

日本核医学会

2025年（第22回）核医学専門医試験問題

2025年（第22回）核医学専門医試験は、2025年（令和7年）6月29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57名で、56名が合格しました。

2026年6月28日（日）実施予定の2026年（第23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 2025年（令和7年）6月29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、標識、品質管理、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 22 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おります。

01. 放射性壞変について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. [Bq] の単位は [1/s] に等価である。
- b. 放射能は単位時間に壞変する原子核数である。
- c. 短寿命核種の半減期は長寿命核種のそれよりも短い。
- d. 対数表示した放射能と経過時間を片対数グラフにプロットすると直線になる。
- e. 放射性同位元素の放射能が壞変により 0.5 [Bq] になるまでの時間を半減期という。

02. 放射平衡が成立しない組み合わせはどれか。1つ選べ。

- a. ^{68}Ge —— ^{68}Ga
- b. ^{81}Rb —— $^{81\text{m}}\text{Kr}$
- c. ^{90}Sr —— ^{90}Y
- d. ^{99}Mo —— $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- e. ^{131}Te —— ^{131}I

03. 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. カーマ ——— J/kg
- b. 吸収線量 ——— Gy
- c. 実効線量 ——— Bq/kg
- d. 照射線量 ——— C/kg
- e. 質量減弱係数 ——— m²/kg

04. ドーズキャリブレータについて正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 複数核種の弁別が可能である。
- b. 測定値は Bq (Ci) 単位で表示される。
- c. 電源投入直後より正確な測定値が得られる。
- d. 検出器に ZnS (Ag) シンチレータが用いられる。
- e. 測定値は試料が入った容器の検出器内位置に関係なく一定である。

05. 診療用 SPECT 装置に用いるシンチレータとして正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. BGO
- b. CsI (Tl)
- c. GSO
- d. LSO
- e. NaI (Tl)

06. 放射性薬剤の動態解析法で誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. Chang 法
- b. Washout 法
- c. Patlak plot 法
- d. Microsphere 法
- e. Autoradiography 法

07. 臨床用の放射性医薬品の原料としての放射性核種と製造法との組み合わせとして、正しいのはどれか。

1つ選べ。

- a. ^{67}Ga —— ジェネレータ
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ —— 原子炉
- c. ^{111}In —— サイクロトロン
- d. ^{123}I —— 原子炉
- e. ^{177}Lu —— ジェネレータ

08. ^{177}Lu -DOTATATE がターゲットとする受容体はどれか。1つ選べ。

- a. アセチルコリン
- b. カルシトニン
- c. グルカゴン
- d. セロトニン
- e. ソマトスタチン

09. 次の記述のうち、誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{18}F -florbetaben は、アミロイド β に集積する。
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は酵素的分解を受けて脳組織内に滞留する。
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI は、 Na^+/K^+ -ATPase により細胞内へ取り込まれる。
- d. ^{123}I -BMIPP は、 β 酸化を受けにくく、心筋細胞内に長くとどまる。
- e. ^{18}F -FDG は、グルコーストランスポータを介して細胞内に取り込まれる。

10. 次のうち、脳内アミロイド β イメージング剤に必要な性質として誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 血液脳閥門を透過する。
- b. 脳内で速やかに代謝される。
- c. アミロイド β への親和性が高い。
- d. アミロイド β に選択的に結合する。
- e. 正常部位からのクリアランスが速い。

11. ^{131}I -MIBG 治療について正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. α 線を放出する。
- b. 主な排泄経路は尿排泄である。
- c. 物理的半減期は約 13 時間である。
- d. 特別措置病室での入院治療が必要である。
- e. 低悪性度 B 細胞性非ホジキンリンパ腫の治療に用いられる。

12. ^{123}I -Ioflupane について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 線条体に集積する。
- b. プレシナプスの機能を反映する。
- c. 集積に影響を与える薬剤がある。
- d. ドバミントランスポータに結合する。
- e. ^{18}F -Fluorodopa の集積機序と同じである。

13. 放射能濃度が 185 MBq/mL の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤がある。この $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤の 370 MBq を 6 時間後に投与したい。投与液を調製するのに最低限必要な量として最も近いのはどれか。1つ選べ。

- a. 2 mL
- b. 4 mL
- c. 8 mL
- d. 16 mL
- e. 32 mL

14. 院内で製造される ¹⁸F-FDG 製剤の品質管理で誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 性状は、無色または微黄色澄明の液である。
- b. 無菌試験は、毎合成時に実施する必要がある。
- c. 患者へは、エンドトキシン試験の判定前に投与される。
- d. 純度試験の項目には、アルミニウムイオンの濃度が規定されている。
- e. ガンマ線スペクトロメータによる確認試験において、511 keV にピークを認める。

15. 放射性医薬品の安全管理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。

- a. 放射性医薬品のバイアル内の圧力はなるべく陽圧に保つ必要がある。
- b. 分注時に用いる通気針はバイアル内の薬液に届くように長いものを使用する。
- c. 冷蔵保存している標識キットは、冷蔵庫から取り出し速やかに標識調製を行う。
- d. ピンセットやトングを用いることは、指などの局所被ばくを防ぐのに有効である。
- e. 調製作業時の安全キャビネット内は作業しやすくするために鉛ブロックは置かない。

16. 放射性医薬品の品質及び取り扱いについて正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 注射剤の分注は、無菌操作で行う必要がある。
- b. 放射性医薬品の有効期間は、検定日時までである。
- c. 比放射能が高いほど、放射線分解の可能性は低い。
- d. 落下菌試験は、注射剤の無菌試験法として用いられる。
- e. エンドトキシン試験は、注射剤の無菌試験法として用いられる。

17. 次の核種のうち、アクリルによる遮へいが効果的なものはどれか。1つ選べ。

- a. ¹⁸F
- b. ⁹⁰Y
- c. ^{99m}Tc
- d. ¹³¹I
- e. ¹⁷⁷Lu

18. MIRD 法について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. S 値は核種ごとに異なる。
- b. 累積放射能を求める必要がある。
- c. 日本人の標準体型をもとに計算する。
- d. 計算には線源臓器と標的臓器を決める必要がある。
- e. 放射性物質が体内に分布したときの内部被ばく線量の計算法である。

19. 令和 4 年（2022 年）の医療法施行規則の改正により規定された特別措置病室に関して誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 出入口付近に注意事項を掲示する。
- b. 病室使用の記録は 1 年毎にまとめる。
- c. 出入口付近に放射線測定器を備える。
- d. 一般の患者の入院まで 5 日間間隔をあける。
- e. 汚染のおそれのある部分を汚染除去しやすいもので覆う。

20. PET 診療の実施に係る医療法の届出事項について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 医師又は歯科医師は安全管理の責任者であること
- b. 医師又は歯科医師は核医学診断の経験を 5 年以上有すること
- c. 医師又は歯科医師は当該病院又は診療所の常勤職員であること
- d. 放射線防護を含めた安全管理体制の確立を目的とした委員会等を設置すること

- e. 所定の研修を修了し専門の知識及び経験を有する診療放射線技師を安全管理に専ら従事させること
21. 放射線業務従事者の線量限度に関する誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 女性の実効線量限度：5 mSv/年
 - 皮膚の等価線量限度：500 mSv/年
 - 実効線量限度：50 mSv/年・100 mSv/5年
 - 妊娠中の腹部表面の等価線量限度：2 mSv/出産まで
 - 眼の水晶体の等価線量限度：50 mSv/年・100 mSv/5年
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。
- ^{123}I -ioflupane はドパミン受容体に特異的に結合する。
 - アセタゾラミド負荷脳血流検査では、脳循環予備能を評価する。
 - ^{123}I -IMP は静脈内投与後、脳内の集積の分布が経時に変化する。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD による脳血流検査では、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の静脈内投与5分後以降に SPECT の撮像を行う。
 - ^{123}I -iomazenil による SPECT 検査では、 ^{123}I -iomazenil 静脈内投与の約3時間後に SPECT の撮像を行う。
23. アミロイド PET 検査について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 抗アミロイド β 抗体薬による治療の適応決定に用いられる。
 - 評価の対象となる脳部位は、放射性薬剤によらず同一である。
 - 脳内にアミロイド蓄積がみられなければ、レビー小体型認知症と診断できる。
 - 抗アミロイド β 抗体薬によらず、その治療効果の判定に用いることはできない。
 - 薬剤投与から PET 撮像開始までの待機時間は、放射性薬剤によらず同一である。
24. 保険診療の脳核医学検査について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- アルツハイマー型認知症の評価のために ^{18}F -FDG PET を施行した。
 - 脳炎の評価のために ^{123}I -IMP 脳血流シンチグラフィを施行した。
 - てんかん焦点の診断のために中枢性ベンゾジアゼピン受容体シンチグラフィを施行した。
 - 抗アミロイド β 抗体薬ドナネマブ治療後の脳内アミロイド plaque 評価のためアミロイド PET を施行した。
 - アルツハイマー型認知症とレビー小体型認知症の鑑別のためにドパミントランスポータシンチグラフィを施行した。
25. 難治性てんかんの焦点診断のための発作時脳血流 SPECT 実施について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD を使用した。
 - 放射性医薬品は急速静注した。
 - 病室もしくは、てんかんユニットで発作が起きるのを待機した。
 - 事前に、発作頻度、発作症状から投与のタイミングを確認した。
 - 投与後、安静保持を確認し、5分後から SPECT 撮像を行った。
26. misery perfusion (貧困灌流症候群) でみられない所見はどれか。1つ選べ。
- 酸素代謝の低下
 - 安静時血流の低下
 - 酸素摂取率の上昇
 - 脳血液拡張能の低下
 - 脳血流の灌流圧の低下
27. 心筋に集積する放射性医薬品と洗い出しとの関係について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{123}I -BMIPP ————— 直鎖脂肪酸製剤と比較して洗い出しが遅い。
b. ^{123}I -MIBG ————— アミロイド心筋症では洗い出しが亢進する。
c. ^{123}I -MIBG ————— 心不全では洗い出しが亢進する。
d. ^{123}I -MIBG ————— パーキンソン病では洗い出しが低下する。
e. $^{201}\text{TlCl}$ ————— 冠動脈多枝病変では洗い出しが低下する。
28. 放射性医薬品とその検査項目の組み合わせについて誤っているものはどれか。1つ選べ。
a. ^{13}N -アンモニア ————— 心筋血流
b. ^{18}F -FDG ————— 心サルコイドーシスの炎症部位
c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin ————— 心筋血流
d. ^{123}I -MIBG ————— 心筋脂肪酸代謝
e. $^{201}\text{TlCl}$ ————— 心筋生存性（バイアビリティ）
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。
a. 心筋血流イメージングで腹臥位撮像は左心室下壁の偽陽性を改善する。
b. ^{18}F -FDGによる心サルコイドーシスの診断では、12時間以上の絶食を要する。
c. 左脚ブロックの患者では運動負荷心筋SPECTで心室中隔の偽陽性所見を生じる。
d. 開心術後の患者では心電図同期SPECTにおいて左室壁運動-壁厚不一致を認める。
e. アデノシン負荷心筋血流シンチグラフィでは、カフェイン類の摂取は偽陽性の原因となる。
30. 心筋血流シンチグラフィに用いられる $^{201}\text{TlCl}$ と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 血流製剤との比較で正しいのはどれか。1つ選べ。
a. $^{201}\text{TlCl}$ は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 血流製剤に比べて心筋の初回循環抽出率が高い。
b. $^{201}\text{TlCl}$ は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 血流製剤に比べて投与量が少なく、被ばく線量も少ない。
c. $^{201}\text{TlCl}$ は高いエネルギーもあり、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 血流製剤に比べて体内での減弱は少ない。
d. $^{201}\text{TlCl}$ は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 血流製剤に比べてフォトン数が多く、心電図同期収集に有利である。
e. $^{201}\text{TlCl}$ は投与後分布の変化がないので、負荷時と安静時の2回の投与が求められる。
31. ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィの撮像と画像解析について正しいのはどれか。1つ選べ。
a. SPECT像の心筋集積から洗い出しが算出される。
b. 下壁の肝集積の影響を避けるために乳製品の摂取が推奨される。
c. 早期像のH/M比が正常値であった場合、後期像を撮像する有用性はない。
d. 解析値の施設間バラツキをなくすためファントムを用いた補正が行われる。
e. 早期像のH/M比が高度に低下した場合でも、心電図同期撮像で左室機能評価は可能である。
32. ガリウムシンチグラフィについて誤っているのはどれか。1つ選べ。
a. 静注24-72時間後に全身を撮影する。
b. 悪性腫瘍や炎症性疾患の診断に使用する。
c. ^{67}Ga は血液中でトランスフェリンと結合する。
d. 授乳中の女性は、投与後2-3週間は授乳を控える。
e. 投与後の時期に関わらず肝胆道系からの排泄が主である。
33. 放射性医薬品と前処置との組み合わせで誤っているのはどれか。1つ選べ。
a. ^{18}F -FDG ————— 絶食
b. ^{67}Ga -citrate ————— 排便
c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP ————— 排尿
d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG₃ ————— 飲水
e. ^{131}I -adosterol ————— ヨウ素制限

34. 受容体への結合が集積機序なのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{18}F -FDG
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- c. ^{111}In -pentetreotide
- d. ^{123}I -MIBG
- e. $^{201}\text{TlCl}$

35. 右下肢の悪性黒色腫に対し、核医学検査が行われた。骨盤部のシンチグラムを示す（別紙 No. 35）。使用された放射性医薬品はどれか。1つ選べ。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D

36. $^{81\text{m}}\text{Kr}$ 肺換気シンチグラフィについて正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 閉鎖回路を必要とする。
- b. $^{81\text{m}}\text{Kr}$ は速やかに血液中に移行する。
- c. 肺内分布は吸入体位に影響されない。
- d. ^{81}Rb を含有するジェネレータを用いる。
- e. $^{81\text{m}}\text{Kr}$ ガスはガスとエアロゾルと両方の性質をもつ。

37. 肺血流シンチグラフィで見られる sign はどれか。1つ選べ。

- a. halo sign
- b. fissure sign
- c. knuckle sign
- d. extrapleural sign
- e. Westermark sign

38. 消化管蛋白漏出の核医学検査に用いるのはどれか。1つ選べ。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI

39. 左上肢の悪性骨腫瘍の術後。再発が疑われ、核医学検査が行われた。胸部のシンチグラムを示す（別紙 No. 39）。使用された放射性医薬品はどれか。1つ選べ。

- a. ^{67}Ga -citrate
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- c. $^{111}\text{InCl}_3$
- d. ^{111}In -DTPA
- e. $^{201}\text{TlCl}$

40. ^{131}I -MIBG による治療について正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{131}I -MIBG 投与後に無機ヨウ素剤を投与する。
- b. 薬剤の影響による腫瘍集積の低下は無視できる。
- c. 投与量は ^{123}I -MIBG の体内分布から計算して求められる。

- d. 腎機能障害があっても治療病室からの退出が遅れることはない。
- e. ^{131}I -MIBG はノルアドレナリントランスポータを介した再摂取機構により腫瘍細胞内に取り込まれる。
41. ^{177}Lu -DOTATATE 投与後の対応について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 治療後半年間は性行為を禁じる。
 - 退院後の衣類は家族の衣類と一緒に洗濯してよい。
 - 退出基準は患者体表面から 1 メートルにおいて $30 \mu\text{Sv}/\text{h}$ である。
 - 投与から退出までの間は管理区域内での排尿を控えることが望ましい。
 - 治療後に家庭で使用したオムツはビニール袋に入れ、一般ごみとして処理する。
42. 分化型甲状腺癌に対する ^{131}I 治療について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- ^{131}I は β 線及び γ 線を放出する。
 - 甲状腺全摘術施行後であることが必要である。
 - ^{18}F -FDG が高集積を呈する病変に Na^{131}I が高集積を呈する傾向がある。
 - 肉眼的残存腫瘍や転移に対する治療では放射線治療病室への入院が必要となる。
 - 残存甲状腺破壊（アブレーション）を行う場合は遺伝子組み換え TSH の使用により甲状腺ホルモン製剤の継続が可能である。
43. 70 歳代、男性。左内頸動脈狭窄のために内頸動脈ステント留置術が予定されている。安静時およびアセタゾラミド負荷時の脳血流 SPECT を示す（別紙 No. 43）。この結果から術後に懸念されるのはどれか。1つ選べ。
- 過灌流
 - 水頭症
 - 塞栓症
 - 血管攣縮
 - てんかん
44. 80 歳、女性。2 年前からもの忘れを自覚し、同時期より嗅覚障害が出現。最近では動作が鈍くなり、薄暗い部屋で小動物などの幻視をみるという。Mini-Mental State Examination では、時間の見当識、場所の見当識、3 単語の遅延再生、図形模写で失点し、23 点であった。一般採血検査所見に異常なく、脳 MRI 画像所見も特記すべき異常所見はない。核医学検査の画像を示す（別紙 No. 44）。左は ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィの delayed image、右はドパミントランスポータ SPECT 画像である。診断として正しいのはどれか。1つ選べ。
- 多系統萎縮症
 - パーキンソン病
 - 進行性核上性麻痺
 - レビー小体型認知症
 - アルツハイマー型認知症
45. 15 年前に左側頭葉の低悪性度神経膠腫に対し摘出術を行った症例。5 年前からてんかん発作があり、焦点診断目的に安静時 ^{18}F -FDG-PET が行われた。FDG-PET 実施中は明らかな発作はなく、意識も保たれていたが、呼びかけに対する応答に時間がかかる様子があった。得られた FDG-PET 画像（図 1）と同時期に撮像された MRI（T2WI）（図 2）を示す（別紙 No. 45）。以下のうち、最も考えられるのはどれか。1つ選べ。
- 左前頭葉の集積低下があり、左前頭葉てんかんを疑う。
 - 左側頭葉内側の FDG 高集積部位は、術後変化の一部である。

- c. 左側頭葉切除に対応した集積欠損があるが、他には異常所見は認めない。
 - d. 左側頭葉内側に FDG 高集積部位があり、subclinical epileptic discharge を疑う。
 - e. 左側頭葉内側に FDG 高集積部位があり、悪性転化した悪性度の高い神経膠腫を疑う。
46. 70歳代、男性。脳血管障害に対する術前と術翌日の¹²³I-IMP SPECT を示す(別紙 No. 46)。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。
- a. 術後に右大脳半球の過灌流症候群が生じている。
 - b. 右内頸動脈狭窄に対して血行再建術が施行されたと考えられる。
 - c. 術後に左内頸動脈灌流域および両側後大脳動脈灌流域の虚血が生じている。
 - d. 術前の時点で右内頸動脈領域では対側に比べて脳血管が拡張していると考えられる。
 - e. この病態は浅側頭動脈・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。
47. アルツハイマー病が疑われる患者に¹⁸F-flutemetamol による PET が行われた(別紙 No. 47)。画像の解釈で誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. 橋にアミロイド蓄積がみられる。
 - b. 線条体にアミロイド蓄積がみられる。
 - c. 小脳皮質のアミロイド蓄積は少ない。
 - d. 前頭葉皮質にアミロイド蓄積がみられる。
 - e. 後部帯状回から楔前部にアミロイド蓄積がみられる。
48. ¹⁸F-fluciclovine PET の横断像を示す(別紙 No. 48)。この検査や所見について正しいのはどれか。1つ選べ。
- a. 検査前の絶食が必要である。
 - b. 矢印の集積は髄膜播種が疑われる。
 - c. アミノ酸トランスポータを介して取り込まれる。
 - d. 静脈投与から撮影までの至適時間は 60 分である。
 - e. 神経膠腫の集積範囲は造影 MRI での造影効果を認める範囲と一致する。
49. 80歳代、女性。急性心筋梗塞にて経皮的冠動脈形成術が施行されている。61日後に胸部圧迫感が出現し、70日後に心臓専用半導体検出器にて²⁰¹TlCl/¹²³I-BMIPP 2核種同時収集心筋 SPECT が施行されている(別紙 No. 49)。次のうち、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. 上段が BMIPP、下段が TlCl 像である。
 - b. 左冠動脈領域に陳旧性心筋梗塞が疑われる。
 - c. 左冠動脈領域と右冠動脈領域に最近生じた虚血イベントが疑われる。
 - d. ミスマッチ領域の心筋細胞内では、BMIPP-CoAへの変換が低下している。
 - e. 半導体検出器は、Anger 型検出器よりもクロストークの影響を受けやすい。
50. 20歳代、男性。院外心肺停止蘇生後に救急搬送された。来院時に施行した緊急カテーテル冠動脈造影検査では有意狭窄を認めなかった。また、左室造影では心尖部を中心とした広範囲に壁運動異常を認めた。入院 7 日後に施行した¹²³I-BMIPP/^{99m}Tc-tetrofosmin 2核種同時収集 SPECT 画像を示す(別紙 No. 50)。次のうち、正しいものはどれか。1つ選べ。
- a. 脂肪酸代謝の異常は認めない。
 - b. 右冠動脈領域の心筋梗塞が疑われる。
 - c. 慢性期に壁運動異常の回復が期待できる。
 - d. 心尖部領域に代謝血流ミスマッチを認めない。
 - e. 回旋枝領域と右冠動脈領域の虚血が疑われる。

51. 70 歳代、男性。一過性心房細動、心不全を発症し近医を受診した。心エコーで心肥大が認められ、心不全加療目的に入院となった。既往歴に両側手根管症候群の治療歴がある。精査目的に施行された $^{201}\text{TlCl}/^{99\text{m}}\text{Tc-pyrophosphate}$ (PYP) を用いた 2 核種同時心筋シンチグラフィの画像を示す（別紙 No. 51）。疑われる疾患の治療方針決定のために必要な検査種目はどれか。1 つ選べ。

- a. 心電図
- b. 心臓 CT
- c. 心臓 MRI
- d. 冠動脈造影
- e. 血清 M 蛋白

52. 80 歳代、男性。主訴は顎のだるさ、側頭部痛、両肩痛。精査を目的に $^{18}\text{F-FDG}$ PET が行われた（別紙 No. 52-1, 52-2）。次のうち、正しいのはどれか。1 つ選べ。

- a. 咀嚼関連筋への集積が見られる。
- b. 椎骨動脈の集積は不安定plaquerによる。
- c. 腰椎に多発する集積は変形性変化による。
- d. 本疾患の検査のためには心筋の生理的集積の抑制が必要である。
- e. $^{18}\text{F-FDG}$ PET は局在診断および活動性評価目的で保険認可されている。

53. 40 歳代、男性。1 ヶ月前に抜歯した。2 週間前から 38°C を超える間欠熱が続くため受診。診察時に胸骨右縁第 2 肋間に駆出性収縮期雜音を指摘され、心エコーにて大動脈弁狭窄症および左冠尖に異常構造物、大動脈弁輪周囲の低輝度領域を認めた。発熱精査にて ^{67}Ga シンチグラフィを SPECT/CT で施行した。SPECT/CT 像（別紙 No. 53 左：水平断面、右：冠状断面）を示す。以下の選択肢で正しいものはどれか。1 つ選べ。

- a. 胸椎に活動性炎症を認める。
- b. ^{67}Ga の肝集積は異常所見である。
- c. 抗生剤投与および手術適応を考慮する。
- d. ^{67}Ga シンチグラフィは食事制限が必要である。
- e. ^{67}Ga 投与 2 日後に $^{201}\text{TlCl}$ 心筋シンチグラフィは可能である。

54. 70 歳代、女性。心臓アミロイドーシスの評価目的で $^{99\text{m}}\text{Tc-ピロリン酸シンチグラフィ}$ を施行した。静注 1 時間後と 3 時間後の Planar 像及び、3 時間後の SPECT/CT（水平断像及び短軸断層像）を示す（別紙 No. 54）。H/CL 比（heart-to-contralateral ratio）は 1 時間後 : 1.68、3 時間後 : 1.45 であった。本症例について、正しいのはどれか。1 つ選べ。

- a. H/CL 比が高く、AL 型は否定できる。
- b. H/CL 比が高く、ATTR 型と診断可能である。
- c. 腎臓の集積が高く、腎臓アミロイドーシスが疑われる。
- d. SPECT/CT で心筋への集積が明らかでないため、AL 型は除外できる。
- e. SPECT/CT で血液プールの集積が優位な場合、H/CL 比の解釈には注意が必要である。

55. 60 歳代、男性。全身の骨痛を主訴に来院した。血液検査所見は以下の通りであった。ALP 728 U/L（基準値 104-338）、P 1.9 mg/dL（基準値 2.5-4.7）、PTH 75 pg/mL（基準値 10-65）、Ca 9.2 mg/dL（8.2-10.2）、 $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ 22.9 pg/mL（基準値 20-60）、FGF23 109 pg/mL（基準値 19.9 ~ 52.9）。骨シンチグラムの planar 前面および後面像（A）、 $^{18}\text{F-FDG}$ PET の MIP 像（B）を示す（別紙 No. 55）。確定診断のために最も有用な検査はどれか。1 つ選べ。

- a. 腰椎 MRI
- b. 腹部造影 CT
- c. ガリウムシンチグラフィ

- d. 副甲状腺シンチグラフィ
 - e. ソマトスタチン受容体シンチグラフィ
56. 70 歳代、男性。13 年前に前立腺癌に対して前立腺全摘後、7 年前に右肺の肺腺癌に対して右肺下葉切除術後。左肺にすりガラス影が出現し、¹⁸F-FDG PET 検査を施行された。¹⁸F-FDG PET の MIP 画像、PET/CT の融合画像を示す（別紙 No. 56）。正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. 腹部リンパ節転移を疑う。
 - b. 右腎の集積は腎細胞癌を疑う。
 - c. 腰椎の集積は変形性変化を疑う。
 - d. 右胸水貯留は肺癌の胸膜播種の影響を疑う。
 - e. 左肺下葉のすりガラス影への集積は少なく悪性腫瘍の可能性は考えにくい。
57. 5 歳、男児。新生児マススクリーニングで甲状腺機能低下症を指摘され、レボチロキシンナトリウム補充療法を受けていた。小学校入学前の再評価のため、パークロレイト放出試験を含む精密検査が実施された。結果は以下のとおりである。最も可能性の高い診断はどれか。1 つ選べ。
- 血清 TSH : 4.5 μIU/mL (基準値 : 0.5-5.0)
血清 FT4 : 1.2 ng/dL (基準値 : 0.9-1.7)
甲状腺エコー : サイズ正常、エコー輝度軽度上昇
パークロレイト放出試験 (放出率 10% 以下の場合に陰性と判定する) :
- ¹²³I 摂取率 (2 時間値) : 25%
パークロレイト投与 1 時間後の ¹²³I 摂取率 : 15%
- a. ヨウ素摂取障害
 - b. ヨウ素濃縮障害
 - c. ヨウ素有機化障害
 - d. 甲状腺ホルモン不応症
 - e. 中枢性甲状腺機能低下症
58. 80 歳代、男性。前立腺癌（血清 PSA 8.12 ng/mL、Gleason Score 4+3、cT2N0）の術前の骨シンチグラムを示す（別紙 No. 58）。所見や診断で正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. 副鼻腔炎を認める。
 - b. 多発骨転移を認める。
 - c. 多発する関節炎を認める。
 - d. 胸椎の所見は圧迫骨折を疑う。
 - e. 薬剤関連頸骨壊死に注意が必要である。
59. 60 歳代、女性。健診の胸部単純写真で異常影を指摘され、精査の結果右肺上葉の原発性肺腺癌（長径 20 mm の充実性病変）の診断となった。病期診断目的で施行された ¹⁸F-FDG PET/CT の全身 MIP 正面像、および原発巣、リンパ節転移を示した Fusion 像を示す（別紙 No. 59）。Fusion 像で示されていない転移は存在しないものとし、肺癌取扱い規約第 9 版に準じた病期として正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. cT1bN2aM0 (cStage II B)
 - b. cT1bN2bM0 (cStage III A)
 - c. cT1bN2cM0 (cStage III A)
 - d. cT1cN2aM0 (cStage II B)
 - e. cT1cN2bM0 (cStage III A)

60. 70歳代、男性。核医学治療後のシンチグラムを示す（別紙No.60）。最も考えられる治療はどれか。

1つ選べ。

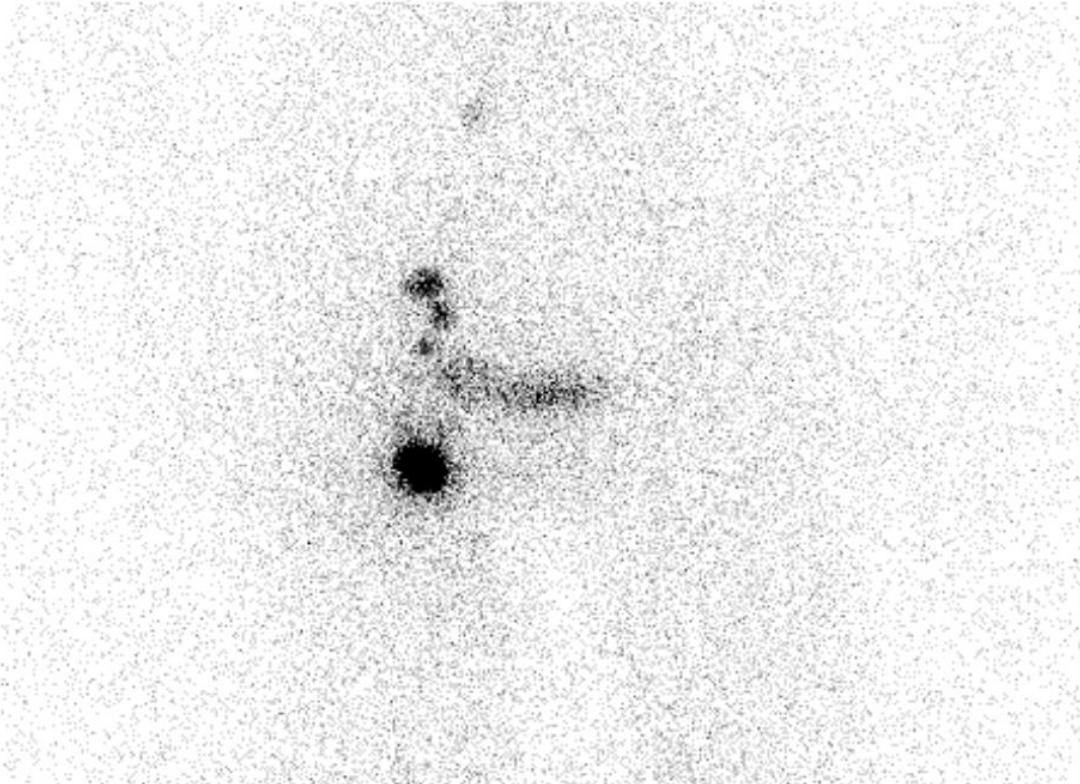
- a. ^{90}Y -ibritumomab tiuxetan
- b. ^{131}I -MIBG
- c. Na ^{131}I
- d. ^{177}Lu -DOTATATE
- e. $^{223}\text{RaCl}_2$

第22回核医学専門医試験問題（筆記）

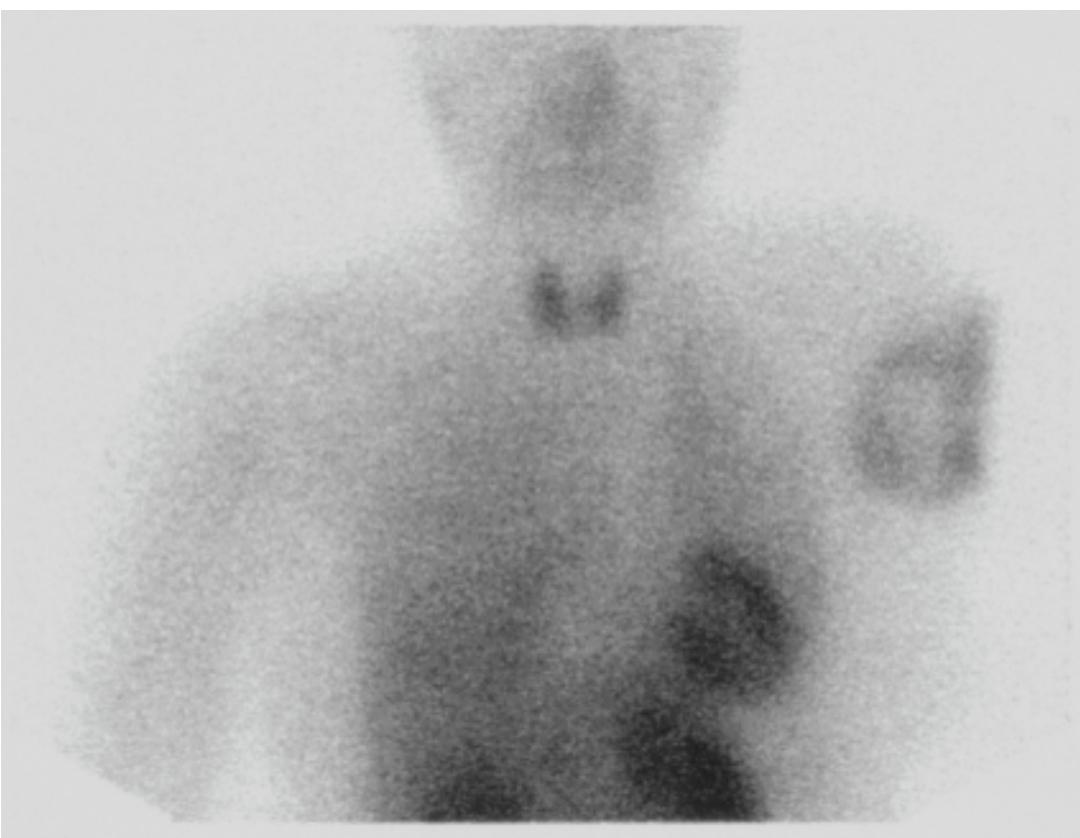
別紙

設問

No.35

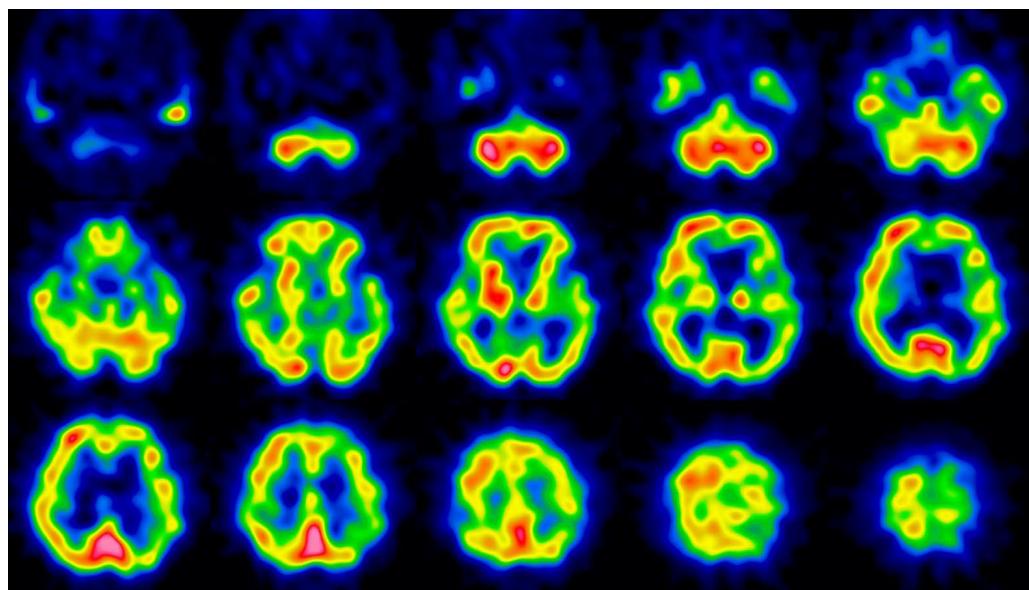


No.39

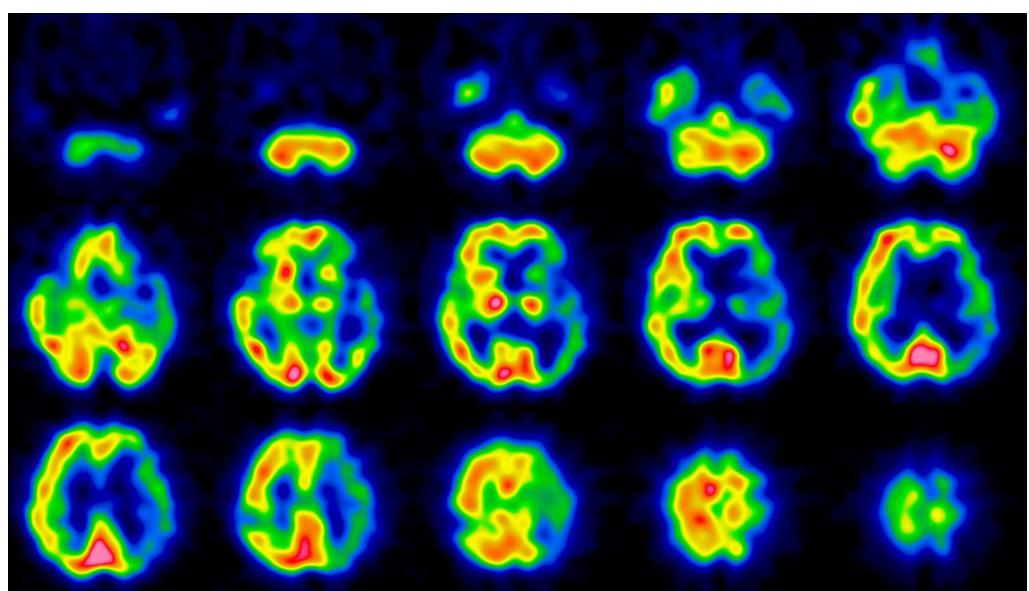


No.43

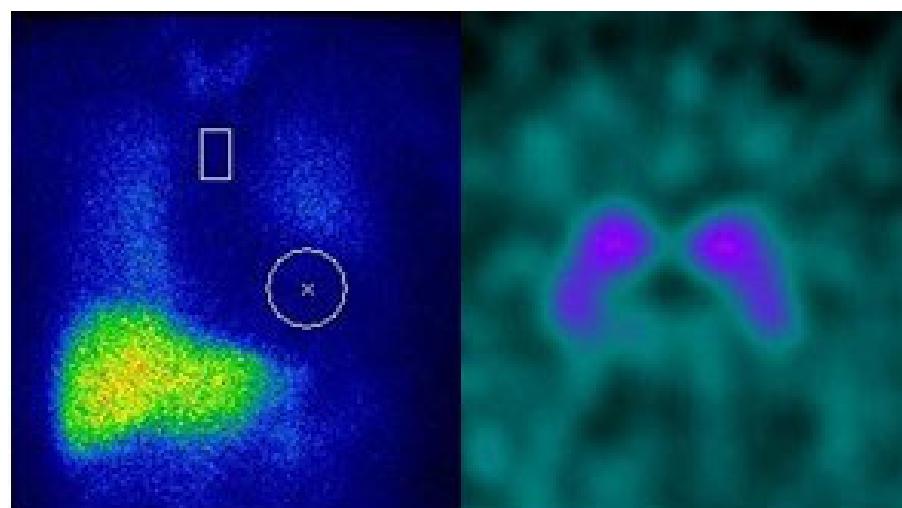
安静時



アセタゾラミド負荷時



No.44



No.45 図1 ^{18}F -FDG PET画像

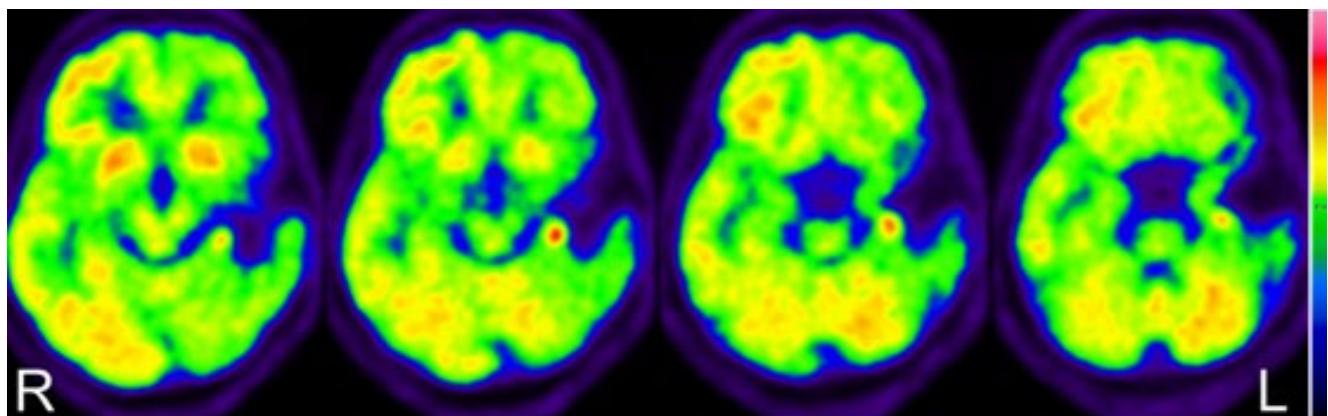
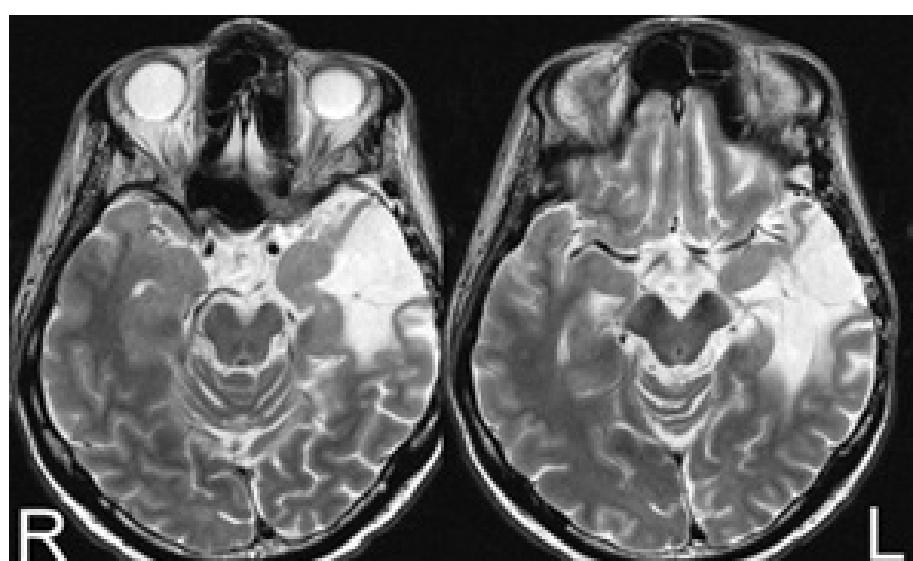


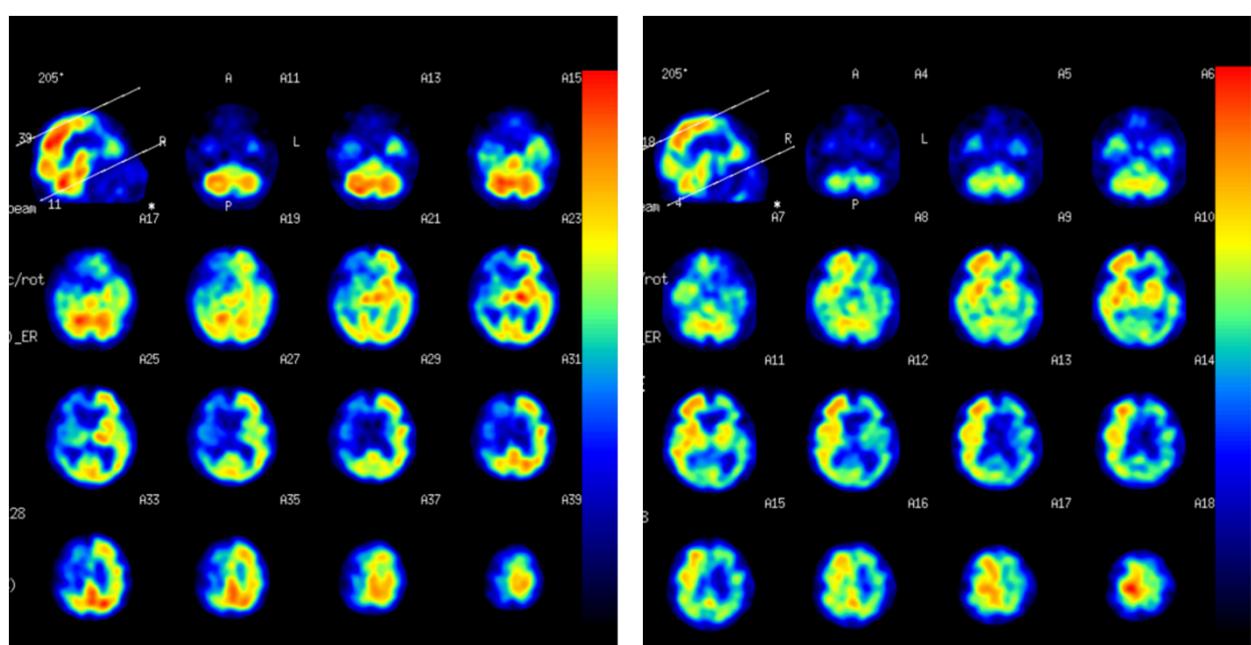
図2 MRI T2WI画像



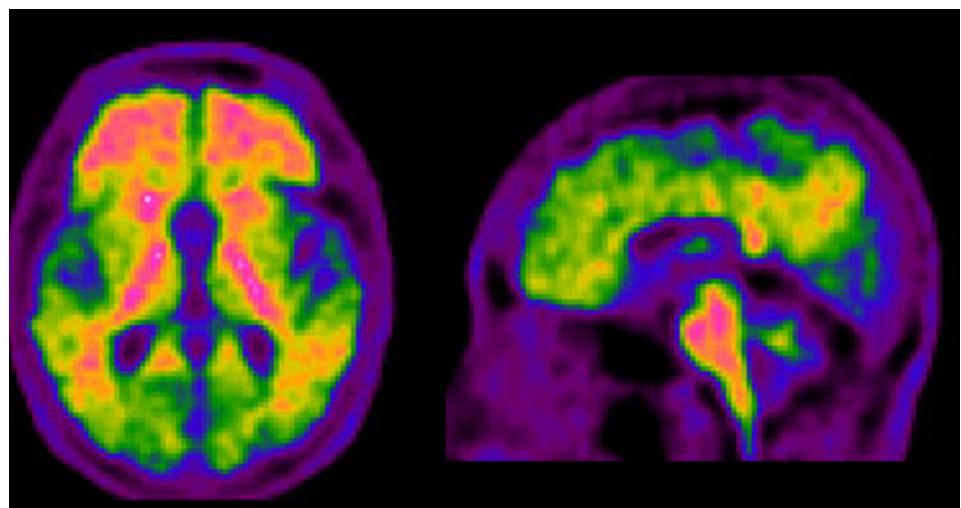
No.46

術前

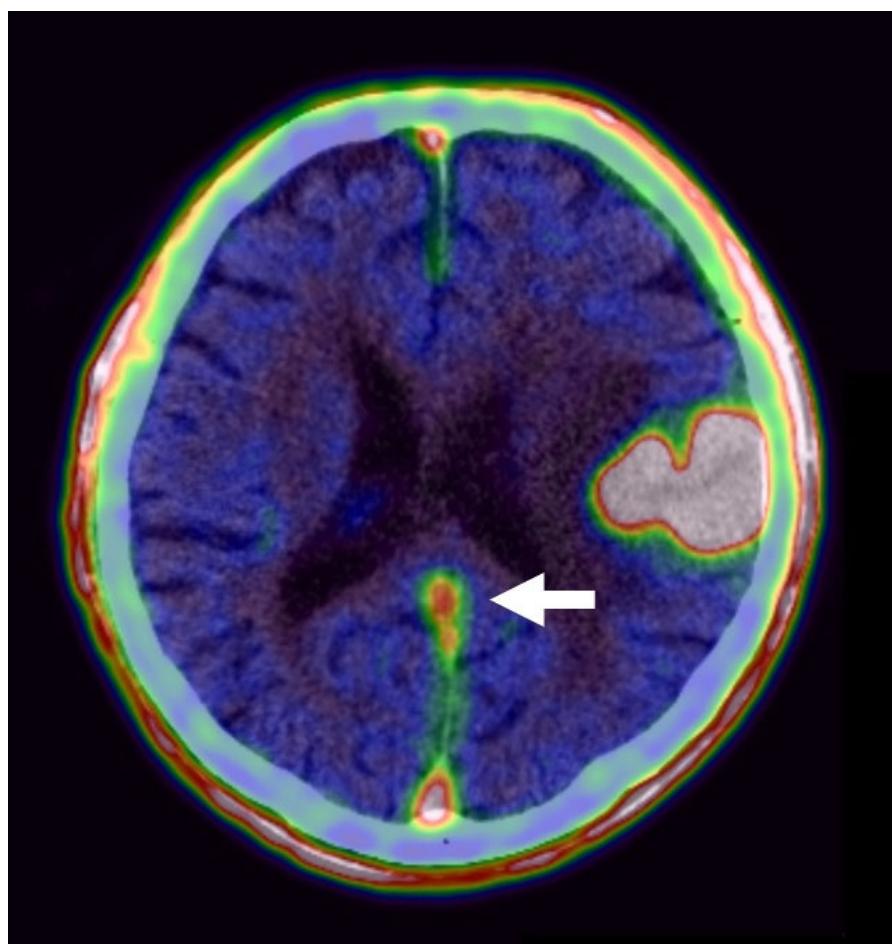
術後



No. 47

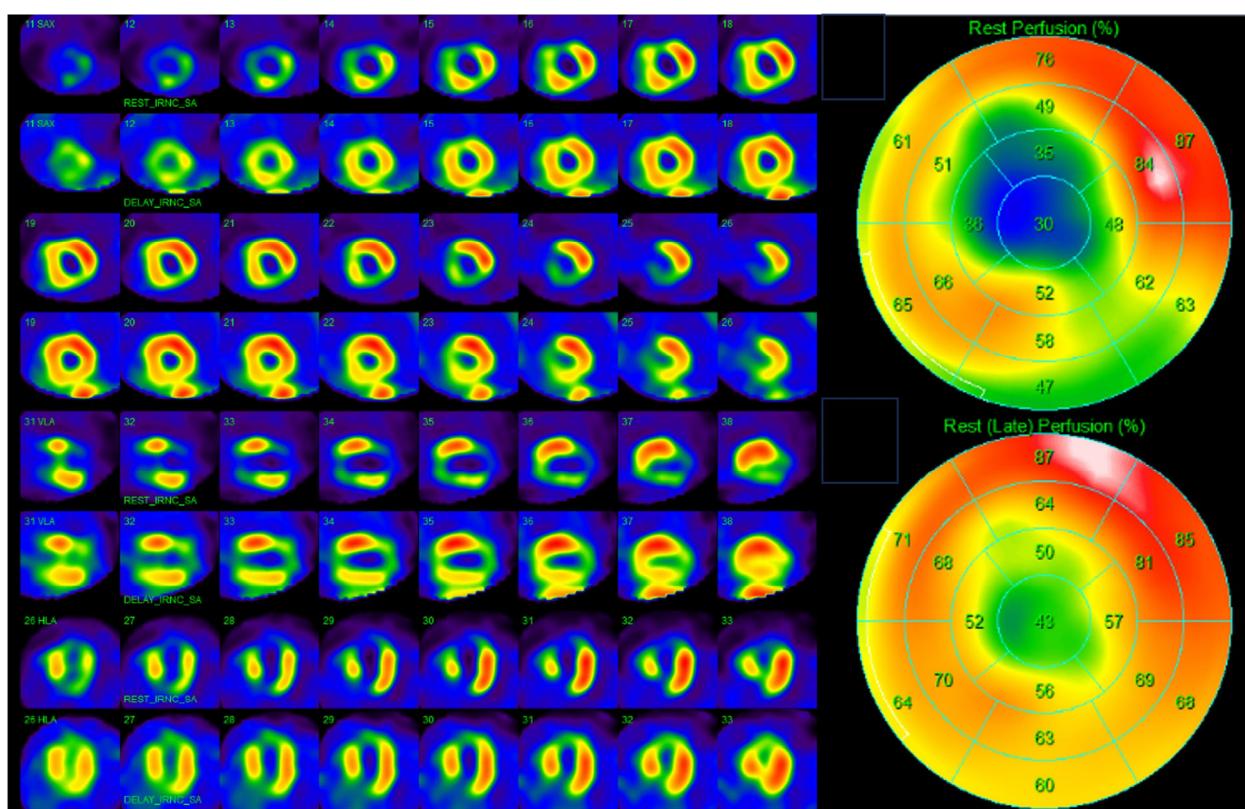


No.48



No.49

上段
下段



上
段

下
段

上段
下段
上段
下段
上段
下段

No.50

123I-BMIPP

99mTc-tetrofosmin

123I-BMIPP

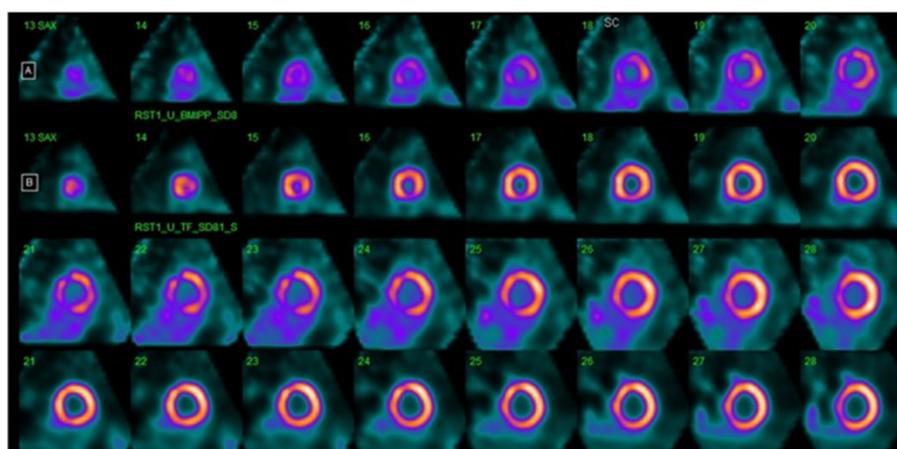
99mTc-tetrofosmin

123I-BMIPP

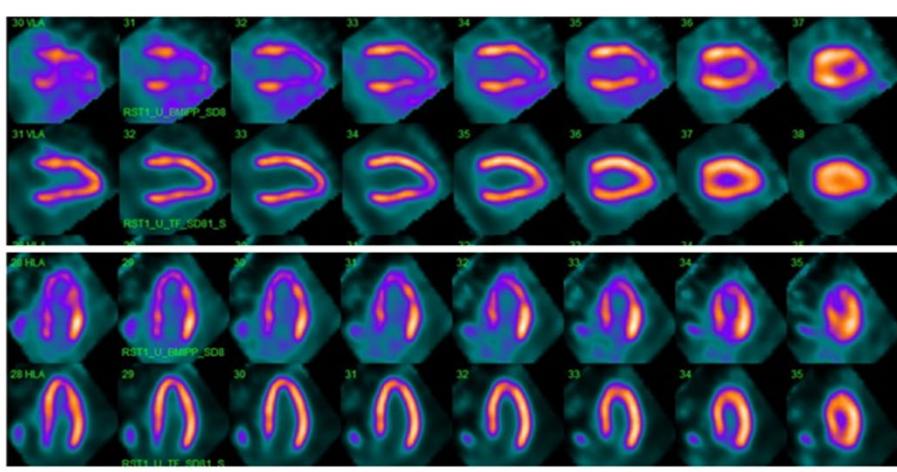
99mTc-tetrofosmin

123I-BMIPP

99mTc-tetrofosmin



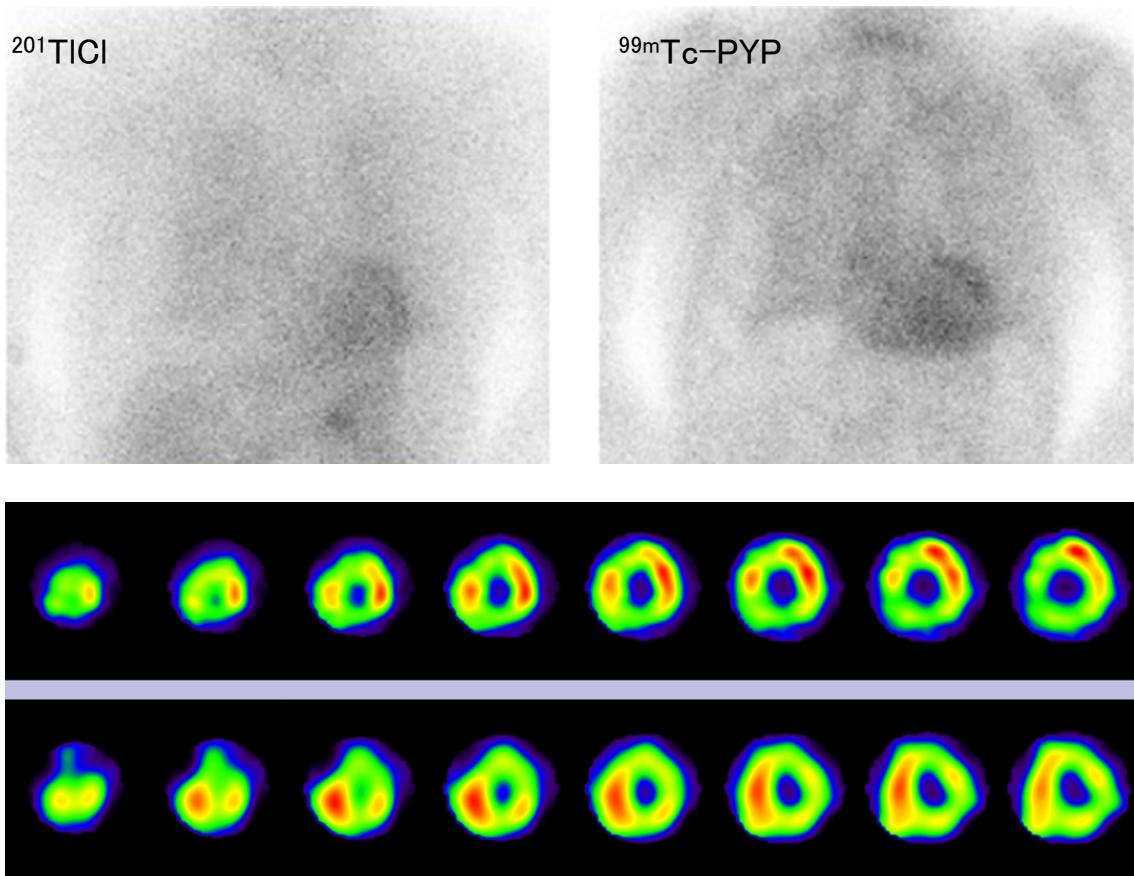
短軸像



垂直長軸像

水平長軸像

No.51



No.52-1

図1

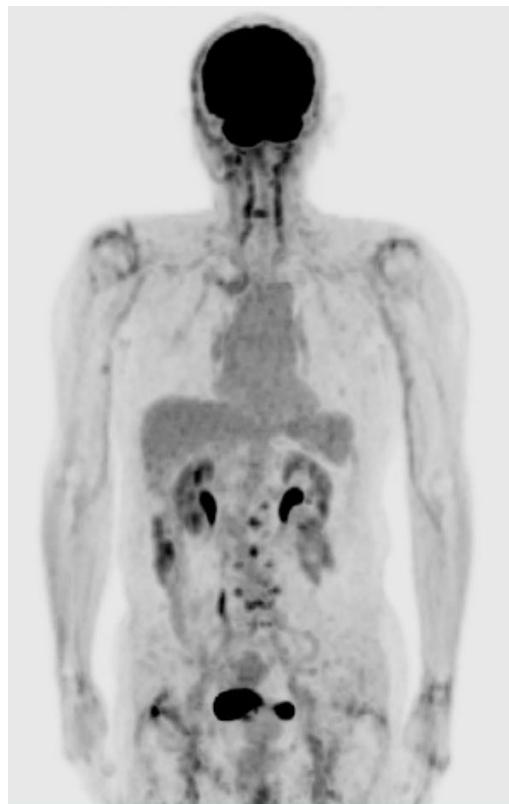


図2

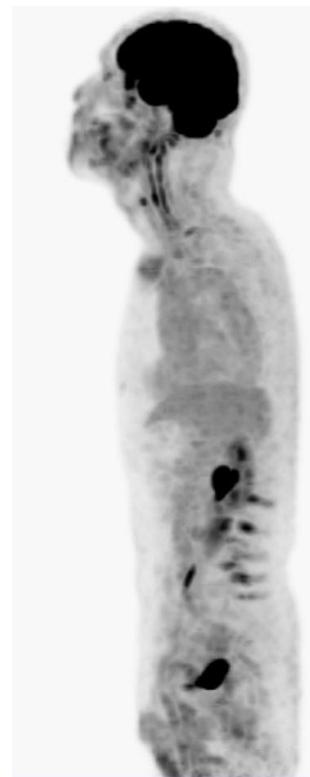
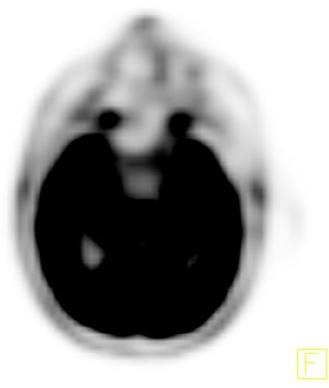


図3



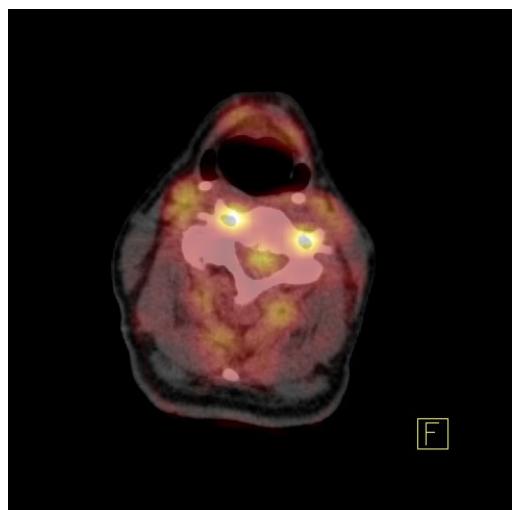
No.52-2 図4

図6



F

図5

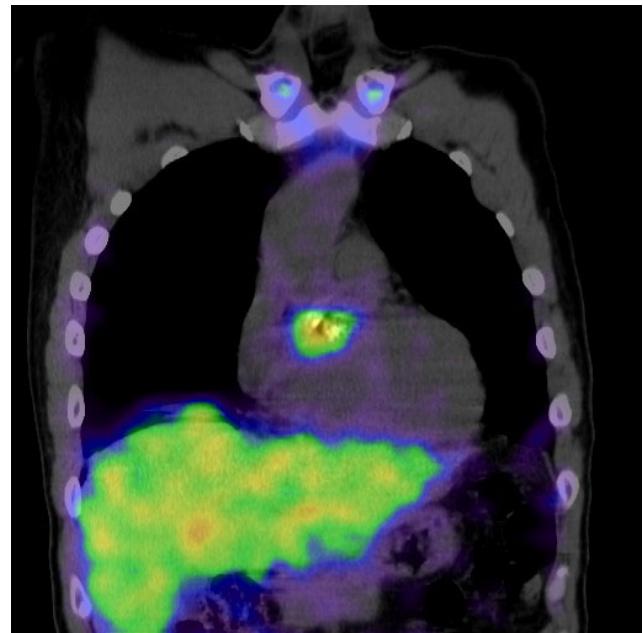
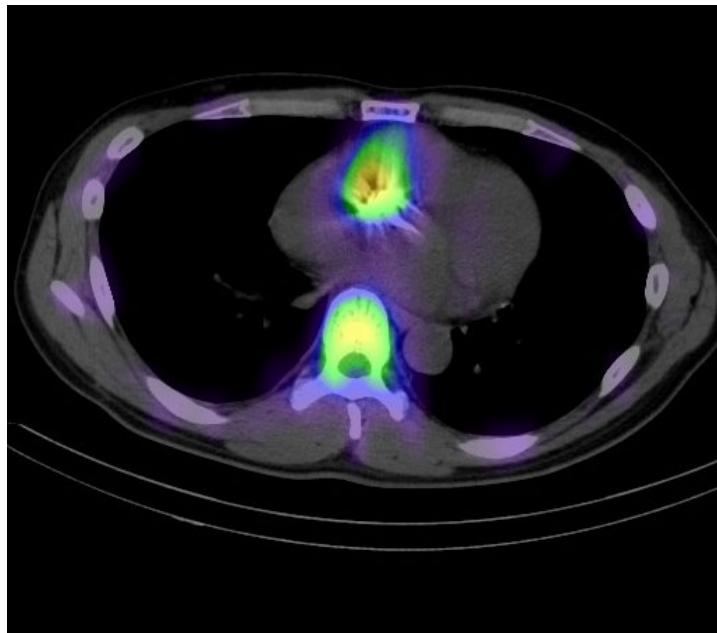


F

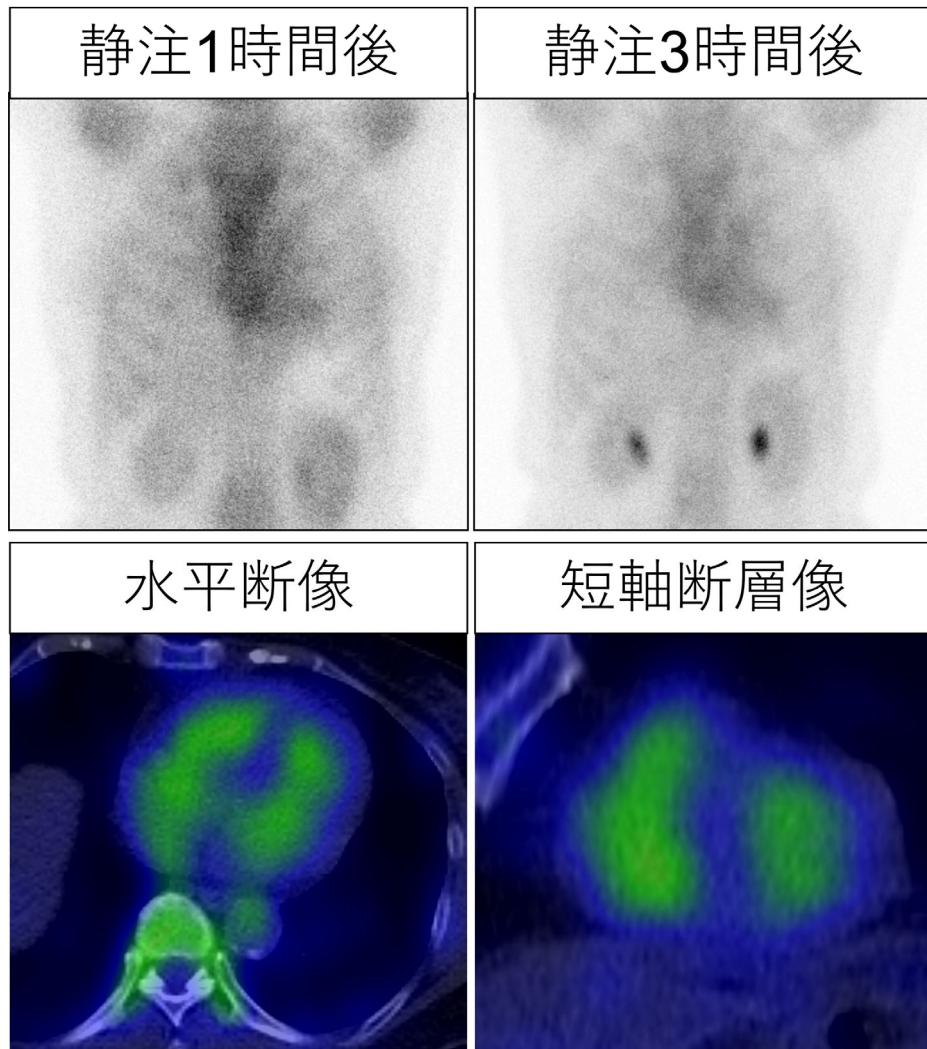


No.53 左:水平断面

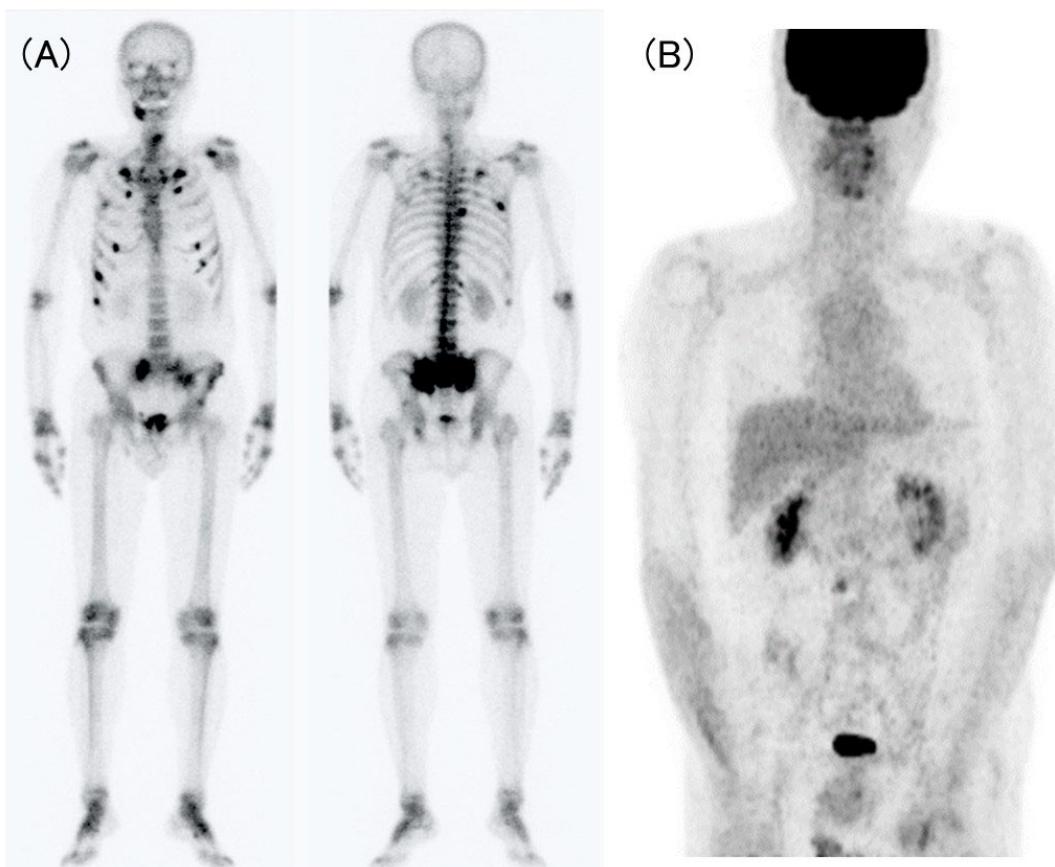
右:冠状断面



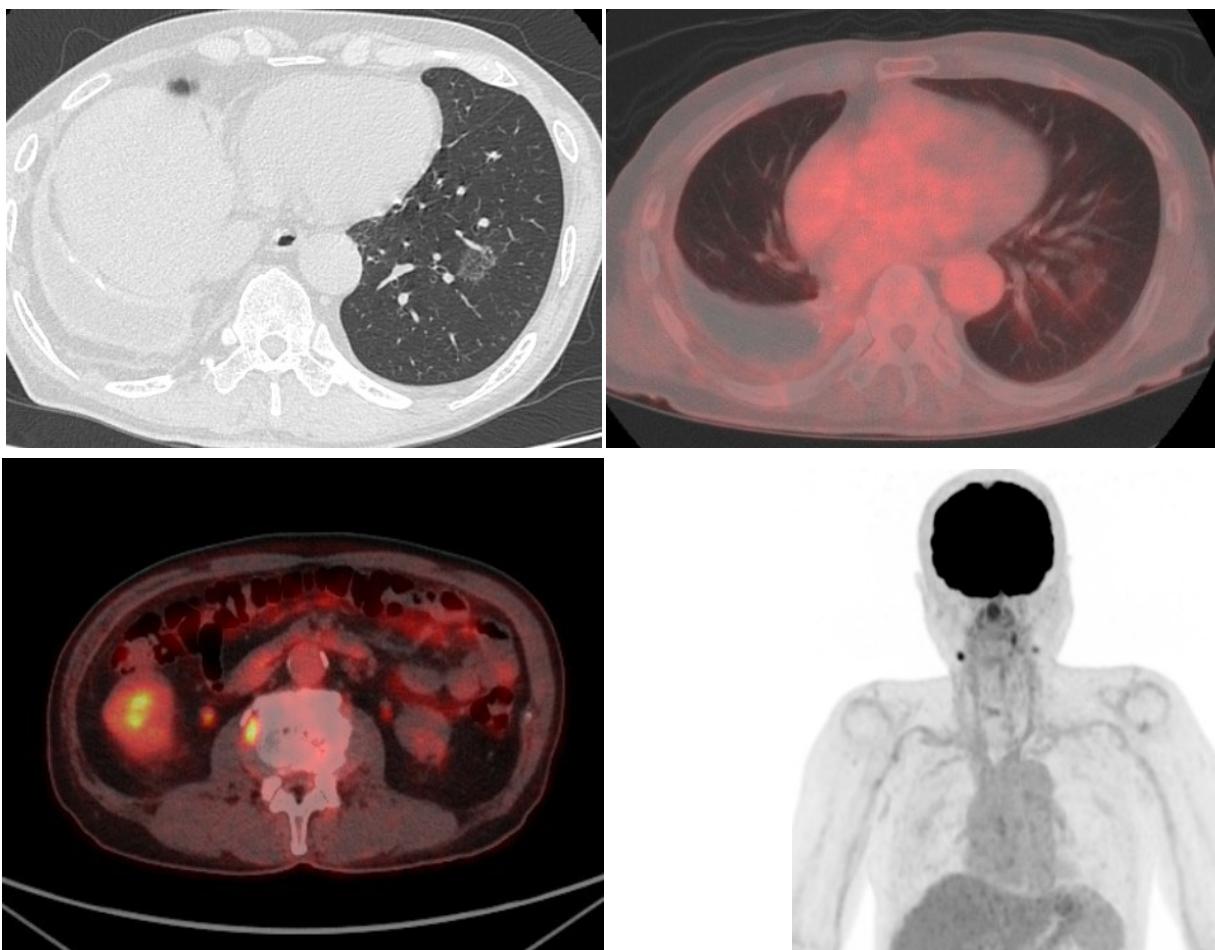
No.54



No.55



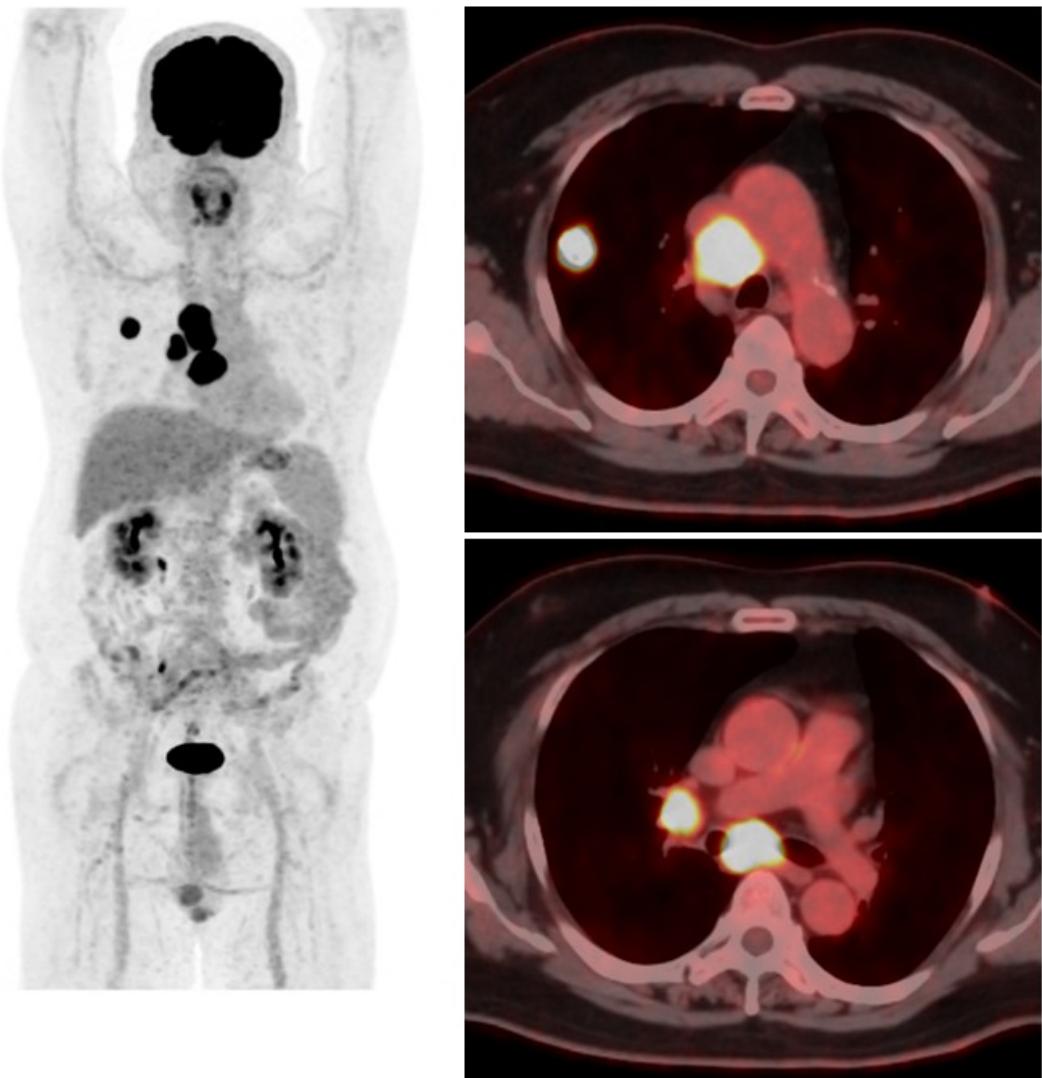
No.56



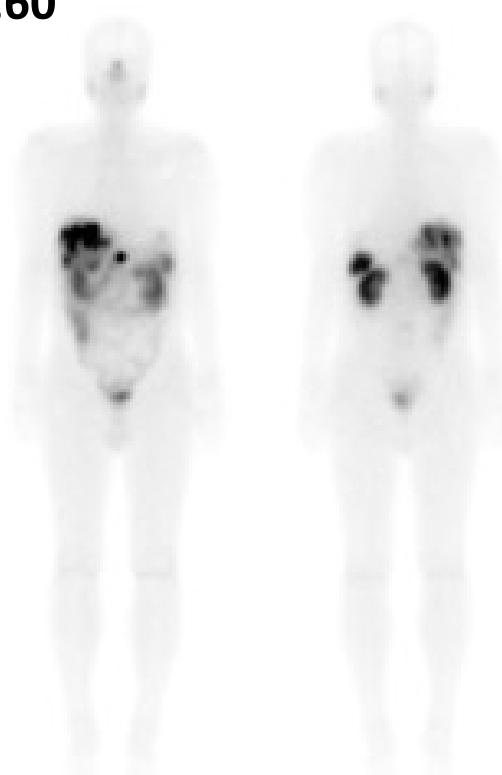
No.58



No.59



No.60



前面像

後面像