

日本核医学会

第1回核医学専門医試験問題

第1回核医学専門医試験は、平成16年(2004年)6月6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30名で27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17年6月5日(日)実施の第2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16年6月6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. 核医学診療に伴う線量計算(MIRD法)の修得
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. 原子番号が増加するのはどれか。
 - a. α 壊変
 - b. β^- 壊変
 - c. β^+ 壊変
 - d. 軌道電子捕獲
 - e. 核異性体転移
2. シンチレーション検出器について誤っているのはどれか。
 - a. 光電子増倍管の増幅は $10^5 \sim 10^6$ 倍程度。
 - b. シンチレータ (NaI-Tl) の最大発光波長は 410 nm 程度である。
 - c. 光電子増倍管の出力パルス波高と検出 γ 線エネルギーは無関係。
 - d. シンチレータ (NaI-Tl) の発光減衰時間の時定数は $0.25 \mu\text{s}$ 程度。
 - e. シンチレータ (NaI-Tl) は潮解性があり、急激な温度変化で破損しやすい。
3. シンチカメラについて正しいのはどれか。
 - a. コリメータとシンチレータはライトガイドにより結合されている。
 - b. シンチレータの厚さを増加すると感度と空間分解能が向上する。
 - c. 総合空間分解能はコリメータ面からの距離には依存しない。
 - d. 固有均一性試験には均一な面状線源を使用する。
 - e. 直線性試験では鉛スリットファントムを使用する。
4. ガンマカメラに関して正しいのはどれか。
 - a. ガンマカメラの空間分解能はガンマ線エネルギーに依存しない。
 - b. シンチレータ厚が薄いほどガンマカメラの感度は低くなる。
 - c. ガンマカメラの最高計数率は 150 Mcps 程度である。
 - d. ガンマカメラの光センサーには通常アバランシェフォトダイオードが用いられる。
 - e. ガンマカメラのシンチレータには通常 CsI(Tl) が用いられる。
5. SPECT 画像の再構成に関して正しいのはどれか。
 - a. 散乱によりガンマカメラに入射する放射線は減少する。
 - b. 外部線源は吸収補正のために用いられる。
 - c. TEW 法とは吸収補正のひとつの方法である。
 - d. 逐次近似法とは散乱線補正のひとつの方法である。
 - e. OSEM 法とはフィルタ補正逆投影法のひとつである。

6. 放射性医薬品に関する次の記述について正しいのはどれか。

- (1) インビトロ診断に用いる放射性医薬品は ^{123}I で標識されたものが多い。
 - (2) インビボ診断に用いる放射性医薬品には、半減期が短く、ガンマカメラに適した比較的低エネルギーの γ 線、もしくは β^+ 線を放出し、 α 線や β^- 線は放出しない放射性核種が適している。
 - (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 錯体構造を基礎とするインビボ診断用放射性医薬品は、配位する化合物によって分布する組織が異なる。
 - (4) 放射性医薬品はその放出放射線を治療や診断に用いており、薬理作用は期待されていない。
 - (5) 放射性医薬品は半減期が短いものが多いので、注射剤に対する無菌試験は免除される。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. 以下の放射性核種と製造法の組み合わせで正しいのはどれか。

- | | |
|------------------------------|---------|
| (1) ^{67}Ga | ジェネレータ |
| (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ | ジェネレータ |
| (3) ^{11}C | サイクロトロン |
| (4) ^{123}I | 原子炉 |
| (5) ^{131}I | サイクロトロン |
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

8. 共通の「効能または効果」をもつ放射性医薬品の組み合わせはどれか。

- (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin
 - (2) ^{123}I -BMIPP
 - (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA
 - (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
 - (5) ^{201}Tl -chloride
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

9. 各核種の半減期を示す。正しいものを選べ (小数点以下の端数は無視)。

- | | |
|------------------------------|-------|
| (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ | 6 時間 |
| (2) ^{18}F | 4 時間 |
| (3) ^{67}Ga | 2 日 |
| (4) ^{201}Tl | 10 時間 |
| (5) ^{131}I | 8 日 |
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (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 -MAA | 受容体 |
| (2) | ^{201}Tl -chloride | イオン輸送 |
| (3) | ^{99m}Tc -フチン酸 | 貪食作用 |
| (4) | ^{99m}Tc -ECD | 拡散と代謝 |
| (5) | ^{111}In -octreotide | 微小塞栓 |
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

11. ^{18}F -FDG について、正しいのはどれか。

- (1) 静脈投与された ^{18}F -FDG は、主に尿路から排泄される。
 (2) 静脈投与された ^{18}F -FDG は、肝臓に取り込まれた後、再び血液中に放出される。
 (3) 投与された ^{18}F -FDG は組織に取り込まれ、主に ^{18}F -FDG または ^{18}F -FDG-6-phosphate として存在する。
 (4) ^{18}F -FDG の心筋への取り込みは、血糖値に影響されない。
 (5) ^{18}F -FDG は、筋肉へは集積しない。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

12. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 院内製造の ^{18}F -FDG (注射剤) は発熱性物質試験を行わなければならない。
 (2) 放射性核種の純度は放射能の半減期を測定して確認される。
 (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) 過テクネチウム酸 (^{99m}Tc) 注射液の性状は黄色の澄明の液である。
 (5) 放射性医薬品は放射線自己分解を起こすことがある。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

13. 次の放射性医薬品に関する記述のうち、誤っているのはどれか。

- (1) ^{111}In -oxine は、人体に直接投与することにより、炎症部位および血栓形成部位に集積する。
 (2) 放射性医薬品は、検定日時以降使用してはならない。
 (3) キットによる ^{99m}Tc 標識注射剤の調製は、無菌的に行う必要がある。
 (4) 薬事法において承認された PET 薬剤合成装置は、定期的に保守点検しなければならない。
 (5) 核反応原料の化学的純度が高ければ、放射性医薬品に異核種が混入することはない。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

14. 放射性医薬品の被ばく防護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) 外部被ばくを軽減するためには、時間、距離、しゃへいの三点から考える必要がある。

- (2) 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．
 (3) 被ばく量は，距離に反比例するので遠いほうが少ない．
 (4) ガンマ線やベータ線のしゃへいは原子番号の大きな鉛容器が良い．
 (5) 密封されていない放射性医薬品では内部被ばくの危険性がある．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

15. MIRD 法による線量計算に必要な情報はどれか．

- a. 各臓器の累積放射能
 b. 血圧
 c. 各臓器における放射性薬剤の化学形
 d. コンパートメント解析による移動定数
 e. 各臓器の血流量

16. 線量計算にあたり，ある臓器における有効半減期を求めたい．

下記の情報を用いて，有効半減期を計算し正しいものを選べ．

ただし小数点以下 2 桁を四捨五入する．

核種の物理学的半減期 8.0 日

当該臓器における生物学的半減期 6.0 日

- a. 1.8 日
 b. 3.4 日
 c. 5.6 日
 d. 7.0 日
 e. 14.0 日

17. バセドウ氏病の ^{131}I 内用療法で吸収線量を計算する場合に必要でないものはどれか．

- a. 投与放射能
 b. 甲状腺重量
 c. 甲状腺摂取率
 d. 有効半減期
 e. 比放射能

18. ^{201}Tl を静注したときに最も被曝線量が高い臓器はどれか．

- a. 心筋
 b. 甲状腺
 c. 肝臓
 d. 腸管
 e. 膀胱

19. 次の記述で正しいのはどれか。

- (1) 4 GBq の密封線源を装備した照射機器は診療用放射線装置と想定される。
 - (2) 固体状放射性廃棄物は減衰保管すれば、一般廃棄物として廃棄してよい。
 - (3) 病院における診療用放射性同位元素または放射性同位元素によって汚染された物の焼却は認められていない。
 - (4) 診療用放射性同位元素により治療を受けている患者を放射線治療病室以外の病室に入院させてはならない。
 - (5) 病院の管理者は病院内の病室に入院している患者の被曝する放射線(診療により被曝する放射線を除く)の実効線量が3月間に1.3ミリシーベルトを超えないようにしなければならない。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

20. 放射性ヨウ素 ^{131}I 内服治療患者の退出に際して正しいのはどれか。

- (1) ある患者の体表面から1メートルにおける線量率が $20 \mu\text{Sv/h}$ であったので退院させた。
 - (2) 退出を認めた場合の必要記録項目は、退出した日時、退出時に測定した線量率である。
 - (3) 退院後の第三者に対する不必要な被曝をできるだけ避けるための注意を口頭のみで行った。
 - (4) 介護者の線量拘束値を一行為あたり 5 mSv として算出している。
 - (5) 体内残留放射能 500 MBq を保有する患者が大部屋に帰室した場合、至近ベッド患者の被曝線量は公衆被曝線量限度の約2倍である。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

21. 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正しいものの組み合わせを選べ。

- (1) 薬剤の安定性は $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ より $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$ の方がよい。
 - (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高い。
 - (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、脳血流に依存して徐々に洗い出される。
 - (5) $^{123}\text{I-IMP}$ は $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ 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)

22. 次のうち、脳 SPECT の製剤について正しいのはどれか。

- (1) $^{123}\text{I-IMP}$ 投与後の分布画像が血流をもっとも反映する。
- (2) $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ 投与後、直ちに撮像する方がよい。
- (3) $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$ は、血中のタンパクと結合しやすい。
- (4) 血流増加を判定するのは、 $^{123}\text{I-IMP}$ の画像がよい。
- (5) $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ の標識には、24時間以内に使用したジェネレータを用いる。

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

23. 心筋 viability 評価に有用な心臓核医学検査はどれか。

- (1) ^{201}Tl 負荷 / 再静注時法
 (2) ^{123}I -BMIPP 負荷 / 安静時法
 (3) ^{18}F -FDG 空腹時法
 (4) ^{123}I -MIBG 安静時法
 (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin 負荷 / 安静時法

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

24. 以下の心臓核医学検査のなかで、放射性医薬品を投与してから 10 分後と 3 時間後の双方で撮像を行うことに臨床的意義があるものはどれか。

- (1) 運動負荷 ^{201}Tl シンチグラフィ
 (2) 安静時 ^{201}Tl シンチグラフィ
 (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA 心プールシンチグラフィ
 (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP シンチグラフィ
 (5) ^{123}I -MIBG シンチグラフィ

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

25. 腫瘍の診断にほとんど用いられないのはどれか。

- a. ^{201}Tl -chloride
 b. ^{123}I -MIBG
 c. ^{123}I -BMIPP
 d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
 e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin

26. 次の放射性医薬品の正常像でみられる集積部位を列挙してある。適切なのはどれか。

- (1) ^{201}Tl -chloride 脳, 心臓, 腎臓
 (2) ^{67}Ga -citrate 肝臓, 大腸, 鼻腔
 (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 心臓, 甲状腺, 肝臓
 (4) ^{18}F -FDG 脳, 腎臓, 膀胱
 (5) ^{11}C -methionine 脳, 肝臓, 脾臓

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

27. 次の核医学検査のうち撮像開始時間が一番遅いものはどれか .
- 腫瘍 ^{18}F -FDG PET
 - 腫瘍 ^{67}Ga -citrate シンチグラフィ
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ
 - 腫瘍 ^{201}Tl -Cl シンチグラフィ
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 副甲状腺シンチグラフィ
28. ^{67}Ga シンチグラフィ 上肝集積が増加するのは次のうちどれか .
- 化学療法後
 - 輸血後
 - 鉄欠乏性貧血
 - ヘモクロマトーシス
 - 脂肪肝
29. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -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 .
- 右左シャントが存在すると腎が描出される .
 - 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 .
 - Stripe sign を認めれば肺塞栓症と診断される .
 - Fissure sign は正常高齢者に認められる .
 - 肺塞栓症例は下肢 RI ベノグラフィで高頻度に異常を示す .
30. 次の記述のうち、正しいのはどれか .
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ テクネガスでは過剰沈着による hot spot は形成される .
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ テクネガスの検査時にガス捕集装置は不必要である .
 - ^{133}Xe ガスの洗い出し遅延を示す領域には $^{99\text{m}}\text{Tc}$ テクネガスは吸入される .
 - ^{133}Xe ガスの洗い出し遅延を示す領域と CT の低吸収域を示す領域とは一致する .
 - ^{133}Xe ガスの正常例での洗い出し遅延は前胸壁直下の領域に生ずる .
- (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
31. 以下に示す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 .
- 有効腎血漿流量の推定 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
 - 消化管出血の検出 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -スズコロイド
 - 腎瘢痕の検出 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
 - 異所性胃粘膜の検出 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -過テクネチウム酸
 - 肝細胞癌の転移検索 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA
- (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

32. 利尿薬負荷腎動態シンチグラフィについて誤っているのはどれか。
- 器質的な尿路狭窄か機能的なものかの鑑別ができる。
 - 検査前の水分摂取の量により、判定が困難となる。
 - $^{99m}\text{Tc-MAG}_3$ の方が $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ より好ましい。
 - RI 静注 30 分前に利尿薬を投与する。
 - 高度腎機能低下例では判定が困難となる。
33. 炎症シンチグラフィとして白血球の標識に用いられる放射性医薬品はどれか。
- $^{111}\text{In-oxine}$
 - $^{123}\text{I-BMIPP}$
 - $^{99m}\text{Tc-DTPA}$
 - $^{99m}\text{Tc-ECD}$
 - $^{99m}\text{Tc-HMPAO}$
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
34. 骨シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- 多発性骨髄腫の全身検索にきわめて有用である。
 - pure lytic な骨転移では集積しない。
 - Ca のターンオーバーを反映した画像である。
 - 病変部に集積した場合、良悪の鑑別は困難である。
 - 骨外性骨肉腫には集積しないことが多い。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
35. 骨シンチグラフィ用放射性医薬品について誤っているのはどれか。
- ^{99m}Tc 標識リン酸化合物を使用する。
 - 骨形成を反映して集積を示す。
 - 放射線治療後の照射野の骨では集積が低下する。
 - 骨壊死では集積は低下する。
 - 撮像は注射後 30 分に行う。
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。
- 放射性医薬品は $^{131}\text{I-MIBG}$ である。
 - 静注後 1 日目に撮像する。
 - 甲状腺をブロックする必要がある。
 - 高エネルギーコリメータを使用する。
 - 正常副腎は描出される。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

37. 次の疾患(症状)と検査の組み合わせで、適応の高いものの組み合わせはどれか。

- | | |
|------------|-------------|
| (1) 多発性骨髄腫 | 骨髄シンチグラフィ |
| (2) 肺転移 | 肺血流シンチグラフィ |
| (3) 肝細胞癌 | ガリウムシンチグラフィ |
| (4) 痴呆 | 脳血流シンチグラフィ |
| (5) 狭心症 | 心筋シンチグラフィ |

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

38. 次の放射性医薬品の高い生理的集積部位として正しい組み合わせはどれか。

- | | |
|-----------------------------------|----|
| (1) ^{18}F -FDG | 脳 |
| (2) ^{123}I -MIBG | 肝 |
| (3) ^{201}Tl -chloride | 脳 |
| (4) ^{123}I -NaI | 胆嚢 |
| (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP | 肺 |

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

39. ^{131}I 内用療法の適応となる甲状腺疾患として正しいのはどれか。

- (1) バセドウ病
- (2) 慢性甲状腺炎
- (3) 髄様癌のリンパ節転移
- (4) 濾胞癌の骨転移
- (5) 乳頭癌の肺転移

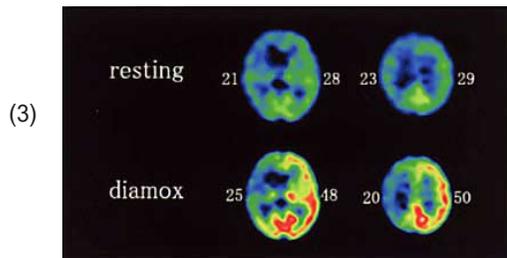
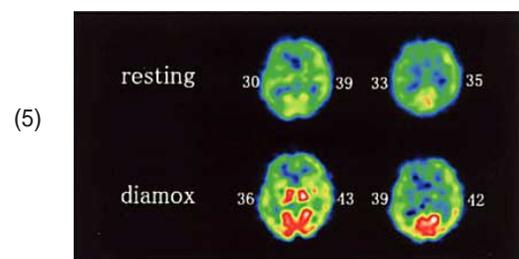
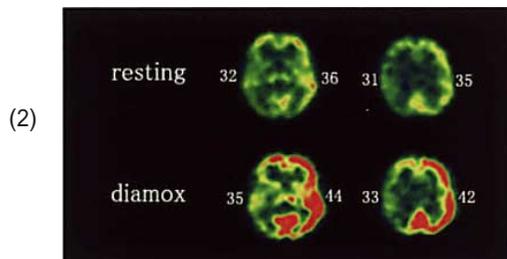
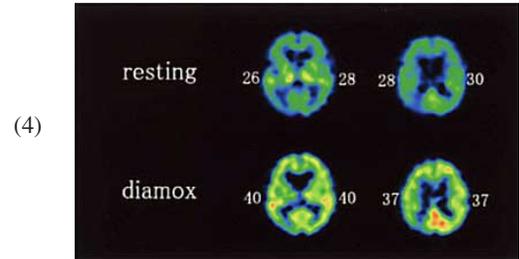
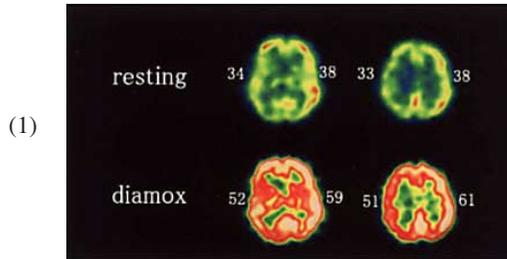
a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

40. 次の組み合わせのうち、誤っているのはどれか。

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| a. 前立腺癌の治療 | ^{125}I -シード |
| b. 悪性褐色細胞腫の治療 | ^{131}I -MIBG |
| c. B細胞リンパ腫の治療 | ^{90}Y -モノクローナル抗体 |
| d. 甲状腺髄様癌の治療 | ^{131}I -ヨウ化ナトリウム |
| e. 転移性骨腫瘍の疼痛緩和 | ^{89}Sr -塩化ストロンチウム |

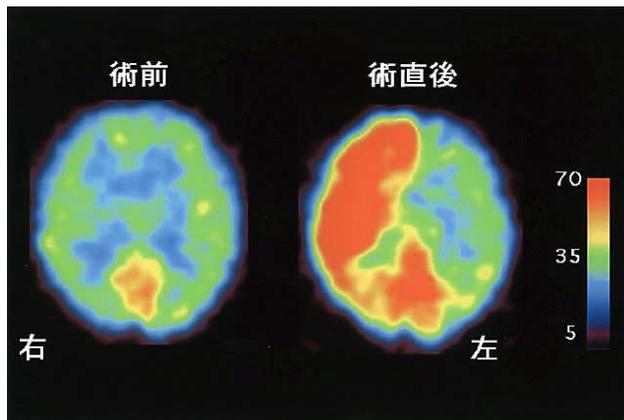
B-1. 脳神経核医学

1. 右内頸動脈閉塞発症1ヶ月目の脳血流SPECTを示している。この中で、脳循環動態より判断して血行再建術(EC-IC bypass)を考慮した方がよいと診断できるものを2つ選べ。なお、数値は中大脳動脈領域の血流値を示している。この測定法におけるmean \pm SDは 47 ± 5 ml/100 g/minである。



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

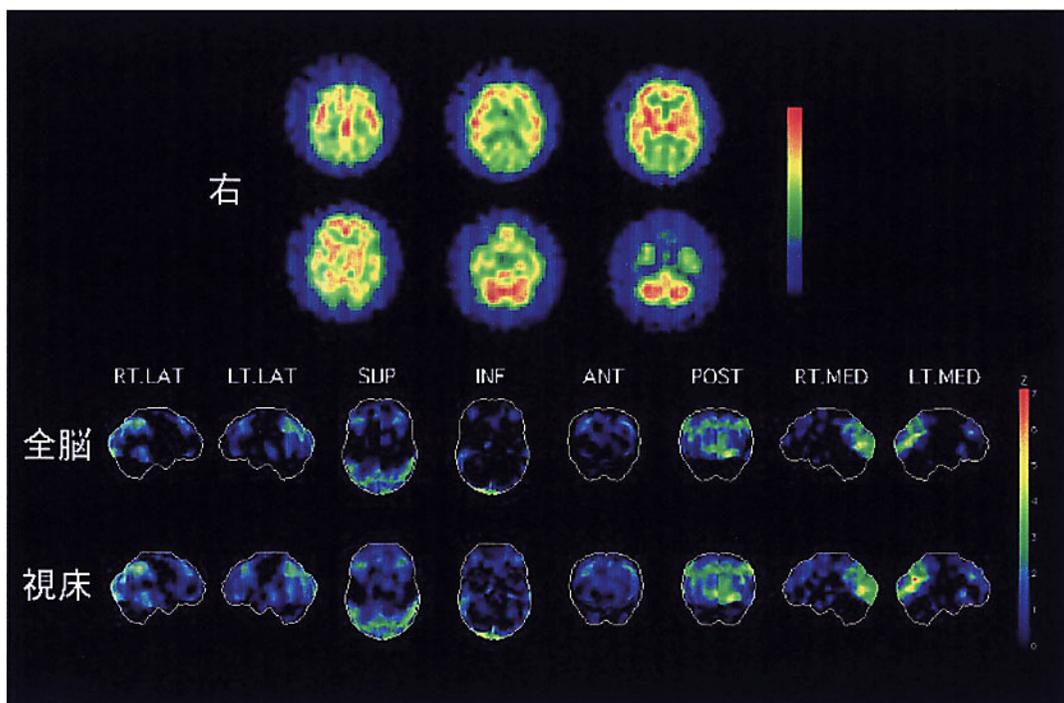
2. 右側頸部頸動脈狭窄症に対する内膜剥離術前および術直後の定量的脳血流 SPECT を示す。術直後では何の神経学的脱落症状も出現していない。この時点で外科医へのすべきアドバイスとして正しいものはどれか。
- 直ちにヘパリンを投与すべきである。
 - 直ちに血圧を下げるべきである。
 - 直ちに再手術をすべきである。
 - 直ちにステントによる血管形成術をすべきである。
 - このまま様子をみてよい。



3. 左右の語の組み合わせのうち関連が強いのはどれか。
- | | |
|------------------|-------------|
| (1) アルツハイマー型痴呆 | 前頭葉血流低下 |
| (2) アセタゾラミド負荷 | 動脈血炭酸ガス分圧上昇 |
| (3) β -CIT | アセチルコリン |
| (4) レビー小体を伴う痴呆 | パーキンソニズム |
| (5) ハンチントン舞踏病 | 遺伝子診断 |
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)
4. CT や MRI で脳萎縮以外の病変がない例で、脳血流 SPECT 上大脳半球に前頭頭頂領域を中心に左右差の強い血流低下を認めたとき考えるものはどれか。
- 内頸動脈閉塞症
 - ピック病
 - アルツハイマー病
 - パーキンソン病
 - 皮質基底核変性症
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)

5. ポジトロン CT 検査で misery perfusion を呈する慢性期内頸動脈閉塞症患者について正しいのはどれか .
- (1) 脳血流量と脳血液量は平行して低下し、脳酸素代謝率は脳血流量に比べて低下の程度が軽く、酸素摂取率が上昇している .
 - (2) acetazolamide 負荷による血流増加反応は低下している可能性が高い .
 - (3) バイパス手術により脳血流が改善する可能性が高い .
 - (4) 脳梗塞再発のリスクが高い .
 - (5) 脳梗塞再発予防のため、血圧が高い場合、直ちに正常血圧に低下させる必要がある .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
6. ヒトの脳血流について正しいのはどれか .
- a. 全脳の血流量は約 50 ml/min/100 g である .
 - b. 脳血流量が一定に保たれる血圧の下限は、正常な血圧の人より高血圧の人の方が低い .
 - c. 炭素ガスを吸入させると局所脳血流は低下する .
 - d. 局所脳血流量と局所脳ブドウ糖代謝量には相関がない .
 - e. 血液粘度は脳血流量に影響を与えない .
7. SPECT で小脳の血流低下が特徴とされる疾患はどれか .
- (1) 進行性核上性麻痺
 - (2) 皮質基底核変性症
 - (3) シャイ・ドレイジャー症候群
 - (4) ジョセフ病
 - (5) ピンスワンガー型痴呆
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

8. 痴呆を呈する患者の ^{123}I -IMP SPECT イメージと 3DSSP で解析した血流低下を表す Zスコアイメージ(全脳と視床で正規化)である。診断はどれか。
- アルツハイマー型痴呆
 - レビー小体型痴呆
 - ピック病
 - ウェルニッケ・コルサコフ症候群
 - クロイツフェルト・ヤコブ病

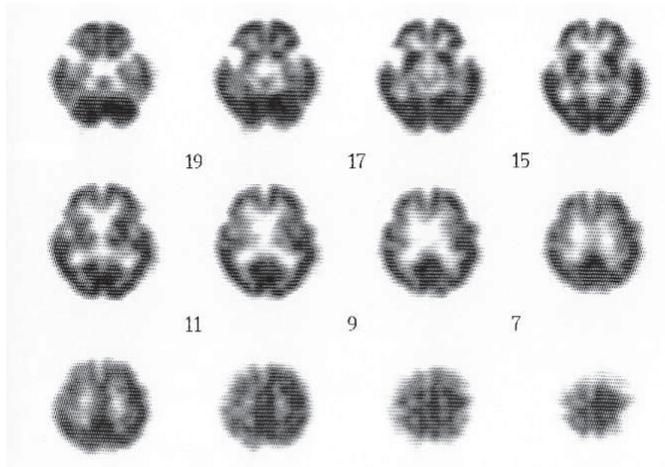


9. 以下の製剤の効能，用法，使用上の注意について，誤っているのはどれか。
- ^{123}I -IMP：副作用として，まれにアンフェタミンの薬理作用による精神症状が報告されている。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD：重大な副作用としてまれにショックがあらわれる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 注射液ジェネレータ溶出液をバイアルに加え，30 分以内に使用する。
 - ダイアモックス：無尿，急性腎不全の患者への投与は禁忌である。
 - ダイアモックス：効能・効果の一つとして「脳血流循環予備能判定」があげられている。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

10. 5-6年前よりパーキンソン病の疑いで治療されていた80歳、男性の ^{99m}Tc -HMPAO脳血流画像である。以下の疾患のうち、可能性が最も高いと考えられるものの組み合わせを選べ。

- (1) びまん性レビー小体病
- (2) アルツハイマー病
- (3) 皮質基底核変性症
- (4) 進行性核上性麻痺
- (5) 特発性パーキンソン病

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



11. 痴呆をきたす疾患の脳循環代謝所見として誤っているのはどれか。

- (1) 脳血管性痴呆では梗塞巣のほかに前頭葉の血流低下がみられることが多い。
- (2) 前頭側頭型痴呆では頭頂葉の代謝低下もみられる。
- (3) パーキンソン病では痴呆がなくてもアルツハイマー型痴呆の血流代謝低下パターンに加え、一次視覚野の血流代謝低下がみられるものがある。
- (4) アルツハイマー型痴呆でも左右非対称に血流低下をきたすものがあるが、crossed cerebellar diaschisis はみられない。
- (5) アルツハイマー型痴呆の初期では海馬のブドウ糖代謝低下がみられる。

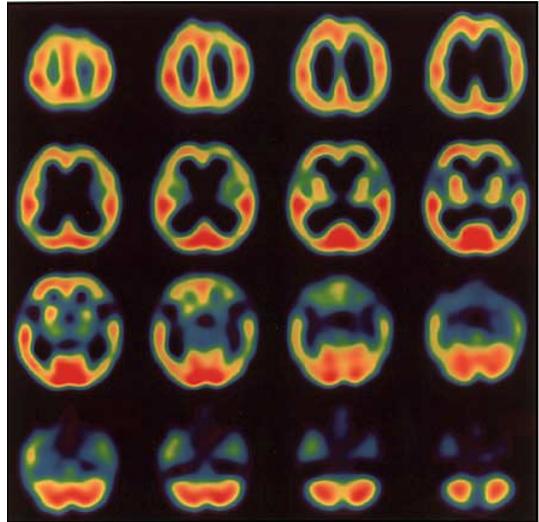
a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

12. 次の検査法と疾患の組み合わせでもっとも有効性が低いものはどれか。

- a. ^{11}C -メチオニン PET - 脳腫瘍
- b. ^{99m}Tc -HMPAO SPECT - てんかん発作時
- c. ^{123}I -IMP SPECT - 前頭側頭型痴呆とアルツハイマー病との鑑別
- d. ^{18}F -FDG PET - アルツハイマー病とレビー小体を伴う痴呆の鑑別
- e. ^{18}F -FDG PET - 脳腫瘍と脳膿瘍との鑑別

13. 64歳男性．数ヶ月前より歩行障害が出現していたが，程度が軽度であったため放置していた．1ヶ月前より記名力障害が出現し，時に尿失禁をきたすようになった．受診時 MMSE score 24点(30点満点)でペースメーカーを使用しているため MRI は施行していない(CT も未施行)．既往歴は特に認めず，喫煙歴は1日半箱×45年，アルコール飲酒歴はビール1本/日程度である．初診時の ^{99m}Tc -ECD による脳血流 SPECT 画像を示す．最も考えやすい疾患はどれか．

- Alzheimer 型痴呆
- レビー小体を伴う痴呆
- Pick 病
- MCI (mild cognitive impairment)
- 正常圧水頭症



^{99m}Tc -ECD 脳血流 SPECT

14. 脳血流 SPECT の統計学的手法を用いた解析法について誤っているのはどれか．
- 撮像時に定量化を行うか，画像再構成時に特定部位をリファレンスにした半定量化を行ってから解析する必要がある．
 - 1症例の血流低下部位を評価するためには，対象となる複数の対象データ(通常は正常データ)が必要である．
 - 撮影時の頭部の位置や傾きなどは症例毎で異なっても構わない．
 - 理論的に統計学的手法の解析途中でアーチファクトが発生することはありえない．
 - 違うトレーサを用いて撮像されたデータを対象として解析しても問題はない．
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
15. 脳血流定量検査について誤っているのはどれか．
- ^{123}I -IMP ARG 法は標準入力関数を使用する．
 - ^{123}I -IMP ARG 法は1点動脈採血が必要である．
 - ^{99m}Tc -HM-PAO パトラックプロット法は肺の関心領域を入力関数とする．
 - ^{99m}Tc -ECD パトラックプロット法は1点動脈採血が必要である．
 - ^{99m}Tc -ECD パトラックプロット法はトレーサをボラス静注する．
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)

16. 症例：68歳，男性．頭痛，数日後の不穏と弛張熱(39度)，異常行動の出現，左半身不全麻痺を主訴として入院．発症1週間後のMRI T2強調画像， ^{99m}Tc -HM-PAOによる脳血流SPECT画像を示す．もっとも考えられる疾患はどれか．

- 脳梗塞
- 部分てんかん
- ミトコンドリア脳筋症(MELAS)
- クロイツフェルト・ヤコブ病(CJD)
- ヘルペス脳炎



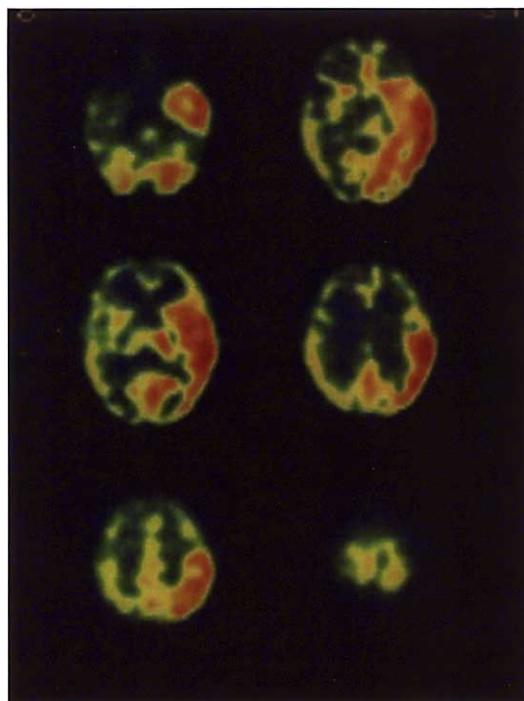
左

右



左

右



左

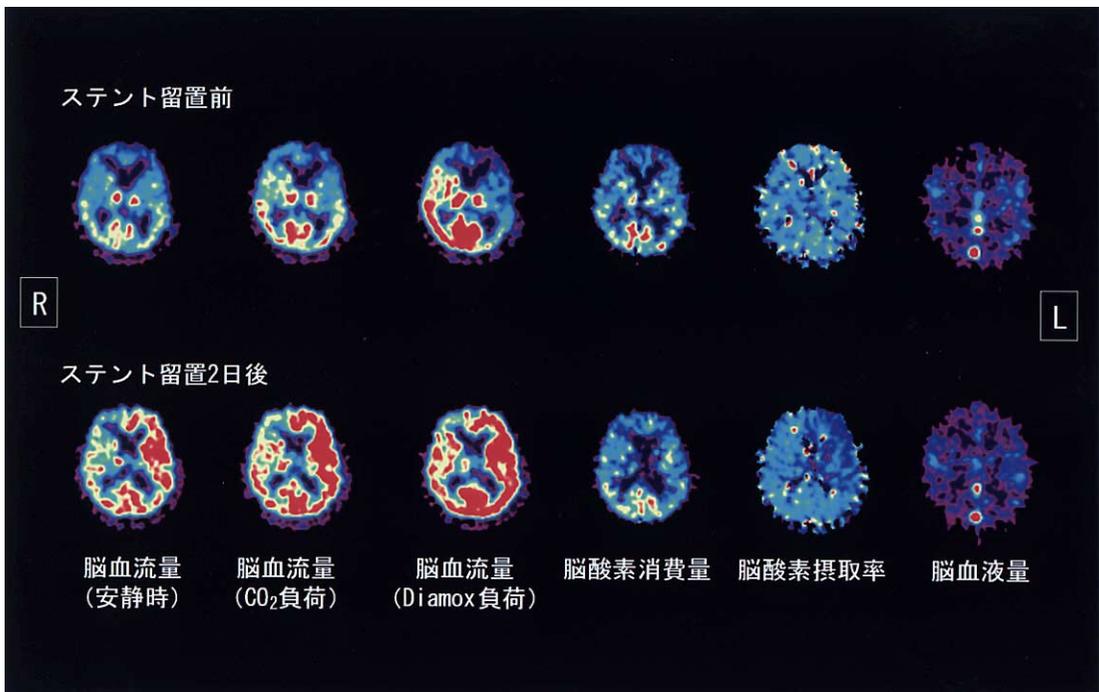
右

17. ^{99m}Tc -ECD に関して正しいものを選び .
- (1) 緊急検査に対応可能である .
 - (2) 投与後, 脳血流分布が固定するまで 10 分程度かかる .
 - (3) 脳内への集積にはグルタミン酸が関連している .
 - (4) ^{123}I -IMP と比べ高血流領域での直線性に劣る .
 - (5) 脳梗塞亜急性期には集積低下となる場合が多い .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
18. 側頭葉てんかんの 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び .
- (1) 発作時の鎮静剤投与は脳血流に影響を与えない .
 - (2) 側頭葉てんかんの焦点検出率は前頭葉てんかんに比べ高い .
 - (3) 抗てんかん薬の慢性投与で小脳血流が低下する .
 - (4) ^{18}F -FDG の集積低下は ^{11}C -flumazenil よりも広い範囲にみられる .
 - (5) てんかん発作時の高血流域は ^{99m}Tc -ECD では低集積となる .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
19. 脳血流検査のアセタゾラミド負荷検査について, 正しいのはどれか .
- (1) 正常者では, アセタゾラミド投与後, 脳血流量が 10 ~ 20% 増加する .
 - (2) アセタゾラミド投与後, 運動負荷をしても運動野の脳血流量は増加しない .
 - (3) アセタゾラミド投与後, 脳血流量の増加には時間依存性がある .
 - (4) アセタゾラミド投与後, 脳血流量が変化しない領域は貧困灌流の可能性が高い .
 - (5) 遠隔効果による血流低下領域では, アセタゾラミド投与後, 脳血流量は増加しない .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

20. 図は左内頸動脈高度狭窄症例のステント治療前後におけるポジトロン CT 画像である．正しいのはどれか．

- (1) ステント治療前の患側大脳半球には循環予備能の障害を認めない．
- (2) ステント治療前の患側大脳半球は著明な貧困灌流の状態にある．
- (3) ステント治療後の患側大脳半球の脳循環代謝は贅沢灌流の状態にある．
- (4) ステント治療後には脳出血を予防するため，血圧管理が重要である．
- (5) ステント治療後の患側大脳半球の血流上昇は慢性期には消失する．

- 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. 薬剤負荷心筋血流シンチグラフィに用いられる薬剤として誤っているのはどれか .
- ジピリダモール
 - アデノシン
 - ATP
 - ドブタミン
 - カプトプリル
2. 心疾患の評価と心臓核医学検査との組み合わせで正しいのはどれか .
- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| (1) 心筋炎の治療効果評価 | ^{99m}Tc -ピロリン酸シンチグラフィ |
| (2) 無症候性心筋虚血 | 負荷心筋血流シンチグラフィ |
| (3) 心室性頻拍 | ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィ |
| (4) 心筋 viability の評価 | ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィ |
| (5) 右室梗塞の評価 | 心プールシンチグラフィ |
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
3. 負荷心筋シンチ 24 時間後像が心筋 viability 判定に有効な放射性医薬品はどれか .
- ^{123}I -BMIPP
 - ^{99m}Tc -MIBI
 - ^{201}Tl
 - ^{123}I -MIBG
 - ^{18}F -FDG
4. ^{123}I -BMIPP シンチグラフィで集積低下の原因として誤っているのはどれか .
- 心筋梗塞
 - 不安定狭心症
 - CD36 欠損症
 - パーキンソン病
 - 肥大型心筋症
5. 次のうち ^{99m}Tc -tetrofosmin の特徴として正しい組み合わせはどれか .
- | | 性質 | 集積機序 | 心筋抽出率 | 投与量に対する心筋集積率 |
|----|-----|------|-------|--------------|
| a. | 水溶性 | 能動輸送 | 85% | 4% |
| b. | 水溶性 | 受動拡散 | 85% | 1.5% |
| c. | 脂溶性 | 受動拡散 | 85% | 1.5% |
| d. | 脂溶性 | 受動拡散 | 55% | 4% |
| e. | 脂溶性 | 受動拡散 | 55% | 1.5% |

6. 心電図同期心筋 SPECT (QGS) に関する記述のうち、誤っているのはどれか。
- 8 分割 (R-R 間隔) では、16 分割に比し駆出率を過小評価する。
 - 肥大型心筋症では駆出率を過小評価する。
 - 不整脈例では、駆出率を過小評価する。
 - small heart 例では駆出率を過大評価する。
 - 拡張型心筋症例では、左室容積を過大評価する。
7. 以下にあげる心機能指標のなかで心プールシンチグラフィの平衡時法で求めることができないものはどれか。
- 右左シャント率 (right to left shunt rate)
 - 左室最大充満速度 (peak filling rate)
 - 早期 1/3 充満率 (1/3 filling rate)
 - 左室充満における左房寄与率 (atrial contraction)
 - 最大駆出速度到達時間 (time to peak ejection)
8. 心電図所見について正しいのはどれか。
- 異常 Q 波は心筋梗塞以外にもみられる所見である。
 - 異常 Q 波は右脚ブロックがあると消失する。
 - ST 上昇は心筋障害を意味する。
 - 巨大陰性 T 波はたこつぼ型心筋障害に特異的である。
 - 陰性 U 波は心筋虚血を示唆する。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
9. 心臓負荷試験について誤っているのはどれか。
- トレッドミルを用いた方が最大負荷に達しやすい。
 - ^{201}Tl シンチグラフィでは運動負荷後は糖分や食事を摂取させない。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識製剤では負荷後に摂食させると画像が悪化する。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識製剤を用いた心筋 viability の評価には、負荷後十分時間をあけて再静注する。
 - 薬物負荷では肺の集積が運動負荷後より多い。
10. 薬物負荷で誤っているのはどれか。
- ジピリダモールはアデノシンの細胞内取り込みを促進し血管を拡張する。
 - ジピリダモール負荷は冠血流予備能の差を利用する。
 - アデノシンでは房室ブロックの出現が見られるが、ジピリダモールではない。
 - ATP の血管拡張作用はアデノシンによると考えられる。
 - ATP 静注後 1~2 分では $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識製剤投与後速やかに撮像することが望ましい。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

11. 心筋血流シンチグラムのアーチファクトの主な原因として誤っているのはどれか .
- 撮像時の体動
 - 呼吸運動
 - 女性の乳房
 - 肥満
 - 乳頭筋の肥大
12. 冠動脈疾患の診断のために行う運動負荷心筋イメージングの診断的価値が低い患者はどれか .
- 左脚ブロックを有する患者
 - β 遮断薬服用下の患者
 - 中等症以上の閉塞性動脈硬化症の患者
 - WPW (Wolff-Parkinson-White) 症候群の患者
 - 労作誘発性の胸痛患者
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
13. 次の記載のうち、冠動脈疾患で予後不良を示唆する所見はどれか .
- 自転車エルゴメータ負荷 50 W で下肢疲労のため中止
 - トレッドミル負荷 Bruce stage 1 で 2 mm の水平型 ST 低下が出現
 - 心筋 gated SPECT で運動負荷後に一過性左室拡大
 - 運動負荷心プールシンチグラフィで安静時に比べ負荷後の左室駆出率が 10% 低下
 - ジピリダモール負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT で右室心筋が明瞭に描出
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
14. 次の記載のうち、正しいのはどれか .
- 心アミロイドーシスでは、初期から左室駆出率が低下する .
 - 僧帽弁逆流症の外科的 first choice は僧帽弁形成術である .
 - 慢性の僧帽弁および大動脈弁逆流は、ともに左室が拡大する .
 - 閉塞性肥大型心筋症では、血圧や前負荷を変えても圧較差はほぼ一定である .
 - 重症大動脈弁狭窄では、拡張期血圧が低下する .
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)

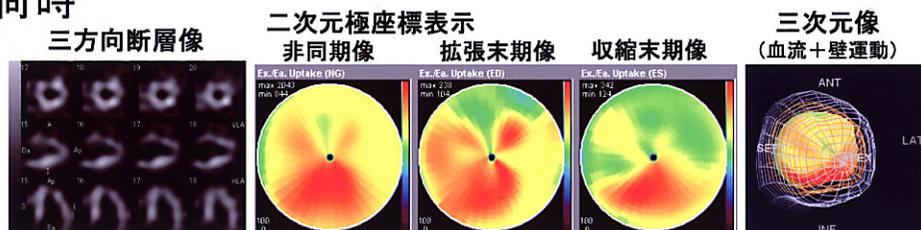
15. 61歳の男性．15年前に冠動脈三枝バイパス術，1年前に前壁心筋梗塞の既往あり．数週間前からテニスをする時胸痛を自覚．運動負荷心電図同期心筋血流 SPECT を施行．エンドポイントは75 W 3分(合計7分)，有意な虚血性 ST 低下 (I, II, aV_F, V₄₋₆) 出現．運動負荷前後で心拍数は43/分から98/分，収縮期血圧は170/80 mmHg から210/100 mmHg に増加したが，胸痛の出現はなし．以下の所見(図表参照)をえた．

	負荷時	安静時
左室駆出率	52%	56%
左室拡張末期容積	173 ml	137 ml
左室収縮末期容積	84 ml	60 ml

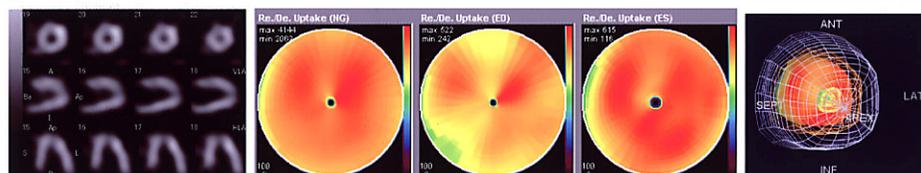
適切なものはどれか．

- (1) 運動耐容能は十分である．
 - (2) 前壁，心尖部，側壁に及ぶ可逆的な虚血，収縮能(収縮期カウント増加)の低下が認められる．
 - (3) 一過性の左室内腔拡大を認める．
 - (4) ハイリスクのパターンを示し，冠動脈造影の適応である．
 - (5) 右冠動脈の高度狭窄が疑われる．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

負荷時

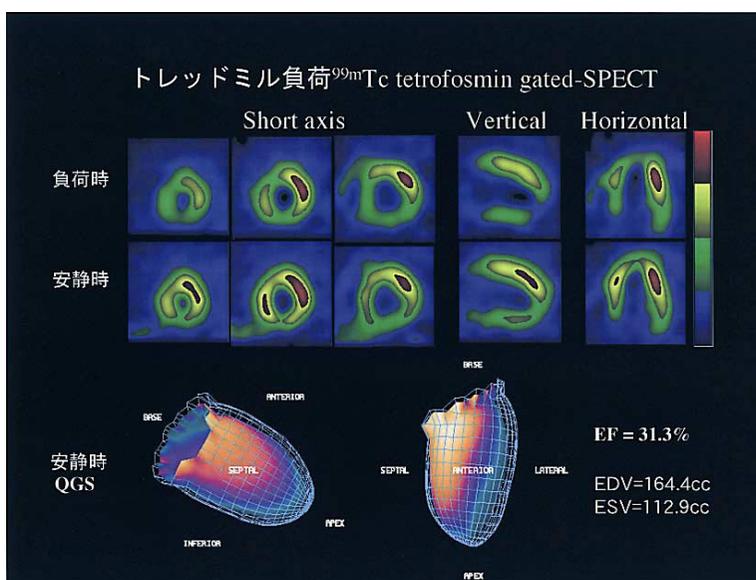


安静時



16. 67歳，男性．糖尿病と高血圧あり．胸痛精査のため，トレッドミル負荷 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋 gated-SPECT が施行された．所見として正しいのはどれか．

- (1) 左前下行枝領域に重症虚血が存在する．
 - (2) 左室は拡大し，びまん性壁運動低下を認める．
 - (3) 左冠動脈主幹部病変が疑われる．
 - (4) 予後は比較的良好である．
 - (5) 右冠動脈領域は梗塞と虚血が混在する．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

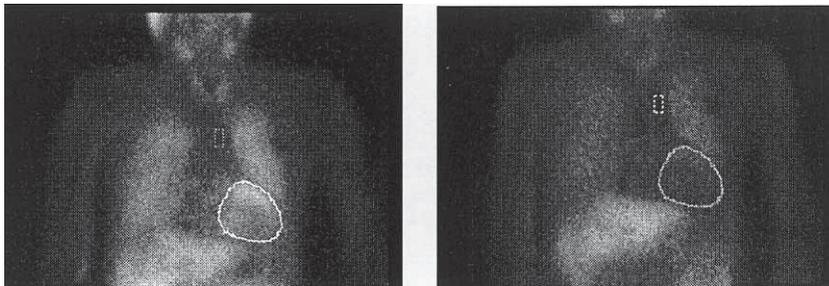


17. 56歳の男性．軽労作時の呼吸困難を主訴に入院した．症状改善後に施行した¹²³I-MIBG心筋シンチグラフィを示す．初期像，遅延像の心筋／縦隔比(H/M: 正常値 2.1 以上)はそれぞれ 1.58, 1.39で，washout rate (正常値 18～22%)は 51%であった．

この症例の交感神経機能について誤っているのはどれか．

- a. 交感神経内ノルアドレナリン貯蔵量の減少
- b. スピルオーバーの亢進
- c. uptake-1 の障害
- d. 心筋β受容体機能の亢進
- e. 交感神経終末の貯蔵顆粒数の減少

MIBG 心筋シンチグラフィ



初期像

遅延像

18. 図は ^{123}I -MIBG シンチ全身像(図 1) と胸部プランナー前面像(図 2a 早期像, 図 2b 後期像) である. 最も考えられる診断はどれか.

- a. パーキンソン病
- b. 高カテコラミン血症
- c. 糖尿病
- d. Cushing 症候群
- e. レセルピン服用中

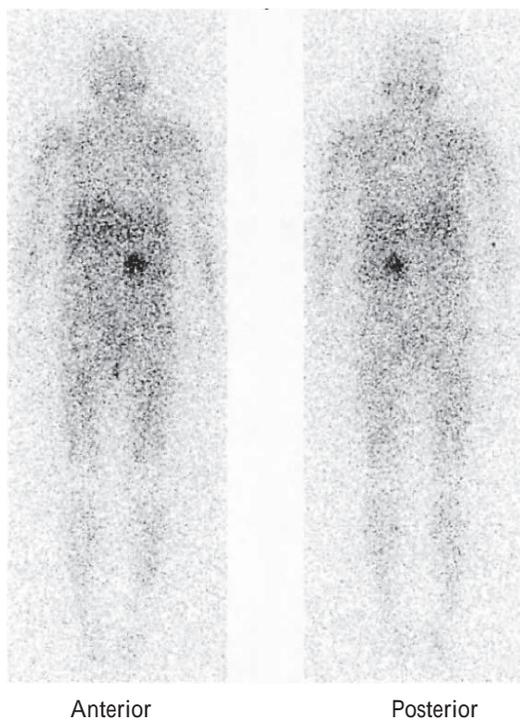


図 1



図 2a

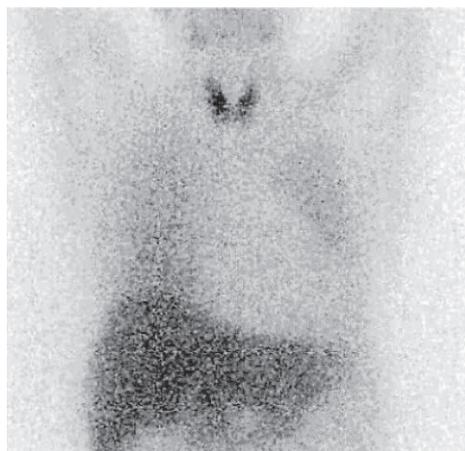
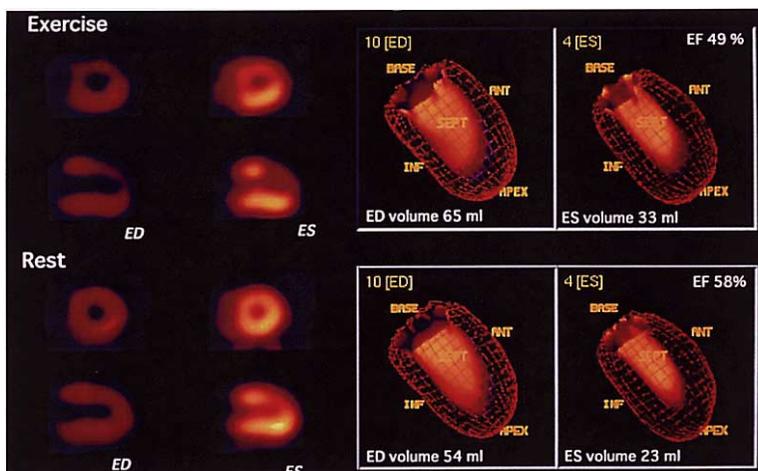


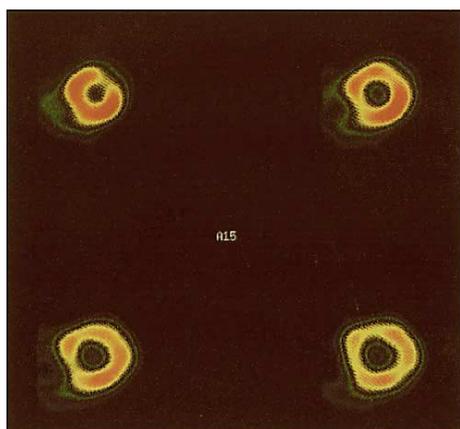
図 2b

19. 労作性狭心症例における運動負荷時および安静時心電図同期心筋 SPECT 像を示す。正しい組み合わせはどれか。

- (1) 左主幹部病変
 - (2) 負荷時後側壁の収縮低下
 - (3) 左前下行枝病変
 - (4) 負荷時左室の一過性拡大
 - (5) PTCA の適応
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



20. 症例は 60 歳女性．早朝に生ずる安静時胸痛を主訴に来院し， ^{99m}Tc -MIBI による安静時心筋血流 SPECT 検査がなされた．以下に得られた画像を示す．説明として適当なものはどれか．
- a. 乳房による吸収にともなうアーチファクトが見られる．
 - b. 右冠動脈後下行枝領域に血流低下が存在する．
 - c. 対角枝領域に血流低下が存在する．
 - d. 多枝狭窄病変もしくは多枝領域の spasm が示唆される．
 - e. 体動アーチファクトが見られる．



SPECT 短軸像



サイノグラム

B-3. 腫瘍核医学

1. ^{18}F -FDG がよく生理的に集積する部位はどこか。
 - (1) 脳
 - (2) 脾臓
 - (3) 胆嚢
 - (4) 心臓
 - (5) 腎・尿路系

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
2. ^{18}F -FDG が高い集積を示さない疾患はどれか。
 - a. ワルチン腫瘍
 - b. 縦隔サルコイドーシス
 - c. 慢性甲状腺炎
 - d. 自己免疫性膵炎
 - e. 肺過誤腫
3. 腫瘍において $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -annexin V がイメージングできるのはどれか。
 - a. viability
 - b. apoptosis
 - c. necrosis
 - d. hypoxia
 - e. proliferation

4. (A), (B), (C) 3 症例の膵頭部の X 線 CT と ^{18}F -FDG PET を示す．なお症例 (C) は CRP, 血中アミラーゼ高値であった．以下の記述のうち，正しいのはどれか．

- (1) 3 症例の PET 画像は吸収補正を行っていない．
- (2) A は膵癌，B は腫瘤形成性膵炎，C は慢性膵炎再燃である．
- (3) ^{18}F -FDG PET にて腎臓部の集積は異常ではない．
- (4) A は慢性膵炎再燃，B は腫瘤形成性膵炎，C は膵癌である．
- (5) ^{18}F -FDG PET にて肝臓部に異常集積を認める．

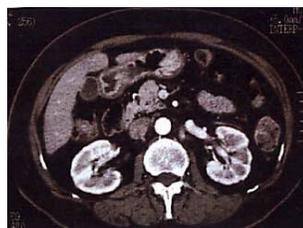
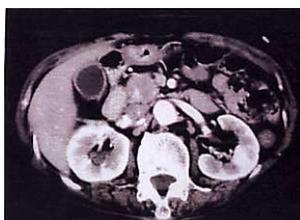
a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

(A)

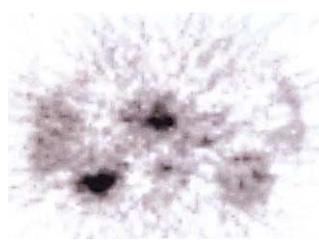
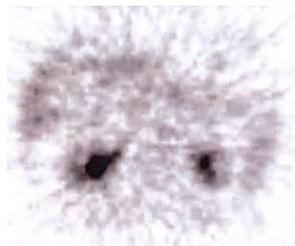
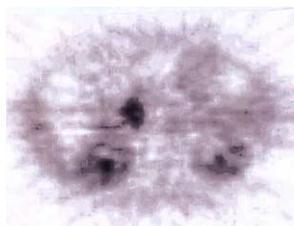
(B)

(C)

造影 CT
早期像



^{18}F -FDG PET

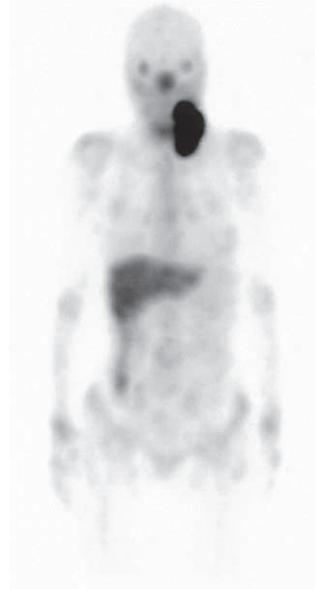


5. 次の腫瘍イメージング製剤で関連のないものはどれか．

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| a. ^{18}F -FDG | グルコーストランスポーター |
| b. ^{201}Tl -Cl | Na-K ATPase |
| c. ^{131}I -MIBG | ソマトスタチン受容体 |
| d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI | p 糖蛋白質 |
| e. ^{67}Ga -citrate | トランスフェリン |

6. 次の画像から考えにくい疾患はどれか。

- a. 悪性リンパ腫
- b. 甲状腺乳頭腺癌
- c. 甲状腺未分化癌
- d. 悪性黒色腫のリンパ節転移
- e. 膿瘍



7. 腫瘍の核医学的治療について正しいのはどれか。

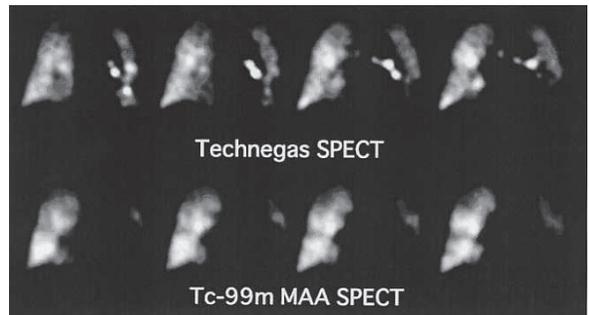
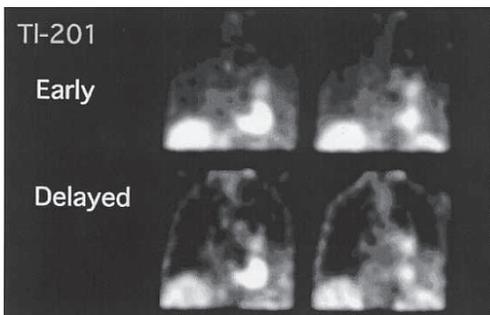
- (1) ^{131}I の β 線の平均飛程は、組織中で約 0.6 mm であるため正常臓器への障害が少ない。
 - (2) ^{131}I 標識化合物が集積した腫瘍細胞に隣接する非腫瘍細胞にも β 線の作用が及ぶ。
 - (3) ^{131}I -MIBG による褐色細胞腫の治療後に、 β 遮断薬は投与しない。
 - (4) ^{131}I -MIBG による褐色細胞腫の治療は保険適応である。
 - (5) ^{131}I -MIBG 投与後、経時的に画像を撮ることは、効果予測に役立つ。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

8. ^{89}Sr による骨の転移性癌性疼痛治療について、正しいのはどれか。

- (1) 物理的半減期は 50.5 日である。
 - (2) 主たる排泄経路は肝臓 腸管である。
 - (3) 治療効果持続中央期間は 3 週間である。
 - (4) 多発性骨髄腫の疼痛治療にはよい適応である。
 - (5) 前立腺癌骨転移の疼痛治療にはよい適応である。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

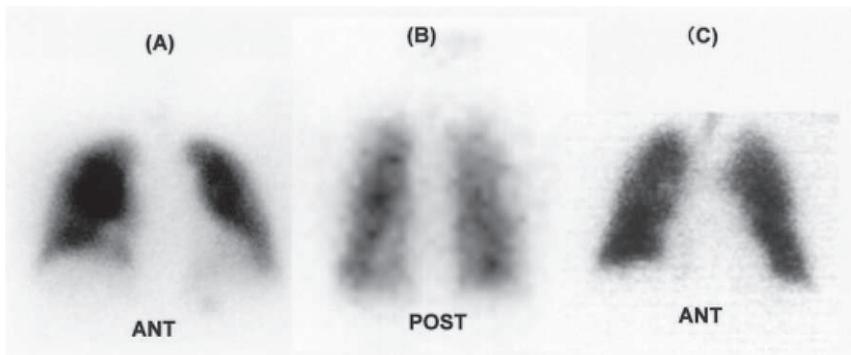
9. ある症例の ^{201}Tl SPECT 像(冠状断像), テクネガス SPECT 像および $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -macroaggregated albumin (MAA) 肺血流 SPECT 像(冠状断像)である。下記の中で正しい組み合わせはどれか。

- (1) 慢性閉塞性肺疾患を疑う。
 - (2) ^{201}Tl SPECT では異常所見を認める。
 - (3) ^{201}Tl SPECT では異常所見を認めない。
 - (4) 肺塞栓症を疑う。
 - (5) 肺癌を疑う。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



10. 肺換気・血流シンチグラフィ検査について、正しい記述の組み合わせはどれか。

- (1) 異なる肺換気シンチグラフィを示す図 (A), (B), (C) のうち、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -テクネガス検査は (A) であると推測される。



- (2) 肺気腫があると、肺コンプライアンスは低下する。
- (3) 喫煙肺では、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA の肺クリアランスは遅延する。
- (4) 1 分間反復呼吸した際の被曝量は、 ^{133}Xe ガスで約 2.5 mGy/MBq, $^{81\text{m}}\text{Kr}$ ガスで約 39 mGy/MBq であり、 ^{133}Xe ガスの方が少ない。
- (5) $^{81\text{m}}\text{Kr}$ ガスも $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Technegas による検査も、多方向からの撮像が可能である。

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

11. 健常成人について正しいのはどれか。

- (1) 亜区域枝より末梢の気道には線毛はない。
- (2) 立位の肺尖部では、肺毛細管圧は肺胞内圧より小さい。
- (3) 仰臥位では、換気/血流比は腹側で大きい。
- (4) 肺動脈圧は 30/5 mmHg 程度である。
- (5) 混合静脈血酸素分圧は 60 mmHg 程度である。

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

12. 正しいのはどれか。

- (1) ^{99m}Tc テクネガス生成時には、発生装置内にアルゴンガスを充填し作成する。
- (2) ジェネレータから ^{81m}Kr ガスを抽出する時には、十分に乾燥させた空気または酸素を使用する。
- (3) ^{133}Xe ガスの換気検査時に、肺以外の肝臓などに集積を認めることはない。
- (4) ^{99m}Tc -MAAを投与後、胃と甲状腺の描出を見た場合、右左シャントの存在を強く疑う。
- (5) ^{99m}Tc -DTPA エロゾールは、肺胞上皮の透過性の評価に用いられる。

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

13. ^{99m}Tc -GSA を用いた肝シンチグラフィについて正しいのはどれか。

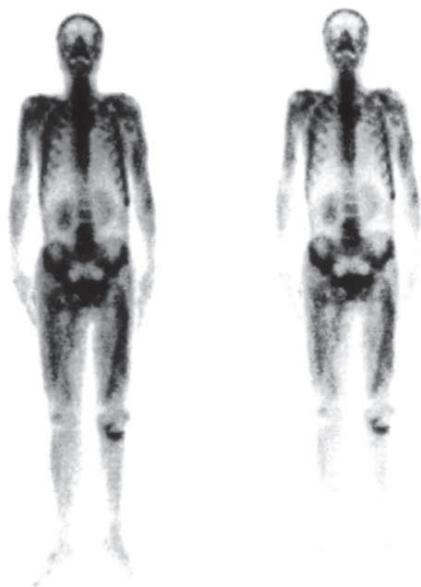
- a. 転移性肝癌によく集積する。
- b. 古典的肝細胞癌によく集積する。
- c. 肝集積は肝血流をよく反映する。
- d. HH15 は LHL15 よりも軽度肝障害に対する感度が高い。
- e. 局所肝障害の検出には通常 dynamic SPECT が用いられる。

14. 次の腫瘍に特異的に集積する放射性医薬品の誤っている組み合わせはどれか。

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| a. 肝細胞癌の骨転移 | ^{99m}Tc -PMT |
| b. 甲状腺濾胞癌の肺転移 | Na^{131}I |
| c. 悪性褐色細胞腫の骨転移 | ^{131}I -アドステロール |
| d. 胃カルチノイド | ^{111}In -DTPA オクトレオタイド |
| e. 悪性脳腫瘍 | $^{201}\text{TlCl}$ |

15. 次の骨シンチグラムで正しいのはどれか .

- a. ^{99m}Tc -リン酸化合物投与 15 分後のイメージである .
- b. 慢性腎不全のイメージである .
- c. 多発性筋炎である .
- d. ^{99m}Tc の標識不良である .
- e. 鉄剤の投与中である .



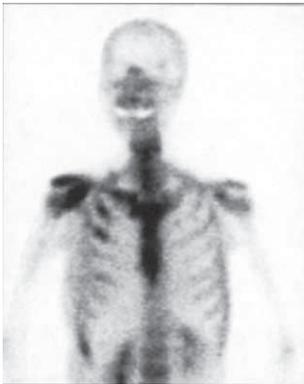
16. 骨シンチグラフィで正しいのはどれか .

- (1) ^{99m}Tc -MDP より ^{99m}Tc -HMDP の方が血中クリアランスは速い .
 - (2) ^{99m}Tc -HMDP は静脈内投与後 2 時間で約 10% が尿中に排泄される .
 - (3) 骨盤骨に Honda sign を認めた場合 , まず骨転移を考える .
 - (4) 骨転移で化学療法後に集積が増加すると治療は無効と判定する .
 - (5) 左右胸肋鎖関節への集積が非常に高い時には患者の手掌を観察する .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

17. 一連の骨シンチグラフィをみて以下の中で正しい組み合わせを選べ。A, B, C は同一患者で経時的に骨シンチグラフィを行った症例である。A が一番古い時期, B は中間の時期, C は最も新しい時期に撮像したものである。

- (1) 骨転移が胸骨, 右鎖骨などに疑われる。
- (2) A の時期から骨転移に対して治療を行ったと考えられる。
- (3) B はいわゆるフレア現象が疑われる。
- (4) 骨シンチグラフィの像より容易にフレア現象と骨転移の増悪の鑑別ができる。
- (5) 骨シンチグラフィのフレア現象は一般的に治療開始後 1-3 ヶ月でなくなる。

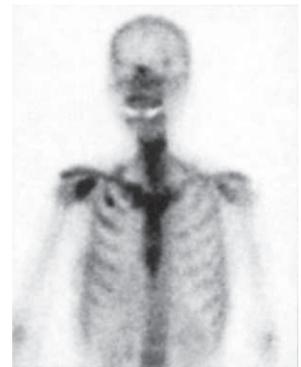
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



A



B



C

18. ^{111}In 標識白血球で腸管が描出されうる疾患はどれか。

- (1) クロウン病
 - (2) 高カロリー輸液
 - (3) 肝硬変症
 - (4) 消化管出血
 - (5) 肺炎
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

19. 40歳女性．半年前から高血圧が出現．ホルモン学的検査で副腎関連ホルモンが異常高値を示した．CTでは右副腎に径5cm大の充実性腫瘍を認めたが，副腎皮質シンチグラフィでは両側副腎とも描出されなかった．診断はどれか．
- a. コルチゾール産生腺腫
 - b. コルチゾール産生癌
 - c. アルドステロン産生腺腫
 - d. アルドステロン産生癌
 - e. 褐色細胞腫
20. 以下の放射性薬剤のうちで，乳癌のセンチネルリンパ節検索に適当でないものはどれか．
- a. ^{99m}Tc 標識 tin colloid
 - b. ^{99m}Tc 標識 phytate
 - c. ^{99m}Tc 標識 rhenium colloid
 - d. ^{99m}Tc 標識 DTPA-mannosyl-dextran
 - e. ^{99m}Tc 標識 macroaggregated human serum albumin (MAA)