

## 第 3 回日本核医学会認定医試験問題

第 3 回日本核医学会認定医試験は、平成 7 年（1995 年）5 月 14 日（日）、下記のごとく行われました。ここに、試験問題（原文のまま）を掲載いたします。B-4. 消化器系，B-8. 血液の領域および B-10. In vitro は、選択者がいなかったため、掲載しません。

なお、受験者は 24 名で全員合格いたしました。

第 4 回（平成 8 年春予定）も多数受験されるようお願いいたします。

日本核医学会認定医審査委員会

委員長 古 舘 正 從

試験期日	平成 7 年 5 月 14 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 30 題（13 領域を必須とする。） 2) 核医学各論（1 領域 15 題とし，2 領域を選択する。）

（裏面参照）

## 日本核医学会認定医試験問題領域

A. 核医学総論 .....	1139
1) 放射線物理の基礎知識	
2) 核医学測定法の基礎知識	
3) 核医学測定機器の知識	
4) 放射性医薬品に関する基礎知識	
5) 放射性医薬品の安全取り扱いと線量計算	
6) 放射線関連法規についての知識	
7) 核医学検査にかかわる精度管理と品質管理	
8) 画像診断法としての核医学検査の適応と実際	
9) 核医学に関連する免疫についての基礎知識	
10) 臓器移植にかかわる核医学検査	
11) 核医学検査における患者とその汚物の管理と取り扱い	
12) ラジオアッセイの原理と実際	
13) サイクロトロン核医学の基礎知識	
 B. 核医学各論	
1. 脳神経系 .....	1145
2. 呼吸器系 .....	1150
3. 心血管系 .....	1157
4. 消化器系	
5. 泌尿器・生殖器系 .....	1163
6. 骨・関節 .....	1167
7. 内分泌系 .....	1172
8. 血液造血系・リンパ系	
9. 腫瘍・炎症 .....	1178
10. In vitro	

## A. 核医学総論

1.  $\gamma$  線と物質との相互作用について正しいのはどれか。
  - (1) 光電効果は  $\gamma$  線エネルギーが低く、物質の原子番号が小さいほど起こりやすい。
  - (2) コンプトン散乱では  $\gamma$  線エネルギーが高いと前方散乱が多くなる。
  - (3) 電子対生成は  $\gamma$  線エネルギーが 1.02 MeV より高いときに起こる。
  - (4) 100 keV の  $\gamma$  線と水との相互作用は主として光電効果である。
  - (5) 200 keV の  $\gamma$  線と鉛との相互作用は主としてコンプトン散乱である。

a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
2.  $^{62}_{30}\text{Zn}$  が  $^{62}_{29}\text{Cu}$  に崩壊した。このとき考えられる崩壊形式で正しいのはどれか。
  - (1)  $\beta^-$  崩壊
  - (2)  $\beta^+$  崩壊
  - (3) 電子捕獲
  - (4) 核異性体転移
  - (5) 自発核分裂

a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
3. 正しいのはどれか。
  - (1) 散乱線のエネルギーは photo peak より高いところに分布する。
  - (2) エネルギーウィンドウ幅は、通常 photo peak 値の  $\pm 50 \sim 60\%$  である。
  - (3) 散乱線のエネルギー分布は、核種と装置および線源の深さに依存する。
  - (4) FWHM 値が小さいほど部分容積効果は減少し、計数率特性はよくなる。
  - (5) 収集計数値が多いほど、その平方根に比例して空間分解能が向上する。

a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
4. 臓器血流測定において、トレーサの洗い出し曲線が洗い出し率 (k) の単一指数関数で表されるものとするとき、次のうち誤っているのはどれか。
  - (1) トレーサの臓器平均通過時間 (MTT) は臓器容量に比例する。
  - (2) 洗い出し率 (k) は血流に比例する。
  - (3) 平均通過時間と洗い出し率は互いに逆数関係にある。
  - (4) 洗い出し率 (k) は洗い出し曲線の (面積/初期値) より求まる。

a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて
5. 放射性医薬品を用いた動態機能検査のデータ収集、あるいは検査時間について誤っているのはどれか。
 

a. L-R シャントの測定	—— 1 分以内
b. 平衡時マルチゲート法	—— 5-10 分
心電図同期心プールシンチグラフィ	
c. 局所脳血流量測定	—— 5-40 分
d. レノグラム検査	—— 5-10 分
e. 甲状腺摂取率測定	—— 24 時間

6. 正しい組合せはどれか。

- (1) VEST——CdTe
  - (2) PET ——TOF
  - (3) 3 検出器型 SPECT——ファンビームコリメータ
  - (4) オートフルオロスコープ——NaI
- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

7. SPECT について誤っているのはどれか。

- (1) 散乱補正と吸収補正により定量性は向上する。
  - (2) 投影データに画像再構成処理を施すと吸収補正された画像が得られる。
  - (3) 透過データは散乱補正を行うのに利用される。
  - (4) 検出器を被験者に近接して撮影することにより空間分解能は向上する。
  - (5) ファンビームコリメータを使用することにより感度は向上する。
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)

8.  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品のうち、体内での標識化合物の化学形の変化を生じないのはどれか。

- (1)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA
  - (2)  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD
  - (3)  $^{99m}\text{Tc}$ -フィチン酸ナトリウム
  - (4)  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO
  - (5)  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)

9. 放射性医薬品の放射化学的純度試験として定められている検査法のうち正しいのはどれか。

- (1) クロマトグラフィ
  - (2) 放射能半減期
  - (3) 放射線スペクトル
  - (4) カプトガニ血清凝集反応
  - (5) 電気泳動
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)

10.  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性薬剤に関する記述のうち、正しいのはどれか。

- (1) 過テクネチウム酸ナトリウム ( $^{99m}\text{Tc}$ ) 注射液は、ジェネレータから親核種を選択的に溶出するミルキングという操作により得られる。
  - (2)  $^{99m}\text{Tc}$ -HM-PAO は錯体 (キレート化合物) である。
  - (3)  $^{99m}\text{Tc}$  は  $\gamma$  線を放出して  $\beta^-$  線放出核種である  $^{99}\text{Tc}$  になる。
  - (4)  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  に還元剤を加えて得られる還元型  $^{99m}\text{Tc}$  イオンは、金属元素のイオンであるため、抗体などのタンパク質に直接結合することはない。
  - (5)  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性薬剤の有効期間は、薬剤中に存在する  $^{99m}\text{Tc}$  の放射エネルギーによって決まるので、製造日時から 24 時間以内である。
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)



11. 次の放射性薬剤のうち、腫瘍に集積しないのはどれか。
- $^{201}\text{Tl}$  chloride
  - $^{123}\text{I}$ -BMIPP
  - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
  - $^{123}\text{I}$ -MIBG
  - $^{123}\text{I}$ -IMP
12. 放射性炭素について誤っているのはどれか。
- $^{11}\text{C}$  の物理的半減期は 10 分である
  - $^{11}\text{C}$  は陽電子壊変後、2 本の消滅放射線を放出する。
  - $^{14}\text{C}$  は  $\beta^-$  線を放出して  $^{14}\text{N}$  になる。
  - 無担体状態において、 $^{11}\text{C}$  の比放射能は  $^{14}\text{C}$  よりはるかに高い。
  - $^{11}\text{C}$  の製造には  $^{14}\text{N}(\text{p},\text{n})$  反応が主に利用される。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
13. 次のうち正しいのはどれか。
- 妊娠初期における核医学検査はできるだけ避けるべきである。
  - 妊娠後期における核医学検査は短半減期核種を用いる場合、行うことは許される。
  - 妊婦の血中  $\text{T}_3$ ,  $\text{T}_4$  測定はひかえる方が望ましい。
  - 小児の甲状腺シンチグラフィは  $^{131}\text{I}$ -Na を用いる。
  - 小児の肺血流シンチグラフィには MAA の量を成人の 1/5～1/10 位用いる。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
14. 放射線防護の上で正しいのはどれか。
- 身体、使用器具の汚染を測定器で検査し、汚染があれば除染する。
  - 使用器具を測定器で表面密度限度以下であることを確認してから、管理区域から持ち出す。
  - 使用器具は洗浄し、洗浄水は、放射性の排水を受ける貯留槽に接続された流しに排水する。貯留槽の廃水を測定し、所定の濃度限度以下に希釈した後には排水し、記録簿に記帳する。
  - 使用した放射性医薬品の容器には、核種、数量、年月日を明示、放射性物質を示すマークを添付し、貯蔵室または貯蔵箱に格納し、記録簿に記帳する。
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1)～(4) のすべて
15. 放射線障害防止法および医療法における放射線業務従事者（放射線診療従事者）の被ばく線量の測定について誤っているのはどれか。
- 内部被ばくによる線量当量の測定は、3 月を越えない期間ごとに 1 回（女子にあっては、1 月を越えない期間ごとに 1 回）行えばよい。
  - 外部被ばくによる線量当量の測定は、管理区域に立ち入っている間継続して行わなければならない。
  - 内部被ばくによる線量当量の測定は、放射性同位元素を誤って摂取した場合のみ行えばよい。

- (4) 実効線量当量を外部被ばくによる線量当量から算定し、組織線量当量を内部被ばくによる線量当量から算定しなければならない。
- (5) 男性における個人モニタ（放射線測定用具）の装着部位は、全身が均等に照射される場合は胸部であるが、鉛防護衣を着用して作業する場合は胸部のほかに防護衣から露出した部位（白衣の襟など）にも装着しなければならない。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
16. 集中強化治療室等において一時的に診療用の RI が使用できる核種はどれか。
- (1)  $^{131}\text{I}$   
 (2)  $^{111}\text{In}$   
 (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$   
 (4)  $^{123}\text{I}$   
 (5)  $^{201}\text{Tl}$
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
17. 医療機関での診療用放射性同位元素の取扱いで違法はどれか。
- (1) 前年末に都道府県知事に届け出ている科学技術庁の許可を得ていない RI を使用した。  
 (2) 集中管理せざるを得ない患者に ICU でタリウムによる検査を行った。  
 (3) 静注後の待ち時間が長いので管理区域内に待合室を設け飲食できるようにした。  
 (4) 短半減期の RI を注射した注射器をサーベイメータで測定したところ全く針が振れなかったためそのまま一般廃棄物として処理した。  
 (5) バイアル瓶に残った RI を注射器で吸って施設内の貯水槽に流し、空の瓶をアイソトープ協会に廃棄物として処理を依頼した。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
18. 医師の判断に関係なく放射線業務従事者に対して行う健康診断での項目として義務づけられているのはどれか。
- (1) 血色素量  
 (2) 赤血球数  
 (3) 白血球数  
 (4) 白血球像  
 (5) 皮膚検査
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
19. ガンマカメラの性能検査に関して次の組合せのうち正しいのはどれか。
- (1) 空間分解能 —— 鉛バーファントム  
 (2) 計数率特性 —— FWHM  
 (3) エネルギー分解能 —— 2 線源法  
 (4) 総合感度不均一性 —— 面線源  
 (5) 固有感度不均一性 —— 点線源
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

20. インビトロ検査の測定値の精度管理の目的で用いる方法で正しいのはどれか。
- (1) ヒストグラム
  - (2) X-R 管理図
  - (3) 双値法管理図
  - (4) パラメトリック法
  - (5) 確率紙法
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
21.  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 投与を避けるのが望ましい疾患はどれか。
- (1) 右—左シャントを伴う先天性心疾患
  - (2) 腎性高血圧症
  - (3) 慢性閉塞性肺疾患
  - (4) 後天性弁心疾患
  - (5) 慢性肺高血圧症
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
22. SPECT 検査において正しいのはどれか。
- (1) ファンビームコリメータはパラレルホールコリメータよりも分解能が良い。
  - (2) ファンビームコリメータを用いると吸収補正の必要がない。
  - (3) カメラ回転方式はリング型より分解能が劣る。
  - (4) 再構成は 360 度方向の投影データによって行われる。
  - (5) 回転半径が大きくなると分解能は落ちる。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
23.  $^{99m}\text{Tc}$ -pertechnetate の限局性集積を示す疾患はどれか。
- (1) 脳腫瘍
  - (2) Meckel 憩室
  - (3) Warthin 腫瘍
  - (4) Plummer 病
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて
24. モノクローナル抗体について正しいのはどれか。
- (1) 異なる抗原決定基を認識する複数の抗体からなる。
  - (2) 動物を免疫して得られる血清から精製する。
  - (3) 精製されていない抗原も免疫原として用いられる。
  - (4) 腫瘍細胞とのみ反応する抗体はまだ知られていない。
  - (5) 血中半減期は IgG より Fab 分画のほうが長い。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

25. モノクローナル抗体に関して、誤っているのはどれか。
- (1) モノクローナル抗体とは、主として細胞融合法により作成され、適切なスクリーニングがなされれば、抗原との結合性は比較的均一となる。
  - (2) 抗体を  $^{99m}\text{Tc}$  で標識する場合には、テクネチウムジェネレータより溶出した  $^{99m}\text{Tc}$  (7 価) の還元は必要ない。
  - (3) マウスモノクローナル抗体 (IgG) をヒトに投与した場合、ヒト由来の IgG よりも血中クリアランスは延長する。
  - (4) immunoreactive fraction とは、対応抗原との結合の強さを表す。
  - (5) 悪性腫瘍の放射免疫治療には、標識用放射性核種として  $^{131}\text{I}$  や  $^{90}\text{Y}$  が適している。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
26. RI 尿尿排水系の 2 トン貯留槽を有する RI 診療施設において、貯留槽が満水となり、その 1 リットルを採取して放射能濃度を測定したところ、 $^{99m}\text{Tc}$  が 90 kBq と  $^{123}\text{I}$  が 28 kBq 検出された。減衰を待たずに排水するとすれば最低何倍に希釈しなければならないか。下記のうち、正しいものはどれか。ただし、医療法施行規則別表第 3 における排液中または排水中の濃度限度は  $^{99m}\text{Tc}$  が  $6 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^3$ 、 $^{123}\text{I}$  が  $8 \times 10^0 \text{ Bq/cm}^3$  である。
- a. 1.5 倍
  - b. 2.5 倍
  - c. 3.5 倍
  - d. 5.0 倍
  - e. 10 倍
27. 主な排泄経路として誤っている組合せはどれか。
- (1)  $^{99m}\text{Tc}$ -PMT ——— 尿
  - (2)  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA ——— 尿
  - (3)  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP ——— 尿
  - (4)  $^{123}\text{I}$ -NaI ——— 尿
  - (5)  $^{67}\text{Ga}$ -citrate ——— 尿と尿
- a. (1), (2)    b. (1), (3)    c. (2), (4)    d. (2), (5)    e. (4), (5)
28. インビトロ検査項目と対象疾患の組合せについて正しいのはどれか。
- (1) ガストリン ——— Zollinger-Ellison 症候群
  - (2) PTHrP ——— 悪性腫瘍に伴う高 Ca 血症
  - (3)  $\beta_2$ -マイクログロブリン ——— Cushing 症候群
  - (4) カルシトニン ——— クレチン症
  - (5) フェリチン ——— 鉄欠乏性貧血
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
29. IRMA について正しいのはどれか。
- (1) RIA より感度が優れる。
  - (2)  $^{125}\text{I}$ -標識抗原を用いる。



- (3) RIの使用量が少ない。
- (4) 抗体の使用量が少ない。
- (5) データ解析が困難である。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

30. PET 装置について誤っているのはどれか。

- a. シンチレータとして BGO が広く用いられている。
- b. スライスシールドは散乱同時計数を低減するのに効果がある。
- c. 偶発同時計数率は放射能濃度の 2 乗に比例する。
- d. 測定に同時計数法を利用するので、SPECT のように吸収補正を行う必要はない。
- e. 8 層の検出器リングをもつ PET 装置では 15 スライスの断層像が同時に測定できる。

## B. 核医学各論

### B-1 脳神経系

1. 脳循環代謝について正しいのはどれか。

- (1) 軽度の脳組織灌流圧の低下時には脳血管の拡張によって脳血流を保つ。
- (2) 脳組織灌流圧の低下の程度と脳酸素消費量の低下の程度は比例する。
- (3) 脳酸素摂取率の上昇は脳血管拡張に先立っておこる。
- (4) 脳酸素摂取率の上昇は慢性期脳梗塞巣でしばしば観察される。
- (5) 軽度の脳組織灌流圧低下部の検出には acetazolamide 負荷脳血流シンチグラフィが有用である。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

2. 核医学的手法を用いた脳循環予備能検査において通常使用される負荷試験はどれか。

- (1) 二酸化炭素負荷
- (2) ドパミン負荷（イノバン® 負荷）
- (3) フロセマイド負荷（ラシックス® 負荷）
- (4) カプトプリル負荷（カプトリル® 負荷）
- (5) アセタゾラマイド負荷（Diamox® 負荷）
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

3. 脳血流測定に用いられる放射性医薬品について誤っているのはどれか。

- (1) HMPAO は  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  で標識後少なくとも 3 時間以降に使用すべきである。
- (2) ECD は  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  で標識後 3 分以内に使用すべきである。
- (3) IMP は  $\text{Na}^{123}\text{I}$  を用いれば院内標識が可能である。
- (4)  $^{133}\text{Xe}$  ガスは高濃度のものを用いれば分解能は  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO,  $^{123}\text{I}$ -IMP よりも優れている。
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ
- d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて



4.  $^{123}\text{I}$ -IMP について正しいのはどれか。
- (1) 静注後の脳放射能は約5分でプラトーに達する。
  - (2) 水溶性物質であり、血液脳関門を通過する。
  - (3) 血流に富んだ脳腫瘍には、よく集積する。
  - (4) 肺への集積が認められる。
  - (5) 脳内分布は、経時的に変化する。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
5.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO と  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の比較において誤っているのはどれか。
- (1)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の初回循環における脳への摂取率は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO のそれより高い。
  - (2)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の初期の脳から血液中への逆拡散は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO のそれよりも少ない。
  - (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の血液脳分配係数は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO のそれよりも高い。
  - (4)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の血液中からの洗いだしは  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO のそれよりも速い。
  - (5)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO よりも luxury perfusion を描出しやすい。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
6.  $^{123}\text{I}$ -IMP,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD について正しいのはどれか。
- (1) 標識後の安定性は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO が最も良い。
  - (2) 脳組織への一回循環摂取率は  $^{123}\text{I}$ -IMP が最も良い。
  - (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO は投与後早期に脳組織から血中へ逆拡散する。
  - (4)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の脳組織への集積は、投与後数時間にわたって変化する。
  - (5) 脳集積の半減期は  $^{123}\text{I}$ -IMP が最も長い。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
7. 尾状核頭部において血流とグルコース代謝が低下する疾患はどれか。
- (1) 発症後早期のアルツハイマー病
  - (2) 発症後早期のパーキンソン病
  - (3) 進行性核上性麻痺
  - (4) Huntington 病
  - (5) Chorea-acanthocytosis (Levine-Critchley 症候群)
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
8. ドーパミン  $\text{D}_2$  受容体が低下する疾患はどれか。
- (1) パーキンソン病
  - (2) ハンチントン舞踏病
  - (3) 線条体黒質変性症
  - (4) 精神分裂病
  - (5) アルツハイマー病
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

9. 次の放射性医薬品のうちで、ドーパミン D<sub>2</sub> 受容体に親和性を有するのはどれか。

- (1) <sup>123</sup>I-iomazenil (Ro 16-0154)
  - (2) <sup>123</sup>I-IBZM (3-iodobenzamide)
  - (3) <sup>11</sup>C-raclopride
  - (4) <sup>11</sup>C-3-N-methylspiperone
  - (5) <sup>18</sup>F-6-L-fluorodopa
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

10. 脳腫瘍について正しいのはどれか。

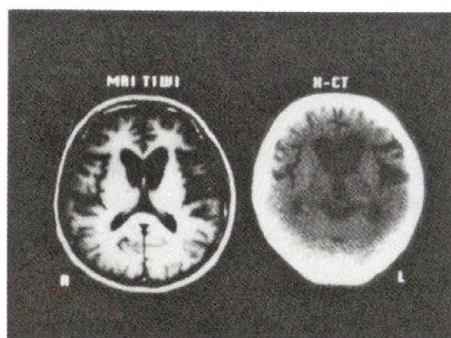
- (1) 腫瘍組織の pH は、正常の脳組織より高い。
  - (2) glioma では腫瘍部の <sup>18</sup>F-FDG uptake の高い症例ほど、生存期間が長い。
  - (3) <sup>201</sup>TlCl は glioma の良性・悪性の鑑別には用いられない。
  - (4) <sup>99m</sup>Tc-HMPAO uptake は glioma 周辺の edema では正常脳部分と比べ同等ないし亢進している。
  - (5) <sup>11</sup>C-L-メチオニンは腫瘍に高い uptake があり、正常脳組織に有意な uptake は認められない。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

11. 脳槽シンチグラフィについて誤っているのはどれか。

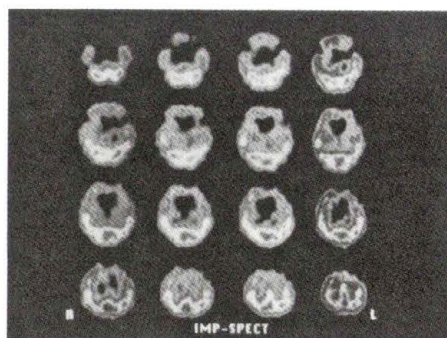
- (1) 非交通性水頭症では脳室逆流を示す。
  - (2) 側脳室の描出は脳萎縮でも認められる。
  - (3) 正常圧水頭症では側脳室が持続的に描出される。
  - (4) 加齢とともに脳脊髄液の流れは早くなる。
  - (5) クモ膜嚢胞では異常貯留像を示さない。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

12. 4 年前より進行する記憶力障害、異常行動、および人格変化のみられる 44 歳女性の CT, MRI, および <sup>123</sup>I-IMP による脳血流 SPECT 像である。最も考えられる疾患はなにか。

- a. ビック病
- b. アルツハイマー病
- c. パーキンソン病
- d. 正常圧水頭症
- e. Creutzfeldt-Jacob 病



MRI/CT

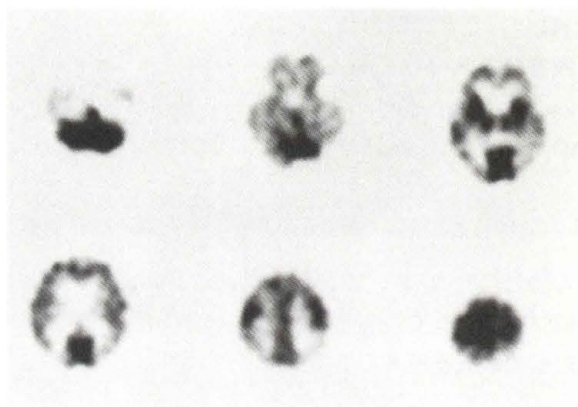


SPECT

13. 図は痴呆症状のある特発性パーキンソン病患者（57 歳，男性）の脳血流シンチグラフィ( $^{123}\text{I}$ -IMP)である。正しいのはどれか。

- (1) 両側線条体の集積が低下している。
- (2) 両側前頭葉の集積が低下している。
- (3) 両側側頭頭頂葉の集積が低下している。
- (4) 一次運動感覚野の集積が亢進している。
- (5) 小脳の集積が低下している。

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



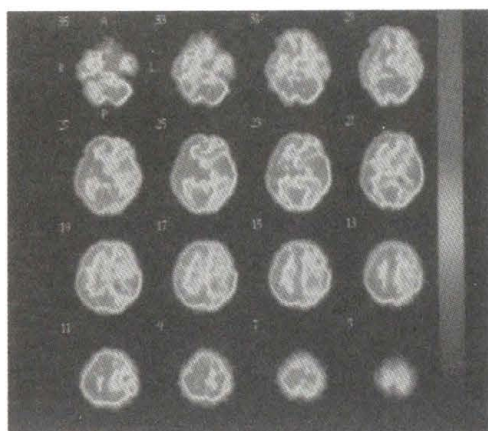
14. 次の2つの脳血流シンチグラム(A, B)は、 $^{99m}\text{Tc}$ -ECD および  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO によるものである。症例は右片麻痺で発症した42歳男性(脳塞栓症)で、いずれも発症から10日前後に撮像されたものである。正しいのはどれか。

- (1) 組織障害を伴う脳虚血病変が、左中大脳動脈領域および対側小脳に生じている。
- (2) シンチグラム A でみられる右小脳および左頭頂葉の低灌流域は、シンチグラム B でその程度が過大評価となっている。
- (3) 左中大脳動脈領域は再灌流領域であるが、シンチグラム A でみられるがシンチグラム B ではみられない。
- (4) 両シンチグラムにみられる所見の乖離はトレーサの捕捉機序の違いによる。
- (5) シンチグラム B は、 $^{99m}\text{Tc}$ -ECD を用いている。

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



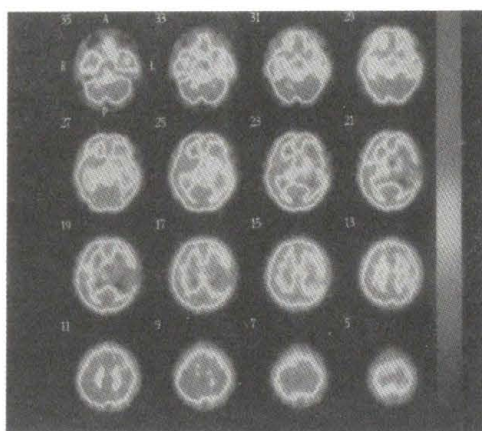
シンチグラム A



R

L

シンチグラム B



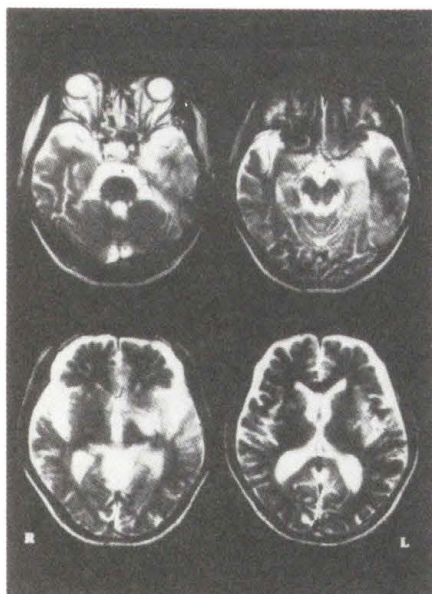
R

L

15. 72 歳男性, MRI (T<sub>2</sub> 強調画像) および脳血流シンチグラムから考慮すべき疾患はどれか.

- (1) ピック病
- (2) ヘルペス脳炎
- (3) 二次性けいれん発作
- (4) Creutzfeldt-Jacob 病
- (5) Gliomatosis cerebri

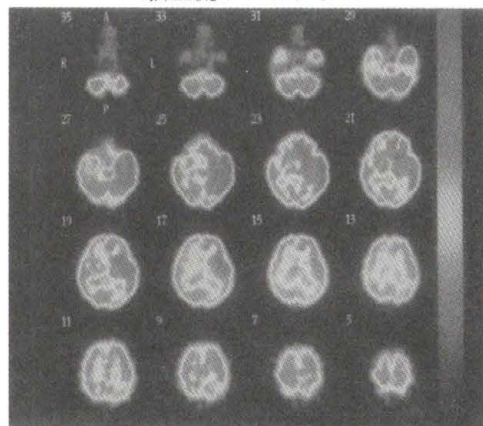
a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

MRI (T<sub>2</sub> 強調画像)

R

L

脳血流シンチグラム

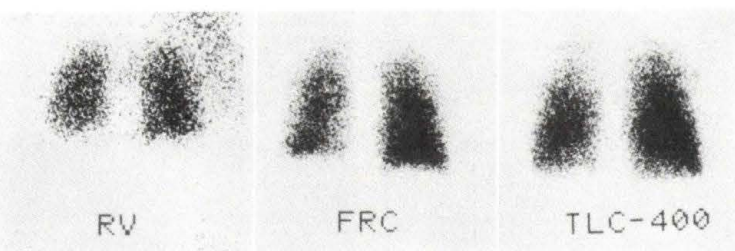


R

L

## B-2 呼吸器系

1. 次の図は健常者で、残気量 (RV) 位、機能的残気量 (FRC) 位および全肺気量位から解剖学的死腔量 (400 ml) を減じた肺気量 (TLC-400) 位の 3 つの肺気量から  $^{81m}\text{Kr}$  ガスをボーラス (370 MBq, 10 ml) として緩徐に吸入させ分布をみたものである。正しいのはどれか。



- (1)  $^{81m}\text{Kr}$  ガスは  $^{81}\text{Rb}$ - $^{81m}\text{Kr}$  ジェネレータに加湿した酸素ガスを供給して得る。  
 (2) 各肺気量位での分布変化は肺のコンプライアンスが肺気量位により異なるためである。  
 (3) 残気量 (RV) 位では下肺野に airway closure が起こるため、下肺野の  $^{81m}\text{Kr}$  ガス分布が減少する。  
 (4) 全肺気量付近 (TLC-400) では胸腔内圧—肺容量曲線上、上肺野が傾斜を有しているのに対し、下肺野ではプラトーに達しているため、 $^{81m}\text{Kr}$  ガスは主として上肺野に分布する。  
 (5) 肺線維症では、各肺気量の間で  $^{81m}\text{Kr}$  ガス分布の差異が大きくなる。  
 a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (4)    c. (2), (3), (4)    d. (2), (3), (5)    e. (3), (4), (5)
2. 次のうち正しいのはどれか。  
 (1) 静注された  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA の肺内分布は局所の肺血流分布を反映する。  
 (2)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA による医療事故は、粒子の大きさが小さすぎる場合に起こった。  
 (3)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA は含有するアルブミン量が問題で、誤って常用量の 10 倍量注射すれば危険である。  
 (4)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA は蛋白製剤であるので、抗原性の点からも頻回の使用は控えるのが望ましい。  
 (5)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA は RI Venography や血栓静脈炎の検索に用いられることもある。  
 a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
3. 検査とその所見のうち、必ずしも病的所見でないものはどれか。  
 (1)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィにおける甲状腺の描出  
 (2)  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA エロゾルシンチグラフィにおける食道の描出  
 (3)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィにおける肺内 hot spots  
 (4)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィにおける fissure sign  
 (5)  $^{133}\text{Xe}$  ガス洗い出し検査における著明な肝の描出  
 a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
4. 次のうち正しいのはどれか。  
 (1)  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA エロゾルは肺上皮を透過するが、上皮の損傷で透過速度が遅れる。  
 (2)  $^{67}\text{Ga}$  citrate が癌細胞に取り込まれるのは、腫瘍特異性があるからである。



- (3)  $^{201}\text{TlCl}$  が腫瘍に取り込まれるのは、細胞膜の Na-K ポンプが関与している。
- (4) 静注された  $^{123}\text{I-IMP}$  は肺血管内皮に取り込まれると考えられている。
- (5) 吸入  $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$  エロゾルは肺胞上皮を容易に通過して、甲状腺や胃に集まる。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
5. 肺血流シンチグラフィにて分布減少や欠損がみられたが、換気シンチグラフィでは異常がみられなかった。考えられる疾患はどれか。
- (1) 慢性閉塞性肺疾患 (COPD)
- (2) 肺動脈炎
- (3) 肺血栓塞栓症
- (4) 原発性肺高血圧症
- (5) 肺線維症
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
6. 次のうち正しいのはどれか。
- (1) 肺血流分布は肺塞栓をはじめとして、肺血管病変のある時だけ欠損する。
- (2) 胸痛、血痰あり、肺血流分布が欠損すれば、肺塞栓の可能性はある。
- (3) 肺塞栓では、原則として、換気／肺血流のミスマッチが診断の根拠になる。
- (4) 肺塞栓は血栓が肺動脈を塞栓することによって起こるので、換気へ影響を与えることはない。
- (5) 肺塞栓は下肢の血栓静脈炎によって起こるので、長期安静臥床が肺塞栓予防に重要である。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
7. 次のうち正しいのはどれか。
- (1) stripe sign が存在すると、急性肺塞栓の可能性は低い。
- (2) 肺塞栓の結果、塞栓部末梢の肺には梗塞や出血を起こすことがあるが、これらを起こさないことの方が多い。
- (3) 心不全、大腿骨頭置換術後、骨折などは急性肺塞栓の危険因子とならない。
- (4)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  大凝集アルブミン肺血流シンチグラフィで肺区域よりも小さい多発性欠損を両肺に認めれば、肺塞栓の可能性が高い。
- (5) 下肢静脈血栓はしばしば理学的所見に乏しいので、下肢静脈血栓の理学所見が存在しなくても、肺塞栓はありうる。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
8. 次のうち正しいのはどれか。
- (1)  $^{81\text{m}}\text{Kr}$  ガスを持続吸入させると、肺内分布は局所換気量の分布を近似的に示す。
- (2)  $^{133}\text{Xe}$  ガスを吸入させ平衡に達した後の洗い出しの速度は、局所換気量よりも肺気量に依存する。
- (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  テクネガスは真の気体でなく、粒子径 1000 nm 程度のエロゾルである。
- (4) エロゾル粒子径が小さくなると、中枢気道（咽喉、咽頭、気管）への沈着が増加する。

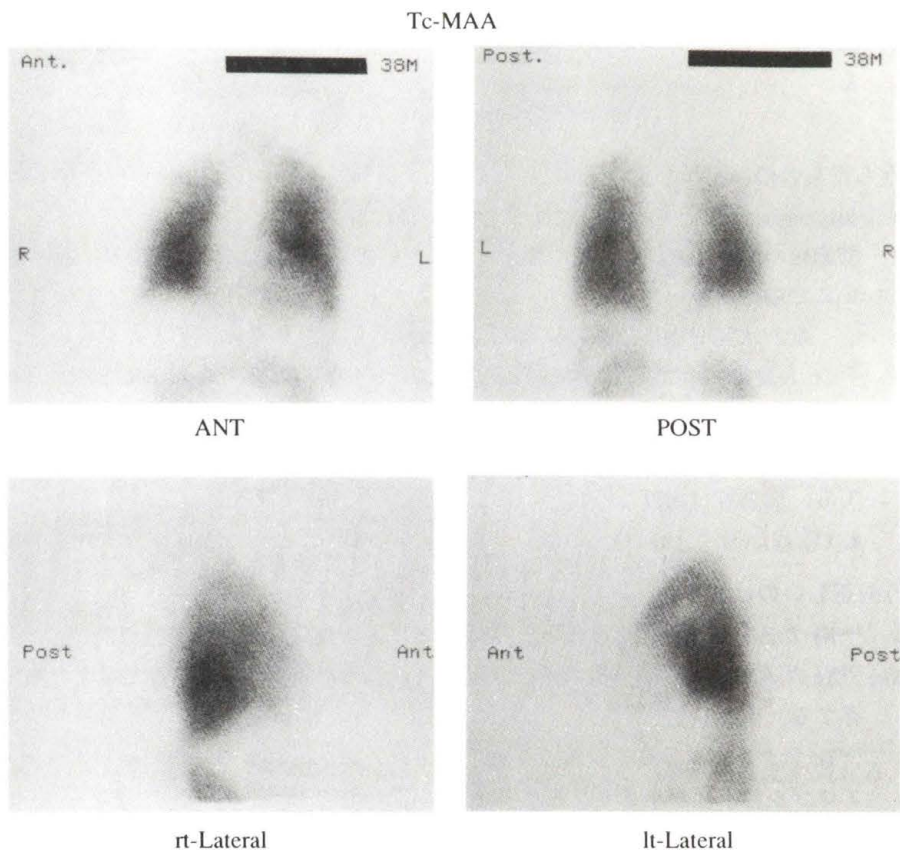
- (5) 放射性ガスを1回吸入した場合の肺内分布は、吸気開始時の肺気量により異なる。  
 a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

9. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 肺高血圧症の診断には、坐位注射時の肺血流シンチグラフィが有用である。  
 (2) 肺線維症の場合、 $^{133}\text{Xe}$  洗い出し法は鋭敏であるが閉塞性肺疾患では感度が悪い。  
 (3) 右→左への短絡があれば、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA の注射で腎、脾、脳がよく描出されるが肝への描出は乏しい。  
 (4) 正常の老人でも、fissure sign はよくみられる。  
 a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
 d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて

10. 次を示す肺血流シンチグラムで考えられる疾患はどれか。

- (1) Tetralogy of Fallot  
 (2) mitral stenosis  
 (3) pulmonary sequestration  
 (4) pulmonary hypertension  
 (5) pulmonary arterio-venous fistula  
 a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)



11. 26 歳，男性．生来健康で心雑音もなかった．発熱，頭痛が出現したため胸部写真(図 1)を撮ったところ多発性の円形陰影(→)を左右の下肺野に認めた．引き続き検査をした造影剤投与後の頭部 CT(図 2)， $^{99m}\text{Tc}$ -MAA による肺血流シンチグラフィ前面像(図 3)後面像(図 4)を示す．

次のうち正しいのはどれか．

- (1) 肺血流シンチグラフィは右→左シャントを示している．
  - (2) 血液検査で貧血を示すことが多い．
  - (3) 右→左シャント率 50% ではじめて両腎が描出される．
  - (4) 家族性発症が多いため家族歴を注意深く聴取する必要がある．
  - (5) この疾患ではスクリーニングとして頭部 CT は必須である．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

図 1

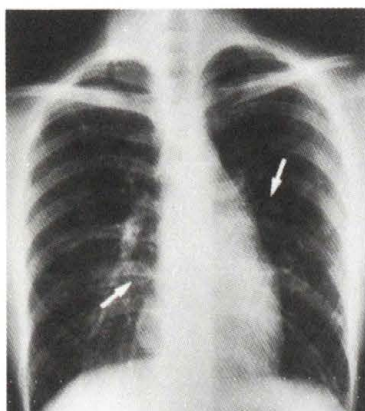


図 2

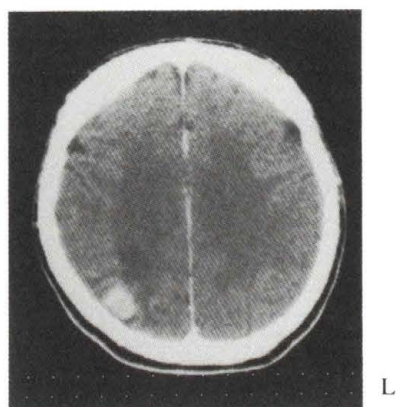


図 3

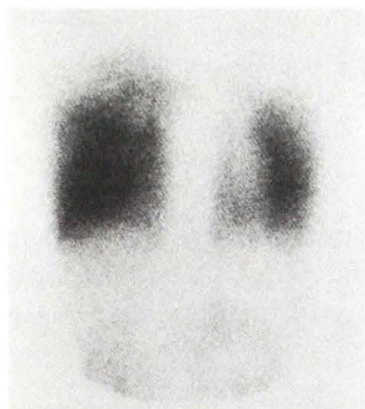
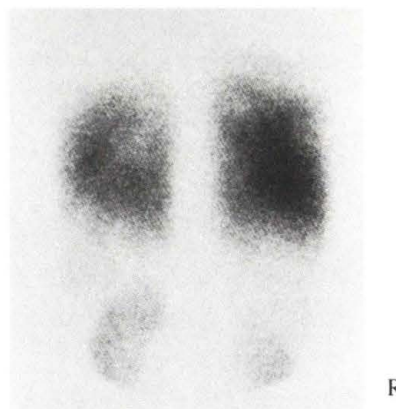


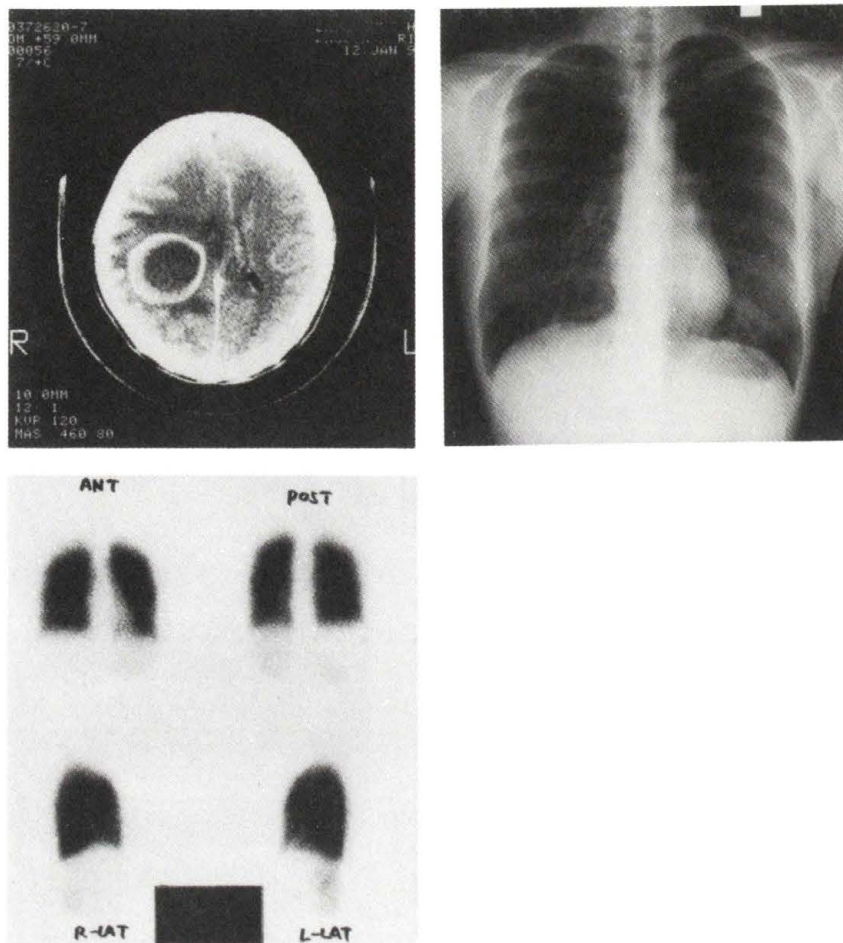
図 4



12. 28 歳，女性．左上下肢のしびれと発熱を主訴に入院．背部，前腹部に母斑を認めた．頭部造影 CT，胸部 X 線，肺血流シンチグラフィを行い，図に示す所見を得た．考えられる疾患はどれか．

- a. Tuberous Sclerosis
- b. Neurofibromatosis
- c. Sturge-Weber 病
- d. von Hippel-Lindau 病
- e. Rendu-Osler-Weber 病





13. 次の症例について正しいのはどれか。

29歳，女性．現病歴，1年半ほど前から左肩痛が出現，徐々に増強する．半年前から左指のしびれやチアノーゼもみられるようになったため精査のため受診．CRP 反応陽性で血沈の促進がみられた．胸部 X 線写真 (図 1)， $^{133}\text{Xe}$  ガスによる換気シンチグラム (図 2) および  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA による血流シンチグラム (図 3) を示す．

- (1) 換気・血流のミスマッチがみられる．
- (2) 確定診断には動脈造影が有用である．
- (3) 大動脈炎症候群がもっとも考えやすい．
- (4) 慢性閉塞性肺疾患がもっとも考えやすい．
- (5) 治療には血栓溶解療法が用いられる．

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

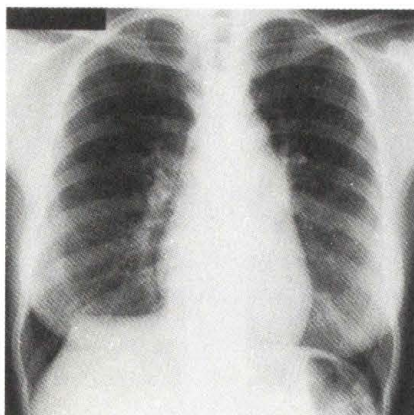


図 1

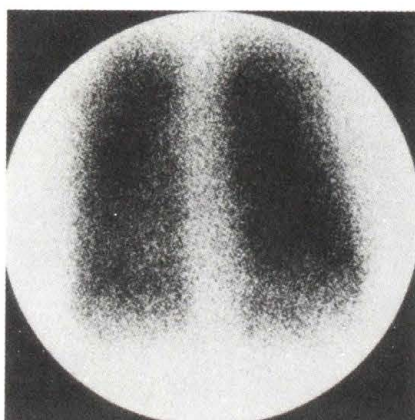


図 2

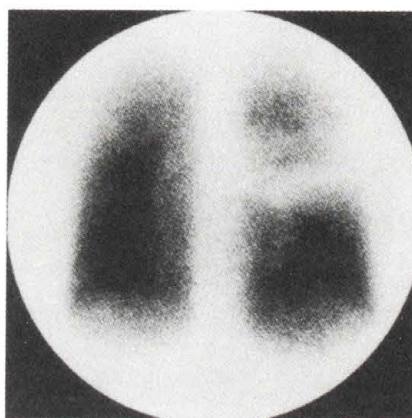


図 3

14. 25 歳，女性．6 か月前に右下肢の腫脹があり  $^{99m}\text{Tc}$ -ethane-hydroxy-diphosphate (EHDP) 骨シンチグラムにて異常集積を認めた (図 1)．摘出手術後，経過観察中に左胸痛の発作があり労作時の呼吸困難をきたすようになった．胸部断層写真にて円形陰影を両肺野に認めた (図 2)．引き続いて行った  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA による肺血流シンチグラム (図 3)， $^{81m}\text{Kr}$  による肺換気シンチグラム (図 4) を示す．次のうち正しいのはどれか．

- (1) 肺血流・換気シンチグラムは V/Q ミスマッチを示している．
- (2) 肺血管床の 75% が塞栓されれば右心不全がでる．
- (3) 下肢動脈からの血栓が考えられる．
- (4) 塞栓物質の径は  $5\mu$  以下である．
- (5) 腫瘍塞栓が考えられる．

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



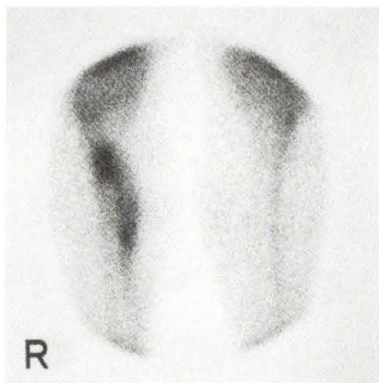


図 1

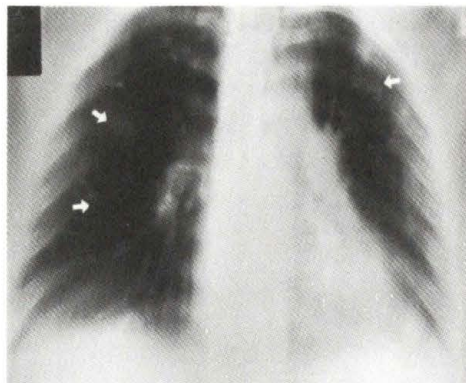


図 2

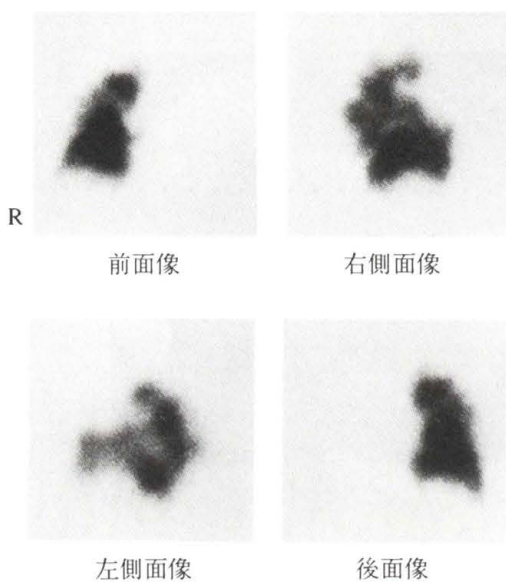


図 3

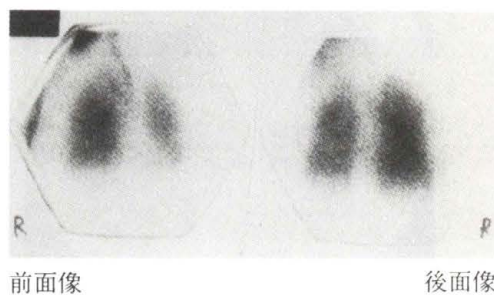


図 4

15. 57 歳，女性．両側耳下腺腫脹，口腔乾燥症，顔面神経麻痺，発熱，虹彩炎があり， $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィを施行した．

本症例に関連のあるサイン，症候群はどれか．

- (1) Heerfordt 症候群
- (2) Ramsay Hunt 症候群
- (3) Foville 症候群
- (4) ラムダサイン
- (5) パンダサイン

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



### B-3 心血管系

1. 心筋障害の原因として左室容量負荷を呈する疾患はどれか。
  - (1) 心房中隔欠損症
  - (2) 高血圧症
  - (3) 心室中隔欠損症
  - (4) 大動脈弁閉鎖不全症
  - (5) 僧帽弁閉鎖不全症

a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
2. 血管・心筋に関連した生理活性物質について正しいのはどれか。
  - (1) 心房性利尿ホルモン (hANP) は心房でつくられ、心不全では低下する。
  - (2) アセチルコリンによる冠動脈収縮に、内皮細胞由来の血管拡張性物質 (EDRF) の産生低下が関与している。
  - (3) 動脈硬化層ではマクロファージが見られ、内皮細胞との情報伝達にある種の接着分子 (ELAM-1, VCAM-1) が関与している。
  - (4) エンドセリンは内皮細胞由来の強力な血管拡張性物質である。

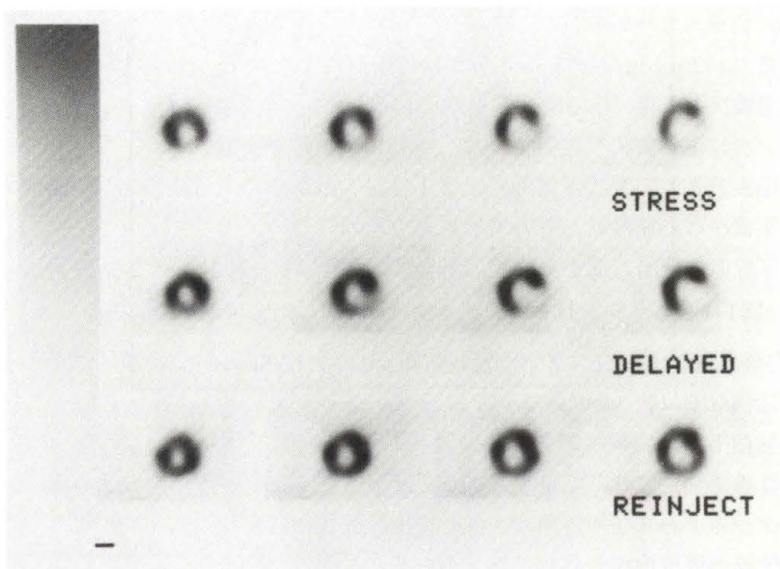
a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて
3. 心筋虚血・障害について正しいのはどれか。
  - (1) 虚血心筋はブドウ糖をエネルギー源として利用できない。
  - (2) 心筋が壊死に陥ると構造蛋白であるミオシン重鎖が細胞外へ流出する。
  - (3) 冠動脈閉塞後の血流再開による再灌流障害では、心筋の細胞内カルシウムは増大する。
  - (4) 不安定狭心症の成因の一つに血小板血栓の関与がある。
  - (5) 心筋虚血による胸痛は壁運動異常に先行して出現する。

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

4. 虚血性心疾患について正しいのはどれか。
- (1) 急性心筋梗塞発症 6 時間以内では責任冠動脈の約 85% に血栓がみられる。
  - (2) 胸痛時の心電図に ST 上昇ないし異常 Q 波がなければ、心筋梗塞は除外できる。
  - (3) 運動負荷で胸痛を伴わない場合の心電図の診断率は約 80% である。
  - (4) 不安定狭心症の大部分に心筋酵素の上昇がみられる。
  - (5) 虚血心筋の主要なエネルギー源はブドウ糖である。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
5.  $^{99m}\text{Tc}$ -ピロリン酸心筋シンチグラフィに関して正しいのはどれか。
- (1) 心筋壊死部位に集積するため、梗塞巣の範囲を正確に診断できる。
  - (2) 梗塞部位を正確に診断するためには、 $^{201}\text{Tl}$  と 2 核種同時収集で用いる。
  - (3) 心内膜下梗塞では、 $^{201}\text{Tl}$  と集積が重複する。
  - (4) 下壁梗塞に合併する右室梗塞の診断に有用である。
  - (5) 急性心筋炎では集積しないので、心筋梗塞との鑑別に有用である。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
6. 心筋イメージングについて誤っているのはどれか。
- (1) 肥大型心筋症では  $^{201}\text{Tl}$  集積部位における  $^{123}\text{I}$ -MIBG 欠損が高頻度にみられるが、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP での欠損は稀である。
  - (2)  $^{123}\text{I}$ -MIBG の集積は  $\beta$  ブロッカーやレセルピンで影響されない。
  - (3) 心不全例では、心筋  $^{123}\text{I}$ -MIBG 集積 (心/縦隔比) の低下は予後不良を示す所見である。
  - (4) Vasospastic angina における  $^{201}\text{Tl}$  集積部位での  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 欠損は反復虚血発作による脂肪酸代謝の異常を示唆する。
  - (5) Stunned myocardium の部位では  $^{201}\text{Tl}$  および  $^{123}\text{I}$ -BMIPP はいずれも著明に集積が低下する。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
7.  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラムについて正しいのはどれか。
- (1) 不安定狭心症の責任冠血管の検出率は  $^{201}\text{Tl}$  より高い。
  - (2) 投与量の約 1% が心筋に摂取される。
  - (3) 肥大型心筋症では高頻度に集積低下がみられる。
  - (4) 早期再灌流の得られた急性心筋梗塞症例では、BMIPP の集積低下の範囲は  $^{201}\text{Tl}$  より広い。
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて
8. 現在市販されている  $^{99m}\text{Tc}$  標識心筋血流製剤の特徴について正しいのはどれか。
- (1)  $^{201}\text{Tl}$  に比べて軟部組織による吸収の影響が少なくない。
  - (2)  $^{201}\text{Tl}$  に比べて viability の判定に優れる。
  - (3) 投与後心筋からの洗い出しが  $^{201}\text{Tl}$  より速やかで、短時間に繰り返し検査できる。
  - (4) 投与時の血流分布をフリーズでき、急性心筋梗塞症の治療効果判定に役立つ。
  - (5) 心筋血流と心機能の同時評価ができる。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

9. Dipyridamole 負荷タリウム心筋シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- (1) 通常 0.142 mg/kg/min を約 4 分間かけて静注した後に、タリウムを投与し、10 分前後に初期像、3-4 時間後に晩期像を撮像する。
  - (2) 低レベル運動負荷を併用すると、副作用の出現率が低い。
  - (3) 適応疾患として下肢閉塞性動脈硬化症、大動脈瘤や気管支喘息合併例がある。
  - (4) 作用機序は心筋酸素需要の増加による。
  - (5) 心筋虚血の検出に関する感度、特異性は運動負荷心筋シンチグラフィとほぼ同等である。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
10.  $^{99m}\text{Tc}$  標識心筋血流イメージング ( $^{99m}\text{Tc}$ -Tetrofosmin /  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi) に関して正しいのはどれか。
- (1) 心筋摂取率は約 3% である。
  - (2) 心筋抽出比は約 80% である。
  - (3)  $^{201}\text{Tl}$  再静注法に比し心筋 viability を過小評価するという報告も認める。
  - (4) ファーストパス法の併用により心機能の評価が行える。
  - (5) 急性期再灌流療法の評価に適している。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
11. 73 歳、男性。2 年前に心筋梗塞の既往がある。治療方針決定のため、冠動脈造影検査と運動負荷タリウムシンチグラフィを施行した。図は上段より運動負荷初期像 (STRESS)、3 時間後の後期像 (DELAYED)、およびそれに引き続いてタリウムを少量追加静注した再静注像 (REINJECT) の短軸断層像を、心尖部より心基部までの 4 スライスを示す。シンチグラムの所見について正しいのはどれか。
- (1) 負荷時に前壁と側壁に灌流低下があり、冠動脈造影では多枝病変が考えられる。
  - (2) 再静注後像では前壁に再分布が認められ虚血心筋と考えられる。
  - (3) 3 時間後像では側壁に再分布が認められないが、再静注像で分布の改善があり、虚血心筋と考えられる。
  - (4) 前壁、側壁ともに血行再建術を施行すれば、機能回復が期待できる。
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて





12. 77 歳，男性．狭心症の精査のため運動負荷／安静 Tetrofosmin 心筋シンチグラフィを施行した．灌流画像 (図 1) および機能画像 (図 2) を示す．正しいのはどれか．
- (1) Fill-in を前壁，中隔および下壁の一部に認め，同部位は心筋虚血と診断される．
  - (2) 前壁の壁運動異常が運動負荷時により出現した．
  - (3) 後壁の灌流低下を運動負荷時および安静時に認めるも，同部位の壁運動は運動負荷時および安静時ともに正常である．
  - (4) 後壁は心筋梗塞部位である．
  - (5) 責任冠動脈は前下行枝と左回旋枝である．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

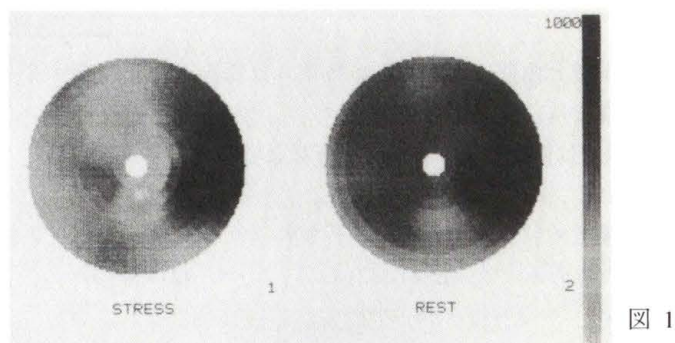


図 1



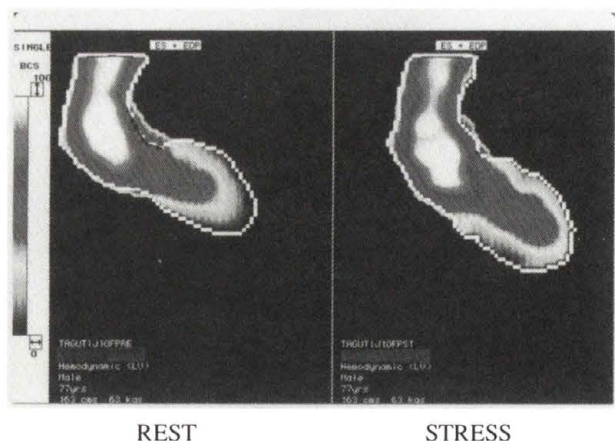
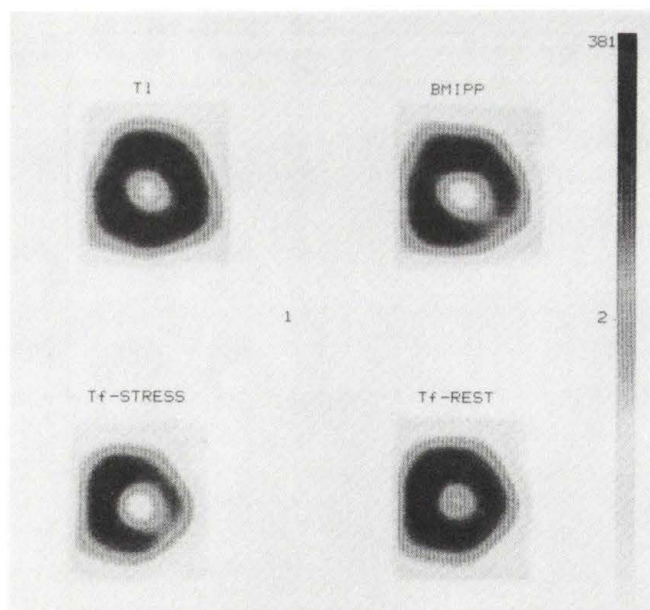


図 2

13. 62 歳，男性．不安定狭心症のため入院した．患者の急性期の BMIPP/Tl 心筋シンチグラム（図上段）および慢性期の運動負荷／安静時 Tetrofosmin 心筋シンチグラム（図下段）を示す．

正しいのはどれか．

- (1) 責任冠動脈は左回旋枝と推察される．
  - (2) 高度な虚血のため，心筋の脂肪酸代謝が障害されている．
  - (3) 責任冠病変部位より末梢の心筋では，viability は存在しない．
  - (4) 慢性期の冠動脈造影で，有意な冠動脈狭窄は認めない．
  - (5) 左室側壁に認める壁運動異常は回復すると推察される．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



14. 36 歳，男性．以前の検診で心拡大を指摘されていたが放置していた．来院の約 2 週間前より，労作により息切れを感じるようになり，数日前からは軽い労作でも息切れが生じるようになった．心雑音はなく，血圧は 100/70 mmHg で，高血圧の既往はない．心電図は左室肥大を示した．胸部 X 線写真で心・胸郭比 (CTR) は 65% であり，軽度の肺うっ血を認めた．利尿剤の投与で自覚症状の改善と肺うっ血の消失を見たが，CTR は 63% と不変であった．この時期の  $^{99m}\text{Tc}$ -RBC 心プールシンチグラフィ (安静時，LAO 40 度) を図 1 に，安静時  $^{201}\text{Tl}$  心筋イメージングを図 2 に，安静時  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心筋イメージング ( $^{123}\text{I}$ -MIBG 静注 3 時間後に撮像されたもの) を図 3 に示す．心筋イメージはすべて短軸断層像を心尖部から心基部に向かって示している．その後，運動負荷  $^{201}\text{Tl}$  心筋イメージングも行ったが，安静時の  $^{201}\text{Tl}$  画像と差を見なかった．正しいのはどれか．

- (1) 左室全域にわたって収縮低下が見られる．
- (2)  $^{123}\text{I}$ -MIBG の欠損はこの症例では心筋壊死の反映である．
- (3)  $^{123}\text{I}$ -MIBG の欠損は脂肪酸の代謝障害を示している．
- (4)  $^{201}\text{Tl}$  イメージングは心拡大を示している．
- (5) 拡張型心筋症の存在が最も考えられる．

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

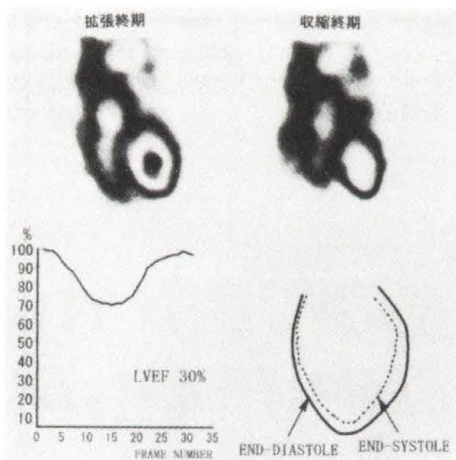


図 1

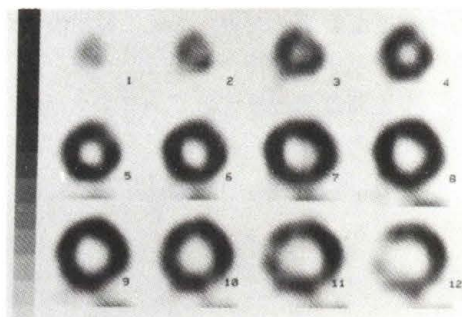


図 2

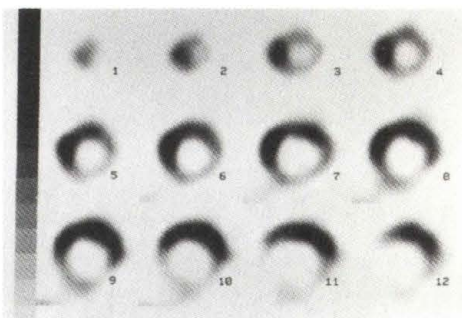
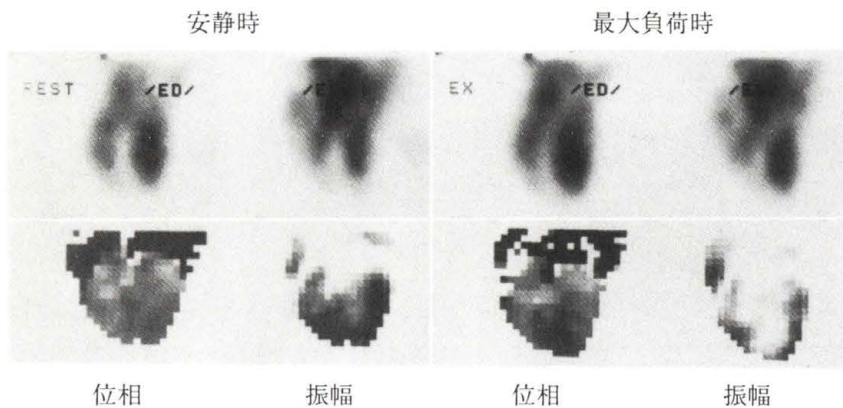


図 3

15. 下図に示す狭心症例の安静時および最大運動負荷時の心電図同期心プールシンチグラフィ（修正第2斜位像）について正しいものはどれか。



- (1) 安静時に左室の局所壁運動異常はみられない。
  - (2) 最大負荷により右室の壁運動の低下がみられる。
  - (3) 安静時に比べ最大負荷時には左室拡張末期容積が減少している。
  - (4) 最大負荷時に左室収縮末期容積の増加がみられる。
  - (5) 左室の中隔から心尖部は最大負荷時に誘発虚血に伴う局所壁運動異常が出現している。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

## B-5 泌尿器・生殖器系

1. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 腎断裂（破裂）では患者の腎血流は認められない。
  - (2) 逆流性腎症による腎の瘢痕は4歳未満の症例に多い。
  - (3) のう胞腎は40～60%に肝のう胞を合併する。
  - (4) 尿管の異所開口（腔，尿道など）は，完全重複腎盂尿管の場合下方の腎盂に由来する尿管に発生しやすい。
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ～ (4) のすべて

2. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 一般に右腎は左腎よりも低く，肝右葉に隣接している。
  - (2) 腎盂は腎動静脈の後方に位置する。
  - (3) 尿管は馬蹄腎峡部の前方を走行する。
  - (4) 左精巣静脈は左腎静脈に直接流入する。
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ～ (4) のすべて

3. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 左腎は右腎よりやや低位にある。
  - (2) 1 個の腎には約 100 万個のネフロンがある。
  - (3) 精巣には男性ホルモン分泌能がある。
  - (4) 副腎皮質ではカテコールアミンが分泌される。
- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

4. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 停留精巣では精索捻転は起こらない。
  - (2) 左側の精索静脈瘤は解剖学的な理由によることが多い。
  - (3) 下大静脈後尿管は右側に起きる。
  - (4) 片側の精索静脈瘤は不妊と無関係である。
- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

5. 精巣腫瘍について正しいのはどれか。

- (1) 組織型ではセミノーマが最も多い。
  - (2) 停留精巣では悪性化率が高い。
  - (3) Yolk sac tumor では  $\alpha$ -fetoprotein (AFP) が腫瘍マーカーとなる。
  - (4) セミノーマは放射線感受性が高い (radiosensitive)。
- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

6. 腎シンチグラフィ用放射性医薬品の生理機能について誤っているのはどれか。

- a.  $^{131}\text{I}$ -OIH は 1 回循環で約 85% が尿細管から排せつされる。
- b.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA は 1 回循環で約 25% が糸球体からろ過される。
- c.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA は糸球体にすべて沈着する。
- d.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG<sub>3</sub> は 1 回循環で約 2~5% が糸球体からろ過され、尿細管で約 50~60% が排せつされる。

7.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA を用いた腎シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) 主に動態シンチグラムに用いられる。
  - (2) 一般に薬剤投与後 20 分位で撮像を行う。
  - (3) 腎集積は投与量の約 15% が正常である。
  - (4) 腎不全患者にも用いられる。
  - (5) VUR 治療後の腎機能の評価に有用である。
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)



8.  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA 腎シンチグラムについて誤っているのはどれか。

- (1) 正常腎でも腎盂腎杯部は周辺の皮質部に比べて淡くうつることがある。
  - (2) 腎嚢胞や腎腫瘍では腎実質内の欠損像を示す。
  - (3) 馬蹄腎ではそのイメージだけで診断がつけられる。
  - (4) 辺縁部の集積増加は炎症性の腎瘢痕に特徴的所見である。
  - (5) 腎結石では部分的な取り込みの低下がみられる。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

9. Perfusion index に影響するのはどれか。

- (1) 腎血流量
  - (2) 糸球体ろ過率
  - (3) 計測部動脈径
  - (4) 収集画素サイズ
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて

10.  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA を用いた腎動態シンチグラフィを施行した。

検査は30分前に水300 ml を服用させ、背臥位でガンマカメラを背面に固定し、370 MBq を投与した。3秒毎の血流相イメージと1分以降の2分毎の腎実質相と排泄相のイメージを20分間撮影した。検査の結果、片腎に血流相での血流分布の遅延、腎実質相での腎集積の不良、排泄相での腎盂腎杯への移行の障害が認められた。

下記の疾患中で選択すべき疾患はどれか。

- (1) 急性尿細管壊死 (ATN)
  - (2) 水腎症
  - (3) 腎動静脈瘻
  - (4) 大動脈炎症候群
  - (5) 解離性大動脈瘤
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

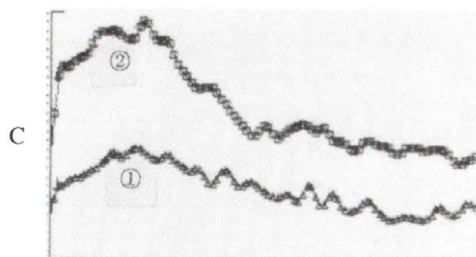
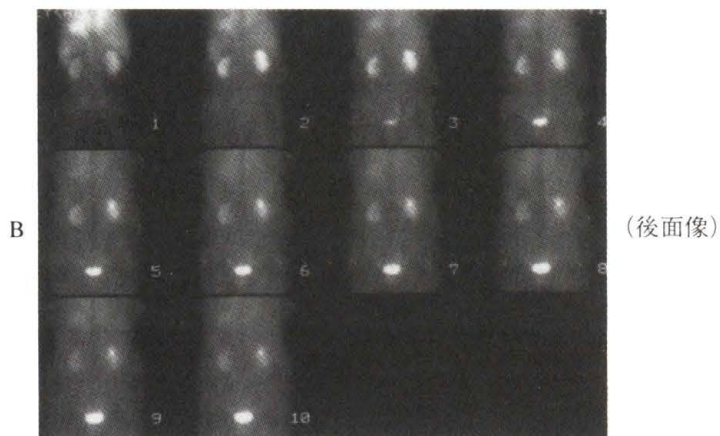
11. 50歳、女性、 $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA 37 MBq 投与によるレノグラムを行った2日後、captopril 50 mg 服用1時間後、飲水300 ml 30分後に再びレノグラムを行ったところ、機能低下型から閉塞型に変化した。

下記の疾患の中で可能性の高い疾患はどれか。

- (1) 腎動脈硬化症
  - (2) 腎細胞癌
  - (3) 水腎症
  - (4) 急性尿細管壊死
  - (5) 大動脈炎症候群
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

12.  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA による腎動態検査 (写真 B) は, CT 検査 (写真 A) 後約 1 月間の加療後に行われた. C はその際得られたレノグラム (20 分間) である. 写真 B は 2 分間毎のシンチグラフィを示す. 写真 B およびレノグラムの所見について正しいのはどれか.

- (1) 腎動態検査時の腎病変は CT 検査時に比較し, 悪化進行している.
  - (2) 腫瘍性病変より炎症性病変を考える.
  - (3) レノグラムは左腎は①, 右腎は②に相当する.
  - (4) 左腎は萎縮し, 無機能腎に近い.
- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて



13. 移植腎について正しいのはどれか。

- (1) 急性拒絶時， 区域レノグラム検査では皮質の平均通過時間が延長する。
- (2) 移植後の腎動脈狭窄の検出は， 血管造影検査よりカプトプリル負荷レノグラム検査の方が鋭敏である。
- (3) 急性拒絶時の腎血流量は， 急性尿細管壊死のさいに比較し低下する。
- (4) 移植後 1 年以内に約半数に高血圧症が生じる。
  - a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ
  - d. (4) のみ      e. (1) ～ (4) のすべて

14. 腎移植後の腎シンチグラムについて正しいのはどれか。

- (1) 急性尿細管壊死では血流は良好であるが， 排泄は著明に減少する。
- (2) 急性尿細管壊死に急性拒絶が合併した場合の鑑別は困難である。
- (3) 拒絶反応では血流および腎の RI 分布の低下・消失がみられる。
- (4) 動・静脈閉塞と拒絶反応の鑑別は困難である。
  - a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ
  - d. (4) のみ      e. (1) ～ (4) のすべて

15. 腎移植後の合併症の診断上， 腎動態シンチグラフィが有用な場合はどれか。

- (1) 急性尿細管壊死 (ATN) に急性拒絶反応が合併した場合
- (2) 尿の腎外溢流
- (3) 移植腎周囲のリンパ瘤 (lymphocele) と血腫との鑑別
- (4) 慢性拒絶反応とシクロスポリン腎障害との鑑別
  - a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ
  - d. (4) のみ      e. (1) ～ (4) のすべて

## B-6 骨・関節

1. 悪性腫瘍の骨転移巣のうち， $^{99m}\text{Tc}$ -磷酸塩による骨シンチグラフィで強い集積を示さないことが多いのはどれか。

- (1) 乳癌
- (2) 腎細胞癌
- (3) 甲状腺癌
- (4) 前立腺癌
  - a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ
  - d. (4) のみ      e. (1) ～ (4) のすべて

2. 18歳，女性．左股関節痛，カフェオーレ様皮膚色素沈着と性早熟を認めた． $^{99m}\text{Tc}$ リン酸塩によるシンチグラフィで左前頭骨，左側頭骨，左上顎骨，左側肋骨，胸椎，左腸骨，左大腿骨および左脛骨に高度の集積を認めた．最も考えられる疾患はどれか．
- 多発性骨髄腫
  - Albright 症候群
  - 転移性骨腫瘍
  - 内軟骨腫症
  - 骨ページェト病
3. 骨密度測定について正しいのはどれか．
- (1) 二重エネルギー X 線吸収法 (DXA) の計測値は骨の大きさにより影響をうける．
  - (2) 定量的 CT 法 (QCT) により腰椎の 3 次元骨密度を得ることができる．
  - (3) 超音波法により踵骨の 3 次元骨密度を得ることができる．
  - (4) MD 法により大腿骨頸部の 3 次元骨密度を得ることができる．
- (1), (3), (4) のみ
  - (1), (2) のみ
  - (2), (3) のみ
  - (4) のみ
  - (1) ~ (4) のすべて
4. 骨密度測定について正しいのはどれか．
- (1) 女性の骨密度の減少率は，閉経直後で一時的に加速されるが，平均の年間減少率は 1-2% である．
  - (2) 加齢に伴う骨減少は，緻密骨が海綿骨より早期に生ずる．
  - (3) 骨減少により骨折のリスクは確実に増加する．
  - (4) 骨粗鬆症では，身体の中のどの部の骨密度も他の骨の骨折リスクを反映する．
- (1), (3), (4) のみ
  - (1), (2) のみ
  - (2), (3) のみ
  - (4) のみ
  - (1) ~ (4) のすべて
5. 次の骨組織のうち，膜性骨化により形成されるのはどれか．
- (1) 大腿骨
  - (2) 頭頂骨
  - (3) 鎖骨の大部分
  - (4) 坐骨
  - (5) 肋骨
- (1), (2)
  - (1), (5)
  - (2), (3)
  - (3), (4)
  - (4), (5)
6. 骨粗鬆症について誤っているのはどれか．
- (1) 骨の強度は骨密度と 100% 相関する．
  - (2) 将来的に骨折をきたす危険性は現在の骨密度と強く相関する．
  - (3)  $^{99m}\text{Tc}$ -リン酸塩による骨シンチグラフィを行うと，骨粗鬆症では全身骨への集積が正常であることが多い．



(4) ステロイド性骨粗鬆症では、腸管からのカルシウム吸収と骨新生が抑制され、尿中カルシウム排泄が亢進する。

(5) 男性には骨粗鬆症は存在しない。

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

7. 成人の骨シンチグラフィにおいて正常でも強く描出される部位はどれか。

(1) 外後頭隆起

(2) 大腿骨骨頭

(3) 胸骨

(4) 胸鎖関節

a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ

d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて

8.  $^{99m}\text{Tc}$ -HMDP の骨への集積に影響をおよぼす因子はどれか。

(1) 局所血流量

(2) 骨代謝表面積

(3) 腎クリアランス

(4) 局所の骨塩代謝活性

a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ

d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて

9.  $^{99m}\text{Tc}$ -HMDP が骨外性に集積することのある疾患はどれか。

(1) 手術創

(2) 横紋筋融解症

(3) 癌性胸膜炎

(4) アミロイドーシス

a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ

d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて

10.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP による骨シンチグラフィについて正しいのはどれか。

(1) 胸肋鎖骨化症は掌蹠膿胞症に合併する。

(2) 急性期の脳梗塞には RI 集積が見られる。

(3) absent kidney sign は腎不全の際に見られる。

(4) 骨肉腫の肺転移に RI 集積は見られない。

(5) 骨髄内に限局する初期の骨転移は骨シンチグラフィで検出できない。

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

d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

11. 骨シンチグラフィにおいて高度の集積を認める良性骨腫瘍の組合せはどれか。

(1) 動脈瘤様骨嚢腫

(2) 非骨化性線維腫

(3) 線維性骨異形成

## (4) 巨細胞腫

- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

12. 骨シンチグラフィにおいて肋骨に多発性集積を認めることのある疾患はどれか。

- (1) 骨軟化症  
(2) 巨細胞腫  
(3) 外傷  
(4) 骨転移

- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

13. 次に示す骨シンチグラムについて正しいのはどれか。

- (1) RI の標識不良  
(2) 骨軟化症  
(3) RI 投与直後の撮像  
(4) 多発性筋炎

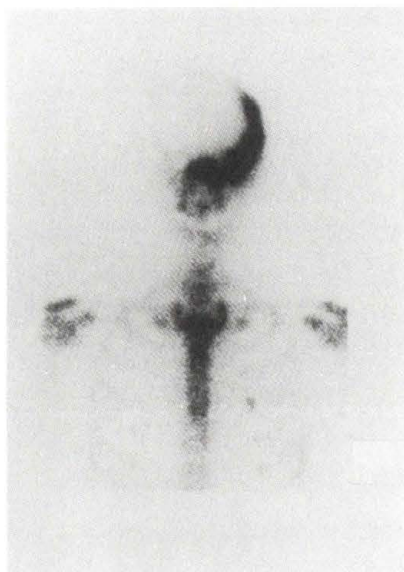
- a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて



14. 次の骨シンチグラムより考えられる疾患はどれか。

- (1) 骨 Paget 病  
(2) 骨線維性異形成症

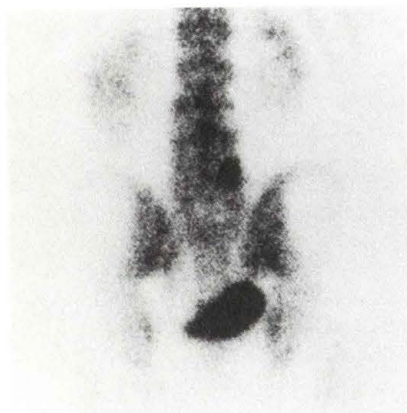
- (3) 腎性骨異栄養症  
 (4) 脳梗塞  
 a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
 d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて



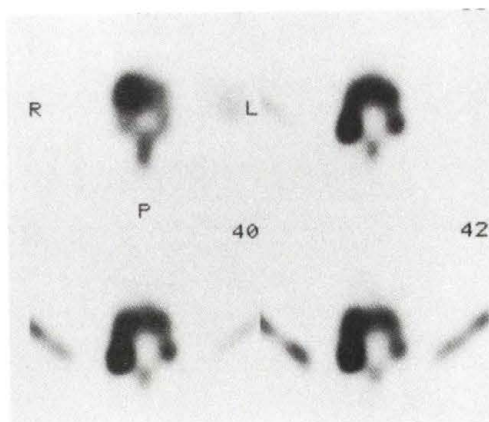
15. 次の骨シンチグラムおよび SPECT 像において考えられる疾患の組合せはどれか.

- (1) 変形性脊椎症  
 (2) 骨転移  
 (3) 圧迫骨折  
 (4) 肥大型骨関節症  
 a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ  
 d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

骨シンチグラム



SPECT 像



## B-7 内分泌系

1. MIBG について正しいのはどれか。
  - (1) ノルエピネフリンのアナログである。
  - (2) 交感神経末端に集積する。
  - (3) 代謝されにくい。
  - (4) 節後受容体に結合する。
  - (5) 体内からの排泄は主として消化管からである。

a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
2.  $^{131}\text{I}$ -MIBG シンチグラフィについて誤っているのはどれか。
  - (1) 褐色細胞腫例では心臓もよく描出される。
  - (2) 大腸が描出されることはない。
  - (3) 神経芽細胞腫の骨髄転移の描出には有用である。
  - (4) 甲状腺髄様癌の診断には、特異性がある。
  - (5) カルチノイドには集積しない。

a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
3. 次の腫瘍で  $^{131}\text{I}$ -アドステロールを取り込み、陽性描画されるのはどれか。
  - (1) 男性化胚細胞腫
  - (2) 無症候性副腎腺腫
  - (3) ガングリオニューローマ
  - (4) カルチノイド
  - (5) 骨髄脂肪腫

a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
4. 血中甲状腺ホルモン高値の甲状腺中毒症患者で正しいのはどれか。
  - (1)  $^{123}\text{I}$ -甲状腺摂取率は高値となる。
  - (2) 血中 TSH 濃度は低値となる。
  - (3) バセドウ病以外の疾患も考えられる。
  - (4) TSH レセプター抗体は陽性である。

a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて
5. それぞれの測定法で、次の測定値を示した外来患者で可能性のある病態はどれか。
 

T4    18.0  $\mu\text{g/dl}$  (B/F 分離は固相法による競合法、基準範囲 4.5~11.0)

T3    0 ng/dl (B/F 分離は PEG 法による競合法、基準範囲 80~180)

TSH   0.05  $\mu\text{U/ml}$  以下 (イムノメトリックアッセイ、基準範囲 0.3~5.0)

TSH レセプター抗体   +65% (ラジオレセプターアッセイ、基準範囲 -15~+15%)



- (1) 未治療のバセドウ病
- (2) 抗 T3 抗体保有
- (3) low T3 syndrome
- (4) 原発性甲状腺機能低下症
  - a. (1), (3), (4) のみ      b. (1), (2) のみ      c. (2), (3) のみ
  - d. (4) のみ      e. (1) ~ (4) のすべて

6. 甲状腺シンチグラフィについて正しいのはどれか。

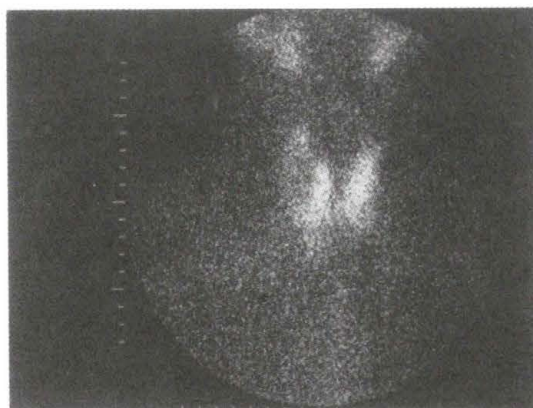
- (1) 放射性ヨードは唾液中に分泌されるため、舌根部甲状腺の検出には  $^{123}\text{I}$  シンチグラフィよりも  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  シンチグラフィが優れている。
  - (2) 急性甲状腺炎や亜急性甲状腺炎では  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積がみられる。
  - (3) 甲状腺分化癌の術後の再発の検索には  $^{201}\text{TlCl}$  や  $^{123}\text{I}$ -MIBI を用いる腫瘍シンチグラフィが用いられる。
  - (4)  $^{123}\text{I}$  シンチグラフィで、甲状腺結節が hot nodule であるか cold nodule であるかで悪性である頻度にそれほどの差はない。
  - (5) 甲状腺髄様癌の家族例ではしばしば MEN (multiple endocrine neoplasia) type I として発症し、この診断には  $^{123}\text{I}$ -MIBG シンチグラフィが用いられる。
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)

7. 37 歳，女性．右頸部腫脹を訴えて来院。

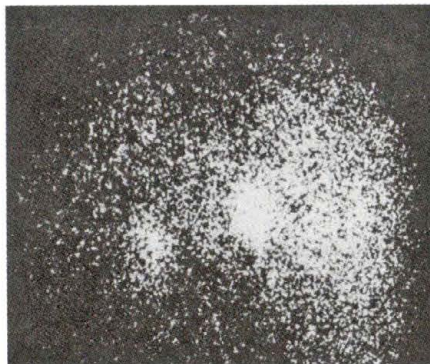
$\text{T}_4$  9.1  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (5–11),  $\text{T}_3$  113  $\text{ng}/\text{dl}$  (90–150), TBG 2.5  $\text{mg}/\text{dl}$  (1.2–3.1), TSH 1.3  $\mu\text{U}/\text{ml}$  (0.3–4.0), サイログロブリン 2650  $\text{ng}/\text{ml}$  (<40), 20 分  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  摂取率 1.0% (0.5–4.0)

甲状腺  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  シンチグラフィを示した，考えられる疾患の組合せはどれか。

- (1) 甲状腺腺腫
  - (2) 甲状腺癌
  - (3) 腺腫様甲状腺腫
  - (4) 亜急性甲状腺炎
  - (5) 無痛性甲状腺炎
- a. (1), (2), (3)      b. (1), (2), (5)      c. (1), (4), (5)      d. (2), (3), (4)      e. (3), (4), (5)



8. 原発性アルドステロン症について正しいのはどれか。
- (1)  $^{131}\text{I}$ -アドステロールによる副腎スキャンは診断的価値が高い。
  - (2) 血清アルドステロンはRIA法によって測定される。
  - (3) 大腿動脈血中アルドステロン含量測定は診断的価値が高い。
  - (4) 腺腫、過形成、癌が同率にみられる。
  - (5) 治療の原則は腫瘍の摘出である。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
9.  $^{123}\text{I}$ -Naによる甲状腺シンチグラフィで、単発性の欠損像を示すのはどれか。
- (1) Plummer病
  - (2) 甲状腺のう腫
  - (3) 甲状腺癌
  - (4) 亜急性甲状腺炎
  - (5) Simple goiter
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
10. 副甲状腺シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- (1)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBIは副甲状腺腺腫に集積する。
  - (2) 異所性副甲状腺は下副甲状腺が多い。
  - (3) 腫大した副甲状腺の検出率は超音波検査よりも高い。
  - (4) 異所性副甲状腺の検出には無力である。
  - (5) 特発性副甲状腺機能低下症に用いられる。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
11.  $^{131}\text{I}$ -アドステロールによる副腎皮質シンチグラム（後面像）を示す。  
正しいのはどれか。
- (1) 右副腎は左副腎より背面寄りに位置する。
  - (2) 右副腎は肝のバックグラウンドと重なり左副腎より集積が強い。
  - (3) 正常副腎皮質のイメージを示す。
  - (4) dexamethasone抑制シンチグラフィが必要である。
- a. (1), (3), (4)のみ    b. (1), (2)のみ    c. (2), (3)のみ  
d. (4)のみ    e. (1)～(4)のすべて

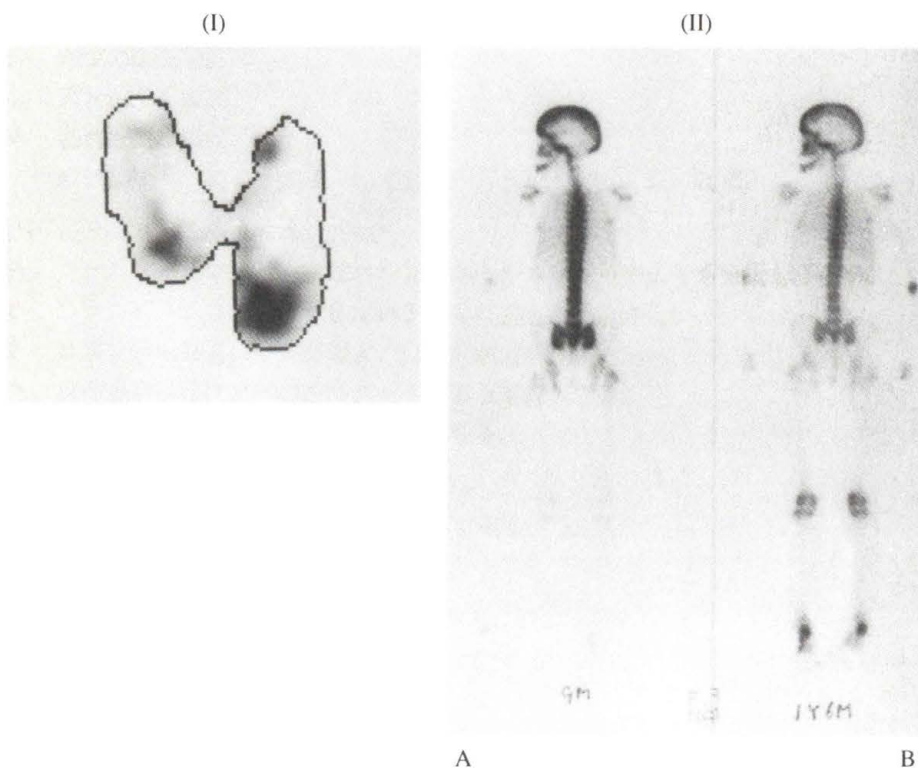


12. シンチグラム (I) は  $^{201}\text{TlCl}$  と  $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$  のサブトラクションを, シンチグラム (II) は  $^{99\text{m}}\text{Tc-HMDP}$  のイメージ (A は副甲状腺切除術の術前, B は術後 3 か月目) を示す.

正しいのはどれか.

- (1) 単発の副甲状腺腺腫である.
- (2) 腎機能不全である.
- (3) 線維性骨炎を示す.
- (4) 左下副甲状腺は異所性である.
- (5) 骨 Paget 病を合併している.

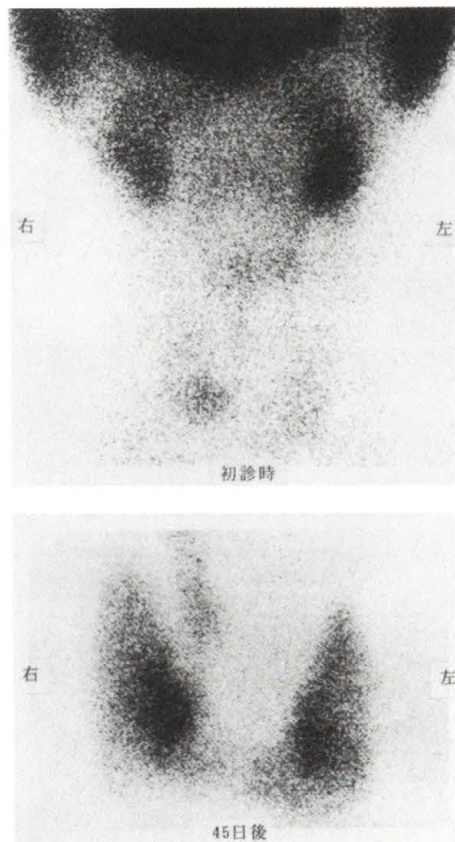
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



13. 数年前に橋本病と診断された患者の今回初診時と  $\beta$  ブロッカー投与後 45 日目の甲状腺シンチグラムを示す。

この患者に関する今回初診時の説明として正しいのはどれか。

- (1) 血中甲状腺ホルモン値は高値を示す可能性が高い。
  - (2) 血中 TSH 値は高値を示す可能性が高い。
  - (3) 血中 TSH 受容体抗体は陽性を示す可能性が高い。
  - (4) 血中甲状腺自己抗体価は高値を示す可能性が高い。
  - (5) このイメージは  $^{99m}\text{Tc}$  pertechnetate による可能性が高い。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

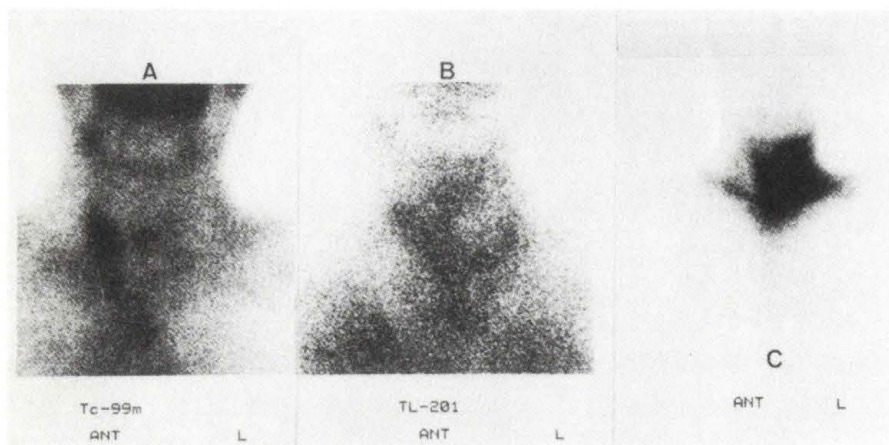


14.  $^{99m}\text{Tc}$  (A),  $^{201}\text{Tl}$  (B),  $^{67}\text{Ga}$  (C) による前頸部のイメージを示す。

この患者について正しいのはどれか。

- (1) 血中甲状腺ホルモン値が低値を示す可能性が高い。
  - (2) 血中サイログロブリン値が低値を示す可能性が高い。
  - (3) 発熱を伴っている可能性が高い。
  - (4) 前頸部の腫脹、発赤、疼痛を伴っている可能性が高い。
  - (5) 下咽頭梨状窩から下方にのびる瘻孔がある可能性が高い。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

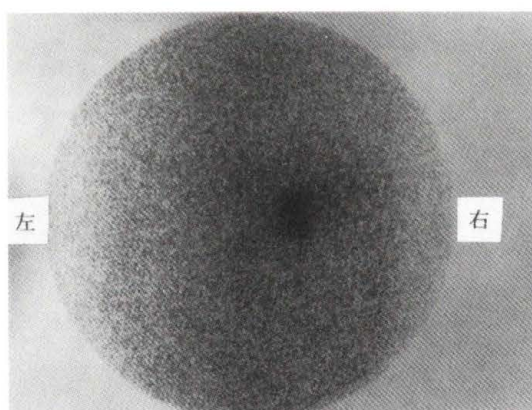




15.  $^{131}\text{I}$ -アドステロールによる副腎シンチグラフィを示す。

この患者について誤っているのはどれか。

- (1) 筋力低下があるので検査時には配慮が必要である。
  - (2) 血中 ACTH 値は高値を示す可能性が高い。
  - (3) デキサメサゾン抑制後ではイメージは大きく変わる可能性が高い。
  - (4) メトピロンテストに対して過剰反応を示す可能性が高い。
  - (5) 左側副腎は萎縮傾向にある可能性が高い。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



## B-9 腫瘍・炎症

## 1. 正しいのはどれか。

- (1)  $^{67}\text{Ga}$  は血清中でトランスフェリンと結合するので鉄欠乏性貧血を合併した症例では腫瘍への集積は低下してみえる。
  - (2) ウワバインを投与すると腫瘍細胞への  $^{201}\text{Tl}$  集積は増加する。
  - (3) L-DOPA を投与すると悪性黒色腫における  $^{123}\text{I}$ -IMP の集積は低下する。
  - (4) 悪性腫瘍に伴う高カルシウム血症のうち humoral hypercalcemia of malignancy では骨シンチグラフィで腎陰影が強く描出される。
  - (5) 悪性リンパ腫の骨病変の診断には、骨シンチグラフィは  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィよりも鋭敏である。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

## 2. 正しいのはどれか。

- (1)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -フチン酸による肝シンチグラフィで一般に、肝細胞腺腫は欠損像を、肝の腺腫様過形成は陽性像を示す。
  - (2) 軟部腫瘍や縦隔腫瘍の診断に  $^{201}\text{Tl}$  の 74 MBq を使用することは保険診療で認められている。
  - (3) PET で脳腫瘍の進展範囲を決定するには  $^{18}\text{F}$ -FDG のほうが  $^{11}\text{C}$ -L-メチオニンより優れている。
  - (4)  $^{67}\text{Ga}$  は授乳期乳房には集積するが女性型乳房には集積しない。
  - (5) 炎症の診断に用いる  $^{111}\text{In}$  標識白血球は静注 4 時間後では通常、脾臓・肝臓に分布し、肺は描出されない。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

## 3. 腫瘍診断薬剤の腫瘍集積機序として正しいのはどれか。

- (1)  $^{18}\text{F}$ -FDG は腫瘍における糖代謝の亢進により、集積する。
  - (2)  $^{11}\text{C}$  メチオニンは腫瘍における DNA 合成の亢進により集積する。
  - (3)  $^{123}\text{I}$ -MIBG はソマトスタチン類似体として褐色細胞腫に集積する。
  - (4)  $^{67}\text{Ga}$  は腫瘍におけるトランスフェリンレセプターの増加により集積する。
  - (5)  $^{201}\text{Tl}$  は K 類似体として Na-K ATPase 活性の亢進により集積する。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

## 4. 正しいのはどれか。

- (1)  $^{18}\text{F}$ -FDG は尿路に排泄されないので骨盤腫瘍の診断が容易である。
  - (2)  $^{11}\text{C}$  メチオニンは正常脳組織への集積が高いため脳腫瘍の診断が困難である。
  - (3)  $^{67}\text{Ga}$  も  $^{18}\text{F}$ -FDG も活動性のサルコイドーシスに集積する。
  - (4) 高血糖時には  $^{18}\text{F}$ -FDG の腫瘍集積が低下する。
  - (5)  $^{18}\text{F}$ -FDG はヘキソキナーゼにより  $^{18}\text{F}$ -FDG-6-リン酸となり癌細胞内に蓄積される。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

5. 腫瘍シンチグラフィ用剤として使われる放射性薬剤はどれか。
- (1)  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO
  - (2)  $^{99m}\text{Tc}$ -liposome
  - (3)  $^{99m}\text{Tc}$ -nanocolloid
  - (4)  $^{99m}\text{Tc(III)}$ -DMSA
  - (5)  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
6.  $^{131}\text{I}$ -meta-iodobenzyl guanidine ( $^{131}\text{I}$ -MIBG) シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- (1) MIBG は guanethidine アナログである。
  - (2)  $^{125}\text{I}$ -MIBG や  $^{131}\text{I}$ -MIBG を用いた神経芽細胞腫の治療が試みられている。
  - (3)  $^{131}\text{I}$ -MIBG は、褐色細胞腫、神経芽細胞腫、甲状腺髄様癌などに集積すると言われているが、陽性率は、神経芽細胞腫、褐色細胞腫、甲状腺髄様癌の順で高い。
  - (4)  $^{131}\text{I}$ -MIBG は、神経末端でカテコールアミンレセプターに結合する。
  - (5) 三環系の抗うつ剤服用者では、疑陰性に注意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)
7. 腫瘍シンチグラフィで  $^{201}\text{Tl}$  と  $^{67}\text{Ga}$  を較べて正しいのはどれか。
- (1) 悪性リンパ腫では、 $^{201}\text{Tl}$  は low grade のもので良好な集積比が得られ、 $^{67}\text{Ga}$  は high grade のもので良好な集積が得られると言われている。
  - (2) 急性の炎症巣には、普通  $^{201}\text{Tl}$  と  $^{67}\text{Ga}$  は同程度集積すると言われている。
  - (3) 化学療法や放射線治療により、通常  $^{201}\text{Tl}$  と  $^{67}\text{Ga}$  は同程度に影響を受ける。
  - (4)  $^{67}\text{Ga}$  の集積は、血中のトランスフェリンなどの鉄代謝の影響を受けるが、 $^{201}\text{Tl}$  では影響を受けない。
  - (5)  $^{67}\text{Ga}$  は骨髓に集積することがあるが、 $^{201}\text{Tl}$  はほとんど骨髓に集積しない。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
8.  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィで集積増加がきわめて稀な疾患はどれか。
- (1) 橋本病
  - (2) 下肢静脈血栓症
  - (3) 心筋梗塞
  - (4) 狭心症
- a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて
9. 成人患者の  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- (1)  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの検出感度を上げるには、3 ピーク収集で、 $^{67}\text{Ga}$  投与 24 時間後の撮影が良い。
  - (2) 胸腺への非特異的な集積は認めない。
  - (3) 腎不全患者では腎臓が描出される。

- (4) 眼部の  $^{67}\text{Ga}$  集積は悪性黒色腫の可能性が高い。  
 (5)  $^{67}\text{Ga}$  は胃悪性腫瘍には集積しない。  
 a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

10. 61 歳，男性．腰痛を主訴として来院した． $^{201}\text{Tl}$  胸部正面スポット像 (図 1)， $^{201}\text{Tl}$  腰部背面スポット像 (図 2)，胸部 coronal SPECT (図 3) のなかでは図 2 において，腰椎に  $^{201}\text{Tl}$  の集積が見られるが，さらに指摘すべき所見として正しいのはどれか．

- (1) 腸骨転移が疑われる．  
 (2) 胸椎転移が疑われる．  
 (3) 肋骨転移が疑われる．  
 (4) 左上葉の肺癌が疑われる．  
 a. (1), (3), (4) のみ    b. (1), (2) のみ    c. (2), (3) のみ  
 d. (4) のみ    e. (1) ~ (4) のすべて



図 1

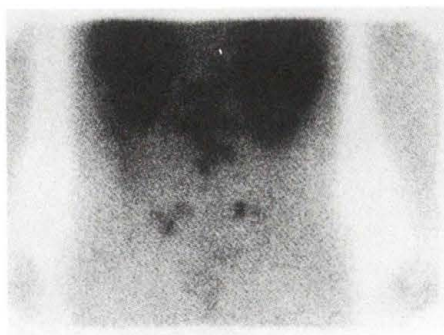


図 2

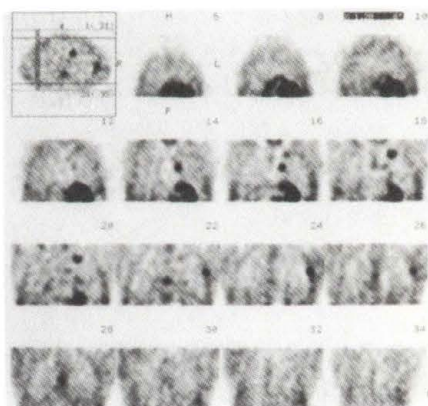


図 3



11. 右前胸壁に 14×10 cm の腫瘍を有する患者の  $^{67}\text{Ga}$  全身シンチグラム (図 1) と骨シンチグラム (図 2) である。異常と考えられる所見として誤っているのはどれか。

- (1) 右上腕骨に異常が疑われる。
  - (2) 胸壁腫瘍への骨外集積像はない。
  - (3) 右仙腸関節部には異常がない。
  - (4) 左腎に異常が疑われる。
  - (5) 右鼠径リンパ節腫大が疑われる。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

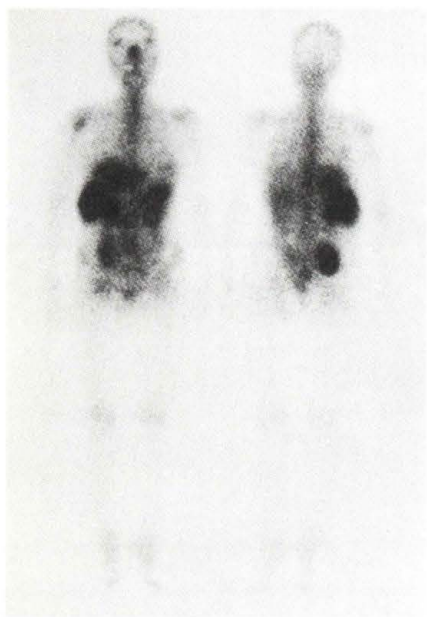


図 1

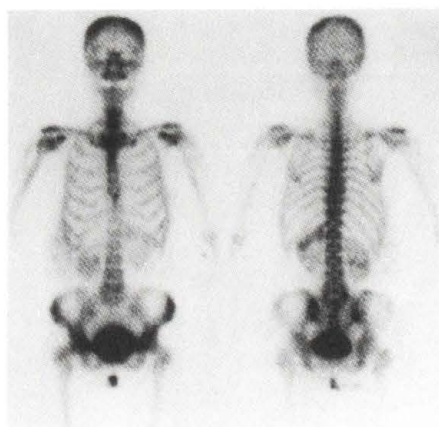


図 2

12. 50 歳，男性．頸部原発のホジキン病の患者である．マントル照射を施行しているにもかかわらず，発熱が持続している．治療前の  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラム (図 1)，照射約 40 Gy の時点での  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラム (図 2)，その腹部 SPECT 体軸断 (図 3)，前額断 (図 4)，およびその時点での腹部 CT (図 5) を示す．正しいのはどれか。

- (1) 治療前の stage 分類は II 以上である。
  - (2) マントル照射の影響が図 2 に現れている。
  - (3) 脾腫瘍は鑑別診断の一つにあげられる。
  - (4) ホジキン病の脾臓への浸潤は否定的である。
  - (5) 発熱の原因検索に標識白血球シンチをすすめる。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



図 1



図 2

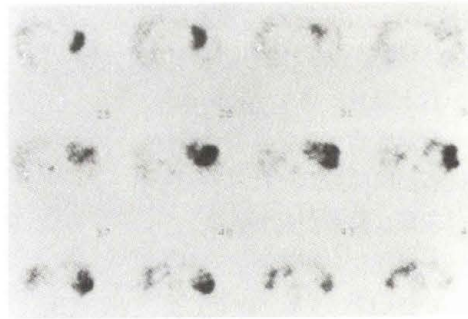


図 3



図 4

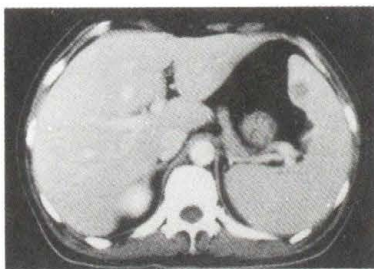


図 5

13. 59歳，男性．胸部X線写真にて異常陰影を指摘されている． $^{201}\text{Tl}$ による肺SPECT4時間後像（体軸断—図1，前額断—図2）に関し正しいのはどれか．

- (1) 左上葉の中心部壊死を伴う悪性腫瘍が考えられる．
  - (2) 右中葉の肺炎を伴っている．
  - (3) 左鎖骨上窩リンパ節転移が認められる．
  - (4) 縦隔リンパ節転移が認められる．
  - (5) 左右の胸水が認められる．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

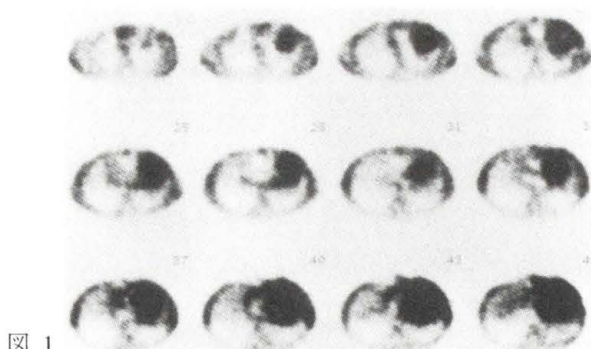


図 1

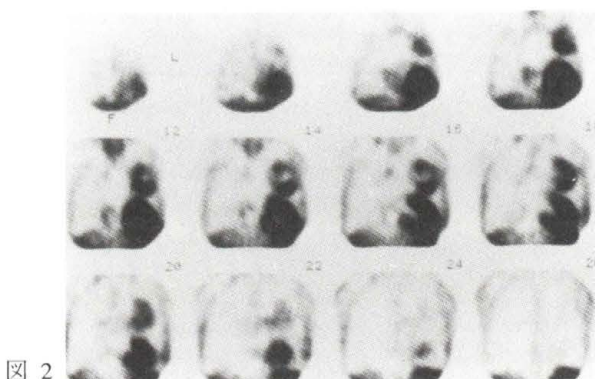
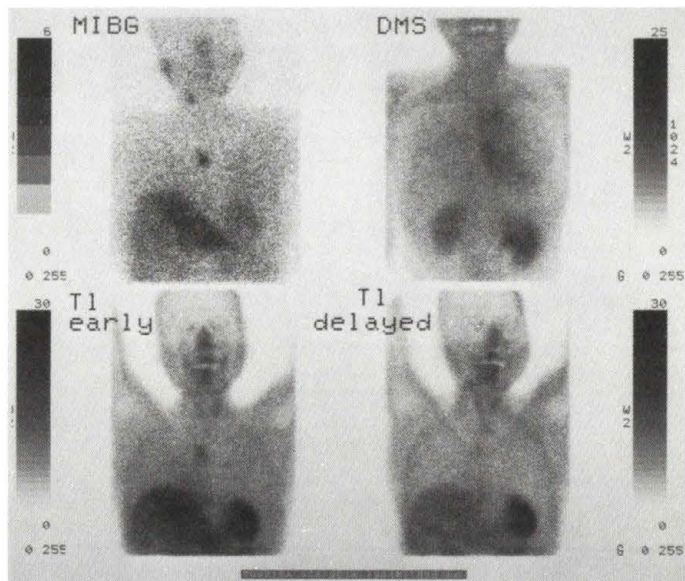


図 2

14. ある患者の  $^{123}\text{I}$ -meta-iodobenzyl guanidine ( $^{123}\text{I}$ -MIBG),  $^{99\text{m}}\text{Tc}(\text{V})$ -DMSA,  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラム(胸部)を示す。この患者は、22年前に甲状腺髄様癌の手術を受けている。6か月前に左頸部腫瘍に気づき手術を受け甲状腺髄様癌の転移の診断を受けている。甲状腺髄様癌のマーカーが正常化しないため、核医学検査を行った。なお、この患者では褐色細胞腫の合併は否定されている。次の記述のうち正しいのはどれか。

- (1) この患者では甲状腺髄様癌の縦隔への転移が疑われる。
  - (2) 甲状腺髄様癌では、通常  $^{99\text{m}}\text{Tc}(\text{V})$ -DMSA の陽性率が  $^{123}\text{I}$ -MIBG の陽性率よりも高いと報告されている。
  - (3) 甲状腺髄様癌では、通常  $^{201}\text{Tl}$  早期像よりも後期像での集積の残存が強い。
  - (4) 甲状腺髄様癌と褐色細胞腫の合併する疾患を MEN type I という。
  - (5) この患者ではカルシトニンおよび CEA の値が上昇している。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



15. ある癌の患者に治療目的にラジオアイソトープを投与したあとのシンチグラムを示す。  
正しいのはどれか。

- (1) ある癌とは甲状腺癌と考えられる。
- (2) 投与したラジオアイソトープは  $^{131}\text{I}$  と考えられる。
- (3) このラジオアイソトープ投与の前処置は特でない。
- (4) この治療の適応となる患者の組織像は未分化型のものが分化型のものより多い。
- (5) 治療経過のマーカーとしては、サイログロブリン値が有用なことが多い。

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

