局所の骨代謝を比較的簡便に定量的に評価できる可能性が見いだされた。

#### 8. モバイル型ガンマカメラの NIMS 法 (非侵襲的脳血流量定量化) への応用

石津 浩一 Marcelo Mamede 藤田 透  
小西 淳二 (京都大・放, 核・画像診断)

半導体検出器を用いたモバイル型ガンマカメラ、Digirad 社製 2020tc を用いて頭部 SPECT 撮影時に胸部 planar 像の同時撮影を試み、非侵襲的脳血流量定量化法として提案されている NIMS 法に適用した。

方法: 2020tc は PMT の代わりに半導体検出器を用いているため、検出器の dead space が 1.2 cm しかない。そこで Picker 社製 Prism を用いた頭部ダイナミック SPECT 撮影時に胸部撮影の同時併用が可能かを検討した。2020tc には高分解能平行コリメータを使用し視野は  $20 \times 20$  cm。被験者は脳血管障害患者 20 名。IMP 静注開始より 1 秒  $\times$  30 分間の胸部 dynamic 撮影を行った。肺動脈と肺野縦隔に関心領域の TAC を使って NIMS 法による脳血流量定値を計算した。また経時的動脈血採血から得た動脈入力関数を用いた脳血流量定値と比較した。

結果: いずれの被験者においても頭部 SPECT 検査時に胸部の同時撮影が可能であった。また  $20 \times 20$  cm の視野でほとんどの被験者において肺野の大部分をカバーでき肺動脈の TAC もノイズの少ないカーブが得られたことで NIMS 法などへの応用が可能と考えられた。Dynamic SPECT と動脈採血のデータからコンパートメントモデルを解いて算出した K1 値と比較したとき、エコーから得た心拍出量換算法を用いた NIMS 法での脳血流量定値は under estimation された。

考察: モバイル型ガンマカメラは NIMS 法のための胸部情報を得るのに十分な視野と感度を有してい

た．得られた TAC データから動脈入力関数を算出する換算法を作成することで脳血流量定量化においてより高い精度が得られるのではないかと思われ今後の検討が必要と思われた．

#### 9. 健常者における $^{123}\text{I}$ -IMP と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の脳内分布の差異 統計解析による検討

河 相吉 吉田 常孝 青木 良純  
澤田 敏 (関西医大・放)

目的：脳血流 SPECT に使用される  $^{123}\text{I}$ -IMP と  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の脳内分布の相違が知られているが，その定量的評価の報告はほとんどなく詳細は明らかでない．健常者における IMP と ECD SPECT の差異を SPM および iSSP 解析にて検討した．方法：脳ドック受診者，ボランティア応募者，入院患者のうちで神経疾患の既往がなく，自覚・他覚所見において神経症状がなく，日常生活に障害のない者を対象とした．IMP が 18 例 (男/女 12/6 例)，年齢 54-84 歳 (平均 66 歳)，ECD が 21 例 (男/女 16/5 例)，年齢 56-85 歳 (平均 69 歳) で，年齢の有意差はない． $^{123}\text{I}$ -IMP 111 MBq 収集時間 30 分． $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD 600 MBq 収集時間 20 分．カメラ：GCA-9300A/DI (Toshiba)，コリメータ：LESHR-Fanbeam．マトリックス：128×128，スライス厚：3.4 mm．吸収補正は chang 法，散乱補正は TEW 法を使用した．結果：SPM 97 では ECD が IMP より高い領域は小脳，後頭葉下部，頭頂葉，側頭葉外底部，海馬，脳幹，低い領域は前頭葉，頭頂葉，側頭葉上中部であった．iSSP では ECD が IMP より高い領域は小脳，後頭葉内側，頭頂葉内側，海馬，低い領域は前頭葉，側頭葉の上中部，視床，脳幹部であった ( $Z > 2.0$ )．海馬は IMP の方が低かった．SPM では領域の検出にとどまるのに対して iSSP によれば Z スコアマップあるいは変化率 (両者の差 / ECD もしくは IMP) も指標として評価できた．

#### 10. 脳血流 SPECT と perfusion MRI によるアルツハイマー型痴呆の脳血流評価の比較

久保田隆生 牛嶋 陽 奥山 智緒  
西村 恒彦 (京府医大・放)

[ 背景 ] 近年，アルツハイマー型痴呆 (DAT) におい

て perfusion MRI CBV map による評価の有用性について報告が散見されるが，DAT において脳血流 SPECT と perfusion MRI の詳細な比較検討はなされていない．[ 目的 ] 脳血流 SPECT と perfusion MRI 各々による脳血流評価を比較検討する．[ 対象と方法 ] DAT 症例 8 例を対象に， $^{123}\text{I}$ -IMP SPECT と perfusion MRI を 1 ヶ月以内に施行した．SPECT 画像と perfusion MRI CBV map を registration 後，前頭葉上部および前頭葉下部，運動野，側頭葉前部，側頭葉背側部，頭頂葉，小脳半球の計 7 領域に関心領域を設定した．SPECT と perfusion MRI CBV map 各々より領域ごとの相対的血流量 (対小脳比) を算出した．[ 結果 ] SPECT においては DAT の特徴である頭頂葉および側頭葉背側部で他部位よりも低血流値を示していたが，perfusion MRI では有意な低下傾向を示す領域は検出されなかった．両者間における全領域の平均値の相関は  $R^2 = 0.038$  と不良であった．領域ごとの比較では，MRI において脳表血管内の造影剤による影響や磁化率アーチファクトが少ないと考えられる頭頂葉で  $R^2 = 0.55$  と比較的良好な相関関係が得られたが，その他の領域では有意な正の相関関係は得られなかった．[ 結論 ] perfusion MRI と SPECT の相関不良は，perfusion MRI の技術的問題点の要因が大きいと考えられた．現状において DAT の詳細な脳血流評価には SPECT が不可欠と考えられた．

#### 11. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD SPECT による塩酸ドネペジルの治療効果予測の試み

東山 滋明<sup>1</sup> 河邊 譲治<sup>2</sup> 岡村 光英<sup>1</sup>  
橋本 博史<sup>3</sup> 鳥居 顕二<sup>2</sup> 川村 悦史<sup>2</sup>  
石津 弘隆<sup>2</sup> 下西 祥裕<sup>2</sup> 塩見 進<sup>2</sup>  
井上 佑一<sup>1</sup>

(大阪市大・<sup>1</sup>放，<sup>2</sup>核，<sup>3</sup>精神神経)

目的は DAT 患者における塩酸ドネペジル治療反応性の予測の検討． $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD を用いた脳血流 SPECT において視覚的に予測が可能かを検討した．

対象は DAT と診断された患者 11 例 (男性 2 名，女性 9 名，年齢 61-81 歳，平均 71 歳)．

対象患者 11 名に対し塩酸ドネペジル投与前に認知機能検査である ADAS-J cog と脳血流 SPECT を施行し，投与開始後三ヶ月後に再び ADAS-J cog を施行した．北村らの分類に基づき，脳血流 SPECT 像を視覚



的画像的重症度として、軽度、中等度、高度に分類した。

ADAS-J cog の合計点数の変化は 1 点以上の点数の減少が見られれば認知機能の改善と判断した。

今回の症例では重症度判定で高度に分類される症例は見られなかった。8 例は重症度は軽度で、3 例は中等度であった。中等度の症例では 1 点以上の改善は見られなかった。軽度のうち 7 例では ADAS-J cog の点数が改善が見られた。軽度で改善のなかった 1 例では点数が増加しているが、治療前が 6 点と高い数値であった。6 点という点数は年齢を考えるとよい値で、患者の体調や精神状態に影響されることがあり、有意な変化とはいえないが考えた。

今回の検討では症例数は少ないが、DAT 中等度と判定された症例はすべて塩酸ドネペジルの効果がみられなかったことから側頭葉後部に血流低下が及んでいれば有効性に乏しい可能性が示唆された。視覚的に軽度、つまり病変が頭頂葉に局限した症例では認知機能の改善がみられたことから、ドネペジルの効果が期待できると考えた。

## 12. 経過中にレビー小体型痴呆と診断された症例の脳血流変化

奥山 智緒 牛嶋 陽 久保田隆生  
森 敏\* 西村 恒彦

(京府医大・放, 神経内\*)

レビー小体型痴呆 (DLB) は進行性痴呆とパーキンソニズムを合併し幻視を伴いやすい特徴を有する変性痴呆であり、痴呆はパーキンソニズム発症に先行することが多いとされている。一方、パーキンソン病 (PD) の 10~30% には痴呆を発症し、幻視を主体とした幻覚妄想を伴いやすく、DLB と PD は病理学的には同一疾患と考えられている。PD の数年に及び経過中に DLB と診断された 3 症例の脳血流所見を検討した。症例 1 は 65 歳時に振戦で発症し PD 症状が徐々に進行し 69 歳時より物忘れと視性幻覚が出現。症例 2 は 47 歳時に小字傾向で発症した PD 症状が進行し 60 歳時には軽度の痴呆と幻覚が出現。症例 3 は 83 歳時に振戦や仮面様顔貌で発症し、85 歳時に意識レベルの変動や幻視が出現した。それぞれ、パーキンソニズムのみを呈していた時期と、他の症状出現にて

DLB と診断された時期に  $^{123}\text{I}$ -IMP SPECT を施行し、ARG 法による定量と 3D-SSP による統計学的解析を行った。いずれの症例も、初回の SPECT で、不均一な後方連合野から後頭葉にかけての血流低下パターンが認められており、DLB 症状出現時にはさらに低下パターンが明瞭化あるいはびまん性の血流低下が進行していた。対照として数年の経過の間に痴呆や幻覚など DLB の症状を認めていない PD 7 症例の SPECT および 3D-SSP 所見を検討したところ、DLB に進行しない PD 群の低下領域は、前頭葉 (運動前野, 前頭前野) にみられ、低下程度も DLB に進行した今回の症例と比べて軽度であった。以上より、後方連合野や後頭葉の血流低下を呈する PD では、後に DLB に進行する可能性があるかと推察された。

## 13. メチオニンの脳内分布

鳥居 顕二<sup>1</sup> 河邊 譲治<sup>1</sup> 露口 尚弘<sup>2</sup>  
東山 滋明<sup>3</sup> 岡村 光英<sup>3</sup> 川村 悦史<sup>1</sup>  
石津 弘隆<sup>1</sup> 井上 佑一<sup>3</sup> 塩見 進<sup>1</sup>

(大阪市大・<sup>1</sup>核, <sup>2</sup>脳外, <sup>3</sup>放)

[目的]  $^{11}\text{C}$ -メチオニン (以下メチオニン) PET による脳腫瘍の診断の際に、脳内のメチオニンの生理的集積を知っておくことは重要である。

今回われわれは、メチオニンによる脳腫瘍の診断の基礎的な研究として、正常の脳内各部位におけるメチオニンの集積の程度を調べたので報告する。

[対象と方法] 対象は 21 歳から 69 歳の患者、計 33 例。トランスミッションスキャン撮像後、メチオニンを静注、20 分後より撮像した。

検査を施行した 33 人の患者で PET 画像上、病変のない前頭葉、側頭葉、後頭葉、小脳半球に、それぞれ直径 3 ピクセル、6 mm の関心領域を各 5 箇所設定し、各部のメチオニン集積を算出した。

[結果] 小脳半球における集積に対する前頭葉、側頭葉、後頭葉への集積の比を求め、平均値を算出した結果、後頭葉が他に比し高値を示した。

マンホイットニー検定を行った結果、前頭葉および側頭葉における対小脳比と、後頭葉での対小脳比との間には  $p < 0.001$  となるような有意差が見られた。

[まとめ] 後頭葉の集積は前頭葉、側頭葉に対して有意に高い値を示した。

メチオニンはアミノ酸代謝を反映するトレーサで

あり、脳内における集積は一般的に低いとされている。

メチオニンの組織内分布は、血流依存性が強いとする報告があり、また PET の撮像はメチオニン静注 20 分後より行われ、その間に脳内に十分拡散すると考えられているが、後頭葉は他の領域に比して血流が多く、このことが今回の結果と関連している可能性が考えられた。

今回の結果より後頭葉への集積が、他の部より高いことを知っておくことは、今後の病変の診断に役立つと考えられる。

#### 14. FDG-PET を用いた潜在性肝性脳症患者の脳内各部におけるグルコース代謝の検討

川村 悦史<sup>1</sup> 河邊 譲治<sup>1</sup> 小谷 陣<sup>1</sup>  
石津 弘隆<sup>1</sup> 對間 博之<sup>1</sup> 鳥居 顕二<sup>1</sup>  
塩見 進<sup>1</sup> 濱澤 良将<sup>2</sup> 東山 滋明<sup>2</sup>  
井上 佑一<sup>2</sup> (大阪市大・<sup>1</sup>核,<sup>2</sup>放)

[目的] 顕性脳症を認めない肝硬変患者における大脳各部の糖代謝面から評価するため、<sup>18</sup>F-FDG を用いた PET 検査を行い、潜在性肝性脳症 (SHE) の診断および顕性肝性脳症の治療薬であるラクチトールによる治療における臨床的有用性を検討した。[対象] 明らかな肝性脳症を認めない C 型肝硬変患者 10 例 (70 歳以下、組織学的に肝硬変、NH<sub>3</sub> 100 μg/dl 以下、FBS 110 mg/dl 以下) で、うち半数は無作為にラクチトール 6.0 g/day の経口投与を行い、残り半数をコントロール群とした。両群間で男女比、年齢、臨床神経試験、labo data に有意差を認めなかった。健常群は肝機能と血糖値が正常で、脳内器質的疾患を認めない者 28 例とした。[方法] PET 装置は SHIMADZU 社の HEADTOME IV を用いた。Transmission scan 後、FDG 185 MBq を静注し、Emission scan を行った。ROI は大脳の前、側、後頭葉に設定し、SUV を算出した。ラクチトール治療前と治療 2 週後に PET 検査を施行した。[結果と考察] 治療前後に PET 検査を施行し、大脳内各部の SUV 値を算出した。治療前 10 例中 4 例において大脳内の 3 領域すべてで SUV 値の低下を認めた。また、ラクチトール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、PET 検査は SHE の早期診断および治療効果の判

定に有用と思われた。

#### 15. 電気けいれん療法患者における FDG-PET

河邊 譲治<sup>1</sup> 勝元 栄一<sup>2</sup> 東山 滋明<sup>3</sup>  
鳥居 顕二<sup>1</sup> 岡村 光英<sup>3</sup> 川村 悦史<sup>1</sup>  
石津 弘隆<sup>1</sup> 下西 祥裕<sup>1</sup> 橋本 博史<sup>2</sup>  
井上 佑一<sup>3</sup> 塩見 進<sup>1</sup>

(大阪市大・<sup>1</sup>核,<sup>2</sup>神経精神,<sup>3</sup>放)

[対象] 電気けいれん療法 (ECT) を行う患者 2 例に対して、その前後に FDG-PET を施行した。症例 1 は 66 歳女性、精神分裂病患者で継続 ECT を 2 ヶ月に 1 回施行している。症例 2 は 43 歳男性、うつ病患者で薬物抵抗性のため ECT を週 2 回合計 8 回施行した。今回の検査について両症例とも十分な説明を行い文書による同意を得ている。[方法] FDG は院内サイクロトロンを用いて合成されたものを用い FDG-PET は島津 HEADTOME IV にて撮像した。投与量は、185 MBq から 370 MBq の間で投与前にトランスミッション撮像を行い、投与 45 分後より 10 分間エミッション撮像を行った。得られた画像は体重、投与量補正を行う SUV を用いて表示し画像上各部位に関心領域を設け SUV を算出した。なお、症例 1 は ECT 後 3 時間、症例 2 は ECT 後 7 日後に FDG-PET を施行した。[結果と考察] 症例 1 は小脳半球、側頭葉、後頭葉、症例 2 は小脳半球、前頭葉、側頭葉と視覚的に糖代謝の低下を示している部位が認められた。定量的にも症例 1 では、小脳半球、側頭葉、後頭葉の糖代謝が低下しており、症例 2 でも小脳半球、前頭葉、側頭葉、頭頂葉の糖代謝低下が明らかであった。今回、ECT 終了直後と 1 週間後に FDG-PET を行ったが、ともに小脳半球と側頭葉の糖代謝の低下を認めた。直後においてはけいれん発作後抑制期における糖代謝の低下が考えられるが、1 週間後に行った症例でも同様に低下を示しており、この低下は治療効果を反映している可能性が考えられた。

# 16. 興味ある核医学所見が認められた冠動脈拡張症の 1 例

西川 享 伊藤 一貴 高田 博輝  
 椿本 恵則 弓場 達也 足立 芳彦  
 加藤 周司 (朝日大村上記念病院・循内)

患者は 69 歳の女性で、労作時の息切れを主訴に来院した。断層心エコー図では、左室の拡張およびびまん性の壁運動低下が認められ、拡張型心筋症が示唆された。 $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin 心筋 SPECT では、安静時で前壁中隔および下壁に中等度の集積低下所見が認められたが、ATP 負荷により集積の改善が認められた。 $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT では前壁および下壁に高度な集積低下所見が認められた。冠動脈造影では、狭窄病変は認められなかったが、三枝にびまん性の血管拡張が認められた。左回旋枝の最大径は 8.2 mm で造影遅延が認められた。冠攣縮誘発試験は陰性であった。これらの所見より、冠血流停滞による微小血栓および冠微小血管における弛緩障害が微小循環障害の原因として考えられた。このため、抗血小板薬であるチクロピジンおよび冠微小血管拡張能を有するニコランジルを投与した。その後、症状は消失し、心臓核医学所見および左室壁運動の改善が認められた。冠動脈拡張症の報告において、拡張型心筋症様の壁運動異常が認められたのは希である。また、心臓核医学検査において微小循環障害による心筋虚血の所見が認められたので報告した。

# 17. 来院時心肺停止蘇生後意識障害が遷延するも救命した 1 例 (核医学的検証)

名村 宏之 七星 雅一 前川 浩一  
 奥田 正則 石田健次郎 三木 隆  
 (新日鐵広畑病院 循)  
 竹田 貴雄 (同・麻酔)  
 三輪 平 廣田 朝司 (同・放)

59 歳女性。職場で倒れているところを発見され、救急搬送。心肺蘇生後、血行動態は安定。頭部 CT 上、出血なし。冠動脈造影正常。心エコー上は、心室中隔の肥厚 (非対称性) あり肥大型心筋症と考えられた。数年前妹が心臓性急死の家族歴あり。意識レベル、自発呼吸約 30 日間戻らず。心室性頻拍数日認

めた。 $^{99m}\text{Tc}$ -ECD 脳血流 SPECT では大脳の全般的な血流低下、3DSRT を用いて解析すると、特に左の precentral 領域の低下が認められた。幸い次第に発語可能となり、リハビリテーションを進め、室内歩行、車椅子移動、自力摂食ができるようになり、退院された。第 51 病日に行った、 $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP dual SPECT では Tl イメージにおいて心室中隔に取り込み亢進を認めたが両 tracer の明白な defect はなかった。第 95 病日に行った  $^{123}\text{I}$ -MIBG では初期像の H/M 1.73, 3 時間後の H/M は 1.53 と心臓への取り込みは高度に低下しており、washout rate も 55% と亢進していた。肥大型心筋症の予後は一般によいが、突然死や拡張相にいたるものがあり注意を要する。心臓核医学的手法をもってしても突然死の予測は困難である。今回突然死から生還した 1 例を経験したが、Tl, BMIPP, MIBG などの複数の検査を組み合わせることによって、肥大型心筋症のリスクの層別化を行うことが必要であると思われた。

# 18. 興味ある $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 集積所見が認められた急性心筋梗塞の 1 例

足立 芳彦 伊藤 一貴 高田 博輝  
 椿本 恵則 弓場 達也 西川 享  
 加藤 周司 (朝日大村上記念病院・循内)

症例は胸痛を主訴とした 72 歳の男性で、心電図では広範囲な誘導で ST 部分の上昇が認められた。緊急で施行した  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin 心筋シンチグラフィでは心尖部、前壁および下壁に欠損が認められた。冠動脈造影では右冠動脈に 99% 狭窄、左前下行枝に完全閉塞が認められた。このため、それらの病変に対して direct PTCA を施行した。左前下行枝病変に対する PTCA では再灌流障害は生じなかったが、右冠動脈病変の PTCA 時には造影遅延、不整脈、血圧低下などの強い再灌流障害が認められた。左室造影では前壁から心尖部下後壁までの広範囲の無収縮、心臓基部での過収縮を認めた。4 時間後に施行した  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 心筋シンチグラフィでは、心尖部および下壁に高度の集積、前壁および後壁に軽度の集積が認められた。3 日後の  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 心筋シンチグラフィは、心尖部は欠損、前壁および下壁に軽度の集積が認められた。右冠動脈では PTCA 中の高度な再灌流障害が生

今回、われわれは健常ボランティアとして参加された FDG-PET 検査において甲状腺左葉に hot spot を認め、他の各種シンチグラフィや CT にて異常を指摘できなかったものの、エコー下の吸引細胞診で class

V との診断にて手術し得た甲状腺乳頭癌の一症例を経験したので、甲状腺腫瘍における FDG-PET の有用性につき若干の文献的考察もふまえ、報告した。

甲状腺腫瘍の術前の質的診断に関して、FDG-PET は活動期の炎症が偽陽性になり、特異度は低いものの感度は他の各種シンチグラフィに比べて高い傾向にある。FDG-PET はスクリーニングとして行うには保険適応になっておらず、自由診療等費用の問題は残されているものの、感度が高く、かつ全身が見られるので、今後悪性腫瘍のスクリーニングの一つになりうるものと期待される。

## 22. $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin/ $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 心筋 SPECT による急性心筋梗塞における再灌流障害の評価

弓場 達也    伊藤 一貴    高田 博輝  
椿本 恵則    西川 享    足立 芳彦  
加藤 周司    (朝日大村上記念病院・循内)

[ 背景 ] 急性心筋梗塞の治療法として PTCA が多くの施設で施行され、良好な治療成績が得られている。しかし、少数例では PTCA に際して再灌流障害が生じ、心筋機能の改善が得られなくなる場合がある。再灌流障害の機序として、Ca 過負荷、free radical などが報告されているが、Ca 過負荷は  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 心筋 SPECT (PYP) により画像化できる。[ 症例 ] 患者 1 は、胸部苦悶を主訴として受診した。心電図では ST 部分の上昇が認められ、 $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin 心筋 SPECT (TF) では前壁、中隔および心尖部に欠損が認められた。冠動脈造影では、左前下行枝の中枢部で完全閉塞が認められた。PTCA により血行再建がなされたが、ST の再上昇や造影遅延などの高度な再灌流障害が生じた。2 時間後の PYP では前壁、中隔および心尖部に高度な集積が認められた。患者 2 は、胸部苦悶を主訴として受診した。心電図では ST 部分の上昇が認められ、TF では前壁、中隔および心尖部に欠損が認められた。冠動脈造影では、左前下行枝の中枢部で完全閉塞が認められた。PTCA により血行再建がなされたが、この際には再灌流障害は生じなかった。2 時間後の PYP では中隔に軽度の集積が認められるのみであった。[ 結語 ] 超急性期の  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin/ $^{99m}\text{Tc}$ -PYP 心筋 SPECT により急性心筋梗塞における再灌流障害が評価可能である。

## 23. 急性心筋梗塞治療後のリスクエリアにおける局所心機能回復の予測；安静時心電図同期 SPECT と $^{123}\text{I}$ -BMIPP イメージングによる検討

藤原 征    川合 宏哉    武藤 宏明  
櫻井 圭一    開発 謙次    上田 亮介  
横山 光宏    (神戸大・循環呼吸器)

[ 背景 ] 急性心筋梗塞 (AMI) における亜急性期の  $^{123}\text{I}$ -BMIPP イメージ (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再灌流治療による心筋のサルベージを表すとされている。また、心電図同期 SPECT は局所心筋血流 / 心機能の同時評価が可能である。[ 目的 ] 安静時心電図同期  $^{99m}\text{Tc}$ -テトロフォスミン SPECT (TF-Gated SPECT) と BMIPP を用いて AMI 後のリスクエリアにおける局所心機能回復の予測をすること。[ 対象 ] 急性期再灌流治療に成功した初回発症の AMI 12 例 (平均年齢  $64 \pm 9$  歳、男性 10 例、LAD 病変 8 例、Peak CPK  $5298 \pm 2637$  (MB  $328 \pm 128$ )、平均 EDVI  $68 \pm 34$  ml/m<sup>2</sup>、平均 LVEF  $42 \pm 13\%$ )。[ 方法 ] 全例に対し亜急性期 (発症 10 ~ 14 日後) に TF-Gated SPECT および BMIPP を、慢性期 (発症 6 ヶ月後) に TF-Gated SPECT を施行。20 セグメントモデルを用いて各領域ごとにそれぞれの局所相対摂取率 (TF %uptake および BM %uptake) と局所壁厚増加率 (WT) を自動定量解析した。また、BMIPP と TF の局所相対摂取率の比 (BM/TF %uptake) をミスマッチの指標として用いた。[ 結果 ] 全 240 セグメント中、76 セグメントをリスクエリア (BM %uptake < 対照群平均 BM %uptake - 2SD) として検討の対象とした。BM/TF %uptake と WT の改善度 ( $\Delta\text{WT}$ : 慢性期 WT - 亜急性期 WT) の間に有意な負の相関を認めた ( $Y = -0.595 + 0.584X$ ;  $r = 0.528$ ,  $p < 0.0001$ )。また、リスクエリアにおける局所心機能改善の診断能を BMIPP-TF のミスマッチの程度により算出した場合、特異度 82%、感度 84%、正確度 83%であった。[ 結語 ] リスクエリアにおいて BMIPP-TF 間の局所相対摂取率のミスマッチが大きいほど、局所心機能回復が良好であることが示唆された。TF-Gated SPECT に BMIPP の情報を追加することで AMI 後の局所心機能回復の予測が可能であると考えられる。

## 24. 1 型 CD36 欠損症における CD36 の心筋発現について

椿本 恵則<sup>1</sup> 伊藤 一貴<sup>1</sup> 高田 博輝<sup>1</sup>  
弓場 達也<sup>1</sup> 西川 亨<sup>1</sup> 足立 芳彦<sup>1</sup>  
加藤 周司<sup>1</sup> 杉原 洋樹<sup>2</sup> 東 秋弘<sup>3</sup>  
中川 雅夫<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>朝日大村上記念病院・循内,  
<sup>2</sup>松下記念病院・三内,  
<sup>3</sup>京府医大・二内)

[ 背景 ]<sup>123</sup>I-BMIPP は、各種心疾患の診断や病態評価に汎用されている。しかし、まれではあるが BMIPP が心筋に集積しない症例が報告され、無集積と 1 型 CD36 欠損症との関連が考えられている。1 型 CD36 欠損症では血小板および単球における CD36 の発現がないが、心筋細胞における CD36 の発現については不明である。[ 患者 ]患者は 78 歳の男性で安静時の胸部不快感を主訴に来院した。運動負荷 <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin 心筋 SPECT では集積低下は認められなかったが、<sup>123</sup>I-BMIPP 心筋 SPECT では心筋の集積は認められなかった。冠動脈造影では狭窄病変は認められなかったが、左室造影では軽度の壁運動異常が認められた。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が染色されなかった。血小板および単球の flow cytometric analysis では両者に CD36 の発現が認められなかったため、1 型 CD36 欠損症と診断した。一方、<sup>123</sup>I-BMIPP 心筋 SPECT において心筋集積が認められる症例では、血小板および単球の flow cytometric analysis では両者に CD36 の発現が認められ、ヒト CD36 抗体により心筋細胞は染色された。[ 結論 ]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。

## 25. 心筋 SPECT における前壁中隔 (短軸像での 10 ~ 11 時方向) のアーティファクトに関する検討

片瀬 哲朗 村川 圭三 前島 偉  
岡 尚嗣 福地 一樹 石田 良雄

(国循セ・放診療部)

近年、心筋 SPECT が広く普及しているが、以前より 180 度収集時に前壁中隔と対向する後側壁のアーティファクト状欠損が、しばしば見られることがある。過去の報告において、これらの欠損は 360 度収集

では出現しにくく、心筋軸の角度によって欠損の程度が異なり、右室の大きさや位置にはあまり影響されないとされている。そこで今回われわれは心筋ファントムを用いて、これらの現象を再現させることで、その要因について考察したので報告する。検討項目として、1. 心筋間で距離による分解能の差が存在しない場合、2. 心筋間で距離による分解能の差が存在する場合、3. 収集時の分解能が異なる場合、4. システムの分解能が異なる場合の 4 項目について調べた。その結果、ファントムを回転中心に置いて、心筋間で距離による分解能の差が存在しない場合、180 度、360 度ともアーティファクト状の欠損は描出されなかった。また、ファントムを臨床条件に近いように心筋軸の角度をつけると、心筋間で距離による分解能の差が生じ、180 度、360 度両者に欠損が出現した。一方、収集時の分解能が異なる最接近楕円軌道と円軌道の比較を行うと、前者は後者に比べて欠損が増強した。そして、システムの分解能が異なるコリメータを変えて検討すると、LEGP コリメータより LEHR コリメータの方が欠損を強く描出する傾向を示した。以上より、従来から出現していた前壁中隔および後側壁のアーティファクト状欠損は、Projection データにおける分解能の差に起因するものと推察された。

## 26. 心プール SPECT は位相解析の再現性を改善する

足立 至 赤木 弘之 梅田 達也  
下村 裕章 小森 剛 小倉 康晴  
宇都宮啓太 檜林 勇

(大阪医大・放、循内)

背景：プラナー心プールシンチグラフィ (PRNV) は左心機能評価、フーリエ位相解析 (FPA) に応用されている。近年心プール SPECT (BPS) が行われるようになったが、FPA の有用性は確立していない。目的：同一症例に PRNV と BPS を施行し、位相解析の再現性を検討し、BPS による位相解析の有用性を検討した。方法：43 症例 男性 31 例、女性 12 例、平均年齢 52 歳。<sup>99m</sup>Tc-HSA-D 740 MBq を使用し BPS, PRNV を撮像し、FPA は BPS の R-R 24 分割された水平長軸断層像と PRNV のプラナー像から位相画像を作成。両室に関心領域 (ROI) を設定し位相角の平均値と標準偏差を算出した。Interventricle contractile synchrony の

指標として両室位相角の平均値の差 (delta (RV - LV)), Intraventricle contractile synchrony の指標として 両室位相角の標準偏差 (RVSD, LVSD) を算出した。解析を 2 名の医師で行い再現性を検討した。結果: delta (RV - LV) は BPS で  $r^2 = 0.82$ , PRNA で  $r^2 = 0.69$ , LVSD は BPS で  $r^2 = 0.79$ , PRNA で  $r^2 = 0.82$  ともに有意な相関が得られた。RVSD は BPS で  $r^2 = 0.47$  と有意な相関が得られたが, PRNA では  $r^2 = 0.18$  と相関は得られなかった。結語: 相関係数は, delta (RV - LV), LVSD で BPS と PRNV は同等であり, RVSD で BPS が PRNV より有意に大きく, BPS は PRNV に比べ高い再現性を有していた。FPA による contractile synchrony の評価にも BPS は優れた方法と考える。

## 27. $^{123}\text{I}$ -MIBG による慢性心不全評価に 4D-MSPECT による解析を応用した 9 例

工藤 崇 中松 清志 小池 竜太  
 劉 偉 任 誠雲 中村 元\*  
 西村 恭昌 (近畿大・放, \*循内)

$^{123}\text{I}$ -MIBG シンチグラフィに, 自動解析ソフト 4D-MSPECT を応用することにより, planar 像による指標

よりも有効性の高い指標を得られるかどうか検討した。9 例の  $\beta$  ブロッカーによる治療が行われている DCM 患者に, 平均 120 日の間隔で二回 MIBG シンチを行い (合計 18 画像) planar 像で計算した H/M 比と washout, 4D-MSPECT で求めた心電図非同期左室容量, 前壁のみの washout (A-washout) を同時期に行われた Echo による EF, LVDd, LVDs と比較した。明らかに 4D-MSPECT での解析ができない画像が 3 つ認められ, それらの症例では H/M 比がほとんどの場合 1.6 以下であった。H/M 比 (早期 / 後期), washout, A-washout と, EF, LVDd, LVDs と相関を示したが, もっとも良好な相関を示したのは A-washout と LVDd の間であった ( $r^2 = 0.7$ )。planar 像から求めた washout と LVDd の間の相関は  $r^2 = 0.31$  で, 有意ではあるが低いものであった。また, Echo による左室容積と 4D-MSPECT による心電図非同期左室容積の間には強い相関が認められた ( $r^2 = 0.88$ )。EF, LVDs, LVDd の改善と MIBG による指標の関係を調べたが, 改善を予測できる指標は見いだせなかった。

4D-MSPECT を用いることにより, 従来よりもより優れた指標を提示することが可能と考えられた。ただし, H/M が低い症例では自動解析は困難であると思われた。