

# 日本核医学会 第9回核医学専門医試験問題

第9回核医学専門医試験は、平成24年（2012年）6月24日（日）、下記の要綱で行われました。ここに、試験問題（原文のまま）を掲載いたします。なお、受験者は36名で34名合格いたしました。

平成25年6月実施予定の第10回核医学専門医試験も、多数受験されるようお願いいたします。

一般社団法人 日本核医学会  
教育・専門医審査委員会  
委員長 穴 戸 文 男

<b>試験期日</b>	平成24年6月24日（日）
<b>試験場所</b>	日本アイソトープ協会 第2会議室（東京都文京区）
<b>試験方法</b>	筆答（マークシート）
<b>試験内容</b>	核医学 60題

（裏面参照）

## 核医学専門医試験問題の領域

1. 放射線物理・測定原理の基礎知識
  - (1) 放射性核種に関する知識
  - (2) 核医学測定機器に関する知識（機器の精度管理を含む）
  - (3) 画像構築・データ解析法に関する基礎知識
2. 放射性医薬品の基礎知識（製造，集積機序，体内動態，代謝）
3. 放射性医薬品の安全取扱
4. 核医学診療に伴う被曝と線量計算（MIRD 法）に関する知識
5. 放射線関連法規についての知識
6. 核医学検査の実践に必要な基礎知識
  - (1) 放射性医薬品の選択
  - (2) 適応疾患と検査法の実際
  - (3) 正常像と読影法
7. 核医学内用療法の実践に必要な基礎知識
  - (1) 原理と放射性医薬品
  - (2) 適応疾患と治療法の実際
  - (3) 治療効果と副作用
8. 脳神経核医学
  - (1) 脳神経核医学に関連する神経放射線学を含めた脳神経系の解剖と脳循環・代謝などの生理学の基礎知識
  - (2) 放射性医薬品の集積原理と適応
  - (3) 脳負荷試験（薬剤，賦活試験，他）
  - (4) 定量的測定法と画像解析法
  - (5) 脳核医学イメージングの読影
  - (6) 脳血管障害，脳腫瘍，神経変性疾患，てんかん，水頭症等，主な疾患の病態生理と臨床
9. 循環器核医学
  - (1) 循環器核医学に関連する心血管系の解剖と生理学の基礎知識
  - (2) 放射性医薬品の集積原理と適応
  - (3) 心臓負荷試験（運動，薬剤，他）
  - (4) データ収集法と画像解析法
  - (5) 心臓核医学イメージングの読影
  - (6) 虚血性心疾患，心筋症，弁膜症，先天性心疾患，不整脈，等，主な疾患の病態生理と臨床
  - (7) 末梢循環障害における核医学イメージングの読影
  - (8) その他循環器疾患に関連する核医学イメージングの読影
10. 腫瘍核医学
  - (1) 腫瘍核医学に関連する腫瘍の病理・病態生理・腫瘍免疫・腫瘍関連抗原の基礎知識
  - (2) 放射性医薬品の集積原理と適応
  - (3) データ収集法と画像解析法
  - (4) 腫瘍核医学イメージングの読影
  - (5) 核医学内用療法の実践
  - (6) 腫瘍核医学に関連する各臓器・組織の病態と機能に関する基礎知識および核医学イメージングの読影
    - 1) 呼吸器系
    - 2) 消化器・泌尿器・生殖器系
    - 3) 骨・関節・軟部組織・炎症系
    - 4) 内分泌・血液造血器・リンパ系

## 第9回核医学専門医試験問題

注：症例問題の図は設問中に別紙と表記し、  
後ろにまとめて掲載してあります。

1. 放射性壊変について、正しいものを2つ選べ。
  - a. 放射性核種の壊変は圧力の影響を受ける。
  - b. 短寿命核種の壊変定数は小さい。
  - c. 半減期6時間の放射性核種の放射能は24時間後には1/16になる。
  - d. 放射平衡にある娘核種の半減期は親核種より短い。
  - e. 比放射能とは単位体積当たりの放射能をいう。
2.  $\gamma$ 線について、誤っているものを2つ選べ。
  - a. 励起状態にある原子核がより低いエネルギー準位に遷移するとき $\gamma$ 線が放出される。
  - b.  $\gamma$ 線は光電効果、コンプトン散乱、電子対生成によってエネルギーを失う。
  - c. 陽電子消滅放射線のエネルギーは高いことから、水による吸収は無視できる。
  - d. 陽電子消滅放射線は連続スペクトルを示す。
  - e.  $\gamma$ 線のエネルギーは線スペクトルを示す。
3. 検出効率80%のウェル型シンチレーション検出器で $720 \pm 27$  cpmを得た。この試料の放射能(Bq)に最も近い値は次のうちどれか。1つ選べ。
  - a. 5
  - b. 7
  - c. 10
  - d. 12
  - e. 15
4. 放射能測定装置(ドーズキャリブレータ)について誤っているのはどれか。2つ選べ。
  - a. 測定時間を長くすると統計誤差は小さくなる。
  - b. 注射器やバイアル内の放射能を測定する。
  - c. ガンマ線放出核種の放射能をBq単位で測定する。
  - d. 核種は自動的に判断される。
  - e. 測定値には容積補正が必要である。
5. PETカメラと関係がないものはどれか。2つ選べ。
  - a. ファンビームコリメータ
  - b. OSEM法
  - c. トランスマッションスキャン
  - d. クロスキャリブレーション
  - e. 2核種同時収集

6. ガンマカメラの構造について誤っているものを2つ選べ。
  - a. 患者側からコリメータ、結晶、光電子増倍管の順に位置している。
  - b. 平行多孔コリメータの形状を変化させて感度を高めると空間分解能は低下する。
  - c.  $^{99m}\text{Tc}$  の撮像に比べ  $^{67}\text{Ga}$  の撮像の際には隔壁厚がより薄いコリメータを使用する。
  - d. エネルギーウィンドウを広げることで散乱線の影響は軽減される。
  - e. 平行多孔コリメータを装着したガンマカメラを患者に近接させるほど空間分解能は高まる。
  
7.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 全身スキャンにおける  $\gamma$  線の吸収補正について、正しいものを2つ選べ。
  - a. トランスミッションスキャンでは、呼吸の影響を軽減するために被検者には息止めを指示する。
  - b. トランスミッションスキャンには、点状または線（ロッド）状の線源が用いられる。
  - c. CT で吸収補正する場合には、CT 撮像を安静呼気位での息止めかまたは安静呼吸下にて行う。
  - d. CT で吸収補正する場合、体内に金属があると PET 画像のその部分の画素値が低く描出されるアーチファクトが生じることが多い。
  - e. PET/CT 装置での吸収補正用の CT 撮像は、511 keV に近い管電圧の X 線で行う。
  
8.  $^{18}\text{F}$ -FDG による全身 PET スキャンにおいて、他の条件を変えずに放射能投与量を増やした場合に一般に起こることはどれか。2つ選べ。
  - a. 被検者の被ばくが増える。
  - b. 測定された全計数に対する偶発同時計数の割合が増える。
  - c. 測定された全計数に対する散乱線の割合が増える。
  - d. 空間分解能が改善する。
  - e. 腫瘍とバックグラウンドの集積の比が低下する。
  
9. ある  $^{99m}\text{Tc}$  製剤の被検者の有効半減期を求めたら2時間であった。この製剤の生物学的半減期はどれか。1つ選べ。
  - a. 1時間
  - b. 2時間
  - c. 3時間
  - d. 4時間
  - e. 6時間
  
10. 放射性医薬品に用いる核種として、サイクロトロンで製造されるものはどれか。2つ選べ。
  - a.  $^{123}\text{I}$
  - b.  $^{125}\text{I}$
  - c.  $^{131}\text{I}$
  - d.  $^{133}\text{Xe}$
  - e.  $^{201}\text{Tl}$

11.  $^{99m}\text{Tc}$  製剤に関する記述のうち誤っているのはどれか。2つ選べ。
- $^{99m}\text{Tc}$  標識時には空気の混入をさける。
  - 標識はパーテクネートを酸化することで行う。
  - $^{99m}\text{Tc}$ -ECD は標識調製後 30 分以内に使用しなければならない。
  - $^{99m}\text{Tc}$ -MAG<sub>3</sub> は標識時に加熱を必要とする。
  - $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$  は平衡状態に達するまで約 24 時間かかる。
12. 心筋イメージング剤について正しいのはどれか。2つ選べ。
- $^{99m}\text{Tc}$ -pyrophosphate は Na-K ポンプにより摂取される。
  - $^{111}\text{In}$ -抗ミオシン抗体は壊死心筋に集積する。
  - $^{201}\text{TlCl}$  は水溶性である。
  - $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI は  $^{201}\text{TlCl}$  より心筋摂取率が高い。
  - $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin は調製に加熱が必要である。
13. 放射性医薬品と測定対象の組み合わせが正しいのはどれか。2つ選べ。
- $^{18}\text{F}$ -FDG — 脳血流量
  - $^{15}\text{O}$ -CO<sub>2</sub> — 脳血液量
  - $^{99m}\text{Tc}$ -MAG<sub>3</sub> — 腎血漿流量
  - $^{123}\text{I}$ -BMIPP — 心筋脂肪酸代謝
  - $^{123}\text{I}$ -IMP — 心筋血流量
14. 診断用放射性医薬品の記述について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 物理的半減期のため有効期間は一般医薬品に比べてきわめて短い。
  - 放射性化合物による薬理作用は通常無視できる。
  - 医薬品であるので、放射線分解を考える必要はない。
  - 要指示医薬品である。
  - 使用に際しては医療法の規制を受ける。
15.  $^{99m}\text{Tc}$  キット製剤の調製において誤っているのはどれか。1つ選べ。
- $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$  ジェネレータの前回の溶出時からの間隔が長くなるに従い、 $^{99m}\text{Tc}$  の濃度が増加して、標識率が向上する。
  - 放射能が同じである場合は、市販の  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  溶液の方がジェネレータより溶出してすぐの  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  より多くの  $^{99m}\text{Tc}$  を含む。
  - 添付文書等の記載量よりも多くの  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  をキットに加えると、配位子や還元剤濃度が低下して標識率が低下することがある。
  - 調製後の溶液を希釈すると放射性医薬品が分解して、その放射化学的純度が低下することがある。
  - 通常は常温で標識を行うので、キットのバイアルは使用する 5～15 分前には冷蔵庫から取り出し、常温に戻す。

16. 次の操作のうち、無菌操作として行う必要のないものはどれか。2つ選べ。
- $^{18}\text{F}$ -FDG の pH 調整
  - $^{13}\text{N}$ - $\text{NH}_3$  の分注
  - $^{15}\text{O}$ -CO の純度試験
  - ホットラボ室の浮遊微粒子試験
  - ジェネレータからの  $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$  の溶出
17. 院内製造された  $^{18}\text{F}$ -FDG の保険診療での使用に関する次の記述について正しいのはどれか。2つ選べ。
- 製造に際して放射線障害防止法の規制を受けない。
  - サイクロトロンは医療用具でなければならない。
  - 合成装置は医療用具でなければならない。
  - 核医学会が作成したガイドラインに従って使用するのが望ましい。
  - 使用に際しては医療法、薬事法の規制を受けない。
18. 正しいのはどれか。2つ選べ。
- 核医学検査に伴う被ばくは通常、確率的影響のみを考えればよい。
  - $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査に伴う患者の被ばく線量（実効線量）は 185 MBq 投与で約 3.5 mSv である。
  - MIRD 法は外部被ばく線量を計算するための方法である。
  - PET 検査はシングルフォトン核種を用いた検査より患者の被ばく線量が高い。
  - 医療被ばくは年間 50 mSv 以下に抑えることが望ましい。
19. 核医学診療による患者被ばく線量について正しい記載はどれか。1つ選べ。
- $^{131}\text{I}$  を用いたバセドウ病の内用療法では甲状腺の吸収線量が最も高い。
  - $^{18}\text{F}$ -FDG 投与後は被ばく低減のために利尿剤を投与する。
  - $^{89}\text{Sr}$  投与後は電離箱による計測で、患者被ばく線量を評価する。
  - $^{123}\text{I}$ -IMP 検査では呼吸状態が患者被ばく線量に影響する。
  - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT 検査では胆のうよりも膀胱の臓器線量の方が高い。
20. MIRD (Medical Internal Radiation Dose) 法による内部被ばく線量計算について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 実際の患者における吸収線量を示す。
  - $\beta$  線は透過放射線である。
  - $\gamma$  線は不透過放射線である。
  - MIRD 法では不透過放射線も考慮する。
  - S 値とは全身の吸収線量である。

21. 次の記述で正しいのはどれか。2つ選べ。
- 管理区域は、外部放射線に係る線量が厚生労働大臣が定める線量を超えるおそれのある場所を指す。
  - 密封されている放射性同位元素を使用し、又は放射性同位元素によって汚染された物で密封されていないものの詰替をする部屋を作業室と呼ぶ。
  - 放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱い、管理又はこれに付随する業務に従事するものであって、管理区域に立ち入るものを放射線業務従事者という。
  - 管理区域には、人がみだりに立ち入らないような措置を講じ、放射線業務従事者以外の者が立ち入る時は、放射線業務従事者の指示に従わせる。
  - 放射性同位元素によって汚染された物で、その表面の放射性同位元素の密度が表面密度限度を超えているものは、ただちに廃棄保管する。
22. 放射線診療従事者等の被ばく防止について、誤っているのはどれか。2つ選べ。
- 外部被ばくによる線量は、頭部について測定する。
  - 女子では外部被ばくによる線量測定は腹部について測定する。
  - 外部被ばくによる線量測定は、管理区域に立ち入っている間、継続して行う。
  - 内部被ばくによる線量の測定は、放射性同位元素を吸入・経口摂取した場合にはそのつど行う。
  - 内部被ばくによる線量の測定は、放射性同位元素を吸入・経口摂取するおそれのある場所に立ち入る場合には1年間を超えない期間ごとに一回行う。
23. Diamox 負荷脳血流 SPECT 検査（安静時+Diamox 負荷時）の方法について正しいのはどれか。1つ選べ。
- もっとも適した検査薬は  $^{123}\text{I}$ -MIBG である。
  - Diamox の投与（静注）は座位にて行う必要がある。
  - 正確な血管反応性を算出するには、定量化が必要である。
  - Diamox を負荷後 60 分以上経過してから SPECT 撮影を行う。
  - 1 日法で行う場合、はじめに Diamox 負荷時の SPECT 撮影を行う。
24. 次の組み合わせの中で、最も関係のない組み合わせはどれか。1つ選べ。
- $^{123}\text{I}$ -MIBG — パーキンソン病では心筋の RI 集積が低下
  - Patlak Plot 法 — irreversible radioligand binding model
  - $^{11}\text{C}$ -PIB — アルツハイマー病では集積が増加する
  - $^{123}\text{I}$ -iomazenil — ベンゾジアゼピン末梢神経受容体
  - $^{15}\text{O}$ - $\text{H}_2\text{O}$ ,  $^{15}\text{O}$ - $\text{CO}_2$  — 脳血流量

452 第9回核医学専門医試験問題

25. てんかん発作時の核医学検査として最も適切なトレーサを1つ選べ.
- $^{18}\text{F}$ -FDG
  - $^{123}\text{I}$ -IMP
  - $^{123}\text{I}$ -iomazenil
  - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
  - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
26. 次の組み合わせの中で、誤っているのはどれか。2つ選べ.
- 急性冠症候群の評価 —  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心筋シンチグラフィ
  - 心筋バイアビリティ評価 —  $^{18}\text{F}$ -FDG PET
  - 慢性心不全の治療効果の予測 —  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心筋シンチグラフィ
  - 壊死心筋の陽性描出 —  $^{201}\text{TlCl}$  心筋シンチグラフィ
  - 冠れん縮性狭心症の診断 —  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラフィ
27. 心筋血流製剤で正しいのはどれか。2つ選べ.
- $^{123}\text{I}$ -IMP
  - $^{13}\text{NH}_3$
  - $^{123}\text{I}$ -MIBG
  - $^{123}\text{I}$ -BMIPP
  - $^{82}\text{Rb}$
28.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin による心電図同期心筋 SPECT 検査で評価できないのはどれか。1つ選べ.
- 心筋血流
  - 心筋脂肪酸代謝
  - 心筋バイアビリティ
  - 左室容積
  - 左室駆出率
29.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 画像に関して正しいのはどれか。1つ選べ.
- PET で高度の異常集積が見られる病変は、がんと診断できる。
  - 唾液腺には生理的集積を認める。
  - 大腸の限局性の集積は病的である。
  - 卵巣の集積は病的である。
  - 子宮の集積は病的である。
30. 投与から撮像開始までの待機時間について、不適切なのはどれか。1つ選べ.
- 肺癌に対する  $^{18}\text{F}$ -FDG — 1時間
  - 副甲状腺腫に対する  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI — 15分および3時間
  - 骨軟部腫瘍に対する  $^{201}\text{TlCl}$  — 15分および3時間



- d. 悪性黒色腫に対する  $^{67}\text{Ga}$ -クエン酸 — 2日  
 e. 褐色細胞腫に対する  $^{123}\text{I}$ -MIBG — 7日
31. 骨シンチグラフィの所見で用いる表現はどれか。2つ選べ。  
 a. Honda sign  
 b. stripe sign  
 c.  $\lambda$  sign  
 d. absent kidney sign  
 e. panda sign
32. 検査前に食事制限がある検査はどれか。1つ選べ。  
 a. 腎動態シンチグラフィ  
 b. 消化管出血シンチグラフィ  
 c. 副甲状腺シンチグラフィ  
 d. 肺血流シンチグラフィ  
 e. 肝・胆道シンチグラフィ
33. 投与時の体位によって、集積の分布が変化するのはどれか。1つ選べ。  
 a.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA 肝シンチグラフィ  
 b.  $^{201}\text{TlCl}$  心筋シンチグラフィ  
 c.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィ  
 d.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ  
 e.  $^{67}\text{Ga}$  腫瘍シンチグラフィ
34. 肺血流シンチグラフィを施行するのが適切でないのはどれか。1つ選べ。  
 a. 高安動脈炎  
 b. 肺切除予定の肺癌患者  
 c. Rendu-Osler-Weber 病  
 d. 高度呼吸困難の膠原病肺患者  
 e. 急性肺血栓塞栓症が疑われる妊娠患者
35. 以下の組み合わせで、誤っているのはどれか。1つ選べ。  
 a.  $^{201}\text{TlCl}$  ----- 門脈大循環短絡  
 b.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Sn colloid ----- 消化管出血  
 c.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA ----- 肝硬変  
 d.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA ----- 胆汁漏  
 e.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT ----- 新生児黄疸

454 第9回核医学専門医試験問題

36. 薬剤投与後2時間のシンチグラム（別紙 No. 36）である。使用薬剤はどれか。1つ選べ。
- $^{99m}\text{Tc-MAG}_3$
  - $^{99m}\text{Tc-DMSA}$
  - $^{99m}\text{Tc-DTPA}$
  - $^{201}\text{TlCl}$
  - $^{99m}\text{Tc-HMDP}$
37. 骨シンチグラフィの施行に関して正しいのはどれか。2つ選べ。
- RI 静注後なるべく早く水を飲ませる。
  - 利尿剤が投与されている場合は検査前に利尿剤を中止するのが望ましい。
  - 造影 MRI や CT 検査は同日にしても特に問題ない。
  - $^{99m}\text{Tc-HMDP}$  は  $^{99m}\text{Tc-MDP}$  より撮像開始を早めることができる。
  - 撮像直前に排尿させる。
38. 次の組み合わせで適切なものはどれか。1つ選べ。
- $^{99m}\text{Tc}$ -スズコロイド — 副脾
  - $^{123}\text{I-NaI}$  — 甲状腺髄様癌
  - $^{123}\text{I-MIBG}$  — 肝芽腫
  - $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  — 副甲状腺機能低下症
  - $^{111}\text{In-DTPA}$  — 再生不良性貧血
39. 乳癌のセンチネルリンパ節検索に用いられるものはどれか。2つ選べ。
- $^{99m}\text{Tc}$  標識フチン酸
  - $^{99m}\text{Tc}$  標識リン酸化合物
  - $^{99m}\text{Tc}$  標識スズコロイド
  - $^{99m}\text{Tc}$  標識赤血球
  - $^{99m}\text{Tc}$  標識粗大凝集アルブミン
40. バセドウ病に対する放射性ヨード内用療法について、正しいのはどれか。2つ選べ。
- 必ず非密封線源治療病室に入院して行う。
  - $^{131}\text{I}$  の有効半減期は物理学的半減期より長くなる。
  - 甲状腺眼症の増悪に注意する。
  - 妊婦には禁忌である。
  - ヨード制限は不要である。
41. 放射性ストロンチウム ( $^{89}\text{Sr}$ ) を用いた骨転移疼痛緩和療法について正しいのはどれか。2つ選べ。
- 治療前に  $^{18}\text{F-FDG}$  PET で骨転移部位への集積亢進を確認する必要がある。
  - 実効半減期は約 50.5 日である。
  - 純ベータ線放出核種である。

- d. 投与は管理区域内で行う必要がある.
  - e. 一度使用すると骨髄抑制が出現するため再投与は不可能である.
42. 放射性ストロンチウム ( $^{89}\text{Sr}$ ) を用いる骨転移の緩和療法の副作用はどれか. 2つ選べ.
- a. 腎機能低下症
  - b. 一過性の疼痛増強 (pain flare)
  - c. 血小板減少症
  - d. 肺線維症
  - e. IgG4 関連膵炎
43. 70歳代, 男性. 最近物忘れが気になり, 認知症ドックを受診した. この症例の  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 脳糖代謝画像 (別紙 No. 43: 図1) および 3D-SSP 画像 (別紙 No. 43: 図2) を示す. この症例について正しいのはどれか. 2つ選べ.
- a. この症例では一次感覚運動野の糖代謝は保たれている.
  - b. この症例はパーキンソン症候を特徴的な症状のひとつとする疾患が予想される.
  - c. この症例には塩酸ドネペジルは有用でないと考えられるので投与すべきではない.
  - d. この症例に  $^{11}\text{C}$ -PiB PET によるアミロイドイメージングを施行すれば大脳皮質に  $^{11}\text{C}$ -PiB が集積することが予想される.
  - e.  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心臓交感神経シンチグラフィを施行すれば心臓への  $^{123}\text{I}$ -MIBG 集積が低下していることが予想される.
44. 一過性脳虚血発作で発症した一側中大脳動脈閉塞患者に対し, 発症2ヵ月後に acetazolamide 1g 負荷脳血流 SPECT を外来で行った. その3日後に図 (別紙 No. 44) のような全身の皮疹とともに発熱・肝機能障害が出現した. 診断は何か. 1つ選べ.
- a. Nephrogenic systemic fibrosis
  - b. Stevens-Johnson 症候群
  - c. 乳酸アシドーシス
  - d. Reye 症候群
  - e. 表皮水疱症
45. 60歳代, 女性. 認知機能全般の障害は比較的軽度であったが, 記憶障害が進行してきた. CT 上側頭葉の萎縮傾向を認めたものの, 脳梗塞や出血性病変は認めなかった.  $^{123}\text{I}$ -IMP SPECT および統計画像解析 (3D-SSP) を行い, 別紙 No. 45 の画像を得た. 最も可能性の高い疾患を1つ選べ.
- a. アルツハイマー型認知症
  - b. レビー小体型認知症
  - c. 進行性核上性麻痺
  - d. 意味性認知症
  - e. 血管性認知症

46. 60歳代, 男性.

頭痛, 発熱で発症. 異常行動が出現し, 精査, 加療のため入院となった. 入院後の頭部 MRI T2 強調画像 (別紙 No. 46 : 図 1),  $^{99m}\text{Tc}$ -HM-PAO による脳血流 SPECT (別紙 No. 46 : 図 2) を示す.

最も考えられる診断として正しいのはどれか. 1つ選べ.

- a. 側頭葉てんかん
- b. ヘルペス脳炎
- c. 内頸動脈閉塞症
- d. クロイツフェルト・ヤコブ病 (CJD)
- e. ミトコンドリア脳筋症 (MELAS)

47. 脳血流が低下する原因として誤っているのはどれか. 1つ選べ.

- a. 内頸動脈閉塞症 — 脳組織灌流圧の低下
- b. crossed cerebellar diaschisis (CCD) — 経神経的抑制
- c. アルツハイマー病 — 脳組織灌流圧の低下
- d. てんかん — 神経細胞の変性, 脱落
- e. ピック病 — 神経細胞の変性, 脱落

48. 別紙 No. 48 に  $^{123}\text{I}$ -IMP を用いた同一患者の (1) 安静時および (2) アセタゾラミド負荷時の脳血流 SPECT 画像 (定性画像) を示す. 最も可能性の高い疾患はどれか. 1つ選べ.

- a. Pick 病
- b. 進行性核上性麻痺
- c. 右内頸動脈閉塞症
- d. うつ病
- e. もやもや病

49. 30歳代, 男性. 食欲不振と体重増加を主訴に来院. 10年前から糖尿病で内服薬にて加療中. 別紙 No. 49 に心電図同期  $^{201}\text{TlCl}$ / $^{123}\text{I}$ -BMIPP SPECT dual imaging (Figure 1A-C:  $^{201}\text{TlCl}$  SPECT; Figure 2A-C:  $^{123}\text{I}$ -BMIPP SPECT; Figure 3: QGS) の結果を示す.

正しいのはどれか. 1つ選べ.

- a. 心室中隔では心筋脂肪酸代謝障害が疑われる.
- b. QGS 上は LV function は正常である.
- c. LAD 領域は広範囲の梗塞で血行再建術の適応はない.
- d. CD36 欠損症が疑われる.
- e. 3VD が疑われ, CABG が検討されるべきである.

50. 50歳代, 男性. 狭心症疑いにて施行した運動負荷心筋血流 SPECT,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP SPECT の画像を示す (別紙 No. 50). 正しいのはどれか. 2つ選べ.
- 責任血管は左前下行枝の対角枝である.
  - 強い虚血がある.
  - 心筋 viability は良好に保たれている.
  - 血行再建よりは薬物療法の適応である.
  - 脂肪酸代謝は保たれている.
51. 60歳代, 男性. 労作性胸痛を主訴に来院し, 診断目的に施行された  $^{201}\text{Tl}$ CI 負荷心筋血流 SPECT (別紙 No. 51) である. 正しいのはどれか. 2つ選べ.
- 左回旋枝領域の心筋虚血である.
  - 多枝病変が疑われる.
  - 心筋外に大腸の高集積が認められる.
  - 治療は内科的な治療で充分である.
  - 治療には侵襲的な PCI や CABG が必要である.
52. 主訴: 呼吸困難  
既往歴: 特になし  
現病歴: 70歳代, 男性. 10年来, 糖尿病・高血圧で通院中. 1年前より庭仕事の際に軽い息切れと動悸を自覚するようになり, 徐々に下腿浮腫, 体重増加, 全身倦怠感も伴ってきた. 引越しの際, 動悸を伴う強い呼吸困難感, 全身倦怠感, 冷汗を自覚. 安静2時間ほどで軽減してきたが, 精査加療のため受診となった.  
本症例における心臓核医学検査で不適当なものはどれか. 2つ選べ.
- 負荷心筋血流イメージングで虚血性心不全の鑑別を行う.
  - 心電図同期心筋血流イメージングで傷害心筋の生存性を評価する.
  - 心筋脂肪酸代謝 ( $^{123}\text{I}$ -BMIPP) イメージングで糖尿病性心筋症の診断を行う.
  - 心臓交感神経 ( $^{123}\text{I}$ -MIBG) イメージングで心不全の予後リスク評価を行う.
  - 心プールイメージングで左室駆出率が正常なら心不全を否定できる.
53. 80歳代, 女性. 数年前から股関節を中心とする多関節痛があった. 最近動きづらい, 息切れがするという訴えがあり,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP (ヒドロキシメチレンジホスホン酸テクネチウム) を用いたシンチグラフィが施行された. 別紙 No. 53 に全身の前面像 (左), 後面像 (右) を示す. 本症例の主訴の原因として最も考えられるものどれか. 1つ選べ.
- 肺癌である.
  - 肺塞栓である.
  - 関節炎の悪化である.
  - 腰部椎間板ヘルニアである.
  - 上記のいずれでもない.

54. 70歳代, 男性. 糖尿病, 高コレステロール血症, 気管支喘息で内服加療中. 半年前から労作時胸痛が出現. カルシウム拮抗薬の投与で一時落ち着いていたが, 最近症状が増悪傾向のため  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin による運動負荷心筋血流 SPECT が施行された. カルシウム拮抗薬は検査前日の夕方から休薬とした. 負荷時間は5分40秒(最大負荷量 50 watt) で負荷中止理由は胸痛と心電図変化 ( $V_{3-6}$  誘導で水平型 ST 低下最大 0.3 mV), 最大負荷時の Double product は 16,262 であった. SPECT と心電図同期法の解析結果を図(別紙 No. 54) に示す.  
 今後の方針として適切なものはどれか. 1つ選べ.
- 現状のまま経過観察
  - 内服治療を強化して経過観察
  - カルシウム拮抗薬を休薬せずに再検査を施行
  - 負荷方法をアデノシン負荷に変更して再検査を施行
  - 冠動脈造影を施行して血行再建術を検討
55. 70歳代, 女性. 心窩部痛を主訴に受診. 近医の腹部超音波検査にて臍体尾部移行部に 25 mm 大の低エコー結節を認めたため, 精査のため当科受診となった. 図(別紙 No. 55) はこの患者の  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 画像である. この病態について正しいのはどれか. 2つ選べ.
- CA19-9 の異常高値が認められる.
  - 肺門, 縦隔リンパ節転移が認められる.
  - びまん性の膀胱拡張が認められる.
  - 膀胱腫大が認められる.
  - 治療はステロイドが第一選択である.
56. 50歳代, 女性. 右乳房下外側部乳癌.  $^{99m}\text{Tc}$ -phytate を腫瘤直上の皮内に投与して1時間後のセンチネルリンパ節シンチグラム(別紙 No. 56) を示す. 正しいのはどれか. 2つ選べ.
- 腋窩リンパ節郭清を省略することが可能である.
  - 胸骨傍リンパ節に転移を認める.
  - 胸骨傍リンパ節郭清が強く勧められる.
  - センチネルリンパ節の同定には, 色素とアイソトープの併用が望ましい.
  - SPECT/CT 装置の利用でセンチネルリンパ節をより正確に把握することができる.
57. 60歳代, 女性. ろ胞性リンパ腫. 化学療法にていったん完全寛解したものの, 数年後に再発. 化学療法を繰り返すも増悪を認め, ゼヴァリン治療を行う目的で  $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan による画像診断を行った(別紙 No. 57). 図1は  $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan 投与の1週間前に施行した  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 画像, 図2は  $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan 投与48時間後像である. 下記の設問のうち正しいのはどれか. 2つ選べ.
- $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan 投与48時間後画像で, 骨髄への顕著な取り込みが認められる.
  - $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan 投与48時間後画像で, 血液プール領域に放射能が認められる.
  - $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan 投与48時間後画像から, 適格生体内分布と判定できる.
  - $^{90}\text{Y}$ -ibritumomab tiuxetan 投与の適応評価のためには, 追加撮像が必要である.

- e.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET で認めるリンパ腫病変の一部にしか  $^{111}\text{In}$ -ibritumomab tiuxetan は集積していないので、不適格生体内分布と判定できる。
58. 70歳代、男性。右肺原発小細胞肺癌の多発骨転移例である。放射線化学療法後に再発が疑われた際の1回目の $^{18}\text{F}$ -FDG PET画像では、右中肺野に再発巣の異常集積があり、肋骨、胸椎、腰椎、左腸骨に多発骨転移を認めた。2回目のPETは、化学療法を継続した後に施行された（別紙No. 58）。2回目のPET画像について適切でないものを2つ選べ。
- 骨髄のびまん性集積は、骨髄転移を反映している。
  - 胸椎の集積低下は、骨転移を反映している。
  - 左腸骨転移は、活動性が低下している。
  - 脾臓の集積が亢進している。
  - G-CSF投与の有無を確認する。
59. 別紙No. 59の画像は50歳代、女性の甲状腺乳頭癌術後、外来アブレーション時の全身シンチグラフィである。以下の文章で正しいのはどれか。1つ選べ。
- $^{123}\text{I}$ カプセル 1,100 MBq を投与している。
  - 甲状腺亜全摘後である。
  - 頸部正中にリンパ節転移を認める。
  - 線量率  $30 \mu\text{Sv/h}$  を超えていれば入院を要する。
  - 半年から1年後に $^{131}\text{I}$ シンチグラフィを行う。
60. 60歳代、女性。健診で高血圧を指摘され来院した。腹部CT（上段）で異常が認められたため、核医学検査（下段）が施行された（別紙No. 60）。誤っているのはどれか。1つ選べ。
- シンチグラムは $^{131}\text{I}$ -アドステロールを静脈投与して撮像されたものである。
  - 腸管（大腸）が淡く描画されているのは、RIが糞便中に排泄されたためである。
  - 集積機序は、RIをコルチゾールの生理的アナログとして取り込むことにある。
  - このシンチグラムでは、クッシング病は否定的である。
  - 腹部CTとシンチグラムの所見から判断すると、転移性腫瘍は否定的である。

別紙

設問 No.

36



POST.

43

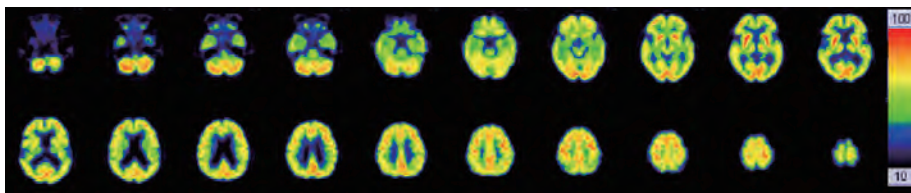


図1  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 脳糖代謝画像

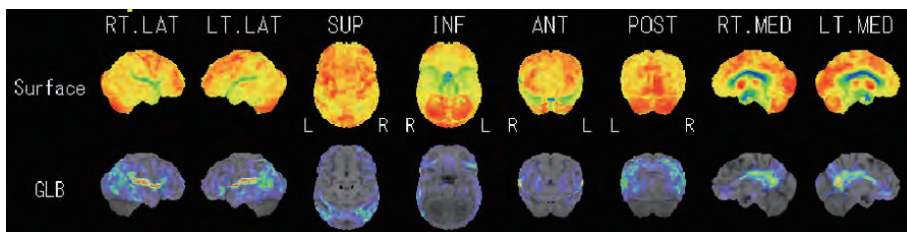
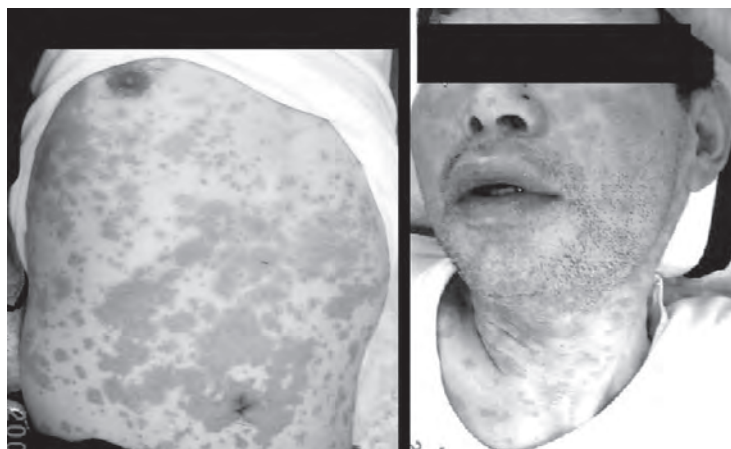


図2 3D-SSP 画像

上段：脳表集積画像

下段：Z 値画像

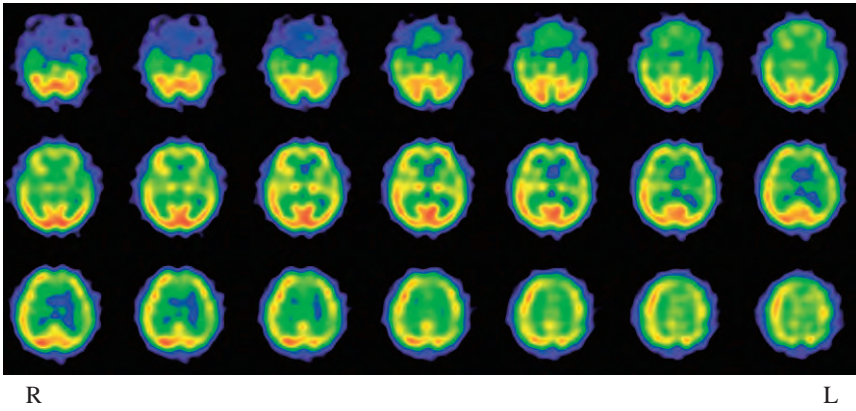
44



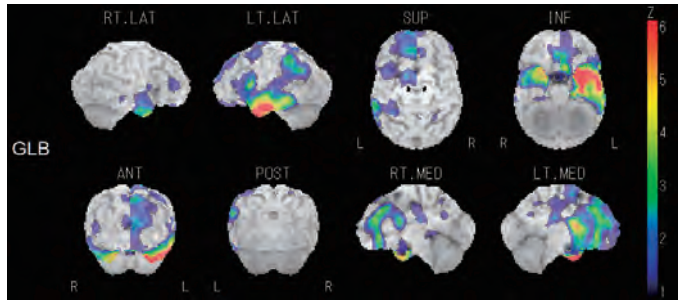


45

$^{123}\text{I}$ -IMP-SPECT 断層像

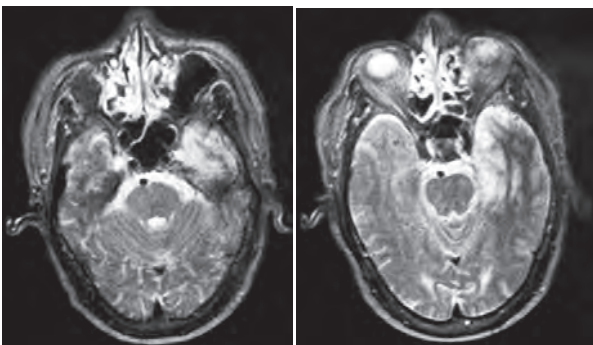


3D-SSP



46

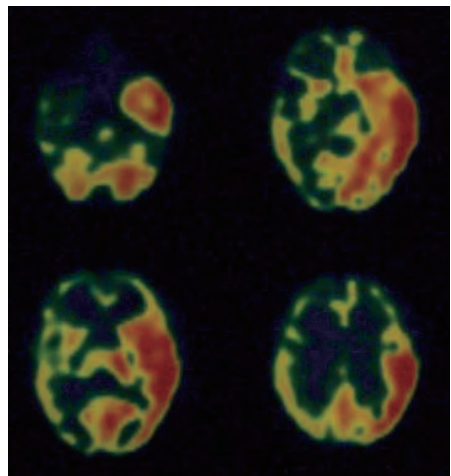
図1



右

左

図2

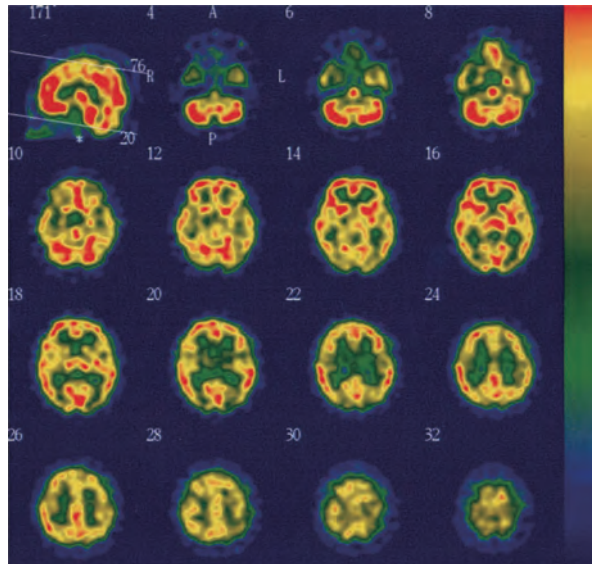


右

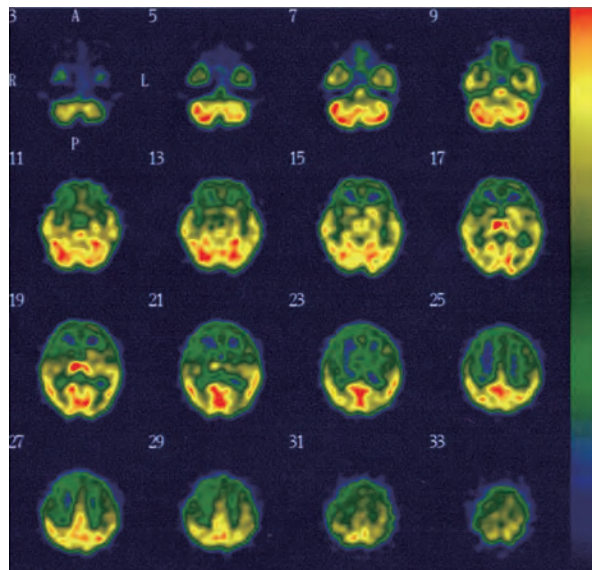
左

48

(1) 安静時



(2) アセタゾラミド負荷時



49

Figure 1:  $^{201}\text{Tl}$  SPECT

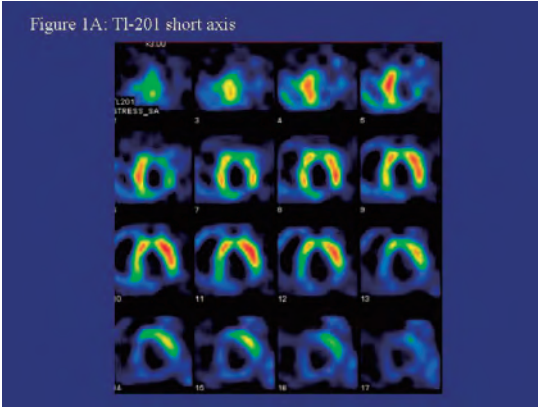


Figure 2:  $^{123}\text{I}$ -BMIPP SPECT

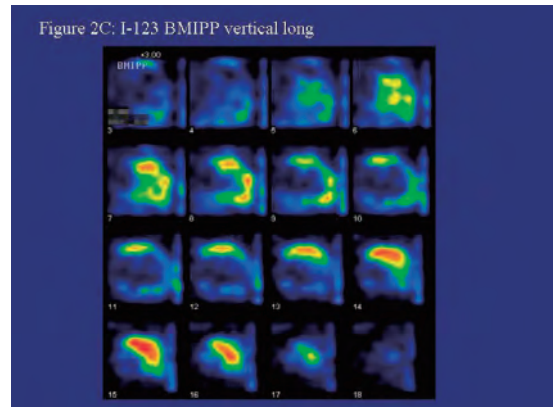
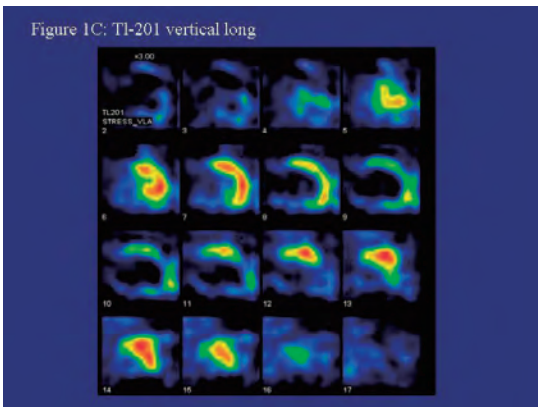
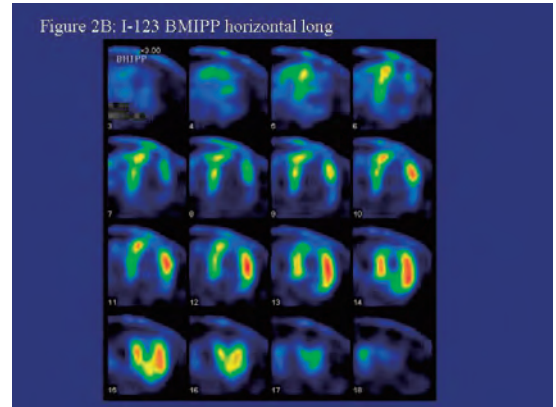
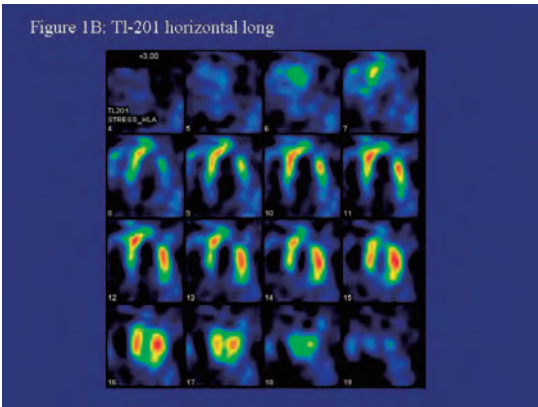
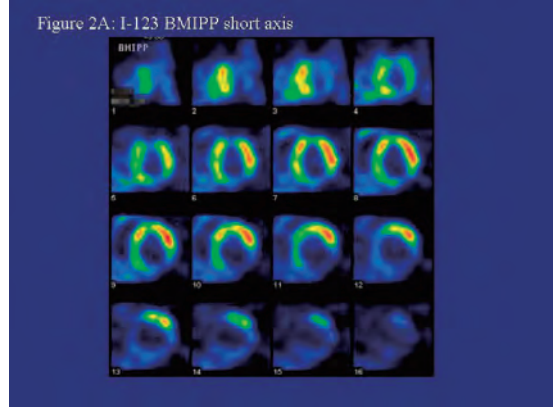
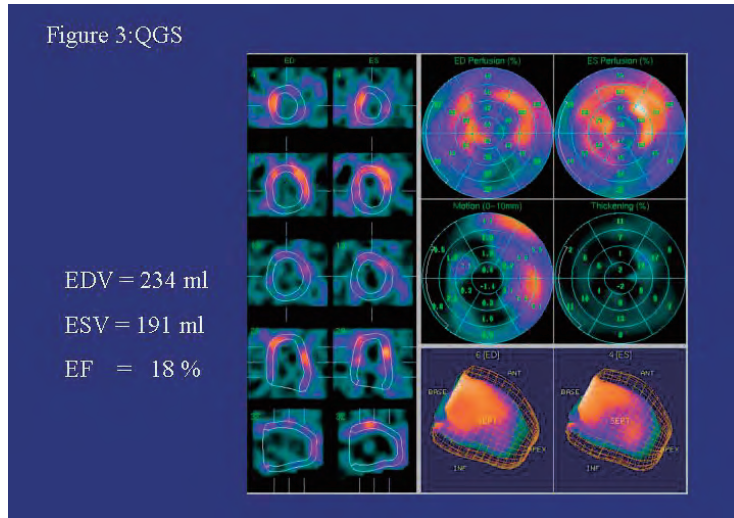
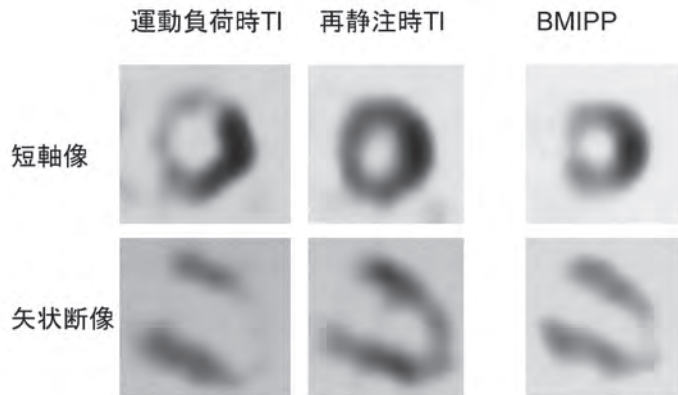


Figure 3: QGS



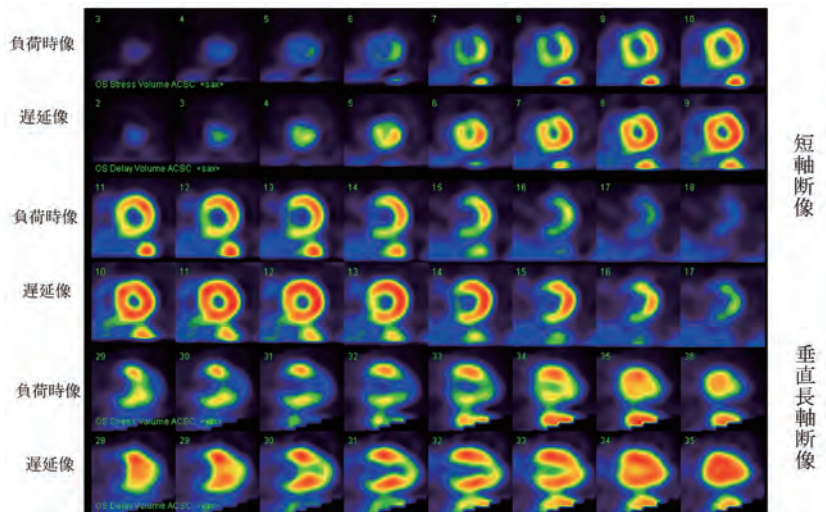
50

運動負荷心筋血流 SPECT,  
<sup>123</sup>I-BMIPP SPECT

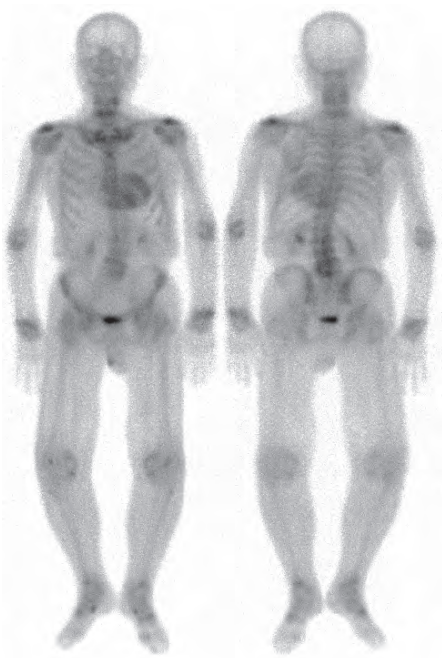


51

<sup>201</sup>TlCl 負荷  
心筋血流 SPECT



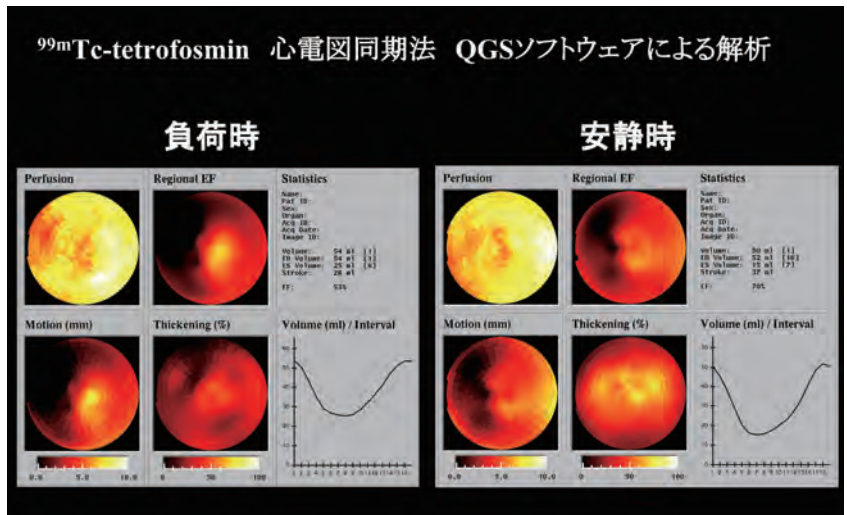
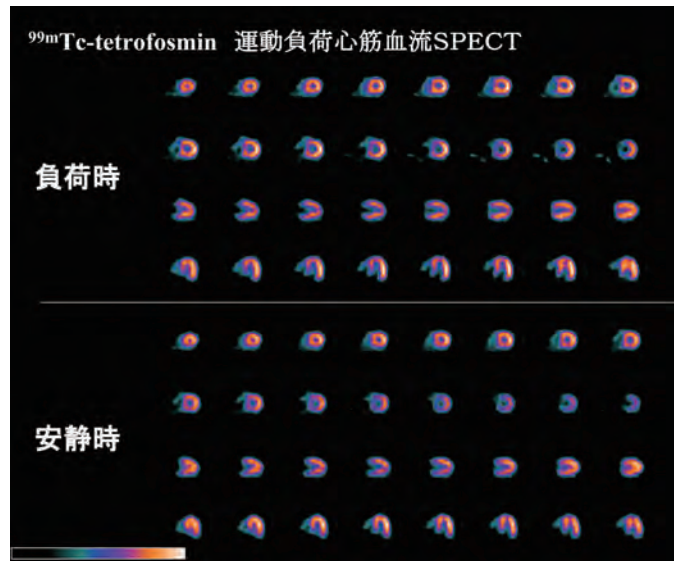
53

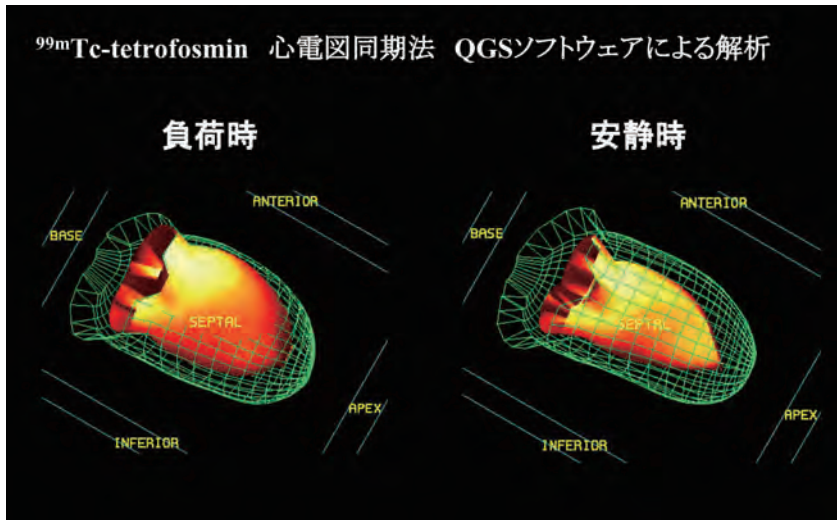


前面像

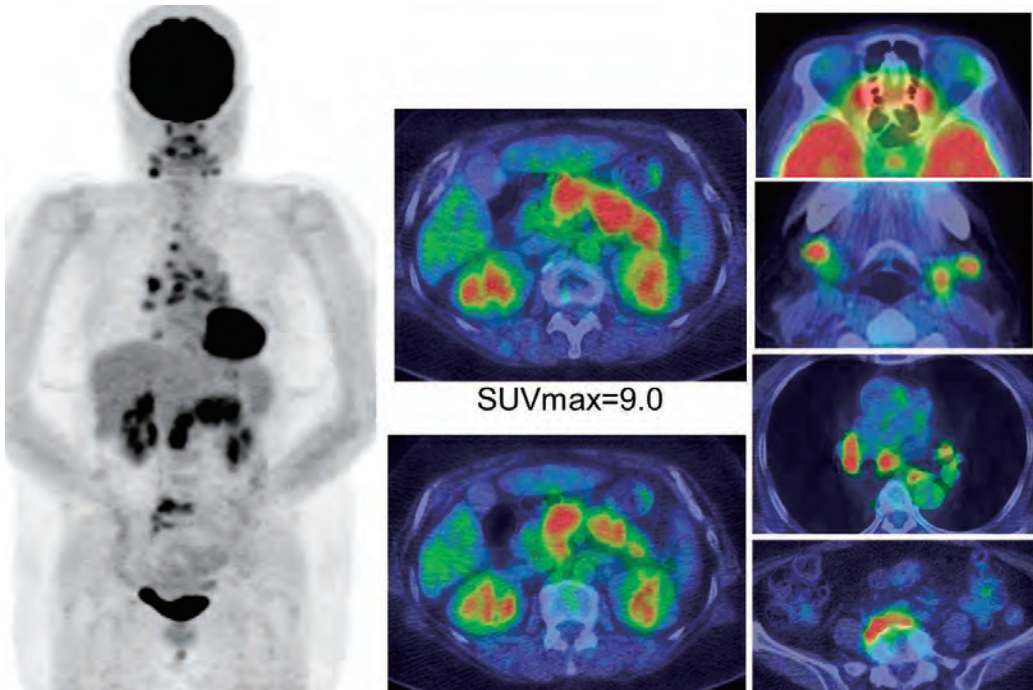
後面像

54

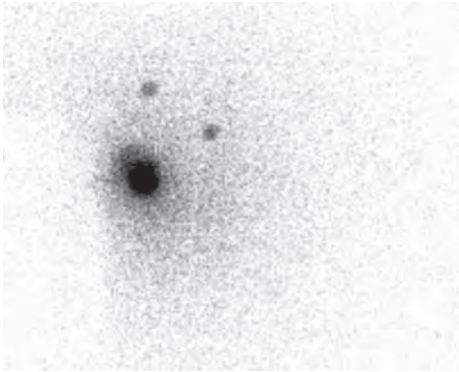




55



56

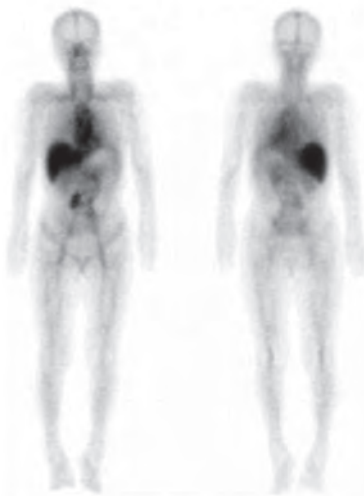


57

図1

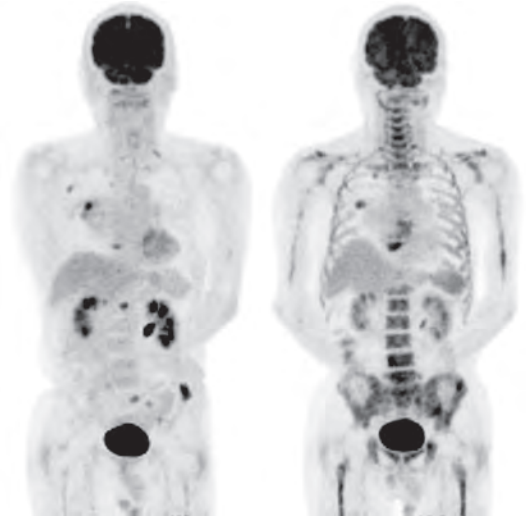


図2



58

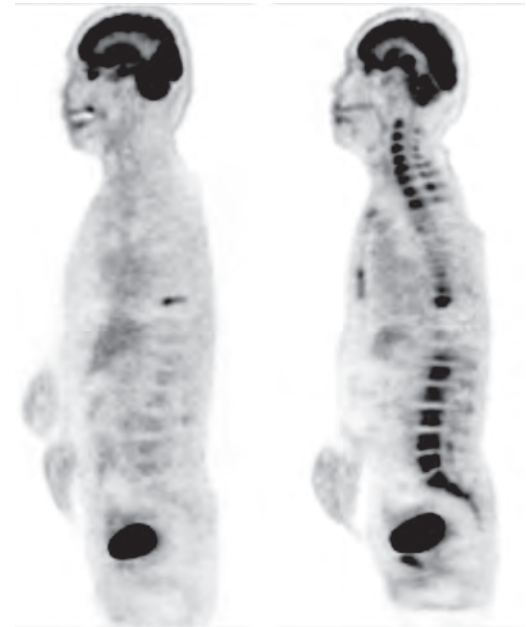
正面 MIP 像



1回目

2回目

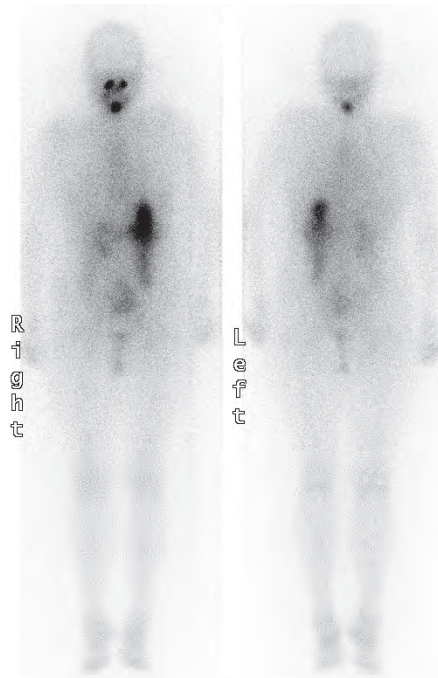
矢状断像



1回目

2回目

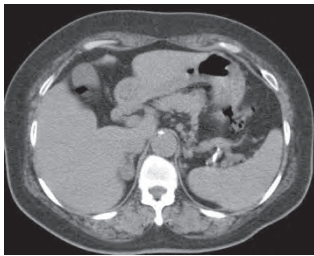
59



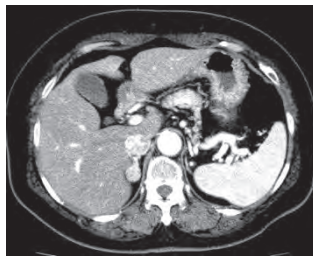
前面像

後面像

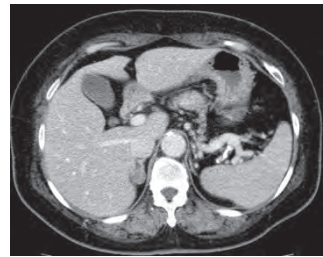
60



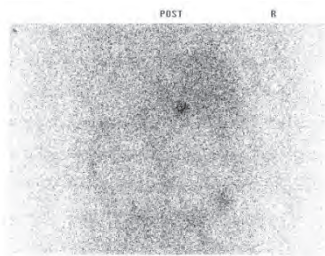
単純



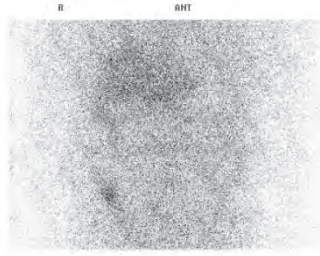
造影早期



造影晚期



後面像



前面像



SPECT