

日本核医学会
2023年（第20回）核医学専門医試験問題

2023年（第20回）核医学専門医試験は、2023年（令和5年）7月2日（日）に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52名で、51名が合格しました。

2024年6月23日（日）実施予定の2024年（第21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 2023年（令和5年）7月2日（日）

試験会場 AP 浜松町 ルーム F（筆記）、ルーム G, H, N, O（口頭）

試験内容 核医学 筆記試験 60 題、口頭試験 2 題（大問 8 題から 2 題選択）

試験方法 筆答（マークシート）、口答

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. 核医学治療（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・一般核医学
 - (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) 核医学治療（内用療法）の実践
 - (6) 以下の各臓器・組織の病態と機能に関する基礎知識および関連する核医学検査の基礎と臨床（放射性医薬品、データ収集法と画像解析、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 20 回核医学専門医試験問題（筆記）

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。

01. 放射性同位元素の壊変形式で誤っている組合せはどれか。1つ選べ。

- a. ^{18}F —— β^+ 壊変
- b. ^{68}Ga —— β^- 壊変
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ —— 核異性体転移
- d. ^{123}I —— 軌道電子捕獲
- e. ^{223}Ra —— α 壊変

02. 質量数が増えるのはどれか。1つ選べ。

- a. α 壊変
- b. β^- 壊変
- c. β^+ 壊変
- d. 軌道電子捕獲
- e. 核異性体転移

03. 吸収線量の単位はどれか。1つ選べ。

- a. Bq
- b. C/kg
- c. eV
- d. Gy
- e. Sv

04. PET 装置で正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 2核種同時収集が可能である。
- b. 0.511 MeV の消滅放射線を測定する。
- c. 単検出器を回転させてデータを収集する。
- d. 検出器リング径が小さくなると感度が低下する。
- e. 陽電子の飛程が長い核種で得られる画像の空間分解能は高い。

05. SPECT でリングアーチファクトを生じるのはどれか。1つ選べ。

- a. 被検者の体動
- b. 収集カウント不足
- c. 180度データ収集
- d. 検出器の感度不均一
- e. 目的臓器以外の高集積

06. SPECT の画像再構成法はどれか。1つ選べ。

- a. Chang 法
- b. DEW 法
- c. OSEM 法
- d. Patlak plot 法
- e. TEW 法

07. ^{223}Ra について、正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. γ 線は放出しない。
- b. 半減期は約3日である。

- c. Ra 元素は K 元素と同族である。
 - d. 複数の放射壊変を経て安定同位体になる。
 - e. Ra イオンは前立腺がん細胞に取り込まれ易い。
08. ^{18}F -flutemetamol に関する記述のうち、誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- a. イオン性の化合物である。
 - b. 排泄経路は主に腎臓である。
 - c. 製剤にエタノールが含まれる。
 - d. 正常白質への非特異的集積を認める。
 - e. 脳へ取り込まれた後、線維性アミロイド β に結合する。
09. 脳機能イメージング剤のうち集積機序に代謝が関わるのはどれか。1 つ選べ。
- a. ^{18}F -florbetapir
 - b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D
 - d. ^{123}I -IMP
 - e. ^{123}I -ioflupane
10. 次の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識放射性医薬品とその医薬品の診断標的への集積に関わる因子の組み合わせについて正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA ———— 脂溶性
 - b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA ———— トランスポーター
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP ———— ハイドロキシアパタイトとの相互作用
 - d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI ———— メタボリックトラップ
 - e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT ———— 受容体
11. 心筋イメージング剤について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. ^{111}In -抗ミオシン抗体は壊死心筋に集積する。
 - b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin は調製に加熱が必要である。
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI は $^{201}\text{TlCl}$ より心筋摂取率が高い。
 - d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pyrophosphate は Na-K ポンプにより摂取される。
 - e. ^{123}I -BMIPP は一連の脂肪酸代謝酵素群により代謝され、すみやかに組織より洗い出される。
12. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ よりも親核種の ^{99}Mo の方が半減期が短い。
 - b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤の調製時は、アクリル板で遮へいする。
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ジェネレータからコロイドの状態で溶出される。
 - d. 二官能性キレート試薬を用いることで、タンパク質を $^{99\text{m}}\text{Tc}$ で標識できる。
 - e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP の標識では、標識キットのバイアルに ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ジェネレータからの溶出液を穏やかに加え、静置する。
13. 比放射能が $50 \text{ MBq}/\mu\text{mol}$ である ^{123}I -標識放射性医薬品の 39 時間前の比放射能として最も近いのはどれか。1 つ選べ。ただし、放射能の減衰以外は考慮する必要はない。
- a. $50 \text{ MBq}/\mu\text{mol}$
 - b. $100 \text{ MBq}/\mu\text{mol}$
 - c. $200 \text{ MBq}/\mu\text{mol}$
 - d. $400 \text{ MBq}/\mu\text{mol}$
 - e. $800 \text{ MBq}/\mu\text{mol}$

14. ^{201}Tl の有効半減期が 2.2 日であるとき、生物学的半減期として最も近いのはどれか。1 つ選べ。
- 0.8 日
 - 1.3 日
 - 2.8 日
 - 5.2 日
 - 8.3 日
15. ジェネレータから得ることのできる核種はどれか。1 つ選べ。
- ^{18}F
 - $^{81\text{m}}\text{Kr}$
 - ^{111}In
 - ^{123}I
 - ^{201}Tl
16. 院内製造される PET 製剤（注射剤）の品質管理について、正しいのはどれか。1 つ選べ。
- 注射液の色に関する項目は規定されていない。
 - エタノール等の残留有機溶剤は、毎合成時に定量される。
 - 注射剤の無菌試験の結果は、患者への投与後に判定される。
 - 薬剤の放射化学的純度が 100% でなければ、投与できない。
 - 放射性異核種の混入は、ラジオクロマトグラフィにて測定される。
17. キットによって調製する放射性医薬品 ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) について、誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- 調製作業は安全キャビネット内で行う。
 - 調製した後の放射性医薬品は希釈しない。
 - 放射性医薬品のバイアル内は常に陰圧になるように扱う。
 - 調製に使用するシリンジ、針は滅菌済みのものを使用する。
 - バイアルゴム栓は消毒用アルコール綿で拭い、アルコールが乾燥する前に針を刺す。
18. MIRD 法について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- 臓器内の不均一な核種分布に対応できる。
 - 放射線の種類を問わずに使用することができる。
 - 実在人の CT 画像をモデルとして被ばく線量を推定する。
 - 臓器からの洗い出しを考慮するため臓器血流値が必要である。
 - 核種の化学形によって異なる係数を用いて被ばく線量を算出する。
19. 「医療法施行規則に定める適切な防護措置及び汚染防止措置を講じた治療病室」について誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- トイレを完備した個室である。
 - 届け出後は一般病室としての使用は不可である。
 - 安全管理の記録は患者退出後少なくとも 2 年間保管する。
 - 部外者が立ち入らないように目につきやすい場所に注意事項を掲げる。
 - 他室の患者の被ばくが実効線量として 1.3 mSv/3 ヶ月を超えないように措置を講じる。
20. 核医学診断・治療の関係法規について、誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- 放射線治療病室の構造設備基準は画壁等の外側の実効線量が 1.3 mSv/ 週以下である。
 - ^{131}I 投与後退出可能な 1 メートルの点における 1 cm 線量当量率は 30 $\mu\text{Sv/h}$ 以下である。
 - 抑制すべき線量の基準として公衆については 1 mSv/ 年、介護者については 5 mSv/ 件である。
 - $^{177}\text{Lu-DOTATATE}$ 投与後退出可能な 1 メートルの点における 1 cm 線量当量率は 18 $\mu\text{Sv/h}$ 以下である。

- e. 放射線治療病室から一般病室等に退出させる場合には、他の患者が被ばくする実効線量が3月間につき 1.3 mSv 以下である。
21. 医療法施行規則では、核医学診療を受ける患者の被ばく線量の記録を求めている。これを遵守するために、日本核医学会ではガイドラインを作成し記録が必要な項目を示している。この項目として誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 放射性医薬品名
 - PET/CT の CT 線量
 - 放射性医薬品実投与量
 - SPECT/CT の CT 線量
 - 放射性医薬品残存放射能量
22. 脳核医学検査について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- ^{99m}Tc -HMPAO は薬剤調製後 30 分以内に使用する。
 - ^{99m}Tc -ECD は投与後 5 分で投与量の約 5% が脳実質に保持される。
 - ^{123}I -ioflupane による検査では、静脈内投与 24 時間後に SPECT の撮像を行う。
 - ^{123}I -IMP による検査では、静脈内投与後に経時的に脳内の集積の分布が変化する。
 - アセタゾラミド負荷脳血流検査では、アセタゾラミド静脈内投与から ^{123}I -IMP の負荷時静脈内投与までの時間は施設内で一定にするべきである。
23. アミロイド PET 検査について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 放射性薬剤によって薬剤の投与量が異なる。
 - 放射性薬剤によって薬剤投与から PET 撮像開始までの待機時間が異なる。
 - 脳内にアミロイド蓄積がみられなければ、アルツハイマー型認知症は否定的である。
 - アミロイド PET 検査により、アルツハイマー型認知症の重症度の判定が可能である。
 - ^{18}F -Florbetapir を用いたアミロイド PET 検査の読影では、脳内アミロイド蓄積が陽性であるか陰性であるかのみを判定する。
24. 『アミロイド PET イメージング剤の適正使用ガイドライン（第2版）』において、アミロイド PET 検査を実施することが適切とされているものはどれか。1つ選べ。
- 無症候者に対するアルツハイマー型認知症の発症前診断
 - アルツハイマー型認知症治療後の定期的なフォローアップ
 - 自覚的なもの忘れ等を訴えるが、客観的には認知機能障害を認めない症例
 - 臨床的に症状・経過が典型的なアルツハイマー型認知症患者（probable AD）
 - 発症年齢が非定型的（65 歳未満の発症）で、血管性認知症が否定的な認知症の症例
25. レビー小体型認知症で見られにくい所見はどれか。1つ選べ。
- アミロイド PET で皮質の集積が高い。
 - 脳血流 SPECT で線条体の血流が相対的に低下する。
 - ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィで心縦隔比が低下する。
 - ドパミントランスポーター SPECT で線条体の集積が低下する。
 - 脳血流 SPECT で後部帯状回の血流が後頭葉と比べて保たれる。
26. 下記の放射性医薬品のうち、受容体結合を集積機序とする薬剤はどれか。1つ選べ。
- ^{99m}Tc -DTPA
 - ^{99m}Tc -ECD
 - ^{99m}Tc -HMPAO
 - ^{123}I -ioflupane

- e. ^{123}I -iomazenil
27. 心筋血流シンチグラフィにおいてアデノシン負荷が適する疾患・病態はどれか。1つ選べ。
- 大動脈瘤
 - 気管支喘息
 - 非代償性心不全
 - 高度の低血圧症（例：収縮期血圧<90mmHg）
 - 2度以上の高度房室ブロック（ペースメーカー治療なし）
28. 放射性医薬品と検査項目の組み合わせで誤っているものはどれか。1つ選べ。
- ^{13}N -アンモニア —— 心筋血流
 - ^{18}F -FDG —— 心筋生存性（バイアビリティ）
 - ^{67}Ga -クエン酸 —— 心筋炎症
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI —— 心筋血流
 - ^{123}I -MIBG —— 心筋酸素代謝
29. 心筋イメージングに関する記述で誤っているものはどれか。1つ選べ。
- 心筋血流 SPECT で腹臥位撮像は下壁の偽陽性所見を改善する。
 - ^{18}F -FDG による心サルコイドーシスの診断では検査前処置として絶食を行う。
 - 完全左脚ブロックの患者では運動負荷心筋血流 SPECT で側壁の偽陽性所見を生じる。
 - アデノシン負荷心筋血流 SPECT では検査前のカフェイン摂取は偽陰性の原因となる。
 - 開心術後の患者では心電図同期心筋血流 SPECT において左室壁運動一壁厚不一致が高頻度に見られる。
30. 心臓核医学検査の画像で誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 右室負荷を生ずると心筋血流 SPECT で右室への集積が高くなる。
 - 心筋血流 SPECT では心尖部の集積は高く描出されることが多い。
 - 高齢者の ^{123}I -MIBG SPECT では後壁の集積は低く描出されることが多い。
 - 体格の大きい男性の心筋血流 SPECT では後壁の集積は低く描出されることが多い。
 - 乳房の大きい女性の心筋血流 SPECT では前壁の集積が低く描出されることが多い。
31. 心筋脂肪酸代謝製剤に関する記述のうち、誤っているものはどれか。1つ選べ。
- ^{123}I -BMIPP は遊離脂肪酸のアナログである。
 - ^{123}I -BMIPP は能動輸送により心筋細胞に取り込まれる。
 - ^{123}I -BMIPP は心筋細胞に取り込まれ主に脂質プールへ輸送される。
 - CD36 欠損症では ^{123}I -BMIPP 心筋集積は無集積あるいは集積低下となる。
 - 重症冠動脈狭窄病変では血流製剤よりも集積が保持されるミスマッチ現象が見られる。
32. ^{18}F -FDG PET 検査における注意点として誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 検査前4時間以上の絶食を行う。
 - ^{18}F -FDG 投与前後で安静が必要である。
 - 撮像前の排尿で患者の被ばく軽減が期待できる。
 - メトホルミンの影響は、服用を検査前日に中止すれば消失する。
 - ^{18}F -FDG 投与前にインスリンを投与すると筋肉の集積が増加する。
33. ^{18}F -FDG が高集積となることが多い腫瘍はどれか。1つ選べ。
- 前立腺癌
 - 胃印環細胞癌
 - HER2 陽性乳癌

- d. 高分化型肝細胞癌
- e. 淡明細胞型腎細胞癌

34. 通常甲状腺への集積を認めない放射性医薬品はどれか。1つ選べ。

- a. ^{18}F -FDG
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate
- d. Na^{123}I
- e. $^{201}\text{TlCl}$

35. ^{18}F -FDG PET の保険適用でないのはどれか。1つ選べ。

- a. 認知症の原因疾患の鑑別
- b. 心サルコイドーシスにおける炎症部位の診断
- c. 難治性部分てんかんで外科的治療が必要とされる場合
- d. 虚血性心疾患による心不全患者における心筋組織のバイアビリティ診断
- e. 巨細胞性動脈炎において、他の検査で病変の活動性の診断がつかない場合

36. 静脈内に投与された $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA は肺血管に塞栓を生じるが、安全に検査を施行できる。その理由として最も適切なのはどれか。1つ選べ。

- a. 塞栓が一時的である。
- b. 気管支の閉塞を生じない。
- c. 塞栓される血管の径が小さい。
- d. 生体由来の成分で作られている。
- e. 大部分の肺血管が開存している。

37. 腎静態シンチグラフィの有用性が低いのはどれか。1つ選べ。

- a. 腎梗塞
- b. 腎盂腎炎
- c. 低形成腎
- d. 膀胱尿管逆流
- e. 腎血管性高血圧

38. 唾液腺シンチグラフィについて正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA を使用する。
- b. 多型腺腫で集積が亢進する。
- c. SAPHO 症候群の診断に用いる。
- d. 負荷に酸による刺激が用いられる。
- e. 成人における標準的な投与量は 740 MBq 程度である。

39. 下肢の浮腫の精査のために核医学検査が行われた（別紙 No. 39）。使用された放射性医薬品はどれか。1つ選べ。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO

40. 放射性医薬品と陽性描画される腫瘍との組み合わせで誤っているのはどれか。1つ選べ。
- ^{99m}Tc -MIBI ———— 乳癌
 - ^{111}In -pentetreotide ———— 神経内分泌腫瘍
 - ^{123}I -IMP ———— 脈絡叢悪性黒色腫
 - ^{123}I -MIBG ———— 神経芽腫
 - ^{131}I -アドステロール ———— 副甲状腺腺腫
41. ^{177}Lu -DOTATATE 治療について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 放射線治療病室への入院が必要である。
 - ^{177}Lu の物理学的半減期は約 7 日である。
 - ^{177}Lu は β 線と γ 線の両者を放出する。
 - アミノ酸製剤（ライザケア®）は腎臓での ^{177}Lu -DOTATATE の再吸収を阻害する。
 - 治療前に病変部のソマトスタチン受容体の発現を画像的もしくは病理学的に確認する。
42. 放射性医薬品と主要な排泄経路の組み合わせで誤っているものはどれか。1つ選べ。
- ^{67}Ga citrate ———— 腸管
 - ^{99m}Tc -PMT ———— 胆汁
 - ^{131}I -MIBG ———— 尿中
 - ^{177}Lu -DOTATATE ———— 尿中
 - $^{223}\text{RaCl}_2$ ———— 尿中
43. 70 歳代、男性。軽度認知機能障害があり多施設共同研究に参加して ^{18}F -flutemetamol による PET 画像が得られた（別紙 No. 43）。正しいものはどれか。1つ選べ。
- タウの蓄積を観察するための検査である。
 - 嗜銀顆粒性認知症に矛盾しない所見である。
 - 前頭側頭葉変性症に矛盾しない所見である。
 - レビー小体型認知症は否定できる所見である。
 - アルツハイマー型認知症に矛盾しない所見である。
44. 50 歳代、男性。右片麻痺、構音障害で救急搬送されたが、一過性脳虚血発作と診断された。MRI では新鮮梗塞を認めず、MRA で左内頸動脈狭窄を指摘された。入院後の安静時およびアセタゾラミド負荷時 ^{123}I -IMP 脳血流検査および MRI は図に示すとおりであった（別紙 No. 44）。脳血流量は、施設正常値 32 (mL/min/100g) 以上に対し、中大脳動脈領域で負荷前：右 34, 左 33、負荷後：右 47, 左 36 (mL/min/100g) であった。以下の選択肢のうち正しい記述はどれか。1つ選べ。
- 脳外科的バイパス術の適応である。
 - 脳外科的治療で術後過灌流のリスクがある。
 - 負荷後に中大脳動脈領域の盗血現象がある。
 - 血行力学的に左中大脳動脈領域は貧困灌流と言える。
 - 左中大脳動脈領域は JET study における Stage 2 に該当する。
45. ^{123}I -Ioflupane による SPECT 検査に関して誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 進行性核上性麻痺では線条体集積は正常である。
 - ドパミントランスポーターの分布を可視化する。
 - 線条体におけるドパミン神経の変性・脱落を評価する。
 - パーキンソン病における線条体集積は運動障害側と反対側で低い。
 - レビー小体型認知症では両側性に線条体全体の集積低下が見られる。

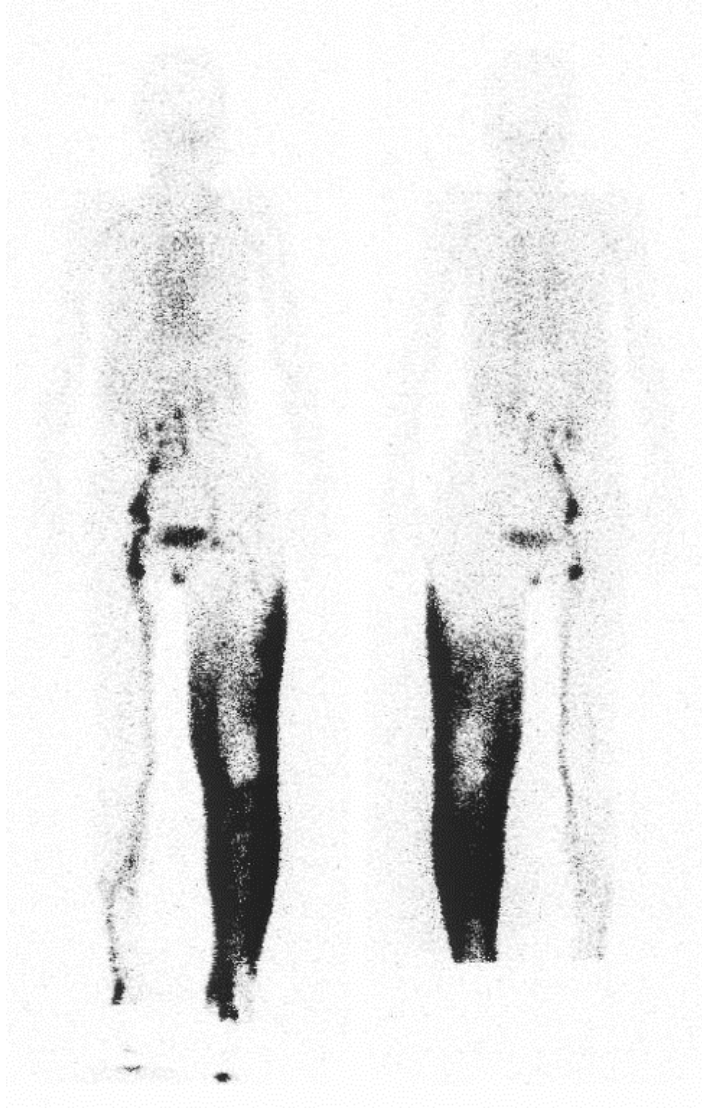
46. 60 歳代、男性。右片麻痺と構音障害を主訴に来院。保存的療法による経過観察を行い、2 ヶ月後に実施した ^{15}O ガス PET 検査の画像を図に示す (別紙 No. 46)。正しいのはどれか。1 つ選べ。
- 左後大脳動脈領域に脳虚血は認めない。
 - 左大脳半球の脳血管灌流圧は上昇している。
 - 左大脳半球では脳虚血再発作のリスクがある。
 - 左大脳半球の脳酸素摂取率の上昇は貧血に起因する。
 - 脳血管拡張負荷試験を行った場合、脳血管反応性の上昇が予想される。
47. 70 歳代、男性。左内頸動脈高度狭窄症に頸動脈ステント留置術を施行した。術前 (アセタゾラミド負荷時、安静時)、術 1 日後 (安静時) の ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT 像を示す (別紙 No. 47)。誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- 患側脳では術後再灌流による血流上昇を認める。
 - 術後の降圧剤投与など嚴重な管理が必要である。
 - 術前検査で脳循環予備能の高度低下と診断される。
 - 術前検査で左主幹部脳動脈領域広範囲の虚血を認める。
 - 術 1 日後の安静時画像の右小脳半球の軽度血流低下は、右椎骨動脈領域の閉塞性病変のためと考えられる。
48. 60 歳代、男性。右側の脳血管障害に対して血行再建術が施行された。術前と術翌日の ^{123}I -IMP による SPECT を示す (別紙 No. 48)。カラースケールは血流定量値を示すものではなく、画像内における相対的な値を表している。この画像所見について述べた以下の記述のうち、誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- 術前の狭窄部位は右内頸動脈の可能性が高い。
 - 術後において左片麻痺が見られたならば過灌流症候群と考えられる。
 - 術後の合併症として左大脳半球に広範囲の脳虚血が生じたと考えられる。
 - 術前において右前頭葉では対側に比べて脳血管が拡張していると考えられる。
 - この病態は浅側頸動脈・中大脳動脈バイパス術に比べて頸動脈内膜剥離術で生じやすい。
49. 60 歳代、男性。24 年前に心筋梗塞を発症し、再灌流療法を受けた。13 年前には狭心症を発症し、ステント留置術を受けた。今回、1 か月前から労作時胸痛出現したため、負荷 ^{201}Tl 心筋血流シンチグラフィ (別紙 No. 49 左) を行った。既往歴・生活歴は糖尿病・高血圧・脂質異常症を治療中で、喫煙歴あり。その後、冠動脈バイパス手術 (CABG) (三枝) を施行し、治療効果を見るため、再度、負荷 ^{201}Tl 心筋血流シンチグラフィ (別紙 No. 49 右) を行った。バイパス術後の所見や診断で正しいのはどれか。1 つ選べ。
- 下壁に虚血を認める。
 - 前壁に虚血を認める。
 - 心尖部はバイアビリティを認める。
 - 側壁の虚血はバイパス術で改善した
 - 中隔の虚血はバイパス術で改善した。
50. 20 歳代、男性。既往に川崎病があり通院中。労作時胸痛の精査目的で安静・負荷 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流 SPECT (運動負荷) を実施した (別紙 No. 50)。次のうち、正しいものはどれか。1 つ選べ。
- 負荷時の画像では心外集積の影響が考えられる。
 - 心筋梗塞の所見であり、治療適応はない。
 - 左前下行枝領域と回旋枝領域の虚血所見が疑われる。
 - 左前下行枝領域と右冠動脈領域の虚血所見が疑われる。
 - 心尖部の集積低下は減弱によるアーチファクトが考えられる。

51. 60 歳代、男性。膵癌精査で FDG PET が施行され、左心室前壁に限局性の集積が認められた（別紙 No. 51 図 1）。症状は特にないが冠危険因子を有したため、術前のスクリーニングで薬剤負荷 ^{201}Tl 心筋血流 SPECT が施行された（別紙 No. 51 図 2）。左心室前壁の ^{18}F -FDG 集積について正しい記述はどれか。1 つ選べ。
- 膵癌の心臓転移が疑われる。
 - 心膜炎に伴う活動性炎症が疑われる。
 - 左心室前壁の貫壁性梗塞が示唆される。
 - 呼吸性移動に伴うアーチファクトが疑われる。
 - 左心室前壁の心筋虚血に伴う糖代謝の亢進が疑われる。
52. 60 歳代、男性。急性心筋梗塞疑いにて心エコーを施行され、心尖前壁部の高度壁運動低下を認めた。数日後の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin と ^{123}I -BMIPP の SPECT を示す（別紙 No. 52）。正しい記述はどれか。1 つ選べ。
- 画像上は急性冠症候群とは言えない。
 - 心尖前壁部の心筋 viability 低下が疑われる。
 - 心尖前壁部は気絶心筋の状態であったと推測される。
 - ピーク CPK はかなり大きい値を示したと推測される。
 - SPECT 撮像時には心エコーで指摘された壁運動低下は正常化している。
53. 50 歳代、女性。心臓サルコイドーシスの精査のため、 ^{67}Ga シンチグラフィが行われた。全身前後像と冠状断像（CT との融合画像）を示す（別紙 No. 53）。正しいのはどれか。1 つ選べ。
- ^{18}F -FDG PET よりも検出感度が高い。
 - 心筋の集積は生理的集積の範囲内である。
 - 放射性医薬品投与前の絶食が必要である。
 - 両側肺門リンパ節に集積亢進が見られる。
 - 診療ガイドラインでは本検査の所見は主徴候の位置付けである。
54. 80 歳代、女性。重症大動脈弁狭窄症の術前 CT で左室肥大を指摘され $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸心筋 SPECT 検査を行った。投与後 3 時間で得られたプラナー像および SPECT/CT 像を示す（別紙 No. 54）。以下の設問で正しいのはどれか。1 つ選べ。
- 検査前に禁食が必要となる。
 - 疾患のサブタイプに関係なく集積陽性となる。
 - 放射性医薬品の集積には免疫学的機序が関与する。
 - SPECT 像は心内腔プールと心筋集積の鑑別に有用である。
 - 本症例では heart/ contralateral ratio の値から陽性と判断すべきである。
55. 60 歳代、女性。肺癌と診断され ^{18}F -FDG PET/CT を実施した（別紙 No. 55）。所見として考えにくいのはどれか。1 つ選べ。
- 副腎転移
 - 心筋転移
 - 中殿筋転移
 - 喉頭悪性腫瘍
 - 多発リンパ節転移

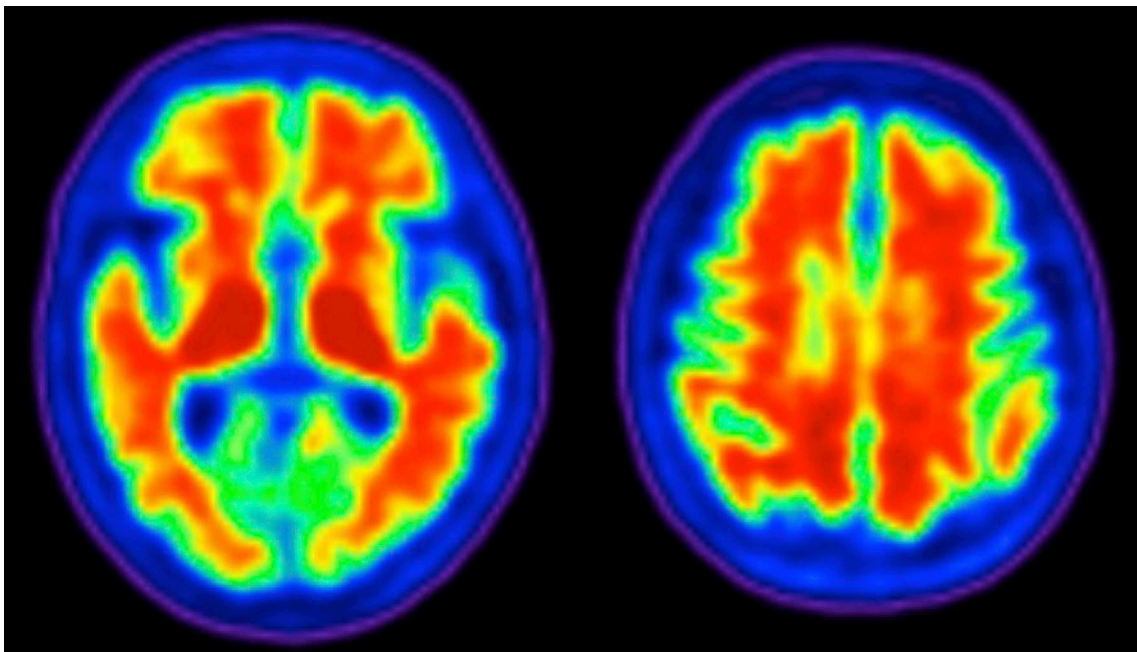
56. 60 歳代、男性。X-3 年頃より進行する多発関節痛を認め、X-1 年に転倒による左大腿骨頸部骨折のため骨接合術が施行された。X 年には関節痛、骨痛のため歩行困難となり来院。血液検査では高アルカリフォスファターゼ血症、低リン血症を認めた。血清カルシウムや副甲状腺ホルモンは基準範囲内であった。精査のため骨シンチグラフィ：全身 planar 像（別紙 No.56 図 1）、¹⁸F-FDG PET/CT 検査：MIP 像（別紙 No. 56 図 2）、¹⁸F-FDG PET/CT 検査：融合画像（矢状断像）（別紙 No. 56 図 3）、MRI 検査：T2 強調画像（矢状断像）（別紙 No. 56 図 4）が施行された。この患者に想定される疾患について、適切でないものはどれか。1 つ選べ。
- 生検検査が有用である。
 - FGF23 と関連性がある。
 - 原因腫瘍は上皮性腫瘍である。
 - 全身静脈サンプリング検査が有用である。
 - ¹¹¹In-pentetreotide シンチグラフィが有用である。
57. センチネルリンパ節シンチグラフィについて、正しいのはどれか。1 つ選べ。
- 静脈内に放射性医薬品を投与する。
 - 放射性医薬品は ^{99m}Tc-GSA を用いる。
 - 喘息の既往歴がある患者には施行できない。
 - 描出されたリンパ節をリンパ節転移陽性と診断する。
 - 手術時、ガンマプローブを使用してセンチネルリンパ節を検出する。
58. 30 歳代、男性。右肺癌が疑われ病期診断目的で ¹⁸F-FDG PET/CT を実施した。別紙 No. 58 に ¹⁸F-FDG PET の MIP 画像（A）、¹⁸F-FDG PET の上腹部横断像（B 右上）、同レベルの低線量 CT 横断像（B 左上）、同レベルの ¹⁸F-FDG PET/CT 融合像（B 左下）を示す。なお、副腎への集積程度は SUV_{max}= 右：5.5, 左：7.0 であった。副腎所見の判断のために確認することとして最も重要なのはどれか。1 つ選べ。
- 血糖値
 - 待機室の温度
 - 腫瘍マーカー値
 - 新型コロナウイルスワクチンの接種歴
 - ¹⁸F-FDG 静脈内投与時の様子
59. 70 歳代、女性。膣悪性黒色腫治療前の ¹⁸F-FDG PET/CT（図 1 A：MIP 像、図 1 B-D：融合像）と治療（局所放射線照射＋ニボルマブ）開始 5 か月後の ¹⁸F-FDG PET/CT（図 2 A：MIP、図 2 B-D：融合像）を示す（別紙 No. 59）。画像経過の解釈として正しいものはどれか。1 つ選べ。
- 原発巣が増悪している。
 - 甲状腺炎が生じている。
 - いずれも絶食が不十分である。
 - リンパ節転移が増悪している。
 - 治療後に糖尿病が悪化している。
60. ある放射性医薬品を投与した後の腹部背面像を示す（別紙 No. 60）。投与から撮像までの適切な時間はどれか。1 つ選べ。
- 1 分
 - 15 分
 - 2 時間
 - 24 時間
 - 48 時間

設問

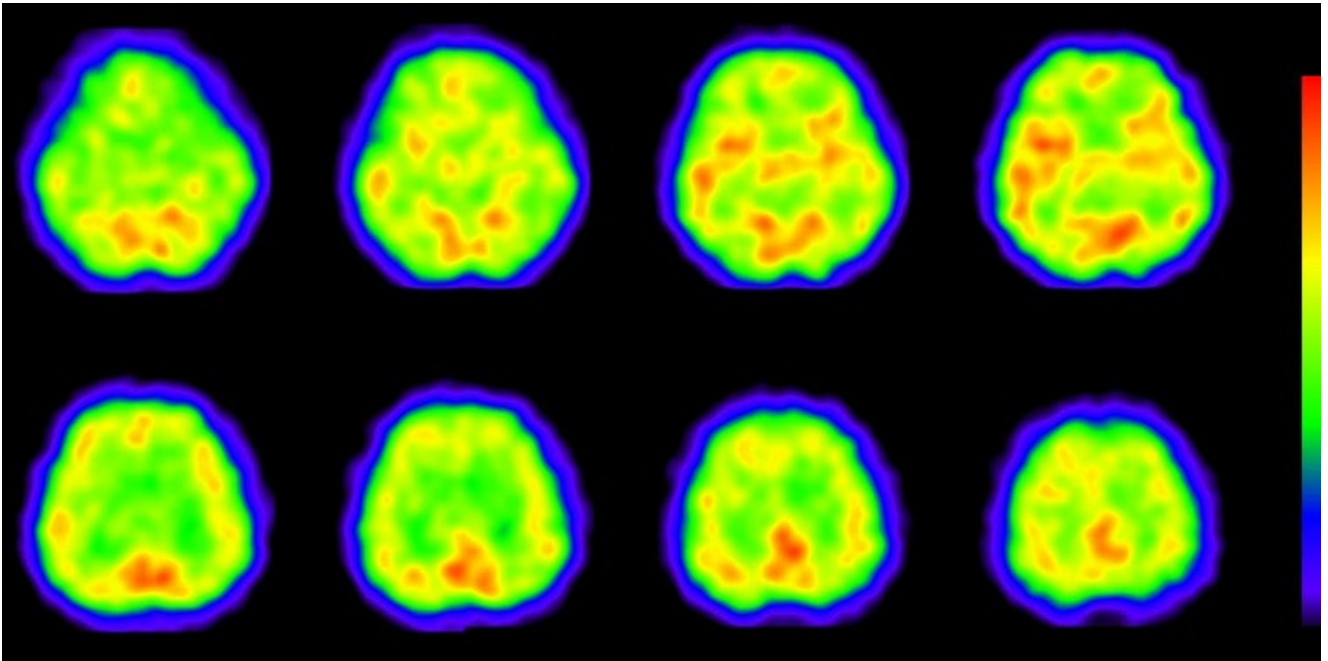
No. 39



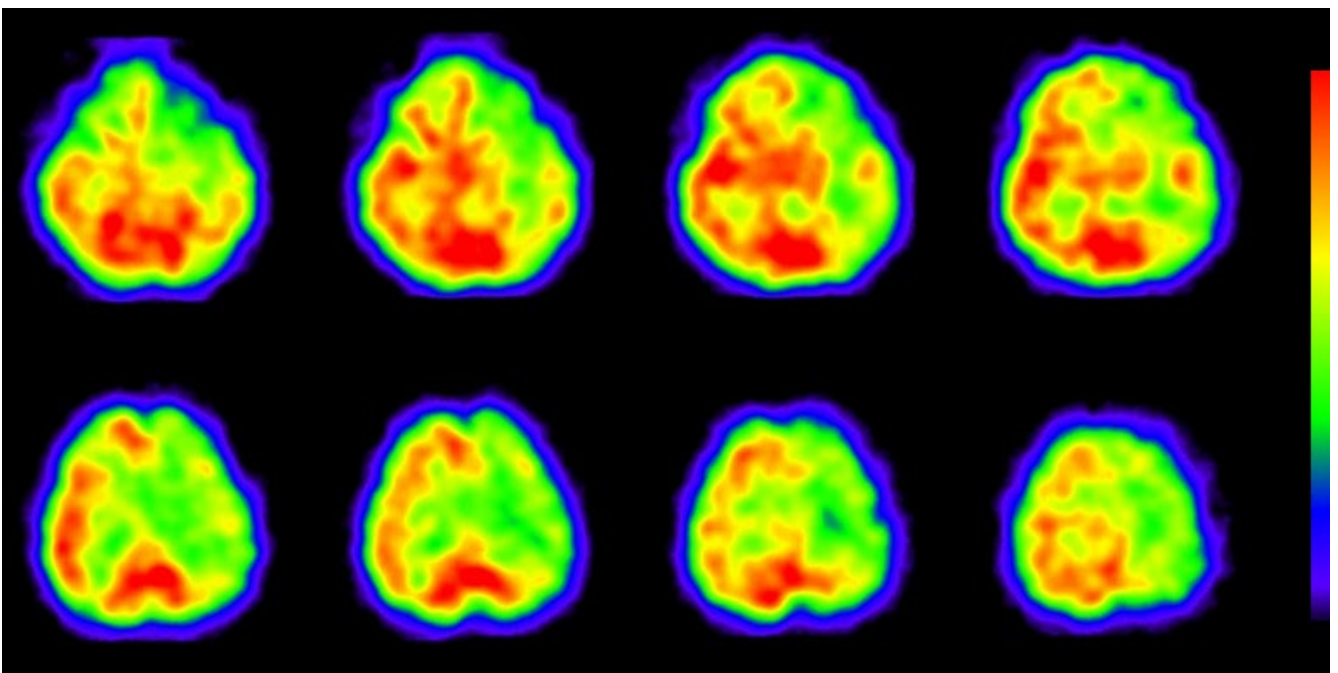
No. 43



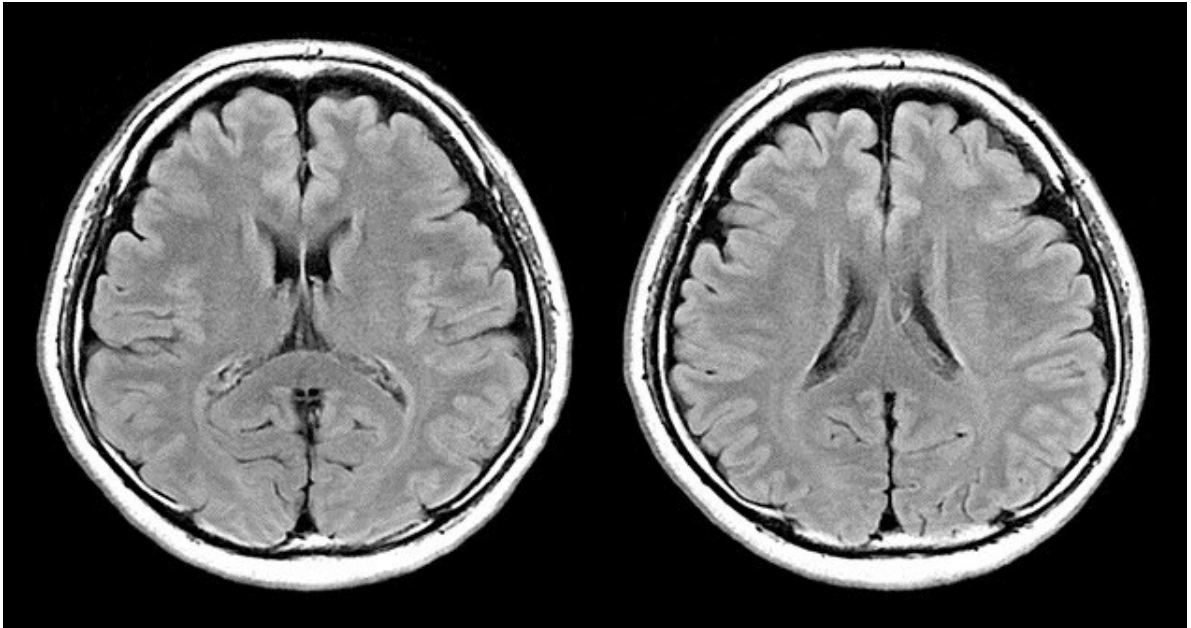
No. 44-1



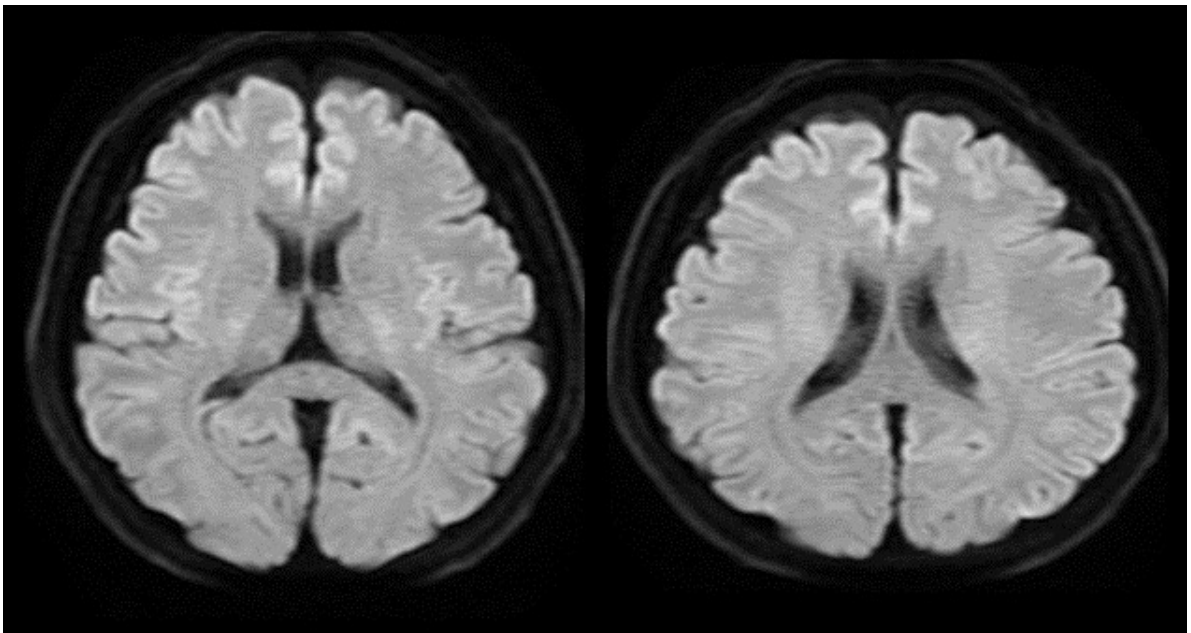
No. 44-2



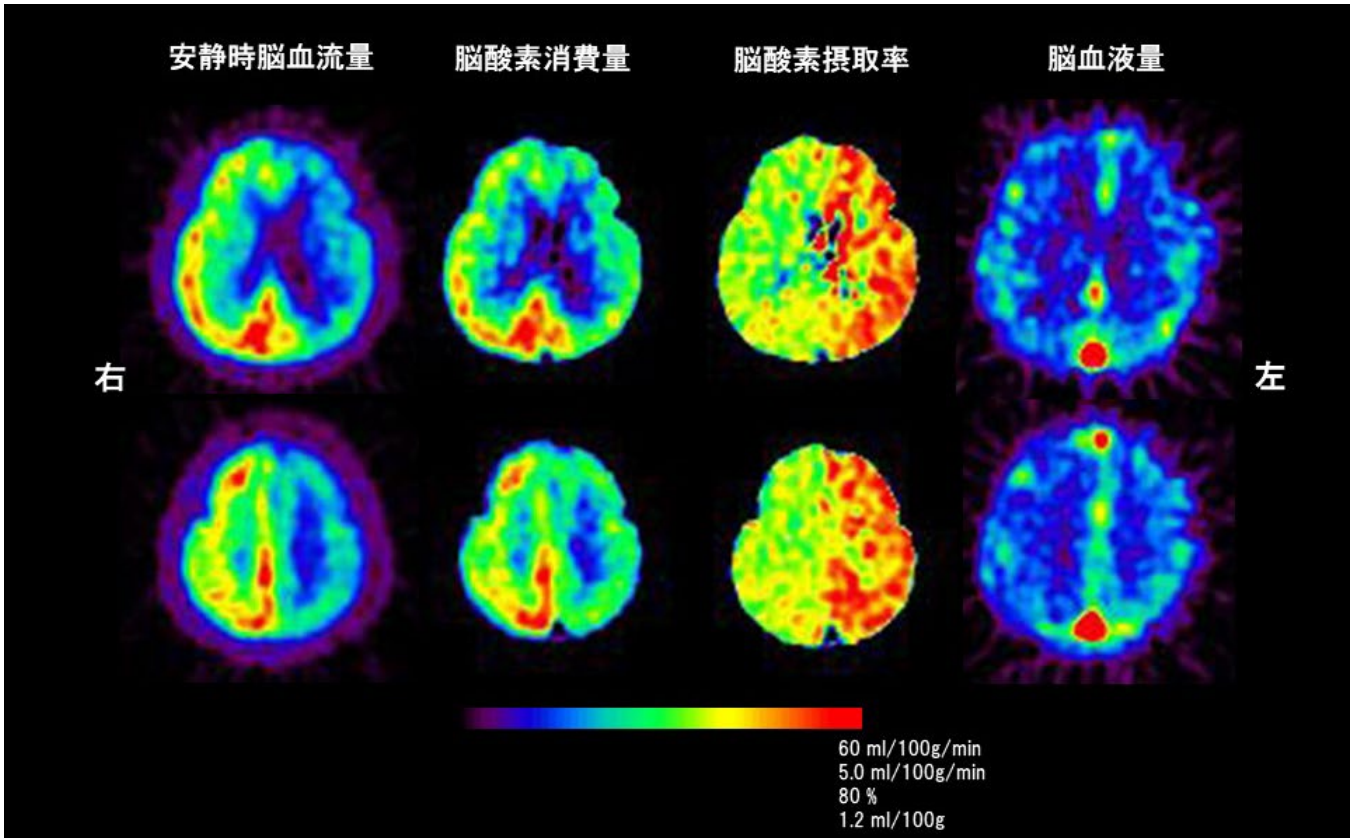
No. 44-3



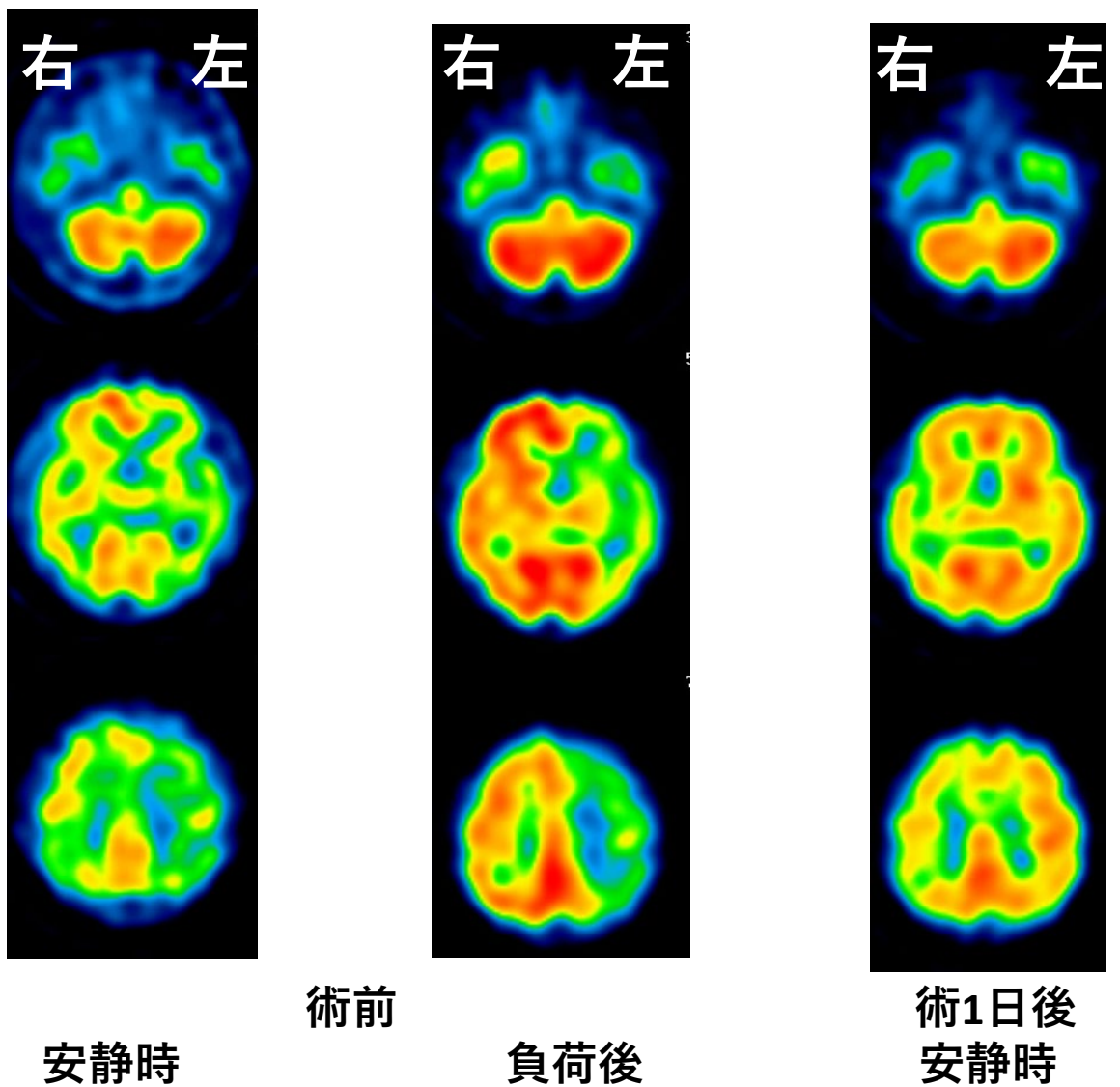
No. 44-4



No. 46

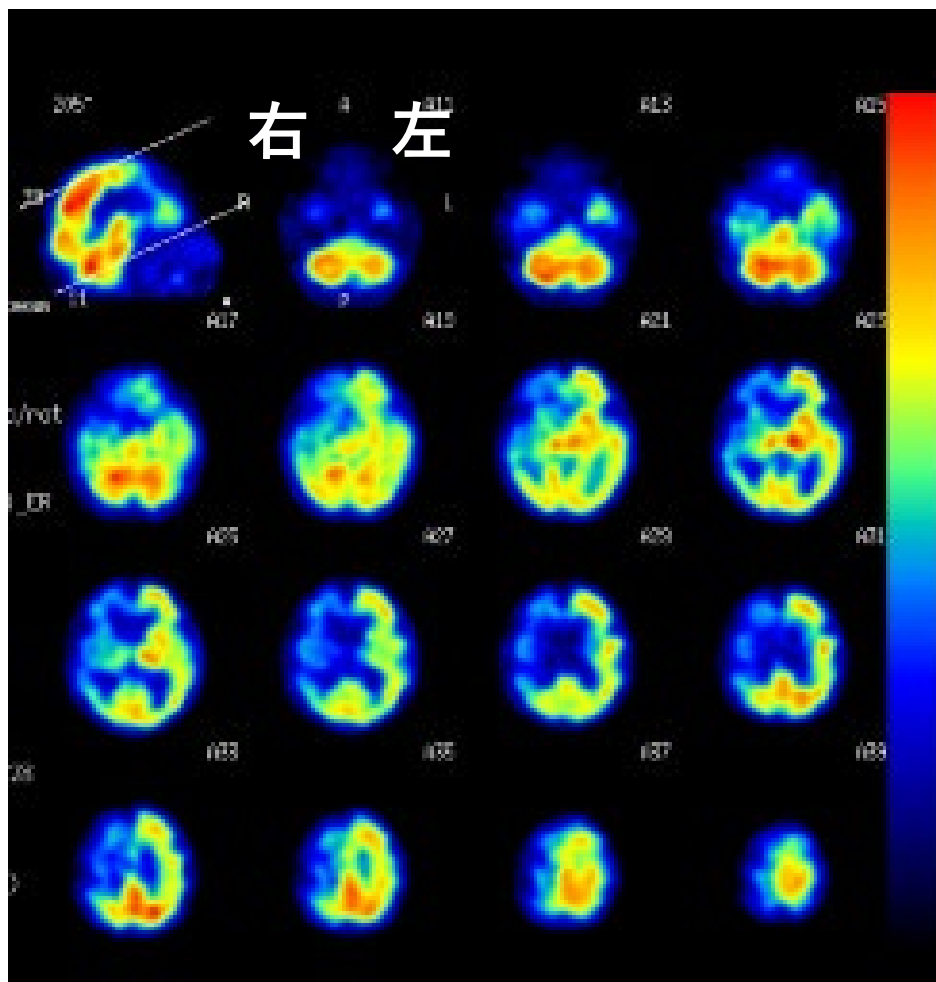


No. 47

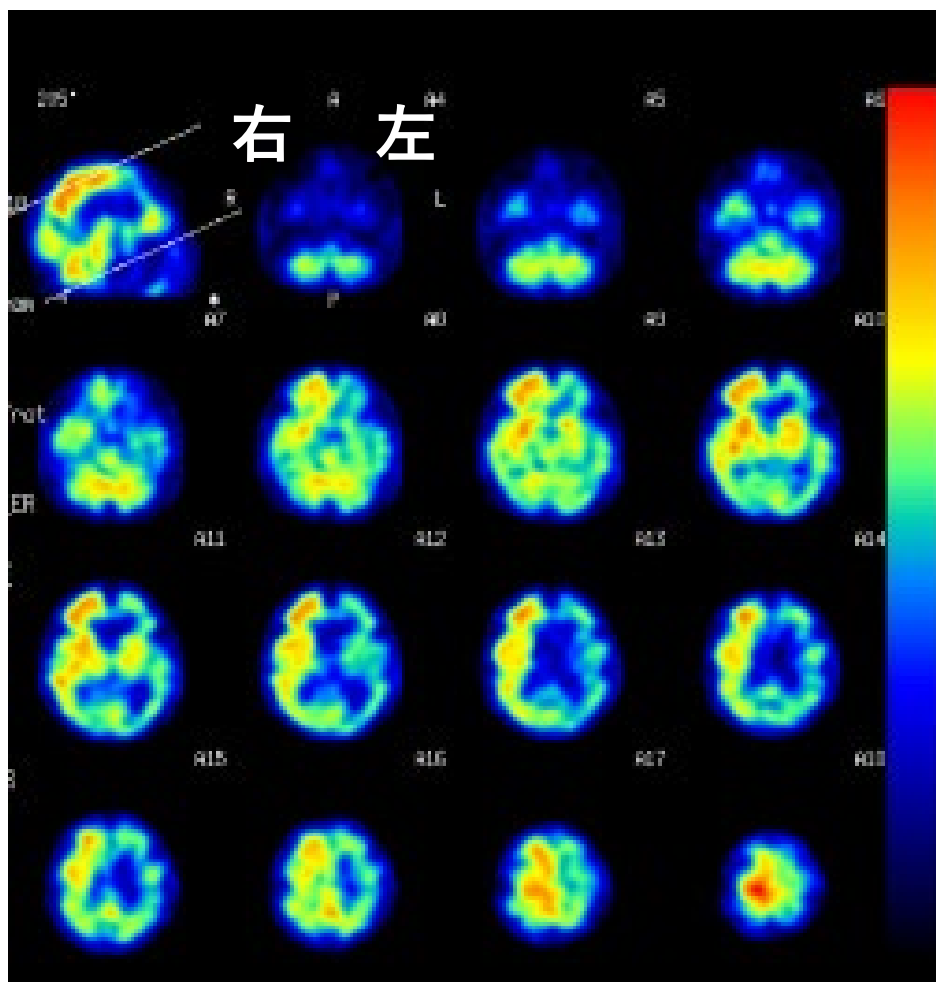


No. 48

術前



術後



No. 49

CABG前

CABG後

負荷時



負荷時



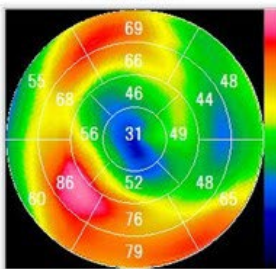
安静時



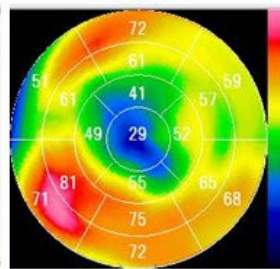
安静時



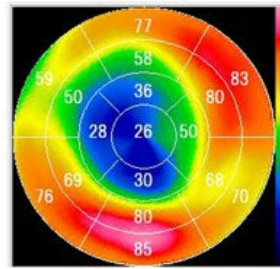
負荷時



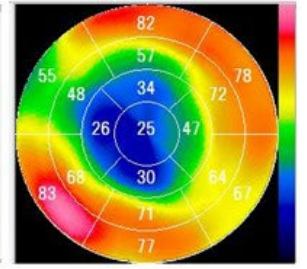
安静時



負荷時

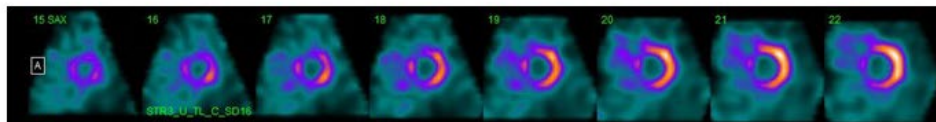


安静時

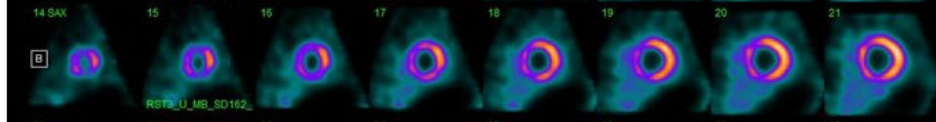


No. 50

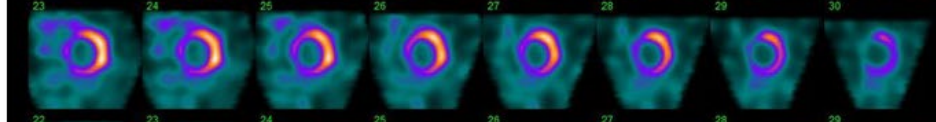
負荷時



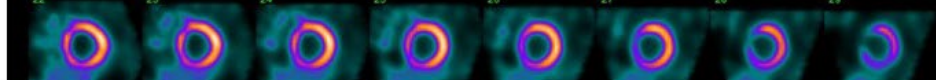
安静時



負荷時

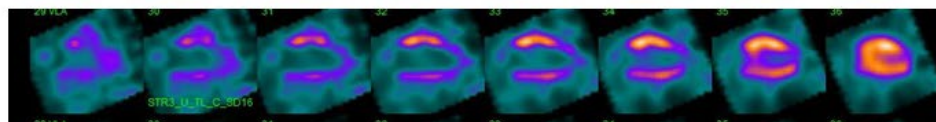


安静時

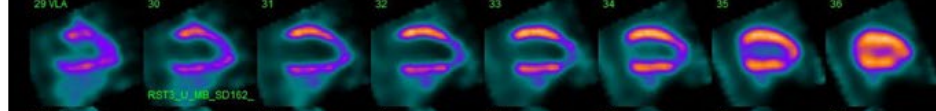


短軸像

負荷時

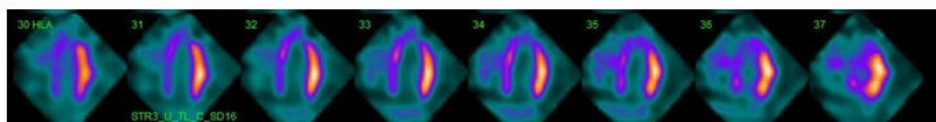


安静時

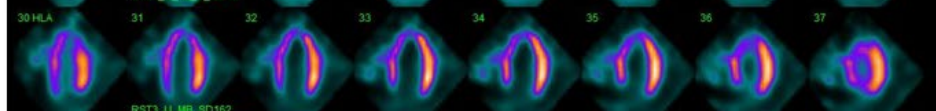


垂直長軸像

負荷時



安静時



水平長軸像

No. 51

図1

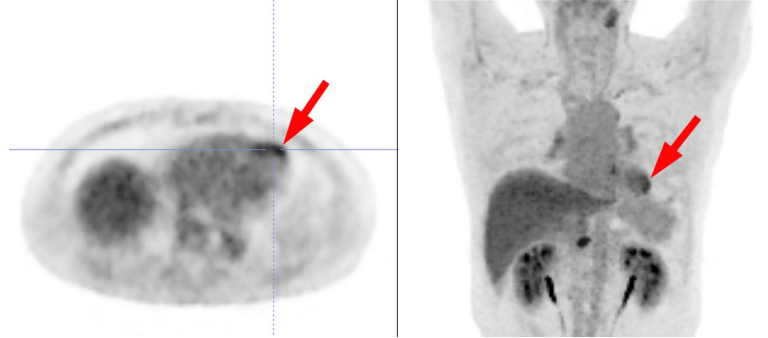
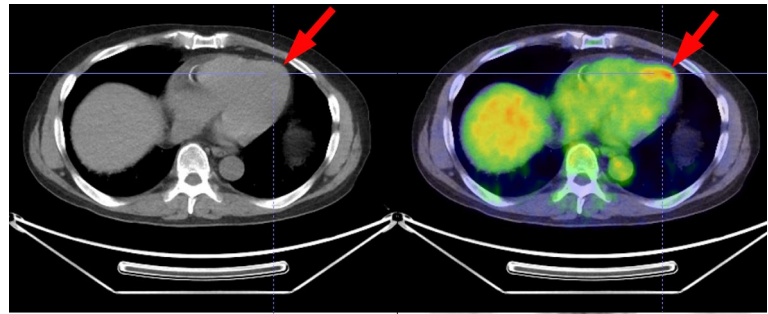
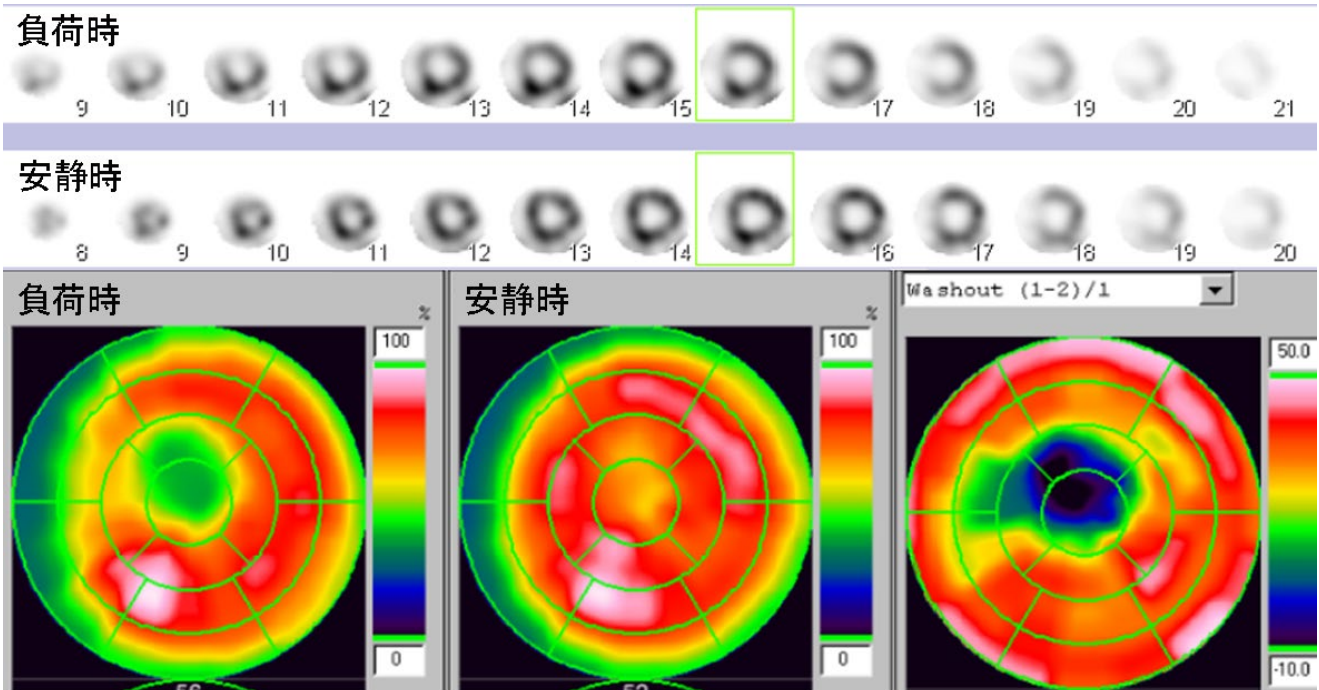


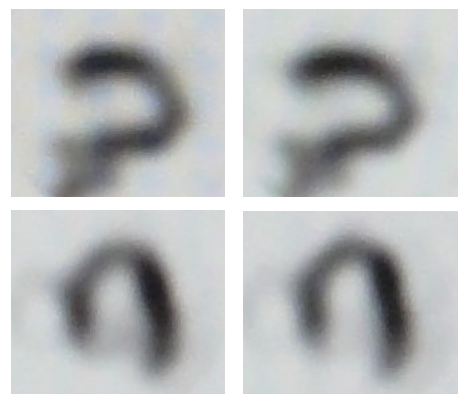
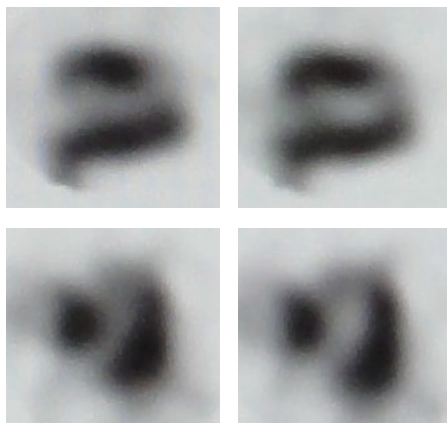
図2



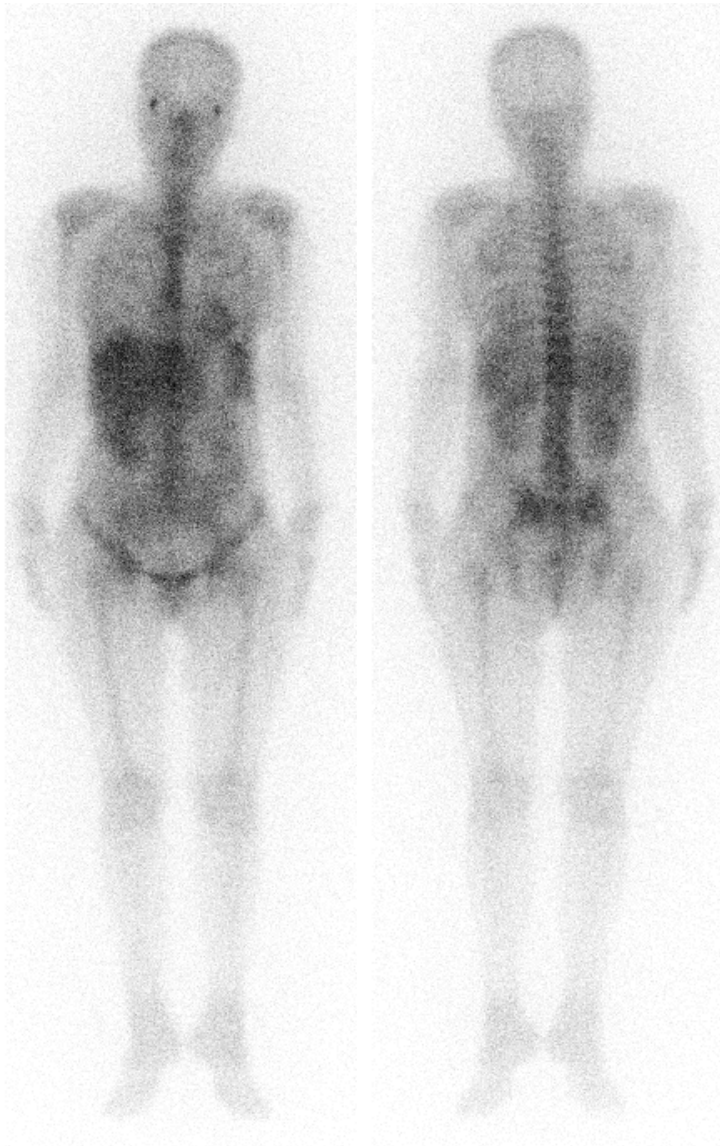
No. 52

I-123-BMIPP

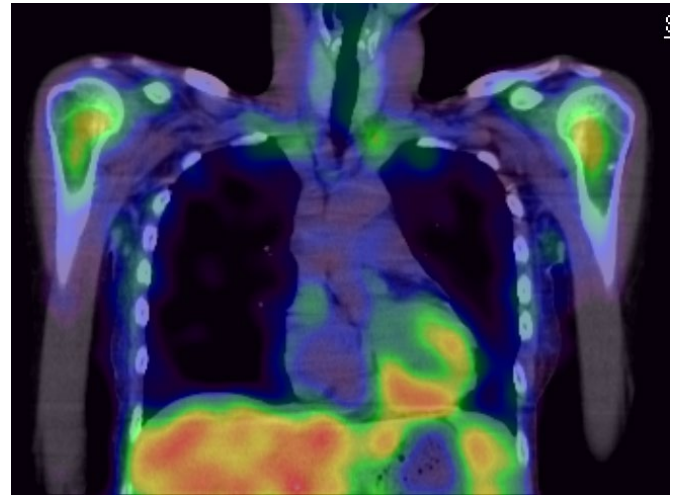
Tc-99m-tetrofosmin



No. 53

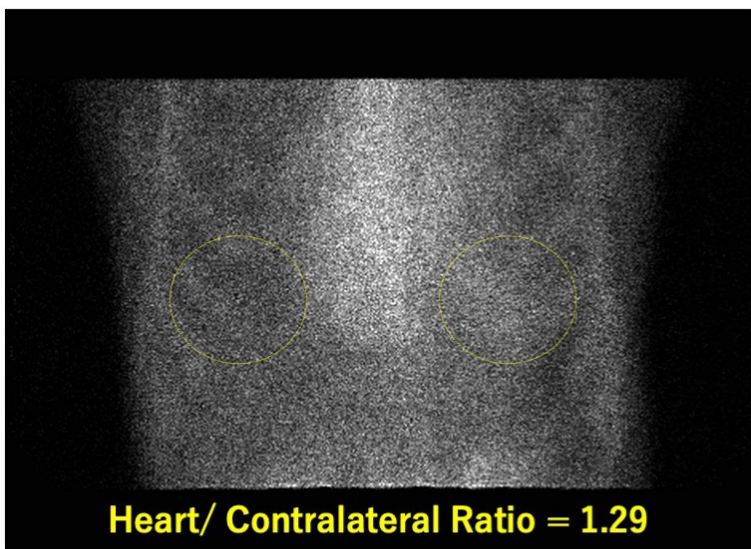


全身前後像

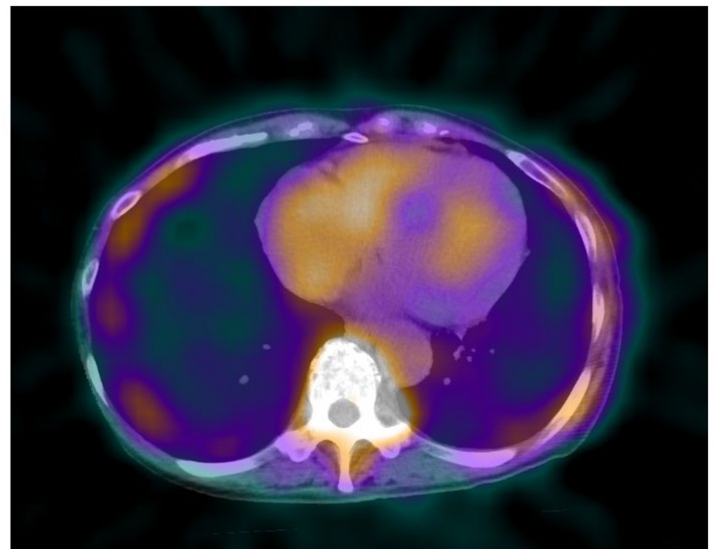


SPECT/CT融合画像（冠状断像）

No. 54

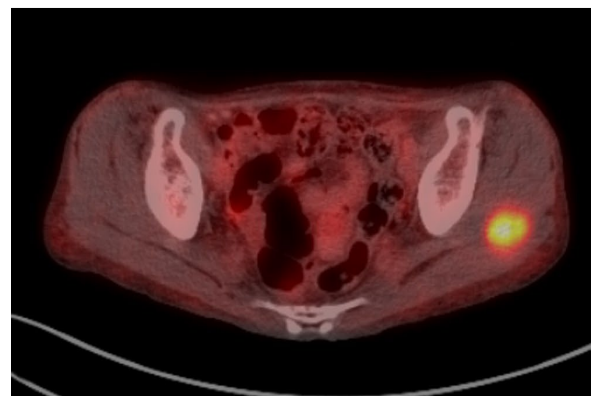
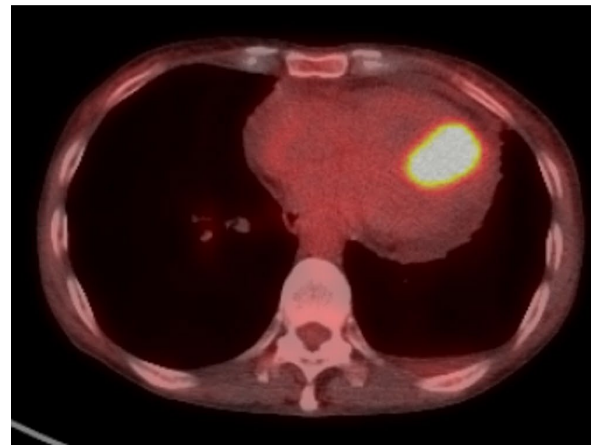
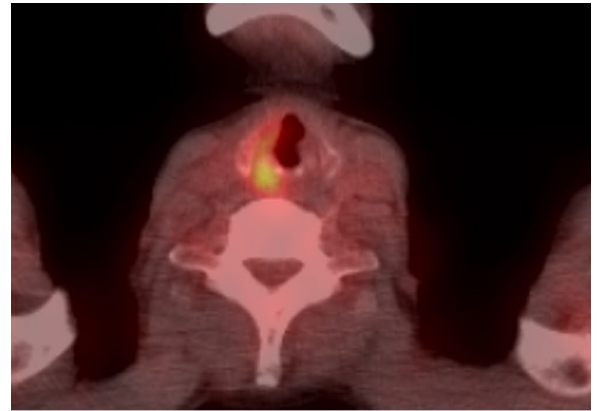
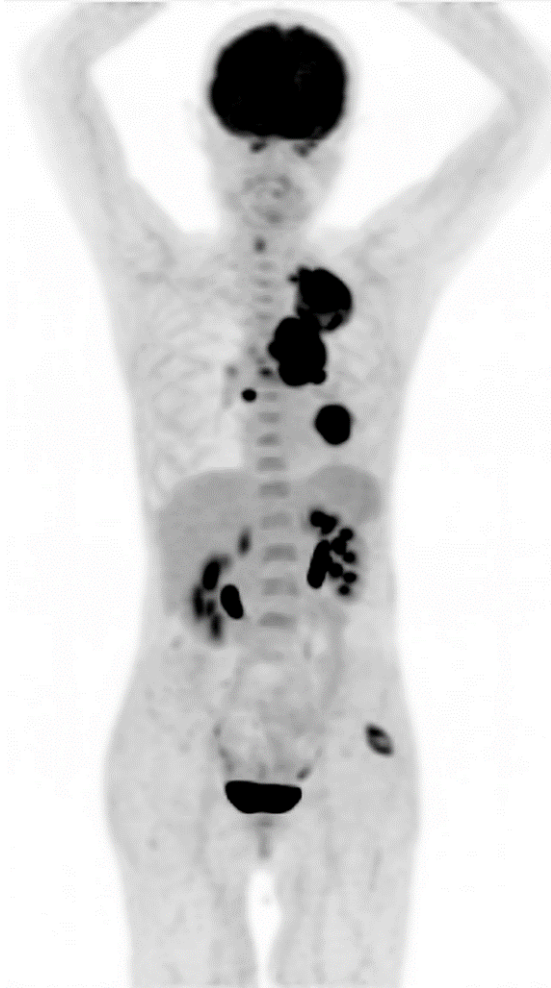


Planar像



SPECT/CT水平断像

No. 55



No. 56

図1

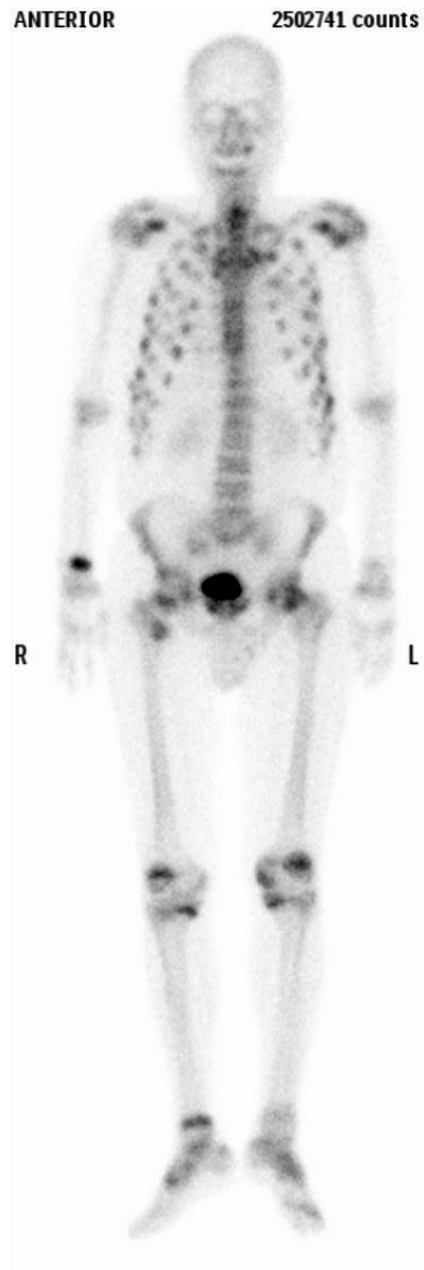


図2

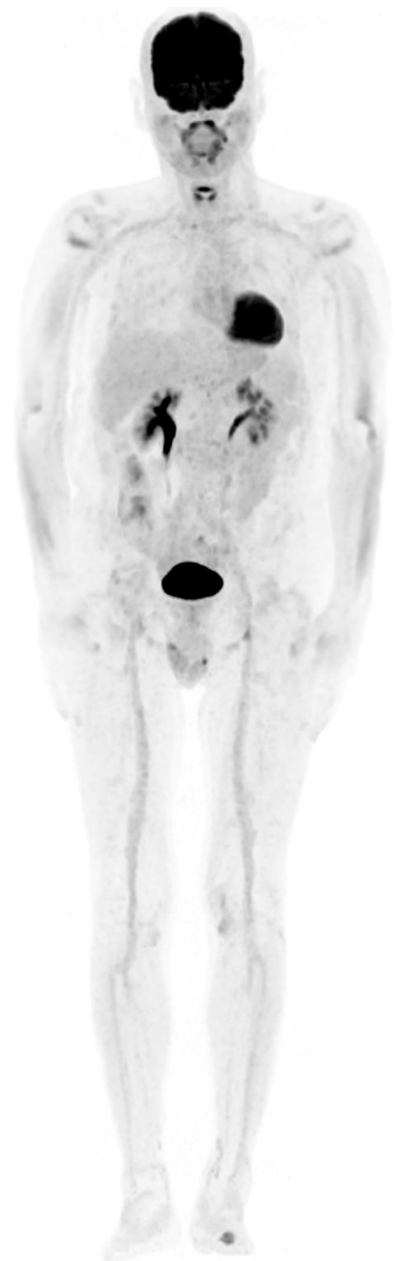


図3

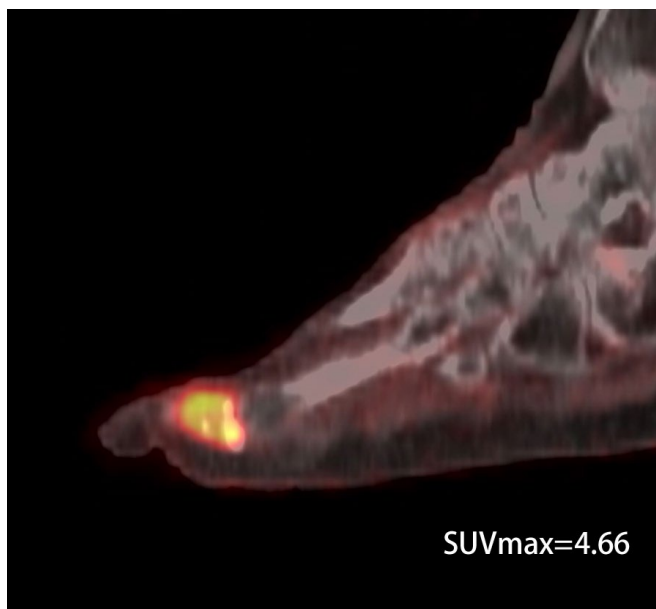
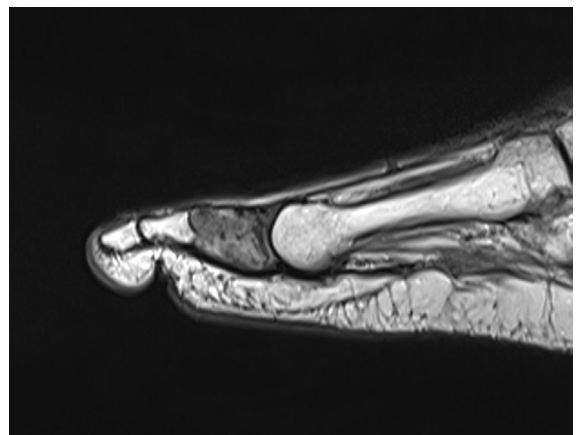


図4

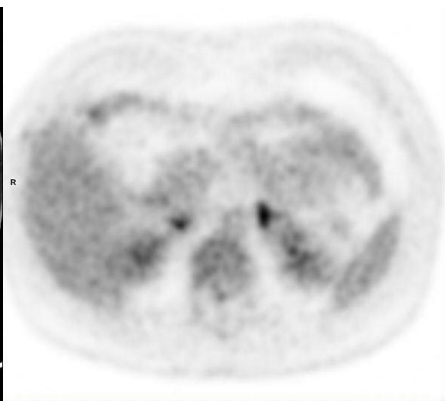
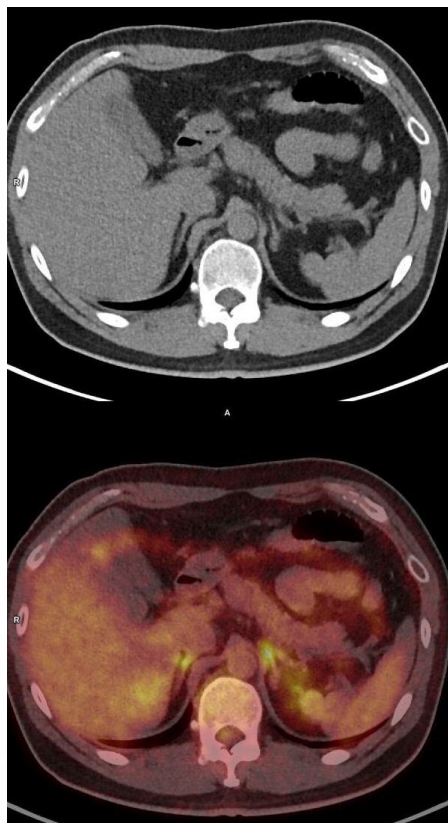


No. 58

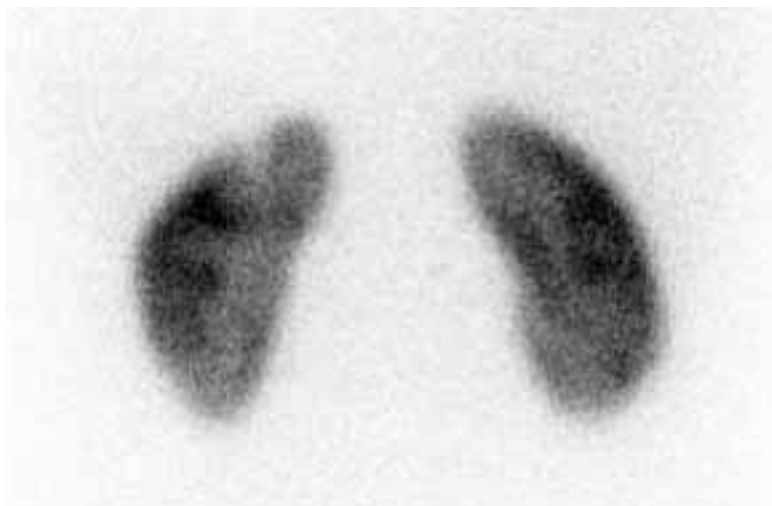
図A



図B



No. 60



No. 59

図1

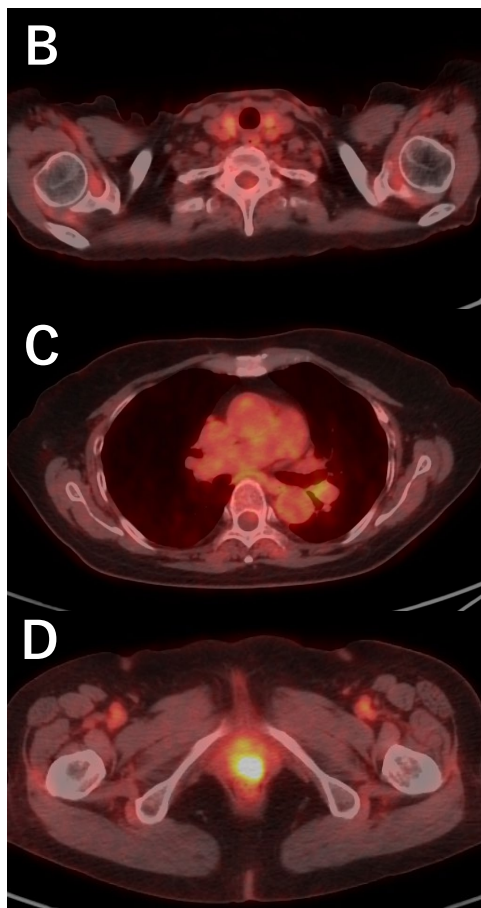


図2 A

