

日本核医学会 第13回核医学専門医試験問題

第13回核医学専門医試験は、平成28年(2016年)6月26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72名で71名合格いたしました。

平成29年6月25日(日)実施予定の第14回核医学専門医試験も、多数受験されるようお願いします。

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28年6月26日(日)
試験場所 (公社)日本アイソトープ協会 第2会議室・第3会議室
試験方法 筆答(マークシート)
試験内容 核医学 60題

(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13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。

- 放射核種の壊変様式について誤っているのはどれか。
1つ選べ。
 - α 壊変では、娘核種は親核種より、原子番号は2つ減る。
 - β^- 壊変では、親核種と娘核種の質量数は変わらない。
 - β^+ 壊変では、娘核種は親核種より、原子番号が1つ増える。
 - 軌道電子捕獲では、娘核種は親核種より、原子番号が1つ減る。
 - 核異性体転移では、原子番号と質量数は変わらない。
- ウェル型シンチレーションカウンタを用いる試料測定に関して正しいのはどれか。1つ選べ。
 - ^3H などのベータ線放出核種を測定する。
 - 測定された計数率にバックグラウンドの計数率を加えて試料の計数率とする。
 - 測定時間が一定ならば統計誤差は計数率にかかわらず一定である。
 - 測定時間を長くすると統計誤差は小さくなる。
 - 数え落としは計数率の低い試料で問題になる。
- 放射線、放射能に関する単位で誤っている組み合わせはどれか。1つ選べ。
 - 放射能 — dpm
 - 比放射能 — $\text{Bq}/\mu\text{mol}$
 - 照射線量 — C/kg 空気
 - 吸収線量 — Gy
 - 実効線量 — Bq/g
- 20 kBqの標準線源の放射能を、分解時間 100 μs の計数装置で測定すると、計数率は60000 cpmであった。この測定条件における数え落としの割合はどれか。1つ選べ。
 - 0.1
 - 0.2
 - 0.3
 - 0.4
 - 0.5
- PET装置について正しいのはどれか。1つ選べ。
 - 計数率が高いほど測定された計数率に含まれるPET装置の偶発同時計数の割合は低くなる。
 - PETの測定された計数率に含まれる散乱同時計数の割合は計数率が高くなると多くなる。
 - 吸収補正をしないと円柱ファントムのPET画像は中心部が低くなる。
 - PET装置の同時計数の時間幅（タイムウインドウ）は通常12 ms程度である。
 - PET装置の感度は検出器リング径が大きいほど高くなる。
- ガンマカメラについて正しいのはどれか。2つ選べ。
 - $\text{NaI}(\text{Tl})$ シンチレータ結晶は蛍光減衰時間が50 nsである。
 - ピンホールコリメータの解像度は、線源との距離によらずほぼ一定である。
 - ガンマカメラのエネルギー分解能は、入射ガンマ線のエネルギーに依存しない。
 - 平行多孔コリメータの感度は、線源との距離によらずほぼ一定である。
 - ガンマカメラの位置演算に通常用いられるのは、アンガー方式である。

7. ^{18}F -FDG PET における SUV に関し、正しいのはどれか。2つ選べ。
- SUV には、再構成画像の値に定量性がある必要があり、そのため減弱補正（吸収補正）は必須である。
 - 体重測定精度は、SUV の精度には影響しない。
 - SUV とは、再構成画像の値 (Bq/ml) を投与した ^{18}F -FDG の量 (Bq) の値で正規化したものである。
 - SUV を求めるには、投与量と再構成画像の減衰補正が同じ時刻を基準として行われていることが必要である。
 - SUV を求めるには、投与量を測る計測器と PET 装置間でクロスキャリブレーションは不要である。
8. ^{18}F -FDG PET における SUV について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 肥満症例では過大評価される。
 - 病変が小さいと過小評価される。
 - 絶食の前処置が不良な症例では過小評価される。
 - 体重を過小に入力すると過小評価される。
 - FDG 投与量を過小に入力すると過小評価される。
9. 放射性核種とその半減期の組み合わせとして正しいのはどれか。1つ選べ。
- ^{123}I — 8 日
 - ^{201}Tl — 6 時間
 - ^{111}In — 2.8 時間
 - ^{125}I — 60 日
 - ^{67}Ga — 68 分
10. 脳血流 SPECT 検査に用いられる放射性医薬品はどれか。1つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
 - ^{123}I -BMIPP
 - ^{123}I -MIBG
11. ある $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤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。
- 1 時間
 - 2 時間
 - 3 時間
 - 4 時間
 - 6 時間
12. ゼヴァリンによる RI 標識抗体療法を行う際に使用する放射性核種はどれか。2つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - ^{89}Sr
 - ^{90}Y
 - ^{111}In
 - ^{123}I
13. ^{111}In -ペンテレオチドが標的とする受容体はどれか。1つ選べ。
- アセチルコリン受容体
 - カルシトニン受容体
 - グルカゴン受容体
 - セロトニン受容体
 - ソマトスタチン受容体

14. トランスポータを標的とするのはどれか。1つ選べ。
- ^{123}I -iomazenil
 - ^{123}I -ioflupane
 - ^{11}C -raclopride
 - ^{18}F -flutemetamol
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
15. 内用療法に用いられる β^- 線放出核種はどれか。1つ選べ。
- ^{67}Ga
 - ^{89}Sr
 - ^{111}In
 - ^{201}Tl
 - ^{223}Ra
16. 放射性医薬品（注射剤）の品質管理を目的に測定される項目として、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 有効半減期
 - 粒子の有無
 - pH
 - 放射化学的純度
 - 化学的純度
17. 放射性医薬品基準に関し、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 放射性医薬品基準では放射性医薬品の、製法、性状、品質、貯法等に関する基準を定めている。
 - 放射性医薬品の放射化学的純度の検定には薄層クロマトグラフィを用いることができる。
 - 純度試験における放射化学的異物とは、その医薬品の放射性核種とは異なる核種の混在物のことである。
 - 「検定日」または「検定日時」とは、医薬品が表示された放射能を有すべき日または日時をいう。
 - 放射性医薬品基準には、医薬品各条として個々の放射性医薬品に関しても規定されている。
18. MIRD 法による線量計算について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 体重 60 kg の人を仮定している。
 - ガンマ線による被ばくのみを仮定している。
 - 他臓器が放射線源とならないと仮定している。
 - 各臓器内の放射能の分布は均一と仮定している。
 - 放射性同位元素は体外に排泄されないと仮定している。
19. 核医学検査を受ける患者の被ばく線量に直接関係がないのはどれか。1つ選べ。
- 放射性医薬品の投与量
 - 核種の質量数
 - 核種のベータ線放出の有無
 - 放射性医薬品の物理学的半減期
 - 放射性医薬品の生物学的半減期
20. 放射線診療従事者の被ばく防止に関し、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 実効線量限度 — 5年間 100 mSv かつ 1年間 20 mSv
 - 女子の実効線量限度 — 3月間 5 mSv
 - 妊娠中である女子の実効線量限度 — 1 mSv（妊娠の事実を知ったときから出産までの間）
 - 水晶体の等価線量限度 — 1年間 150 mSv
 - 皮膚の等価線量限度 — 1年間 500 mSv

21. 放射性医薬品の被ばく防護に関し、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 外部被ばくを軽減するためには、時間、距離、遮へいの三点から考える必要がある。
 - 被ばく量は、取り扱い時間に比例するので短い方が少ない。
 - 被ばく量は、線源からの距離の2乗に反比例するので遠い方が少ない。
 - ガンマ線の遮へいにはアルミなど原子番号の小さな物質を用いるべきである。
 - 非密封の放射性医薬品は内部被ばくの危険性がある。
22. 放射性医薬品と検査項目の組み合わせで誤っているのはどれか。1つ選べ。
- $C^{15}O$ — 脳血液量
 - ^{18}F -Florbetapir — アミロイド蓄積
 - ^{99m}Tc -ECD — 脳血流
 - ^{123}I -FP-CIT — ドーパミントランスポータ
 - ^{123}I -IMP — 中枢性ベンゾジアゼピンレセプタ
23. 脳 SPECT, PET 検査に関して正しいのはどれか。1つ選べ。
- 脳血流 SPECT の統計画像解析による診断は脳萎縮の影響を受けにくい。
 - 体動の多い小児の脳 ^{18}F -FDG PET 検査では静注後に速やかに鎮静を行う。
 - 右大脳半球および左小脳半球の ^{123}I -IMP SPECT 集積低下では両者の脳血管障害を指摘する。
 - 脳炎の診断のために ^{99m}Tc -HMPAO SPECT を行った。
 - 典型的なパーキンソン病の ^{123}I -ioflupane SPECT では両側線条体に均等な集積低下を認める。
24. 脳血流 SPECT で高血流を呈する疾患として正しいのはどれか。1つ選べ。
- 側頭葉てんかん発作間欠期
 - 脳梗塞慢性期
 - ヘルペス脳炎急性期
 - アルツハイマー病
 - ピック病
25. 脳血流 SPECT におけるダイアモックス負荷試験の適正使用について、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 適応外使用である。
 - 急性肺水腫などの副作用に注意する。
 - 心電図、酸素飽和度のモニターを行う。
 - 30歳以下の患者には重篤な副作用の報告はない。
 - 2回目以降の負荷でも重篤な副作用の報告がある。
26. 負荷心筋血流 SPECT に関して正しいのはどれか。1つ選べ。
- 心電図同期収集での心機能指標は $^{201}TlCl$ のほうが ^{99m}Tc 製剤より精度が高い。
 - アデノシン負荷での可逆性集積低下は誘発された心筋虚血を示している。
 - $^{201}TlCl$ での虚血の診断には再静注が必須である。
 - ^{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はない。
 - $^{201}TlCl$ の初回循環時の摂取率は ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤より高い。
27. 急性心筋梗塞 1週間後の安静時検査において、虚血領域 (Area at risk) に欠損を示すのはどれか。1つ選べ。
- $^{201}TlCl$
 - ^{99m}Tc -MIBI
 - ^{99m}Tc -ピロリン酸
 - ^{18}F -FDG
 - ^{123}I -BMIPP

28. 負荷心筋シンチグラフィの読影所見について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 男性では側壁に減弱による集積低下がしばしば認められる。
 - 女性では前壁に減弱による集積低下がしばしば認められる。
 - 右脚ブロック患者では運動負荷でしばしば中隔基部に偽陽性が見られる。
 - $^{201}\text{TlCl}$ シンチグラフィでは胆のうの高集積によるアーチファクトに注意する。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 血流製剤では負荷—安静像の洗い出し率が診断に有用である。
29. ^{18}F -FDG を用いた PET 検査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。
- 外眼筋
 - 舌下腺
 - 甲状腺
 - 脳
 - 腎
30. ^{18}F -FDG の集積で正しいのはどれか。1つ選べ。
- 若年者では扁桃の集積が低いことが多い。
 - 褐色脂肪の集積は腹部では見られない。
 - 子宮内膜の集積は月経時だけでなく、排卵期にもみられることが多い。
 - 心筋の集積は血糖と比例する。
 - インスリンを投与すると脳の集積が亢進する。
31. ^{18}F -FDG PET/CT 検査で検出しやすいものはどれか。1つ選べ。
- 高分化型肝細胞癌
 - 胃印環細胞癌
 - 局所進行大腸癌
 - 膀胱癌
 - 前立腺癌
32. ^{18}F -FDG 集積で誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 女性化乳房には ^{18}F -FDG が集積する。
 - G-CSF を投与すると骨髄だけでなく、脾臓にも ^{18}F -FDG 集積を認める。
 - 反回神経麻痺の時、 ^{18}F -FDG 集積の声帯への集積は麻痺側に認める。
 - 小児の胸腺への集積は生理的集積である。
 - 胃への生理的集積は噴門側主体に認められる。
33. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラム正常像について正しいのはどれか。1つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA を上肢から投与する場合と下肢から投与する場合とで、分布が異なる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA を座位で投与した場合、肺尖部の分布が多くなる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA を仰臥位で投与した場合、背側の分布が多くなる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA の標識不良があった場合、心筋への集積を認める。
 - 静脈注射時に患者の逆流血液が混じっても問題ない。
34. 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。
- Warthin 腫瘍
 - 慢性唾液腺炎
 - 多形性腺腫
 - oncocytoma
 - Sjögren 症候群

35. すみやかに胆道系に排泄される薬剤はどれか。1つ選べ。
- ^{99m}Tc -RBC
 - ^{99m}Tc -Sn コロイド
 - ^{99m}Tc -フィチン酸
 - ^{99m}Tc -PMT
 - ^{99m}Tc -DTPA-HSA
36. 腎癥痕の診断に最も有用な薬剤はどれか。1つ選べ。
- ^{99m}Tc -GSA
 - ^{99m}Tc -DMSA
 - ^{99m}Tc -DTPA
 - ^{99m}Tc -MAG₃
 - ^{67}Ga -citrate
37. 骨シンチグラフィで集積増加像として認められることが多いのはどれか。1つ選べ。
- 早期の大腿骨頭壊死
 - 多発性骨髄腫
 - 腎細胞癌の骨転移巣
 - 初期の複合性局所疼痛症候群
 - 過去の外照射部位
38. 骨シンチグラフィに関して誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 前立腺癌骨転移において、 ^{18}F -FDG PET は、骨シンチグラフィより検出感度が高い。
 - 3相骨シンチグラフィは骨髄炎の活動性評価に有用である。
 - 撮像直前に排尿させる。
 - ^{99m}Tc -HMDP は ^{99m}Tc -MDP よりバックグラウンドの低下が早い。
 - 放射性医薬品投与 3-4 時間後に撮像する。
39. ^{99m}Tc -Sn コロイドを 使用しないのはどれか。1つ選べ。
- 肝硬変の病態評価
 - 肺塞栓症の診断
 - センチネルリンパ節検索
 - 脾梗塞の診断
 - 副脾の診断
40. ^{131}I -アドステロールによる副腎皮質シンチグラフィについて、正しいのはどれか。1つ選べ。
- 肝臓や腸管に生理的集積ないし排泄が見られる。
 - デキサメサゾンを投与しない場合、正常の副腎は描出されない。
 - 画質向上のため、静脈注射は急速に行うことが望ましい。
 - 撮像は投与 6 時間後と 24 時間後に行うのが一般的である。
 - 放射性医薬品投与前日からヨウ素制限を行う。
41. 内用療法について、正しいのはどれか。1つ選べ。
- 事前の画像診断で病巣に薬剤の集積が見られない場合は治療適応外である。
 - 乳児と同居している場合は RI 治療病室に入院しなければならない。
 - RI 治療病室では医療従事者の被ばくを減らすため、家族に食事等の介助をしてもらうのが望ましい。
 - 治療後の注意点を理解して守ることができないため治療を断念した。
 - 飛程の長い β 線の場合には、大きな腫瘍ほど治療効果が大きい。

42. 甲状腺癌の ^{131}I 治療に関する放射線安全管理について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 医療法だけでなく放射線障害防止法の対象となる。
 - 投与量、退出した日時、退出時に測定した線量率を記録しなければならない。
 - 授乳中の乳幼児がいる母親に対しては、注意・指導した内容を記録しなければならない。
 - 退出基準を満たさない場合でも、医療従事者は当該患者の病室に入室できる。
 - 患者が病室内に持ち込んだものでも、放射線量が少なければ持ち出しを許可できる。
43. 70歳代、男性。ものが言いにくい。記憶障害が目立つ。MMSE=18。軽度呂律困難。安静時振戦、筋固縮あり。歩行時体幹軽度後屈みられる。
- MRI（別紙 No. 43：図 1,2）および ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT（別紙 No. 43：図 3,4）が施行された。
- 以下の文で正しいのはどれか。1つ選べ。
- この症例は MRI で前頭葉にて knife blade 様の萎縮がみられる。
 - 後頭葉の血流低下が優位である。
 - この症例の疾患は一般的には幻視や認知機能の変動を伴うことが多い。
 - この症例に塩酸ドネペジルは有用である。
 - この症例に ^{123}I -MIBG による心臓交感神経シンチグラフィを施行すれば、高い確率で心筋への集積は保たれていることが予想される。
44. 80歳代、男性。7年前から下肢優位の運動障害、活動性低下が出現した。初診時、運動障害に加え、振戦、後方易転倒性、開眼失行、眼球運動制限等が認められた。内服薬で経過観察したが徐々に悪化し、認知機能障害も出現してきたため、精査目的で来院した。
- MRI 上、脳萎縮や軽度虚血性変化を認めるのみ。 ^{123}I -IMP SPECT および ^{123}I -ioflupane SPECT で下の画像を得た（別紙 No. 44）。最も可能性の高い疾患はどれか。1つ選べ。
- 前頭側頭型認知症
 - レビー小体型認知症
 - 脊髄小脳変性症
 - 進行性核上性麻痺
 - 正常圧水頭症
45. ^{15}O PET について正しいのはどれか。1つ選べ。
- 血中ヘモグロビンの低下では脳血液量が過小評価される。
 - ^{15}O - H_2O PET では血中炭酸ガス分圧の影響が大きい。
 - 頸動脈狭窄に対するステント留置術適応の決定に ^{15}O PET は必須である。
 - steady state 法は PET の時間短縮を行う有効な方法である。
 - 脳酸素代謝は ^{15}O - CO_2 PET で評価できる。
46. 核医学画像図 1-3（別紙 No. 46）より最も考えられる疾患名はどれか。1つ選べ。
- アルツハイマー型認知症
 - 前頭側頭型認知症
 - 脳血管性認知症
 - レビー小体型認知症
 - ハッチントン病

47. 脳血流シンチグラフィで正しいのはどれか。1つ選べ。
- 急性期脳梗塞の血栓溶解療法適応決定に必須である。
 - 脳内出血部位は高集積となる。
 - ヨード製剤では喘息やアレルギー有無の問診が必要である。
 - 脳虚血後のぜいたく灌流の検出にはどの製剤も優れている。
 - ダイアモックスは、脳循環予備能の評価に用いられる。
48. 別紙 No. 48 に $^{15}\text{O}\text{-H}_2\text{O}$ PET を用いた同一症例の (A) 安静時, (B) 負荷時, (C) (B) 画像から (A) 画像を差し引いたサブトラクション画像を示す。実施した負荷はどれか。1つ選べ。
- 両側手指運動
 - 視覚刺激
 - 5% CO_2 ガス吸入
 - 聴覚刺激
 - 発話
49. 40 歳代, 男性。うつ血性心不全の精査で行われた冠動脈造影検査で 3 枝病変を認め、特に右冠動脈は完全閉塞であった。治療方針決定目的に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤による安静時心筋シンチグラフィおよび $^{18}\text{F}\text{-FDG}$ PET 検査が行われた。それぞれの短軸断層像 (別紙 No. 49) を示す。以下の設問のうち、正しいのはどれか、2つ選べ。
- $^{18}\text{F}\text{-FDG}$ PET で viability の評価をする場合、事前にブドウ糖の経口投与もしくは静注を行う。
 - $^{18}\text{F}\text{-FDG}$ の集積は強い炎症を反映している。
 - 下壁に血流の高度低下を認め、viability はないと考えられる。
 - 前壁に $^{18}\text{F}\text{-FDG}$ の集積低下領域が認められ、一部で viability が低下している。
 - 血行再建術は行わず、保存的治療が望ましい。
50. 60 歳代, 女性。10 日前に、労作時に突然の左前胸部痛が出現した。症状は徐々に改善したが、3 日前に近医受診し心電図検査で、II, III, aV_F, V₄-V₆ に ST 上昇、心臓超音波検査で、心尖部に高度の壁運動低下を認め、トロポニンも陽性のため当院紹介入院となる。入院後施行された安静時 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋血流 SPECT, $^{123}\text{I}\text{-BMIPP}$ 心筋 SPECT (別紙 No. 50: 図 A), および冠動脈造影 (別紙 No. 50: 図 B) を示す。
考えられる疾患はどれか。1つ選べ。
- 前壁心筋梗塞
 - 下壁梗塞
 - たこつぼ型心筋症
 - 肥大型心筋症
 - 拡張型心筋症
51. 症例 70 歳代, 女性。
診断 虚血性心筋症, 心不全 NYHA 機能分類 III 度
既往歴 うつ病 (現在精神科外来にて加療中)
別紙 No. 51 に本症例の $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$ 心臓交感神経イメージング正面像 (汎用型低エネルギーコリメータ使用, $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$ 111 MBq 投与, 撮像時間: 早期像 20 分後, 後期像 3 時間後) を示す。本症例の $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$ 集積の心縦隔比 (HMR) を評価する際、HMR が低下する要因として誤っているのはどれか。1つ選べ。
- $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$ の投与量が少ない。
 - $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$ 投与後の撮像時間が遅い。
 - $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$ 撮像カメラのコリメータが低エネルギー用である。
 - 抗うつ剤を服用している。
 - 重症の心不全である。

52. 80歳代, 男性. 主訴は労作時胸痛で, アデノシン負荷心電図同期心筋血流 SPECT が行われた. 別紙 No. 52 図 1 に負荷後と安静時の SPECT 画像 (短軸像), 図 2 に QGS (Quantitative Gated SPECT) による心機能解析の結果 (前面像) を示す. 正しいのはどれか. 1つ選べ.
- 右冠動脈領域に虚血が存在する.
 - 左前下行枝領域は正常である.
 - 左回旋枝領域に梗塞が存在する.
 - 誘発虚血後の気絶心筋を認める.
 - 虚血性心不全が示唆される.
53. 50歳代, 男性. 労作時の胸部違和感にて ^{99m}Tc 心筋血流製剤による運動負荷および安静心筋血流 SPECT が施行された. 別紙 No. 53 に本症例の吸収補正ありとなしの画像を図 A と B (順不同) に示す. 誤っているのはどれか. 1つ選べ.
- 吸収補正ありの画像は A で, 吸収補正なしの画像は B である.
 - 一過性左室内腔拡大所見を認める.
 - 前壁に虚血が疑われる.
 - 前壁の心筋 viability は乏しい.
 - 下側壁に小範囲の虚血が疑われる.
54. 別紙 No. 54 に負荷心筋シンチグラフィと糖負荷 PET 画像を呈示する. 誤っているのはどれか. 1つ選べ.
- 前下行枝領域の心筋虚血を認める.
 - 対角枝領域の心筋虚血を認める.
 - PET 画像から回旋枝領域にも虚血が強く疑われる.
 - 前下行枝領域に心筋バイアビリティがある.
 - 右冠動脈領域に心筋バイアビリティがある.
55. 50歳代, 男性. 下腿浮腫を主訴に来院した. 右そ径リンパ節腫大を認め, CT 検査で腹部リンパ節腫大も認められた. 悪性リンパ腫ないし原発不明癌が疑われ, ^{18}F -FDG PET 検査 (別紙 No. 55 : 図 1) が施行された. 検査結果より, 骨シンチグラフィが追加施行された (別紙 No. 55 : 図 2). 正しいのはどれか. 1つ選べ.
- 腹部リンパ節転移と多発骨転移を認め, 胃癌の検索を行う.
 - 腹部リンパ節転移と多発骨転移を伴った大腸癌を疑う.
 - 腹部リンパ節転移と多発骨転移を伴った前立腺癌を疑う.
 - 腹部リンパ節転移と多発骨転移を伴った腎癌を疑う.
 - 多発性骨髄腫と腹部領域の髄外性形質細胞腫を疑う.
56. 40歳代, 男性. 甲状腺右葉の 5 cm 大のろ胞性腫瘍に対して右葉切除施行. 術後病理では, 広範浸潤型ろ胞癌であった. 本症例に対する今後の治療方針について正しいのはどれか. 1つ選べ.
- 経過観察
 - 補完全摘後に経過観察
 - 補完全摘を行わずに ^{131}I 内用療法を施行
 - 補完全摘後に ^{131}I 内用療法を施行
 - 分子標的薬治療

57. 60歳代, 男性. 人間ドックで右腎に異常を指摘され, 精査のため来院. 腹部造影CT早期像(図1), 腹部造影CT後期像(図2), ^{18}F -FDG PET(図3)を別紙No.57に示す. 最も可能性の高いのはどれか. 1つ選べ.
- 腎膿瘍
 - 腎結核
 - 腎悪性リンパ腫
 - 腎淡明細胞癌
 - 腎盂癌
58. 60歳代, 男性. 肝機能障害で腹部CT検査(単純検査と造影検査)を受けたところ, 肝臓右葉に占拠性病変を認めた. CT所見から悪性腫瘍が疑われたが, 患者の意向や出血傾向が認められたことなどから, 病期診断を含めて精査するため ^{18}F -FDG PET/CT検査を行った(別紙No.58).
- 以下の記載のうち誤っているのはどれか. 1つ選べ.
- PET画像で肝臓右葉の腫瘍病巣には弱い ^{18}F -FDG集積が認められる.
 - PET全身MIP画像で観察する限り, 肝臓外の悪性病変は指摘しがたい.
 - PET全身MIP画像で観察する限り, 高度の耐糖能異常は考えにくい.
 - 肝臓右葉の腫瘍は, 原発性肝細胞癌と転移性肝臓癌のいずれも考えられる.
 - 原発性肝細胞癌とすると低分化型の肝細胞癌が考えやすい.
59. 60歳代, 男性. 腎盂癌の転移検索のため, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDPによる骨シンチグラフィ(別紙No.59:図1)を行った. 溶骨性転移が疑われる領域はどこか. 1つ選べ.
- なお, 患者は腎不全のため血液透析を受けている.
- 胸郭
 - 骨盤
 - 四肢
 - 頭蓋
 - 胸椎
60. 70歳代, 女性. 健康診断で高血圧を指摘され来院した. 腹部CT(別紙No.60)を施行したところ肝臓右葉近傍に腫瘍が認められたため, ある放射性医薬品(RI)を用いたシンチグラフィ(別紙No.60:中央, 右)が行われた. 次のうち誤っているのはどれか. 1つ選べ.
- RIを18.5 MBq静脈投与して7日後に撮像されたものである.
 - 散在する淡い集積は腸管であり, RIが糞便中に排泄されたためである.
 - 集積機序は, 腫瘍がRIをコレステロールの生理的アナログとして取り込むことにある.
 - エタノール添加のため大酒家に投与すると, 血管迷走神経反射系の副作用が現れやすい.
 - シンチグラムとCTの所見から判断すると, クッシング症候群(副腎腺腫)が疑われる.

設問 No.
43

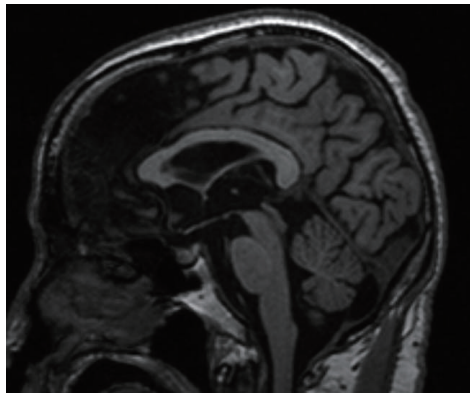


図 1

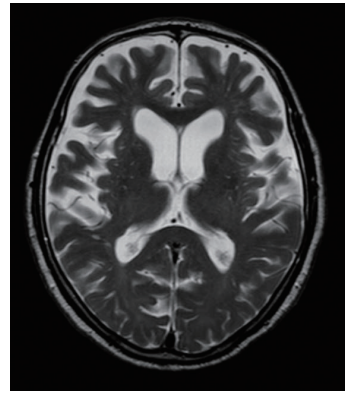


図 2

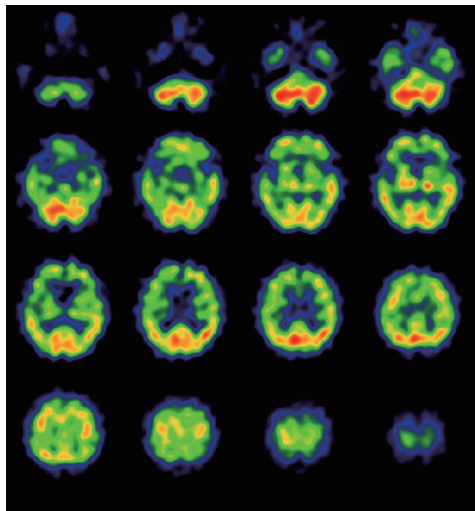


図 3

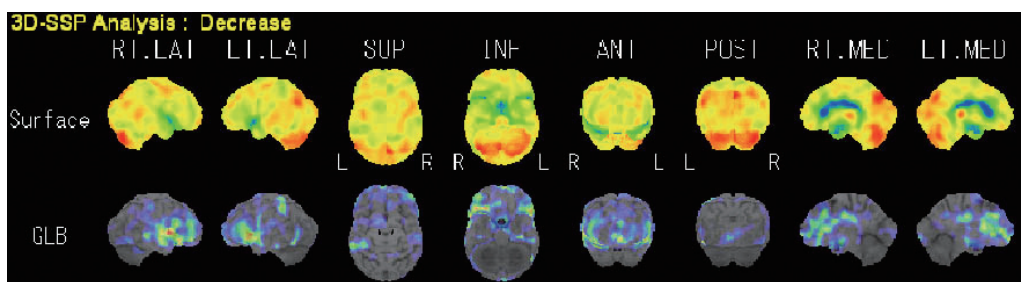
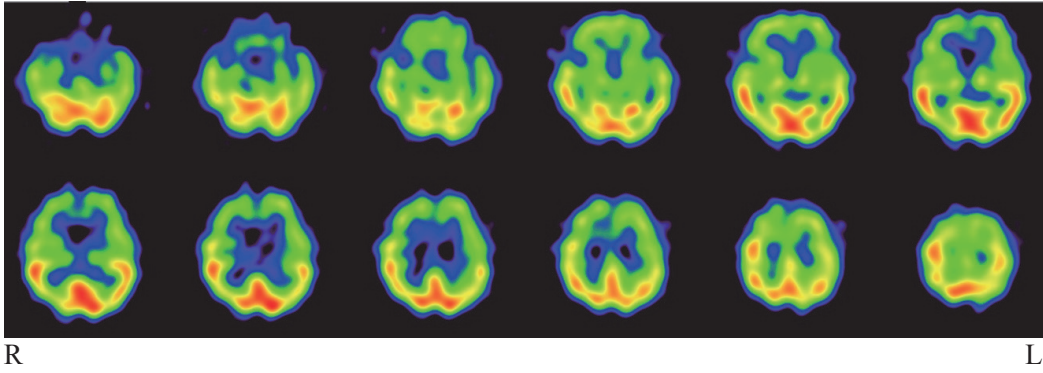
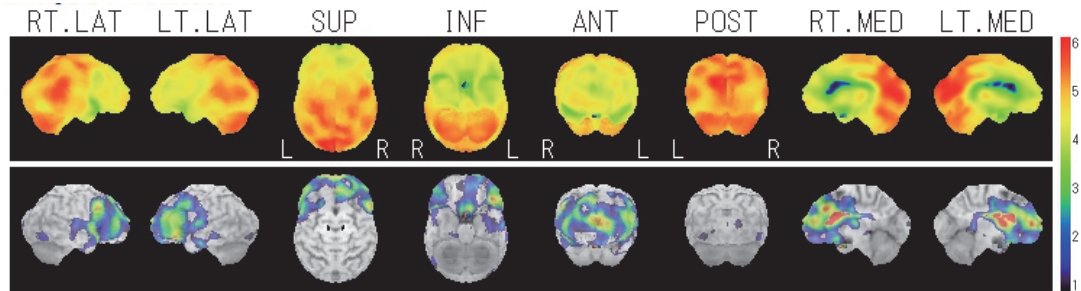


図 4

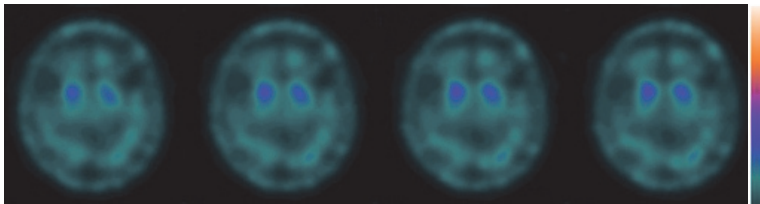
〈¹²³I-IMP SPECT 断層像〉



〈3D-SSP (¹²³I-IMP)〉



〈¹²³I-ioflupane〉



46

^{123}I -IMP

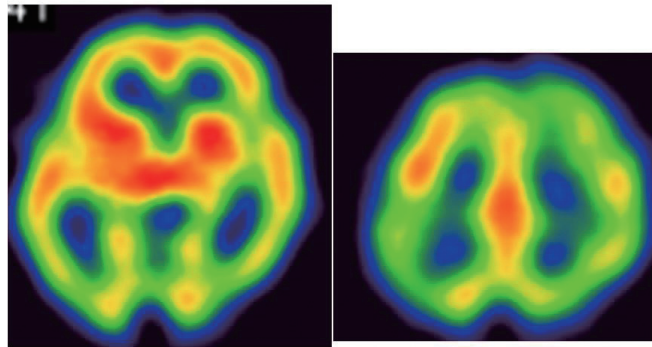


图 1

^{123}I -ioflupane

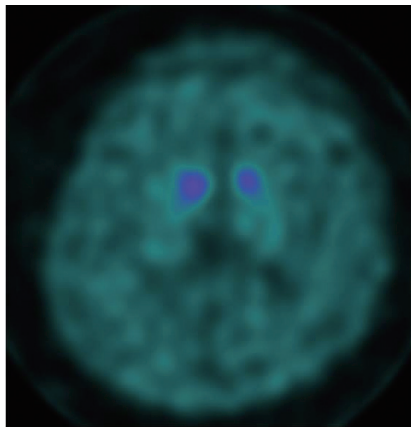


图 2

^{123}I -MIBG

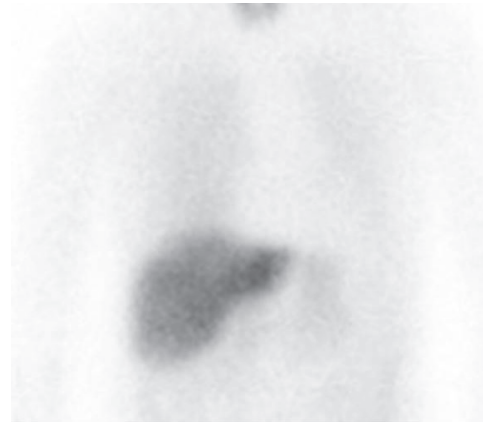
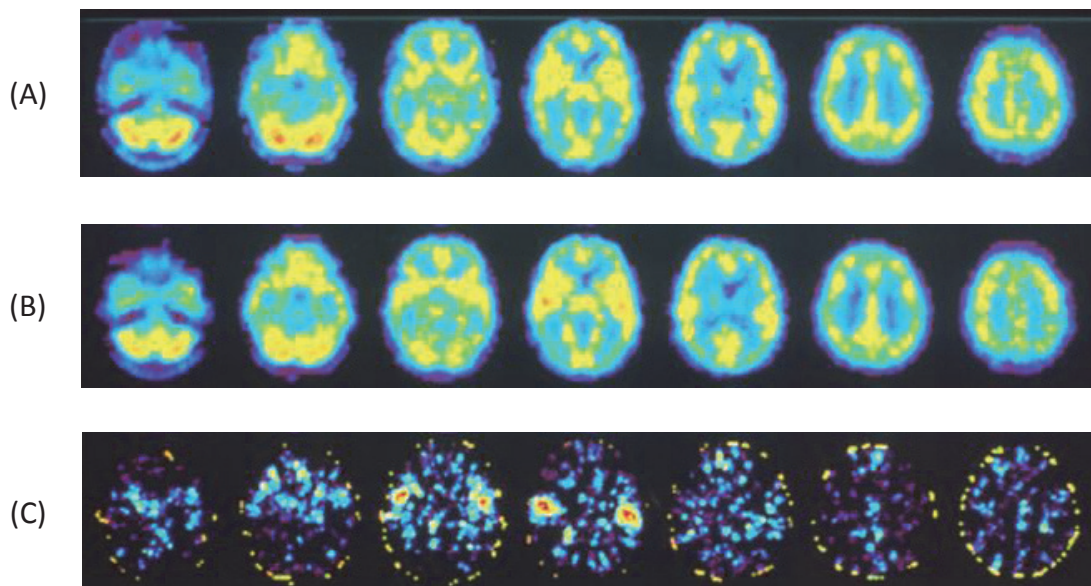
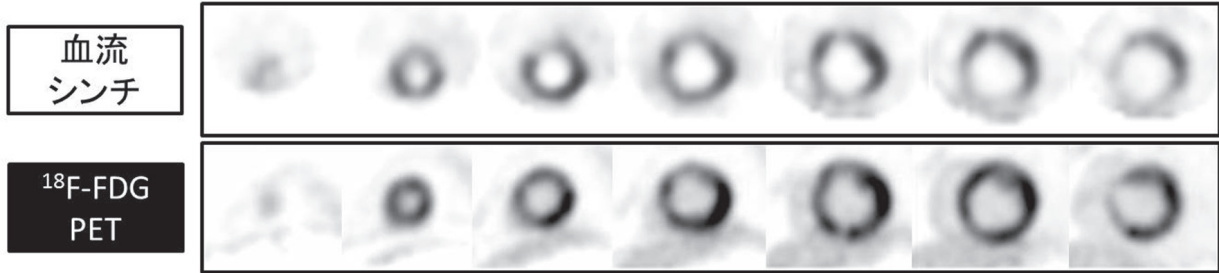


图 3

48

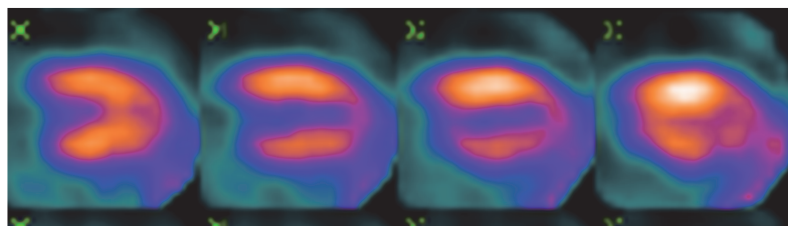


49

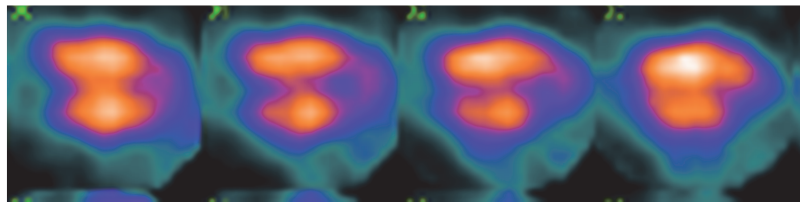


50

図 A ²⁰¹Tl および ¹²³I-BMIPP

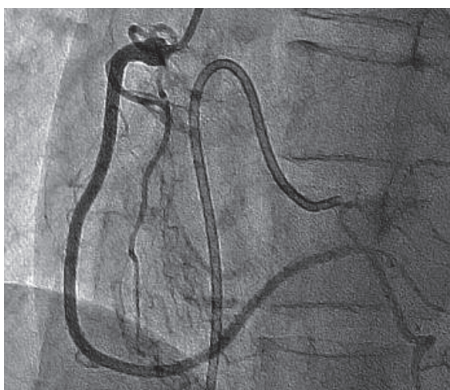


²⁰¹Tl 心筋血流SPECT 垂直長軸断像



¹²³I-BMIPP 心筋SPECT 垂直長軸断像

図 B 冠動脈造影

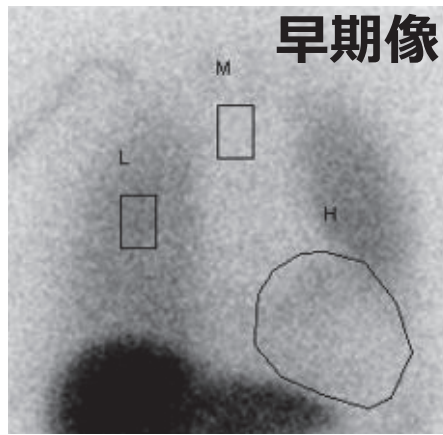


右冠動脈

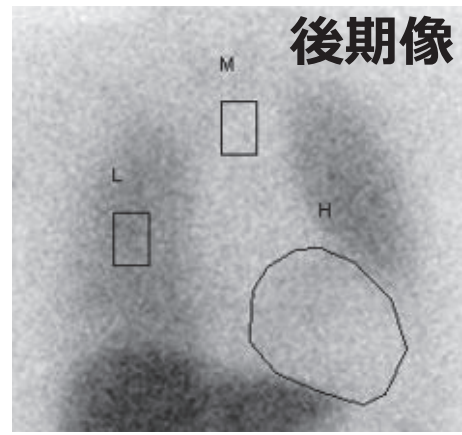


左冠動脈

¹²³I-MIBG イメージング



HMR = 1.40



HMR = 1.28

図1 心筋血流 SPECT 短軸像
上2段が負荷時像、下2段が安静時像。

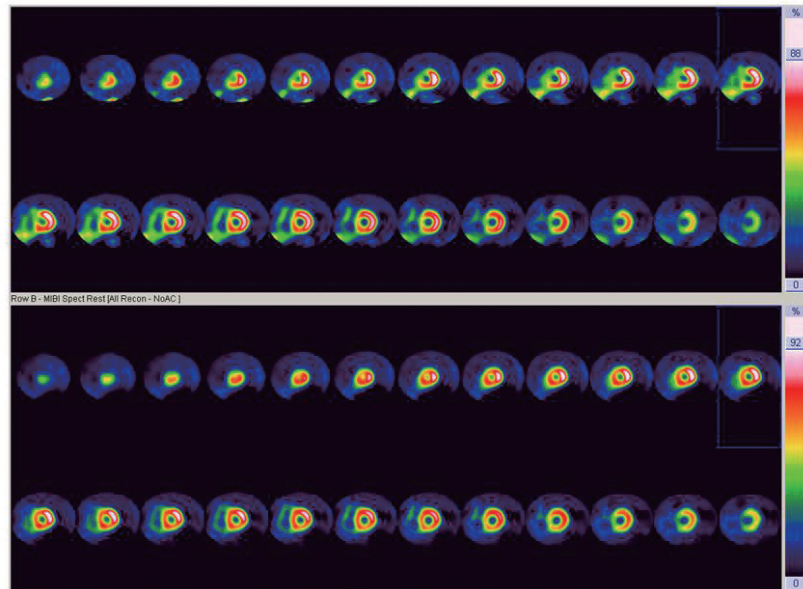
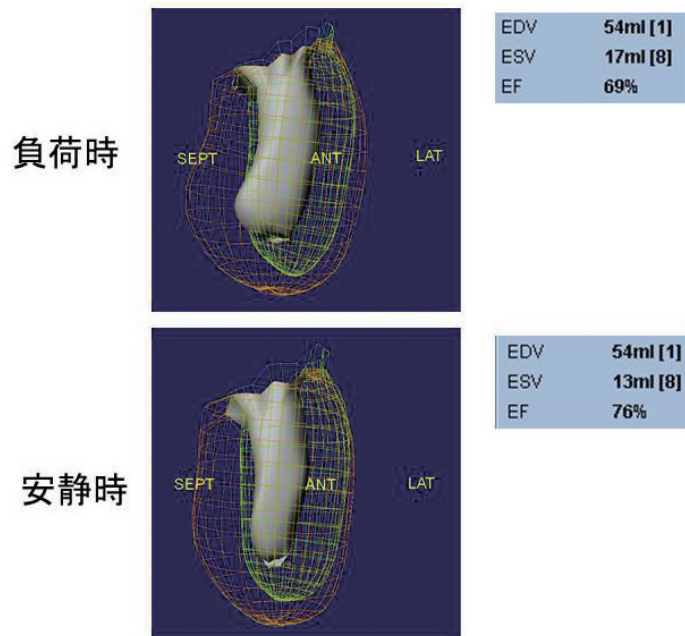
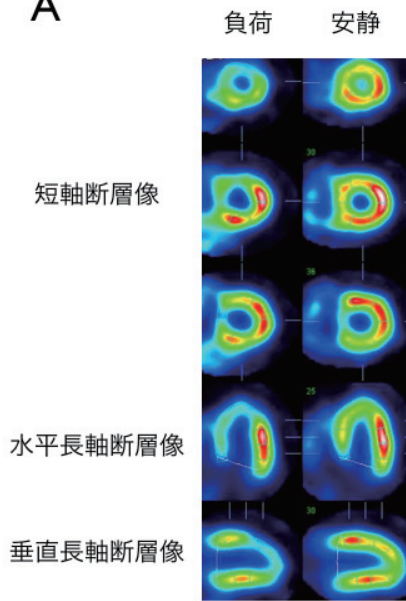


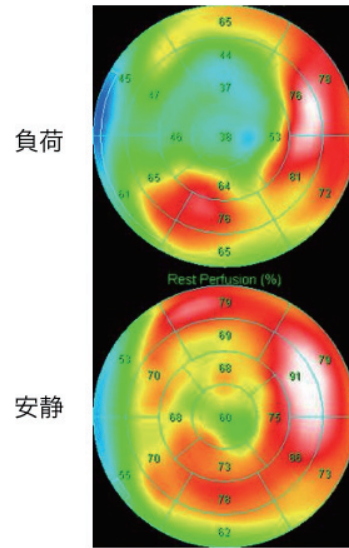
図2 QGS 解析結果 (前面像)
茶色の部分が収縮末期心外膜面、緑色の部分が拡張末期心内膜面、
灰色の部分が収縮末期心内膜面を表す。



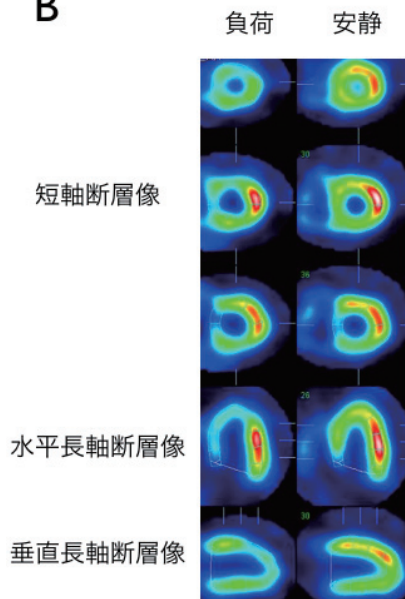
A



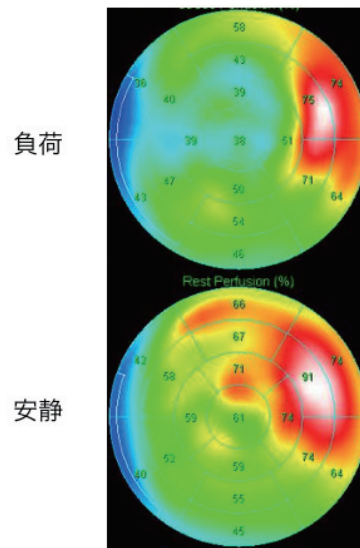
極座標表示



B

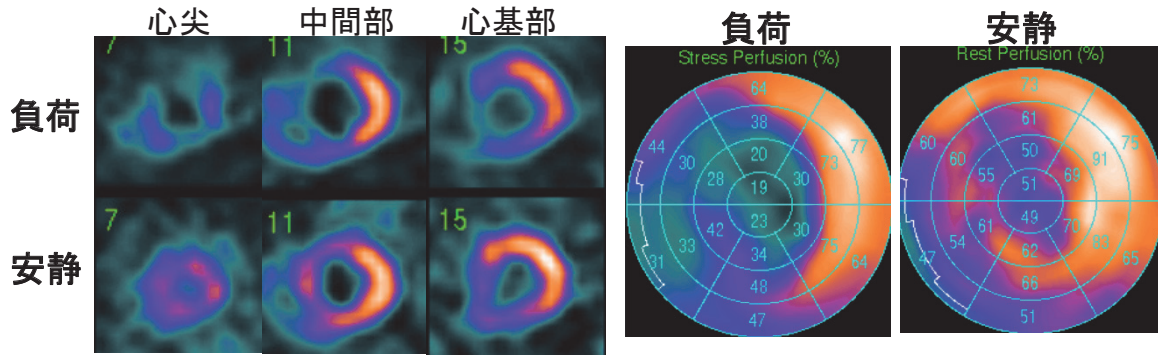


極座標表示

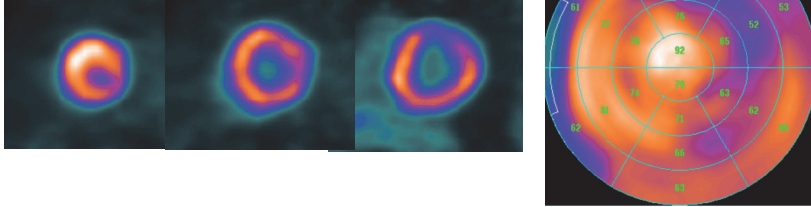


54

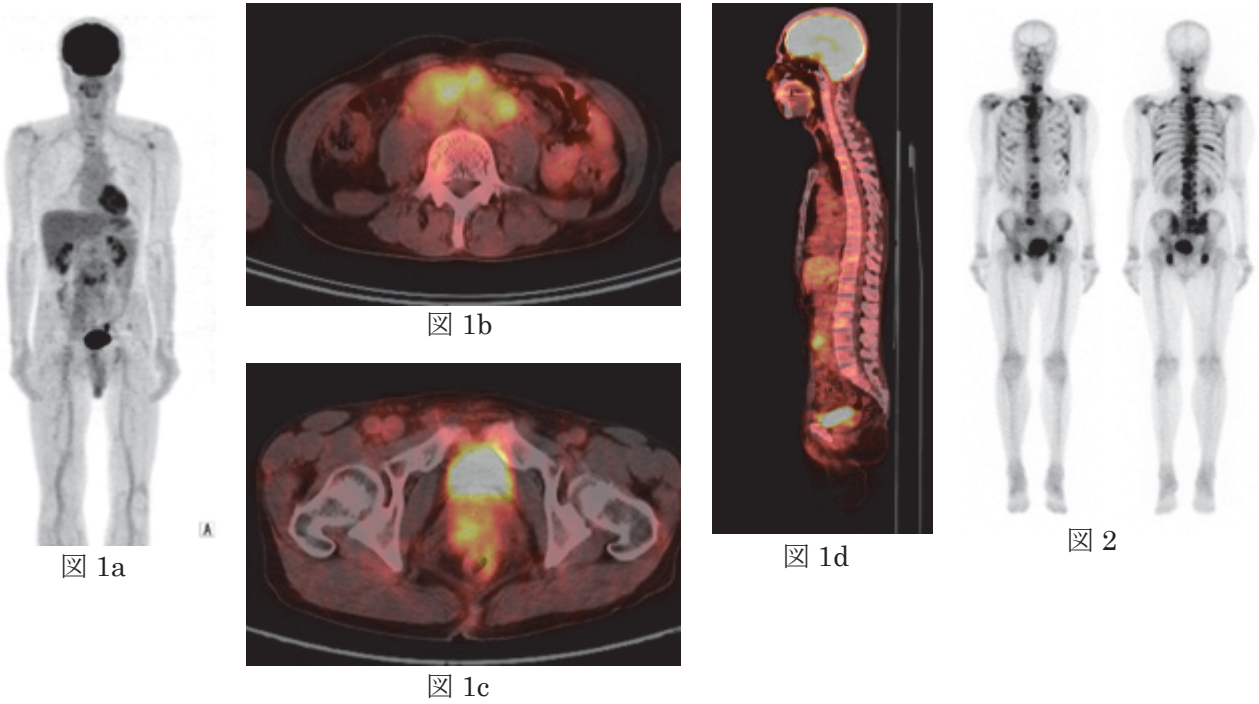
SPECT



糖負荷FDG-PET



55



57

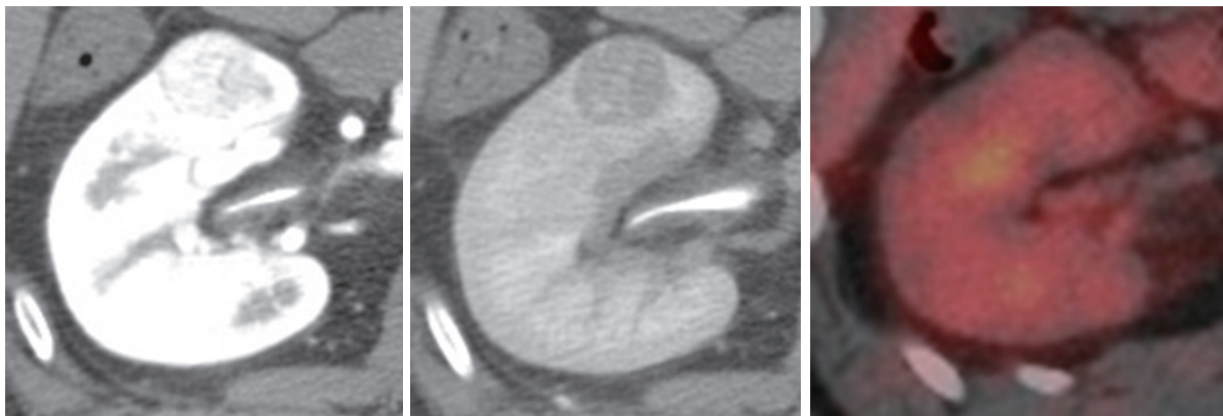


図 1

図 2

図 3

58

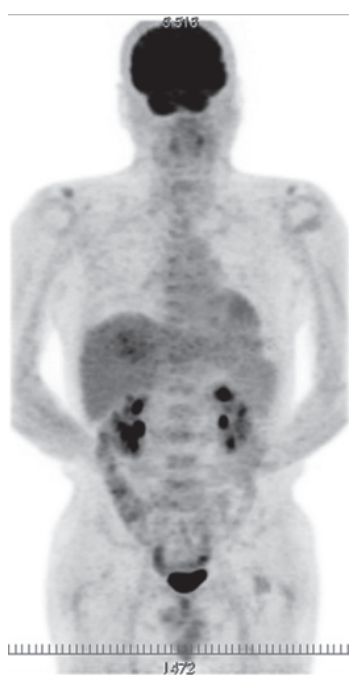


図 1 PET 全身 MIP 画像

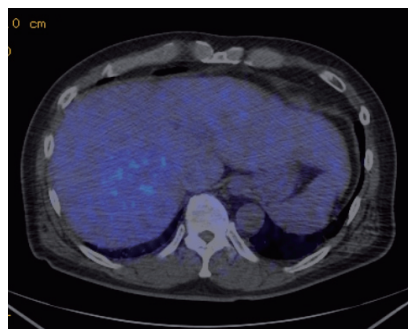


図 2 PET/CT 上腹部横断像

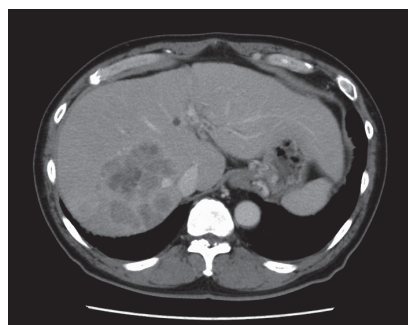


図 3 造影 CT 上腹部横断像 (後期動脈相)

59

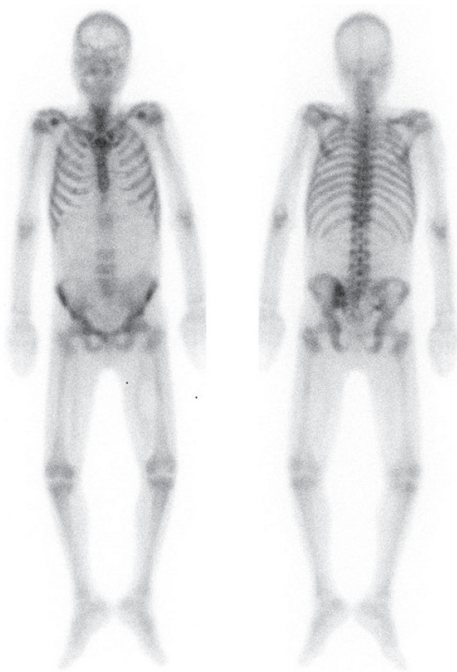


図1 ^{99m}Tc -MDP 骨シンチグラフィ全身スキャン

60

