

日本核医学会

第2回核医学専門医試験問題

第2回核医学専門医試験は、平成17年(2005年)6月5日(日)、下記の要綱で行われました。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26名で24名合格いたしました。

日本核医学会では、平成15年度から従来の認定医制度から専門性のより高度な専門医制度に変更しました。平成18年6月実施予定の第3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。

日本核医学会教育・専門医審査委員会
委員長 油野民雄

試験期日	平成17年6月5日(日)
試験場所	東京都文京区本駒込 2-28-45 日本アイソトープ協会 会議室
試験方法	筆答
試験内容	1) 核医学総論 40題(7領域を必須とする。) 2) 核医学各論 20題(1領域20題とし、3領域より1領域を選択する。)

(裏面参照)

核医学専門医試験問題の領域

総論

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

各論

1. 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

2. 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

3. 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

A. 総論

1. 正しいのはどれか。

原子番号(Z)が変わらないのはどれか。

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

2. 次の組み合わせのうち、正しいのはどれか。

- (1) ^{99m}Tc _____ 半減期約 6 時間
- (2) ^{123}I _____ 半減期約 13 時間
- (3) ^{15}O _____ 半減期約 20 分
- (4) ^{18}F _____ 半減期約 3 時間
- (5) ^{201}Tl _____ 半減期約 24 時間

- a. (1), (2) b. (1), (3) c. (2), (4) d. (3), (4) e. (4), (5)

3. ポジトロン放出核種に関する次の文章で正しいのはどれか。

- a. ほぼ 90 度方向に同時に消滅光子を放出する。
- b. FDG は ^{11}C で標識したブドウ糖である。
- c. 消滅光子のエネルギーは 140 keV である。
- d. ^{18}F の物理的半減期は ^{15}O より短い。
- e. ^{13}N はアンモニアの標識に使われる。

4. 測定する計数値の精度(標準偏差)を 2% 以内とするのに必要な放射線の計数は、次のうちどれか。

- a. 2500
- b. 5000
- c. 7500
- d. 10000
- e. 15000

5. 動態機能検査の解析法について正しいのはどれか。

- (1) コンパートメント解析
- (2) フーリエ変換
- (3) ラプラス変換
- (4) 伝達関数

- (5) 洗い出し法
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
6. Ordered Subset Expectation Maximization (OSEM) 法について、誤っているのはどれか。
- a. 投影データから最も可能性の高い再構成画像を推定する。
b. 再構成した画像の画素値が負にならない。
c. 画素値の総和が保存される。
d. カウント領域からの放射状アーチファクトが軽減される。
e. 逐次近似の回数が増すとともに雑音が増加する。
7. 放射性医薬品である過テクネチウム酸ナトリウム (^{99m}Tc) 注射液ジェネレータについて正しいのはどれか。
- (1) 本品は、 ^{99m}Tc の親核種である ^{99}Mo をモリブデン酸ナトリウムの形でアルミナカラムに吸着させたものである。
(2) カラムに精製水を通じることにより過テクネチウム酸ナトリウム (^{99m}Tc) 注射液を得ることができる。
(3) 親核種と ^{99m}Tc との間には永続平衡が成立する。
(4) 親核種と ^{99m}Tc との分離操作をミルクィングと呼ぶ。
(5) ジェネレータは室温で保存する。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
8. 臨床用の放射性医薬品の原料として、サイクロトロンではなく医療用原子炉で製造されている核種を選べ。
- (1) ^{99}Mo
(2) ^{111}In
(3) ^{67}Ga
(4) ^{201}Tl
(5) ^{131}I
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
9. ^{99m}Tc 製剤に関する記述のうち、正しいものを選択せよ。
- (1) ^{99m}Tc の物理学的半減期は 6 時間である。
(2) 標識キットバイアルには還元剤が入れてある。
(3) 製剤調製には加熱が必要である。
(4) $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ は平衡状態に達するまで 12 時間ほどかかる。
(5) ^{99m}Tc -HMPAO は標識調製後 30 分以内に使用しなければならない。

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

10. 放射性医薬品とその集積機序に関して正しいのはどれか。

- (1) ^{99m}Tc -ECD 受容体
 (2) ^{99m}Tc -MDP 微小塞栓
 (3) ^{18}F -FDG 糖代謝
 (4) $^{201}\text{TlCl}$ イオン輸送
 (5) ^{111}In -octreotid 拡散と代謝

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

11. 次の記述のうち、正しいのはどれか。

- (1) ^{15}O はポジトロンを放出するが、半減期がきわめて短いため標識化合物の合成が困難であり、PET 検査には用いられない。
 (2) 医療用具としての承認を受けた自動合成装置を用いて調製した ^{18}F -FDG は、品質が保証されているので品質検査を行わなくてよい。
 (3) ^{99m}Tc -MAG₃ の尿中への排泄は、大部分が尿細管細胞からの選択的分泌であり、糸球体ろ過率は非常に低い。
 (4) 放射性医薬品を投与した際、その放射能が体内から消失するのに要する時間は、放射性核種の崩壊のほか、代謝・排泄などの生物学的要因によっても変化する。
 (5) ^{125}I は、半減期が約 13 時間であり、シンチレーションカメラに適した 159 keV のガンマ線を放出するので、インビボ核医学診断に用いられている。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

12. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 放射性医薬品に用いることのできる放射性核種は規定されている。
 (2) 注射用放射性医薬品には pH が規定されている。
 (3) 放射性医薬品の有効期間は核種の半減期により規定される。
 (4) 無菌試験はヒトに投与する前に行わなければならない。
 (5) 放射エネルギーは製造日時の数値で示す。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

13. 放射性医薬品による被曝について、以下の記述の中で正しい組み合わせはどれか。

- (1) 外部被曝の防止には、グローブボックス内での作業が有効である。
 (2) ポケット線量計は、外部被曝の評価に有効である。
 (3) 放射性医薬品を投与された患者は、公衆被曝の放射線源となりうる。
 (4) 患者の被曝に関しては、線量限度が設けられていない。
 (5) 放射線診療従事者の被曝は、医療被曝に分類される。

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

14. 放射線防護に関する以下の記述について、正しい組み合わせはどれか。

- (1) 外部被曝を低減させるために、時間、距離、遮蔽の3原則を遵守する。
- (2) PET用核種によって汚染された廃棄物は、たとえ十分に減衰を待った後でも、非放射性廃棄物として廃棄することが認められていない。
- (3) 医療被曝には線量限度が定められていないので、患者の被曝線量を考慮した投与量の設定は必要ない。
- (4) ガス製剤を使用する場合は、医療従事者の職業被曝として作業室への拡散による内部被曝も注意しなければならない。
- (5) 公衆被曝の低減のため、 ^{18}F -FDGを投与した患者を一時的に隔離しておく待合室等を設置する。

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

15. MIRD法について正しい文章の組み合わせを選べ。

- (1) わが国の成人男性の体格を標準モデルと想定している。
- (2) α 線や β 線の被曝線量計算には使えない。
- (3) 線源臓器から遠い組織ほど重量あたりの被曝線量は少ない。
- (4) 線源臓器に核種が均一に分布していることが仮定されている。
- (5) 被曝線量の算出には投与した放射性医薬品の量がわかっている必要がある。

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

16. バセドウ病のアイソトープ治療に際して、 ^{131}I の吸収線量に比例する変数の組み合わせを選べ。

- (1) 年齢
- (2) 投与量
- (3) 有効半減期
- (4) 甲状腺摂取率
- (5) 体重

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

17. ^{18}F -FDGを静注したときの膀胱の吸収線量を計算する場合、不要なのはどれか。

- a. 尿中排泄率
- b. 膀胱重量
- c. 体内の累積放射能

- d. 標的に吸収される放射線のエネルギー
- e. 線源から放出される放射線のエネルギー

18. 次の記述で正しいのはどれか。

- (1) 370 MBq の ^{131}I 内用療法を外来で行った。
 - (2) 内用療法後 1 ヶ月は妊娠を避けるよう指導した。
 - (3) ^{89}Sr 治療で体内残存放射能 250 MBq の患者を退院させた。
 - (4) 内用療法を受けた患者から介護者が受ける内部被曝線量は外部被曝線量のおよそ 20% である。
 - (5) 内用療法における介護者の被曝線量評価では、患者体内の生物学的半減期を考慮せず、物理学的半減期のみを適用し評価している。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

19. 次のうち正しいものの組み合わせはどれか。

- (1) ^{131}I 投与患者の体内残留放射能濃度が 500 MBq まで下がったので退院させた。
 - (2) PET 用核種により汚染された廃棄物は、日本アイソトープ協会に引き取ってもらわなければならない。
 - (3) 一般病室に空きがなく、放射線治療病室の放射能を測定し問題がなかったため、一般患者を放射線治療病室に入院させた。
 - (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ で汚染した廃棄物だけを個別に保管管理し、その放射能が確実に 1 MBq を下回る場合には一般廃棄物として廃棄することが許される。
 - (5) 排水および排気に関わる汚染状況の記録は 5 年間保管しなければならない。
- a. (1), (3) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

20. 核医学診療に関わる事項と法令の組み合わせで誤っているのはどれか。

- a. 従事者の健康診断 ————— 労働衛生法電離則
- b. 吸収補正線源 ————— 放射線障害防止法
- c. 放射性医薬品 ————— 労働衛生法電離則
- d. 排水 ————— 医療法施行規則
- e. ガンマカメラ ————— 薬事法

21. 正しいのはどれか。

- (1) 血液脳関門機能の診断に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD が有用である。
 - (2) 脳槽シンチグラフィは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA を静脈注射して行う。
 - (3) PET 脳画像に左右差がある場合、患者の動きによる可能性がある。
 - (4) ^{15}O 標識 CO_2 は、脳血流量の測定に用いられる。
 - (5) 脳腫瘍は、 ^{18}F -FDG の検査適応ではない。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

22. 脳核医学検査に用いる放射性医薬品に関する記述のうち誤っているものの組み合わせを選べ。

- (1) ^{133}Xe は脳深部の測定に適している。
 (2) $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$ は $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ に比べ後頭葉の集積が相対的に低い。
 (3) $^{123}\text{I-IMP}$ の脳集積は投与後 10 分以内にピークとなる。
 (4) $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$ は脳に集積後、脳血流に依存せず徐々に洗い出される。
 (5) $^{123}\text{I-IMP}$ は $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$ に比べ脳集積と血流との直線性がよい。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

23. 心臓核医学検査で使用される放射性医薬品の使用目的および投与量の正しい組み合わせはどれか。

	放射性医薬品	使用目的	投与量
(1)	$^{201}\text{TlCl}$	心筋血流	74 ~ 111 MBq
(2)	$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$	心筋血流 + 心機能	370 ~ 740 MBq
(3)	$^{123}\text{I-MIBG}$	心筋交感神経機能	370 ~ 740 MBq
(4)	$^{123}\text{I-BMIPP}$	心筋アミノ酸代謝	111 ~ 148 MBq
(5)	$^{18}\text{F-FDG}$	心筋糖代謝	185 ~ 370 MBq

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

24. 心臓核医学検査で用いられる以下の解析法のなかで、SPECT 撮像を必須とするものはどれか。

- a. $^{123}\text{I-MIBG}$ シンチグラフィにおける H/M 比の算出
 b. $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 心筋血流シンチグラフィにおける左室駆出率の算出
 c. $^{201}\text{TlCl}$ 心筋血流シンチグラフィにおけるブルズアイマップの作成
 d. $^{99\text{m}}\text{Tc-HSA}$ 心プールシンチグラフィにおける左室局所駆出率の算出
 e. $^{123}\text{I-MIBG}$ シンチグラフィにおける洗い出し率の算出

25. 耳下腺腫瘍の診断に用いられる薬剤はどれか。

- (1) $^{67}\text{Ga-citrate}$
 (2) $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$
 (3) $^{111}\text{InCl}_3$
 (4) Na^{123}I
 (5) $^{201}\text{TlCl}$
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

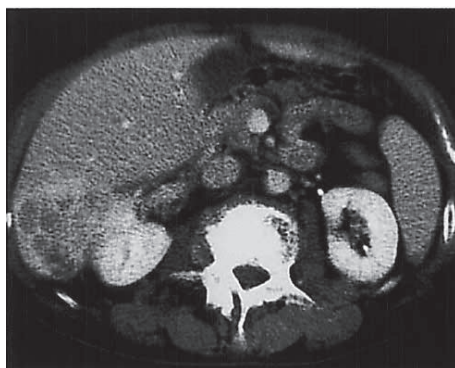
26. 疾患と放射性医薬品の組み合わせで正しくないものはどれか。

- a. 肺小細胞癌 $^{18}\text{F-FDG}$
 b. 悪性リンパ腫 $^{67}\text{Ga-citrate}$
 c. 褐色細胞腫 $^{123}\text{I-MIBI}$

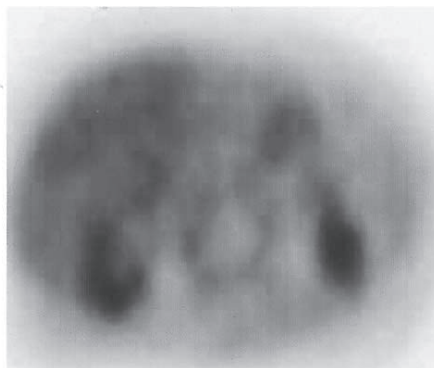
- d. 分化型甲状腺癌 $^{201}\text{TlCl}$
- e. 悪性黒色腫 $^{123}\text{I-IMP}$

27. 肝臓の造影 CT と $^{18}\text{F-FDG}$ PET を示す．可能性の高い疾患はどれか．

- a. 大腸癌肝転移
- b. 肝膿瘍
- c. 高分化型肝細胞癌
- d. 低分化型肝細胞癌
- e. 胃癌肝転移



CT



$^{18}\text{F-FDG}$ PET

28. $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 肺血流シンチグラフィについて誤っているのはどれか．

- a. 右左シャントが存在すると胃が描出される．
- b. 両肺野の多発欠損所見を認めても肺塞栓症と診断できない．
- c. Stripe sign を認めれば肺塞栓症の可能性は低い．
- d. 側面像より斜位像の方が有用である．
- e. SPECT は診断能を向上させる．

29. 肺腫瘍のうち $^{18}\text{F-FDG}$ が強く集積するものはどれか．

- (1) 肺胞上皮癌
 - (2) 扁平上皮癌
 - (3) 小細胞癌
 - (4) 大細胞癌
 - (5) 肺過誤腫
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

30. 左肺腫瘍が胸部単純写真で発見され、精査のため呼吸器核医学検査(図1)とCT(図2-4)が行われた。正しいのはどれか。

- (1) 呼吸器核医学検査は ^{99m}Tc -MAA 肺血流シンチグラフィである。
- (2) 呼吸器核医学検査は ^{133}Xe 肺換気シンチグラフィである。
- (3) 甲状腺が描出されているのは放射性医薬品の標識不良である。
- (4) 診断は肺腺癌である。
- (5) 診断は肺動静脈瘻である。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

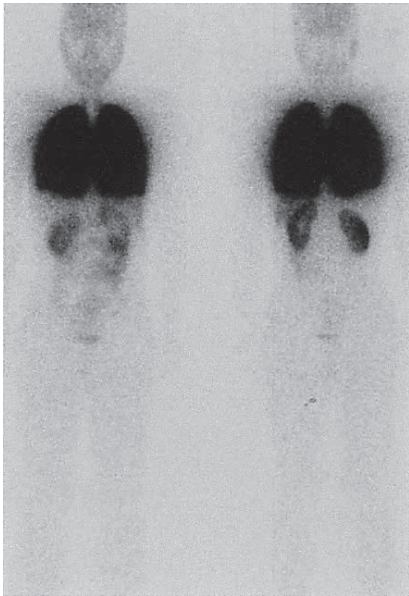


図1

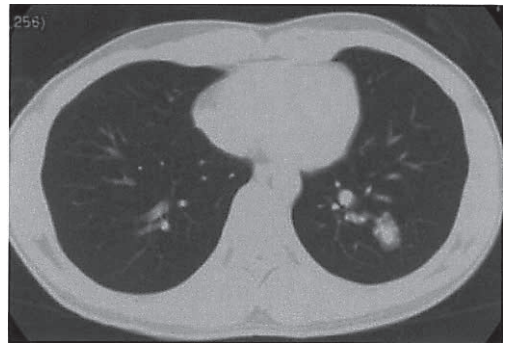


図2



図3

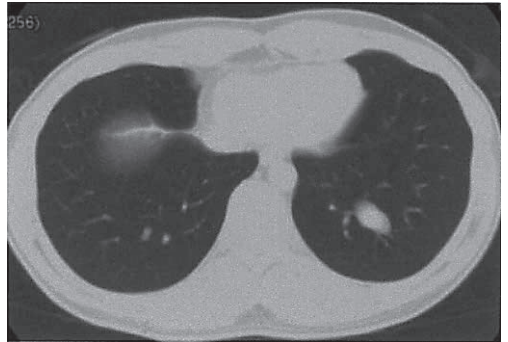


図4

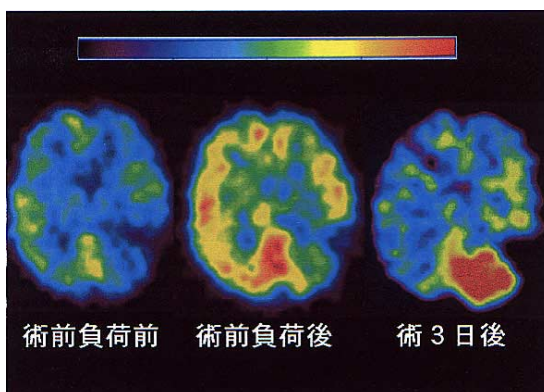
31. 検査目的と放射性医薬品の組み合わせのうち、正しいのはどれか。
- 肝予備能評価 ————— ^{99m}Tc -フィチン酸
 - 腎血漿流量測定 ————— ^{99m}Tc -DMSA
 - 消化管出血の検出 ————— ^{99m}Tc -スズコロイド
 - 精索捻転の検出 ————— ^{99m}Tc -HMPAO
 - 胆道系機能評価 ————— ^{99m}Tc -GSA
32. 核医学検査目的と放射性医薬品の組み合わせのうち、正しいのはどれか。
- 総胆管嚢腫の診断 ^{99m}Tc -GSA
 - 胃食道逆流の診断 ^{99m}Tc -スズコロイド
 - 腎瘢痕の検出 ^{99m}Tc -DMSA
 - 蛋白漏出性胃腸症の検出 ^{99m}Tc -HSA-D
 - 消化管出血の検出 ^{99m}Tc -DTPA
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
33. 骨転移の検索において骨シンチグラフィが ^{18}F -FDG PETよりも高い検出感度を示すのはどれか。
- 甲状腺癌
 - 結腸癌
 - 腎癌
 - 肺癌
 - 前立腺癌
34. 経静脈投与にて骨軟部腫瘍診断に用いられる診断薬はどれか。
- ^{99m}Tc -MIBI
 - ^{99m}Tc -MDP
 - $^{201}\text{TlCl}$
 - ^{99m}Tc -MAA
 - ^{99m}Tc -DTPA
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
35. 甲状腺の核医学検査について正しいのはどれか。
- $^{99m}\text{TcO}_4^-$ による甲状腺スキャンに禁ヨードは不要である。
 - ^{123}I が集積する甲状腺結節は機能性である。
 - 血中サイロキシンが増加している場合は甲状腺 ^{123}I 摂取率が高値である。
 - $^{201}\text{TlCl}$ が集積する甲状腺腫瘍は悪性である。
 - 甲状腺濾胞癌骨転移の診断には、MRIよりも骨スキャンが優れている。
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)

36. ^{131}I -adosterol の集積が亢進するのはどれか .
- (1) 褐色細胞腫
 - (2) 原発性アルドステロン症
 - (3) Cushing 症候群
 - (4) Addison 病
 - (5) 神経芽細胞腫
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
37. 放射性医薬品の集積機序として、関係のある組み合わせはどれか .
- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP | ハイドロキシアパタイト |
| (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA | 微小塞栓 |
| (3) $^{201}\text{TlCl}$ | トランスフェリン |
| (4) ^{11}C -メチオニン | 糖代謝 |
| (5) ^{15}O -二酸化炭素 | 酸素代謝 |
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
38. 次の核医学検査の前処置として適切なものはどれか .
- | | | |
|-----------------------------------------|-------|-------------|
| (1) ^{67}Ga -citrate 腫瘍シンチグラフィ | _____ | 絶食 |
| (2) ^{18}F -FDG 全身腫瘍 PET | _____ | 絶食 |
| (3) 骨シンチグラフィ | _____ | 測定前排尿 |
| (4) ^{131}I -adosterol シンチグラフィ | _____ | 測定前の下剤・浣腸処置 |
| (5) ^{131}I -MIBG 腫瘍シンチグラフィ | _____ | ヨード制限食 |
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
39. β 線核種を用いた内照射療法に関する下記の記述のうち正しいものを選べ .
- (1) ^{131}I の β 線の有効飛程は 2-3 cm である .
 - (2) 甲状腺髄様癌の遠隔転移は, ^{131}I -MIBG による治療の適応となる .
 - (3) 甲状腺分化型腺癌の ^{131}I 内用療法では, 甲状腺全摘術であることが前提である .
 - (4) 甲状腺分化型腺癌の ^{131}I 内用療法により, 一定頻度で唾液腺炎が生じる .
 - (5) ^{89}Sr 内用療法は, 転移性骨腫瘍に対して抗腫瘍効果の発現を目的に行う .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
40. 法令上退室基準が設けられている核種はどれか .
- (1) ^{32}P
 - (2) ^{131}I
 - (3) ^{89}Sr
 - (4) ^{90}Y
 - (5) ^{153}Sm
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

B-1. 脳神経核医学

1. 右頭頂部脳動静脈奇形に対する開頭切除術を行った3日目に左片麻痺が出現した。この時施行したCT上では新たな出血・梗塞像は認められない。手術前のアセタゾラマイド負荷前後の定量的脳血流 SPECT および術3日目のCT施行後の定量的脳血流 SPECT を示す。この時点で外科医へのすべきアドバイスとして正しいものはどれか。

- 直ちに線溶療法をすべきである。
- 直ちに血圧を下げるべきである。
- 直ちに再手術をすべきである。
- 直ちに塞栓療法をすべきである。
- このまま様子を見てよい。



2. 一側性大脳半球の脳梗塞患者の脳血流 SPECT 画像を撮像したところ、CT や MRI で病変がない反側小脳半球において血流低下を認めた。椎骨脳底動脈系の血管病変はない。この現象について正しいものはどれか。

- crossed cerebellar diaschisis とよばれる。
- ^{18}F -FDG-PET 画像でも、梗塞と反側側の小脳半球において低下が認められる。
- C^{15}O -PET 画像でも、梗塞と反側側の小脳半球において低下が認められる。
- acetazolamide 負荷による血流増加率も、梗塞と反側側の小脳半球で低下している。
- ^{11}C -flumazenil-PET 画像でも、梗塞と反側側の小脳半球において低下が認められる。

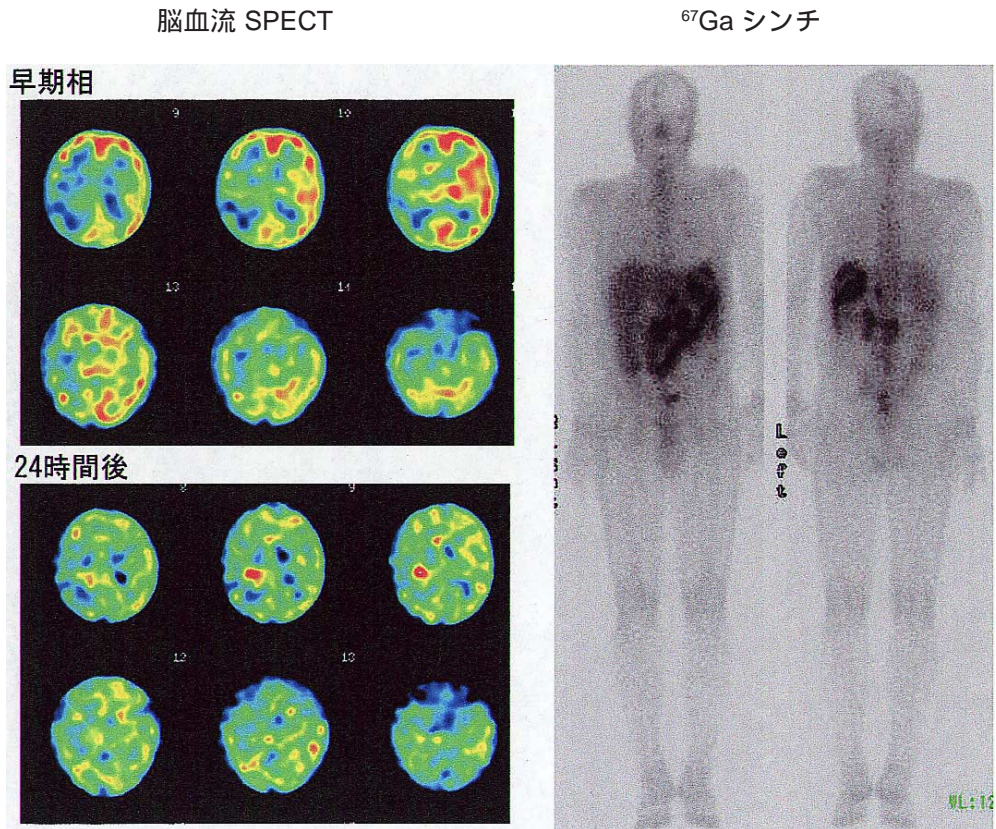
- (1), (2), (3)
- (1), (2), (5)
- (1), (4), (5)
- (2), (3), (4)
- (3), (4), (5)

3. SPECT による脳血流低下領域と疾患の正しい組み合わせを選べ。

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 後方連合野 | アルツハイマー型痴呆 |
| (2) 頭頂葉 | 皮質基底核変性症 |
| (3) 前部帯状回 | レビー小体型痴呆 |
| (4) 後部帯状回 | うつ病 |
| (5) 前頭葉 | ピンスワンガー型痴呆 |

- (1), (2), (3)
- (1), (2), (5)
- (1), (4), (5)
- (2), (3), (4)
- (3), (4), (5)

4. 60歳代，男性．1ヶ月前より視野障害が出現した． ^{123}I -IMPによる脳血流 SPECTと ^{67}Ga シンチを示す．最も考えられる疾患はどれか．
- 脳出血
 - 脳梗塞
 - 悪性リンパ腫
 - 脳膿瘍
 - てんかん



5. 58歳女性．1年前頃から物忘れが出現，勤めている会社でのミスが多くなった．MMSEスコア21点(30点満点)．入院時の ^{18}F -FDG PETによる脳代謝画像(図1)，統計画像(図2)を示す．この症例，疾患について誤っているのはどれか．
- 後部帯状回，楔前部の代謝は低下している．
 - 一次視覚野の代謝は低下している．
 - この疾患は変性性痴呆の中では2番目に頻度が高い．
 - 図2は3D-SSPによるZ score画像であるが，図1でみられた部分容積効果による代謝過小評価部位を補正している．

- (5) 図 2 では右半球優位の代謝低下がよくわかる .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

図 1

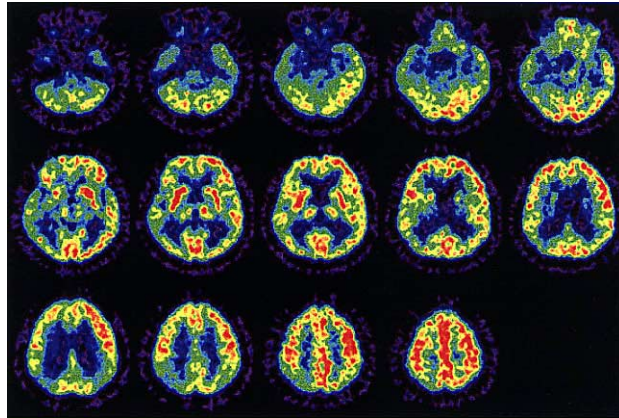
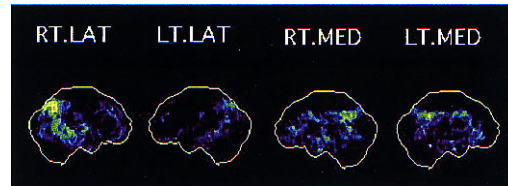


図 2



6. ある被験者の脳血流 SPECT を統計学的手法で解析を行う際の注意点について正しいのはどれか .
- (1) 撮像画像はすべて標準脳に変換してから解析を行うため、撮影中に頭の位置が動いても構わない .
 (2) 別の日に行った同一被験者の画像を比較する場合は、カメラ視野内に脳が完全に入っていれば、撮影時の頭の位置・傾きはまったく同一でなくても構わない .
 (3) 同一日に行った脳 MRI 画像がなくても解析可能である .
 (4) 統計画像で異常所見が出ている場合は、たとえ通常の断層画像上でその所見がはっきりしなくても、その部位に血流異常をきたしていると判断して構わない .
 (5) SPECT 製剤はどの薬剤を用いても得られる結果はほぼ同一なので、 ^{123}I -IMP データを用いて作成された対照データベースを用いて ECD 画像の解析を行っても構わない .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
7. 正しい組み合わせはどれか .
- (1) ^{123}I -iomazenil 末梢性ベンゾジアゼピン受容体
 (2) ^{123}I - β -CIT ドーパミントランスポータ
 (3) ^{123}I -IBF ドーパミン D2 受容体

- (4) ^{11}C -raclopride ドーパミン D1 受容体
- (5) ^{11}C -SCH23390 ドーパミン D2 受容体

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

8. 頭部 MRI T2 強調画像 (図 1), プロトン密度強調画像 (図 2), MR アンギオグラフィ (MRA) (図 3), ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT (図 4) を示す. 正しいのはどれか.

- (1) 右基底核に拡張血管を認める.
- (2) MRA で右中大脳動脈は正常に描出されている.
- (3) crossed cerebellar diaschisis (CCD) を認めない.
- (4) 右大脳皮質に広範囲の梗塞 (組織障害) を認める.
- (5) 右大脳半球に広範囲の脳組織灌流圧の低下を認める.

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

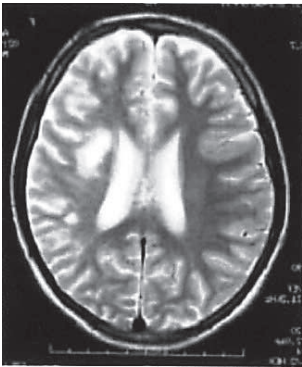


図 1

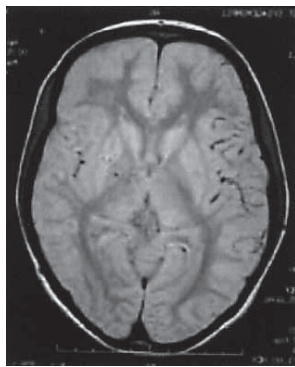


図 2

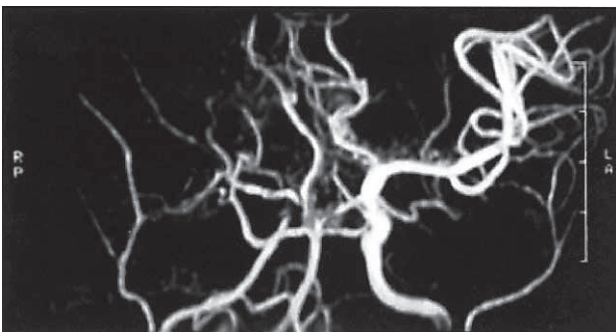


図 3

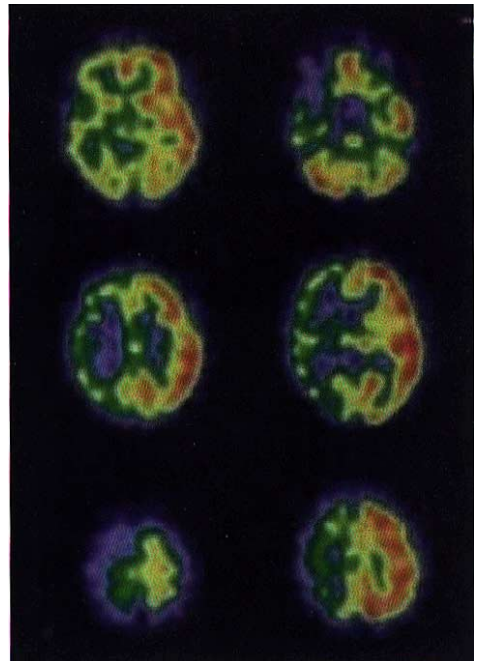
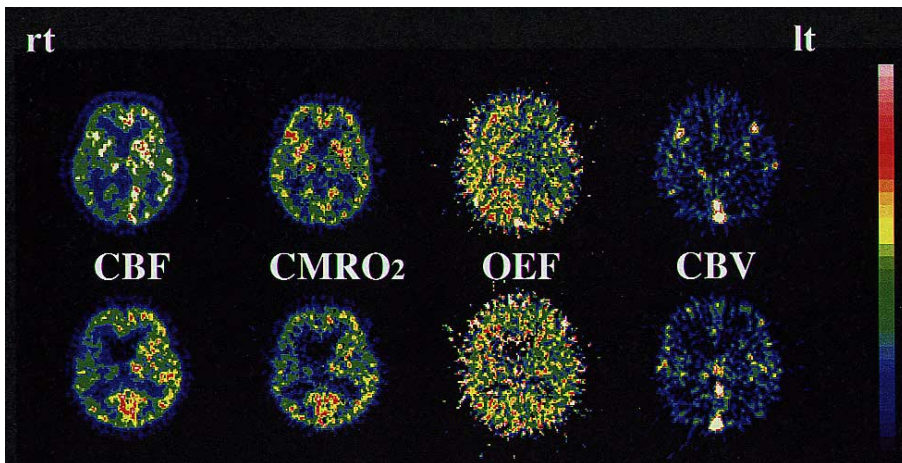


図 4

9. 図は右内頸動脈閉塞症発症後 1 ヶ月後の症例を上段と下段に示している．それぞれの症例に関して正しいものを選び．

- (1) 上段の症例は，血行再建術 (EC-IC) の適応と考えられる．
- (2) 上段の症例は，右大脳半球で misery perfusion を呈している．
- (3) 下段の症例は，stage I の血行力学的虚血を呈している．
- (4) 下段の症例は，左大脳半球で luxury perfusion を呈している．
- (5) ダイアモックス負荷を行った場合，右大脳半球での血管反応性の低下は上段の症例で著明であることが予想される．

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



10. 脳の神経受容体イメージングの組み合わせのうち関連が強いのはどれか．

- (1) パーキンソン病 _____ ドーパミントランスポーター
- (2) レビー小体病 _____ ¹¹C-SCH23390
- (3) Logan plot 法 _____ 特異的結合を求める
- (4) Reference tissue 法 _____ Bmax, Kd を求める
- (5) Binding potential _____ Bmax/Kd を意味する

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

11. 脳血流定量に関して誤っているのはどれか．

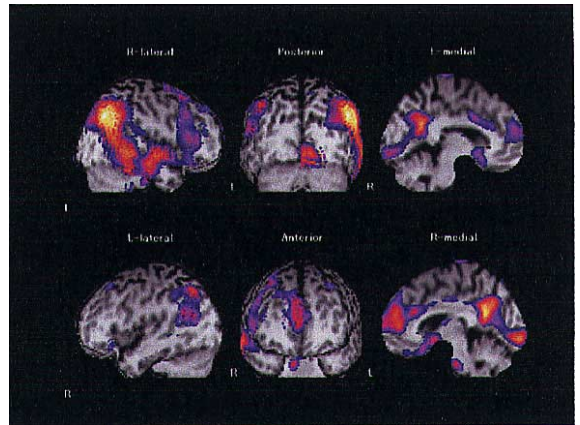
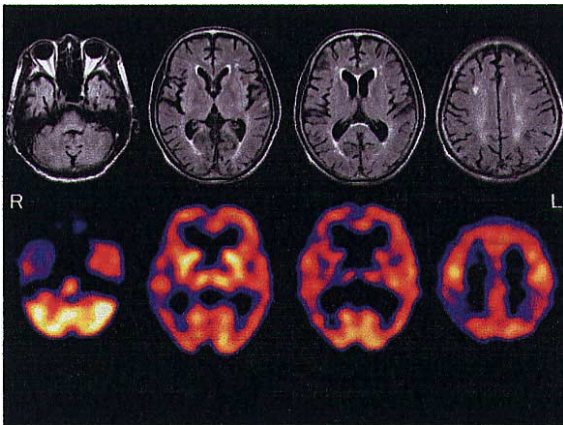
- (1) ^{99m}Tc-ECD によるパトラックプロット法で右上肢静脈からボース注射した．
- (2) ¹²³I-IMP によるパトラックプロット法では入力関数を得るため ROI を動脈弓にとる．
- (3) ^{99m}Tc-HMPAO によるパトラックプロット法では入力関数を得るため肺に ROI をとる．
- (4) ¹²³I-IMP ARG 法は標準入力関数を使用する．
- (5) ¹²³I-IMP ARG 法は 1 点動脈採血が必要である．

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

12. 58歳女性。2年前から元気がなくなり、気力も低下した。動作緩慢、手の震え、転倒しやすいなどの症状が出現し、メネシットを投与されるも、症状は改善しなかった。次第にうつ状態になり、トイレの場所が分からないなどの症状が出現し、複数の人間が見えるなどの幻視症状も加わった。MMSE 14/30, HDS-R 12/30。

脳MRI (FLAIR 像), ^{99m}Tc -ECD SPECT および eZIS 像を示す。画像の解釈で正しいものはどれか。

- (1) 大脳深部白質に虚血性病変を認める。
 - (2) 頭頂葉、側頭葉後部に血流低下を認める。
 - (3) 後頭葉と帯状回の血流は正常範囲である。
 - (4) パーキンソン病は否定的である。
 - (5) 鑑別疾患はレビー小体型痴呆である。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



13. 脳血流トレーサについて正しいものはどれか。

- (1) 脳における初回循環抽出率が高いほど脳への集積と脳血流の直線性は悪い。
 - (2) ^{123}I -IMP, ^{99m}Tc -HMPAO, ^{99m}Tc -ECD のうち、脳における初回循環抽出率が最も高いのは ^{99m}Tc -HMPAO である。
 - (3) ^{123}I -IMP は脳組織に取り込まれた後緩徐に洗い出され、脳内分布は経時的に変化する。
 - (4) ^{99m}Tc -HMPAO では静注数分後以降、脳内分布の経時的変化はほとんどみられない。
 - (5) ^{99m}Tc -ECD は脳虚血後の luxury perfusion を観察するのに適している。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

14. 正しいのはどれか .

- (1) ダイアモックス (Acetazolamide) は、脳虚血病巣の血管反応性予備能の評価に有用である .
 - (2) ドーパミン D2 受容体は、パーキンソン病で減少する .
 - (3) 側頭葉てんかん発作間歇期の血流・代謝脳画像は、通常、正常範囲である .
 - (4) $H_2^{15}O$ による脳賦活試験の検出感度を上げるためには、撮影時間は長いほど良い .
 - (5) $H_2^{15}O$ による脳賦活試験では、動脈採血を省略できる .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

15. ^{123}I -IMP による脳 SPECT において、集積亢進を示す可能性のない疾患はどれか .

- a. MELAS
- b. ヘルペス脳炎
- c. 脳梗塞
- d. 脳腫瘍
- e. クロイツフェルト・ヤコブ病

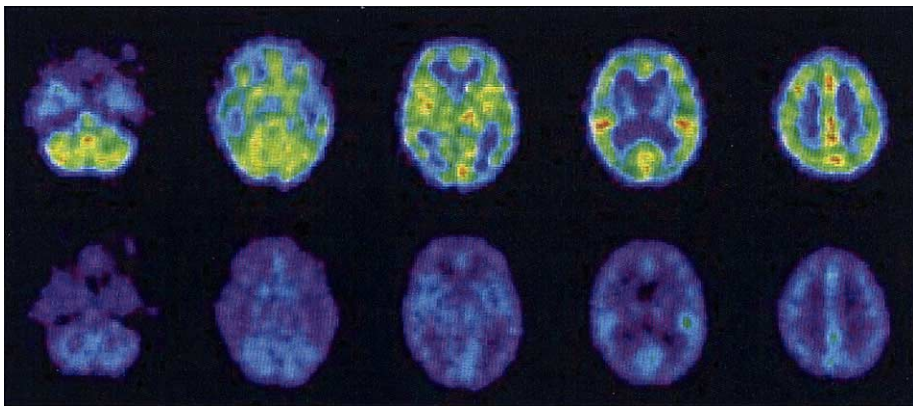
16. 以下の脳血流 SPECT 用薬剤の記述で、間違っている文章はどれか .

- (1) 正常脳灰白質の ^{123}I -IMP 集積は 5 分後より 30 分後の方が高く、灰白質 / 白質の集積比は 5 分後よりも 30 分後の方が小さい .
 - (2) 喫煙者の場合は、 ^{123}I -IMP による脳血流定量値が高い値を示す可能性がある .
 - (3) ^{99m}Tc -HMPAO は、misery perfusion の病巣で集積低下を示す .
 - (4) ^{99m}Tc -ECD は、luxury perfusion を示す病巣で集積が亢進する .
 - (5) ^{123}I -IMP と ^{99m}Tc -HMPAO を同じ放射エネルギーを投与してイメージングを行うと、 ^{99m}Tc -HMPAO の方が画質が良好になると考えられる .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

17. 図は脳神経系には異常のないことが確認されている 50 歳女性の脳血流の定量画像を示す。上段は安静時、下段は刺激負荷の状態での脳血流量である。下段の刺激負荷として可能性のあるのはどれか。

- (1) 手指の運動
- (2) 炭酸ガス吸入
- (3) アセタゾラミド静注
- (4) 過呼吸
- (5) ジアゼパム筋注

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



18. 脳変性疾患の SPECT/PET 所見に関する記述のうち正しいものの組み合わせを選べ。

- (1) ハンチントン舞踏病では線条体の血流が低下する。
- (2) レビー小体型痴呆では ^{123}I - β -CIT の線条体集積が低下する。
- (3) パーキンソン病では早期から ^{11}C -raclopride の線条体集積が低下する。
- (4) 線条体黒質変性症では ^{18}F -DOPA の線条体集積が増加する。
- (5) Machado-Joseph 病では小脳の糖代謝が低下する。

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

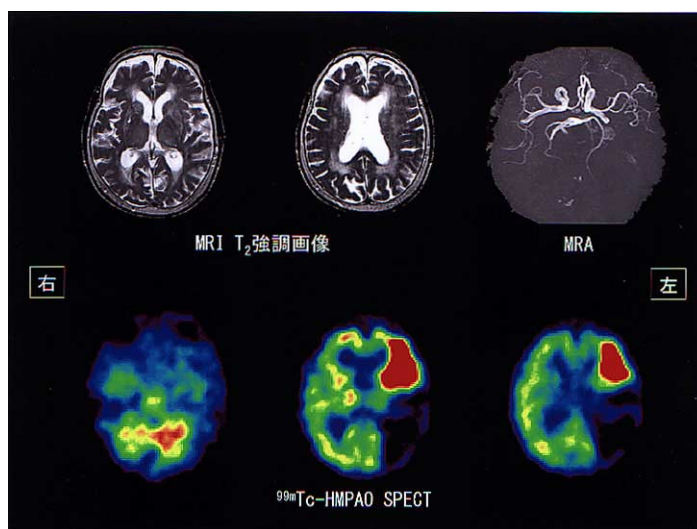
19. ^{123}I -iomazenil について、誤っているのはどれか。

- a. 投与後 1 時間以降では、大脳皮質灰白質への集積が高い。
- b. 投与後 1 時間以降では、中心灰白質、脳幹部、小脳への集積は低い。
- c. 外科的治療が考慮される場合、てんかん発作間歇期に検査を行う。
- d. 側頭葉内側部の集積の左右差は、正常者にもよく見られる。
- e. ^{123}I -iomazenil 画像は、脳萎縮の影響を受ける。

20. 図は右麻痺，失語，左共同偏視を突然発症した症例の発症 6 時間以内の MRI T₂ 強調画像および MRA，^{99m}Tc-HMPAO SPECT の画像である．正しい組み合わせはどれか．

- (1) 左前頭葉の脳血流上昇はてんかんによるものである．
- (2) 遠隔効果による右小脳半球の脳血流低下が観察される．
- (3) 天幕上領域の脳血流異常は左中大脳動脈灌流域に一致する．
- (4) 左側頭葉領域は完成梗塞巣に移行する可能性が高い．
- (5) 左前頭葉領域は完成梗塞巣に移行することはない．

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



B-2. 循環器核医学

1. 心筋 viability がある状態は下記のどれか .

- (1) Stunning
 - (2) Hibernation
 - (3) FDG 非摂取部位
 - (4) 少量ドブタミン負荷時の局所機能不改善
 - (5) タリウム心筋シンチグラフィの 24 時間後像での再分布
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

2. 運動負荷心筋血流シンチグラフィで、偽陰性となる事項はどれか .

- (1) 不十分な運動負荷
 - (2) 抗狭心症薬の持続服用
 - (3) テオフィリン製剤の服用
 - (4) 直前のカフェインの服用
 - (5) 多枝冠病変で均衡のとれた心筋の低灌流
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

3. 次のうち正しいのはどれか .

- (1) ^{123}I -BMIPP は主に脂質プールに入り、緩徐に代謝され、クリアランスは遅い .
 - (2) ^{123}I -BMIPP は、虚血の痕跡を残す「メモリーイメージング」として area at risk の推定に有用である .
 - (3) ^{123}I -MIBG は交感神経終末に集積し、虚血性心疾患では虚血後の除神経領域を検出できる .
 - (4) 拡張型心筋症では、 ^{123}I -MIBG の心筋取り込みが低く、予後判定に使用するのは困難である .
 - (5) CD36 欠損例では ^{123}I -MIBG が無集積になる .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

4. 次のうち誤っているのはどれか .

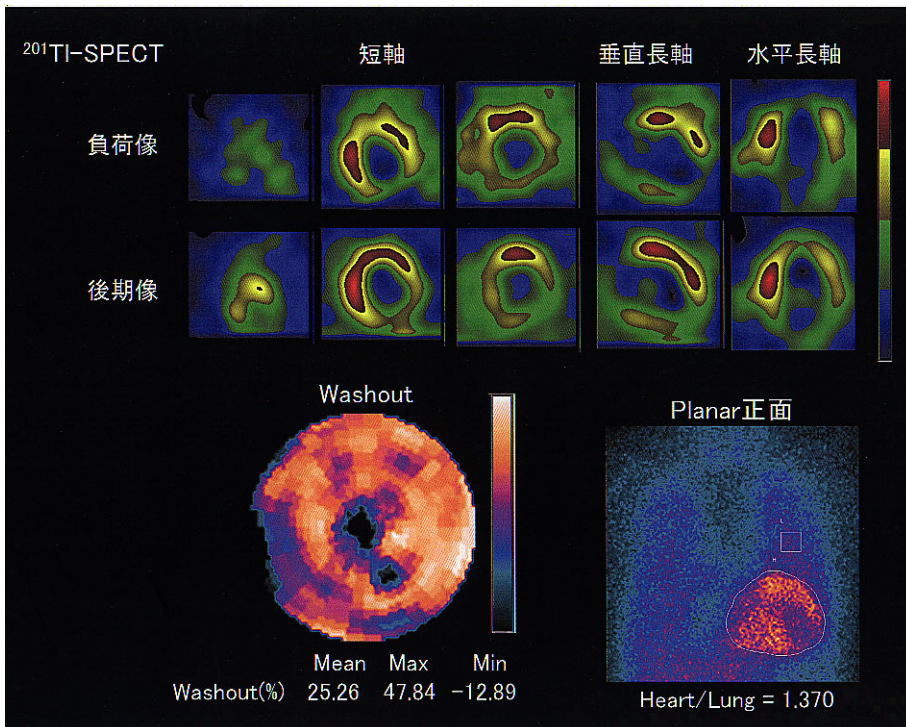
- a. 冠血流と冠動脈狭窄度は直線的な逆相関を示す .
- b. ^{201}Tl の再分布は虚血の指標であり、肺野の摂取増加は左室機能異常を反映する .
- c. 心筋血流 SPECT で正常であれば心事故の発生頻度が低い .

- d. 壁運動異常のある領域でも，心筋シンチグラフィで生存可能性 (viability) の評価ができる．
- e. スtent後 1 ヶ月以内の虚血再発は，stent部位の再狭窄より亜急性の血栓形成が考えられる．
5. 冠動脈疾患の診断のために心筋血流イメージングを行う際，合併する疾患と選択すべき負荷検査の組み合わせで正しいのはどれか．
- 左脚ブロック ジピリダモール負荷
 - 大動脈瘤 ドブタミン負荷
 - 房室ブロック アデノシン負荷
 - 気管支喘息 ATP 負荷
 - 閉塞性動脈硬化症 運動負荷
6. 心筋梗塞症例において心筋 viability を示唆する所見として正しいのはどれか．
- 運動負荷後の ^{201}Tl 肺野集積の増加
 - ^{18}F -FDG の集積
 - ドブタミンによる壁運動の改善
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸の集積
 - 広範な灌流欠損
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
7. ^{123}I -BMIPP と ^{201}Tl の安静時心筋 SPECT で両者のミスマッチを認める可能性が比較的高いものはどれか．
- 陳旧性心筋梗塞
 - 不安定狭心症
 - 再灌流後の急性心筋梗塞回復期
 - 急性心外膜炎
 - 僧房弁逆流症
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
8. 次の記述のうち誤っているのはどれか．
- 左主幹部の経皮的血管形成術 (PCI) は相対的禁忌である．
 - 心不全に β ブロッカーを使用することがある
 - 高 HDL コレステロール血症は冠危険因子である．
 - 収縮期血圧 140 mmHg 以上あるいは拡張期血圧 90 mmHg 以上は高血圧症とみなす．
 - 呼吸困難の原因として心不全か肺疾患かの鑑別に血中 BNP は有用である．
9. 以下にあげる放射性医薬品が適応となる疾患もしくは病態の組み合わせで正しいのはどれか．
- ^{67}Ga クエン酸：拡張型心筋症
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI：右室梗塞
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA：右 左シャント

- (4) ^{99m}Tc -PYP : 心アミロイドーシス
 (5) $^{201}\text{TlCl}$: 残存心筋
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

10. 78 歳，男性．糖尿病あり．膀胱癌のため全摘予定あり．負荷心電図で異常を指摘され，精査のため，ジピリダモール負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT が施行された．所見として正しいのはどれか．

- (1) 左回旋枝領域の心筋 viability はない．
 (2) 肺うっ血が存在する．
 (3) 右冠動脈領域は梗塞と虚血が混在する．
 (4) 左前下行枝領域に虚血が存在する．
 (5) 洗い出しは全体に低下し diffuse slow washout のパターンである．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



11. ^{123}I -MIBG シンチグラフィに関する記載のうち正しいものを選べ。

- (1) ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムでは正常例でも前壁に集積低下を示すことが多い。
 - (2) 糖尿病を合併した無症候性心筋虚血患者には、 ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムの下後壁に異常を認め、心臓交感神経機能異常が存在することが報告されている。
 - (3) 重症心不全患者で ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムの指標の H/M (心縦隔比) は低値を示す。
 - (4) 肥大型心筋症において心臓交感神経機能異常は非肥大部に多く認められる。
 - (5) 肥大型心筋症での交感神経機能異常は重症度とは関連がない。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

12. ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィに関する記載のうち正しいものを選べ。

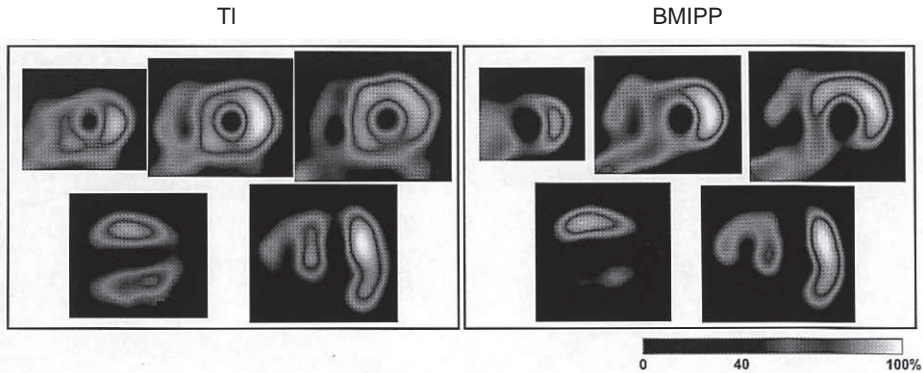
- (1) 虚血性心疾患の心筋 SPECT において、 ^{201}Tl で正常かつ ^{123}I -BMIPP の集積低下のある部位は虚血心筋ではない。
 - (2) 肥大型心筋症の ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラムは前壁中隔接合部や後壁中隔接合部で集積低下していることが多い。
 - (3) 糖尿病患者において心筋脂肪酸代謝異常を ^{123}I -BMIPP で検出することができる。
 - (4) 冠れん縮性狭心症患者の発作後に ^{123}I -BMIPP 心筋取り込み異常を診断に用いることができる。
 - (5) ^{123}I -BMIPP は食事の影響を受けないために、食後検査と絶食での検査での心筋シンチグラムの結果は同じである。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

13. 75 歳の男性：68 歳時に心筋梗塞と診断され入院したことがあった。3 年後の心エコー図検査では心尖部は菲薄化し、壁運動は無収縮であった。1 週間前から労作時胸痛があり、硝酸薬舌下錠を数回使用し胸痛は改善していた。本日は早朝から安静時にも胸痛があり入院となった。
血液検査所見：WBC 7500, GOT 18 IU/L, GPT 10 IU/L, LDH 452 IU/L, CK 377 IU/L, CK-MB 19 IU/L。
心臓カテーテル：右冠動脈 (#2：99% 狭窄)，左前下行枝 (#6：100% 閉塞で左前下行枝末梢から bridge collateral を認める)。左室心尖部は無収縮で、下後壁は著明な壁運動低下があり、LVEF は 43% であった。第 5 病日に施行した $\text{Tl}/^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT を示す。

この症例で正しいのはどれか。

- (1) 心尖部の心筋 viability は保持されている。
 - (2) 右冠動脈に対する再灌流療法が有効である。
 - (3) 梗塞後の不安定狭心症が考えられる。
 - (4) 今回の主たる病変は左冠動脈領域である。
 - (5) 急性下壁梗塞が考えられる。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

75歳 男性
TI/BMIPP dual SPECT 第5病日



14. 心筋PET検査で正しい組み合わせはどれか。

- | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------|-------|
| (1) | ^{13}N -ammonia | | 心筋血流 |
| (2) | ^{18}F -fluorodeoxyglucose | | 糖代謝 |
| (3) | ^{15}O -CO | | 心プール |
| (4) | ^{11}C -acetate | | 脂肪酸代謝 |
| (5) | ^{11}C -palmitate | | 酸素代謝 |

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

15. ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィで正しいのはどれか。

- (1) H/M (心筋 / 縦隔) 比の低い症例は予後不良である。
- (2) 拡張型心筋症では左室下壁を中心に取り込みが低下する。
- (3) 後シナップスの β 受容体と結合する。
- (4) アドリアマイシン投与例では心臓への取り込みが亢進する。
- (5) 移植心では心臓への取り込みはほとんど見られない。

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

16. 心筋血流シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) ^{201}Tl や $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識心筋血流製剤を用いる。
- (2) 虚血の診断に関しては負荷がなくても可能である。
- (3) 梗塞の診断には負荷が不可欠である。
- (4) 運動負荷心筋シンチグラフィでは最大負荷時にトレーサを投与する。
- (5) 心筋生存性の評価に優れている。

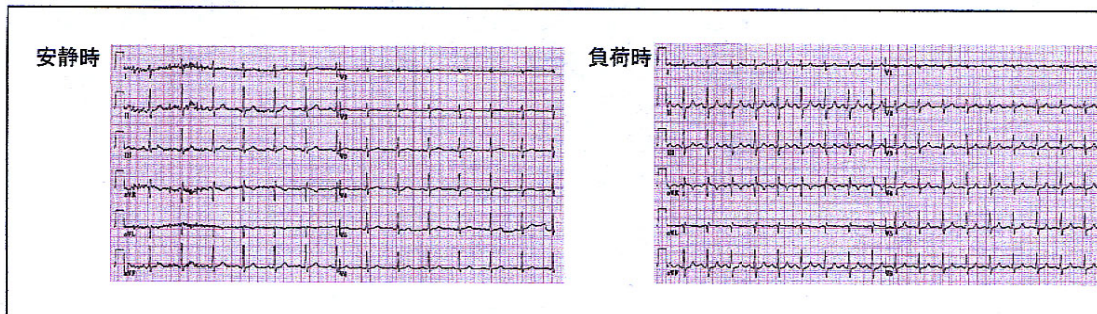
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

17. 50歳女性。1年前より労作時の胸部圧迫感を訴え受診した。症状から狭心症が疑われ入院となった。冠危険因子として高血圧，高脂血症，喫煙歴がある。負荷心電図および負荷心筋血流 SPECT を図に示す。運動負荷心電図ではトレッドミルで Bruce II まで，心筋血流 SPECT には ^{99m}Tc -tetrofosmin を用いている。

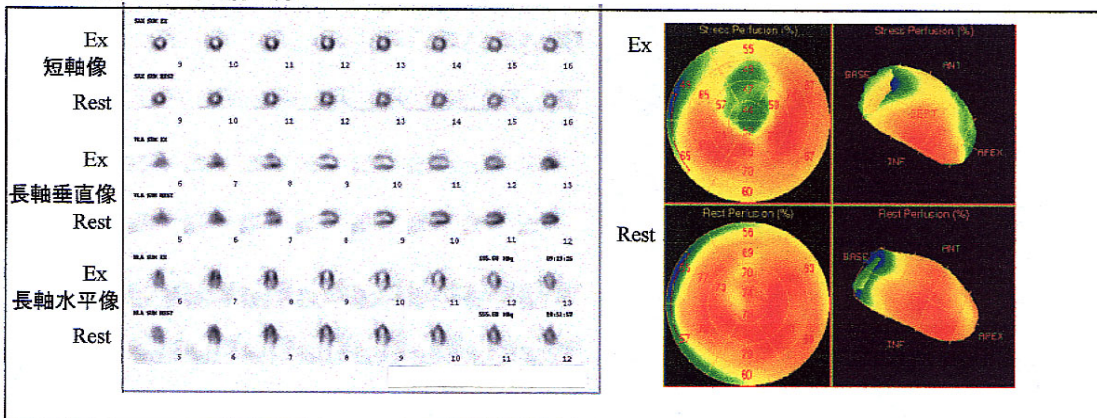
次の中で正しいのはどれか。

- (1) 安静時心電図では異常を呈していないが，負荷心電図で前壁に虚血所見が見られる。
 - (2) 負荷心筋血流 SPECT で前壁の一過性虚血病変の存在が示唆される。
 - (3) 負荷心電図所見と負荷心筋血流 SPECT では異常の有無で乖離を呈している。
 - (4) 冠動脈造影検査を行う必要があると考えられる。
 - (5) 異常を呈している領域は大部分が梗塞心筋と考えられる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

A. 安静時・運動負荷テスト



B. 運動負荷、安静時心筋血流 SPECT

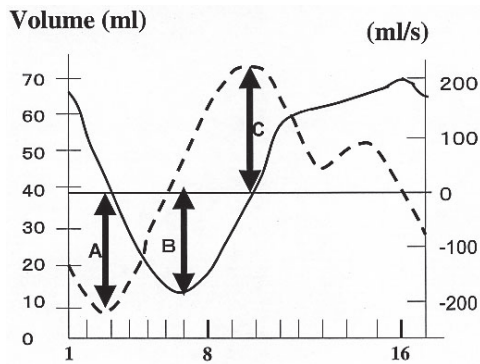


18. 慢性虚血性心疾患における心筋バイアビリティ判定方法として正しい組み合わせはどれか。

- (1) タリウムの再分布の有無
 - (2) ^{99m}Tc -MIBI による安静時の集積程度
 - (3) ^{99m}Tc -ピロリン酸の集積の有無
 - (4) MDCT による冠動脈狭窄の有無
 - (5) 造影 MRI による造影遅延の有無
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

19. 図は心電図同期心筋 SPECT から得た容積曲線である。グラフの実線は RR 間隔を 16 分割し、データ収集し、フーリエ近似で得られた左室容量曲線で、点線はその一次微分曲線である。以下の設問で正しい組み合わせはどれか。

- (1) A は PFR (peak filling rate) である。
 - (2) B は PER (peak ejection rate) である。
 - (3) C は PFR (peak filling rate) である。
 - (4) 16 分割よりは 32 分割の方が EF (駆出分画) が高くでる。
 - (5) 32 分割よりは 8 分割の方が PFR が高くでる。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



20. 以下の病歴，検査所見から考えられる鑑別疾患の組み合わせはどれか．

72歳女性．5年前から両手の振戦，3年前から仮面様顔貌，前屈姿勢などの症状が出現し徐々に増悪した．近医にて内服治療中であったが改善せず，1年前から見当識，短期記憶力，計算力が低下し，幻視も訴えている．最近になり，起立性低血圧，不整脈が時々出現するようになった．血液生化学データは正常範囲．胸部単純X線：CTR 47%，肺紋理の増強なし．安静時心電図：異常Q波なし，ST-T変化なし，CVRR 1.76%．安静時心筋シンチは正常であった．さらに精査目的で¹²³I-MIBG心筋シンチが施行された(図)．なお脳血流SPECTでは両頭頂葉，両後頭葉の血流低下が認められた．

- (1) パーキンソン病
- (2) アルツハイマー病
- (3) 糖尿病
- (4) 心不全
- (5) レビー小体型痴呆

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



20分後



4時間後

B-3. 腫瘍核医学

1. 次に挙げる ^{18}F -FDG の生理的集積の記述で誤っているのはどれか。

- (1) 外眼筋, 扁桃, 唾液腺の集積が頭頸部で見られる。
- (2) 乳腺組織は軽度集積を示し, 乳頭は高集積を示す。
- (3) 膀胱は尿貯留で均一な高集積を示す。
- (4) 褐色脂肪組織への集積は夏場に多いとされている。
- (5) 一般には精巣への集積は見られない。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

2. 腫瘍の核医学診断あるいは核医学治療についての組み合わせで正しいのはどれか。

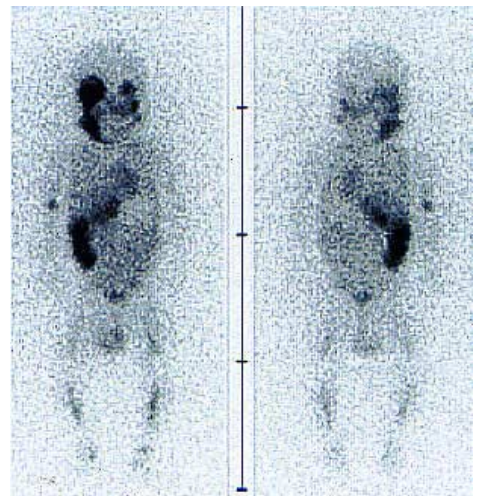
- (1) Na^{131}I _____ 甲状腺未分化癌
- (2) ^{67}Ga -citrate _____ 神経芽細胞腫
- (3) ^{131}I -MIBG _____ 悪性褐色細胞腫
- (4) $^{201}\text{TlCl}$ _____ 脳腫瘍
- (5) ^{18}F -FDG _____ 腎細胞癌

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

3. 小児の ^{123}I -MIBG 全身像である。正しいのはどれか。

- (1) 本疾患は悪性リンパ腫である。
- (2) 撮像は静注後2時間が最も腫瘍をよく評価できる。
- (3) 呈示症例に見られるように肝浸潤所見があるが, 肝の治療効果判定に本検査は有用である。
- (4) 本疾患は骨浸潤と骨髄浸潤を病期分類上分けてとらえる必要があるが, 骨浸潤のほうが病期としては重症である。
- (5) 本疾患は小児の固形腫瘍の中では最も多い腫瘍である。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3)
d. (3), (4) e. (4), (5)



4. $^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy が有用でないのはどれか .
- Brain tumor
 - Thyroid cancer
 - Lung cancer
 - Hepatocellular carcinoma
 - Osteosarcoma
5. $^{18}\text{F-FDG}$ の腫瘍集積の半定量値 (SUV) を高値にする因子はどれか .
- グルコーストランスポータの過剰発現
 - ヘキソキナーゼの活性亢進
 - グルコース-6-フォスファターゼの活性亢進
 - $^{18}\text{F-FDG}$ 投与時の血糖値が高い
 - 腫瘍組織の細胞密度が高い
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
6. $^{201}\text{TlCl}$ の脳腫瘍集積に影響を与えるものはどれか .
- $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ pump
 - 脳血液関門の破壊
 - 腫瘍血流量
 - 腫瘍サイズ
 - 抗腫瘍剤感受性
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
7. $^{18}\text{F-FDG}$ PET による甲状腺疾患の診断について正しい組み合わせはどれか .
- 正常甲状腺は生理的高集積臓器である .
 - 慢性甲状腺炎にはあまり集積しない .
 - バセドウ病にはあまり集積しない .
 - 髄様癌は高集積を示す .
 - 分化型甲状腺癌は偽陰性となりうる .
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)

8. 左耳下腺腫瘍の精査目的で CT (図 1), 唾液腺シンチグラフィ (図 2), ^{18}F -FDG PET (図 3) が施行された。正しいのはどれか。
- a. 唾液腺シンチグラフィで用いられる放射性核種は ^{123}I である。
 - b. 唾液腺シンチグラフィ施行 1 週間前よりヨードの制限が必要である。
 - c. 唾液腺シンチグラフィで唾液腺分泌刺激後の撮像は腫瘍局在を明瞭にするために有用である。
 - d. ^{18}F -FDG が濃く集積しているので悪性腫瘍である。
 - e. 耳下腺腫瘍の良悪性の鑑別に ^{18}F -FDG PET が有用である。

図 1

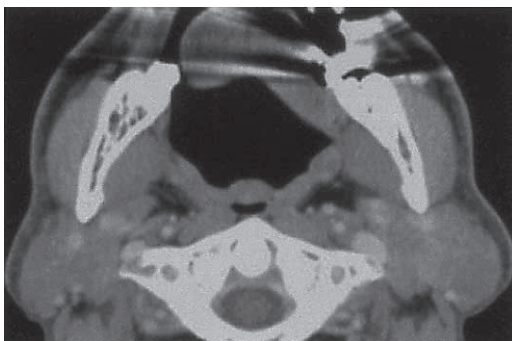


図 2

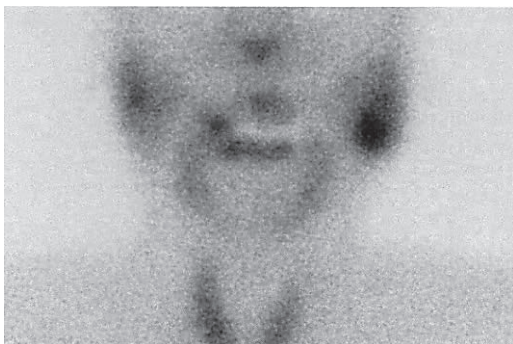
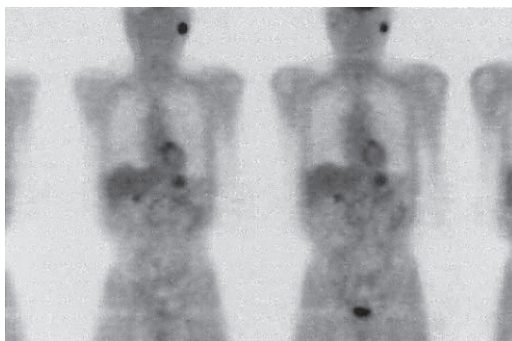


図 3



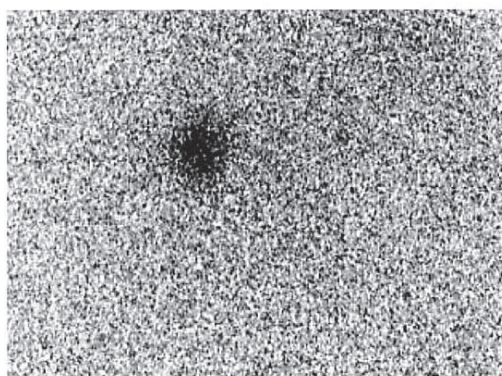
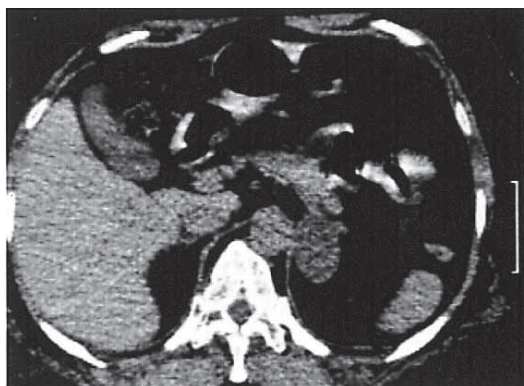
9. PET/CT 装置について誤っているのはどれか。

- PET と CT の融合画像を作成する目的と CT により吸収補正のデータを収集する目的がある。
- トランスミッションスキャンとして CT を使用する分だけ検査時間が短縮できる。
- トランスミッションスキャンとして診断用 CT を施行した場合には外部線源を使用した場合に比べて被曝線量が増加する。
- 体内に金属のある場合には CT よりも外部線源を使用した方が正確な吸収補正ができる。
- PET の画像と CT の画像を同時に撮影するために腹部臓器も呼吸の影響を受けずに融合画像が得られる。

10. 左副腎に径 4 cm の腫瘍が発見された患者の腹部 CT および ^{131}I -adosterol 後面像である。誤っているのはどれか。

- 左副腎腫瘍への取り込みが強く、右副腎の取り込みは抑制されている。
- 副腎皮質腺腫と考えられる。
- デキサメサゾン抑制試験が腫瘍性状診断に有用と考えられる。
- アルドステロン過剰分泌をしている腫瘍と考えられる。
- クッシング病と考えられる。

- (1), (2), (3)
- (1), (2), (5)
- (1), (4), (5)
- (2), (3), (4)
- (3), (4), (5)

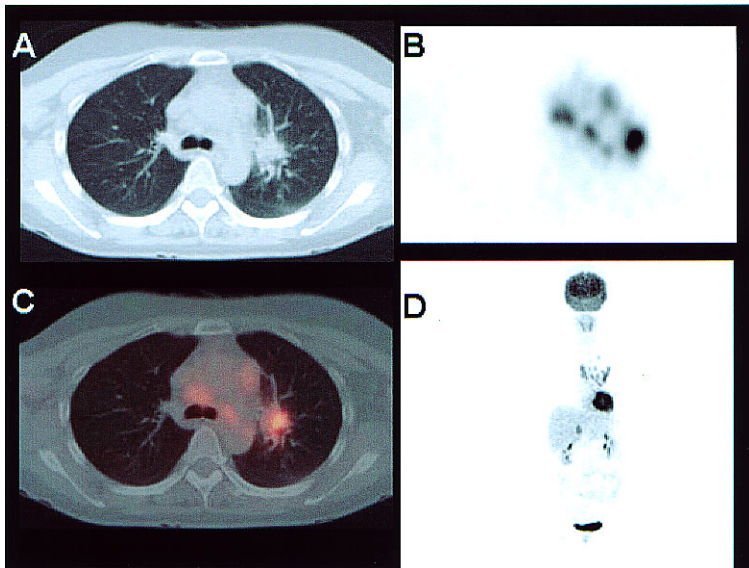


11. Na^{131}I による甲状腺癌治療の実際で、誤っているのはどれか。

- 治療の適応となるのは、濾胞癌、髄様癌である。
- チラーゼン S 補充療法施行例では、1 週間前より補充を中止する。
- 治療前 2 週間程度のヨード制限食が必要である。
- 造影 MRI 検査は制限の必要がない。
- 治療は放射線治療病室入院が必要である。

- (1), (2)
- (1), (5)
- (2), (3)
- (3), (4)
- (4), (5)

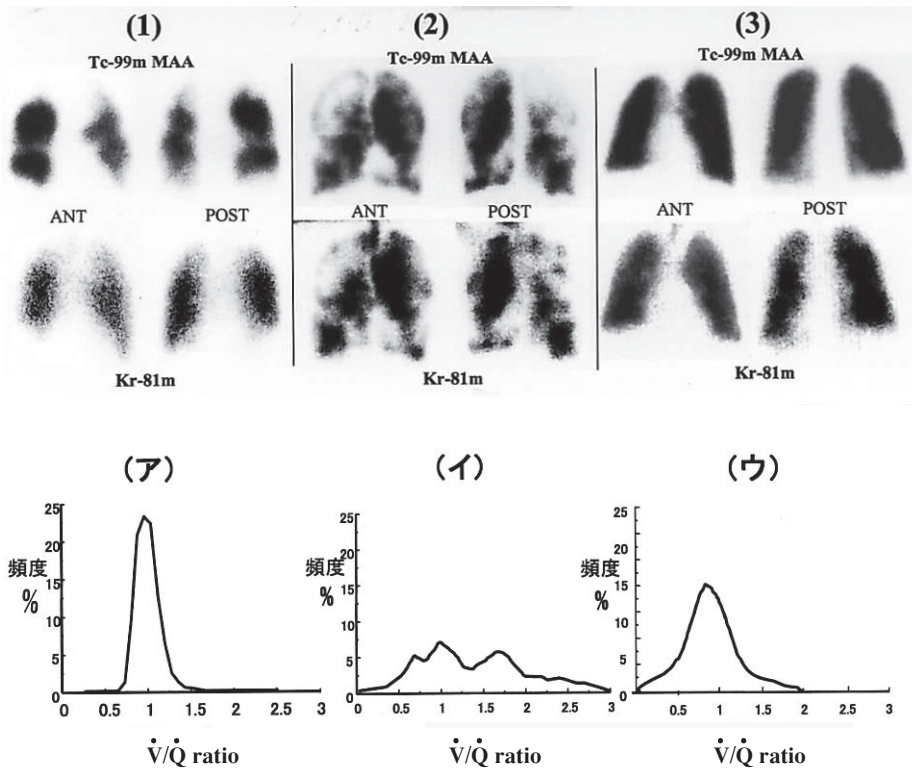
12. 38歳の女性．甲状腺乳頭癌で甲状腺右葉切除後に肺転移が出現し， ^{131}I 内用療法の依頼を受けた．誤っているのはどれか．
- 片葉切除であったので甲状腺全摘術を行うことにした．
 - 甲状腺ホルモン薬を休薬した．
 - 投与3日前に $^{201}\text{TlCl}$ 検査を行った．
 - 投与前日にヨード造影剤を用いたCT検査を行った．
 - 初回治療として3.7 GBqを投与した．
13. 左肺門部原発の肺癌患者の胸部単純CT (A)， ^{18}F -FDG PET 横断像 (B)，CTと ^{18}F -FDG PET (カラー像) の fusion image (C)， ^{18}F -FDG PET 像 (D) である．下記のなかで正しい組み合わせはどれか．
- 特に異常集積は認めない．
 - 両側肺門部および縦隔に異常集積を認める．
 - 遠隔転移を疑う異常集積を認める．
 - 異常集積をすべて陽性と判定すると，臨床病期分類はIVを疑う．
 - 異常集積をすべて陽性と判定すると，臨床病期分類はIIを疑う．
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)



14. 次の図は、 ^{81m}Kr ガスと ^{99m}Tc -MAA を使用して行われた肺換気・血流シンチグラフィ（上段が肺血流シンチグラム、下段が肺換気シンチグラムで、プレーン像の正面像と後面像）および、両者の放射能をノーマライズし求めた換気/血流比のピクセルの分布図である。

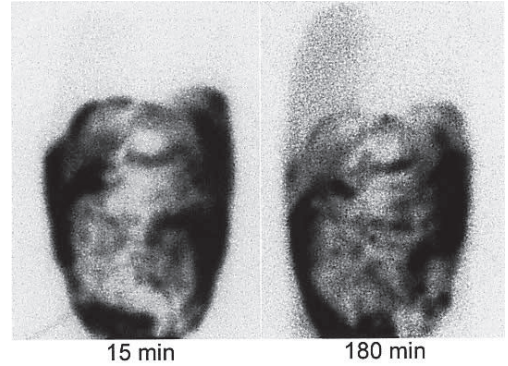
肺換気・血流シンチグラフィと換気/血流比の分布図の組み合わせで、最も可能性の高い組み合わせはどれか。

- (1)-(ア), (2)-(イ), (3)-(ウ)
- (1)-(ア), (2)-(ウ), (3)-(イ)
- (1)-(イ), (2)-(ア), (3)-(ウ)
- (1)-(イ), (2)-(ウ), (3)-(ア)
- (1)-(ウ), (2)-(イ), (3)-(ア)



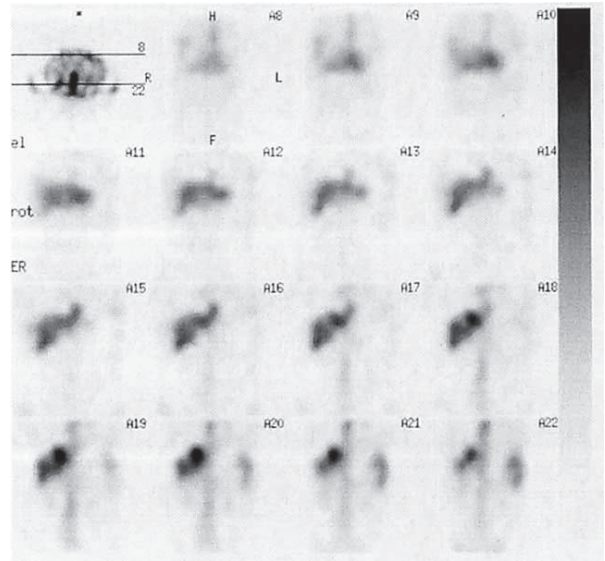
15. 腹膜透析中の患者に、透析液とともに ^{99m}Tc -MAA を注入した 15 分後および 180 分後の胸腹部前面像を示す。本患者にみられる病態として適切なのはどれか。

- 肺塞栓
- Swyer-James 症候群
- 胸腔内液貯留
- 肺微小石灰化
- 右左シャント



16. 72 歳の女性。主訴は下肢浮腫および腹水。1 ヶ月前より下肢浮腫および腹満感を自覚し近医を受診した。超音波検査では腹部腫瘍を認めた。最も考えられる診断はどれか。

- 胆嚢癌
- 膵頭部癌とその肝転移
- 胃癌とその肝転移
- 大腸癌とその肝転移
- 原発性肝癌とその腫瘍塞栓



^{67}Ga SPECT 冠状断像
(腹側から背側方向へ配列する)

17. 70歳, 男性の骨シンチグラフィ所見から推測される原発癌はどれか .

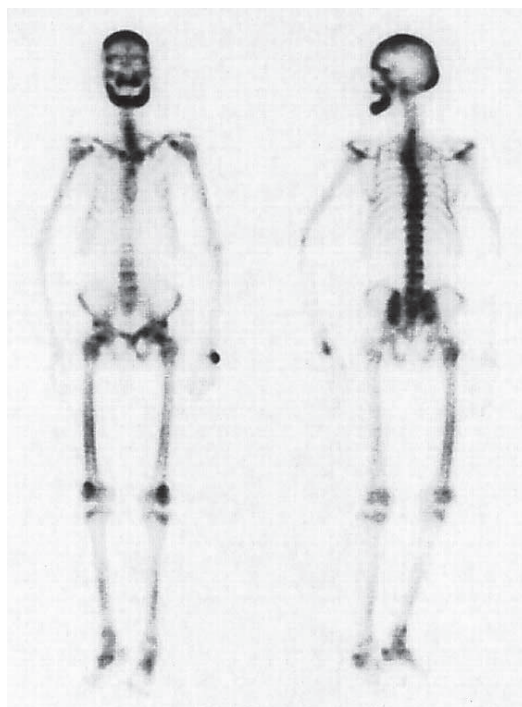
- (1) 肺癌
- (2) 前立腺癌
- (3) 胃癌
- (4) 腎癌
- (5) 肝癌

- a. (1), (2)
- b. (1), (5)
- c. (2), (3)
- d. (3), (4)
- e. (4), (5)



18. 骨シンチグラフィの所見について正しいのはどれか .

- a. 腎機能は正常である .
- b. フレア (flare) 現象を示す .
- c. 骨 Paget 病である .
- d. 線維性骨異形成である .
- e. 副甲状腺ホルモン (PTH) の過剰分泌である .



19. バセドウ病について正しいものの組み合わせはどれか。
- (1) 臓器特異的自己免疫疾患のひとつで、特徴的な抗体が出現する。
 - (2) 骨代謝に影響をおよぼし、血清 alkaline phosphatase (ALP) が高値となりやすい。
 - (3) 抗甲状腺剤の副作用で最も頻度の高いものは顆粒球減少症である。
 - (4) 橋本病 (慢性甲状腺炎) と合併することは稀である。
 - (5) 出産を契機に増悪や再発を起こしやすい。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
20. バセドウ病の ^{131}I 内用療法に関し、誤っているのはどれか。
- a. 外来治療も可能である。
 - b. 治療効果は主に ^{131}I の γ 線による。
 - c. 治療 2-4 ヶ月後に一過性に機能低下を生ずることがある。
 - d. 米国では ^{131}I 内用療法がバセドウ病の第 1 選択である。
 - e. 吸収線量の計算には、ヨード摂取率、有効半減期、甲状腺重量が必要である。