

第 2 回日本核医学会認定医試験問題

第 2 回日本核医学会認定医試験は、平成 6 年（1994 年）5 月 15 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-8. 血液の領域および B-10. In vitro は、選択者がいなかったので、掲載しません。

なお、受験者は 19 名で全員合格いたしました。

第 3 回（平成 7 年春予定）も多数受験されるようお願いします。

日本核医学会認定医審査委員会

委員長 古 館 正 徒

試験期日 平成 6 年 5 月 15 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	1263
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	1268
2. 呼吸器系	1273
3. 心血管系	1278
4. 消化器系	1283
5. 泌尿器・生殖器系	1286
6. 骨・関節	1289
7. 内分泌系	1291
8. 血液造血系・リンパ系	
9. 腫瘍・炎症	1297
10. In vitro	

A. 核医学総論

1. 次のうち誤っているのはどれか.

- (1) α 壊変は主として重い原子核で起こる壊変である.
 - (2) 軌道電子捕獲では壊変後、蛍光X線またはオージェ電子を放出する.
 - (3) 核異性体転移では原子核の励起状態が著しく短い.
 - (4) 内部転換電子は連続スペクトルを示す.
 - (5) γ 線は放射性壊変に付随して放射される.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

2. 半減期について正しいのはどれか.

- (1) 有効半減期は物理的半減期より短い.
 - (2) 壊変定数の大きな核種ほど物理的半減期は短い.
 - (3) 生物的半減期は一般に物理的半減期より短い.
 - (4) 半減期6時間の核種の放射能は24時間経過すると4分の1になる.
 - (5) 親核種の半減期が娘核種の半減期より充分長いときは、充分時間がたつと両者の放射能は等しくなる.
- 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.

- | | | |
|----------------|-------|----------------|
| a. 脳ブドウ糖代謝測定 | _____ | SPECT |
| b. 2核種同時測定 | _____ | PET |
| c. ファーストパス法 | _____ | シンチカメラ |
| d. 甲状腺イメージング | _____ | 高感度コリメータ |
| e. 血清インスリン濃度測定 | _____ | 液体シンチレーションカウンタ |

4. ある放射性核種(半減期; T) 740 MBq を含む溶液が5mlある。時間2T後に74 MBqを含む溶液を得るために必要な溶液体積は何mlか。

- a. 0.5 b. 1.0 c. 1.5 d. 2.0 e. 3.0

5. ガンマカメラに関して正しいのはどれか.

- a. ガンマカメラの感度はシンチレータの計数効率のみによって決定される.
- b. シンチレータの計数効率はシンチレータの厚さには関係するが、 γ 線のエネルギーには無関係である.
- c. ガンマカメラの総合分解能は検出器固有の分解能とコリメータの分解能の二乗の和で表される.
- d. ガンマカメラの総合分解能は一般にコリメータの厚さが厚く、孔の直径が小さいほど優れる.
- e. ガンマカメラの総合分解能はコリメータから被写体までの距離に無関係である.

6. SPECTについて正しいものの組み合わせを選べ.

- (1) 一般に再構成法は逐次近似法を用いる.
- (2) 検査部位にできるだけ近接させると分解能が向上する.
- (3) 3検出器型は120°回転で全周の情報が得られる.

- (4) 一般に吸収補正是内部の減衰係数を一定とみなして行う.
 (5) 散乱補正是吸収補正に準じて行う.
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. ガンマカメラに使われるパラレルホールコリメータについて誤っているのはどれか.

- (1) シンチレータ面に等寸大の像を作る.
 (2) 穴の直径が大きいほど感度は高い.
 (3) 穴の形状は円形が最も感度が高い.
 (4) 穴の長さは感度と無関係である.
 (5) 穴の直径が小さいほど空間分解能は高い.
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

8. 核医学診断に用いられる放射性医薬品に関する記述のうち、正しいのはどれか.

- (1) 放射性医薬品の品質規格に関する公定書として、医療法に基づく放射性医薬品基準とよばれる規格書がある.
 (2) 体内に取り込まれた放射性医薬品の体内量の減少は、物理的半減期と生物的半減期から算出される実効半減期に従う.
 (3) 放射性医薬品の標的組織への分布は、標識化合物分子全体の物理化学的性質や化学構造と密接に関係している.
 (4) 放射性医薬品は、放射性核種の放出する放射線と標識化合物のトレーサとしての性質が同時に診断に応用される.
 (5) 放射性医薬品の純度試験には、異核種および放射化学的純度については設定されているが、化学的純度に関する試験は定められていない.
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

9. 放射性ヨウ素の説明について正しいのはどれか.

- (1) ^{125}I の半減期は 60.2 日である.
 (2) ^{123}I の半減期は 8.06 日である.
 (3) ^{125}I は電子捕獲により β 線を放出する.
 (4) ^{131}I は β 壊変により β 線、 γ 線を放出する.
 (5) ^{123}I は電子捕獲により γ 線を放出する.
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

10. 次の脳血流測定用放射性医薬品のうち、クリアランス法によって血流を測定するものはどれか.

- (1) ^{133}Xe ガス (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO (3) ^{123}I -IMP (4) ^{15}O - H_2O (5) $^{81\text{m}}\text{Kr}$
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

11. 次の放射性医薬品(放射性薬剤)のうち、脳組織での滞留の機序が主として組織内での化学形の変換によるものはどれか.

- (1) $^{81\text{m}}\text{Kr}$ (2) ^{123}I -IMP (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO (4) ^{18}F -FDG (5) ^{133}Xe
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

18. 核医学インビトロ検査の精度の指標として正しいのはどれか.

- (1) $B_0\%$
 - (2) $\Delta B\%$
 - (3) 管理血清の測定値
 - (4) 同一検体の同時測定値
 - (5) 最少検出量
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

19. シンチカメラの性能のうち、もっともひんぱんに定期点検する必要がある項目はどれか.

- a. 計数率特性
- b. 固有分解能
- c. 感度
- d. 有効視野
- e. 感度不均一性

20. 腹痛で胆道疾患が疑われるとき実施する画像診断法についての記述で正しいのはどれか.

- (1) 急性胆嚢炎に対する核医学検査はきわめて高い診断能をもつ.
 - (2) 経口胆嚢造影による胆石の診断能は超音波検査より高い.
 - (3) 先天性総胆管拡張症の診断には侵襲の少ない核医学検査を行い、ERCP や PTC は行うべきでない.
 - (4) 経静脈性胆管造影は血清ビリルビン値 5 mg/dl 以上では無効である.
 - (5) 核医学検査は血清ビリルビン値 25–30 mg/dl 程度まで有用である.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

21. 核医学画像診断が他の形態的画像診断より優先する疾患はどれか.

- (1) 偏腎性高血圧
 - (2) Sjögren 症候群
 - (3) 異所性骨化症
 - (4) 肝細胞癌
 - (5) 肺癌
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

22. 救急核医学検査が臨床上有用と思われる病態はどれか.

- (1) 消化管出血
 - (2) 副睾丸炎
 - (3) 急性肺炎
 - (4) 喘息様発作
 - (5) 肺梗塞
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

23. モノクローナル抗体に関して、誤っているのはどれか.

- (1) 抗体の免疫活性 (immunoreactive fraction) とは、対応抗原との結合の強さを表す.
 - (2) 悪性腫瘍の放射免疫治療には、標識用放射性核種として ^{123}I や ^{90}Sr が適している.
 - (3) モノクローナル抗体とは、主として被免疫動物の血清 (抗血清) より精製され、抗原に対する反応性が比較的均一な抗体を示す.
 - (4) 抗体を ^{111}In で標識する場合には、あらかじめキレート剤を抗体に結合させておき、間接的に標識を行う.
 - (5) 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短縮する.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

24. 免疫核医学について正しいのはどれか.

- (1) ^{111}In - 標識抗体は、 ^{131}I - 標識抗体よりも肝臓への分布が多い.
- (2) ^{131}I - 標識抗体は悪性リンパ腫の治療に有用である.
- (3) ^{111}In - 標識抗体ではヨードプロックが必要である.
- (4) Fab 分画を用いると IgG よりも代謝が早いが、血中抗マウス抗体 (HAMA) を生じやすい.

- (5) ^{186}Re (レニウム) は β 線のみを放出するため、がん治療には適さない。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
25. 医療機関からでる RI 液体廃棄物として誤っているのはどれか.
 a. RI 投与患者の尿尿 b. *in vitro* test の廃液 c. 期限切れまたはバイアル中の使用残液
 d. 汚染物洗浄液 e. 管理室からの排水
26. インビトロアッセイについて正しいのはどれか.
 (1) ^{125}I はアミノ酸のリジン基に標識される.
 (2) IRMA は競合法 RIA よりも感度が優れることが多い.
 (3) IRMA では ^{125}I - 標識抗体を用いる.
 (4) RAST は腫瘍マーカー検出用キットのことである.
 (5) RI を用いない non-RIA は IRMA よりも感度が劣るため、臨床検査にあまり用いない.
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
27. RIA の感度をあげるために適切な方法はどれか.
 (1) 純粋な標準品を用いる. (2) 抗体の力値を高める. (3) 非平衡状態で assay を行う.
 (4) 精度を高める. (5) 標識物と抗体との結合物を多くする.
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
28. PET 装置の記述として誤っているのはどれか.
 (1) 検出器に BGO を用いる最大の理由は NaI のような潮解性がないためである.
 (2) ランダム同時計数は RI 量の二乗に比例して増加するため、高計数率測定時のデッドタイムに大きく影響する.
 (3) TOF 法を利用するときの最大の利点は画像分解能が向上することである.
 (4) 散乱線同時計数はエネルギー分解能を上げればほぼ除去できる.
 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
29. ^{18}F -FDG を被検者に静脈注射し、同時に PET カメラで脳の撮影を始めて 60 分間動態撮影(ダイナミックスキャン)を行う。大脳皮質に ROI を設定して得られた時間放射能曲線から、局所ブドウ糖消費量 ($\mu\text{mol}/\text{min}/100\text{mL}$) を計算するために、さらに必要なデータは次のうちどれか。ただし ^{18}F -FDG の投与量 (MBq) はわかっているものとする。
 (1) ^{18}F -FDG の比放射能.
 (2) 動脈血血漿の放射能濃度の時間経過.
 (3) 動脈血血漿のブドウ糖濃度.
 (4) 被検者の体重.
 (5) レファレンス領域(小脳がよく用いられる)の時間放射能曲線.
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
30. 臨床 PET で用いられる放射性薬剤と評価できる臓器局所機能の組み合わせについて誤っているのはどれか.
 a. ^{13}N - アンモニア水 _____ 心筋血流量

- | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|
| b. ^{11}C - 酢酸 | _____ | 心筋好気性代謝 |
| c. ^{15}O - 二酸化炭素ガス | _____ | 脳血流量 |
| d. ^{11}C - 一酸化炭素ガス | _____ | 脳血液量 |
| e. ^{18}F - フルオロ-L-ドーパ | _____ | 脳ドーパミン受容体結合能 |

B. 核医学各論

B-1 脳神経系

1. 生理的な状態での脳循環代謝について正しいのはどれか.

- (1) 大脳皮質で神経活動の賦活が生じると、脳血流と酸素代謝は増加するがブドウ糖代謝は変化しない.
 - (2) 脳には常に多量のブドウ糖がグリコーゲンとして蓄積されており、虚血による供給の減少にも対応できる.
 - (3) 脳血流によって運ばれる酸素のはば全量が代謝に利用されており、わずかな血流低下に対しても直ちに神経症状が発現する.
 - (4) 小脳では、大脳皮質と比較すると脳血流や酸素代謝に比べてブドウ糖代謝が低い.
 - (5) ^{18}F -FDG の血液から脳への摂取率は血糖値によって変化する.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

2. 脳梗塞の記述について正しいのはどれか.

- (1) 境界領域型梗塞 (watershed infarction) は基底核領域では認められない.
 - (2) 塞栓溶解療法の適応になるのは発症から 6 時間以内である.
 - (3) crossed cerebellar diaschisis は皮質橋小脳路を介した遠隔効果である.
 - (4) 出血性梗塞は閉塞血管の再開通によって生じ、塞栓溶解療法の合併症として重要である.
 - (5) ゼいたく灌流 (luxury perfusion) は病巣部血流が異常に増加している状態である.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

3. acetazolamide (Diamox) 負荷脳血流シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) PaCO_2 が上昇することにより脳血管が拡張する.
 - (2) 効果が最大となるのは、投与後 10 分前後である.
 - (3) 軽度の灌流圧低下部の検出に有用である.
 - (4) 正常人では脳血流量は約 2 倍に増加する.
 - (5) 正常人では脳血液量は増加しない.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

4. ^{123}I -IMP の脳内挙動の 2-compartment model 解析について正しいのはどれか.

- (1) 速度定数 k_1 は、脳血流量 (ml/g/min) にあたる.

- (2) 逆拡散の速度定数は、 k_2 で表される。
 (3) 速度定数 k_1 は、灰白質および白質で一定である。
 (4) 正常脳組織における分配定数は約 70 ml/g である。
 (5) 分布容積 distribution volume ($= k_1 / k_2$) は、 ^{123}I -IMP の脳内保持機能の程度を表す。
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

5. 次の組み合わせで正しいのはどれか。

- (1) ^{123}I -IMP — 高血流域での血流を過小評価する。
 (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO — 脳内分布は投与後数分で決定され、再分布現象は認められない。
 (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD — 脳内停滞機序はエステラーゼによる脱エステル化によっている。
 (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D — 血液脳関門を通過しないので脳局所血液量の測定に適している。
 (5) ^{133}Xe ガス — 拡散性ガスであるため定量的脳血流測定に使われるが、脳組織量の影響を受けやすい。
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

6. 脳循環代謝の測定について正しいのはどれか。

- (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO を使用すると同時に脳 RI アンギオグラフィも可能である。
 (2) ^{123}I -IMP では $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO に比べてコントラスト(高血流域と低血流域の濃度差)のよい画像が得られる。
 (3) ^{133}Xe は拡散性トレーサでありいったん脳内に拡散すると洗い出しへない。
 (4) ^{15}O -CO₂ 持続吸入法による脳血流量(CBF)の測定では定常状態は必要でない。
 (5) 脳血液量(cerebral blood volume, CBV)は脳血流量(cerebral blood flow, CBF)、血管内平均通過時間(mean transit time, MTT)と $\text{CBV} = \text{CBF} \times \text{MTT}$ の関係にある。
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO を用いた脳血流シンチグラフィにおいて、正常組織よりも高集積を示す場合のある疾患はどれか。

- (1) 脳梗塞 (2) 脳内出血 (3) 脳動脈奇形 (4) 脳腫瘍 (5) てんかん
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

8. 部分発作てんかんに関する記述で正しいのはどれか。

- (1) 脳画像所見と脳血流所見とは一致しないことが多い。
 (2) ベンゾジアゼピン受容体の結合能は焦点部位で低下している。
 (3) 発作間欠時には焦点部位の血流は増加している。
 (4) 単純部分発作は二次性全般化発作へ移行することはない。
 (5) オピエイト(opiate)受容体の結合能は焦点部位周囲で増加している。
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

9. 大脳皮質のうち前頭葉主体の脳血流低下を示す頻度が高いのはどれか。

- (1) 進行性核上麻痺 (2) ピック病 (3) 痴呆を伴う運動ニューロン疾患
 (4) アルツハイマー病 (5) 晩発性小脳皮質萎縮症
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

10. 発症初期の特発性パーキンソン病について正しいのはどれか.

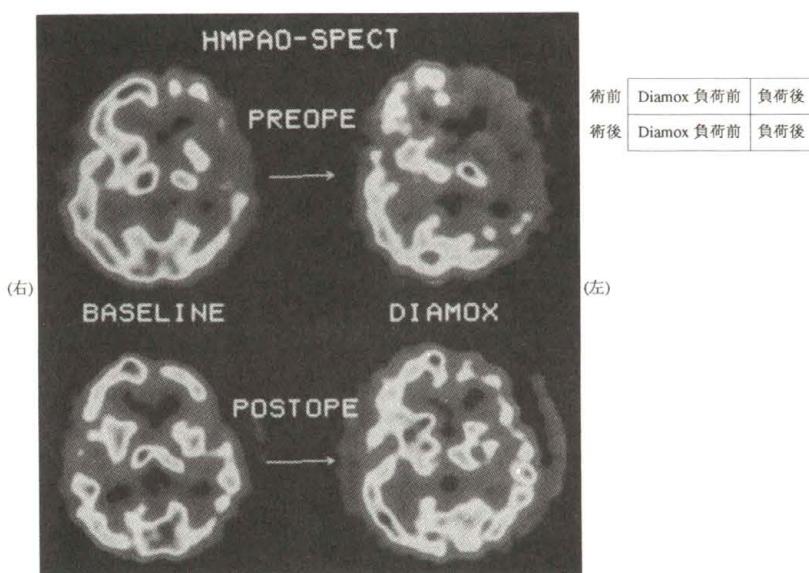
(1) 線条体の血流は低下しない. (2) 線条体の糖代謝は低下する.
(3) 線条体の酸素代謝は低下する. (4) 線条体の ^{11}C -3-n-methylspiperone 集積は低下する.
(5) 線条体の ^{18}F -6-L-fluorodopa 集積は低下する.

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

11. 血行再建術前後の acetazolamide (Diamox) 負荷前後 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO 脳血流 SPECT 像で誤っているのはどれか.

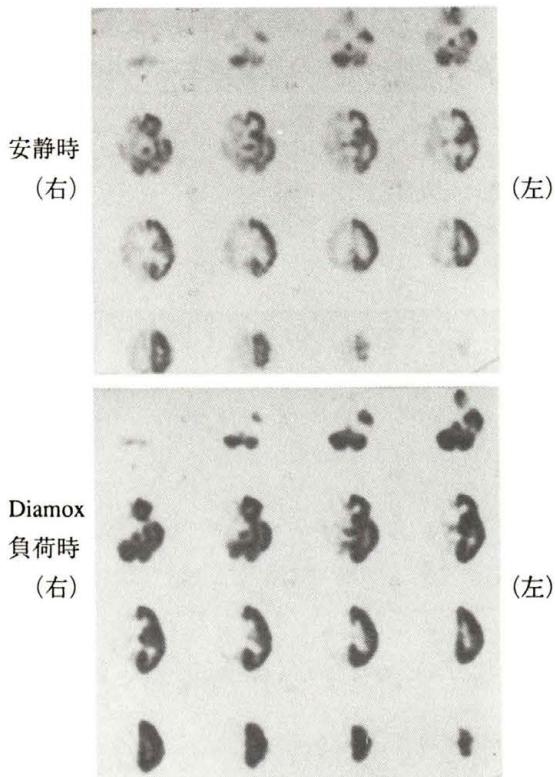
(1) 血行再建術前, Diamox 負荷により右大脳半球の血流量は変わらず, 左大脳半球の血流量が低下したために左右差が際立ったものと考えられる.
(2) 血行再建術前, baselineでの左視床の血流低下は支配血管の閉塞によるものである.
(3) 血行再建術前, 左前大脳動脈領域の血流および循環予備能は保たれている.
(4) 血行再建術後, 左大脳半球の baseline の血流は改善しているが, 循環予備能の改善はみられない.

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



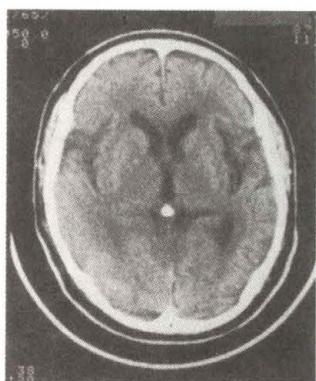
12. 左片麻痺を有する患者の安静時(上段)およびacetazolamide(Diamox)負荷時(下段)の¹²³I-IMP SPECT像である。誤っているのはどれか.

 - (1) 右内頸動脈支配領域は血流は低下しているが血管拡張能は正常である.
 - (2) 左小脳は虚血に陥っていると考えられる.
 - (3) 右大脳半球全体に広汎な梗塞巣を認めると考えられる.
 - (4) 脳血管撮影では異常は認められないと考えられる.
 - 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

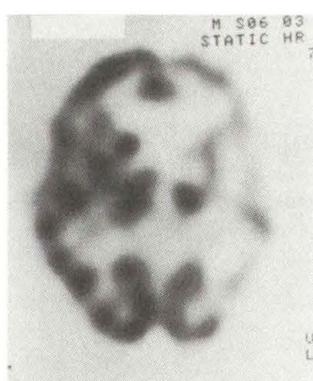


13. 56歳男性。X線CT、脳血流シンチグラム、脳血液量シンチグラムから考慮すべき疾患はどれか。

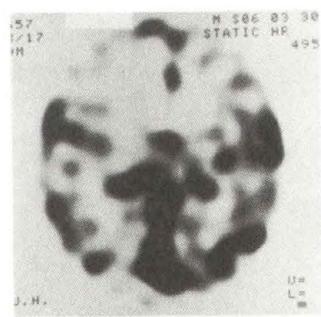
- (1) 内頸動脈閉塞 (2) 被殻出血 (3) 慢性硬膜下血腫 (4) 椎骨動脈閉塞
 (5) 一過性脳虚血発作
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



X線CT



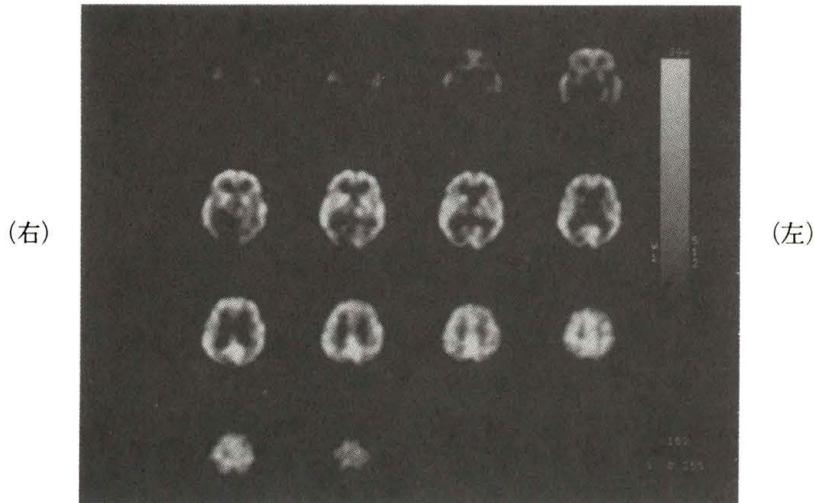
脳血流シンチグラム



脳血液量シンチグラム

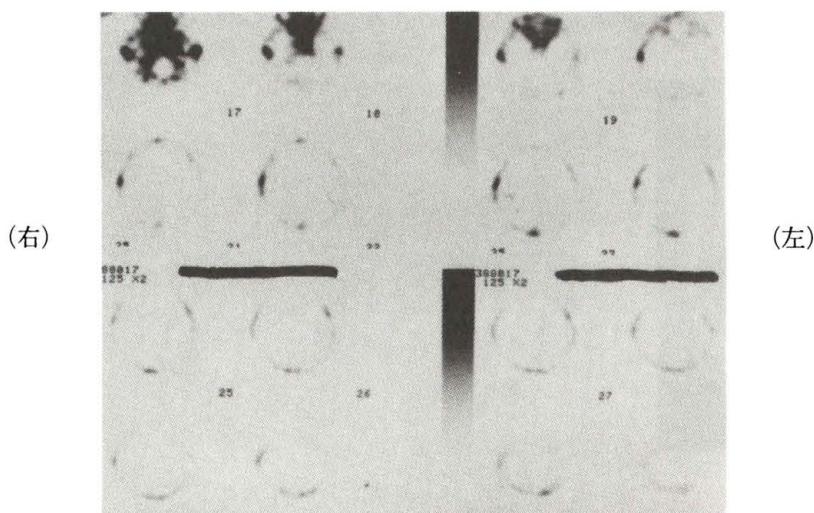
14. 次の脳血流シンチグラムは、一過性の脳虚血症状で発症した症例の acetazolamide (Diamox) 負荷 ^{123}I -IMP SPECTである。最も可能性のある脳血管病変はどれか。

- a. 一側椎骨動脈閉塞
- b. 兩側椎骨動脈閉塞
- c. 脳底動脈合流部 (basilar union) 閉塞
- d. 脳底動脈分枝部 (basilar top) 閉塞
- e. 右後大脳動脈閉塞



15. 次に示す $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO を用いた脳血流 SPECT 画像から最も考えられる疾患はどれか。

- a. 閉じこめ症候群
- b. Creutzfeldt-Jacob 病
- c. 失外套症候群
- d. 脳死
- e. 無動無言症



B-2 呼吸器系

1. 正常肺における換気と血流の分布について正しいのはどれか。
 - (1) 血流分布の重力効果は、肺動脈圧と肺静脈圧によって発現し、肺胞内圧は無関係である。
 - (2) 単位肺容量あたりの坐位の換気分布は、肺の上方へいくにつれて減少するが、その程度は血流分布ほど多くはない。
 - (3) 肺の最下層では、間質圧が増大し肺胞外血管が圧迫されて、かえって血流分布が減少する。
 - (4) 運動負荷を加えると、坐位における血流分布の上下肺間の差は少なくなる。
 - (5) 背臥位の血流分布では、重力効果はみられない。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)
2. 次のうち正しいのはどれか。
 - (1) 肺内の換気分布は重力の影響をほとんど受けない。
 - (2) 立位の健常人では肺の換気／血流比は肺底を除いて下部ほど大きい。
 - (3) 肺血流分布は重力の影響を強く受ける。
 - (4) 肺内の1回吸入分布は吸入時の肺気量の影響を受ける。
 - (5) 生理的な状態では肺上皮の物理的透過性は血管内皮細胞のそれの約1/10である。
 - 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) 吸入された汚染大気、塵埃、細菌などを運び出す生体内の機能が気道粘液線毛輸送である。
 - (2) 吸入エロゾルは気道にも肺胞にも沈着するので気道粘液線毛輸送の評価に応用可能である。
 - (3) ^{99m}Tc -DTPAエロゾルの吸入によって気道粘液線毛輸送系の評価を的確に行える。
 - (4) 生体内での気道粘液線毛輸送は常に口方向に行われる。
 - (5) 気道上皮に癌腫が発生しても、気道粘液線毛輸送系には影響がない。
 - a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)
4. 吸入エロゾルの肺内沈着について正しいのはどれか。
 - (1) 粒子径 $50 \mu\text{m}$ のエロゾルは吸入しても肺内に沈着せず呼出される。
 - (2) 气道系沈着を減らし、肺胞領域の沈着を増やすためには、速く浅い呼吸でエロゾルを吸入させる。
 - (3) 肺胞領域への沈着はエロゾル吸入後に息ごらえをさせることで増加する。
 - (4) エロゾル沈着の物理学的な機序は慣性衝突と重力沈降である。
 - (5) 气道狭窄があっても換気が保たれる限りエロゾルは肺胞領域に沈着する。
 - a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)
5. ^{99m}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。
 - (1) ‘fissure sign’ は前面像より側面像で認められることが多い。
 - (2) ‘peripheral stripe sign’ が存在すれば肺血栓塞栓症は否定的である。
 - (3) 右左シャント例では腎のほか、脳、甲状腺、胃壁が描出される。
 - (4) 胸部X線像正常で換気・血流 matched defect が1つのみ存在する場合、肺血栓塞栓症は否定的である。

- (5) 肺血栓塞栓症が疑われる場合、同時に下肢ペノグラフィを行うのが良い。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

6. $^{99m}\text{Tc-MAA}$ 肺血流シンチグラフィについて、正しいのはどれか。

- (1) 静注時の体位が RI 分布に影響する。
 (2) 肺高血圧症を伴う患者では投与粒子を減らすとよい。
 (3) 粒子の大きさは 100–200 μm 程度である。
 (4) 右左短絡のある患者では、脳塞栓の危険があるため禁忌である。
 (5) 通常の投与量では、肺血管床の約 3% 程度が塞栓される。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

7. 肺シンチグラフィの手技について誤っているのはどれか。

- (1) ^{81}Rb - ^{81m}Kr ジェネレータに生食水を通し、その溶液を静注して肺血流シンチグラフィを行った。
 (2) ^{133}Xe 生食水を静注して肺血流シンチグラフィを行った。
 (3) $^{99m}\text{Tc-HSA}$ による放射性エロゾルを坐位で吸入させた。
 (4) $^{99m}\text{Tc-MAA}$ を側臥位で静注し、肺血流シンチグラフィを行った。
 (5) $^{99m}\text{Tc-MAA}$ を静注する際、注射筒内に血液が十分逆流するのを確かめた。

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

8. 閉塞性肺疾患の換気・血流シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) ^{133}Xe 洗い出し法は比較的に低換気領域 slow compartment の検出に鋭敏である。
 (2) 放射性エロゾルも放射性ガスも吸入すれば同一の換気分布を示す。
 (3) 肺血流シンチグラフィで peripheral stripe sign がみられる。
 (4) 局所の換気の減少は、同部位の血流低下を引き起こす。
 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. 下記の組み合わせのうち、正しいのはどれか。

- (1) $^{99m}\text{Tc-HSA}$ エロゾル吸入クリアランス遅延 ————— 気道粘液線毛輸送障害
 (2) $^{67}\text{Ga citrate}$ のびまん性肺集積 ————— drug induced pneumonitis
 (3) $^{67}\text{Ga citrate}$ の肺局所性集積 ————— 肺抗酸菌感染症
 (4) $^{123}\text{I-IMP}$ 肺クリアランス遅延 ————— 肺塞栓症
 (5) $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ エロゾル吸入クリアランス亢進 ————— 大動脈炎症候群
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

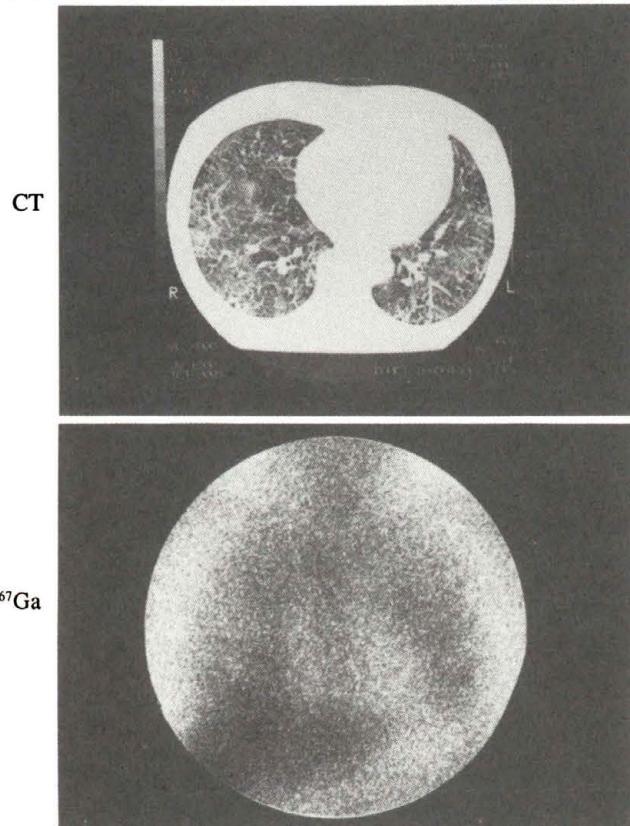
10. 肺疾患に対する ^{67}Ga シンチグラフィについて誤っているのはどれか。

- (1) AIDS 患者では胸部 X 線写真で異常がなくても、肺野に ^{67}Ga の集積があるとカリニ肺炎が疑われる。
 (2) ARDS では ^{67}Ga は肺に集積する。
 (3) 硅肺症では ^{67}Ga は肺に集積しない。
 (4) サルコイドーシス患者の ^{67}Ga の肺集積の程度と血清 ACE 活性とは相関しない。
 (5) 肺塞栓では ^{67}Ga は病変部に集積しないので肺炎との鑑別が可能である。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

11. 54歳、独身男性。HIV抗体陽性。平成2年より毎年6月になると咳嗽、発熱あり、平成5年6月、発熱持続、呼吸困難のため入院。CT、⁶⁷GaシンチグラフィおよびTBLB施行。CT上、肺門縦隔リンパ節の腫大はなく、組織学的には肺胞領域のうっ血、II型肺胞上皮過形成、胞壁へのリンパ球、好中球浸潤がみられ、細気管支近傍に非乾酪型肉芽腫形成が認められた。

以上の所見と胸部CT(肺野条件)、⁶⁷Gaシンチグラム所見から最も考えられる疾患は次のうちどれか。

- a. 過敏性肺臓炎
- b. サルコイドーシス
- c. カリニ肺炎
- d. サイトメガロウィルス肺炎
- e. 特発性間質性肺炎(IIP)

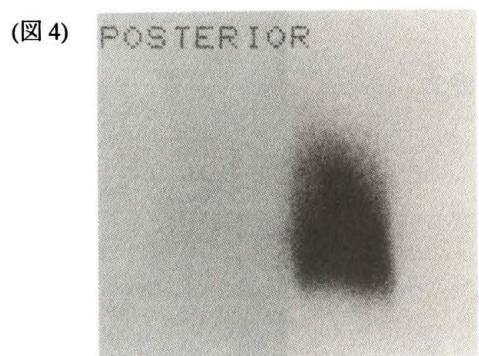
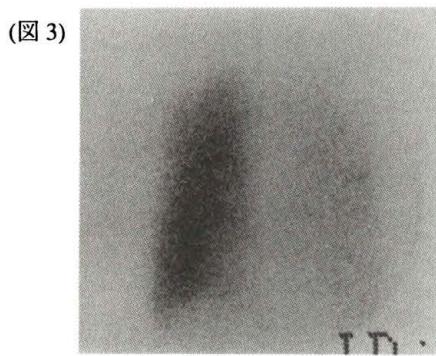
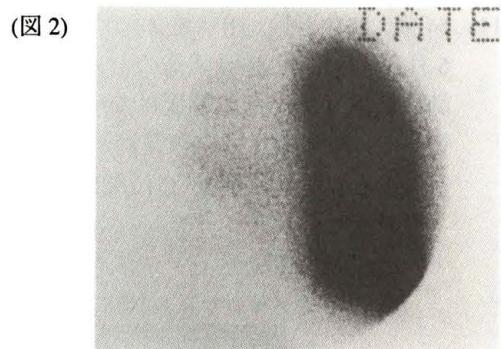
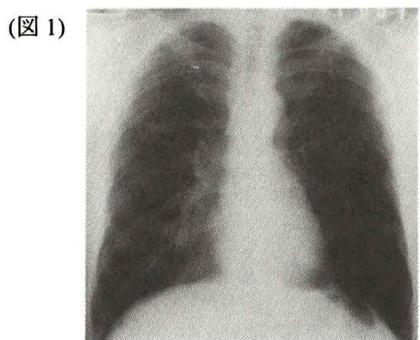


12. 51歳男性

健康診断の胸部X線写真にて、左肺透過性の亢進を指摘され、気胸の疑いにて精査のため来院した。自覚症はない。3歳時に左肺炎の既往と、たばこ30本/日、30年の喫煙歴がある。胸部X線写真正面像(図1)、¹³³Xeガス1回吸入時後面像(図2)、¹³³Xeガス洗いだし2分後の後面像(図3)、^{99m}Tc-MAA肺血流シンチグラフィ後面像(図4)を示す。

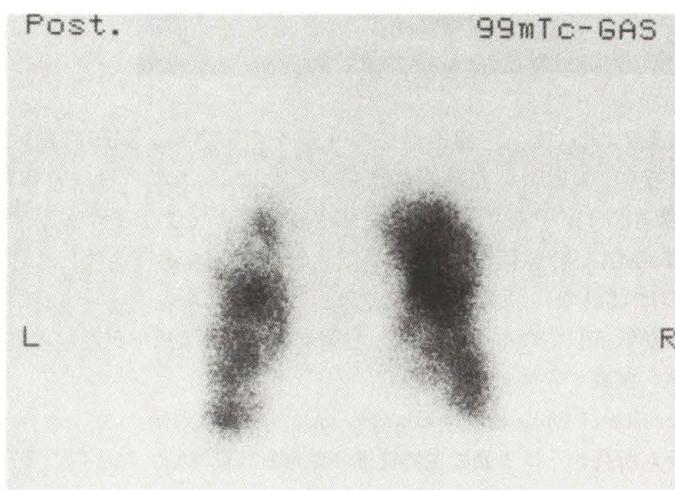
次のうち正しいのはどれか。

- (1) 左肺の換気が低下している。
 - (2) 左肺動脈の先天欠損症が最も考えやすい。
 - (3) 右肺の換気・血流ミスマッチを認める。
 - (4) Swyer-James症候群(unilateral hyperlucent lung)が最も考えやすい。
 - (5) シンチグラム所見からは1側の主気管支の狭窄も鑑別診断に加えられる。
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (5)
 - e. (3), (4), (5)



13. 次に示すシンチグラムは、 ^{99m}Tc -テクネガスを用いて撮像した。正しいのはどれか。

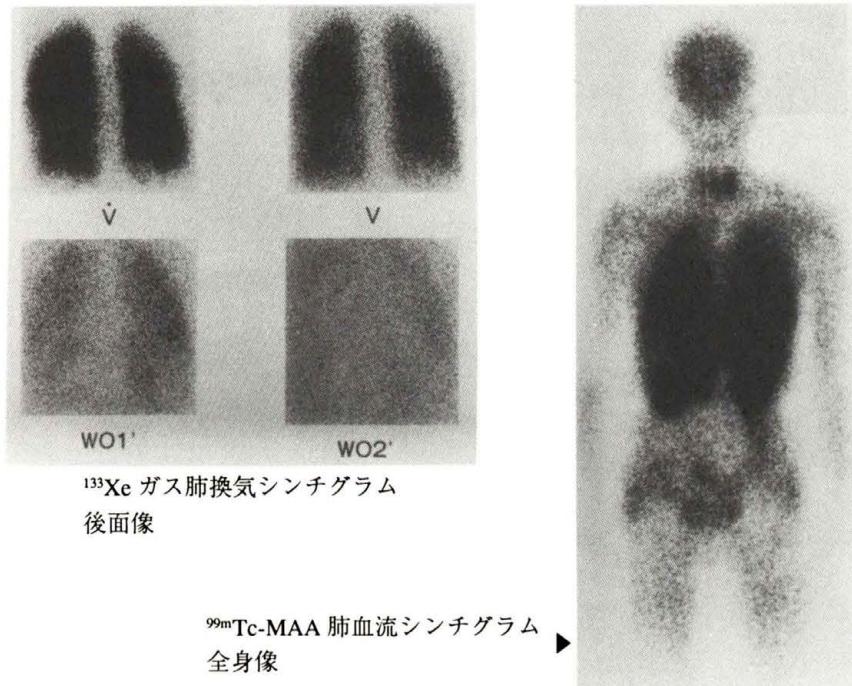
- (1) エロゾルとガスの中間的な特性を有する。
 - (2) 発生装置のチェンバー内はアルゴンガスで置換しておく。
 - (3) テクネガスの粒子径は 5 nm から 20 nm 位のサイズが多い。
 - (4) 慢性閉塞性肺疾患を疑う。
- a. (1), (3), (4) のみ
 - b. (1), (2) のみ
 - c. (2), (3) のみ
 - d. (4) のみ
 - e. (1) ~ (4) のすべて



14. 次の症例の ^{133}Xe ガス肺換気シンチグラムと $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 肺血流シンチグラムをみて、正しい組み合わせはどれか。

症例 63歳 女性

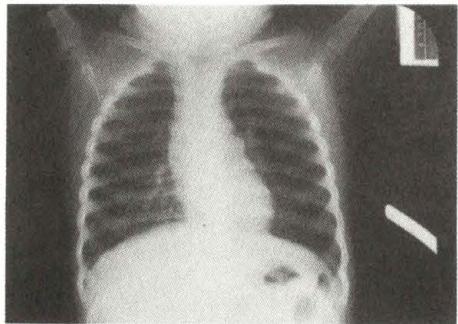
現病歴 以前より労作時呼吸困難がみられたが、次第に増強し PaO_2 36.8 Torr と低酸素血症がみられるようになった。心疾患はない。



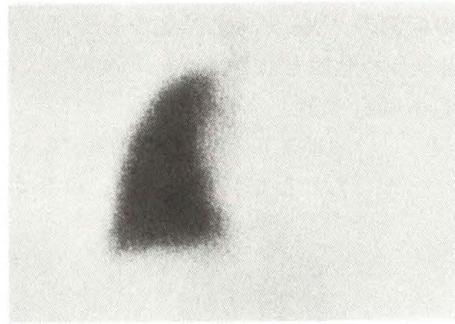
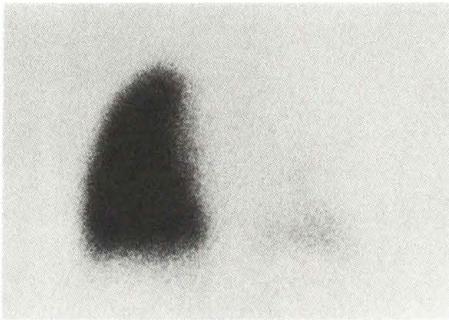
- (1) ^{133}Xe ガス肺換気シンチグラムでは、高度の閉塞性換気障害がみられる。
- (2) $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 肺血流シンチグラム全身像では左→右 短絡がみられる。
- (3) 肺血流シンチグラムで肝の描画が乏しいのは、腸間膜毛細血管で $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ が捕捉されるからである。
- (4) 肺換気シンチグラムからは、高度な低酸素血症をきたす気道病変は指摘できない。
- (5) 短絡率は、全腎の計数値と全肺の計数値で近似的に求められる。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

15. 1歳女児が呼吸困難で入院した。図 A, B, C は、それぞれ胸部 X 線写真、換気シンチグラム、血流シンチグラムである。診断名は何か。

- a. 先天性肺動脈欠損症
- b. 先天性左肺無形成
- c. 気管支内異物
- d. Swyer-James 症候群
- e. 肺動静脈瘻



A: 胸部X線写真

B: $^{81\text{m}}\text{Kr}$ による換気シンチグラムC: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAAによる血流シンチグラム

B-3 心血管系

1. 虚血性心疾患について正しいのはどれか.
 - (1) 右冠動脈領域の心筋梗塞では下壁梗塞を生ずる.
 - (2) Syndrome X では有意な冠動脈狭窄病変を認めない.
 - (3) Stunned myocardium (気絶心筋) とは極度の虚血状態下での無収縮状態を示す.
 - (4) 不安定狭心症の診断に運動負荷試験が行われる.
 - 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

2. 拡張型心筋症について正しいのはどれか.
 - (1) 心筋 β レセプター数が減少する.
 - (2) 心筋細胞数の減少、間質の線維化がみられる.
 - (3) 左室流出路の狭小化がある.
 - (4) 心室中隔の非対称性肥厚が起こる.
 - (5) 治療薬として β ブロッカーも試みられる.
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

3. 負荷試験の作用機序として正しいのはどれか.

- (1) ジビリダモール _____ 心筋血流の増加
 - (2) アデノシン _____ 心筋血流の増加
 - (3) ドブタミン _____ 心筋血流と心仕事量の増加
 - (4) 過呼吸 _____ 冠動脈れん縮の誘発
- 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. ^{201}Tl 心筋シンチグラフィの読影の際 false positive の原因となるのはどれか.

- (1) 女性乳房 (2) 右脚ブロック (3) 右室ペーシング (4) 肺気腫
- 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

5. 運動負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィ上予後不良とされる所見として正しいのはどれか.

- (1) 負荷時の右室の描出 (2) 負荷時の肺の集積増加
 - (3) 負荷時の一過性左室拡大 (4) 再分布を伴わない下壁の灌流欠損
 - (5) 心筋からの洗いだしの増大
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

6. ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) ^{123}I -MIBG 心筋シンチ検査前に, Ca 拮抗薬は制限すべきである.
 - (2) 心毒性薬剤 (アドリアマイシンなど) による左心機能の障害は, ^{123}I -MIBG 心筋シンチで欠損像を認める時期よりも遅い.
 - (3) 心筋虚血のため除神経された部位は, ^{201}Tl 心筋シンチでは著変を認めないが, ^{123}I -MIBG 心筋シンチで欠損像を呈する.
 - (4) 糖尿病患者のうち自律神経障害を伴う患者は, ^{123}I -MIBG 心筋シンチで欠損像を呈する.
 - (5) 心不全のため血中カテコールアミンが増加し, 心筋内のカテコールアミンが枯渇した心筋症では, ナトリウム依存性の ^{123}I -MIBG 取り込みは正常心筋と同様である.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) ^{123}I -BMIPP 心筋シンチは, 食直後でも検査できる.
 - (2) 安静時 ^{123}I -BMIPP および安静時タリウム心筋シンチで欠損像を呈する領域は, 心筋梗塞部位である.
 - (3) 虚血が解除された後も左心機能障害が持続する心筋は, 安静時 ^{123}I -BMIPP では欠損像を, 他方安静時タリウムでは欠損像を認めない.
 - (4) 不安定狭心症 (発作後 2–3 日以内) では, 虚血心筋領域は ^{123}I -BMIPP 心筋シンチで欠損像を呈する.
 - (5) ^{123}I -BMIPP は心筋のミトコンドリアに摂取され, β 酸化される.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

8. 心筋血流イメージングについて正しいのはどれか.

- (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識血流製剤による負荷イメージングでは, 負荷時と安静時の 2 回投与が必要である.
- (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi では負荷後像は 5 分以内に撮像しなければならない.
- (3) 安静時再分布の評価には ^{201}Tl よりも $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi が適している.

- (4) 高齢者や小児では薬剤負荷よりも運動負荷が適している。
 (5) ^{201}TI では viability の診断精度の向上のためには、再静注法や 24 時間後撮像法が行われる。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

9. 肥大型心筋症(非対称性肥大)における心臓核医学所見として正しいのはどれか。

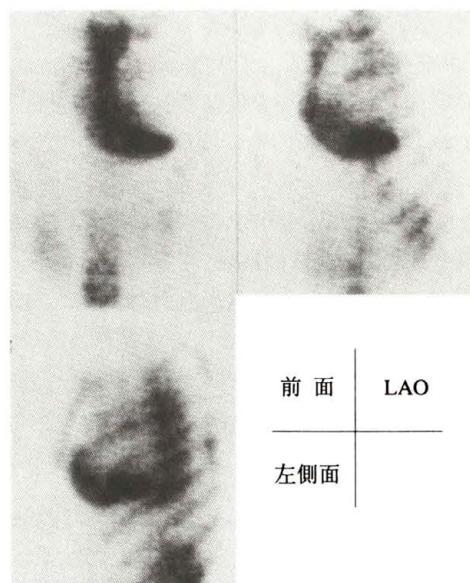
- (1) 心プールシンチグラフィでは左室駆出分画(LVEF)は、平均40–45%である。
 (2) 心プールシンチグラフィでは拡張機能である peak filling rate(PFR)は低下する。
 (3) 運動負荷タリウム心筋シンチグラフィで、約50%の症例に一過性欠損像が出現する。
 (4) ^{123}I -BMIPP 心筋シンチグラフィでは肥厚部位において欠損像ないし集積低下を認める。
 (5) ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィでは肥厚部位で心筋 washout は低下する。
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

10. 心筋イメージングについて誤っているのはどれか。

- (1) ^{123}I -BMIPP は側鎖脂肪酸であり、心筋内に比較的長時間とどまるため、SPECT に適している。
 (2) Stunned myocardium の部位では ^{123}I -BMIPP が ^{201}TI より多く集積する。
 (3) 心不全例で心筋 ^{123}I -MIBG 集積(心／縦隔比)の低下は予後が良好である。
 (4) ^{123}I -MIBG の特異的神経内集積の割合は比放射能に影響される。
 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

11. 以下に示す急性心筋梗塞イメージングについて誤っているのはどれか。

- (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸を用いているため、心プールの描画が著明である。
 (2) 前壁梗塞である。 (3) 下壁梗塞である。 (4) 右室梗塞を合併している。
 (5) 右冠動脈近位部病変を疑う所見である。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



12. 54歳、男性、約6週間前に前胸部痛あり、急性心筋梗塞と診断された。冠動脈血行再建術の適応決定のために運動負荷²⁰¹Tl心筋イメージングを行った。図1はその時の安静時および運動負荷直後の心電図である。運動負荷は心拍数145/分まで施行したが、胸痛は見られなかった。図2は運動負荷直後の、図3は負荷3時間後の²⁰¹Tl心筋イメージングである。図4は3時間後像を撮像した後、少量の²⁰¹Tlを追加静注し、その20分後に撮像されたイメージである。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。正しいのはどれか。

- (1) 運動負荷により下壁から側壁にかけて灌流欠損が生じている。
 - (2) 運動負荷で生じた欠損は再分布像ではほとんど変わっていない。
 - (3) 梗塞域には生存心筋が多く含まれており、血行再建術の適応症例である。
 - (4) 梗塞域の生存心筋はきわめてわずかで、血行再建術の適応ではない。
- 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

図1

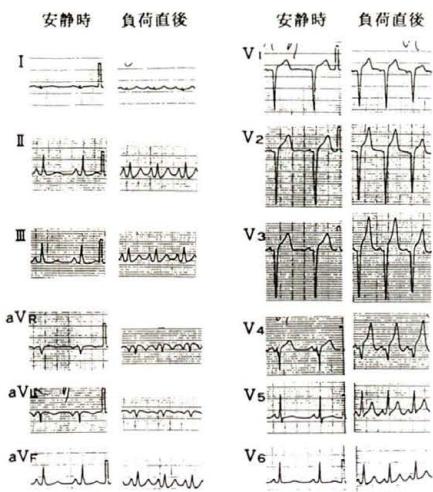


図3

図2

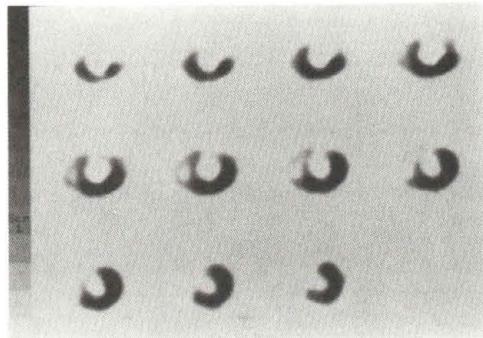
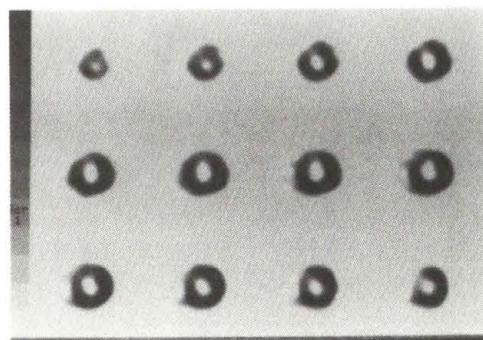
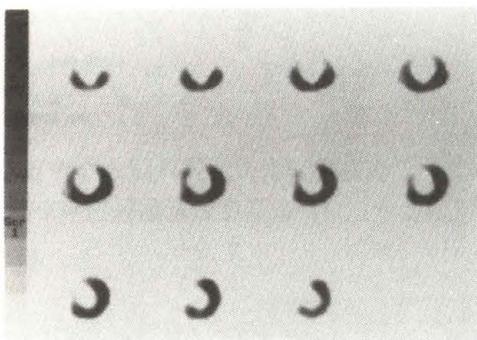


図4



13. 41歳、女性、労作時に息切れを生じるようになったため受診した。時々、前胸部痛を認めるも、胸痛と労作との関係は明瞭ではない。来院時の心電図を図1に示す。運動負荷²⁰¹Tl心筋イメージングを行った。図2は運動負荷直後像、図3は3時間後の再分布像である(いず

れも短軸断層像を心尖部から心基部に向かって示している)。運動負荷は心拍数 130/分で下肢疲労と呼吸困難で中止している。約 1 週間後に行った ^{99m}Tc 心プールイメージング(左前斜位 40 度、マルチゲート法)を図 4 に示す。次の記載のうち正しいのはどれか。

- (1) 再分布像で心室壁の肥厚、心内腔の狭小が著明である。
(2) 前壁に生じた欠損は、乳房による ^{201}Tl の減弱 (attenuation) の可能性が大きい。
(3) 左室収縮機能、拡張機能とも高度の低下を示している。
(4) 拡張型心筋症が考えられる。
(5) 肥大型心筋症が考えられる。

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

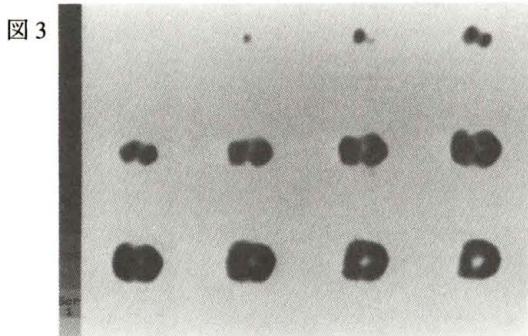
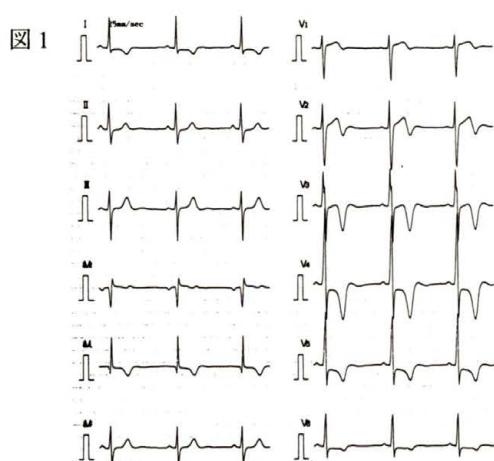


図 4

拡張終期像
収縮終期像

左室容積曲線
kcts

Frame number	左室カウント (kcts)
0.0	10.0
5.0	8.0
10.0	6.0
15.0	4.0
20.0	3.0
25.0	4.0
30.0	6.0
35.0	7.5
40.0	8.0

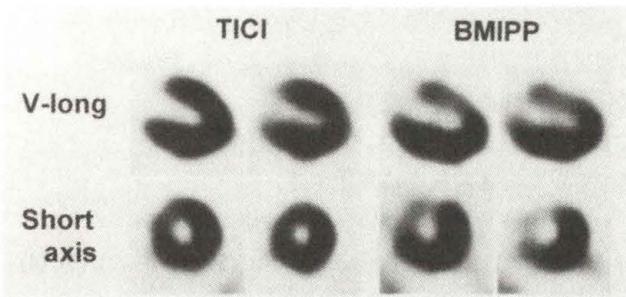
LVEF 59%

Frame number

14. 59歳、女性、頻発する胸痛発作のため入院した。心筋逸脱酵素の上昇は認めなかった。後日施行した冠動脈造影では1枝病変で、胸痛の原因と考えられる高度の冠動脈狭窄を認めた。入院翌日に施行した $^{201}\text{TiCl}$ / ^{123}I -BMIPP 2核種同時収集心筋 SPECT を呈示する。
正しいのはどれか。

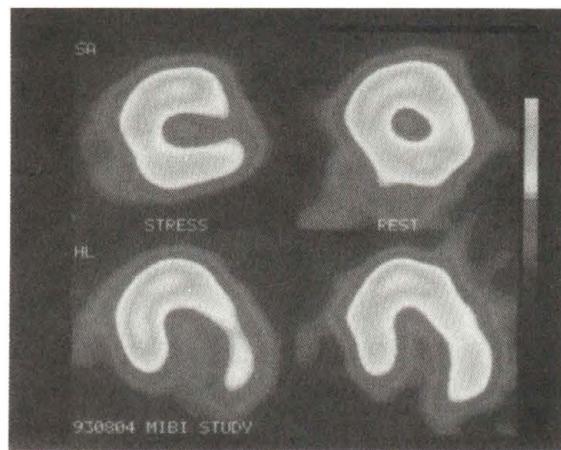
- (1) 狹心症の責任冠動脈は左前下行枝である。 (2) 患者に比較的大きい心筋梗塞の既往がある。
(3) 冠血管血行再建術の適応ではない。 (4) 画像の正確な定量評価が可能である。
(5) 脂肪酸代謝は虚血により異常をきたしている。

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



15. ^{99m}Tc -sestamibi 心筋シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 側壁は負荷像で欠損(+), 安静像で欠損(−)を示した. (2) 側壁は心筋虚血部位である.
 - (3) 側壁は心筋梗塞部位である. (4) 側壁は viability を認めない.
 - (5) 冠動脈の解剖的条件を満たせば, 冠血行再建術の対象である.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



B-4 消化器系

1. MIRD 法で計算された単位投与量あたりの肝臓の吸収線量がもっとも多い放射性医薬品はどれか.
 - a. ^{201}Tl chloride b. ^{111}In chloride c. ^{67}Ga citrate d. ^{123}I -IMP e. ^{123}I -BMIPP
2. 原発性肝癌取扱い規約での臨床病期の判定項目に該当するのはどれか.
 - (1) 腹水 (2) 肝性脳症 (3) 栄養状態 (4) ICG R₁₅ (5) 血清アルブミン値

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
3. 経直腸投与によって門脈大循環短絡の程度が推定できる放射性医薬品はどれか.
 - (1) ^{201}Tl chloride (2) ^{99m}Tc colloid (3) ^{99m}Tc -MDP (4) ^{123}I -IMP (5) ^{99m}Tc pertechnetate

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

4. ^{99m}Tc -GSA を用いた肝機能検査に関して正しいのはどれか.

- (1) 肝細胞の糖蛋白受容体に認識され細胞内に取り込まれる.
 - (2) 肝への取り込みは肝機能を反映する.
 - (3) 肝障害例では肝／心(血中)カウント比が増加する.
 - (4) 肝細胞癌にも正常肝と同程度に集積する.
 - (5) 血中ビリルビンの修飾を受けない肝機能評価ができる.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

5. ^{99m}Tc -GSA 肝シンチグラフィについて誤っているのはどれか.

- (1) ^{99m}Tc -GSA は肝細胞に摂取された後、胆道系に排泄されるので、動態曲線より求めた肝からの排泄率は肝予備能の指標として有用である.
 - (2) LHL15 と HH15 は有意の逆相関を示すが、両者の関係は直線的ではない.
 - (3) LHL15 は肝機能障害が進行するほど低値を示す.
 - (4) ^{99m}Tc -GSA を肝機能検査に用いる場合、リガンド量(GSA 量)は 3 mg より 10 mg が適切である.
 - (5) わが国で広く用いられている ^{99m}Tc -GSA は人血清アルブミンの非還元末端の脱シアル化によりガラクトース残基を露出させたものをリガンドとして使用している.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

6. 肝胆道シンチグラフィで有用性の高いのはどれか.

- (1) 急性胆囊炎の除外診断 (2) 外傷性胆汁漏の診断 (3) 肝移植後の肝機能の診断
 - (4) 急性脾炎の診断 (5) 転移性肝癌の診断
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. 急性胆囊炎の肝胆道シンチグラフィに関する記述のうち、正しいのはどれか.

- (1) 胆囊が描出されなければ、急性胆囊炎と診断してよい.
 - (2) 胆囊描出の有無の最終判断は、通常、放射性医薬品静注 1 時間後の時点で行ってよい.
 - (3) 胆囊または胆囊床部の血流増加、および肝右葉下縁の rim sign は、急性胆囊炎に比較的特異性の高い所見である.
 - (4) (3) の血流増加および rim sign は、比較的重症度の高いタイプに多くみられる.
 - (5) 診断成績を高めるために用いられる Morphine の薬理作用は、胆汁排泄量を増加させることである.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

8. 肝胆道シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 体質性黄疸の診断には ^{99m}Tc -PMT よりも ^{99m}Tc -IDA 化合物の方が適している.
- (2) 肝細胞癌のうち組織学的に未分化なものほど肝胆道シンチグラフィで陽性像を呈することが多い.
- (3) 肝外性胆道完全閉塞では肝胆道シンチグラムにおいて閉塞部位の近位肝外胆管および肝内胆管に放射能貯留像がみられる.
- (4) ^{99m}Tc -PMT シンチグラフィにおける肝細胞癌の陽性像は注射 2 時間後と比べて 5 時間後ににおいてより明瞭である.

- (5) 高ビリルビン血症において^{99m}Tc-PMT は ^{99m}Tc-diethyl IDA (E-HIDA) と比べて肝摂取が良好である。
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
9. ^{99m}Tc-PMT 肝胆道シンチグラフィについての記述である。誤っているのはどれか。
- 正常例では、RI 静注 1 時間以内に胆嚢、総胆管の描出が認められる。
 - 急性胆嚢炎では、多くの場合、腸管への排泄像は著しく遅延して認められる。
 - RI 静注 2~4 時間後に胆嚢の描出を認めるときは、慢性胆嚢炎よりは、急性胆嚢炎のことが多い。
 - 肝細胞癌の転移巣の検索には ⁶⁷Ga citrate より優れている。
- 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
10. ^{99m}Tc-asialoglycoprotein (^{99m}Tc-GSA) シンチグラフィについての記述である。誤っているのはどれか。
- ^{99m}Tc-GSA の血中からの消失半減時間は、投与リガンド量が多くなるほど延長し、用量依存性が認められている。
 - ^{99m}Tc-GSA 静注 1 時間以内に胆嚢が描出される。
 - ^{99m}Tc-GSA の主な排泄経路は消化管であるが、一部は尿路系を介して排泄される。
 - 肝硬変症例では肝細胞のみでなく脾細胞にも取り込まれる。
 - ^{99m}Tc-GSA から得られる指標は、ICG 15 分停滞率などの肝予備能を反映するとされている検査と相関する。
11. ^{99m}Tc-RBC シンチグラフィで肝に hot spot を認めた。フチン酸による肝シンチでは同一部位は欠損像を呈した。最も考えられる疾患はどれか。
- 転移性肝癌 b. 原発性肝癌 c. 肝硬変 d. 肝血管腫 e. 胆管癌
12. ¹³³Xe の肺吸入シンチグラムで肝臓に集積を呈するものはどれか。
- 肝癌 b. 肺癌肝転移 c. うつ血性心不全 d. 脂肪肝 e. 肝血管腫
13. ⁶⁷Ga シンチグラフィにおける肝臓の放射能集積について正しいのはどれか。
- ⁶⁷Ga は血中のtransferrin と結合し、肝臓に取り込まれる。
 - Budd-Chiari syndrome では肝臓の ⁶⁷Ga の取り込みは全体的に増加する。
 - 抗癌剤の投与により UIBC が低下すると肝臓への ⁶⁷Ga の集積も低下する。
 - hemochromatosis では肝臓の描出は低下する。
- 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
14. 経直腸門脈シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- 薬剤として ²⁰¹Tl chloride がよく用いられる。
 - 直腸内に投与された薬剤は上腸間膜静脈、門脈を経て肝に流入する。
 - Portosystemic shunt index の算出では使用薬剤の種類にかかわらず肝と心に関心領域を設定する。
 - Shunt index が 100% の場合、門脈血流は肝に全く流入していない。
 - 薬剤の肝内分布が不均一であっても限局性肝疾患の存在を必ずしも意味しない。
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

15. 胃粘膜シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 腸重積や虫垂炎は偽陽性の原因になる. (2) $^{99m}\text{TcO}_4^-$ は胃粘膜の主細胞より分泌される.
 (3) Meckel 懇室の陽性率は80%以上と高い.
 (4) 陽性の場合、限局した集積像として描出される. (5) 正常で膀胱は描出される.
 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) 左腎は右腎より大きい. (2) 左腎静脈は右腎静脈より長い.
 (3) 下大静脈後尿管は右側に起きる. (4) 尿細管機能は有効腎血漿流量に関連する.
 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

2. 利尿剤負荷レノグラフィの結果に影響を及ぼすのはどれか.

- (1) 腎機能 (2) 膀胱充満による逆圧
 (3) 水分負荷の状態 (4) 利尿剤投与の時期
 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. 移植腎の病態について正しいのはどれか.

- (1) 血管の閉塞と拒絶反応の鑑別は困難な場合が多い.
 (2) 急性尿細管壊死のさい、 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ によるレノグラムは閉塞パターンを示す.
 (3) 移植腎で移植後2,3日のレノグラムで多数のピークがみられるのは、膀胱容量が少ないことが原因となる.
 (4) 尸体腎移植のさい、移植後1週間前後まで可逆的障害により、しばしば機能しない.
 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

4. 腎移植について誤っているのは次のうちどれか.

- (1) 移植腎には主に腎動態シンチグラフィが用いられる.
 (2) 急性尿細管壊死(ATN)と急性拒絶反応は、治療法が異なる.
 (3) 急性拒絶反応時の腎シンチグラムは、排泄遅延像を示す.
 (4) 本邦では生体腎移植が屍体腎移植よりも少ない.
 (5) 抗免疫剤による腎障害では、特徴的な腎シンチグラムを呈する.
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

5. 精索捻転症について正しいのはどれか.

- (1) 12～18歳の少年に多く、下腹部痛で始まることが多い. (2) 停留精巣には起こらない.
 (3) 片方に生じた場合、反対側の精巣を固定しておくのが望ましい.
 (4) できるだけ12時間以内に診断して整復固定するのが望ましい.
 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

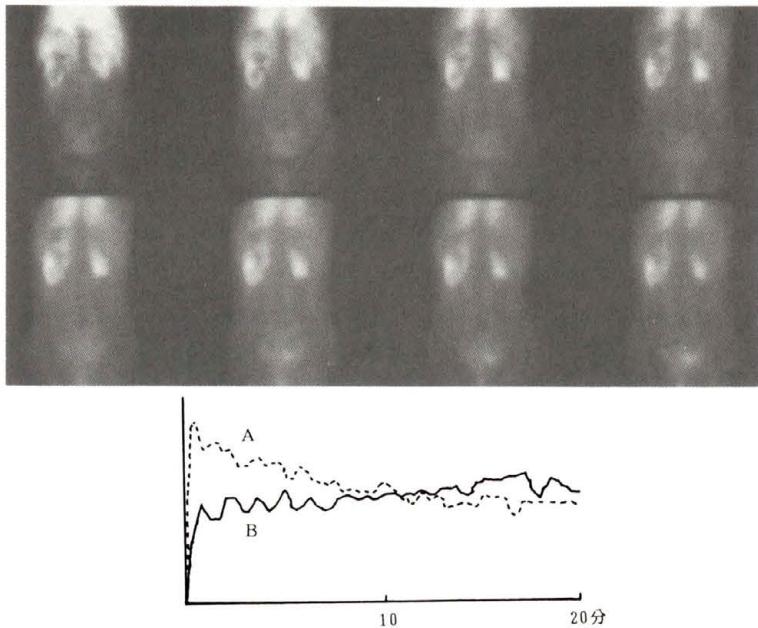
6. 精索静脈瘤について正しいのはどれか.
- 精索静脈瘤は左側に好発する.
 - 左精索静脈は左腎静脈に合流する.
 - 右精索静脈は下大静脈に合流する.
 - 男性不妊の原因になる.
- a. (1), (3), (4)のみ b. (1), (2)のみ c. (2), (3)のみ d. (4)のみ e. (1)～(4)のすべて
7. 次のうち、主として尿細管から分泌されるのはどれか.
- ^{99m}Tc -DTPA
 - ^{123}I -OIH
 - ^{99m}Tc -MAG3
 - ^{131}I -OIH
 - ^{99m}Tc -DMSA
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
8. 腎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 -MAG3は一回腎循環で腎に取り込まれる割合(腎除去率)が ^{131}I -OIHよりも高い.
 - ^{99m}Tc -DTPAは ^{99m}Tc -MAG3よりも尿細管分泌される割合が多い.
 - 血漿蛋白との結合率は ^{123}I -OIHの方が ^{99m}Tc -MAG3よりも高い.
 - ^{99m}Tc -DMSAの除去率は ^{99m}Tc -DTPAよりも低い.
 - ^{99m}Tc -DMSAは ^{99m}Tc -MAG3よりも近位尿細管での分泌が少ない.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
9. ^{99m}Tc -MAG3を用いた腎シンチグラフィについて正しいのはどれか.
- 主として近位尿細管より排泄され、有効腎血漿流量の測定が可能である.
 - ^{123}I -OIHと類似の体内動態を示す.
 - ^{99m}Tc -DTPAに比較し良好な腎臓の画像が得られることが多い.
 - ^{123}I -OIHに比べ腹部大動脈の描出が良好である.
- 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
10. 負荷レノグラムが有用であるのはどれか.
- 腎血管性高血圧症に対してカプトプリル負荷
 - 腎孟腎炎に対して消炎酵素剤負荷
 - 逆流性腎症に対して腹圧負荷
 - 腎髓質障害に対してプロスタグランдин負荷
 - 水腎症に対して利尿剤負荷
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
11. 腎移植後の合併症の診断上、腎シンチグラフィが特徴的所見を示すのはどれか.
- 急性拒絶反応
 - 急性尿細管壞死(ATN)
 - 慢性拒絶反応
 - 腎動脈吻合部狭窄による腎障害
 - 尿管狭窄
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
12. 腎移植後の腎シンチグラムについて誤っているのはどれか.
- 前方より撮像する.
 - 腎血流の評価には有効な検査法である.
 - ^{99m}Tc -DMSAが最も適している.
 - 術後1週間以内は禁忌である.
 - 急性拒絶反応と急性尿細管壞死との鑑別に役立つ.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

13. 陰嚢シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- $^{99m}\text{TcO}_4^-$ を使用する.
 - 睾丸回転症では大腿部に比べて放射能が高い領域として描出される.
 - 睾丸回転症の頻度は正常睾丸に比べて停留睾丸で高い.
 - 急性副睾丸炎では高放射能領域として描出される.
- 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

14. $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ による動態検査(2分毎の後面像)とレノグラム(下図)について誤っているのはどれか.

- 撮影は上段左から右、次に下段左から右の順である.
- 左腎の水腎症を疑う.
- 両腎とも機能が低下している.
- レノグラムは A(点線)が左腎、B(実線)が右腎に相当する.
- 左腎の低放射能領域は拡張した腎孟、腎杯を考える.



15. $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ を用いた動態腎シンチグラフィを成人に施行した.

検査は30分前に水300mlを服用させ、背臥位で、ガンマカメラを背面に固定し、370MBq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イメージを20分間撮像した。

検査の結果、血流相での腎への血流分布は良好であったが、腎実質相での腎集積が不良で、排泄相における腎孟・腎杯への移行も障害されている所見がえられた。

下記の疾患中で選択すべき疾患として正しい組み合わせはどれか.

- 腎細胞癌
 - 水腎症
 - 急性尿細管壞死(ATN)
 - カプトブリル負荷時の腎血管性高血圧症
 - 解離性大動脈瘤
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

B-6 骨・関節

1. 次の骨のうち海綿骨成分が多いのはどれか。
 - (1) 頭蓋骨
 - (2) 椎体骨
 - (3) 跖骨
 - (4) 大腿骨
 - (5) 橋骨

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

2. 骨代謝マーカーに関する記述につき誤っているのはどれか。
 - (1) 尿中ピリヂノリンは骨吸収のよい指標であり骨転移症例で上昇する。
 - (2) 尿中ハイドロキシプロリンは骨吸収のよい指標であるが食事中のコラーゲンの影響を受ける。
 - (3) 酸石酸抵抗性酸性フォスファターゼ(TRAP)は骨形成の指標となるが肝型との鑑別が問題になる。
 - (4) I型コラーゲン C型プロペプチド(P1CP)は骨吸収にともないコラーゲンより放出され骨吸収のよい指標である。
 - (5) オステオカルシンは骨芽細胞より産生され、骨形成を主として反映する。

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

3. 次のうち正しいのはどれか。
 - (1) 骨を構成する塩類は主にピロリン酸カルシウムである。
 - (2) 骨にはマグネシウムが含まれる。
 - (3) 長管骨の長軸成長は軟骨内骨化により行われる。
 - (4) 破骨細胞は正常状態の骨には存在しない。

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

4. 骨代謝について正しいのはどれか。
 - (1) 骨のリモデリングでは骨吸収部位に一致して骨形成がおこる。
 - (2) オステオカルシンは骨芽細胞によって産生される。
 - (3) 骨基質の非コラーゲン蛋白には骨形成因子が含まれる。
 - (4) 基質小胞は骨軟骨の石灰化に重要な働きをする。

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

5. $^{99m}\text{Tc-HMDP}$ による骨シンチグラフィで胸部にRI集積を認めた。考えられるのはどれか。
 - (1) 胸水
 - (2) 原発性肺癌
 - (3) 転移性肺癌
 - (4) 放射線治療

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. $^{99m}\text{Tc-HMDP}$ による骨シンチグラフィで肝臓の描出を認めた。正しいのはどれか。
 - (1) 鉄剤投与による影響
 - (2) びまん性肝壊死
 - (3) 肝 amyloidosis
 - (4) 大腸癌(mucinous adenocarcinoma)の肝転移

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

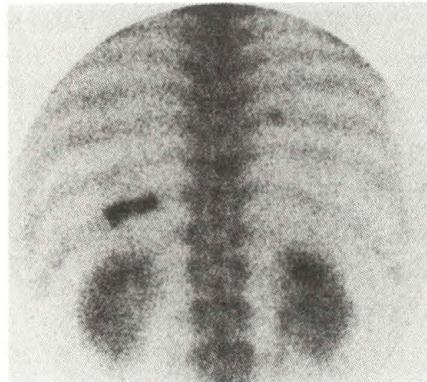
7. $^{99m}\text{Tc-}^{113}\text{In}\text{-}\text{リン酸塩}$ による骨シンチグラフィで強い骨外集積を示すことが多いのはどれか。
 - (1) 化骨性筋炎
 - (2) 神經芽細胞腫
 - (3) 横紋筋融解症
 - (4) 骨外骨肉腫

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

8. ^{99m}Tc -リン酸塩による骨シンチグラフィで強い集積を示すことが多いのはどれか.
- 骨ページェット病
 - ペルテス病
 - シャルコー関節
 - 骨肉腫
- 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
9. 骨シンチグラフィに関する記述につき誤っているのはどれか.
- 骨軟化症においては全身骨の集積は亢進し, 偽骨折部への異常集積をみる.
 - 骨 Paget 病においては骨の変形と強い異常集積を病変に認めるが, 骨端部は病変から免れている.
 - 悪性腫瘍に伴う高カルシウム血症例においては腎の集積が消失し, 全身骨への集積の亢進をみる.
 - 骨粗鬆症においては全身骨への集積は正常ないし軽度亢進し, 骨折部に異常集積を認める.
 - アルミニウム骨症においては全身骨への集積が低下する.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
10. 骨シンチグラフィに関する記述につき誤っているのはどれか.
- 肺性肥厚性骨関節症においては, 骨膜の異常集積は手指の橈側より始まる.
 - 女性の乳房の描出は正常でも認められ診断的意義が少ない.
 - 原発性良性骨腫瘍 (および腫瘍類似疾患) において骨巨細胞腫, 骨線維性異形成症は強い集積を示す.
 - 横紋筋壊死において異常集積をみることがある.
 - 掌蹠膿疱症の異常集積は肩鎖関節や仙腸関節にみられる.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
11. 骨シンチグラフィと他の核種を組み合わせることにより診断能が増す組み合せはどれか.
- 骨髄炎 ^{67}Ga citrate
 - 甲状腺癌の骨転移 ^{201}Tl chloride
 - 肝癌の骨転移 ^{99m}Tc -PMT
 - 悪性黒色腫の骨転移 ^{123}I -IMP
- 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ついて正しいのはどれか.
- ^{99m}Tc -リン酸化合物を投与 2～3 時間後に撮像する.
 - 撮像直前に排尿させる. (3) 腎の描出にも注意が必要である.
 - RI の注射もれはリンパ節の描出を伴うことがある.
- 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
13. ^{99m}Tc -リン酸塩によるシンチグラフィで陽性所見を示さない疾患はどれか.
- 脳梗塞
 - 急性心筋梗塞
 - 肺塞栓症
 - 神経芽細胞腫
 - 脾梗塞
- 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
14. 膝滑膜炎の診断に有用な検査法はどれか.
- CT スキャン
 - Gd-DTPA 造影 MRI
 - 関節シンチグラフィ
 - 骨シンチグラフィ
- 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. 次に示す骨シンチグラムについて正しいのはどれか.

- (1) 骨折 (2) 多発性骨髄腫 (3) 骨軟化症 (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



B-7 内分泌系

1. 次の疾患と放射性医薬品との組み合わせで正しいのはどれか.

- (1) 甲状腺髓様癌 ^{123}I -BMIPP
 (2) 続発性副甲状腺機能亢進症 ^{123}I -MIBI
 (3) 褐色細胞腫 ^{131}I -MIBG
 (4) 原発性アルドステロン症 ^{131}I -Adosterol
 (5) 多発性内分泌腺腫症 ^{111}In -Pentetretide
 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

2. 甲状腺摂取率測定について正しいのはどれか.

- (1) 慢性甲状腺炎による甲状腺機能低下症では甲状腺 ^{123}I 摂取率が低値である.
 (2) 腺腫様甲状腺腫では自律性ヨード取り込みのため ^{123}I 摂取率は高値域に分布する.
 (3) 甲状腺の先天性酵素欠損症では過塩素酸塩放出試験が陽性である.
 (4) T_3 抑制試験には甲状腺 ^{123}I 摂取率だけでなく $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 摂取率も用いることができる.
 (5) 甲状腺 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 摂取率検査は食事のヨード制限が不要である.
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

3. ^{131}I による甲状腺癌の治療について正しいのはどれか.

- (1) 甲状腺髓様癌には ^{131}I -MIBG が用いられる.
 (2) 正常甲状腺の ablation が必要である.
 (3) 甲状腺ホルモン剤の投与を中止する必要がない.
 (4) 甲状腺滤胞癌の骨転移には無効である.

(5) 未分化癌に有効である.

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

4. ^{131}I の甲状腺吸収線量の計算に関与しないのはどれか.

- a. 甲状腺摂取率 b. 甲状腺有効半減期 c. 甲状腺重量 d. ^{131}I 投与量
e. 血中甲状腺ホルモン値

5. 甲状腺機能が正常の場合にみられる検査所見はどれか.

- (1) 甲状腺 ^{123}I 摂取率(24時間値)が20%.
(2) T_3 抑制試験後、甲状腺 ^{123}I 摂取率が前値の20%.
(3) ロダンカリ放出試験後、甲状腺 ^{123}I 摂取率が投与前の60%.
(4) 甲状腺 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 摂取率(30分値)が20%.
(5) 甲状腺 ^{123}I 摂取率の24時間値が3時間値より高値.

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

6. 24歳女性.

健診でびまん性甲状腺腫を指摘された.

T_4 20.7 $\mu\text{g/dl}$ (5–12), T_3 357 ng/dl (80–160), TBG 2.5 mg/dl (1.2–3.1),

TSH 1.0 $\mu\text{U/ml}$ (0.5–4.0), 24時間 ^{123}I 摂取率 47% (10–30)

考えられる疾患はどれか.

- (1) やせ薬(甲状腺ホルモン剤)の使用
(2) 甲状腺ホルモン不応症(全身型)
(3) バセドウ病+HAMAの存在
(4) 無痛性甲状腺炎
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

7. $^{201}\text{Tl-chloride}$ が集積するのはどれか.

- (1) 甲状腺濾胞癌 (2) 肺腺癌 (3) 胸腺腫 (4) 上皮小体腺腫
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

8. 核医学的画像診断が可能なものはどれか.

- (1) Turner症候群 (2) ADH不適合分泌症候群 (3) Cushing症候群
(4) Sipple症候群 (5) Bartter症候群
a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

9. 副腎皮質シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 前処置は要しない.
(2) 撮像は静注2日目に行う.
(3) ^{131}I -アドステロールの副腎への取り込みは内因性ACTHと関連がある.
(4) 正常例の背面像では通常右副腎の濃度が若干高い.
(5) 副腎の偶然腫の性状診断に有用である.
a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

10. ^{131}I -MIBG シンチグラフィについて正しいのはどれか.

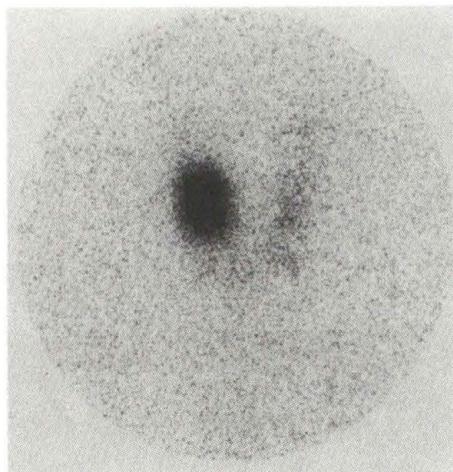
- (1) 前処置は要しない.
 - (2) 撮像は通常静注後 4 時間目に行う.
 - (3) 正常例の副腎は通常描出されない.
 - (4) 褐色細胞腫や神経芽細胞腫の診断に有用である.
 - (5) 上記以外の神経堤由来の腫瘍に集積することがある.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

11. ^{123}I -MIBG について誤っているのはどれか.

- a. ノルエピネフリンのアナログである.
- b. 副腎髓質や交感神経末端に集積する.
- c. レセルピンは集積に影響する.
- d. 生体内ではほとんど代謝されない.
- e. 静注した場合の主たる排泄経路は消化管である.

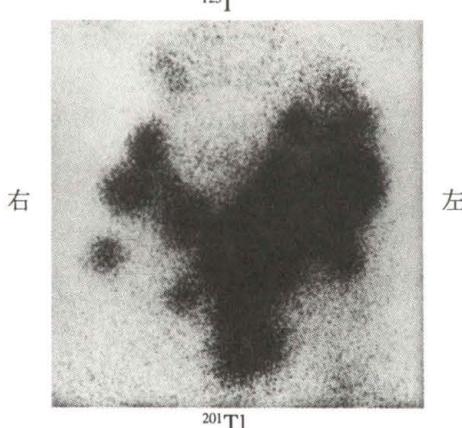
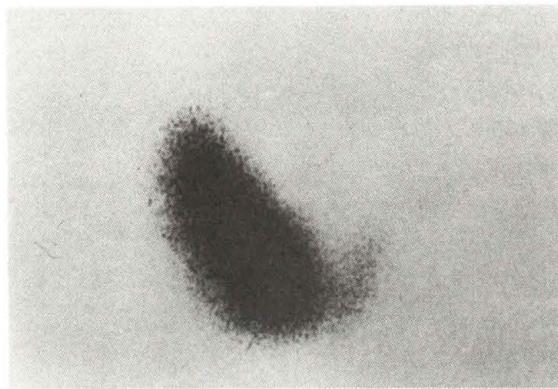
12. 次に示す ^{123}I による甲状腺シンチグラムから考えられる症状や所見はどれか.

- (1) 血中 TSH 濃度は低値である.
 - (2) 甲状腺機能亢進症の症状を呈する.
 - (3) 結節の剥出後、左葉の描出が明らかになる.
 - (4) 頸部痛を伴う.
 - (5) T_3 抑制試験は陽性である.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



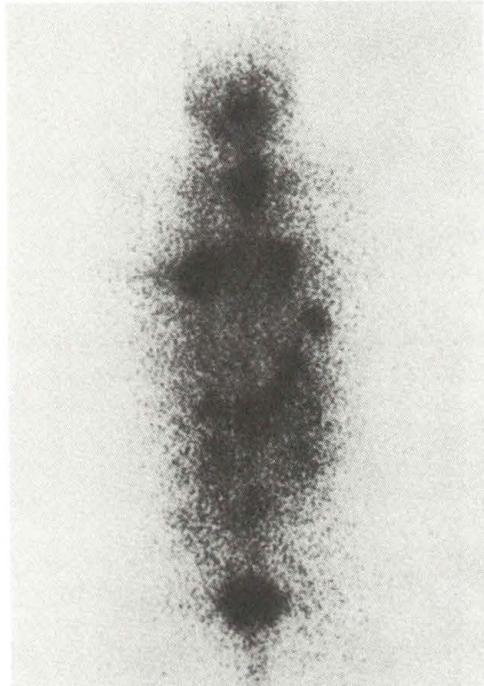
13. 次に示す2つのシンチグラムは、 ^{123}I と ^{201}Tl による甲状腺シンチグラフィである。この患者に関する説明として正しいと考えられるのはどれか。

- (1) 甲状腺乳頭癌である可能性が最も高い。
 - (2) 甲状腺滤胞癌である可能性が最も高い。
 - (3) 血中サイログロブリン値が低値を示す可能性が高い。
 - (4) 甲状腺左葉に石灰化小体が認められる可能性が高い。
 - (5) 甲状腺からの ^{201}Tl の消失は遅延する可能性が高い。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



14. 次に示すシンチグラムは¹³¹Iを用いた全身イメージである。この患者に関する説明として正しいのはどれか。

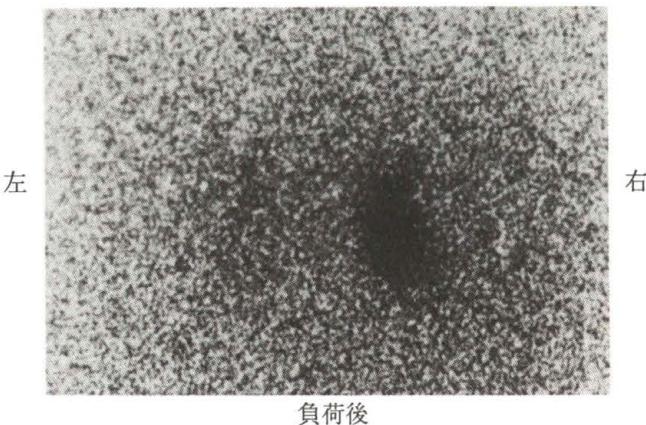
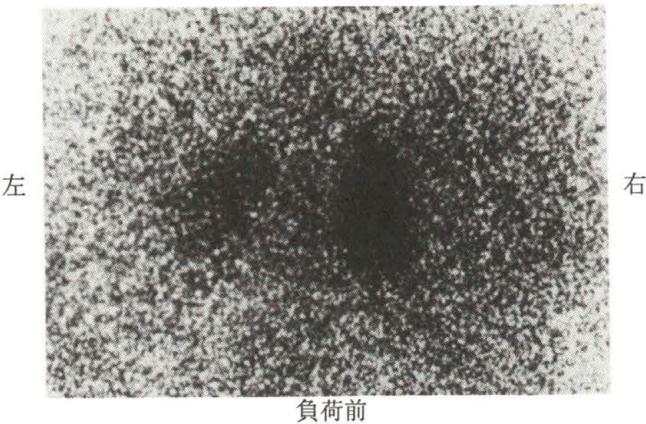
- (1) ^{99m}Tc-MDPによる骨シンチグラムで異常像を示す可能性が高い。
- (2) 異常部位への¹³¹Iの集積は血中TSH値が高いほど強くなる。
- (3) ¹³¹Iを用いた全身の撮像是検査前日に下剤を投与するのが望ましい。
- (4) ¹³¹Iを用いた全身の撮像是T₃抑制試験前後で施行するのが有用である。
- (5) 治療法としては¹²³I大量療法が適応となる。
a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



¹³¹I (全身像)

15. 次に示す2つのシンチグラムは、デキサメサゾン負荷試験前後の副腎シンチグラフィである。この患者の診断に関する説明で誤っているのはどれか。

- (1) Bartter症候群は否定できる。
 - (2) Liddle症候群は否定できる。
 - (3) Cushing症候群は否定できる。
 - (4) 原発性アルドステロン症は否定できる。
 - (5) 続発性アルドステロン症は否定できる。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



B-9 腫瘍・炎症

1. モノクローナル抗体について正しいものの組み合わせはどれか。
 - (1) マウス抗体をヒトに投与すると抗マウスヒト抗体ができる可能性がある。
 - (2) 腫瘍検出に用いるキメラ抗体とは、通常、抗体の定常部分にマウス抗体の部分を使い、可変部分をヒト型にしたものである。
 - (3) 分子量の大きい順にならべると、IgG, Fab, キメラ抗体の順序である。
 - (4) キメラ抗体を作製するために遺伝子工学の手法を用いている。
 - (5) 金属核種である ^{111}In で抗体標識をするためには通常バイファンクショナルキレートを用いる。

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

2. 次の RI 標識モノクローナル抗体と対象疾患の組み合わせで正しいのはどれか。

(1) $^{111}\text{In-ZCE-025}$ 抗体	_____	卵巣癌
(2) $^{111}\text{In-ZME-018}$ 抗体	_____	悪性黒色腫
(3) $^{111}\text{In-T 101}$ 抗体	_____	悪性リンパ腫
(4) $^{111}\text{In-B 72.3}$ 抗体	_____	大腸癌
(5) $^{111}\text{In-p 96.5}$ 抗体	_____	乳癌

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

3. ^{131}I -meta-iodobenzyl guanidine (^{131}I -MIBG) シンチグラフィについて正しいものの組み合わせはどれか。
 - (1) ^{131}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と言われている。
 - (2) ^{131}I -MIBG の陽性率は、一般に褐色細胞腫が神経芽細胞腫よりやや高い。
 - (3) ^{131}I -MIBG では、Sipple 症候群などに随伴する甲状腺臓様腫での陽性率が単発性のものより高い。
 - (4) ^{131}I -MIBG は、カルチノイド腫瘍に集積する。
 - (5) レセルピン服用者では、 ^{131}I -MIBG が褐色細胞腫で偽陽性となる。

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

4. 神経芽細胞腫のイメージングに用いられる放射性医薬品はどれか。

(1) $^{99m}\text{Tc-MDP}$	(2) ^{131}I -MIBG	(3) ^{111}In -ソマトスタチンアナログ
(4) $^{99m}\text{Tc-MIBI}$	(5) ^{131}I 標識抗 CEA モノクローナル抗体	

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を行うに際し、 ^{201}Tl を用いる方が ^{67}Ga よりも有用性が高いと思われるものはどれか。
 - (1) 甲状腺乳頭癌 (2) 肺腺癌 (3) 悪性リンパ腫 (4) 肝細胞癌
 - (5) 悪性黒色腫

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

6. 正しいのはどれか。

- (1) 多発性骨髄腫の骨病変の骨シンチグラフィによる検出感度は骨 X 線よりも劣ることが多い。
- (2) hypervascular な肝細胞癌は ^{99m}Tc -RBC 静注後かなり後期の blood-pool scan で陽性描画される。
- (3) 褐色細胞腫の骨転移の検出には ^{131}I -MIBG シンチグラフィの方が骨シンチグラフィより有効である。
- (4) 菌状息肉腫は cutaneous T cell lymphoma と考えられる疾患で ^{67}Ga の集積を認めるが陽性率は一般の悪性リンパ腫より低い。
 - 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

7. 正しいのはどれか。

- (1) 悪性黒色腫は ^{123}I -IMP で陽性描画される。
- (2) 甲状腺髓様癌は ^{131}I -MIBG で陽性描画される。
- (3) 膵癌は ^{11}C -メチオニンを用いた PET で陽性描画される。
- (4) 肝細胞癌で ^{99m}Tc -PMT の delayed image で集積のみられるものは Edmondson III 型や IV 型に多い。
- (5) 副甲状腺腺腫の検出に ^{99m}Tc -sestamibi (MIBI) は有効である。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

8. 次の代謝薬剤のうち腫瘍の診断に有用なのはどれか。

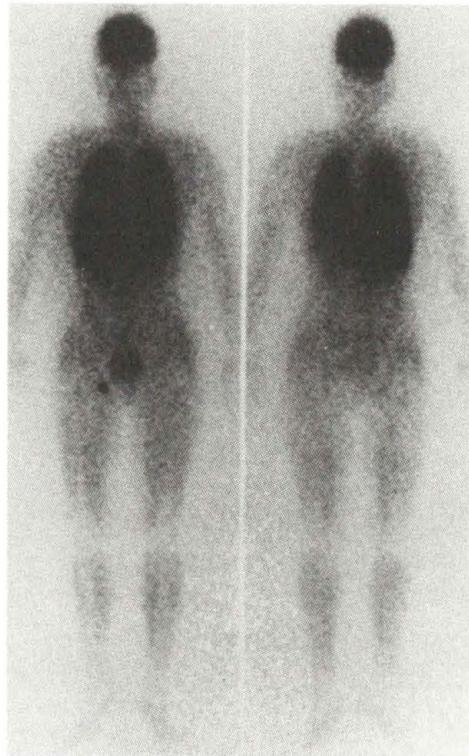
- | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| (1) ^{18}F -FDG | (2) ^{11}C -メチオニン | (3) ^{11}C -パルミチン酸 |
| (4) ^{123}I -BMIPP | (5) ^{11}C -チミジン | |
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| | | d. (2), (3), (4) |
| | | e. (3), (4), (5) |

9. ポジトロン断層による癌の診断について正しいのはどれか。

- (1) ^{18}F -FDG は腫瘍だけでなく、炎症巣にも集積するので注意が必要である。
- (2) ^{18}F -FDG は主として胆道、腸管に排泄されるので腹部の診断には注意が必要である。
- (3) ^{11}C -メチオニンにより、肝、脾の腫瘍が陽性描出できる。
- (4) ^{18}F -FDG により肝、脾の腫瘍が陽性描出できる。
- (5) ^{18}F -FDG の腫瘍集積は血糖値が上昇すると低下する。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

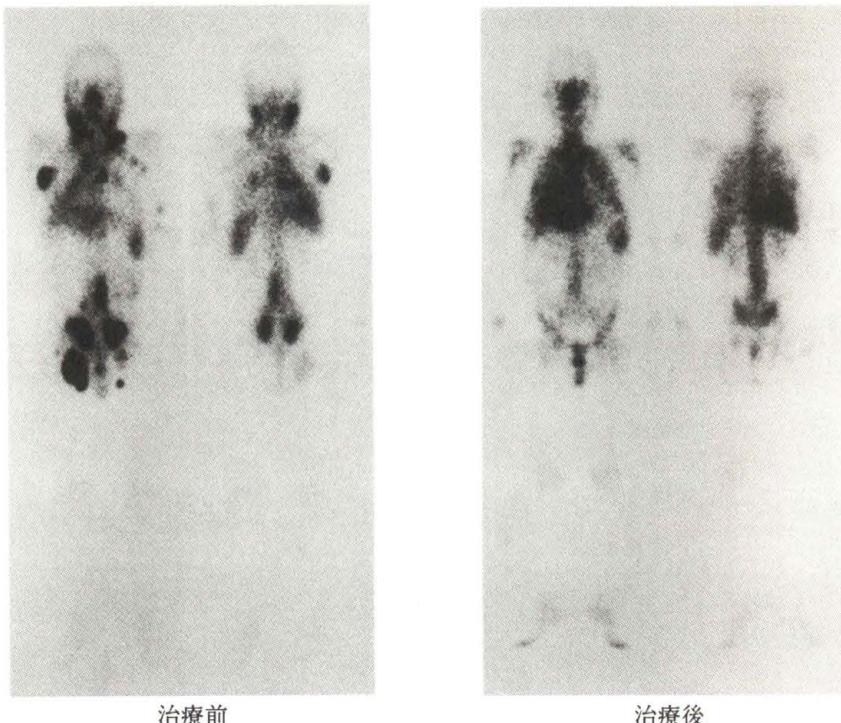
10. 次に示すシンチグラムは右鼠径部リンパ節が拇指頭大に腫大した患者での全身像である。
誤っているのはどれか。

- a. 投与された放射性医薬品は ^{99m}Tc -HMPAO である.
- b. 投与された放射性医薬品は ^{123}I -IMP である.
- c. 悪性黒色腫が強く疑われる.
- d. 肺野への集積は生理的なものである.
- e. ^{67}Ga シンチグラムでも陽性像が予想される.



11. 下の ^{67}Ga シンチグラムは悪性リンパ腫の患者において化学療法の前後に撮像したものである。誤っているのはどれか.

- (1) 治療後の肺野集積は腫瘍浸潤によるものである.
 - (2) 治療後、脾への集積はみられない.
 - (3) 治療前、腹部傍大動脈リンパ節への集積がある.
 - (4) 鼻腔は生理的集積と考えられる.
 - (5) 治療前、左腋窩リンパ節への集積はない.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



12. 73歳、男性。甲状腺左葉に結節が触れる。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (図1)、 ^{201}Tl early像(図2)、 ^{201}Tl delayed像(図3)、 ^{67}Ga (図4)の各シンチグラフィを行った。正しいのはどれか。

- (1) 甲状腺乳頭癌の可能性は高い。
 - (2) 甲状腺未分化癌の可能性は低い。
 - (3) 甲状腺滤胞癌は否定される。
 - (4) 基礎に慢性甲状腺炎が存在する。
 - (5) 頸部リンパ節転移が考えられる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5) d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

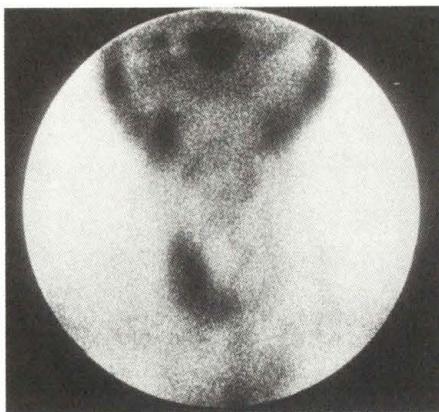


図 1

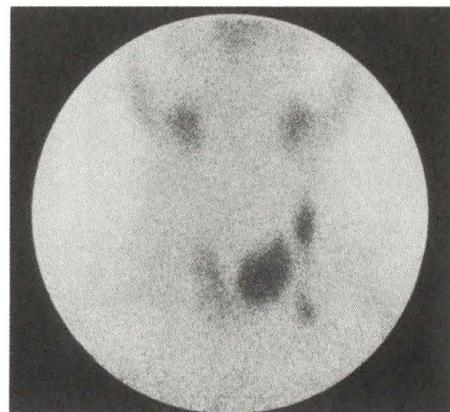


図 2

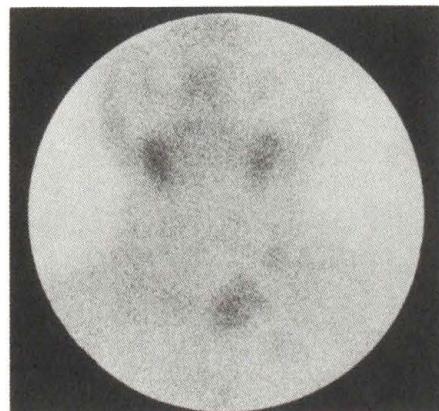


図 3

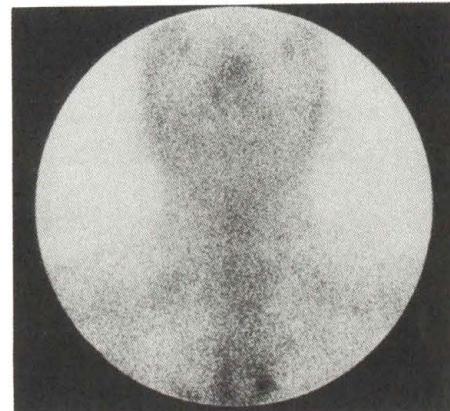


図 4

13. 71歳. 男性. 胸部 CT(図 1)にて縦隔腫瘍を指摘されている. ^{201}TI (図 2)および ^{67}Ga (図 3)による SPECTについて正しいのはどれか.
- 悪性腫瘍は否定できる.
 - 悪性リンパ腫の可能性は低い.
 - 胸腺腫の可能性は高い.
 - 左右肺門部リンパ節転移が考えられる.
 - 右腋窩リンパ節転移が考えられる.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

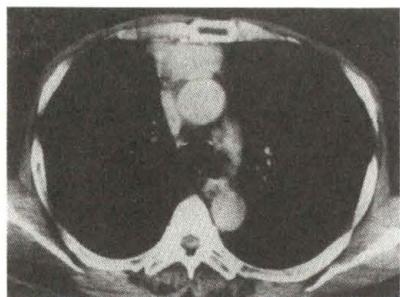


図 1

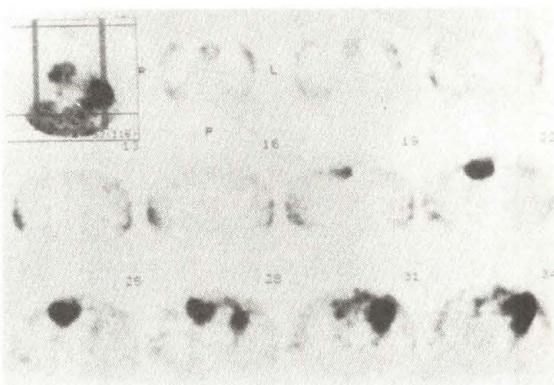


図 2

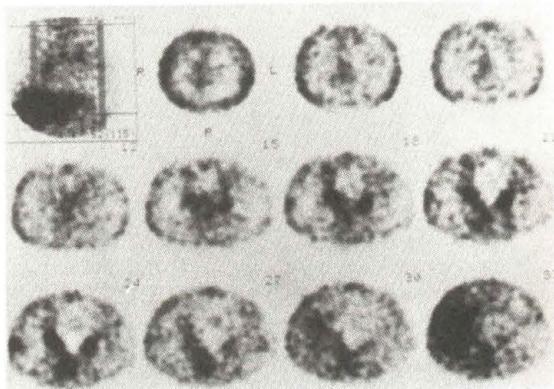
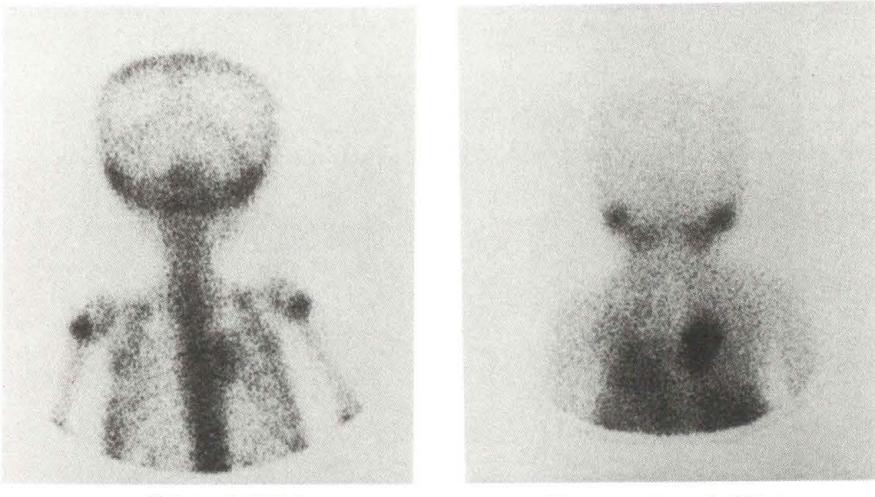


図 3

14. 小児マスクリーニング陽性患者のシンチグラムを示す。骨シンチおよびMIBGシンチ、上半身後面像である。以下の文章のうち正しいものの組み合わせはどれか。
- この症例は、神経芽細胞腫のマスクリーニング陽性患者と考えられる。
 - 骨シンチ、MIBGシンチとも胸部正中やや右側に異常集積が認められる(後画像のため)。MIBGシンチで腫瘍の左側に認められる集積は心臓である。
 - ^{123}I -MIBGでは、 ^{131}I -MIBGと比較して正常副腎が認められることが多い。
 - ^{131}I -MIBGと比較して ^{123}I -MIBGの利点は、遅い時期(例えば4日後)の画像が得られることである。
 - ^{123}I -MIBGは褐色細胞腫、神経芽細胞腫、神経腫、甲状腺髓様癌、カルチノイドなどで陽性画像が得られる。
 - (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)



骨シンチグラム

¹²³I-MIBG シンチグラム

15. [症例]

30歳男性。強度の貧血にて入院。入院時ヘモグロビン(Hb)3.18 g/dlにて輸血を施行し、貧血は改善した。胸部X線写真にて縦隔腫瘍が認められ悪性リンパ腫が疑われたため、⁶⁷Gaシンチグラフィが施行され(最終輸血より11日後)次頁のような所見を得た。検査時の臨床検査成績も下記に示す。なお検査時とくに抗癌剤等による化学療法は施行しておらず、またCT、超音波上肝臓、腎臓に異常所見は認めなかった。⁶⁷Ga製剤や撮像機器、技術に異常はなかつたとして、以下に述べるシンチグラフィの所見の解析について正しいのはどれか。

[検査時臨床検査成績] なお、() 内は正常値。

WBC	7600 (4000–9000)	RBC	3.44 (3.75–5.0)	Hb	11.6 g/dl (12–18)
PLT	165000 (120000–350000)				
GOT	26 IU/l (7–40)	GPT	37 IU/l (7–40)	LDH	386 IU/l (216–450)
ALP	158 IU/l (72–206)	CHE	238 IU/l (180–430)	TP	6.3 g/dl (6.5–8.2)
UA	4.0 mg/dl (2.5–8.0)	BUN	16 mg/dl (8–20)	CRE	1.1 mg/dl (0.4–1.1)
T-Bil	0.9 mg/dl (0.2–1.2)	Na	140 mEq/l (135–145)	K	4.4 mEq/l (3.6–5.0)
Cl	102 mEq/l (98–108)	Fe	180 μg/dl (150–200)		

尿所見：正常

- 血清鉄の値が正常なので、血中の鉄動態異常により起きた変化とは考えにくい。
- 腎臓の集積を認めるのは肝集積低下による相対的集積亢進のためで、⁶⁷Gaの尿中排泄が増加したためではない。
- 縦隔には異常集積を認めないため、縦隔の悪性リンパ腫は否定的である。
- この⁶⁷Gaシンチグラフィは悪性リンパ腫の検索の目的を果たしていない。
- 検査日当日のヨード造影剤の使用の有無を調べる必要がある。

