

日本核医学会

2019 年（第 16 回）核医学専門医試験問題

2019 年（第 16 回）核医学専門医試験は、2019 年（令和元年）7 月 7 日（日）、下記の要領で行われました。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 60 名で 57 名合格いたしました。

2020 年 6 月もしくは 7 月の日曜日に実施予定の 2020 年（第 17 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 橋 本 順

試験期日	2019 年（令和元年）7 月 7 日（日）
試験会場	（公社）日本アイソトープ協会 第 2 会議室・第 3 会議室
試験内容	核医学 60 題
試験方法	筆答（マークシート）

（領域参照）

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 16 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. 放射性医薬品に用いられる放射性核種のうち、通常サイクロトロンを用いて製造されないものはどれか。
1つ選べ。
 - a. ^{18}F
 - b. $^{81\text{m}}\text{Kr}$
 - c. ^{111}In
 - d. ^{123}I
 - e. ^{201}Tl
2. ^{18}F が壊変した後に生じる元素はどれか。1つ選べ。
 - a. ^{15}O
 - b. ^{16}O
 - c. ^{17}O
 - d. ^{18}O
 - e. ^{19}F
3. 検出効率 80% のウエル型シンチレーション検出器で 720 cpm を得た。この試料の放射能 (Bq) に最も近いのはどれか。1つ選べ。
 - a. 5.0
 - b. 7.0
 - c. 10
 - d. 12
 - e. 15
4. 放射線の単位で誤っている組み合わせはどれか。1つ選べ。
 - a. 質量減弱係数 — m^2/kg
 - b. カーマ — J/kg
 - c. 照射線量 — C/kg
 - d. 吸収線量 — Gy
 - e. 実効線量 — Bq/g
5. 半導体検出器はどれか。1つ選べ。
 - a. CdZnTe
 - b. GM tube
 - c. GSO
 - d. LSO
 - e. $\text{NaI}(\text{Tl})$
6. PET 装置と関係ないのはどれか。1つ選べ。
 - a. ファンビームコリメータ
 - b. エミッションスキャン
 - c. ノーマリゼーション
 - d. コインシデンス
 - e. クロスキャリブレーション

7. 核医学検査のデータ処理で正しい組み合わせはどれか。1つ選べ。
- 甲状腺摂取率 — 時間放射能曲線
 - 糸球体ろ過率 — フーリエ変換
 - 酸素代謝率 — コンパートメント解析
 - 左室駆出率 — アフィン変換
 - 肺外シャント率 — 位相解析
8. 身長 150 cm, 体重 50 kg の患者に ^{18}F -FDG を 150 MBq 投与し, 55 分後に 20 分間 PET で撮影した。投与時刻に減衰補正した再構成画像で腫瘍の放射能濃度は 9 kBq/ml であった。腫瘍の SUV はどれか。1つ選べ。
ただし, ^{18}F -FDG の半減期を 110 分, 人体の密度を 1 g/ml とする。
- 1.5
 - 2.1
 - 3.0
 - 4.3
 - 6.0
9. 放射性医薬品と検査項目の組み合わせで正しいのはどれか。1つ選べ。
- C^{15}O_2 — 脳酸素代謝
 - ^{18}F -FDG — 核酸代謝
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI — 心筋血流
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP — 骨塩定量
 - ^{123}I -MIBG — 神経受容体
10. 次の記述のうち, 誤っているのはどれか。1つ選べ。
- ^{15}O -CO は脳血液量測定が可能である。
 - ^{18}F -FDG は脳, 腎臓への集積が高い。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は酵素的分解を受けて脳組織内に滞留する。
 - ^{123}I -イオマゼニルは, ドーパミン受容体の測定が可能である。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP は, リン酸化合物としての性質により骨に集積する。
11. ^{131}I の有効半減期が 6 日であった。生物学的半減期はどれか。1つ選べ。
- 16 日
 - 18 日
 - 20 日
 - 22 日
 - 24 日
12. 核医学診療に用いられる核種とその物理学的半減期の組み合わせで正しいのはどれか。1つ選べ。
- ^{13}N — 約 2 分
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ — 約 13 時間
 - ^{111}In — 約 110 分
 - ^{123}I — 約 6 時間
 - ^{223}Ra — 約 11 日
13. 甲状腺癌の Na^{131}I によるアブレーションについて正しいのはどれか。1つ選べ。
- 18 歳以下の患者では禁忌とされている。
 - Na^{131}I 3.7 GBq を外来で用いることができる。
 - 頸部リンパ節再発のある症例が治療適応である。
 - 甲状腺片葉切除後に残存している甲状腺組織を焼灼する。

- e. 遺伝子組み換え TSH により甲状腺ホルモン製剤を継続できる。
14. イットリウム (^{90}Y) イブリツモマブ チウキセタンに関する次の記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。
- ^{90}Y の半減期は約 6.7 日である。
 - 本薬剤は CD34 に結合することで標的組織に集積する。
 - ^{90}Y から放出される β^- 線の最大飛程は約 $100\ \mu\text{m}$ である。
 - 本薬剤を調製する際は、 ^{111}In 標識時より反応時間を短くする。
 - β^- 線が周辺細胞に照射され、障害を起こす現象をバイスタンダー効果という。
15. ^{18}F -FDG の品質管理で誤っているのはどれか。1つ選べ。
- エンドトキシン試験は半年に一度試験する。
 - 放射能測定は必須の品質管理の項目である。
 - 非放射性異物の含量についても規定されている。
 - γ 線スペクトル法は放射性異核種の試験法である。
 - 放射性異物はラジオクロマトグラフィにて試験する。
16. キットによって調製する放射性医薬品 ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) に関する次の記述のうち、正しいのはどれか。1つ選べ。
- キットのバイアル内には、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ を酸化するために酸素ガスが充填されている。
 - 冷蔵保存のキットを使用する場合、冷蔵庫から取り出した直後の冷えた状態で標識する。
 - 凍結保存のキットを一度解凍し再凍結したキットは、有効期限内であっても使用できない。
 - 2種類以上の放射性医薬品 ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) を調製する場合、1本のシリンジに過テクネチウム酸ナトリウムを一度に吸引し、それを各キットのバイアルに分注してもよい。
 - 調製した放射性医薬品をバイアルから抜き取る場合、空気を先に入れてバイアル内を陽圧にしてから行う。
17. 放射性医薬品の安全取扱いに関する以下の記述について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 核医学診療施設の床面は液体の吸収されやすい材質にする。
 - 放射性医薬品基準は放射性医薬品の院内調製に関する公定書である。
 - 内部被ばくを軽減するために、時間、距離、遮へいの3原則を遵守する。
 - 核医学治療は細胞の殺傷を目的とするため、製剤を遮へいする必要はない。
 - ガス製剤を使用する場合は、作業室への拡散による医療従事者の内部被ばくにも注意する。
18. 放射性医薬品を投与し、目的臓器の組織線量計算を MIRD 法で行いたい。不要な情報はどれか。1つ選べ。ただし、他臓器からの寄与線量を無視するものとする。
- 投与量
 - 組織重量
 - 核種の化学形
 - 目的組織内有効半減期
 - 目的組織への初期集積率
19. 胎盤通過性があるため妊婦への投与を最も避けるべき放射性医薬品はどれか。1つ選べ。
- ^{18}F -FDG
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
 - ^{111}In -DTPA
 - Na^{123}I
 - $^{201}\text{TlCl}$

20. 所定の条件を満たせば PET 廃棄物は放射線廃棄物として扱わないことができる。これに該当しない核種はどれか。1 つ選べ。
- ^{11}C
 - ^{13}N
 - ^{15}O
 - ^{18}F
 - ^{68}Ga
21. 法令に基づいた管理区域内に設置されている治療病室に入院することが必要となるのはどれか。1 つ選べ。
- 甲状腺機能亢進症に対する ^{131}I 内用療法
 - 甲状腺癌の遠隔転移に対する ^{131}I 内用療法
 - 骨転移のある去勢抵抗性前立腺癌に対する ^{223}Ra 内用療法
 - 甲状腺癌の甲状腺全摘後アブレーションのための ^{131}I 内用療法
 - 悪性リンパ腫に対する ^{90}Y -イブリツモマブチウキセタン内用療法
22. 脳血流 SPECT に関して誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- わが国では ^{123}I 標識 *N*-isopropyl-*p*-iodoamphetamine (IMP) と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識 ethylcysteinate dimer (ECD) がよく用いられている。
 - 初回循環抽出率は IMP の方が ECD よりも高い。
 - 放射性ヨード製剤を用いる場合は、前処置としてヨードブロックをすることが望ましい。
 - 高血流域における過小評価を避けるためには IMP よりも ECD を用いる方が望ましい。
 - 経時的に検査を繰り返す場合には、同じトレーサを用いた方がよい。
23. 週に 1 回～月に数回程度の発作頻度の難治性てんかんの患者で、術前焦点診断を目的に ^{18}F -FDG, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD (安静時), ^{123}I -IMZ の 3 つの検査が依頼された。核種の半減期、エネルギーを考えて、この 3 つの検査を最短で行うための順番は以下のうちのどれか。1 つ選べ。
- ^{18}F -FDG, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD, ^{123}I -IMZ
 - ^{18}F -FDG, ^{123}I -IMZ, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD, ^{18}F -FDG, ^{123}I -IMZ
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD, ^{123}I -IMZ, ^{18}F -FDG
 - ^{123}I -IMZ, ^{18}F -FDG, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
24. 脳アミロイド β イメージング用薬剤の記載について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- ^{18}F -florbetapir の灰白質への集積は食事の影響を受けない。
 - ^{18}F -florbetapir は投与 90 分後から撮像を開始する。
 - ^{18}F -flutemetamol は、脳幹には集積しない。
 - ^{18}F -flutemetamol の標準投与量は 370 MBq である。
 - ^{18}F -florbetapir は正常白質への集積を認めない。
25. 心筋シンチグラフィで用いられる ^{123}I -BMIPP について誤っている記述はどれか。1 つ選べ。
- 心筋脂肪酸代謝を評価できる。
 - 核種の物理学的半減期は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤よりも長い。
 - 心筋虚血のメモリーイメージを評価できる。
 - $^{201}\text{TlCl}$ を用いた心筋血流イメージングと 2 核種同時撮像が可能である。
 - プラナー像から得られた「心／縦隔比」は心不全の予後評価に有用である。
26. 負荷心筋血流 SPECT の説明で最も適切なのはどれか。1 つ選べ。
- 心電図同期収集には $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識心筋血流製剤より $^{201}\text{TlCl}$ が適している。
 - アデノシン負荷検査で一過性の集積低下を呈する部位では、アデノシン投与時に心筋の酸素必要量

- に対して血流量が不足している状態にある。
- c. 心電図同期収集での R-R 分割数は、 ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤では 32 分割以上が推奨される。
 - d. ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤での虚血の診断には再静注は必須である。
 - e. ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤の心筋集積は $^{201}\text{TlCl}$ に比べ、血流増加に対する集積増加をより正確に反映する。
27. $^{201}\text{TlCl}$ を用いた心筋血流シンチグラフィにおける生理的集積部位として誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- a. 肺
 - b. 肝臓
 - c. 胆のう
 - d. 胃
 - e. 腎臓
28. 負荷心筋血流 SPECT について、正しい記述はどれか。1 つ選べ。
- a. ジピリダモールには負荷用薬剤としての保険適用がある。
 - b. 乳房による吸収アーチファクトは、肥満女性の左室心筋下壁にしばしば認められる。
 - c. 負荷に伴う冠血流の増加率はアデノシン負荷の方が、運動負荷より高い。
 - d. $^{201}\text{TlCl}$ 111 MBq を用いた負荷血流 SPECT による患者被ばくは、通常 3 mSv 以内におさまる。
 - e. 完全左脚ブロック症例での負荷 SPECT において、しばしば左室側壁に欠損が見られる。
29. 核医学検査と腫瘍の悪性度について誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- a. ^{67}Ga シンチグラフィの診断感度は低悪性度よりも高悪性度リンパ腫の方が高い。
 - b. ^{111}In 標識ペンテトレオチドは、WHO 分類でグレード 1 よりもグレード 3 の神経内分泌腫瘍に高集積を示す。
 - c. ^{123}I -MIBG は褐色細胞腫では良悪性ともに集積を示す。
 - d. $^{201}\text{TlCl}$ の集積は低悪性度神経膠腫よりも高悪性度神経膠腫や神経膠芽腫の方が高い。
 - e. ^{18}F -FDG の集積は腫瘍細胞の MIB-1 指数 (Ki-67 標識率) が高いほど高度である。
30. 別紙 No. 30 に示すシンチグラフィで使用される放射性医薬品で正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. ^{99m}Tc -MDP
 - b. ^{123}I -IMP
 - c. ^{67}Ga -citrate
 - d. ^{123}I -MIBG
 - e. ^{99m}Tc -パーテクネート
31. 検診で別紙 No. 31 に示すような ^{18}F -FDG の集積を認めた。以下のうち、正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. 運動刺激が関係する。
 - b. 空腹時間が関係する。
 - c. インシュリン分泌が関係する。
 - d. 血糖が関係する。
 - e. 寒冷刺激が関係する。
32. ^{99m}Tc -MAA を用いた肺血流シンチグラフィに関する記述で誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- a. ^{99m}Tc -MAA シンチグラフィと ^{81m}Kr 換気シンチグラフィを同日に行う場合には、肺換気シンチグラフィを先に施行した方がよい。
 - b. ^{99m}Tc -MAA の粒子径は 10–60 μm 程度である。
 - c. 静注された ^{99m}Tc -MAA は肺の毛細血管症の 0.1% 程度を一過性に塞栓する。
 - d. 静注された ^{99m}Tc -MAA は大部分が尿中に排泄される。
 - e. 右左シャントを有する場合には、胃や唾液腺の描出が強く認められるのが典型的である。

33. ^{99m}Tc -MAA 肺血流シンチグラフィの検査法として誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 上肺野から下肺野までの分布を均一にするため、座位で静注する。
 - 下肢の静脈からも投与できる。
 - 注射前に検査薬の内容を混和する。
 - 注射時には注射筒に血液を逆流させないようにする。
 - 注射後は生理的食塩水でフラッシュする。
34. 別紙 No. 34 に示す全身像について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 使用放射性医薬品は ^{123}I -IMP である。
 - この画像より右左シャント率の算出ができる。
 - 脳血流の算出に利用する。
 - 静注後 6 時間で撮像する。
 - 急速静注が適する。
35. 肝胆道シンチグラフィについて正しいのはどれか。1つ選べ。
- 正常では胆のうは描出されない。
 - 放射性医薬品として ^{99m}Tc -フチン酸を用いる。
 - 放射性医薬品静注後 1 時間程度で撮像を開始する。
 - 24 時間像を撮像する場合は、3 時間像よりも収集時間を延長する。
 - 24 時間像で腸管への排泄が見られなければ、乳児肝炎は除外される。
36. 消化管出血が疑われた患者の ^{99m}Tc -RBC 投与後 5, 10, 20 分の腹部正面シンチグラムを別紙 No. 36 に示す。以下の記述のうち正しいのはどれか。1つ選べ。
- 異常なし
 - 胃出血
 - 空腸出血
 - 回腸出血
 - 下行結腸出血
37. カプトプリル負荷腎動態シンチグラフィの適応となる疾患はどれか。1つ選べ。
- 腎盂尿管移行部狭窄
 - 腎血管性高血圧
 - 膀胱尿管逆流
 - 急性腎不全
 - 腎盂腎炎
38. 骨シンチグラムを別紙 No. 38 に示す。関連する病態で正しいのはどれか。1つ選べ。
- 慢性腎不全
 - 慢性肝不全
 - 慢性呼吸不全
 - 低リン血症
 - 高カリウム血症
39. 別紙 No. 39 に示した骨シンチグラムの所見や解釈として正しいのはどれか。1つ選べ。
- 肋骨に多発する異常集積がある。
 - 年齢 30 歳以下である。
 - 検査前排尿が不十分である。
 - 上腕骨幹端部異常集積がある。
 - Absent kidney sign である。

40. ^{67}Ga シンチグラフィについて正しいのはどれか。1つ選べ。
- 腸管に排泄される。
 - 心臓は生理的集積部位である。
 - センチネルリンパ節評価に用いられる。
 - 薬剤投与 10 分後と 3 時間後に撮影する。
 - 画像解析にコンパートメント解析が用いられる。
41. 副腎病変の診断のために用いられる核医学検査に関する以下の記載のうち、正しいものを 1つ選べ。
- 副腎皮質シンチグラム（背面像）で、左右の副腎が同程度の強さで描出された場合、右副腎に病変が認められる場合が多い。
 - 副腎皮質シンチグラム（背面像）で、両側の副腎に強い集積が認められた場合、Cushing 病が考えられる。
 - 副腎皮質シンチグラフィでは、患者の被ばく線量の低減やシンチグラムの画質の改善のために、 ^{123}I 標識アドステロールが使用されるようになった。
 - 副腎髄質シンチグラムでは、正常副腎が描画されることは少ない。
 - 副腎髄質シンチグラフィでは、 ^{131}I 標識 MIBG を投与して、投与 1 週間後に撮像することが一般的である。
42. 塩化ラジウム (^{223}Ra) による前立腺癌の核医学治療について正しいのはどれか。1つ選べ。
- ホルモン非依存性前立腺癌の原発巣が治療適応である。
 - 生命予後の改善は得られない。
 - 症候性の骨関連事象の発現までの期間を有意に延長する。
 - 吸収線量は肝臓が最も高値である。
 - 主要な排泄経路は尿路である。
43. 70 歳代、女性。主訴：本人に自覚症状はないが家族が異変を感じ、診察して欲しいと来院。
1, 2 年前より物忘れがあり、買い物や病院受診の予定を忘れるなど、最近ひどくなってきた。MMSE=20 点。
神経学的には問題ない。 ^{123}I -IMP による脳血流 SPECT を施行した（別紙 No. 43：図 1, 2）。
以下の文で正しいのはどれか。1つ選べ。
- 右優位に側頭頭頂連合野の血流低下がみられる。
 - 塩酸ドネペジルは本例に対して有用ではない。
 - 本例の疾患では幻視がよくみられる症状である。
 - この症例に ^{123}I -MIBG 心臓交感神経シンチグラフィを行うと心／縦隔比は著明に低下していることが予想される。
 - この症例にアミロイド PET を行うと高い確率でアミロイド沈着陽性になることが予想される。
44. 70 歳代、女性。1 年くらい前から、右下肢の安静時振戦、突進歩行、易転倒性、嚥下機能障害、眼球運動障害あり、精査目的で来院。初診時、右下肢安静時振戦、両上肢固縮を認めた。自律神経障害あり。HDS-R 19/30
別紙 No. 44：図 1～4 の画像を得た。最も可能性の高い疾患を 1つ選べ。
- 前頭側頭型認知症
 - 正常圧水頭症
 - 脊髄小脳変性症
 - 進行性核上性麻痺
 - 純粹自律神経不全症

45. 別紙 No. 45 に示す MRI 所見を呈する患者に対し、術前検査として安静時および負荷時の計 2 回の脳血流 SPECT 検査が実施された。使用放射性薬剤は ^{99m}Tc -HMPAO である。
どのような負荷検査が実施されたか、下記より適切なものを 1 つ選べ。
- アセタゾラミド負荷
 - 視覚刺激
 - 聴覚刺激
 - バルーン MATAS テスト
 - 過呼吸負荷
46. 60 歳代、男性。左片麻痺を主訴に来院。来院後、rt-PA 投与 3 日後の頭部 MRI 拡散強調画像、MRA 像（図 1）と ^{123}I -IMP による脳血流 SPECT 像（図 2）を別紙 No. 46 に示す。誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- 右内頸動脈に高度狭窄を認める。
 - 右内頸動脈、右前大脳動脈、右中大脳動脈の分枝領域および中大脳動脈—後大脳動脈境界部に急性期脳梗塞を認める。
 - 再灌流後の高血流領域を認める。
 - 左小脳半球の血流低下は、左椎骨動脈領域の高度閉塞性病変のためと考えられる。
 - 右主幹部脳動脈領域の広範囲の虚血を認める。
47. 左右いずれかの内頸動脈閉塞が見つかった症例の、外科的血行再建の適応判定のために行った ^{15}O ガス PET 検査のうち、脳酸素代謝量と酸素摂取率画像を別紙 No. 47 に呈示する。病態生理に関して正しく述べられているものを 1 つ選べ。
- 脳血流量は、右大脳半球が左大脳半球よりも多い。
 - 血流の平均通過時間は、右大脳半球が左大脳半球よりも長い。
 - アセタゾラミド負荷時の脳血流上昇量は、右大脳半球が左大脳半球よりも大きい。
 - 過呼吸時の脳血流低下量は、右大脳半球が左大脳半球よりも大きい。
 - 血圧低下時の脳血流低下量は、左大脳半球が右大脳半球よりも大きい。
48. 別紙 No. 48 に示す ^{123}I -ioflupane SPECT 画像から、最も可能性の低い疾患はどれか。1 つ選べ。
- アルツハイマー病
 - 薬剤性パーキンソニズム
 - パーキンソン病
 - ピック病
 - 正常圧水頭症
49. 70 歳代、女性。心電図異常を指摘され、虚血性心疾患の精査目的で ^{201}Tl を用いた運動負荷心筋血流 SPECT が施行された（別紙 No. 49）。後に冠動脈造影検査も施行されたが、正常冠動脈であった。
指摘された心電図異常は次のうちどれか。1 つ選べ。
- 心房細動
 - 左室高電位
 - 左脚ブロック
 - 右脚ブロック
 - 高度房室ブロック
50. 70 歳代、男性。最近動作時胸部圧迫感があり、心臓超音波検査で左室機能の低下が示唆されている。別紙 No. 50 に負荷時および安静時に施行した心筋血流 SPECT を呈示する（1, 3, 5 段目が負荷時、2, 4, 6 段目が安静時）。次の説明で誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- 明らかな心筋虚血がある。
 - 冠動脈造影では右冠動脈に病変があると考えられる。

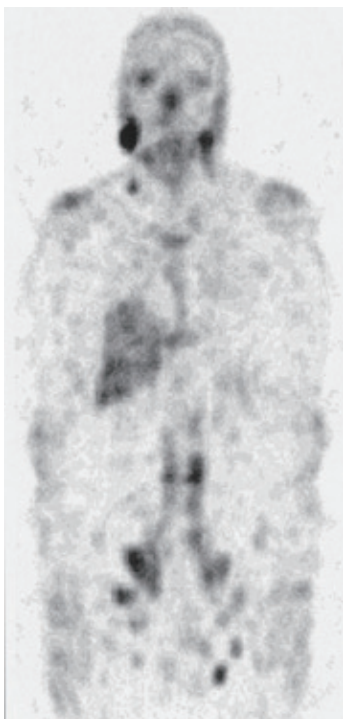
- c. 虚血領域が広く積極的な治療が必要である.
 - d. 保存的治療では予後不良と考えられる.
 - e. 治療により左室機能の改善が期待できる.
51. 20 歳代, 女性. 主訴は発熱と全身倦怠感. ^{18}F -FDG PET 検査が行われた. CT との融合画像 (冠状断像, 横断像) を別紙 No. 51 に示す. 正しいのはどれか. 1 つ選べ.
- a. 巨細胞性動脈炎が疑われる.
 - b. 右肺門に集積亢進を認める.
 - c. 心筋に活動性の炎症が存在する.
 - d. 本疾患の疑診例では本検査の保険適用がない.
 - e. RI 投与前 24 時間は糖類摂取を制限する.
52. 70 歳代, 女性. 6 ヶ月前より坂道歩行時に胸痛が出現するため受診. エルゴメータを用いた運動負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィが行われた. 50 W 3 分にて負荷中止. Max HR 108 (年齢別予測最大心拍数の 68%), max RPP 16,848 で胸痛が出現し, 心電図変化は II, III, aVF, V₄₋₆ に水平型 ST 低下最大 2 mm を認めた. 別紙 No. 52 に SPECT 像を示す. 本症例について正しいものを 1 つ選べ.
- a. 運動負荷量は不十分である.
 - b. 一過性内腔拡大を認める.
 - c. 左前下行枝領域は虚血を認めない.
 - d. 左回旋枝領域は虚血を認めない.
 - e. 血行再建術の適応は低い.
53. 70 歳代, 男性. 高血圧症の既往歴あり, カルシウム拮抗薬を内服中. 1 ヶ月前から労作時呼吸困難を自覚し来院した. アデノシン負荷・安静 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流 SPECT 検査を受けた. 安静時心電図は洞調律, 完全左脚ブロック. 安静脈拍 77/分, 血圧 120/70 mmHg, 負荷終了時脈拍 81/分, 血圧 118/69 mmHg であった. アデノシン負荷中には胸痛を自覚した. 負荷・安静血流像 (図 1: 上段負荷像, 下段安静像) および Quantitative Gated SPECT 像 (図 2) を別紙 No. 53 に示す. 正しいのはどれか. 1 つ選べ.
- a. 心駆出率は正常である.
 - b. 心筋血流は異常である.
 - c. 虚血性心筋症と考えられる.
 - d. 拡張型心筋症と考えられる.
 - e. 一過性内腔拡大がみられる.
54. 60 歳代, 男性. 労作時息切れを主訴として来院. 半導体装置で撮影したアデノシン負荷と安静時の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流 SPECT 短軸像を別紙 No. 54 に示す. 以下の記述のうち正しいものを 1 つ選べ.
- a. 貫壁性の梗塞心筋の存在を疑う.
 - b. 右冠動脈の近位部に高度の有意狭窄が疑われる.
 - c. 血行再建術を考慮した冠動脈造影検査の適応である.
 - d. 前壁中隔の心筋バイアビリティは保たれていない.
 - e. 17 セグメントモデルによる Summed Stress Score (SSS) は 7 点で, 軽度異常と判定される.
55. 50 歳代, 女性. 糖尿病で通院中に下大静脈背側に 27×20 mm 大の結節を指摘され精査のため来院した. 血算, 血液生化学検査, CEA, AFP に異常を認めなかった. 腹部 CT, MRI, ^{123}I -MIBG シンチグラム, ^{18}F -FDG PET/CT を別紙 No. 55 に示す. 最も考えられる診断はどれか. 1 つ選べ.
- a. 肝細胞癌
 - b. 肝血管腫
 - c. 褐色細胞腫
 - d. 副腎皮質腺腫

e. 肝限局性結節性過形成

56. 60 歳代, 女性. 乳癌, 多発骨転移と診断され, ビスホスホネート製剤が数年以上投与されている. 経過観察目的に骨シンチグラフィが施行された (別紙 No. 56: 図 1). 1 年前の骨シンチグラム (別紙 No. 56: 図 2) と比較して, まず行うべき対処として正しいのはどれか. 1 つ選べ.
- a. 抗癌剤治療再開を検討する.
 - b. ^{18}F -FDG PET 検査を追加する.
 - c. 両側大腿骨への放射線治療を行う.
 - d. ビスホスホネート製剤を休薬する.
 - e. 両側大腿骨の髄内固定術を施行する.
57. 別紙 No. 57 に示す (1) から (5) の肺血流シンチグラムは, 50–70 歳代の呼吸困難のある患者に行われたものである. 肺気腫を考えやすいのはどれか. 1 つ選べ.
- a. (1)
 - b. (2)
 - c. (3)
 - d. (4)
 - e. (5)
58. 60 歳代, 男性. 結腸癌術後症例. CT にて縦隔リンパ節腫大と脾腫大を指摘され, 全身検索目的で施行された ^{18}F -FDG PET/CT 検査の MIP 像と脾臓レベルの横断像を別紙 No. 58 に示す. 画像の解釈として最も適切なものはどれか. 1 つ選べ.
- a. 絶食が不十分である.
 - b. 著明な脾腫を認める.
 - c. 前立腺炎が疑われる.
 - d. 重複癌として脾癌が疑われる.
 - e. 縦隔リンパ節は転移の可能性が高い.
59. 60 歳代, 男性. シンチグラム前面像および後面像を別紙 No. 59 に示す. 正しいのはどれか. 1 つ選べ.
- a. ^{123}I -MIBG が用いられた.
 - b. 副腎皮質機能の評価に用いられる.
 - c. 副腎由来の adenoma が最も疑われる.
 - d. 褐色脂肪への生理的な高集積が見られる.
 - e. 腹部の集積は左腎への生理的集積である.
60. 60 歳代, 男性. 肝細胞癌と大腸癌の術後. 骨シンチグラムを別紙 No. 60 に示す. 最も疑われるものはどれか. 1 つ選べ.
- a. 肝血管腫
 - b. 鉄剤の投与
 - c. 肝細胞癌の再発
 - d. 大腸癌の肝転移
 - e. CT 造影剤の投与に伴う変化

設問 No.

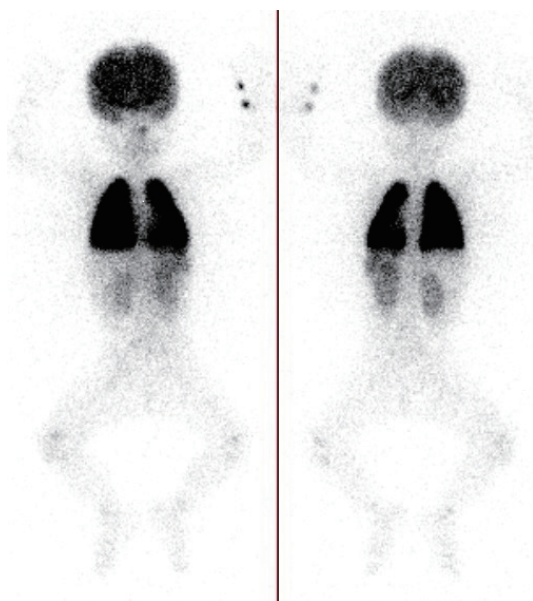
30



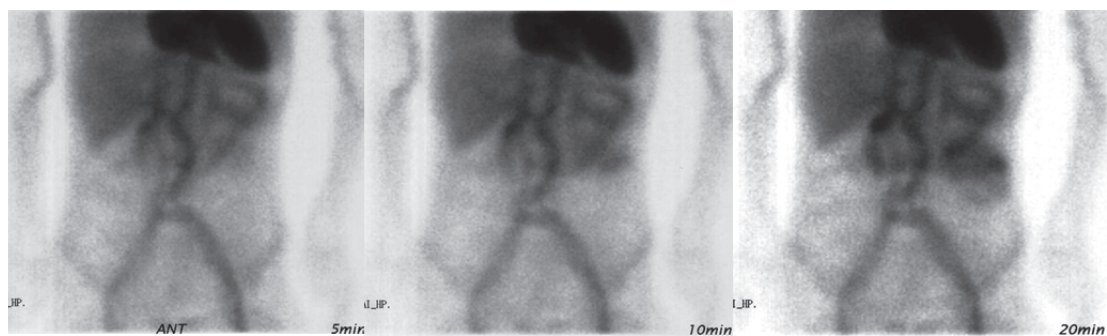
31



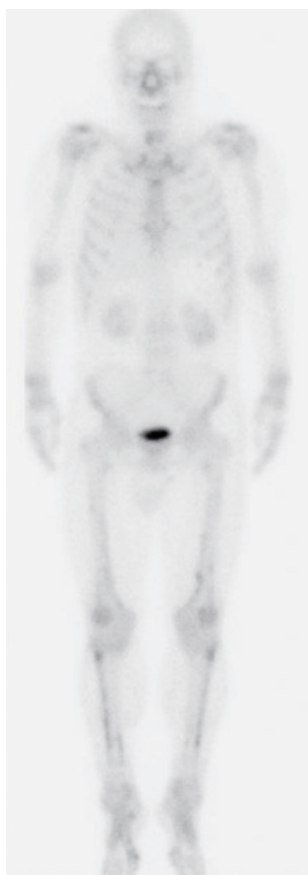
34



36



38



39

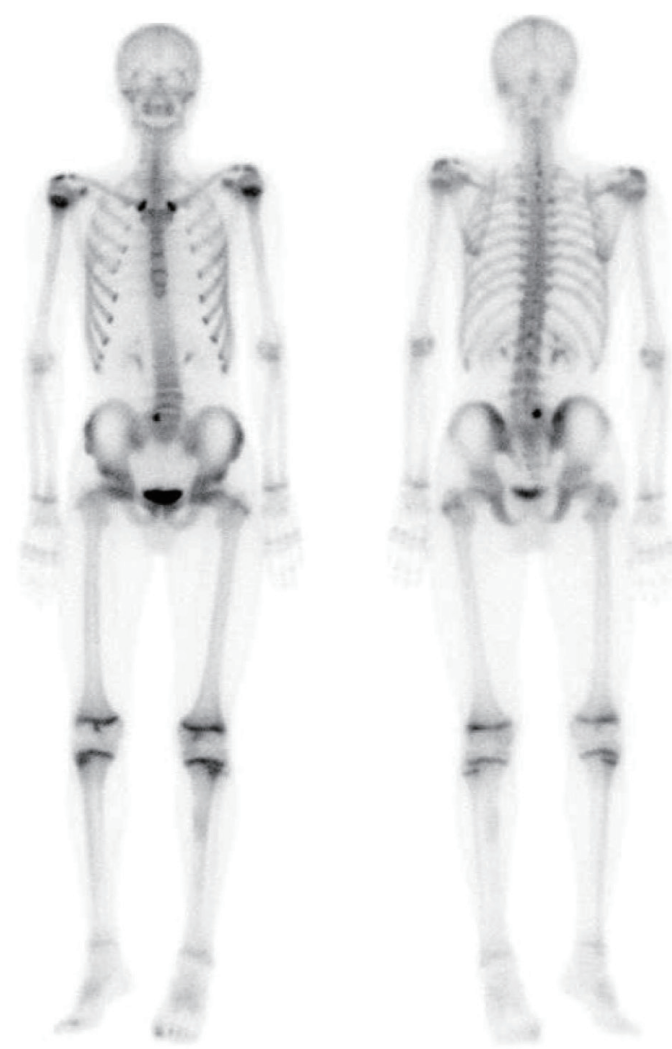


図 1

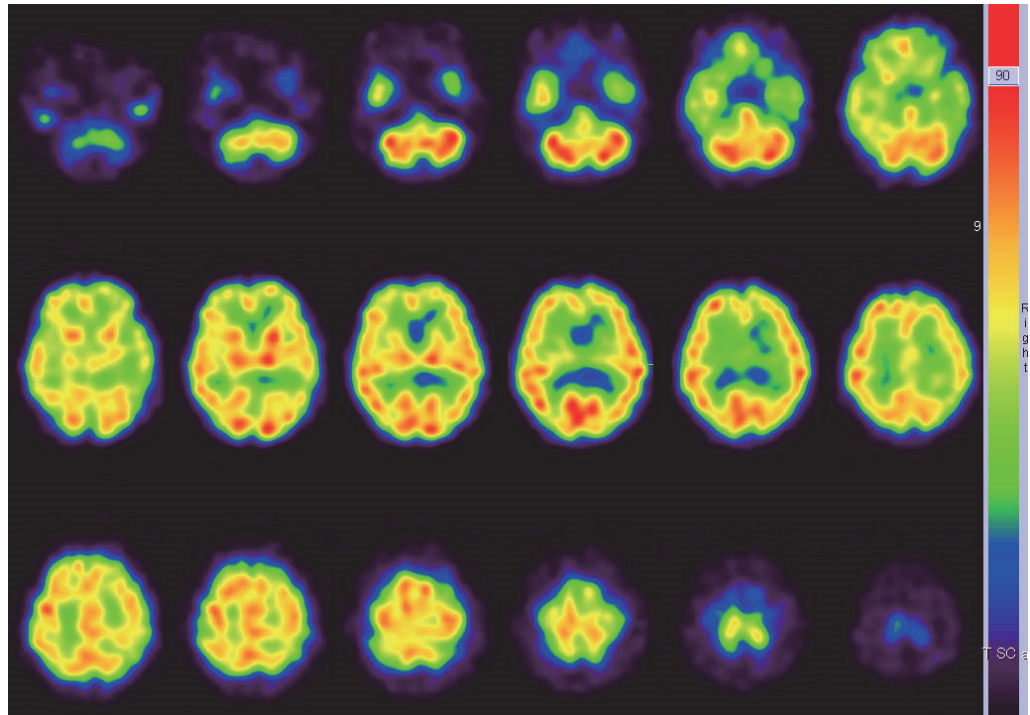


図 2

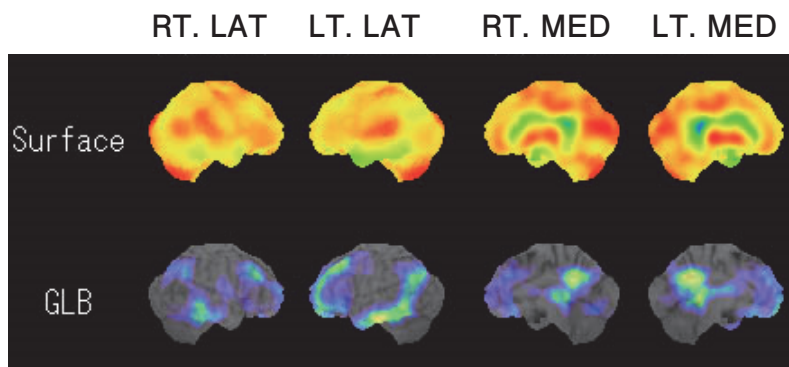
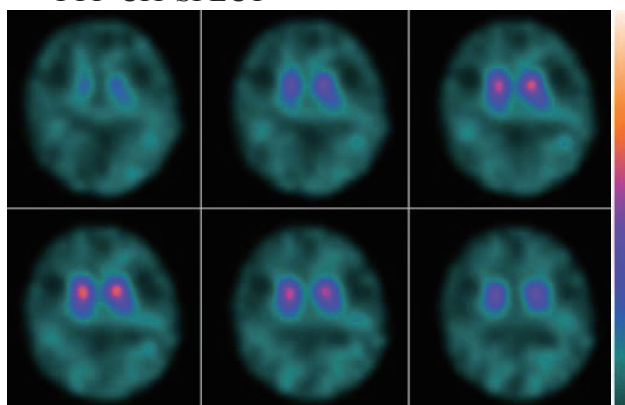
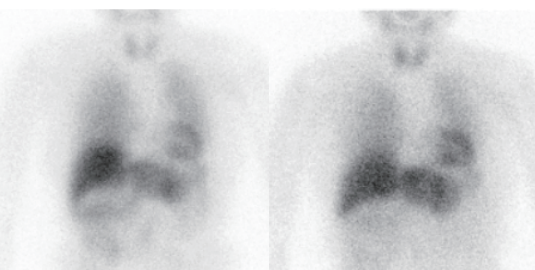
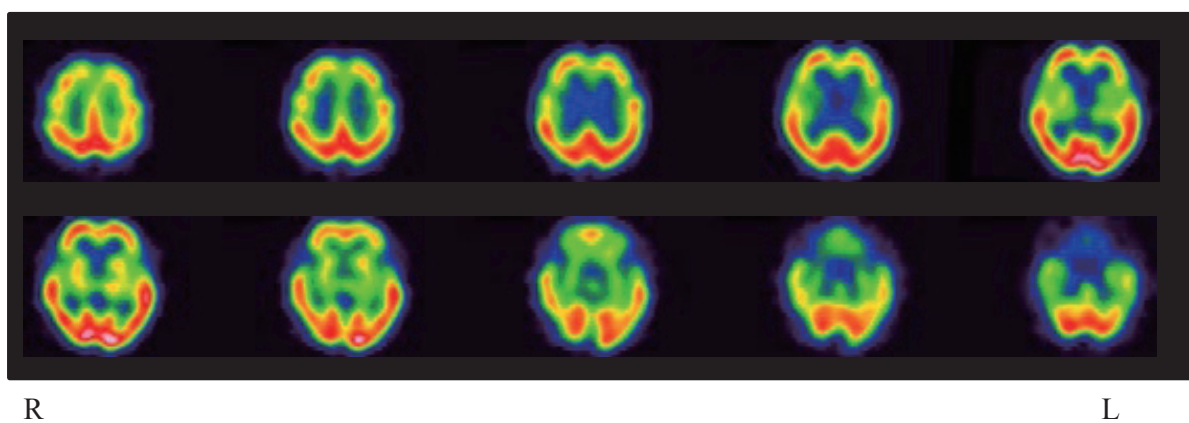


図 1 < ^{123}I -FP-CIT SPECT>< ^{123}I -MIBG シンチ>図 2 < ^{123}I -IMP-SPECT 断層像>

R

L

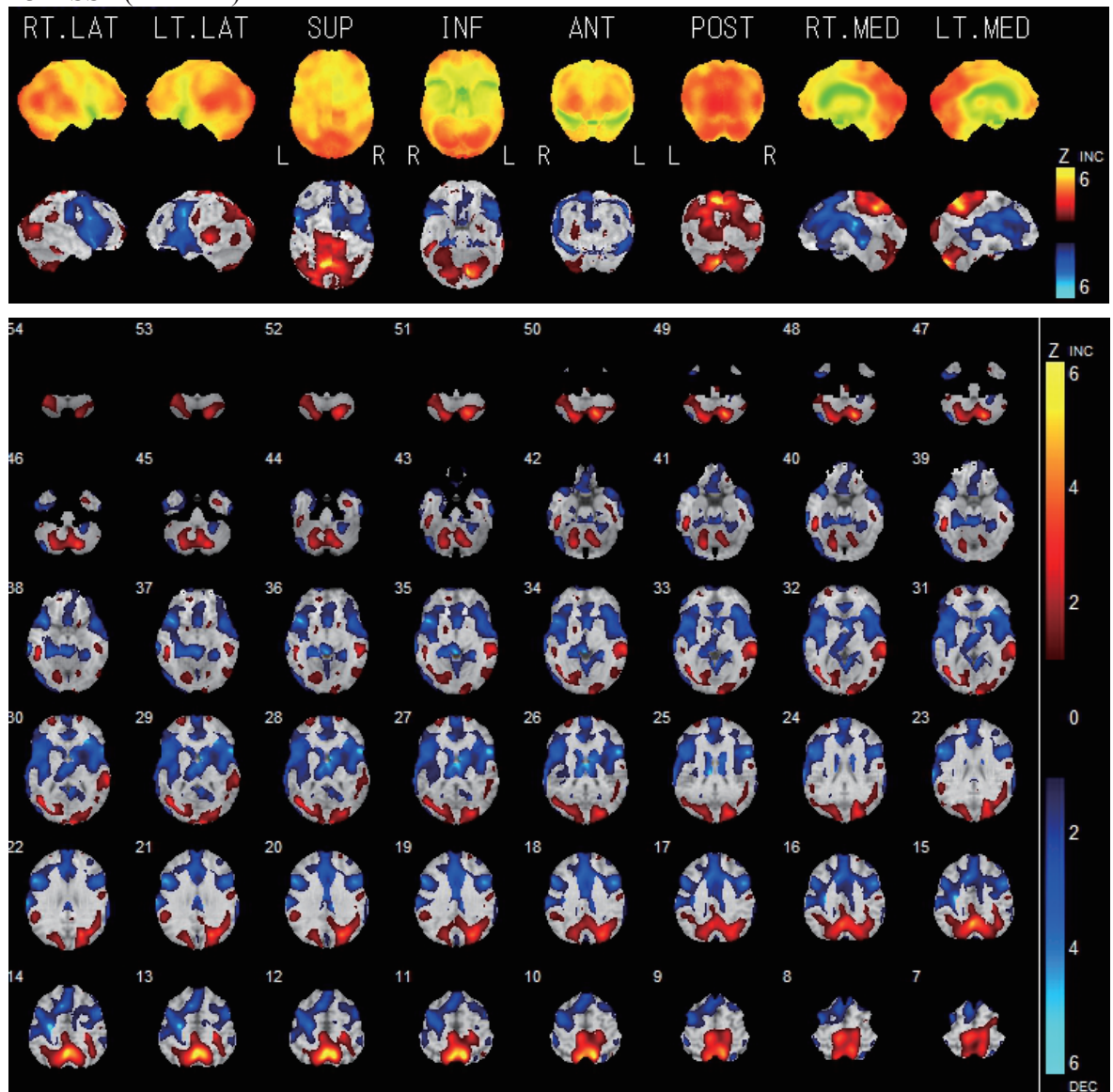
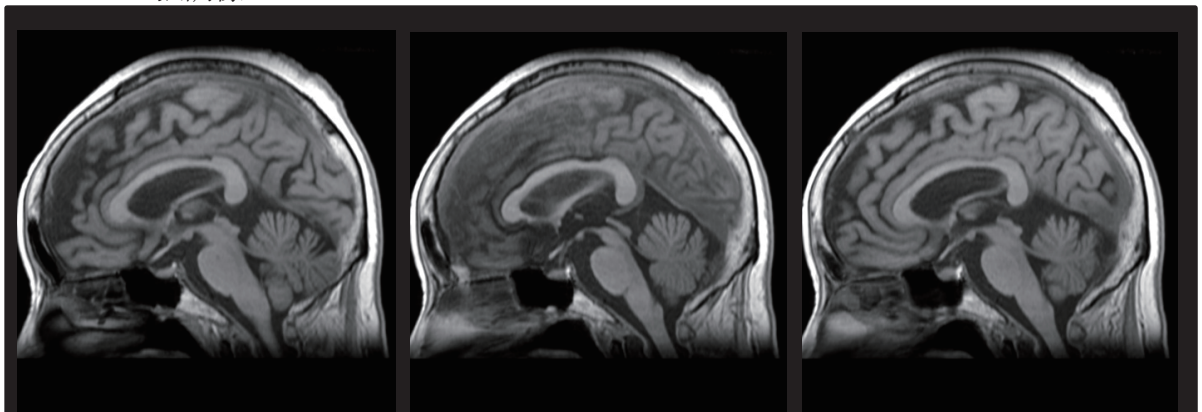
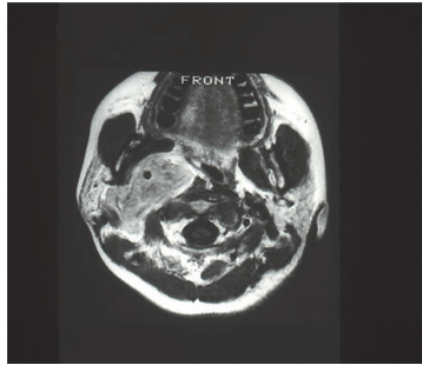
図 3 <3D-SSP (^{123}I -IMP)>

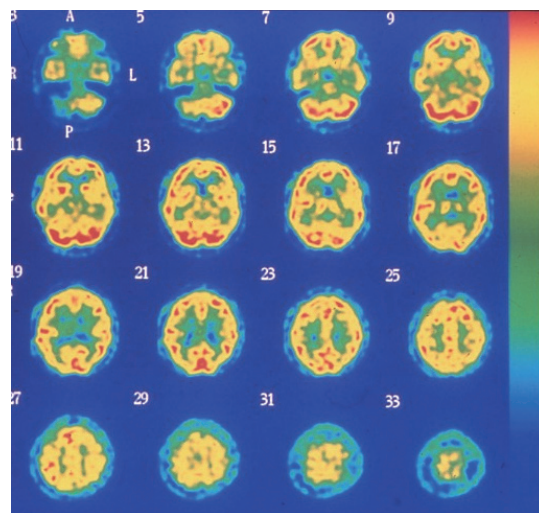
図 4 <MRI T1 強調像>



45



安静時



負荷時

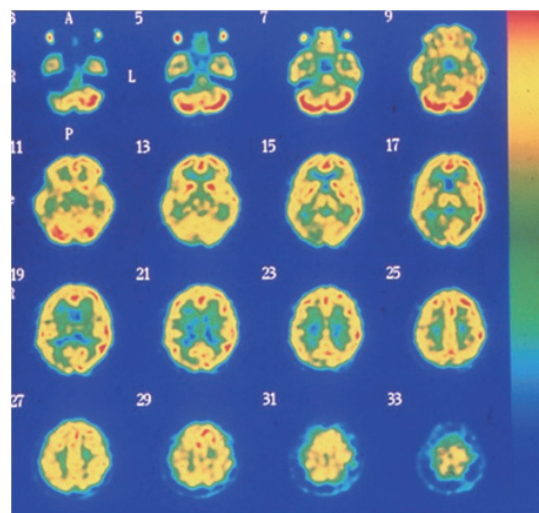
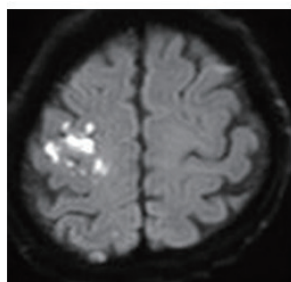
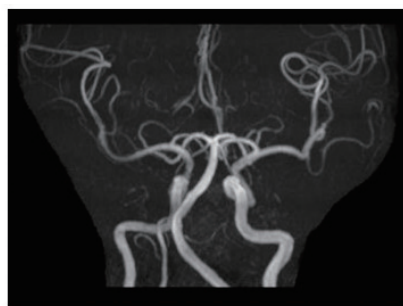


図 1

頭部MRI
拡散強調
画像



頭部
MRA



頸部
MRA

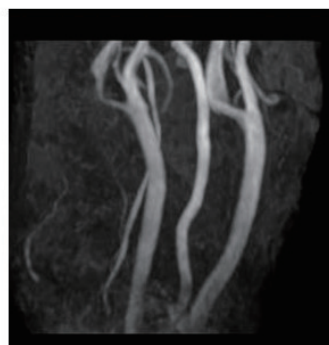
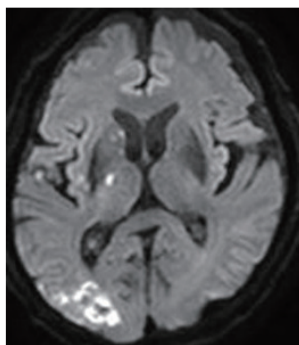
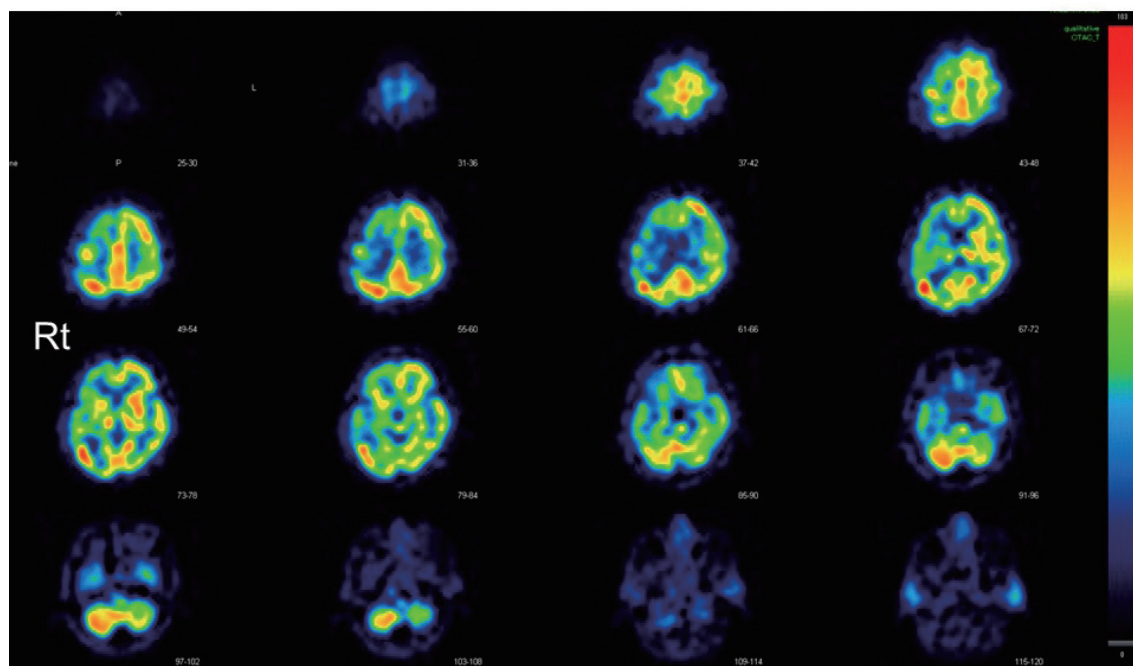
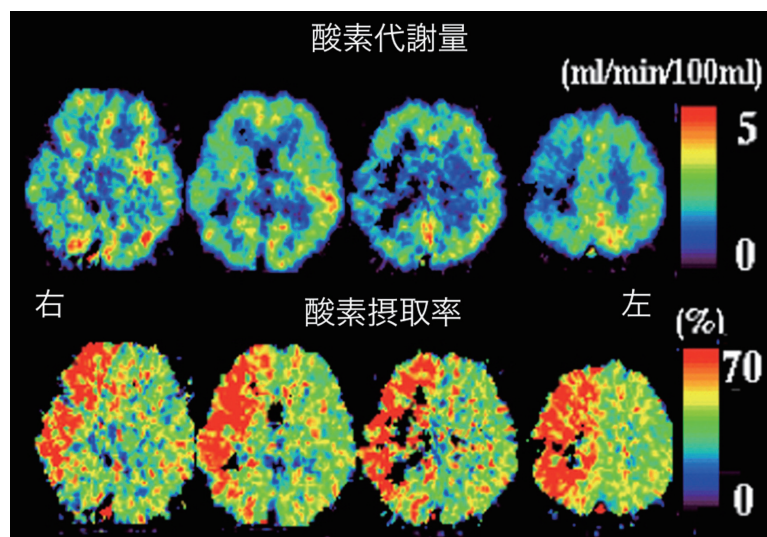


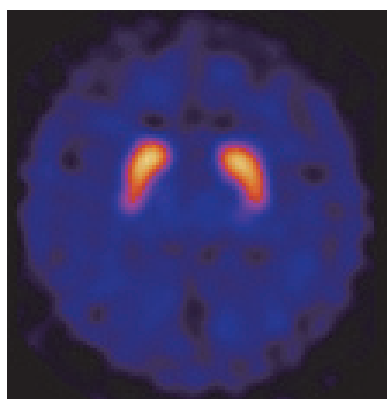
図 2



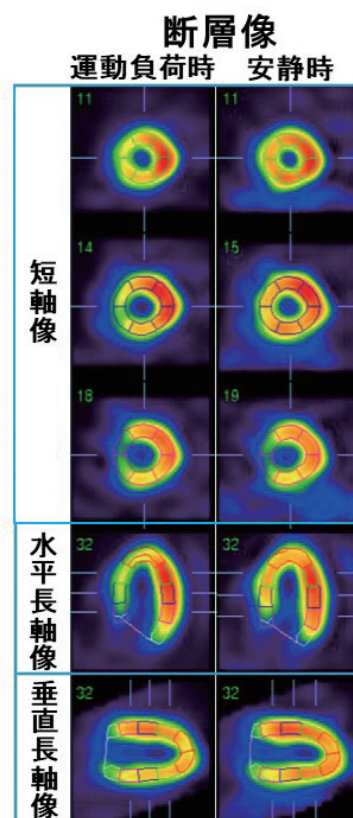
47



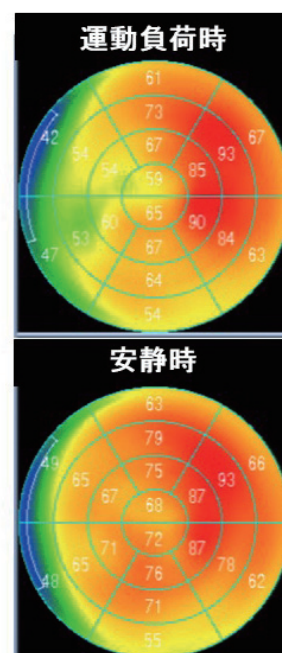
48



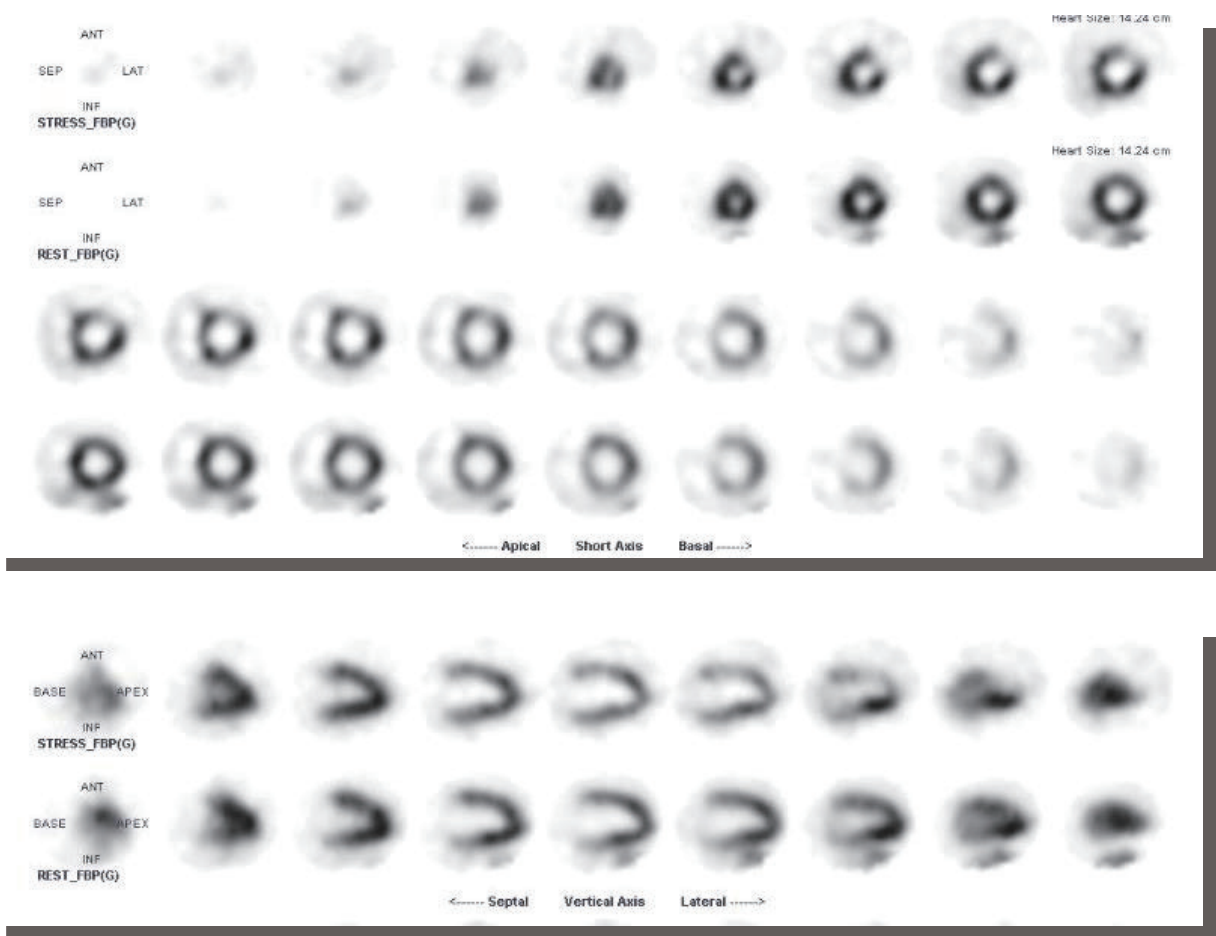
49



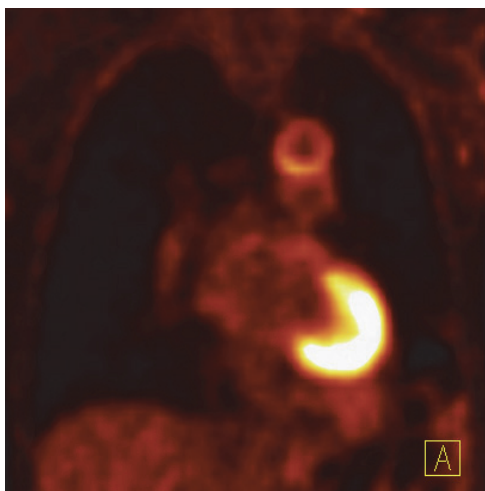
極座標表示



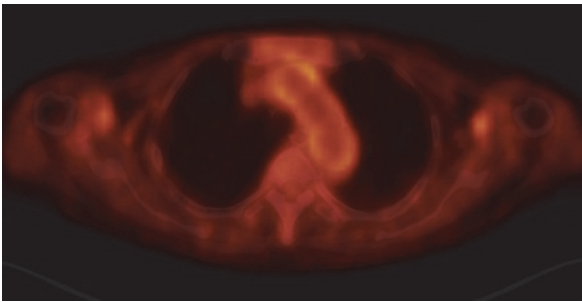
50



51

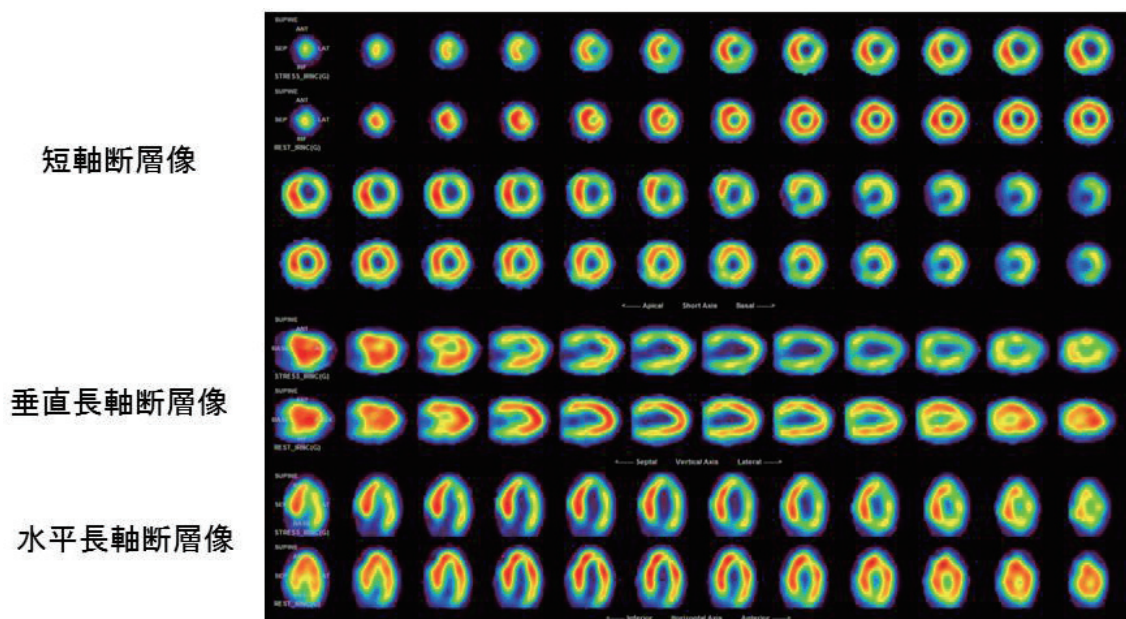


冠状断像



横断像

52



それぞれの断層像で，上段が負荷時像，下段が安静時像

53

図 1

負荷短軸像

安静短軸像

負荷短軸像

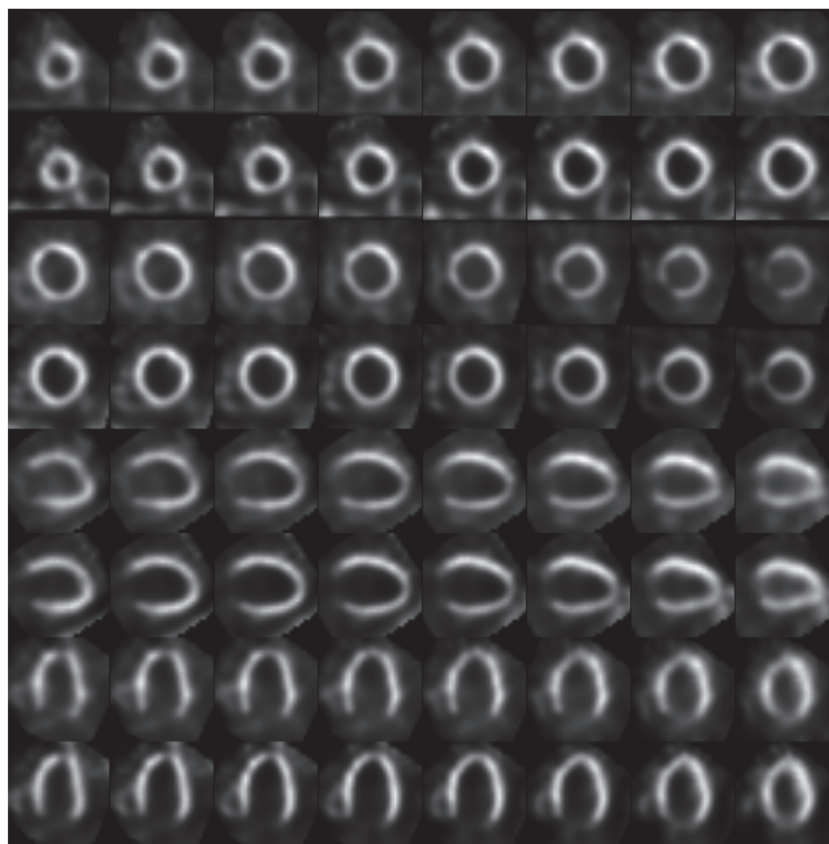
安静短軸像

負荷垂直像

安静垂直像

負荷水平像

安静水平像

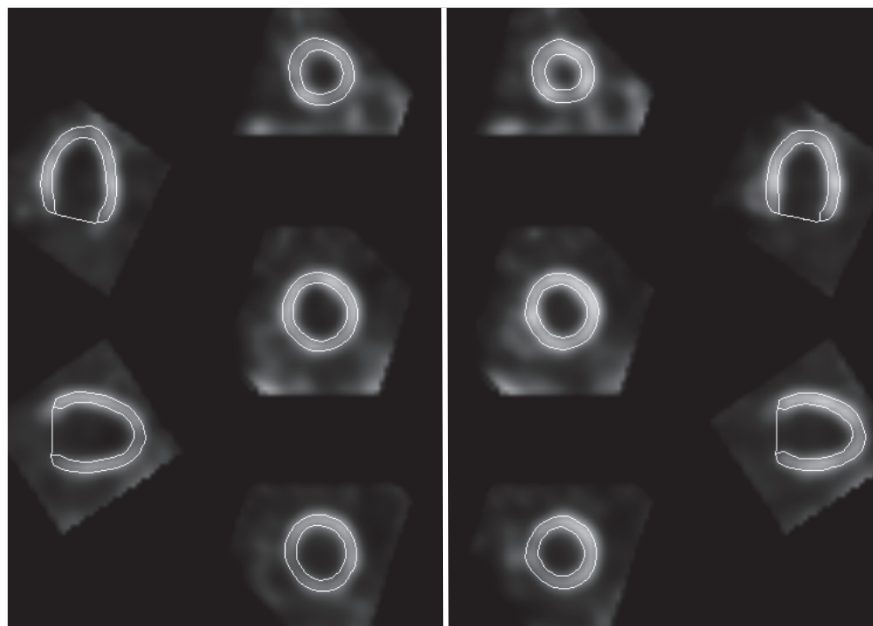


53

図 2

拡張末期像

収縮末期像



54

負荷時

安静時

負荷時

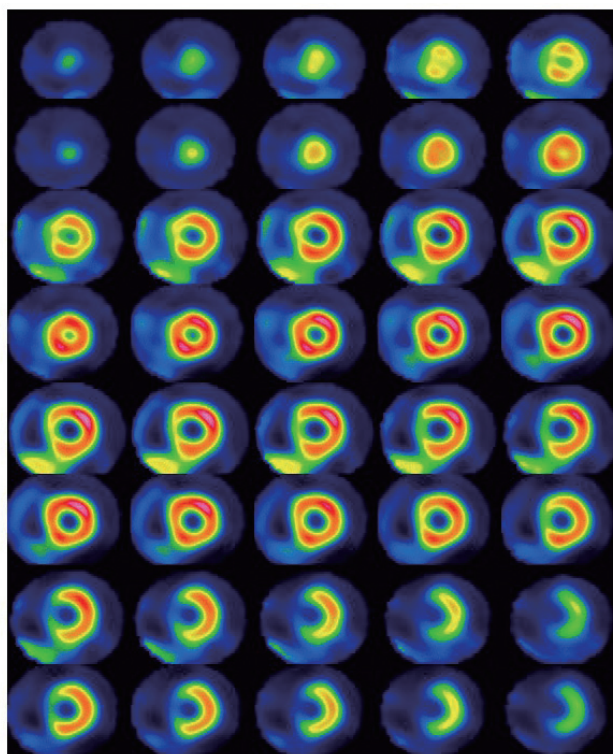
安静時

負荷時

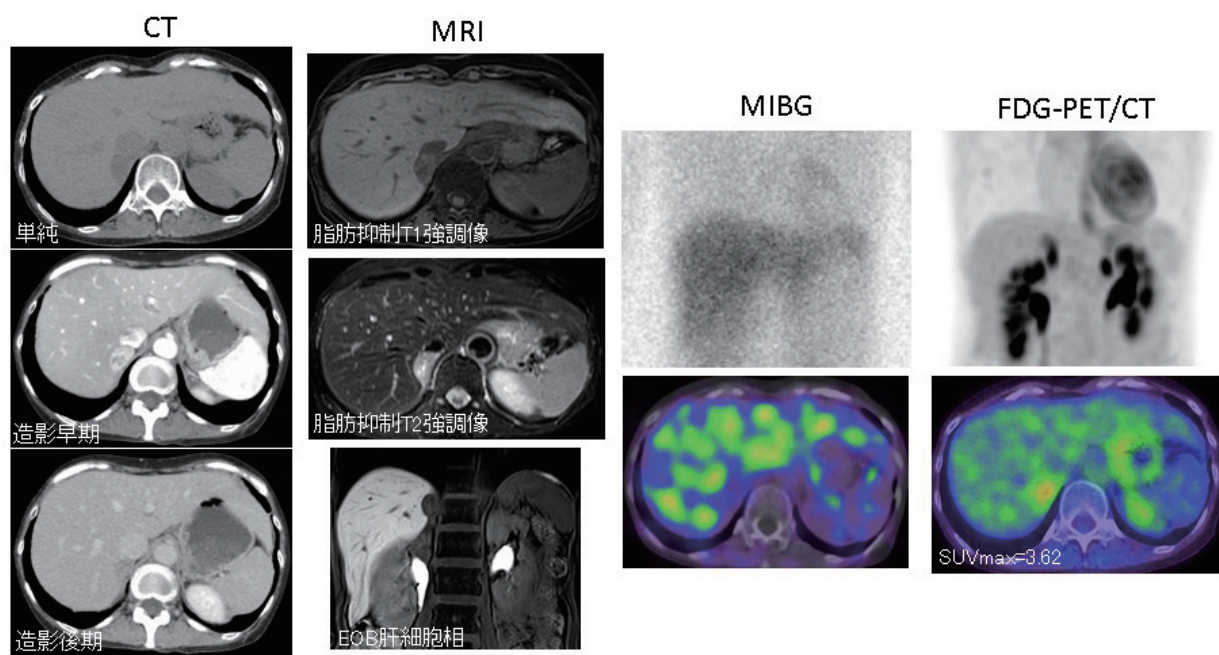
安静時

負荷時

安静時



55



56

図 1

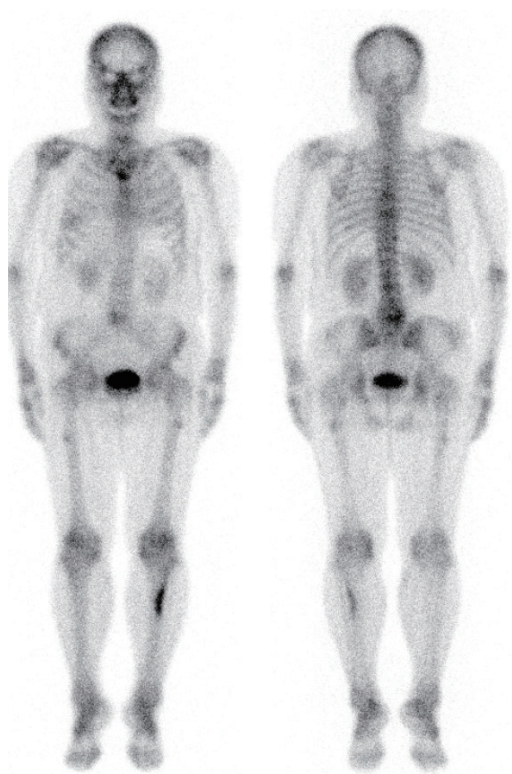
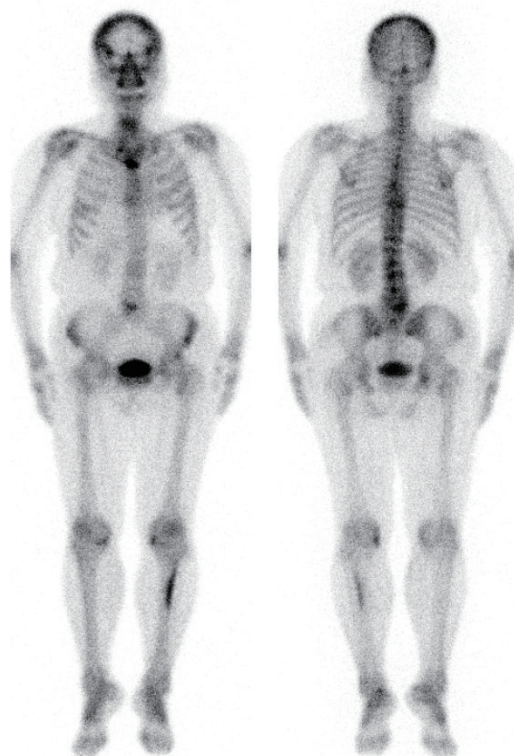
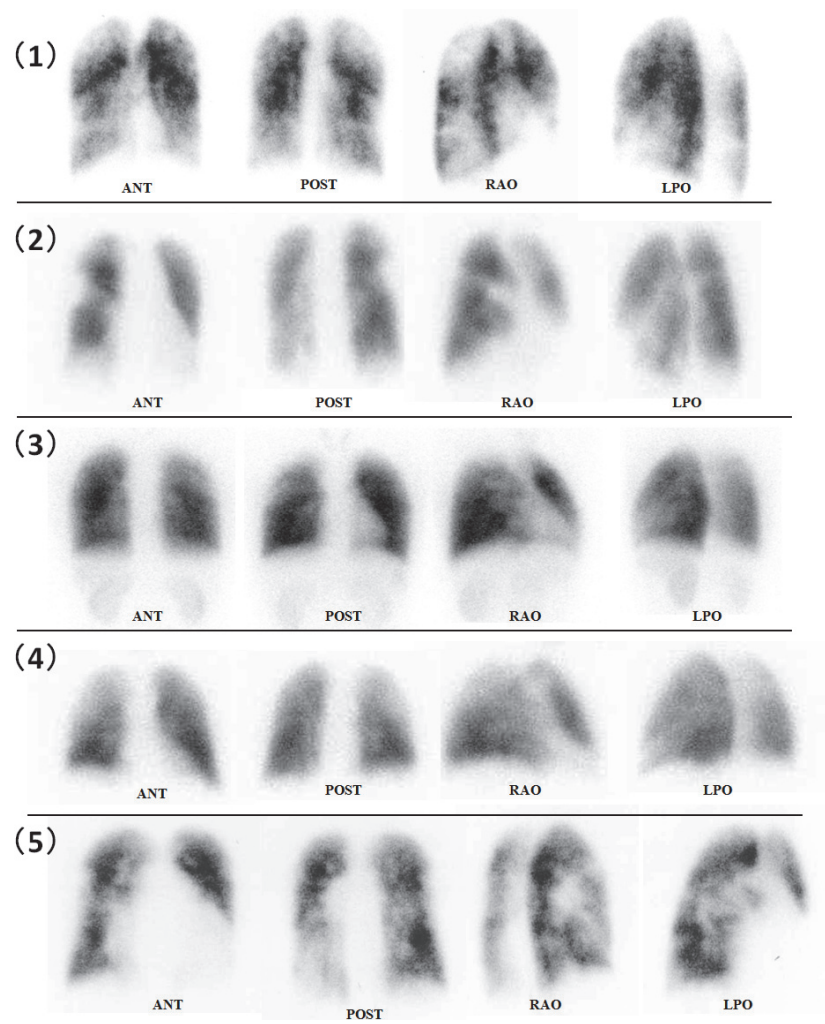


図 2



57



58

図 1

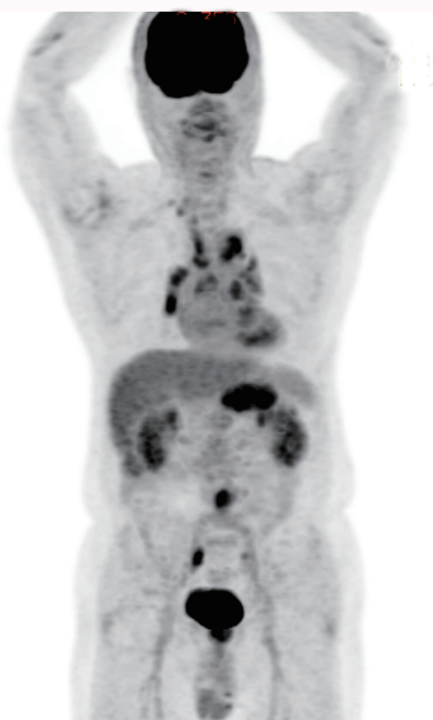
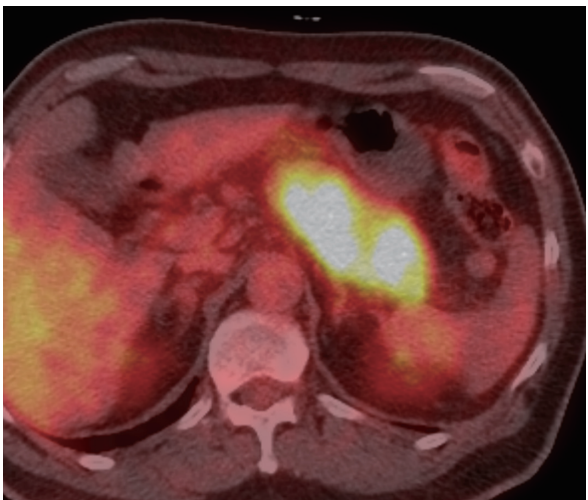
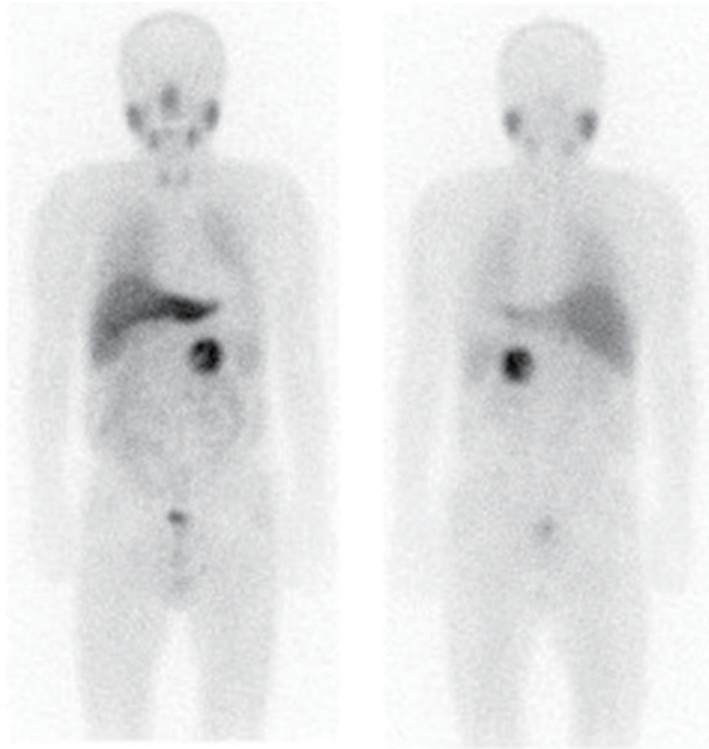


図 2



59



前面像

後面像

60

