

日本核医学会 第 11 回核医学専門医試験問題

第 11 回核医学専門医試験は、平成 26 年（2014 年）6 月 29 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 86 名で 79 名合格いたしました。

平成 27 年 6 月実施予定の第 12 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 望 月 輝 一

試験期日	平成 26 年 6 月 29 日（日）
試験場所	日本教育会館 第 2 会議室（東京都千代田区）
試験方法	筆答（マークシート）
試験内容	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 11 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. 核異性体とはどれか。1つ選べ。
 - a. 陽子の数が等しい原子核
 - b. 中性子の数が等しい原子核
 - c. 陽子および中性子の数が異なる原子核
 - d. 陽子および中性子の個数が等しく、エネルギー状態が異なる核種
 - e. 陽子数と中性子数が入れ替わった核種

2. 核種 A（半減期 TA）が壊変し核種 B（半減期 TB）になるとき、過渡平衡が成立するための条件で正しいのはどれか。1つ選べ。
 - a. $TA < TB$
 - b. $TA \ll TB$
 - c. $TA = TB$
 - d. $TA > TB$
 - e. $TA \gg TB$

3. 直接電離する能力をもつ放射線はどれか。2つ選べ。
 - a. β 線
 - b. γ 線
 - c. X 線
 - d. 中性子線
 - e. α 線

4. コリメータについて誤っているのはどれか。1つ選べ。
 - a. 平行多孔コリメータの感度はコリメータから線源までの距離に比例して上昇する。
 - b. 平行多孔コリメータにおけるクロストークにより解像度が劣化する。
 - c. ピンホールコリメータは、対象が小さい場合に拡大像が得られることが利点である。
 - d. ピンホールコリメータによるプロジェクション画像は、コンバージングコリメータによる画像の倒立像となる。
 - e. ダイバージングコリメータは、対象が大きい場合に使用する。

5. 画像構築について、誤っているのはどれか。2つ選べ。
 - a. SPECT で TEW 法は、3つのエネルギーウィンドウを用いて散乱線量を推定する方法である。
 - b. FBP 画像再構成法で用いられる Butterworth フィルタは、高域通過フィルタである。

- c. PET で校正用線源を用いたブランク補正データの作成に際しては、なるべく高い計数率の下で計測を行う。
 - d. PET では、トレーサ投与量が多すぎると偶発同時計数が増えるだけで、画質の向上に寄与しない。
 - e. PET で吸収補正を省略すると、体表面、肝の表面などに特有のアーチファクトが出現する。
6. PET 装置の減弱補正について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. 減弱補正の方法には、外部線源法、CT を用いる方法 (CT 法)、計算によるエミッションデータから作成する方法がある。
 - b. トランスミッションデータを収集するために外部線源として $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ 、 ^{137}Cs が利用される。
 - c. $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ によるトランスミッションスキャンでは、短時間の収集時間ほど統計的精度が改善される。
 - d. 減弱補正データを CT より取得する場合、CT 値を管電圧ごとの変換テーブルによって 511 keV の減弱係数に変換する必要がある。
 - e. CT による減弱補正は、CT のスライス厚を PET のスライス厚に一致させることが望ましい。
7. ^{131}I の有効半減期が 6 日であった。生物学的半減期として正しいのはどれか。1つ選べ。
- a. 16 日
 - b. 18 日
 - c. 20 日
 - d. 22 日
 - e. 24 日
8. 放射性医薬品の組み合わせのうち誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. ^{123}I -BMIPP — 脂肪酸代謝
 - b. ^{123}I -MIBG — 交感神経受容体
 - c. ^{18}F -FDG — ブドウ糖代謝
 - d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA — 糸球体ろ過
 - e. ^{18}F -FLT — 細胞増殖能
9. サイクロトロンで製造される核種はどれか。2つ選べ。
- a. ^{18}F
 - b. ^{131}I
 - c. ^{133}Xe
 - d. ^{123}I
 - e. ^{82}Rb

10. ^{18}F -FDG の組織への集積について、誤っているのはどれか。2つ選べ。
- 投与後早期には血流の影響を受ける。
 - 脳組織ではブドウ糖と比較して約 50% の比率で取り込まれる。
 - グルコーストランスポータの種類によって ^{18}F -FDG への親和性が異なる。
 - 腫瘍細胞と炎症細胞に特異的に集積する。
 - 細胞内ではミトコンドリアに取り込まれる。
11. 放射性医薬品に用いられる核種に関して、正しいのはどれか。2つ選べ。
- ^{67}Ga , ^{111}In , ^{201}Tl はいずれも半減期が約 3 日で、軌道電子捕獲によって γ 線を放出する。
 - ^{123}I は半減期が約 8 日で、 β^- 壊変によって γ 線と β^- 線を放出する。
 - $^{99}\text{Mo} \rightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc} \rightarrow ^{99}\text{Tc}$ の間には永続平衡が成り立つ。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は半減期が約 6 時間で、軌道電子捕獲によって γ 線を放出する。
 - 親核種 ^{99}Mo から娘核種 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ を取り出す手法はミルクキングと呼ばれる。
12. 内用療法に用いられる治療用核種とそのモニタリングに用いる診断用核種の組み合わせで正しいのはどれか。2つ選べ。
- ^{14}C ——— ^{11}C
 - ^{89}Sr ——— ^{62}Cu
 - ^{90}Y ——— ^{111}In
 - ^{131}I ——— ^{123}I
 - ^{67}Ga ——— ^{68}Ga
13. 放射性医薬品の品質管理について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 放射性医薬品の試験法は「放射性医薬品基準」に定められ、「日本薬局方」には定められていない。
 - 市販の放射性医薬品は製造会社が品質試験を行い、基準に適合したものを供給している。
 - 使用現場である病院で調製される $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤は病院で品質試験を行うことが望ましい。
 - ポジトロン放射性医薬品は各製造施設毎に品質管理基準を定めている。
 - 薬事法で承認された薬剤合成装置については、定期的な点検が義務づけられている。
14. インビボ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。2つ選べ。
- 外部被ばくを低減させるために、時間、距離、しゃへいの 3 原則を遵守する。
 - ガス製剤を使用する場合は、医療従事者の職業被ばくとして作業室への拡散による内部被ばくも注意する。
 - 内用放射線治療には、細胞の殺傷を目的とした β^- 線放出核種を用いるため、製剤を鉛容器でしゃへいする必要はない。
 - 使用に際しては医療法、薬事法から法的規制を受けるが、放射線障害防止法の規制からは免れる。
 - 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。

15. 放射性医薬品による汚染の予防および拡大防止に関する記述のうち、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 放射性医薬品の取り扱いはなるべく限られた場所、限られた面積で行う。
 - 汚染を起しやすき箇所は、あらかじめポリエチレン紙で覆っておく。
 - 汚染の拡大の防止のため、施設の床面は液体が吸収されやすい材質にする。
 - 汚染の早期発見のために、頻繁にサーベイを行う。
 - 除染作業に用いた溶液、資材は放射性廃棄物になる。
16. 検査用の放射性医薬品を投与した際に、MIRD法で推定される被ばく線量と正の相関を示さないものはどれか。2つ選べ。
- 線源臓器の摂取率
 - 投与された放射線量
 - 線源臓器から標的臓器までの距離
 - クレアチニンクリアランス
 - 核種の物理学的半減期
17. 放射線防護について誤っているのはどれか。2つ選べ。
- 放射線による影響には確定的影響と確率的影響がある。
 - 核医学検査による患者の被ばく線量は、確定的影響を生ずる範囲にある。
 - 公衆の実効線量限度は5 mSv/年である。
 - ポケット線量計は外部被ばくの評価に有効である。
 - ICRP勧告では看護または介護を助ける親族の被ばくは医療被ばくであると定義している。
18. 放射性医薬品の取り扱いにおける放射線防護で正しいのはどれか。2つ選べ。
- 放射能が同じであれば ^{18}F のほうが $^{99\text{m}}\text{Tc}$ よりも照射線量率は小さい。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ に対する鉛の半価層は鉄の半価層と比較して厚い。
 - 10半減期経過すると放射能は約100分の1に減衰する。
 - 体内被ばくについては核種の物理的特性と標識化合物の生物的特性とが大きく関わる。
 - 点線源から50 cm離れた地点で5分間作業するのと、2 m離れた地点で1時間作業するのとでは、後者のほうが被ばく量は少ない。
19. RI内用療法の際の退出について正しいのはどれか。2つ選べ。
- ^{90}Y イブリツモマブチウキセタンを1,184 MBq投与した患者の退出記録を1年間保存したのち廃棄した。
 - 骨転移疼痛の強い患者に対して一般病棟で ^{89}Sr を140 MBq投与して疼痛緩和を実施した。
 - ^{131}I を投与した患者の体表面から1 mの1 cm線量当量率が25 $\mu\text{Sv/h}$ であったので退出させた。
 - ^{131}I を投与した患者の介護者の被ばく量が2 mSv以下であると見積もられたので退出させた。
 - ^{131}I を投与した患者の体内残留放射線量が750 MBqであったので退出させた。

20. 放射線診療従事者の被ばく防止に関して、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 外部被ばくの線量測定 — 胸部（男子）
 - 内部被ばくの防止 — 飲食禁止
 - 実効線量限度 — 5年間 250 mSv かつ 1年間 50 mSv
 - 皮膚の等価線量限度 — 1年間 500 mSv
 - 水晶体の等価線量限度 — 1年間 150 mSv
21. 核医学診療において、診療の補助行為の範疇として、医師の指示の下に医薬品の静脈注射を行うことができる職種として、正しいのはどれか。1つ選べ。
- 診療放射線技師
 - 薬剤師
 - 看護師
 - 臨床検査技師
 - 臨床工学士
22. 次の疾患と核医学検査の組み合わせで、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 認知症の鑑別診断をするため、 ^{123}I -IMP SPECT を行った。
 - 難治性てんかんの焦点検索のため、 ^{123}I -イオマゼニル SPECT を行った。
 - パーキンソン症候群の線条体機能判定に ^{123}I -イオフルパン SPECT を行った。
 - 脳血管障害の脳血流定量検査のため、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD SPECT を行った。
 - 脳腫瘍の悪性度を判定するために ^{11}C -メチオニン PET を行った。
23. 脳血流 SPECT 製剤に関して誤っているのはどれか。1つ選べ
- ^{123}I -IMP はいったん肺に集積した後に脳に集積する。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD SPECT では梗塞急性期にせいたく灌流を捉えることが多い。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO は標識後速やかに投与する必要がある。
 - ^{123}I -IMP ARG 法では一点動脈採血で脳血流が推定できる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は静注直後の脳集積分布が一定時間保持される。
24. 急性発症した右片麻痺患者の搬入時 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO 脳血流 SPECT (A) および同時期の FLAIR (B) と DWI (C) を別紙 No. 24 に示す。
この症例に関する以下の記述のうち正しいのはどれか。1つ選べ。
- 血栓溶解療法のよい適応である。
 - 機能予後は良好と推定される。
 - アセタゾラミド負荷脳血流 SPECT のよい適応である。
 - 出血性梗塞にいたる危険性がある。
 - 外減圧術が必要となる可能性は低い。

25. 心サルコイドーシスに関して、正しいのはどれか。2つ選べ。
- 心室中隔の肥大は主兆候の一つとなっている。
 - 心電図異常としては、伝導障害以外に異常 Q 波もみられる。
 - ^{67}Ga -citrate シンチグラムで心臓の異常集積がみられるが、血流異常は生じない。
 - ^{18}F -FDG PET における左室壁のびまん性集積は陽性とは判断できない。
 - 病変部への ^{18}F -FDG 集積を高めるために、ヘパリンや糖負荷を行うことがある。
26. 心臓核医学検査で正しいのはどれか。1つ選べ。
- 運動負荷の際には、検査前にカフェインの摂取を制限する。
 - $^{201}\text{TlCl}$ 111 MBq 投与は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤 740 MBq 投与より被ばく線量が大きい。
 - ^{123}I -BMIPP は、心臓交感神経機能の評価に用いられる。
 - ^{123}I -MIBG は、心筋脂肪酸代謝の評価に用いられる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP は、心臓サルコイドーシスの診断に用いられる。
27. ^{123}I -MIBG について正しいのはどれか。2つ選べ。
- 3 環系抗うつ薬で、心筋への集積が増加する。
 - 虚血性心疾患では、血流欠損よりも大きな欠損を呈することが多い。
 - 撮像機器やコリメータの種類が異なっても結果は同じである。
 - 心移植 1 ヶ月後では心筋への集積は認めない。
 - プラナー正面像で、心臓と肺の集積比を算出し、心筋交感神経機能の指標とするのが一般的である。
28. ^{18}F -FDG PET において生理的集積を示さない臓器はどれか。1つ選べ。
- 脳
 - 唾液腺
 - 甲状腺
 - 膀胱
 - 腎臓
29. ^{18}F -FDG PET で陽性描画が期待できない腫瘍はどれか。2つ選べ。
- 甲状腺癌
 - 卵巣癌
 - 肺胞上皮癌
 - 腎盂癌
 - 大腸癌
30. 乳児肝炎や先天性胆道閉鎖症の新生児黄だんの鑑別に用いられる放射性医薬品はどれか。1つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -フチン酸
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -スズコロイド
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA

- d. ^{99m}Tc -PMT
 - e. ^{99m}Tc -MAA
31. センチネルリンパ節シンチグラフィに用いられる放射性医薬品はどれか。2つ選べ。
- a. ^{99m}Tc -フチン酸
 - b. ^{99m}Tc -スズコロイド
 - c. ^{99m}Tc -GSA
 - d. ^{99m}Tc -PMT
 - e. ^{99m}Tc -MAA
32. β 線を放出する放射性核種はどれか。2つ選べ。
- a. ^{18}F
 - b. ^{131}I
 - c. ^{99m}Tc
 - d. ^{89}Sr
 - e. ^{67}Ga
33. 神経芽細胞腫の病期診断に用いられない放射性薬剤はどれか。1つ選べ。
- a. ^{123}I -MIBG
 - b. ^{131}I -MIBG
 - c. ^{131}I -adosterol
 - d. ^{18}F -FDG
 - e. ^{99m}Tc -MDP
34. 肺換気シンチグラフィにおける ^{81m}Kr ガスの特徴はどれか。2つ選べ。
- a. 緊急時の検査に対応できる。
 - b. 肺血流シンチグラフィと同日に実施できる。
 - c. 閉鎖回路が不要である。
 - d. 洗い出しが評価できる。
 - e. 肺胞に吸着するため、SPECT が容易に実施できる。
35. 肺血流シンチグラフィについて正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. 永続的な肺塞栓が生じる。
 - b. 肺血流再分布の診断は、座位での静注が望ましい。
 - c. Stripe sign は肺塞栓を示す所見である。
 - d. 肺梗塞は、換気・血流ともに欠損になる。
 - e. 特発性肺動脈性肺高血圧症では、換気と血流の区域性ミスマッチ欠損になる。

36. 唾液腺シンチグラフィにて集積亢進を示す疾患はどれか。2つ選べ。
- オンコサイトーマ
 - 慢性唾液腺炎
 - 多形性腺腫
 - シェーグレン症候群
 - ワルチン腫瘍
37. 骨シンチグラフィで全身骨の集積を低下させる可能性のある薬剤はどれか。2つ選べ。
- 利尿剤
 - MRI 造影剤
 - CT 造影剤
 - ビタミン D 製剤
 - ビスホスフォネート製剤
38. 以下の疾患と適応となる放射性医薬品の組み合わせのうち誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 骨肉腫 — $^{201}\text{TlCl}$
 - サルコイドーシス — ^{67}Ga
 - 副甲状腺腺腫 — $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$
 - 骨髄炎 — $^{99\text{m}}\text{Tc-MDP}$
 - 疲労骨折 — $^{18}\text{F-FDG}$
39. 甲状腺ホルモン過剰症状を起こす疾患や状態のうち、甲状腺の放射性ヨウ素摂取率が上昇するものはどれか。2つ選べ。
- バセドウ病
 - やせ薬中毒（外因性甲状腺ホルモン摂取）
 - 無痛性甲状腺炎
 - 過機能性腺腫（プランマー病）
 - 亜急性甲状腺炎
40. ^{131}I -adosterol 副腎皮質シンチグラフィにおいて、片側の副腎のみが強く描画され、対側が描画されなかった場合、可能性が高い疾患はどれか。1つ選べ。
- 脳下垂体腺腫による Cushing 病
 - 副腎皮質腺腫による Cushing 症候群
 - 副腎皮質腺腫による原発性アルドステロン症
 - 先天性副腎皮質過形成による副腎性器症候群
 - 異所性 ACTH 産生腫瘍

41. ^{90}Y 標識抗 CD20 抗体を用いる悪性リンパ腫の内用療法について、正しいのはどれか。2 つ選べ。
 図 (別紙 No. 41) は症例の ^{111}In 標識 CD20 抗体投与 49 時間後のシンチグラフィである。
- ^{90}Y 標識抗 CD20 抗体と ^{111}In 標識 CD20 抗体の体内動態は類似する。
 - ^{111}In 標識 CD20 抗体のシンチグラフィは、必要な症例に実施する。
 - ^{111}In 標識 CD20 抗体のシンチグラフィは病巣への集積を評価するために行う。
 - この症例は ^{111}In 標識 CD20 抗体の血中クリアランスが亢進している。
 - 治療に適切な画像であり、骨髄や脾臓に集積を認めることから治療効果が期待される。
42. 塩化ストロンチウムによる骨転移の疼痛緩和治療について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- ガリウムシンチグラムにて陽性の骨転移が適応となる。
 - 骨髄抑制がなければ 1 ヶ月間隔で治療を繰り返すことができる。
 - 強オピオイド製剤との併用が可能である。
 - 放射性同位元素 (^{89}Sr) の半減期を過ぎるまでは隔離病棟への入院を要する。
 - 骨転移数が多い患者は適応にならない。
43. 70 歳代、男性。主訴：物忘れ。1 年前より物忘れがひどくなり、本人および家族の精査希望にて来院。MMSE=22 点、神経学的所見は異常なし。 ^{18}F -FDG PET を施行した (別紙 No. 43：図 1, 2)。正しいのはどれか。2 つ選べ。
- 後頭葉の代謝は保たれている。
 - 塩酸ドネペジルが保険適応になっている。
 - 疾患は一般的には歩行障害、尿失禁を伴うことが多い。
 - アミロイドイメージングを施行すれば大脳皮質への集積はないものと予想される。
 - ^{123}I -ioflupane によるドパミントランスポータイメージングを施行すれば高い確率で線条体の集積が低下しドット状に見えることが予想される。
44. 80 歳代、女性。4 年前から食行動の変化や物忘れが出現し、徐々に食欲が低下した。背側骨間筋の著明な萎縮と線維束れん縮が出現したため近医を受診し、神経伝導検査で下肢末梢神経の速度低下が認められたため精査となった。認知機能は HDS-R 4/30 点と低下し、3 年の経過で MRI 上、脳萎縮や深部白質の高信号を認めた。 ^{123}I -IMP SPECT および統計画像解析 (3D-SSP) で別紙 No. 44 の画像を得た。可能性の高い疾患を 2 つ選べ。
- レビー小体型認知症
 - 脊髄小脳変性症
 - 前頭側頭型認知症
 - 皮質基底核変性症
 - 筋萎縮性側索硬化症

458 第 11 回核医学専門医試験問題

45. 70 歳代, 女性. 類もやもや病. MRI では両側深部白質病変を認め, MRA, DSA では左中大脳動脈閉塞および右中大脳動脈高度狭窄を指摘されている. 別紙 No. 45 に示す A は 7 年前, B は今回施行した ^{15}O -PET である. なお, 血液ガス, 血算は正常範囲である. 正しいのはどれか. 2 つ選べ.
- 安静時 CBF は CO ガス吸入によって評価する.
 - 検査は通常 2 日に分けて行われる.
 - 今回の検査では脳酸素代謝予備能は保持されている.
 - 脳循環予備能は悪化している.
 - 現時点での血行力学的脳虚血リスクは高い.
46. 40 歳代 男性
感冒様症状, 高熱, 意味不明言動, 意識障害出現のため来院. 入院後の頭部 MRI T2 強調像 (図 1), 脳血流 SPECT (図 2) を別紙 No. 46 に示す. もっとも考えられる診断として正しいのはどれか. 1 つ選べ.
- 側頭葉てんかん発作期
 - 脳梗塞亜急性期
 - ヘルペス脳炎
 - Creutzfeldt-Jakob 病 (CJD)
 - ミトコンドリア脳筋症 (MELAS)
47. 50 歳代, 男性. 30 歳頃から年に数回の頻度でラーメンを食べた時などに右半身の脱力発作や言語障害が出現した. ^{15}O -PET 検査 (別紙 No. 47) で misery perfusion を示す領域として, 誤っているのはどれか. 2 つ選べ.
- 左前頭葉皮質
 - 左側頭葉皮質
 - 左後頭葉内側皮質
 - 左基底核部
 - 左視床
48. レビー小体型認知症について正しいのはどれか. 2 つ選べ.
- 認知症の中で最も多い疾患である.
 - ドーパミントランスポートイメージングにて線条体集積は増加する.
 - 脳血流シンチグラフィにて後頭葉の血流低下を認める.
 - MRI にて後頭葉の有意な萎縮を認める.
 - ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィにて心集積は低下する.

49. 70 歳代, 女性. 二度の房室ブロックがあり, 近医でペースメーカーを植え込まれたが, その後心室頻脈のため, 搬入された. 冠動脈造影検査で狭窄病変は否定されている. 入院中に実施された核医学検査を別紙 No. 49 に示す. 正しいのはどれか, 2 つ選べ.
- ^{18}F -FDG PET 検査では絶食が不十分のため, 心基部が描出されている.
 - ^{18}F -FDG の心筋への集積は viable な心筋を描出している.
 - ^{18}F -FDG の心筋への集積は活動性炎症所見を反映している.
 - ^{18}F -FDG の心筋への集積は心筋血流の低下した部位に一致している.
 - この所見の確定のためには造影 MRI 検査を施行すべきである.
50. 60 歳代, 男性. 運動時に左胸痛を自覚し来院した. 心電図では V_2 から V_5 誘導で陰性 T 波が認められた. 診断目的に施行された $^{201}\text{TlCl}$ アデノシン負荷心筋血流 SPECT を別紙 No. 50 に示す. 正しいのはどれか, 1 つ選べ.
- 左回旋枝領域の心筋虚血である.
 - 左回旋枝領域の心筋梗塞である.
 - 対角枝領域の心筋虚血である.
 - 対角枝領域の心筋梗塞である.
 - 再分布は認められない.
51. 60 歳代, 女性. 労作時息切れがあり完全房室ブロックを認める. ^{67}Ga シンチグラフィと胸部 CT との fusion 像 (左) と $^{201}\text{TlCl}$ シンチグラフィと胸部 CT との fusion 像 (右) を別紙 No. 51 に示す. 正しいのはどれか, 2 つ選べ.
- 冠危険因子が多いほど発症しやすい.
 - 労作時胸痛をしばしば認める.
 - 心内膜心筋生検による組織診断率は約 80% である.
 - ^{18}F -FDG の心筋への異常集積は診断上有用な所見である.
 - ステロイド治療の適応である.
52. 70 歳代, 男性. 整形外科全身麻酔手術術前検査として, アデノシン負荷/安静 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流 SPECT 検査が施行された. SPECT 像を別紙 No. 52 に示す. 手術に際しての心事故リスクとして正しいのはどれか, 1 つ選べ.
- <5%
 - 20%
 - 30%
 - 50%
 - 80%

53. 症例 1, 2 はいずれも 60 歳代, 男性, 非虚血性の心不全で入院中である. ^{123}I -MIBG シンチグラフィを施行した. それぞれの planar 正面像を別紙 No. 53 に示す. ^{123}I -MIBG シンチグラフィ 4 時間後像心臓/上縦隔比 (H/M) は, 症例 1 で 1.86, 症例 2 では 1.35 であった.
正しいのはどれか. 2 つ選べ.
- a. H/M は左室駆出率や血中 BNP と独立した予後予測因子である.
 - b. 予後不良が予測されるのは症例 1 である.
 - c. β ブロッカーによる治療効果が期待できるのは症例 2 である.
 - d. 左室収縮同期性が同等とすれば心臓再同期療法による効果が期待できるのは症例 2 である.
 - e. 致死性不整脈発生の危険性が高いのは症例 2 である.
54. 60 歳代, 男性. 2 年前に前下行枝と右冠動脈にそれぞれ左内胸動脈, 橈骨動脈グラフトを用いた冠動脈バイパス術を受けた. 最近, 労作で狭心症状が出現するようになったため, 薬剤負荷心筋シンチグラフィが行われた. 本画像 (別紙 No. 54) の所見として, 誤っているのはどれか. 1 つ選べ.
- a. 前下行枝のバイパス吻合部の末梢に高度の狭窄が疑われる.
 - b. 右冠動脈へのバイパスに高度の狭窄が疑われる.
 - c. バイパス近位の中隔枝と対角枝領域に一過性虚血が認められる.
 - d. 負荷時一過性左室拡大を認める.
 - e. 負荷時に右室描出が目立つ.
55. 10 歳代, 女性. 陸上長距離選手. 2 週間前から左下腿の痛みを自覚. 骨単純写真, 骨シンチグラムを別紙 No. 55 に示す. 最も考えられるのはどれか. 1 つ選べ.
- a. avulsion fracture
 - b. blowout fracture
 - c. fatigue fracture
 - d. insufficiency fracture
 - e. pseudofracture
56. 別紙 No. 56 は, 肺癌患者の病期診断のために撮られたほぼ同時期の骨シンチグラフィと ^{18}F -FDG PET/CT である (図 1: 骨シンチグラフィ正面像, 図 2: ^{18}F -FDG PET 全身像, 図 3: 骨盤部 ^{18}F -FDG PET/CT 融合像, 図 4: 骨盤部 CT 像). 正しいのはどれか. 2 つ選べ.
- a. 骨シンチグラフィでは全身骨に多発性の異常がある.
 - b. ^{18}F -FDG PET では, 全身の骨に異常集積がある.
 - c. CT で骨に変化がないので, 骨転移は否定的である.
 - d. 骨の病変を評価する場合, 骨シンチグラフィのみで十分である.
 - e. 癌細胞が骨髄に拡がった骨梁間型の骨転移が考えられる.

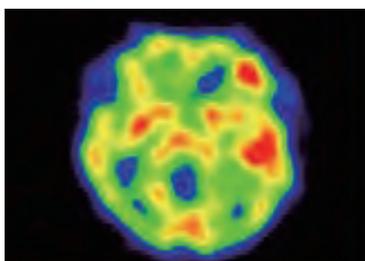
57. 60 歳代, 女性. X 年 1 月左大腿部の腫脹, 4 月に左鎖骨上リンパ節腫脹をきたし 5 月に ^{18}F -FDG PET/CT 検査を行った. ^{18}F -FDG PET/CT の MIP 像 (図 1A), 頸部 (図 1B), 縦隔 (図 1C), 骨盤部 (図 1D, E) の PET/CT 像を別紙 No. 57 に示す. 左鎖骨上リンパ節生検で扁平上皮癌が検出された. 原発疾患として最も考えやすいのはどれか, 1 つ選べ.
- 食道癌
 - 膀胱癌
 - 子宮頸癌
 - 肺癌
 - 下咽頭癌
58. ^{89}Sr の適応症例でないのはどれか, 2 つ選べ.
- ヘモグロビンが 7.6 g/dL である.
 - 骨シンチグラフィで集積陰性の多発骨転移を有する.
 - 血小板が 7.6 万 / mm^3 である.
 - 余命 3 ヶ月程度と見込まれる.
 - 4 ヶ月前に ^{89}Sr による治療を行ったが再び痛みが出てきた.
59. 50 歳代, 女性. 右耳鳴を主訴に来院した. 既往歴に高血圧あり. 造影 MRI と ^{123}I -MIBG シンチグラフィを別紙 No. 59 に示す. 可能性が高いのはどれか, 1 つ選べ.
- 血管腫
 - 髄膜腫
 - 悪性リンパ腫
 - 悪性黒色腫
 - グロムス腫瘍
60. 50 歳代, 女性. 甲状腺乳頭癌の全摘術後に初回放射性ヨウ素内用療法が施行された (別紙 No. 60). 正しいのはどれか, 2 つ選べ.
- 内用療法前日より前処置としてヨウ素内服を開始する.
 - 内用療法治療前に甲状腺刺激ホルモンを十分に上昇させる.
 - 前処置として rhTSH 使用のよい適応である.
 - 両側肺に異常集積を認める.
 - CEA (癌胎児性抗原) の異常高値が予想される.

別 紙

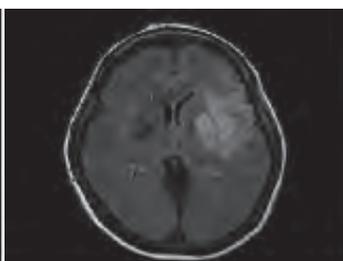
設問 No.

24

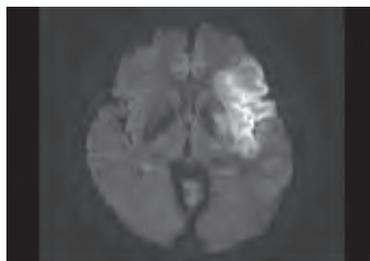
A



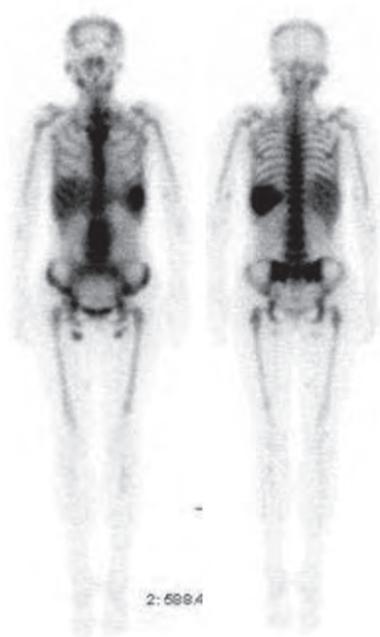
B



C



41



43

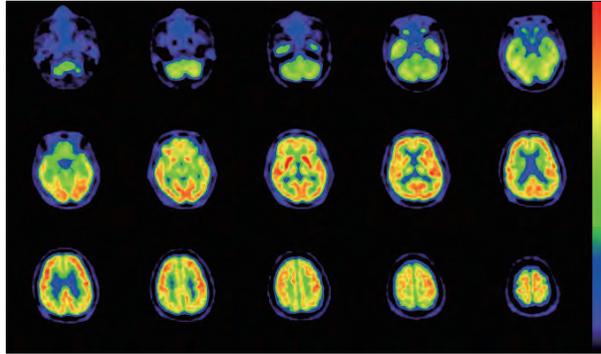


図 1 ^{18}F -FDG PET 軸位断像

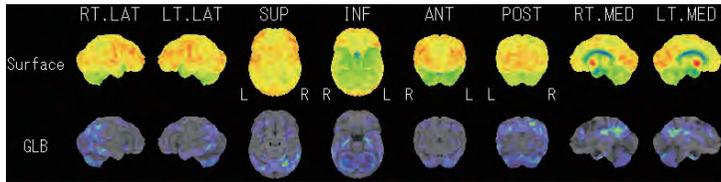
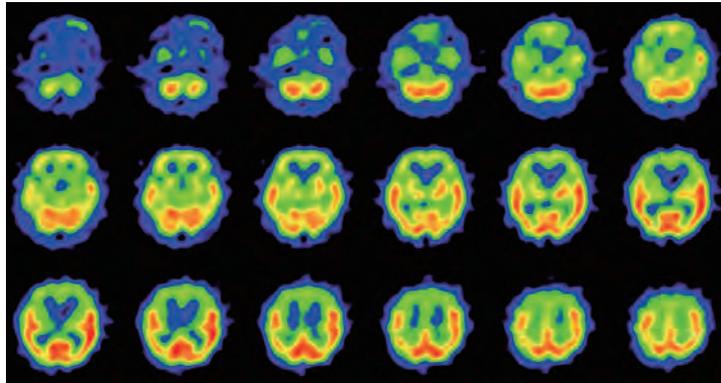


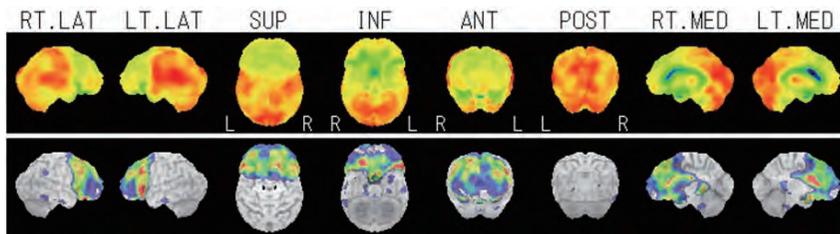
図 2 3D-SSP (上段 : surface map, 下段 : decrease)

44

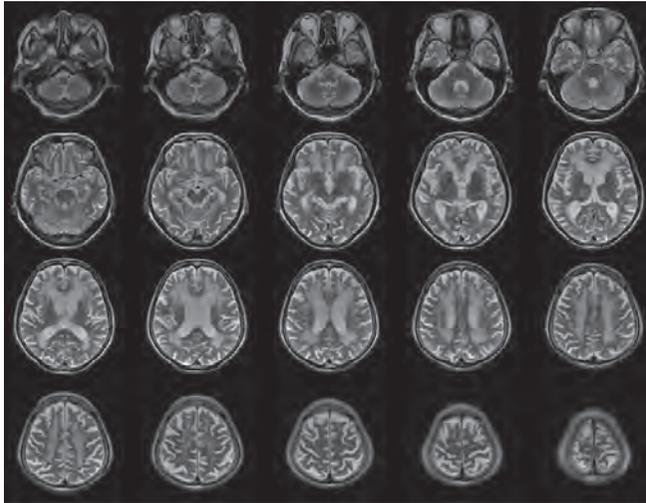
^{123}I -IMP SPECT 断層像



3D-SSP (上段 : surface map, 下段 : decrease)

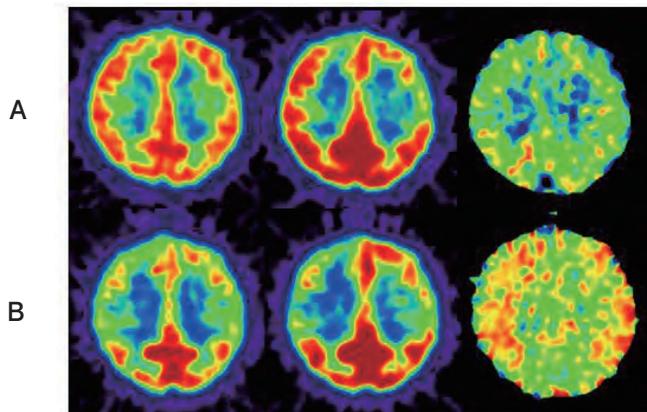


MRI T1WI



45

安静時脳血流 ダイアモックス
 負荷後脳血流 脳酸素摂取率



46

図 1 MRI T2 強調画像

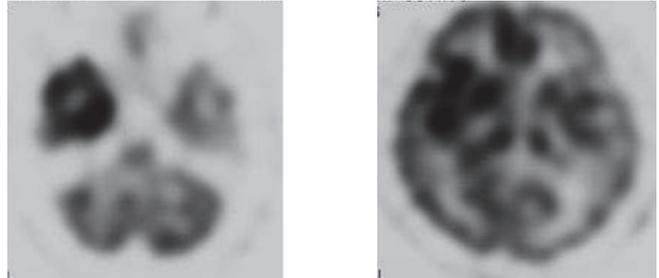
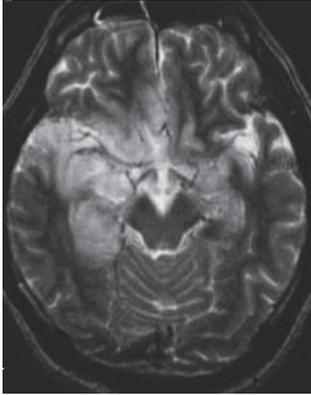
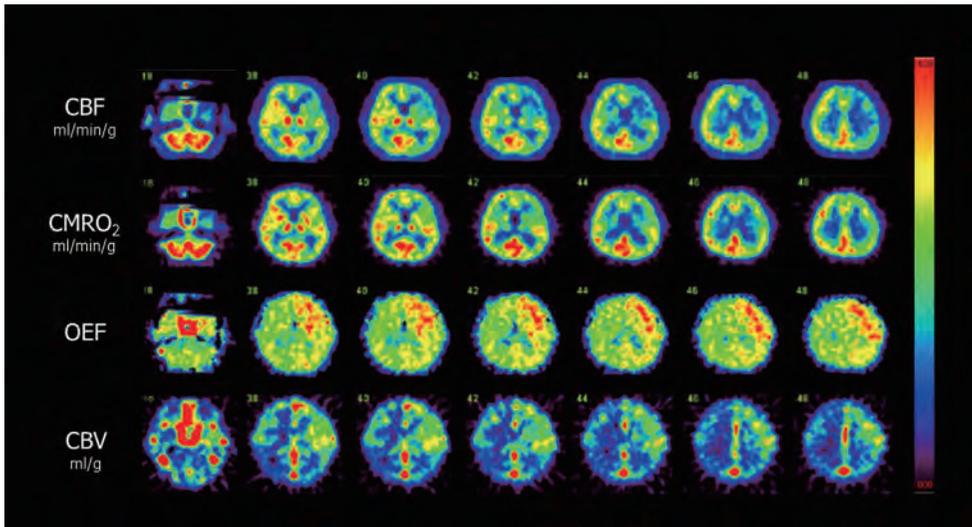
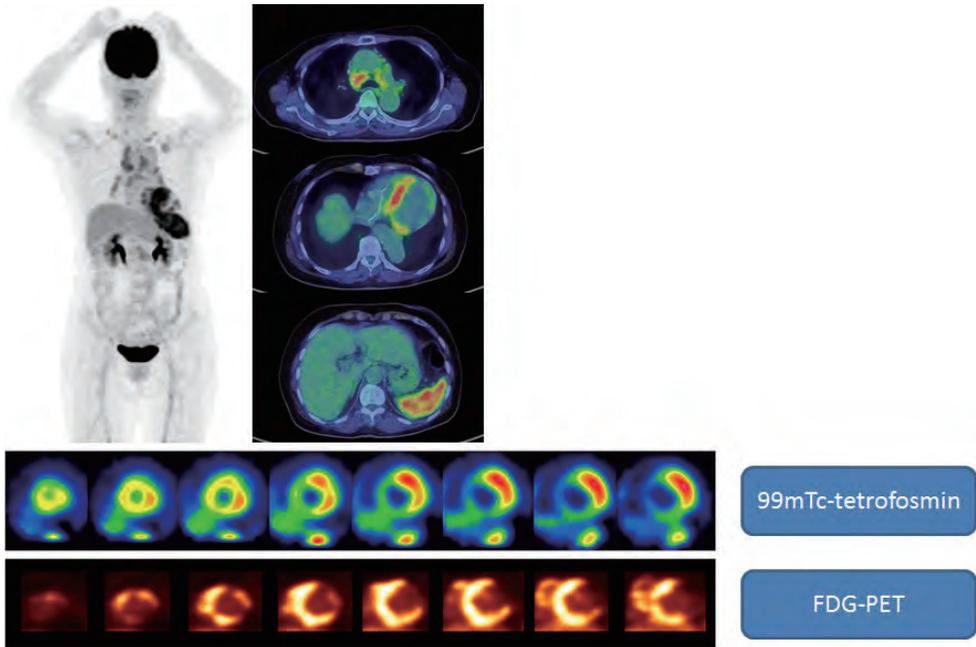


図 2 脳血流 SPECT

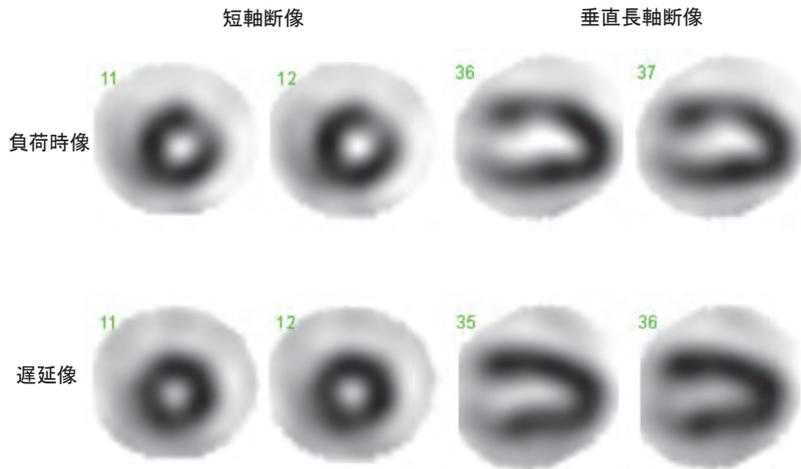
47



49

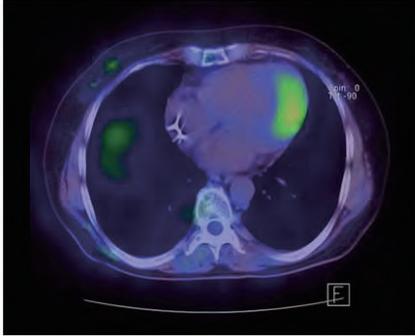


50

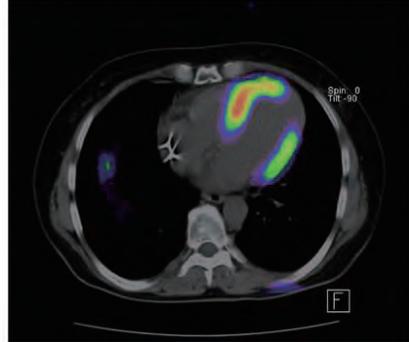


51

ガリウムシンチと胸部CTのfusion

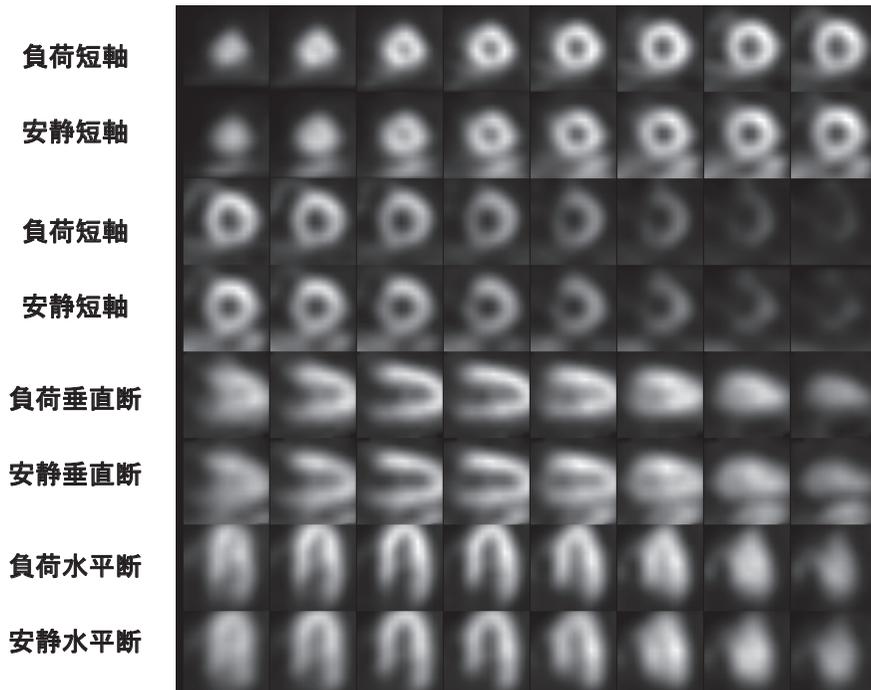


タリウムシンチ安静時像と胸部CTのfusion



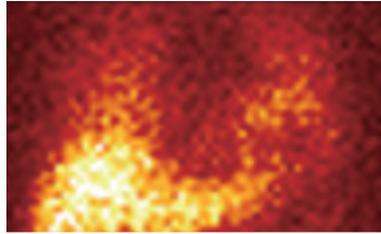
52

Tc-Tc1日法SPECT像

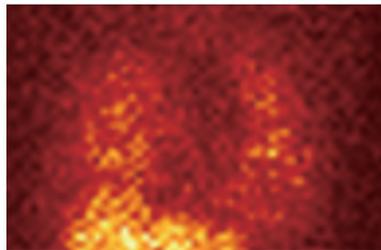


53

症例 1

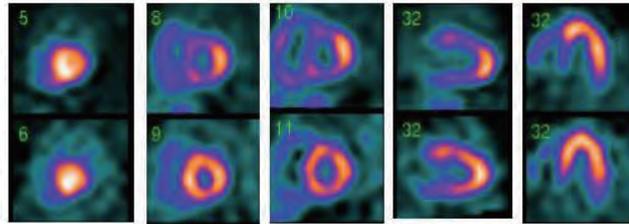


症例 2

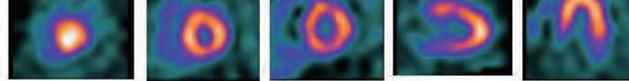


54

負荷

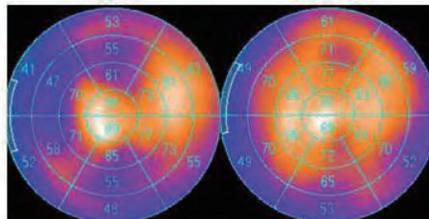


安静



負荷

安静



55



56



図 1



図 2

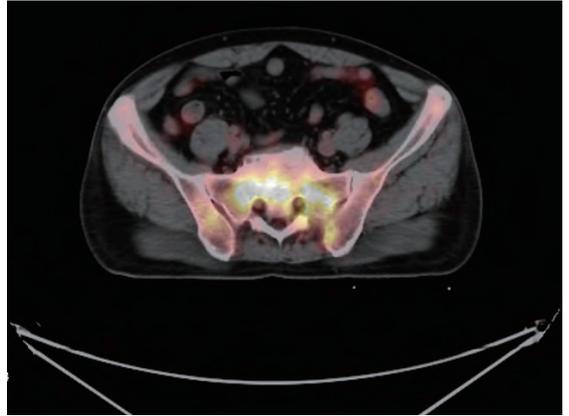


図 3

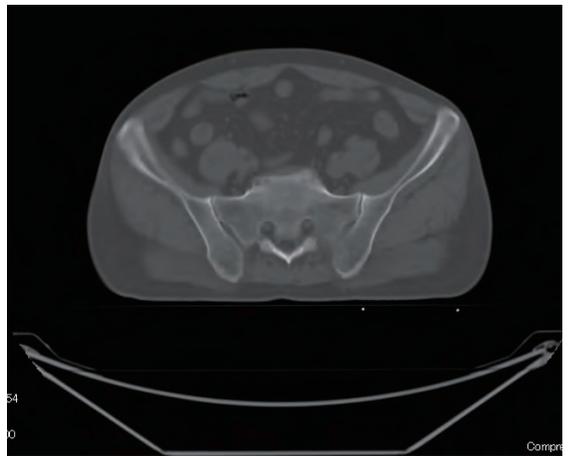


図 4

57

図 1A

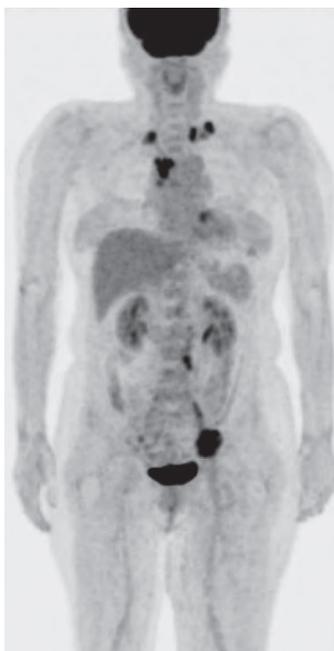


図 1B

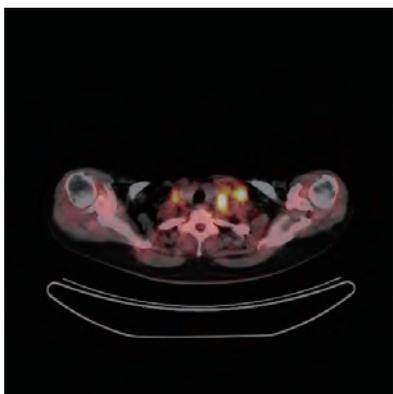


図 1C

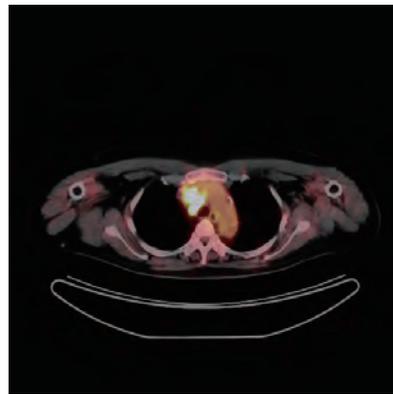


図 1D

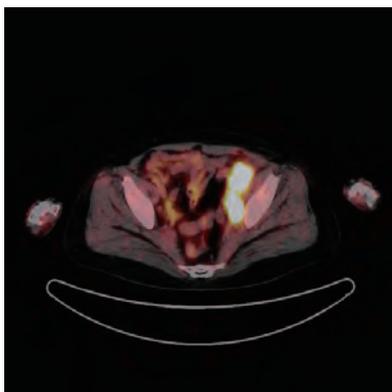
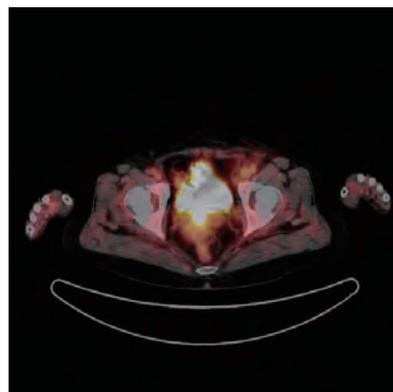
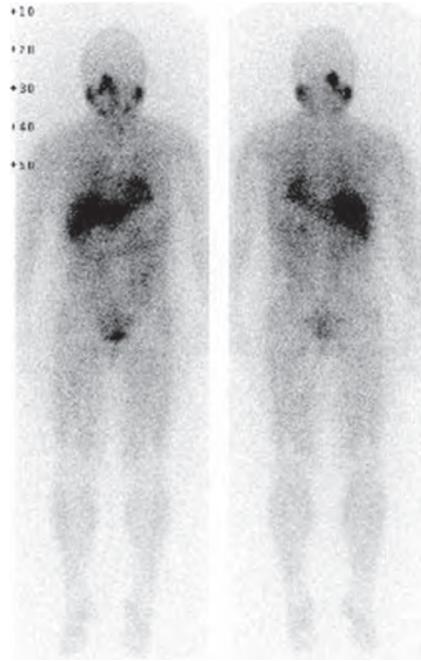
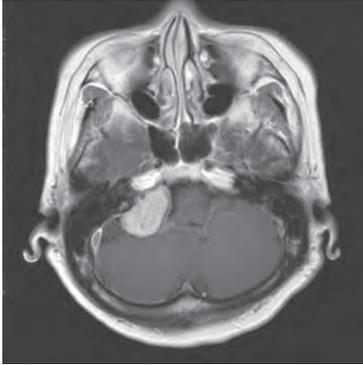


図 1E



59



ANT POST
AFTER 24 HOURS

60



前面像



後面像