

日本核医学会 第10回核医学専門医試験問題

第10回核医学専門医試験は、平成25年（2013年）6月23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76名で68名合格いたしました。

平成26年6月実施予定の第11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25年6月23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（東京都文京区）
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 10 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. 次の放射性核種と半減期の関係で、誤っているのはどれか。2つ選べ。
 - a. ^{14}C 約 20 分
 - b. ^{13}N 約 2 分
 - c. ^{15}O 約 10 分
 - d. ^{123}I 約 13 時間
 - e. ^{111}In 約 2.8 日

2. 吸収線量の単位はどれか。1つ選べ。
 - a. Gy
 - b. Bq
 - c. Sv
 - d. eV
 - e. Ω

3. ある試料をウェルカウンタで測定したところ、計数値は 1600 cpm であり、バックグラウンドの計数値は 900 cpm であった。この試料のバックグラウンド補正した正味の計数値とその推定誤差として正しいのは次のどれか。1つ選べ。
 - a. 700 ± 50
 - b. 700 ± 35
 - c. 2500 ± 70
 - d. 2500 ± 35
 - e. 1600 ± 70

4. ガンマカメラの画質に関して誤っているのはどれか。2つ選べ。
 - a. 放射性薬剤の投与量を多くすると画質は良くなる。
 - b. データの収集時間を長くすると画質は良くなる。
 - c. コリメータの種類は画質に関係する。
 - d. 300 keV 以上のエネルギーのガンマ線に対して良好な画質が得られる。
 - e. 検出器と患者を近づけすぎると画質は悪くなる。

5. 動態測定について、正しいのはどれか。1つ選べ。
 - a. フレーム間隔は、短ければ短いほど、より細かい PET データの時間変化を測定することができるので、好ましい。
 - b. 測定後半では PET データの変化が少なくなることから、フレーム間隔を広げてもよい。

- c. 動態収集の目的は、PETデータの時間変化を精密に測定することを通して、より正確な static image を得ることである。
 - d. 動態測定では、多数回の撮影を経時的に行うことから、撮影回数に応じて投与量を増やさなければならない。
 - e. 1回の投与から、動態収集と static scan を共に実施する場合、static scan から行わなければならない。
6. 放射性同位元素に関する次の記述のうち、誤っているのはどれか。2つ選べ。
- a. ^{68}Ga は単光子放出核種であり、悪性腫瘍の診断目的で利用される。
 - b. ^{90}Y は β^- 線のみを放出する。
 - c. ^{131}I は γ 線と β^- 線を放出し、悪性腫瘍の治療目的で利用される。
 - d. ^{82}Rb はジェネレーターで供給できるポジトロン核種である。
 - e. ^{90}Sr の半減期は約 50.5 日であり、骨転移の疼痛治療目的で利用される。
7. 現在臨床に用いられている $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}/^{99}\text{Tc}$ に関する次の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. ^{99}Mo はサイクロトロンを用いて製造する。
 - b. ^{99}Mo の半減期は 6 時間である。
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は核異性体転移により γ 線を放出する。
 - d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ はジェネレーターより $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ として溶出される。
 - e. ^{99}Tc は安定核種である。
8. 次の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ キット製剤のうち、標識時に加熱の必要なものはどれか。2つ選べ。
- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
 - b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
 - d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
 - e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG₃
9. 次の脳血流量測定用薬剤のうち、蓄積型脳血流量測定剤に分類される薬剤はどれか。2つ選べ。
- a. ^{133}Xe
 - b. ^{123}I -IMP
 - c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
 - d. ^{15}O -CO₂
 - e. ^{15}O -H₂O
10. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA の集積機序はどれか。1つ選べ。
- a. 能動輸送
 - b. 単純拡散
 - c. 微小塞栓
 - d. 貪食作用

e. 受容体結合

11. ^{18}F -FDG に関する次の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. ^{18}F はジェネレータにより産生されるので、 ^{18}F -FDG は院内で調製できる。
- b. ^{18}F の物理学的半減期は、70 分である。
- c. ^{18}F -FDG を用いる PET 検査では、 ^{18}F が放出するポジトロンを検出する。
- d. ^{18}F -FDG は、細胞内に取り込まれた後、リン酸化を受け、細胞内に滞留する。
- e. ^{18}F -FDG は、主に腎-尿路系により排泄される。

12. 次のうち $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ を用いた注射剤の調製および取扱として誤っているのはどれか。2つ選べ。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識薬剤は注射剤であるので、滅菌済みの器具を使用し、無菌の作業環境で行う必要がある。
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識薬剤の分解が起こる可能性があるため、標識調製後の溶液は希釈してはいけない。
- c. ジェネレータより溶出した $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 溶液は希釈せずに、添付文書に従った液量をキットに加える。
- d. バイアルを陰圧に保つため、注入した液量と同じ量か少し多めのガスをシリンジに抜き取るとよい。
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD はジェネレータから溶出後 2 時間以上経過していない $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 溶液を用いて調製する。

13. 放射性医薬品に関する次の記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 放射性医薬品の用量は、被ばく線量を基に定められているので、核医学検査における被ばく線量は放射性医薬品の種類によらず、一定である。
- b. 「放射性医薬品基準」は、放射性医薬品について薬事法の規定によりその製法、性状、品質、貯法などに関する基準を定めたものである。
- c. 医師・看護師などの医療従事者は、放射性医薬品の投与を受けた患者から放出される放射線による被ばくにも注意しなければならない。
- d. 放射性医薬品の有効期間は、放射性医薬品の種類によらず、「検定日時」から 12 時間である。
- e. 放射性医薬品は、放射能の減衰を防ぐために、鉛容器内に保存する。

14. 院内製造される ^{18}F -FDG の品質管理に関する以下の記述で、誤っているのはどれか。2つ選べ。

- a. 製造管理部門と品質管理部門を独立させた上でそれぞれに責任者を配置し、その上位に統括責任者を設ける管理体制が望ましい。
- b. 薬事法で承認された薬剤合成装置については、定期的な保守点検をメーカーに依頼することが使用施設に義務づけられている。
- c. 品質確保のために作業環境を整備するとともに、浮遊微粒子試験や落下菌試験等による定期検査を行う。

336 第10回核医学専門医試験問題

- d. 放射化学的純度の確認は、 γ 線スペクトロメータを用いたスペクトルの測定、および半減期の測定により行う。
 - e. 注射剤の検定項目に含まれる無菌試験やエンドトキシン試験には、患者投与後の「事後検定」は認められていない。
15. 核医学検査を受ける患者の被ばく線量の軽減に役立つことが期待できるのはどれか。2つ選べ。
- a. 放射性ヨード標識薬剤投与前のヨード剤投与
 - b. 検査前の絶食
 - c. 検査前の絶飲
 - d. 撮像時間の短縮
 - e. 放射性薬剤投与後の頻回の排尿
16. 法令により退出基準が示されていない核種はどれか。2つ選べ。
- a. ^{18}F
 - b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - c. ^{131}I
 - d. ^{89}Sr
 - e. ^{90}Y
17. MIRD法について正しい記載はどれか。2つ選べ。
- a. 臓器ごとの吸収線量を求めるときに用いる。
 - b. 標準対象は、平均的な日本人の男女である。
 - c. 半減期が30日以下の核種を対象としている。
 - d. 実効線量を算出するときに利用してはいけない。
 - e. 各臓器内のRI分布が均一だと仮定している。
18. 放射線業務に関する線量限度について正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. 管理区域において外部放射線に係る線量限度は5 mSv/3月である。
 - b. 女子の実効線量限度は5 mSv/3月である。
 - c. 眼の水晶体の等価線量限度は150 mSv/年である。
 - d. 皮膚の等価線量限度は250 mSv/年である。
 - e. 妊娠中の腹部表面の等価線量限度は妊娠の事実を知ったときから出産まで1 mSvである。
19. 放射線障害防止法の規制を受けるのはどれか。2つ選べ。
- a. 放射性医薬品
 - b. 患者に刺入されたあとの ^{125}I シード
 - c. 定義数量（免除レベル）以下の校正用線源
 - d. サイクロトロン
 - e. PET-CTに用いる校正用線源

20. 正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 放射線診療従事者は個人線量計を着用しなければならない。
- b. 移動が困難な患者への放射性医薬品の投与は病室で行う。
- c. 妊娠を申告した女性は出産まで RI 業務には従事できない。
- d. 一般健康診断を受けていれば特殊健診の間診を省略できる。
- e. 年間の RI 使用量によっては排水・排気の測定は免除される。

21. 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。2つ選べ。

- a. ^{123}I -iomazenil — 脳血流量
- b. ^{123}I -IMP — 脳血液量
- c. ^{11}C -PIB — アミロイド蓄積
- d. C^{15}O — 脳血液量
- e. ^{11}C -methionine — アミノ酸代謝

22. 脳核医学検査について誤っているのはどれか。2つ選べ。

- a. misery perfusion (貧困血流) の領域では、安静時脳血流量は正常だが、アセタゾラミド負荷による脳血流量の上昇率は低下する。
- b. アルツハイマー型認知症では頭頂側頭連合野と後部帯状回の脳血流量の低下がみられる。
- c. アルツハイマー型認知症では ^{11}C -PIB による PET 検査で脳内にアミロイド蓄積がみられる。
- d. パーキンソン病では線条体のドーパミントランスポータ結合能が低下する。
- e. グリオーマではグレードが低いものほど ^{18}F -FDG の集積が高い。

23. 以下の放射性医薬品と脳撮像の開始時間について適当でないものはどれか。1つ選べ。

- a. ^{18}F -FDG — 45 分後
- b. ^{123}I -IMP — 60 分後
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD — 10 分後
- d. ^{123}I -IMZ — 3 時間後
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO — 15 分後

24. 心筋交感神経シンチグラフィ (^{123}I -MIBG) について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{123}I -MIBG はノルエピネフリンの再吸収機構によって交感神経終末に摂取され貯蔵顆粒に貯えられる。
- b. ^{123}I -MIBG はノルエピネフリンと同様に交感神経終末から放出されるが、交感神経受容体とは結合せず生理的活性を示さない。
- c. 心不全症例では ^{123}I -MIBG の後期像での心縦隔比が低値の症例は予後不良である。
- d. パーキンソン症候群では早期像、後期像ともに ^{123}I -MIBG の心縦隔比が低下する。
- e. レビー小体型認知症では早期像、後期像ともに ^{123}I -MIBG の心縦隔比が低下する。

25. 次の組み合わせの中で正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. $^{13}\text{NH}_3$ — 心筋脂肪酸代謝
 - b. ^{82}Rb — 心筋血流
 - c. $^{123}\text{I-BMIPP}$ — 心筋糖代謝
 - d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸 — 壊死心筋
 - e. $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ — 心臓交感神経機能
26. $^{18}\text{F-FDG}$ PET による心サルコイドーシスの活動性評価に関し、正しいのはどれか。1つ選べ。
- a. 前処置として75 g OGTT を施行する。
 - b. $^{18}\text{F-FDG}$ 投与2時間前に80 g プロプラノロールを服用させる。
 - c. 心電図同期撮影を行う。
 - d. 5時間の絶食より overnight fasting が望ましい。
 - e. 左室心筋にびまん性集積を認めた場合、サルコイドーシスのびまん性浸潤を疑う。
27. TI シンチグラフィ プラナー像における正常人の生理的高集積部位として、誤っている部位はどれか。1つ選べ。
- a. 脳
 - b. 唾液腺
 - c. 甲状腺
 - d. 肝
 - e. 腎
28. $^{123}\text{I-N-Isopropyl-p-iodoamphetamine}$ ($^{123}\text{I-IMP}$) がしばしば良好な集積を示し、シンチグラフィで陽性に描画される悪性腫瘍は以下のどれか。1つ選べ。
- a. 乳癌
 - b. 膠芽腫
 - c. 悪性黒色腫
 - d. 肺癌
 - e. 大腸癌
29. 正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. 運動刺激で筋肉への $^{18}\text{F-FDG}$ は集積する。
 - b. 寒冷刺激で褐色脂肪細胞に $^{18}\text{F-FDG}$ は集積する。
 - c. 高血糖で脳への $^{18}\text{F-FDG}$ 集積は増加する。
 - d. インシュリン負荷で筋肉への $^{18}\text{F-FDG}$ 集積は低下する。
 - e. $^{18}\text{F-FDG}$ の主な排泄経路は胆道系排泄である。
30. 肺換気血流シンチグラフィの所見で用いる表現はどれか。2つ選べ。
- a. luxury perfusion
 - b. V/Q mismatch

- c. remote effect
- d. flare phenomenon
- e. mottled pattern

31. ^{99m}Tc -MAA 投与で腎が描出されるのはどれか。1つ選べ。
- a. 立位での静注
 - b. 尺骨動脈への動注
 - c. 注射筒への血液逆流
 - d. 27 G 注射針で強く静注
 - e. 腹臥位で半量投与，仰臥位で半量投与
32. ^{99m}Tc -GSA による肝シンチグラフィについて正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. 黄だん症例でも肝機能の評価ができる。
 - b. アシアロ糖蛋白受容体はヒトの肝臓にのみ存在する。
 - c. 肝硬変に進行すると脾臓の描出を認める。
 - d. HH15（血中クリアランス）は肝障害の高度な症例では上昇する。
 - e. 肝細胞癌では集積上昇を示す。
33. 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。
- a. 腎瘢痕 — ^{99m}Tc -DMSA
 - b. 腎血管性高血圧症 — ^{99m}Tc -MAG₃
 - c. 精索捻転症 — ^{67}Ga
 - d. 急性腎不全 — ^{99m}Tc -DTPA
 - e. 水腎症 — ^{99m}Tc -MAG₃
34. 骨シンチグラフィ製剤の骨外集積がみられた場合，病的集積である可能性が低い臓器はどれか。2つ選べ。
- a. 甲状腺
 - b. 肺
 - c. 閉経前女性の乳腺
 - d. 肝臓
 - e. 脾臓
35. 骨シンチグラフィの施行に関して正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. RI 静注後 1 時間くらいに水を飲ませる。
 - b. SPECT/CT により病変診断の感度が上がるが特異度は上がらない。
 - c. Ga シンチグラフィの翌日に行っても特に問題ない。
 - d. ^{99m}Tc -HMDP は ^{99m}Tc -MDP よりバックグラウンドの低下が早い。
 - e. 撮像 30 分前に排尿させる。

36. 副腎皮質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。
- 甲状腺ブロックが必要である。
 - ^{131}I -adosterol を静注する。
 - 撮像は通常放射性医薬品静注2日目に行う。
 - 結腸が描出されることがある。
 - 副腎偶然腫の鑑別に有用である。
37. 乳癌のセンチネルリンパ節検索に用いられる放射性薬剤として適当なものはどれか。2つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識フィチン酸
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識ヘキサキス (2-メトキシイソブチルイソニトリル) (MIBI)
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識スズコロイド
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識エキサメタジム (PAO)
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識大凝集ヒト血清アルブミン
38. ^{131}I を用いるバセドウ病の内用療法について誤っているのはどれか。2つ選べ。
- 抗甲状腺薬による治療より寛解率が高い。
 - 甲状腺腫が大きいほど治療効果が高い。
 - 500 MBq までの投与量であれば入院する必要はない。
 - 甲状腺機能低下症にならないような投与量とする。
 - 治療直後に乳幼児との長時間の接触を制限する。
39. 核医学内用療法に用いられる放射性同位元素はどれか。2つ選べ。
- ^{90}Sr
 - ^{90}Y
 - ^{125}I
 - ^{131}I
 - ^{192}Ir

40-41. 共通

抗甲状腺剤の副作用による顆粒球減少を生じたため、 ^{131}I 内用療法を行った甲状腺機能亢進症の50歳代女性の治療1ヶ月後と2ヶ月後のホルモン値(表1)および治療2ヶ月後の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 甲状腺シンチグラフィを別紙 No. 40-41: 図1に示す。

以下の40, 41の設問に答えよ。

表1

	基準値	1ヶ月後	2ヶ月後
FT3 (pg/ml)	1.71-3.71	3.66	8.89
FT4 (ng/ml)	0.70-1.48	1.68	2.86
TSH ($\mu\text{IU/ml}$)	0.35-4.94	<0.003	<0.003

40. 正しい診断はどれか。1つ選べ。
- 急性甲状腺炎
 - プランマー病
 - 無痛性甲状腺炎
 - バセドウ病
 - 亜急性甲状腺炎
41. 行うべき診療行為で正しいのはどれか。2つ選べ。
- 抗甲状腺剤治療
 - 甲状腺葉峡切除
 - ^{131}I 再治療
 - 甲状腺ホルモン補充
 - ヨウ素摂取制限
42. 放射免疫療法剤であるゼヴァリンについて正しいのはどれか。1つ選べ。
- 抗 CD20 モノクローナル抗体製剤である。
 - T 細胞性非ホジキンリンパ腫に有効である。
 - ファーストラインの治療選択肢である。
 - RI 治療病室への入院が必須である。
 - 有効率は 10% である。
43. 70 歳代、女性。1, 2 年前よりもの忘れが気になりだした。実母も認知症であったので心配になり来院。MMSE=27 点。神経学的所見は異常なし。
 ^{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。2つ選べ。
- この症例は幻視を特徴的な症状のひとつとする疾患が予想される。
 - 後部帯状回の血流は保たれている。
 - この症例には塩酸ドネペジルは有用でないと考えられるので投与すべきではない。
 - この症例に PiB-PET によるアミロイドイメージングを施行すれば大脳皮質に PiB が集積することが予想される。
 - ^{123}I -MIBG 心臓交感神経シンチグラフィを施行すれば心臓への MIBG 集積は良好であることが予想される。
44. 50 歳代、女性。3 年前から視野異常、高次機能障害 (失行、失認) が出現し、徐々に症状の進行が認められた。MRI 上、年齢に比して脳萎縮が目立つものの、脳梗塞や出血性病変は認めなかった。 ^{123}I -IMP SPECT、統計画像解析 (3D-SSP) および ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィを行い画像を得た (別紙 No.44)。可能性の高い疾患を 2つ選べ。
- アルツハイマー型認知症
 - Pick 病

- c. 後部皮質萎縮症
 - d. 意味性認知症
 - e. 進行性非流暢性失語症
45. 20歳代, 女性. 無職. 低身長. 中学生の頃から頭痛, 嘔吐の発作が頻発していた. 高校在学中には視力低下や聴力低下が指摘され, 学力も徐々に低下し中退した. その後も身の回りのこと程度しかできなくなった. 脳MRA, 心電図, 心エコーは異常なかったが, 髄液検査では乳酸が高値を示した. 別紙No. 45にこの患者のIMPによる安静時脳血流SPECTおよび脳MRI (FLAIR) を示す. この疾患で正しいのはどれか. 2つ選べ.
- a. てんかん発作がよく認められる.
 - b. 父親が保因者である.
 - c. 抗凝固療法が有効である.
 - d. 筋生検で異常が認められる.
 - e. 高血圧も原因となる.
46. 60歳代, 男性
3ヶ月ほど前から右半身の運動麻痺としびれ, 言葉が出にくくなる症状が出現した. 症状は毎日ではないものの, 入浴中, 急に立ち上がった時, 頸部を屈曲した時, 飲酒時に多かった. 2週間前より, 頻度, 症状の増悪の程度が強くなり, 数秒で治まっていた症状が最近は数分間続くことあり, 症状の出現回数が多くなったことや, 症状の時間が長くなったため, 受診した. 受診時は無症状であった. 高血圧, 糖尿病で加療中であった. 12誘導心電図は正常であった. 別紙No. 46に精査として施行した頭部MRI T2強調像 (図1), 頭部および頸部MRアンギオグラム (図2), ^{123}I -IMPによる脳血流SPECT像 (安静時, アセタゾラミド (ダイアモックス) 負荷) (図3) を示す. 誤っているのはどれか. 2つ選べ.
- a. 安静時では両側基底核の血流は保たれている.
 - b. アセタゾラミド負荷では左前頭葉の盗血現象が疑われる.
 - c. 塞栓性 (動脈源性) TIA である.
 - d. 血行力学性 (Hemodynamic) TIA である.
 - e. 外科的血行再建術を考慮すべきである.
47. 図 (別紙No. 47) は, 同一被験者の安静時 (上2段) および, 負荷時 (下2段) 定量脳血流画像である. 負荷として用いたものとして適当なものは何か. 1つ選べ.
- a. アセタゾラミド
 - b. 5% CO₂ 吸入
 - c. 視覚刺激
 - d. 聴覚刺激
 - e. 過呼吸

48. 脳腫瘍疑いで精査となった患者の DWI (A), Gd-T1 (B), ならびに $^{201}\text{TlCl}$ SPECT 早期像 (C) および 3 時間後の後期像 (D) を別紙 No. 48 に示す.

画像上, 考えられる診断は, 下記のうちどれか. 2 つ選べ.

- a. 右前頭葉皮質下出血
- b. 右前頭葉 AVM
- c. 左頭頂葉リンパ腫
- d. 左頭頂葉神経膠芽腫
- e. 多発性脳塞栓

49. 70 歳代, 女性. 労作時胸部不快感. 別紙 No. 49 に薬物負荷 $^{201}\text{TlCl}$ 心筋血流 SPECT を示す. 診断はどれか. 1 つ選べ.

- a. 左前下行枝領域の虚血
- b. 左回旋枝領域の虚血
- c. 右冠動脈領域の虚血
- d. 対角枝領域の虚血
- e. 心筋虚血なし

50. 負荷心筋血流シンチグラフィの記載で正しいものを 2 つ選べ.

- a. 負荷は一般に運動負荷を行い, 負荷のかけられない場合に薬剤負荷を行う.
- b. 運動負荷では最大負荷時に血流製剤を投与し, 投与中にガンマカメラで撮像する.
- c. X 線 CT と同様に撮像時間は数秒で終了する.
- d. 負荷の血流検査で正常であれば予後はよい.
- e. 先天性心疾患のシャントの解析にも役立つ.

51. 50 歳代, 男性. 主訴は労作時の胸痛. 心電図同期負荷心筋血流 SPECT が施行された. 負荷は運動負荷, トレーサは $^{99\text{m}}\text{Tc-tetrofosmin}$ を使用し, 負荷時像, 安静時像とも RI 投与後約 30 分で撮像を開始した. 別紙 No. 51 の図 1 に血流像 (短軸像), 図 2 に心機能解析結果 (右前斜位像) を示す. 所見で正しいのはどれか. 1 つ選べ.

- a. 左前下行枝領域に虚血のない梗塞を認める.
- b. 右冠動脈領域に虚血をともなう梗塞を認める.
- c. 左回旋枝領域にわずかな梗塞をともなう虚血を認める.
- d. 虚血後の stunning が見られる.
- e. 運動負荷後の bulging が見られる.

52. 60 歳代, 女性. 夫の葬儀中に胸痛が出現し, 同日 CCU 入院となった. 入院翌日 BMIPP シンチグラフィを施行した. 図 1 : SPECT 像 (上段 : 早期像, 下段 : 遅延像), 図 2 : 極座標表示 (上段 : 早期像, 下段 : 遅延像), 図 3 : 左室造影 (左 : 拡張末期像, 右 : 収縮末期像) を別紙 No. 52 に示す. この疾患について正しいものを 2 つ選べ.

- a. 冠危険因子が多いほど発症しやすい.

- b. 心電図は胸部誘導に深い陰性 T 波を認める.
 - c. 急性期に行う運動負荷心筋シンチグラフィが診断に有用である.
 - d. 血流心筋シンチグラフィより BMIPP シンチグラフィのほうが高度集積低下を認める.
 - e. 左前下行枝に完全閉塞を認める.
53. 80 歳代, 男性. ^{123}I -MIBG プラナー像 (3 時間後像) を示す (別紙 No. 53).
考えられる病態, あるいは状況として誤っているのはどれか. 1 つ選べ.
- a. パーキンソン病
 - b. 重症心不全
 - c. 糖尿病
 - d. 三環系抗うつ剤服用後
 - e. アルツハイマー病
54. 別紙 No. 54 の図は 5 例の陳旧性心筋梗塞の安静時心筋血流 SPECT 極座標表示で, 欠損部をブラックアウト表示したものである. 責任冠動脈が対角枝であるのはどれか. 1 つ選べ.
- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
55. 40 歳代, 男性. 職場の健康診断で甲状腺腫大を指摘され精査目的に受診. 頸部超音波検査にて甲状腺右葉に 5 cm 大の腫瘍性病変を認めた. 別紙 No. 55 に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate 甲状腺シンチグラフィを示す. 最も考えられるのはどれか. 1 つ選べ.
- a. Basedow 病
 - b. Plummer 病
 - c. 乳頭癌
 - d. 髄様癌
 - e. 悪性リンパ腫
56. 両側肺門リンパ節腫大を指摘された 60 歳代男性の ^{67}Ga シンチグラフィを別紙 No. 56 に示す. 可能性の高い診断はどれか. 2 つ選べ.
- a. 悪性リンパ腫
 - b. 悪性黒色腫
 - c. サルコイドーシス
 - d. アミロイドーシス
 - e. IgG4 関連疾患

57. 別紙 No. 57 の図は、呼吸困難を主訴とする患者で胸部 CT で異常所見がないために行われた ^{18}F -FDG PET の 3D MIP 像（最大値投影正面像）と肺野における ^{18}F -FDG PET/CT 融合像である。関連した記述で正しいものを 1 つ選べ。
- 本症の病変は、肺の方が大脳や肝臓より頻度は多い。
 - 本例では、肺門・縦隔リンパ節に明らかな ^{18}F -FDG 集積亢進リンパ節がある。
 - 本例では脾臓のびまん性 ^{18}F -FDG 高集積所見があり、感染症は否定される。
 - 本症の最終診断は肺動脈造影で得られる。
 - 本症の最終診断は皮膚生検で得られる。
58. 60 歳代、男性。肺癌の病期診断のため ^{18}F -FDG PET を施行した。胸部 CT（図 1）と ^{18}F -FDG PET の全身 MIP 像（図 2）を別紙 No. 58 に示す。最も可能性が高い病期はどれか。1 つ選べ。
- IIA 期
 - IIB 期
 - IIIA 期
 - IIIB 期
 - IV 期
59. 40 歳代、男性。唾液腺の病変を指摘され、精査目的で唾液腺シンチグラフィが施行された（別紙 No. 59）。誤っているのはどれか。2 つ選べ。
- 使用された薬剤は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI である。
 - 右顎下腺機能が低下している。
 - 両側の耳下腺機能は保たれている。
 - 唾液腺機能の定量評価が可能である。
 - 甲状腺へのびまん性集積がみられ、甲状腺機能亢進症が疑われる。
60. 80 歳代、男性。疲労、寝汗を主訴に来院。頸部、腋窩にリンパ節腫脹あり。LDH 300 台、CRP 10 台。別紙 No. 60 に造影 CT およびシンチグラフィを示す。正しいのはどれか。2 つ選べ。
- 左鎖骨上窩、左腋窩、縦隔、傍腹部大動脈領域などにリンパ節腫脹を認める。
 - 前立腺、精のう、傍腸骨動脈、直腸周囲には明らかな異常所見は認められない。
 - シンチグラフィはクエン酸ガリウム (^{67}Ga) を投与して得られたものである。
 - シンチグラフィで見られる集積は加齢や軽度の打撲によるもので特に問題ない。
 - 前立腺特異抗原 PSA (prostate specific antigen) の異常高値が予想される。

別紙

設問 No.
40-41



図1 ^{99m}Tc 甲状腺シンチグラム 治療2ヶ月後

43

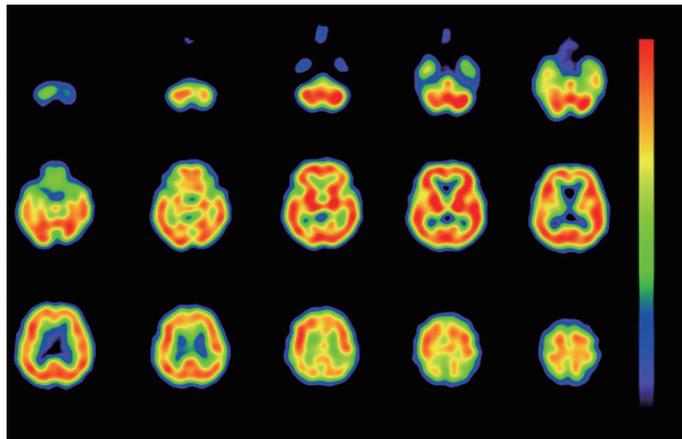


図1

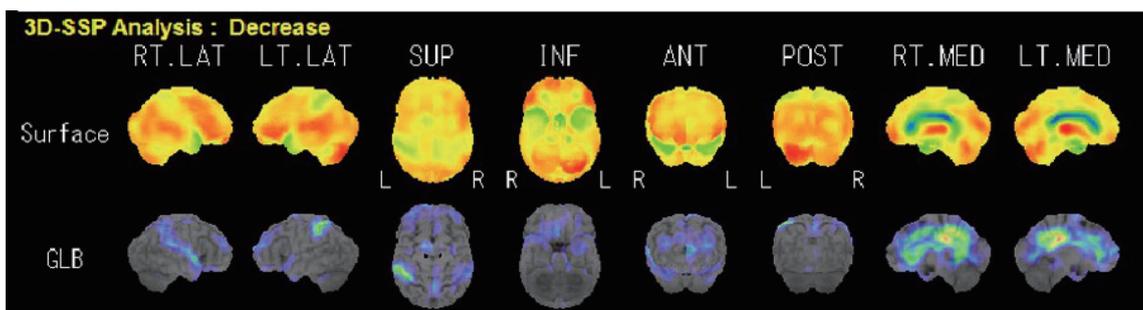
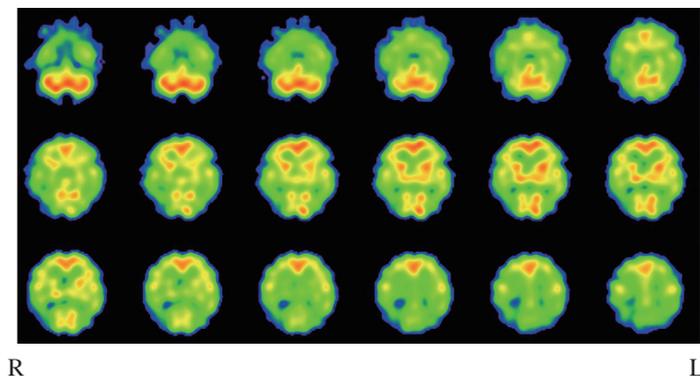


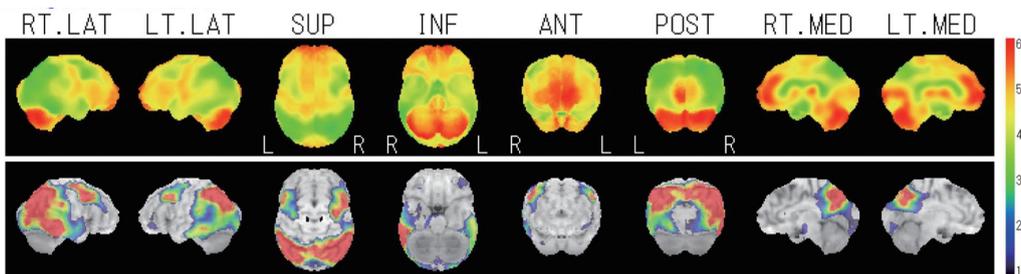
図2

44

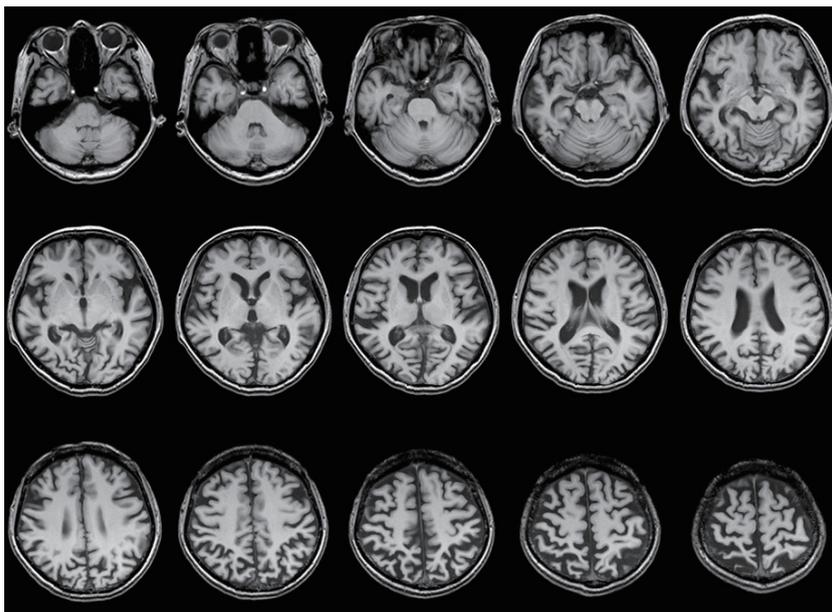
< ^{123}I -IMP SPECT 断層像>



<3D-SSP>

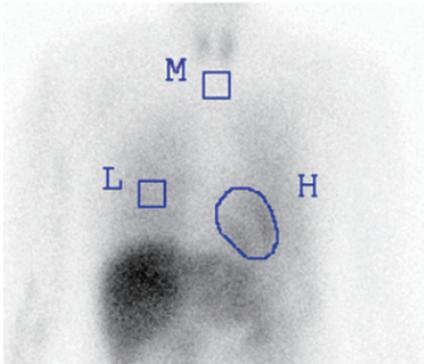


<MRI T1WI>



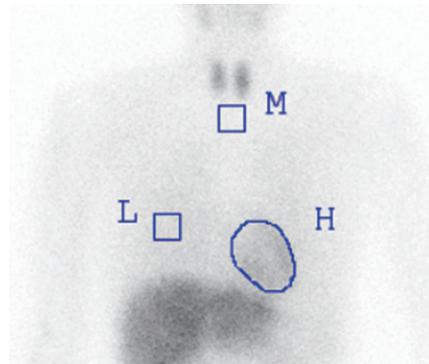
<¹²³I-MIBG 心筋シンチグラム>

早期像



H/M 比 3.77
Washout: 22.0%

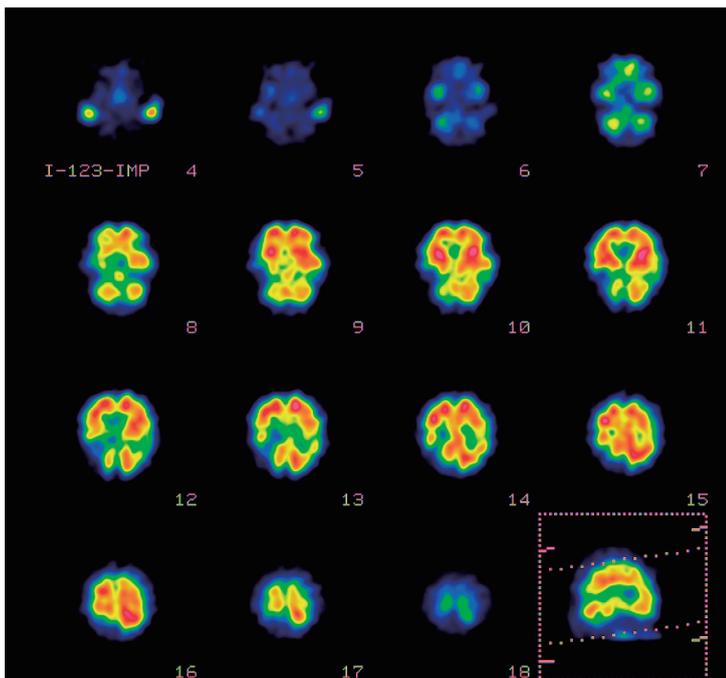
遅延像



3.72

45

安静時脳血流 SPECT



脳 MRI (FLAIR)



46 図 1 頭部単純 MRI T2 強調像

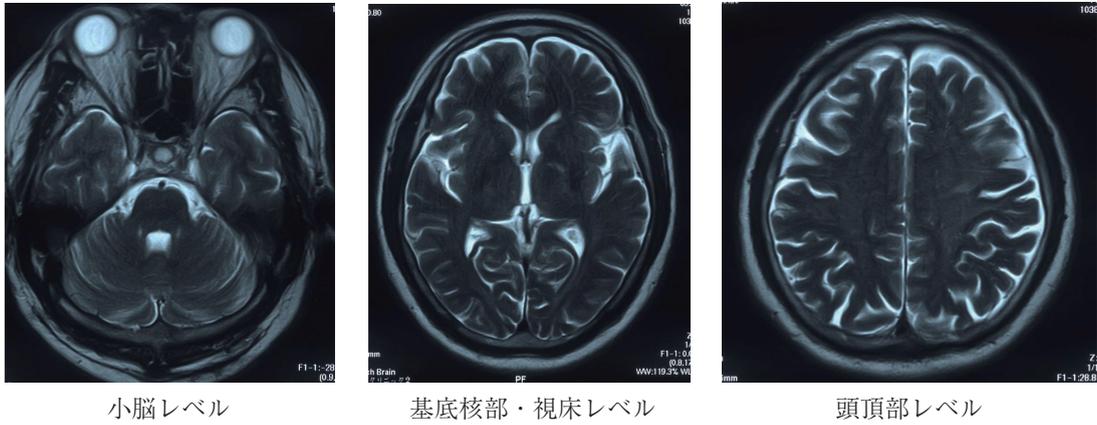
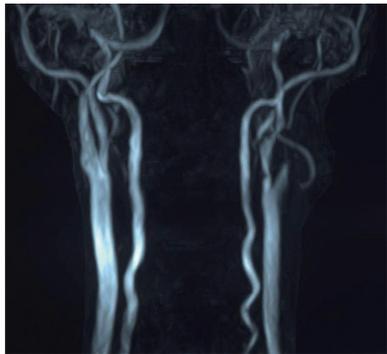
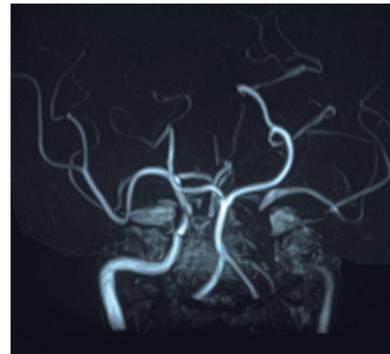


図 2-1 頸部 MR アンギオグラム (MRA)



右 左

図 2-2 頭部 MR アンギオグラム (MRA)



右 左

図 3-1 ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT 検査
安静時

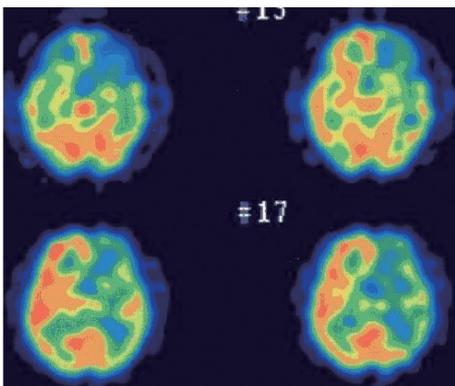
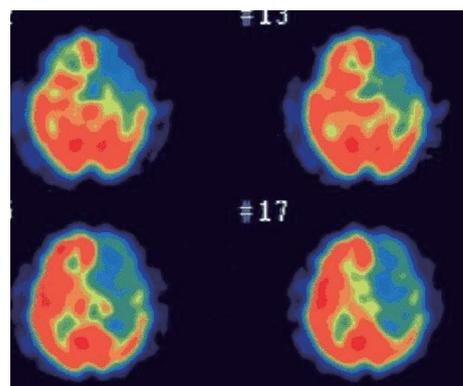
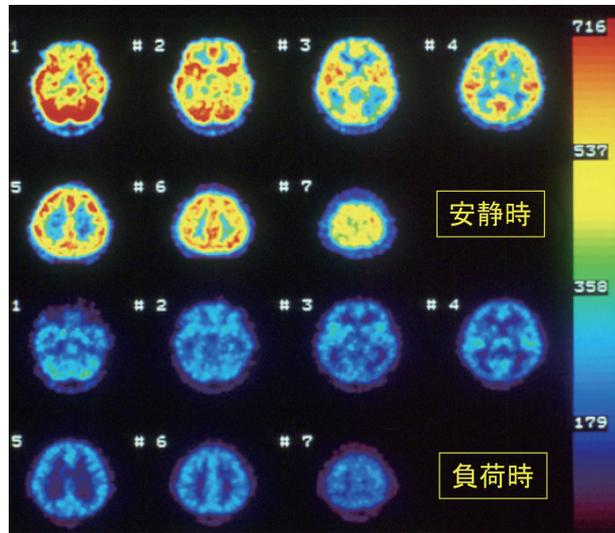


図 3-2 ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT 検査
アセタゾラミド (ダイアモックス) 負荷時

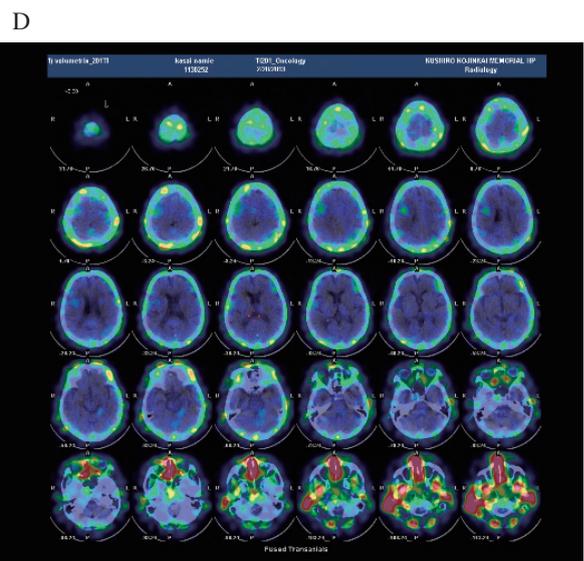
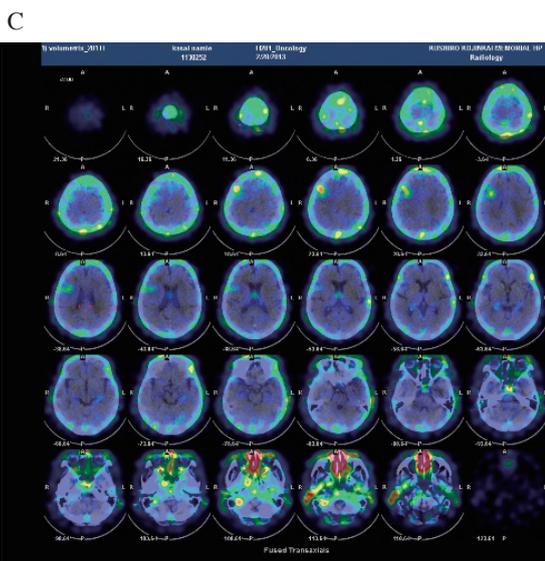
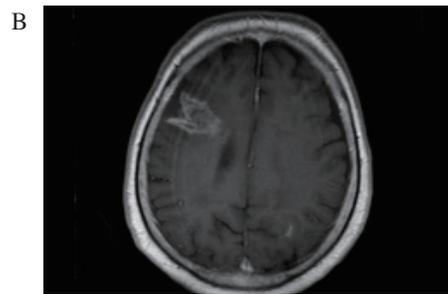
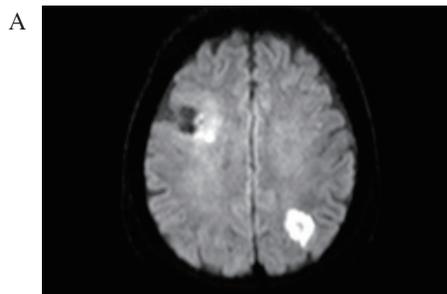


47

定量脳血流画像
 安静時 (上2段)
 負荷時 (下2段)



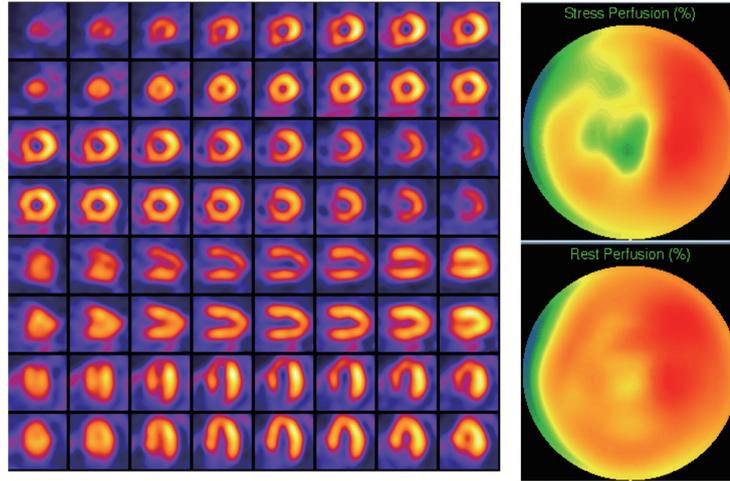
48



49

薬物負荷
²⁰¹TlCI 心筋血流 SPECT

上段が負荷時
 下段が安静時



51

図 1
 血流像
 (短軸像)

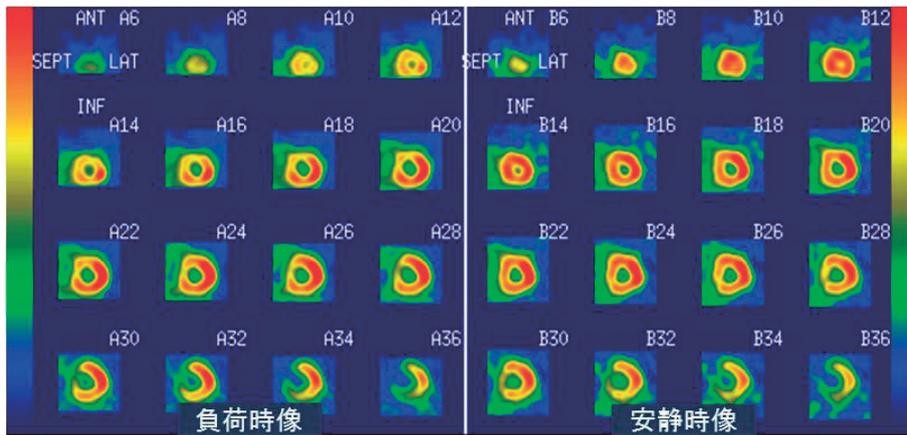
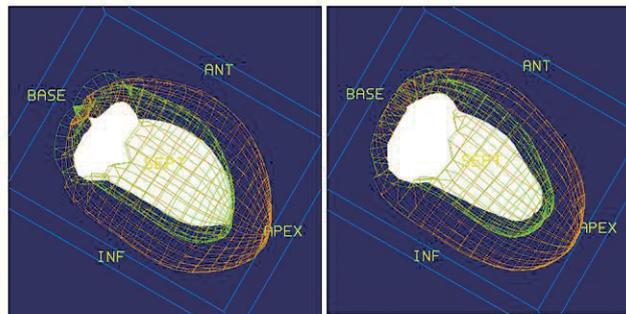


図 2
 心機能解析結果
 (右前斜位像)



負荷時

LVEF 59%

EDV 59 ml, ESV 24 ml

安静時

LVEF 65%

EDV 52 ml, ESV 18 ml

褐色の網目が収縮末期心外膜面、緑色の網目が拡張末期心内膜面、白色部分が収縮末期心内膜面

LVEF: 左室駆出率、EDV: 左室拡張末期容積、ESV: 左室収縮末期容積

52

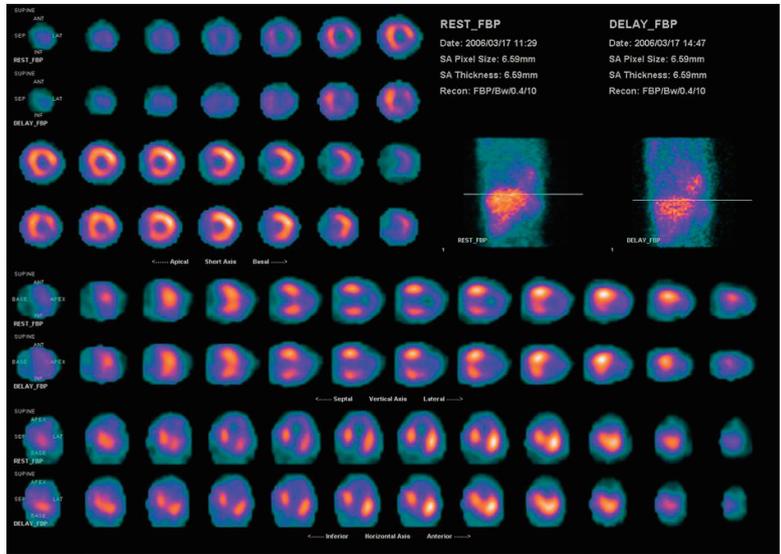


図 1 : SPECT 像 (上段 : 早期像, 下段 : 遅延像)

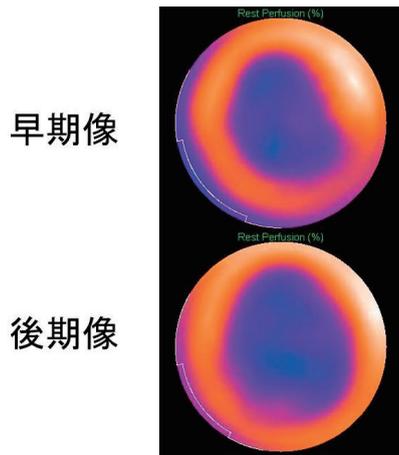


図 2 : 極座標表示
(上段 : 早期像, 下段 : 遅延像)

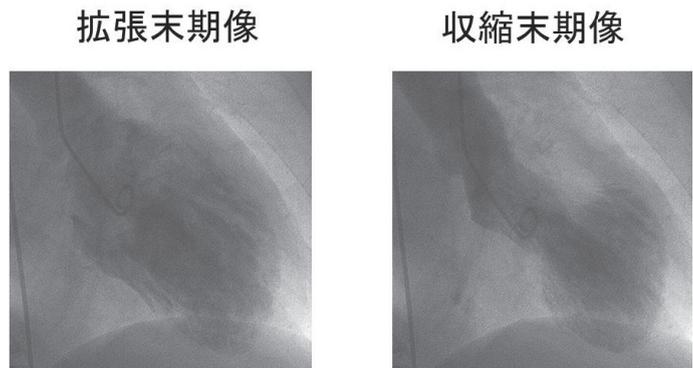
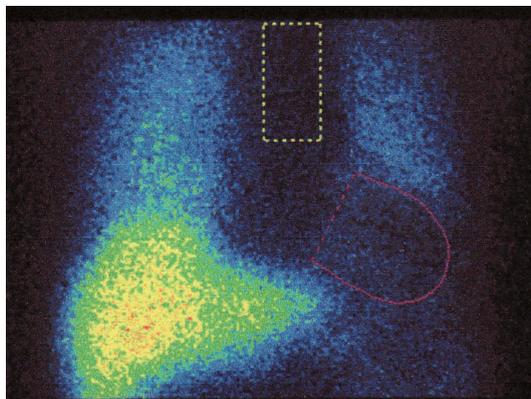


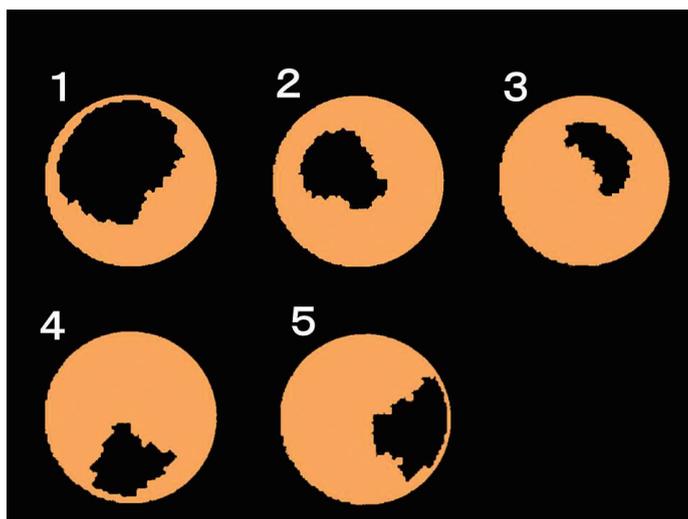
図 3 : 左室造影 (左 : 拡張末期像, 右 : 収縮末期像)

53

^{123}I -MIBG プラナー像 (3 時間後像)

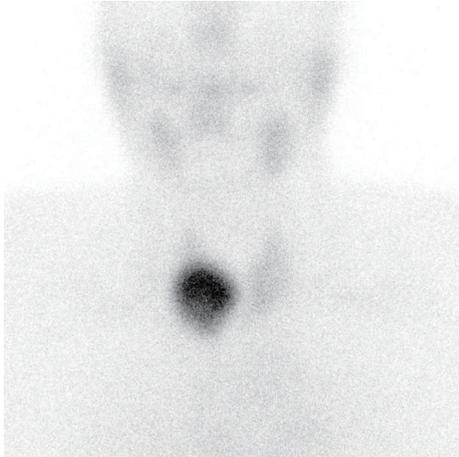


54



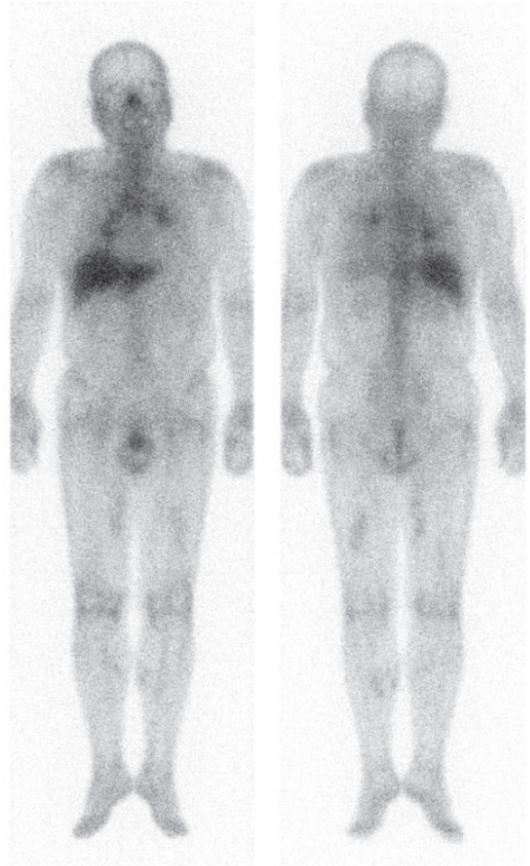
55

^{99m}Tc -pertechnetate
甲状腺シンチグラム



56

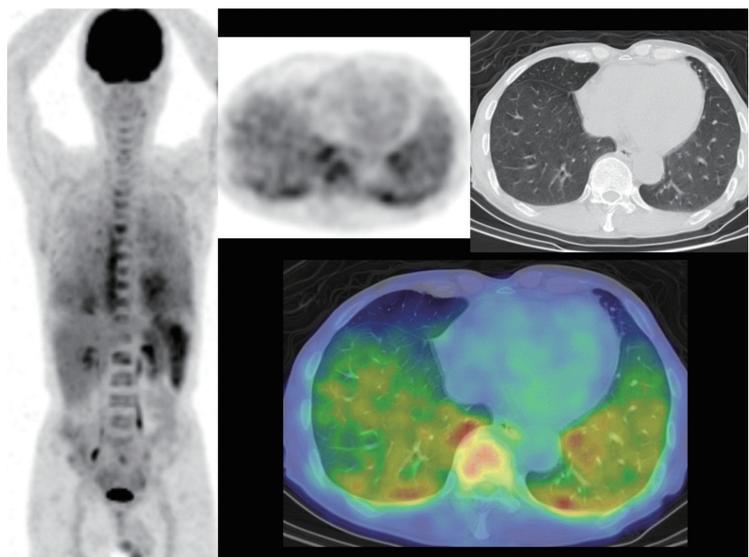
^{67}Ga シンチグラム



57

^{18}F -FDG PET の
3D MIP 像
(最大値投影正面像)

肺野における ^{18}F -FDG
PET/CT 融合像



58

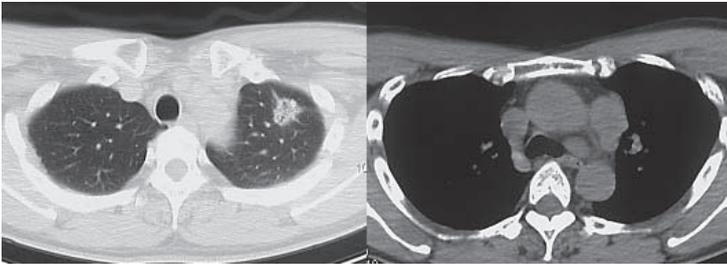
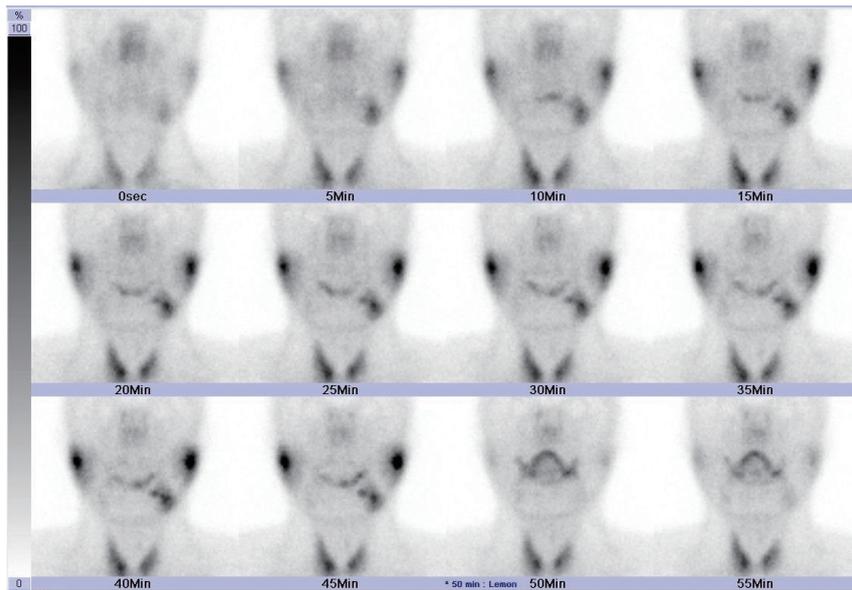


図 1 胸部 CT



図 2 ^{18}F -FDG PET の全身 MIP 像

59



唾液腺シンチグラム

60

造影CTおよびシンチグラム

