

第1回日本核医学会認定医試験問題

第1回日本核医学会認定医試験は、平成5年（1993年）5月16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. 血液の領域は、選択者がいなかったので、掲載しません。

なお、受験者は26名で全員合格いたしました。

第2回（平成6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 従

試験期日 平成5年5月16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	1255
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	1266
2. 呼吸器系	1273
3. 心血管系	1280
4. 消化器系	1287
5. 泌尿器・生殖器系	1294
6. 骨・関節	1300
7. 内分泌系	1306
8. 血液造血系・リンパ系	
9. 腫瘍・炎症	1313
10. in Vitro	1319

第1回日本核医学会認定医認定試験問題

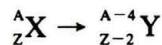
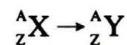
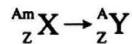
A. 核医学総論

1. 次のうち誤っているのはどれか。

核種	半減期	壊変形式	主な生産方法
(小数点以下省略)			
a. ${}^3\text{H}$	12年	β^-	原子炉
b. ${}^{11}\text{C}$	20分	β^+	サイクロトロン
c. ${}^{111}\text{In}$	67時間	EC	サイクロトロン
d. ${}^{123}\text{I}$	13時間	EC	原子炉
e. ${}^{131}\text{I}$	8日	β^-	原子炉

2. 次のうち誤っているのはどれか。

親核種を X, その質量数を A, 原子番号を Z とすると娘核種 Y の質量数および原子番号は
次のように表せる。

a. α 壊変では (例 ${}^{235}\text{U}$)b. β^- 壊変では (例 ${}^{32}\text{P}$)c. β^+ 壊変では (例 ${}^{13}\text{N}$)d. 電子捕獲では (例 ${}^{201}\text{Tl}$)e. 核異性体転移では (例 ${}^{99m}\text{Tc}$)

3. 放射能測定について正しいのはどれか.

- (1) ^{131}I -HSA による体内循環血液量の測定—ホールボディカウンタ
 - (2) 体内の ^{40}K の測定—液体シンチレーションカウンタ
 - (3) $^3\text{H}_2\text{O}$ の試料測定—ウエル型シンチレーションカウンタ
 - (4) $\text{H}_3^{32}\text{PO}_4$ の試料測定—GM カウンタ
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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. ある試料を 10 分間測定したら, 22,500カウントであった. この試料の計数率 (cpm) はいくらくか. バックグラウンドはないものとする.

- a. $2,250 \pm 225$
- b. $2,250 \pm 150$
- c. $2,250 \pm 50$
- d. $2,250 \pm 22.5$
- e. $2,250 \pm 15$

5. 次のうち正しいのはどれか.

- (1) 循環赤血球量測定には RI 希釈法を用いる.
 - (2) 血漿鉄消失時間測定には RI クリアランス法を用いる.
 - (3) RI 希釈法では投与した全放射能を希釈後の放射能で除して未知容量を求める.
 - (4) 血中クリアランスは単相あるいは多相の指数関数で表せることが多い.
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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. ガンマカメラに関して誤っているのはどれか.

- a. 高エネルギーの γ 線でも低エネルギーの γ 線でも、得られる画像の大きさは同じである.
- b. シンチレータの前面にコリメータを装着して使用する.
- c. 総合分解能は、コリメータの分解能と検出器固有の分解能の和で表される.
- d. 感度は γ 線のエネルギーにより変わる.
- e. シンチレータの側面は γ 線遮蔽されている.

7. PET について正しいのはどれか.

- (1) 一般に SPECT より感度が劣る.
 - (2) 一般に SPECT より空間分解能に優れる.
 - (3) BGO 結晶が最も広く用いられている.
 - (4) 固定検出方式が一般的である.
 - (5) 吸収補正の必要がない.
- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) |
| d. (3), (4) | e. (4), (5) | |

8. ガンマカメラの総合分解能に影響を与えないのはどれか.

- a. コリメータの厚さ
- b. コリメータから被写体までの距離
- c. 有効視野の大きさ
- d. シンチレータのエネルギー分解能
- e. シンチレータの厚さ

9. 放射性医薬品について誤っているのはどれか.

- (1) 放射性医薬品に含まれる放射性核種は、一定の物理学的半減期に従って壊変するため、その効力は時間の経過と共に減少する。
- (2) 放射性医薬品とは、病気の診断または治療に用いられる非密封の放射性核種、その化合物およびそれらの製剤である。
- (3) 放射性医薬品には目的の放射性核種以外は含まれていないので、核種の純度に関する試験は定められていない。
- (4) 親核種から娘核種を分離する操作をミルキングといい、この操作により得られた高純度の親核種で標識された化合物を核医学診断に用いる。
- (5) 放射性医薬品の品質規格については薬事法に基づく放射性医薬品基準に定められている。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

10. ジェネレータシステムを用いて得ることのできる放射性核種はどれか.

- (1) ^{68}Ga (2) ^{90}Sr (3) ^{111}In (4) ^{201}Tl (5) $^{81\text{m}}\text{Kr}$
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

11. 次の放射性医薬品のうち脂溶性の性質が核医学診断に利用されるのはどれか.

- (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT (3) $^{201}\text{TlCl}$
- (4) ^{67}Ga -citrate (5) ^{111}In -oxine
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

12. ヨウ素の放射性核種について正しいのはどれか.

- (1) ^{131}I は核分裂により生成する核種で、天然に存在する核種でない.
 - (2) ^{123}I はサイクロトロンにより生成できる核種である.
 - (3) ^{125}I は β^- 線を放出するので、液体シンチレーションカウンタで測定する.
 - (4) ^{125}I は物理学的半減期が ^{111}In とほぼ同じである.
 - (5) 体内に摂取された ^{131}I は、尿のほか、汗や呼気からも排泄される.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

13. 次のうち正しいのはどれか.

- (1) 過テクネチウム酸塩 ($^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$) 注射液は、ジェネレータから注射用蒸留水で溶出される.
 - (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は親核種 ^{99}Mo の β^- 崩壊によって生成する娘核種である.
 - (3) 過テクネチウム酸塩注射液は、甲状腺の診断にも用いられる.
 - (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は、 β^- 放出核種である.
 - (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は、 γ 線を放射して安定な ^{99}Tc になる.
- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) |
| e. (4), (5) | | | |

14. 放射性医薬品投与患者の体内吸収線量算出法である MIRD 法に関係のあるのはどれか.

- (1) 決定臓器
 - (2) 線源臓器
 - (3) 標的臓器
 - (4) 核種の物理的特性
 - (5) 核種の比放射能
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

15. 次のうち誤っているのはどれか.

- (1) 放射性医薬品はすべて冷蔵保存とする.
 - (2) 放射性医薬品では特に薬理作用は期待しない.
 - (3) 放射性医薬品は使用時、検定日時 (Assay date) を基準として経過日時による減衰率を算出し、使用量を定める.
 - (4) 放射性医薬品においてもまれに副作用はみられる.
 - (5) バイアル中の放射性医薬品を注射器に採る場合、バイアル中に空気を加え加圧してから採取する.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

16. 正しい組み合わせはどれか.

- a. 比電離 _____ Sv
- b. 放射能 _____ R
- c. 放射性物質の量 _____ Bq
- d. 吸収線量 _____ Gy
- e. 放射線のエネルギー _____ J

17. *in vivo* 診断用放射性医薬品核種として用いられるのはどれか.

- (1) ^{67}Ga (2) ^{59}Fe (3) ^{32}P (4) ^{14}C (5) ^{129}I
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

18. 放射線診療従事者等の定期健康診断の項目で、必要のないのはどれか。

- a. 皮膚の検査
- b. 白血球数および白血球百分率の検査
- c. 赤血球数の検査
- d. 血小板数の検査
- e. 白内障に関する眼の検査

19. 以下は、 2×2 分割表のデータから定義される検査および有効性を示す指標である。誤っているのはどれか。

		疾 病	
		有	無
検査結果	陽 性	a	b
	陰 性	c	d

- (1) True Positive Rate (sensitivity)= $a/(a+b)$
 - (2) True Negative Rate (specificity)= $c/(c+d)$
 - (3) False Negative Rate = $c/(a+c)$
 - (4) False Positive Rate = $b/(b+d)$
 - (5) Prevalence =($a+c)/(a+b+c+d$)
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

20. SPECT 装置の定期的性能試験項目として正しいのはどれか.

- (1) 均一性
 - (2) 空間分解能
 - (3) スライス厚
 - (4) ベッドによる γ 線の吸収
 - (5) 回転中心のずれ
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

21. *in vitro* 検査に関し正しいのはどれか.

- (1) 測定内誤差は測定間誤差より大きい.
 - (2) 測定内誤差の許容範囲は 10~15% である.
 - (3) IRMA キットは RIA キットに比し精度が高い.
 - (4) 管理血清の測定は精度の指標となる.
 - (5) 管理血清の測定は特異性の指標となる.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

22. 核医学画像診断が他の形態的画像診断に優先する疾患はどれか.

- (1) 脂肪肝
 - (2) 肺がん
 - (3) 急性脾炎
 - (4) 転移性骨腫瘍
 - (5) 肺塞栓症
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

23. 次の記述のうち誤っているのはどれか.

- whole IgG, F(ab')₂, Fab のうち, 人体に投与した場合にクリアランスの最も早いのは Fab である.
- マウス由来のモノクローナル抗体をヒトに投与した場合, whole IgG, F(ab')₂, Fab のうち, 免疫原性の最も高いのは whole IgG である.
- ¹¹¹In 標識抗体を投与した場合と ¹³¹I 標識抗体を投与した場合, バックグラウンドが低いのは ¹³¹I 標識抗体の方である.
- ある抗体を ¹¹¹In で標識した場合と ¹³¹I で標識した場合, 腫瘍への単位重量あたりの取り込み率が高いのは ¹¹¹In 標識抗体の方である.
- 遺伝子工学の手技を用いてヒト化した抗体をヒトに投与した場合, オリジナルのマウス抗体に比べ血中からのクリアランスは短縮する.

24. 核医学検査で生じる汚染物の処理法の組み合わせで誤っているのはどれか.

- 汚染物洗浄液 貯蔵, 希釀, 放流
- バイアル使用残液 抜き取って液体廃棄物として処理
- in vitro test の廃液 放流
- ¹³³Xe ¹³³Xe トラップ装置で回収
- 固体廃棄物 日本アイソトープ協会で回収

25. 患者の内部被曝に留意すべき放射性医薬品はどれか.

- (1) ^{99m}Tc-メチレンジホスホン酸テクネチウム (MDP)
 - (2) ^{99m}Tc-ジメルカプトコハク酸テクネチウム (DMSA)
 - (3) ¹³¹I-メタヨードベンジルグアニジン (MIBG)
 - (4) ¹³¹I-ヨウ化メチルノルコレステロール
 - (5) ¹¹¹In-標識白血球
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

26. 核医学検査によって生じる施設内汚染の測定法の組み合わせで正しいのはどれか。

- (1) エリアモニタ—————— 空間線量率の測定
 - (2) ハンドフットクロスモニタ—————— 表面汚染密度の測定
 - (3) 水モニタ—————— 放射性排水濃度の測定
 - (4) スミー法—————— 空間線量率の測定
 - (5) サーベイメータ—————— 放射性ガス濃度の測定
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

27. 次の記述のうち誤っているのはどれか。

- (1) RI を用いる RIA と、RI を用いない non-RIA による測定で、ほぼ同じ測定値が得られる。
 - (2) サンドイッチ法による RIA (IRMA) は、競合法による RIA よりも、感度、特異性が高い。
 - (3) 競合法による RIA の感度を上昇させるには、結合親和性の高い抗体を用いる。
 - (4) 競合法による RIA の感度を上昇させるには、できるだけ大量の放射性標識物を用いる。
- 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

28. *in vitro*検査に用いられる RI として正しいのはどれか。

- (1) ステロイドホルモンでは ^3H および ^{125}I が用いられる。
 - (2) ペプチドホルモンでは ^{125}I が用いられる。
 - (3) 甲状腺ホルモンでは ^3H が用いられる。
 - (4) 腫瘍マーカーでは ^{123}I が用いられる。
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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 | |

29. 次のうち誤っているのはどれか。

- (1) ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F を生産するには、陽子エネルギーが少なくとも 20 MeV 以上のサイクロトロンが必要である。
 - (2) サイクロトロンには「ディー」と呼ばれる電極がある。
 - (3) 臨床に用いられる陽電子放出核種の中にはジェネレータより抽出できるものもある。
 - (4) PET 装置で測定に利用される放射線のエネルギーは 511 keV である。
 - (5) 陽電子放出核種は、壊変によって陽電子を放出する際、原子核から消滅放射線を放する。
- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) | e. (4), (5) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

30. PET におけるトレーサ解析理論について誤っているのはどれか。

- (1) 放射性トレーサは毛細血管壁から組織内へ移行する。
 - (2) 生体機能の定量的測定には放射性トレーサの入力関数の正しい評価が不可欠である。
 - (3) 測定入力関数は時間軸上のひずみやトレーサの代謝物の混入等の誤差要因を含む。
 - (4) 部分容積効果は時間的な現象を扱うトレーサには影響がない。
 - (5) コンパートメント解析法は画像を複数の区画に分け各区画ごとの生体機能を解析する方法である。
- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) | e. (4), (5) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

B-1. 脳神経系

1. 正常者における脳循環について正しいのはどれか。

- (1) 生理的範囲では血圧が変化しても脳血流は一定に保たれる。
 - (2) 灌流圧が低下すると脳血管は収縮する。
 - (3) 動脈血炭酸ガス濃度が上昇すると脳血流は増加する。
 - (4) 過呼吸により脳血流は低下する。
- 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

2. 脳血流の autoregulation について誤っているのはどれか。

- a. 高血圧症では autoregulation の範囲が高い方へ shift する。
- b. Shy-Drager 症候群では、CO₂ 反応性が障害されているが autoregulation は保たれている。
- c. autoregulation の下限では vasodilation が生じている。
- d. 血圧が autoregulation の範囲を超えると脳血流は急激に増加する。
- e. 閉塞性脳血管障害では autoregulation と CO₂ 反応性の障害が同時に起こることが多い。

3. 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酸素摂取率を増加することにより脳代謝を保とうとする。
- (2) 脳血流が正常の約5分の2以下に低下すると脳に不可逆性の組織変化が生じる。
- (3) acetazolamide 負荷により脳組織ではpHが低下し微小血管が拡張するため脳血流が増加する。
- (4) 脳血液量 (cerebral blood volume, CBV) は脳組織単位重量あたりの血管容積である。
- (5) 脳は通常の状態では、グルコースのみをエネルギー源としている。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

4. 脳循環測定について正しいのはどれか。

- (1) ^{99m}Tc -過テクネチウム酸塩 ($^{99m}\text{TcO}_4^-$) による RI アンгиографィは、脳主幹動脈における閉塞病変の検出に適している。
- (2) ^{133}Xe 吸入法による脳血流 SPECT は、luxury perfusion などの高血流領域を過小評価し、軽度の虚血部の描出能に劣る。
- (3) N-isopropyl-p-[^{123}I]iodoamphetamine (IMP) による脳血流 SPECT は、脳腫瘍や亜急性期脳梗塞の脳血流分布を正確に測定できる。
- (4) ^{99m}Tc -d,l-hexamethyl-propyleneamine oxime (HMPAO) は、 ^{99m}Tc による標識後長時間安定であり、緊急検査に備えて常に標識して用意しておけばよい。
- (5) ^{99m}Tc -L,L-ethyl cysteinate dimer (ECD) による脳血流 SPECT は、亜急性期脳梗塞や脳腫瘍では脳血流分布を正確に測定できない。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3)
 d. (3), (4) e. (4), (5)

5. ^{123}I -IMP について正しいのはどれか.

- (1) 脳には全投与量の約 40% が集積する.
 - (2) 静注後, 脳放射能は約 1 時間でプラトーに達する.
 - (3) 血液脳関門 (blood brain barrier, BBB) を通過する.
 - (4) 脳血流量の定量化が可能である.
 - (5) 肺集積の機序として血管内皮との関連が推定されている.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

6. 脳血流に関して正しいのはどれか.

- (1) 健常人の全脳平均血流量は脳組織 100 g あたり毎分 50 ml 前後である.
 - (2) 脳血流量は加齢により低下し, 特に小脳で著しい.
 - (3) 脳血流は必要量の約 5 倍の酸素を運ぶ.
 - (4) 脳血流は必要量の約 10 倍のグルコースを運ぶ.
 - (5) 開眼では後頭葉の血流が増加する.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

7. 脳血管障害における脳血流 SPECT について正しいのはどれか.

- (1) 一側性の内頸動脈閉塞でも, 側副血行が十分であれば脳血流 SPECT で異常を認めない.
 - (2) 対側小脳にcrossed cerebellar diaschisis を認めるときは, 患側大脳皮質の機能は正常に保たれており, misery perfusion の状態にある.
 - (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO による SPECT で脳梗塞の亜急性期に luxury perfusion を認めるときにはその予後がよい.
 - (4) 視床出血では, 大脳皮質には血流低下を認めない.
 - (5) acetazolamide 負荷による脳血流 SPECT 検査は, 脳循環予備能の評価に適している.
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

8. ^{123}I -IMP を用いた脳血流検査において、右小脳半球全体の集積が左側に比し、1/2 程度に低下していた。X 線 CT, MRI では両側小脳半球ともに明らかな異常吸収域および異常信号域は認められなかった。これらの所見から推定できる病態はどれか。

- (1) 左前頭葉脳腫瘍
 - (2) 左被殻出血
 - (3) 左大脳脚小梗塞
 - (4) 左小脳脚出血
 - (5) 脊髄小脳変性症
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

9. 脳梗塞における脳血流シンチグラフィに関して誤っているのはどれか。

- (1) 血流の低下範囲は X 線 CT での低吸収域より一般に狭い。
 - (2) diaschisis による視床の血流低下は梗塞部位と同側である。
 - (3) 脳梗塞発症直後より脳血流の低下を検出しうる。
 - (4) 梗塞部位の血流増加が脳梗塞亜急性期にみられる。
 - (5) diaschisis による小脳の血流低下は大脳の梗塞部位と同側である。
- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) | e. (4), (5) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

10. 以下の記述で誤っているのはどれか。

- (1) パーキンソン病においては線条体における ^{11}C -N-メチルスピペロンの集積が著明に低下している。
 - (2) プロラクチノーマにおける ^{11}C -ラクロブライドの集積はハロペリドールの前処置で著明に抑制される。
 - (3) 側頭葉てんかんにおいて、焦点とその近傍の皮質では ^{11}C -カーフェンタニルの集積は増加している。
 - (4) 多系統萎縮症においては、線条体における ^{18}F -L-ドーパの集積低下は通常みられない。
 - (5) ^{11}C -N-メチルスピペロンの線条体への集積は加齢による影響をほとんど受けない。
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

11. 部分てんかんについて正しいのはどれか。

- (1) 発作間欠期にはてんかん焦点の血流は低下する。
- (2) 発作間欠期にはてんかん焦点のグルコース代謝は変化しない。
- (3) 脳波で焦点が認められれば脳血流 SPECT は必要ない。
- (4) 発作間欠期の脳血流 SPECT ではてんかん焦点の同定はできない。
- (5) 脳血流 SPECT では MRI で見られる異常所見よりも広い範囲の異常を示すことが多い。

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

12. 変性疾患の脳血流 SPECT 所見について正しいのはどれか。

- (1) アルツハイマー病では第一次運動感覚領の血流は相対的に保たれている。
- (2) アルツハイマー病初期から中期では左右対称性の血流低下を認める。
- (3) ピック病では頭頂葉に著明な血流低下を認める。
- (4) アルツハイマー病の CO₂ に対する血管反応性は著明に低下している。
- (5) ハンチントン舞蹈病では尾状核の血流低下がみられる。

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

13. 脳腫瘍の記述で正しいのはどれか。

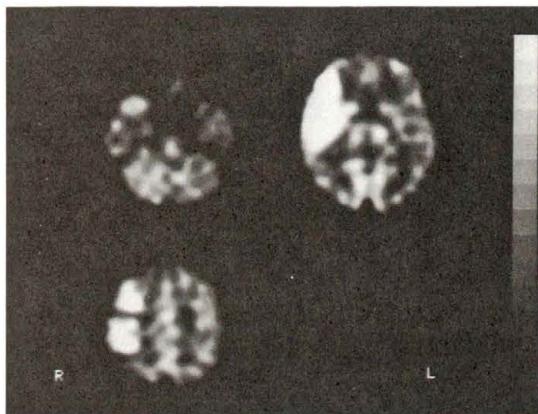
- (1) 脳腫瘍では悪性度に比例してブドウ糖消費量、酸素摂取率とも増加する。
- (2) 治療後再発と放射線照射後壊死の鑑別は通常困難であり、核医学検査は不適である。
- (3) 転移性脳腫瘍の原発巣として頻度の高い臓器は肺、肝、胃である。
- (4) 下垂体プロラクチノーマのプロモクリプチン治療の有効性の判定にはドーパミン D₂ 受容体イメージングが有用である。

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

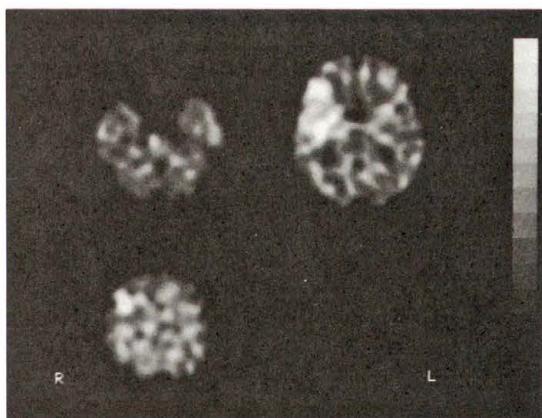
14. 次に示す脳血流シンチグラムについて正しいのはどれか.

- (1) 脳血流トレーサとして ^{123}I -IMP が用いられている.
 - (2) 左小脳に crossed cerebellar diaschisis の所見が認められる.
 - (3) 右中大脳動脈の閉塞後再開通が疑われる.
 - (4) 右中大脳動脈支配領域には脳梗塞巣が出現していると考えられる.
- 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

Early (20 分後)

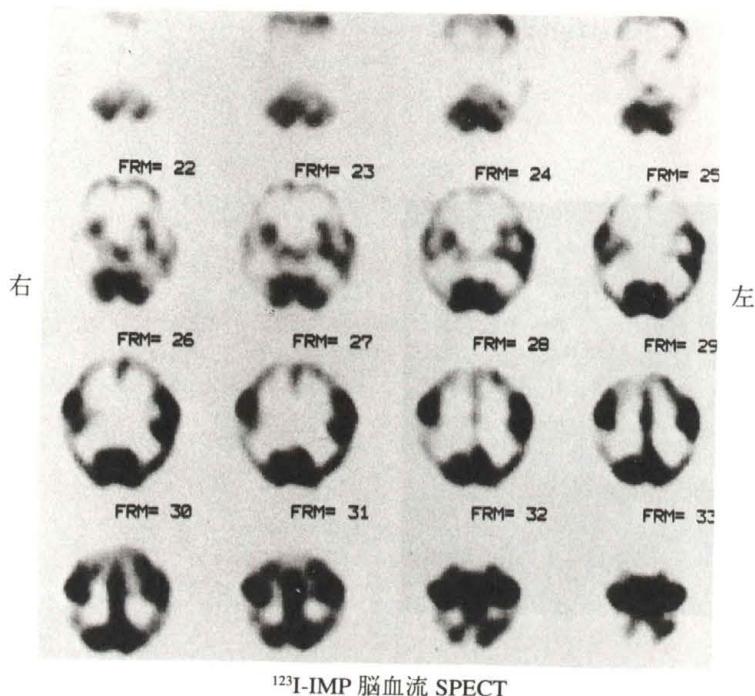


Delayed (5 時間後)



15. 次に示す脳血流シンチグラムから最も考えられる疾患はどれか。

- a. 脳梗塞
- b. ピック病
- c. 精神分裂病
- d. てんかん
- e. アルツハイマー病



第1回日本核医学会認定医認定試験問題（核医学各論）

B-2. 呼吸器系

1. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 立位の健常人では、肺の換気・血流量の両者ともに、上部ほど少なく下部に多い。
 - (2) 立位の健常人では、肺の換気／血流比は、上部ほど小さく下部ほど大きい。
 - (3) 立位の健常人では、transpulmonary pressure は上部ほど小さく下部ほど大きい。
 - (4) 立位の健常人では、残気量位から吸入されたガスは、最初肺上部に分布し、次いで、下部の肺に分布する。
 - (5) 肺拡散能 (DL_{CO}) の測定値には、肺胞 - 毛細血管膜拡散能以外の因子も影響する。
- a. (1), (2), (3)
b. (1), (2), (5)
c. (1), (4), (5)
- d. (2), (3), (4)
e. (3), (4), (5)

2. ^{99m}Tc-MAA について正しいのはどれか。

- (1) 静注すると、肺動脈側の前毛細管や毛細管床の一部を栓塞する。
 - (2) 変性アルブミンであるのでヒトに抗原性がある。
 - (3) 常用量は1回の注射あたり、約1mg/kg程度である。
 - (4) 冠動脈に入ると心筋梗塞の原因となる。
 - (5) 静注して肺内右→左シャントがあれば、腎を描出する。
- a. (1), (2)
b. (1), (5)
c. (2), (3)
d. (3), (4)
e. (4), (5)

3. 肺血流シンチグラフィ (^{99m}Tc-MAA) について正しいのはどれか。

- (1) 粒子径は200~400 μmである。
 - (2) 肺塞栓症を疑う場合注射は通常立位で行われる。
 - (3) 正常者では毛細血管床の約1000分の1を塞栓する。
 - (4) 生物学的半減期は2~9時間である。
 - (5) 注射時、注射器をよく振盪して沈殿を生じないようにする。
- a. (1), (2), (3)
b. (1), (2), (5)
c. (1), (4), (5)
- d. (2), (3), (4)
e. (3), (4), (5)

4. 換気シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) 開放回路系における ^{81m}Kr ガス持続吸入時の平衡時の分布は、換気分布を示す。
- (2) ^{81m}Kr は半減期が 13 秒と短く、繰り返し検査ができる。
- (3) 閉鎖回路系における ^{133}Xe ガスの反復呼吸時の平衡時の分布は換気分布を示す。
- (4) ^{133}Xe ガスの平衡時からの洗い出し時の Xe ガスの残存領域は換気率（換気量／肺容量）の大きい領域である。
- (5) 残気量位から ^{81m}Kr ガスを bolus 吸入させると、上肺野に多く入る。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

5. 換気シンチグラフィと関係がないのはどれか。

- (1) ^{133}Xe ガス
- (2) ^{99m}Tc -テクネガス
- (3) ^{99m}Tc -MAA
- (4) ^{201}Tl -塩化タリウム
- (5) ^{81m}Kr ガス
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

6. 下記のうち正しい組み合わせはどれか。

- (1) 肺血流シンチグラムの fissure sign —— 多発性微小肺塞栓
- (2) 肺血流シンチグラムの stripe sign —— 中心型肺気腫
- (3) テクネガス ————— 気道壁透過性評価
- (4) ^{81m}Kr ガス ————— 間質性肺炎の活動性評価
- (5) ^{201}Tl 塩化タリウム ————— 肺癌の治療効果判定
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. 次のうち正しいのはどれか.

- (1) $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ エロソールは肺上皮を透過して腎より排泄される.
- (2) 肺線維症肺では健常肺より肺上皮透過性が亢進している.
- (3) 非喫煙者は喫煙者より、肺上皮透過性が亢進している.
- (4) AIDS に併発したカリニ肺炎では、肺上皮透過性が低下している.
- (5) $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ の分子量は $^{99m}\text{Tc-HSA}$ (ヒト血清アルブミン) の分子量より大きい.

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

8. 次のうち正しいのはどれか.

- (1) 放射性エロゾルも放射性ガスも吸入すれば、同一の肺内分布を示す.
- (2) ^{133}Xe は不活性ガスなので、体バックグラウンドは考慮する必要がない.
- (3) 生成エロゾルの大きさはネブライザーによって異なる.
- (4) 肺内の換気分布は重力の影響を受ける.
- (5) 吸入エロゾルの肺内分布は換気分布を忠実に反映する.

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) 肺実質は肺胞腔、血管腔、間質結合組織により構成されている.
- (2) ガス交換は肺胞上皮～血管内皮を介して拡散により行われる.
- (3) 生理的状態では肺胞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.
- (4) 肺上皮透過性の測定に $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ エロゾル吸入シンチグラフィが用いられる.

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. 肺血栓塞栓症の診断について正しいのはどれか.

- (1) peripheral stripe sign がみられたら肺血栓塞栓症と診断される.
 - (2) 胸部写真で約 50% の症例に梗塞巣を認める.
 - (3) 肺血流シンチグラフィは経過観察に有用である.
 - (4) 肺血流シンチグラフィでは後方斜位像が有用である.
 - (5) CT, MRI は末梢肺の血栓塞栓症の診断に限界がある.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

11. 肺換気 – 血流スキャンで \dot{V}/\dot{Q} ミスマッチを呈する疾患はどれか.

- (1) 気管支内異物
 - (2) 肺門部肺癌
 - (3) 肺塞栓症
 - (4) 大動脈炎症候群
 - (5) 肺分画症.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

12. 肺血流シンチグラムで一側性欠損が認められた. 次のうち鑑別診断に加える必要の最も少ないのはどれか.

- a. Swyer-James 症候群
- b. 先天性肺動脈欠損
- c. Glenn 手術（上大静脈 – 右肺動脈吻合術）後
- d. 肺門部肺癌
- e. 肺水腫

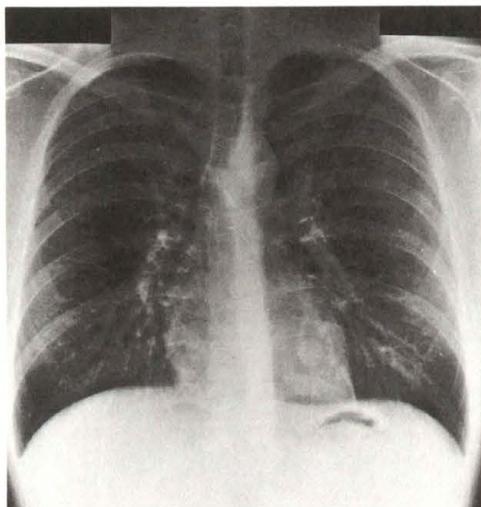
13. 肺換気・血流検査における ^{81m}Kr と ^{99m}Tc -MAA による 2 核種同時収集 SPECT について誤っているのはどれか。
- a. 本法は、換気、血流 SPECT を別々に行うより検査時間を短縮する。
 - b. コリメータは中エネルギー用平行多孔がよい。
 - c. ウィンドウ幅を 15% とすると、 ^{81m}Kr のエネルギー ウィンドウでは、 ^{99m}Tc の影響は認められない。
 - d. ウィンドウ幅を 15% とすると、 ^{99m}Tc のエネルギー ウィンドウでは、 ^{81m}Kr の影響は認められない。
 - e. 本法はクロストークはあるが、臨床的に換気、血流ミスマッチを描出するのに、問題はない。

14. 次の症例に関して下記の項目のうち正しいのはどれか。

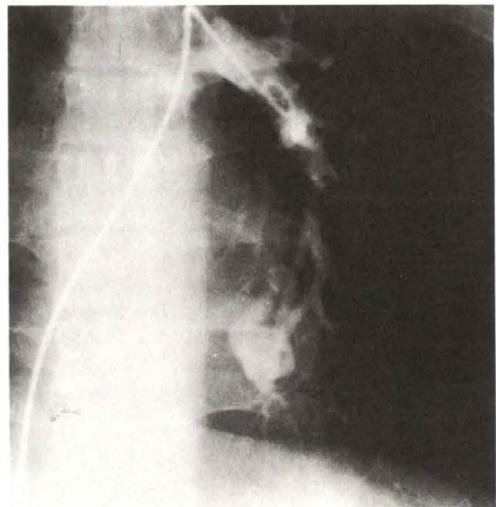
症 例 18 歳 男性 学生

現病歴 大学入学時の健康診断で胸部 X 線上の異常陰影を指摘された。
自覚症状は特にない。

胸部 X 線



肺動脈造影



(1) 大凝集アルブミン ($^{99m}\text{Tc-MAA}$) の肺シンチグラムでは、陰影に一致した欠損像を呈する。

(2) ガリウムシンチグラムで陰影に一致した集積像の得られることが多い。

(3) 確定診断には気管支鏡が必要である。

(4) 非侵襲的な診断法としてダイナミック CT がある。

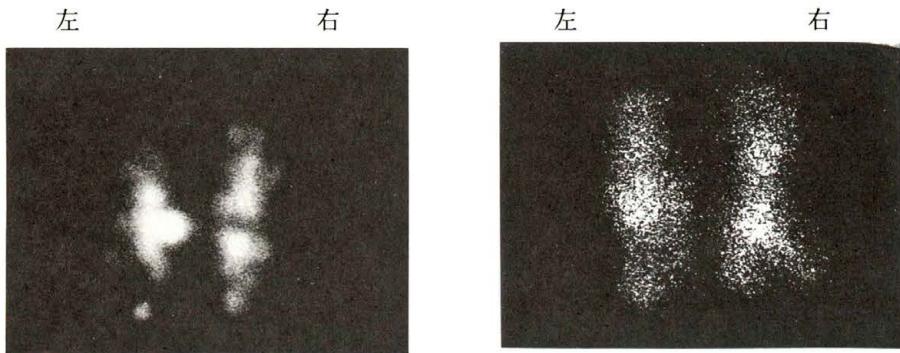
(5) $^{99m}\text{Tc-MAA}$ の肺シンチグラムにて腎、甲状腺、脳などが描出される。

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

d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

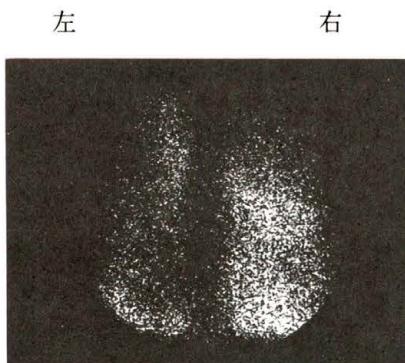
15. ^{99m}Tc -HSA エロゾルシンチグラムと ^{133}Xe 換気シンチグラムをみて、正しい組み合わせはどれか。

- (1) ^{99m}Tc -HSA エロゾルシンチグラムでは、中心型の hot spot の形成がみられる。
- (2) ^{133}Xe single inhalation 像では、換気の不均等分布がみられる。
- (3) ^{133}Xe 洗い出し像より、右中野と下野に換気率（換気量／肺容量）の異常がみられる。
- (4) 慢性肺気腫、慢性気管支炎、気管支喘息発作時などの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



^{99m}Tc -HSA エロゾルシンチグラム

^{133}Xe single inhalation 像



平衡後の洗い出し相

30 秒～90 秒の像

B-3. 心血管系

1. 心筋のエネルギー代謝に関する誤っているのはどれか。

- (1) 正常の心筋における主たるエネルギー源は脂肪酸、ぶどう糖、乳酸である。
- (2) 正常心筋では空腹時のエネルギー源は約 90% がアミノ酸である。
- (3) 虚血心筋においてはもっぱら乳酸がエネルギー源として用いられる。
- (4) 正常心筋において食後のエネルギー源は約 70% がぶどう糖である。
- (5) 急激な運動を開始すると乳酸が心筋エネルギー源の主役をなす。

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

2. 心筋虚血について正しいのはどれか。

- (1) hibernating myocardium (冬眠心筋) という概念は極度の虚血に陥ったという意味で梗塞部心筋と同様の概念である。
- (2) 虚血心筋ではそのエネルギー源としてぶどう糖代謝よりもベータ酸化による脂肪酸代謝が優位である。
- (3) 交感神経は心筋細胞よりも虚血に対して障害を受けにくい。
- (4) 左前下行枝の閉塞では心尖部から中隔および前壁に梗塞が認められる。

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

3. 次のうち正しい組み合わせはどれか。

- | | | |
|--------------------------------------|-------|---------------|
| (1) ^{123}I -MIBG | _____ | 交感神経機能 |
| (2) ^{123}I -ピンドロール | _____ | 脂肪酸代謝 |
| (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -テボロキシン | _____ | β -レセプタ |
| (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI | _____ | 心筋血流 |
| (5) ^{111}In -抗ミオシン抗体 | _____ | 心筋壊死 |
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

4. ^{201}TI に関して正しいのはどれか.

- (1) サイクロトロンで生産される.
 - (2) 心筋細胞膜の能動輸送によって取り込まれる.
 - (3) 心筋からの洗い出しが食事摂取によって影響をうけない.
 - (4) 第1回循環時の抽出率は血流量の影響をうけない.
 - (5) 撮像には Hg の X 線が利用される.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

5. 運動負荷心筋シンチグラフィ施行上, ^{201}TI 投与の指標として正しいのはどれか.

- (1) 狹心痛の出現
 - (2) 3 mm 以上の虚血性 ST 降下
 - (3) 予想最大心拍数の 50% 増加時
 - (4) (収縮期血圧 × 心拍数) が 25,000 以上
 - (5) 下肢疲労
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

6. 負荷心筋シンチグラフィに用いられるジビリダモールに関して正しいのはどれか.

- (1) 内因性のアデノシンを増加し冠血管を拡張する.
 - (2) 負荷の合併症に頭痛, 眩暈がある.
 - (3) 負荷は気管支喘息にも安全に使用できる.
 - (4) 交感神経末端でのノルアドレナリンの貯蔵を増す.
 - (5) 副作用はアミノフィリンで消失する.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

7. ^{201}TI 心筋シンチグラフィ所見について正しいのはどれか.

- (1) 女性の乳房による吸収の影響は前壁に出やすい.
 - (2) 再分布を伴う灌流低下は虚血心筋と考えてよい.
 - (3) 再分布を伴わない灌流低下は梗塞心筋と考えてよい.
 - (4) 運動負荷直後に肺野の集積が低下するのは重症虚血病変と考えられる.
 - (5) 運動負荷直後に一過性に左室拡大を呈するのは重症虚血病変と考えられる.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

8. 労作性狭心症（3枝病変）の運動負荷心筋シンチグラフィに関する所見のうち正しいのはど
れか.

- (1) 負荷時に肺野の ^{201}TI 集積は増加する.
 - (2) 負荷時に一過性の左室拡大を認める.
 - (3) 3枝病変に相当する欠損像が出現しないことがある.
 - (4) 心筋全体からの washout の低下 (diffuse slow washout) を約 60% の症例に認める.
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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 | |

9. ^{201}TI 心筋シンチグラフィにおける逆再分布 (reverse redistribution) 現象について正しいのはど
れか.

- (1) 安静時欠損像が負荷時に消失することを指し、重症冠狭窄病変の存在を示す所見である.
 - (2) 負荷直後の像 (initial image) では正常あるいは小欠損像であり、遅延像で欠損像が明
らかに出現したり、さらに拡大する現象をいう.
 - (3) 血栓溶解療法 (PTCR), 再開術 (PTCA) など冠動脈処置後に出現しやすい現象である.
 - (4) 線維化した病変が混在する心筋部では正常心筋部に対してとくに washout (洗い出し)
が遅いために出現する現象である.
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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. ^{99m}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) 急性心筋梗塞部に集積する.
 - (2) 静注後1時間以内に撮像を開始する.
 - (3) 陳旧性心筋梗塞や心アミロイドーシスでは集積することはない.
 - (4) 右室梗塞の診断には無力である.
 - (5) 急性心筋梗塞発症の数時間後に梗塞部に集積したときは梗塞責任冠動脈の開存を示唆する.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

11. ^{123}I -MIBG (以下 MIBG) 心筋シンチグラフィに関して正しいのはどれか.

- (1) 急性心筋梗塞では、除神経のため MIBG の欠損は ^{201}Tl の欠損より広範囲である.
 - (2) 不安定狭心症では反復する心筋虚血により除神経され、MIBG の欠損像を呈する.
 - (3) 陳旧性心筋梗塞 (発症6か月) では、急性期と比較して再神経支配のため MIBG 欠損範囲は縮小している.
 - (4) 肥厚型心筋症では、肥厚が高度になるに従い、MIBG の心筋からの washout が低下する.
 - (5) 拡張型心筋症では、健常心と比較し早期像でのMIBG 取り込みは増加し、心筋からの MIBG の washout は亢進する.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

12. 運動負荷心プールシンチグラフィで、運動負荷により高度な心筋虚血が誘発されたときの所見として正しいのはどれか。

- (1) 拡張末期容積（カウント）の減少
 - (2) 収縮末期容積（カウント）の減少
 - (3) 1回拍出量（カウント）の減少
 - (4) 心駆出率の低下
 - (5) End-systolic pressure volume relationships の低下
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

13. 心プールシンチグラフィにおいて左室駆出率の増大する疾患はどれか。

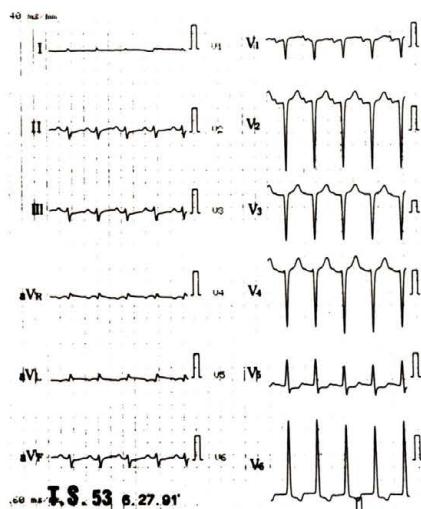
- (1) 僧帽弁閉鎖不全症
 - (2) 大動脈弁閉鎖不全症
 - (3) 原発性肺高血圧症
 - (4) 拡張型心筋症
 - (5) 鉄欠乏性貧血
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

14. 症例は53歳の男性。労作時の息切れがあったが、最近下肢浮腫や安静時にも呼吸困難が出現するようになったため、入院となった。入院時血圧138/88mmHg、脈拍112/分、胸部所見では心尖部に全収縮期雜音と全肺野に湿性ラ音を聴取した。入院後、利尿剤や強心剤の投与により症状の改善がみられたが、左室駆出率(28%)は不变であった。心電図、胸部X線写真、ジビリダモール負荷²⁰¹Tl心筋SPECT所見を呈示する。

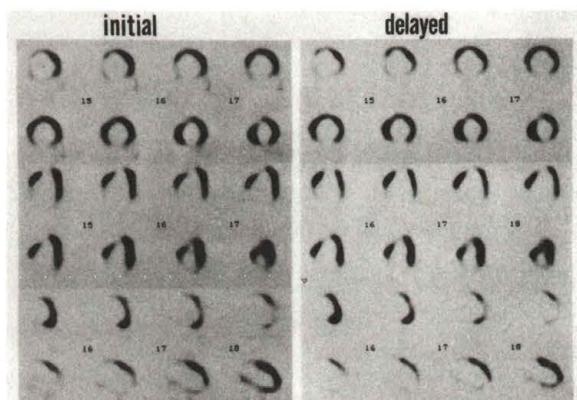
下記の中で考えられる疾患はどれか。

- (1) 閉塞性肥大型心筋症
 (2) 陳旧性心筋梗塞
 (3) 拡張型心筋症 a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 (4) 僧帽弁閉鎖不全症 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
 (5) 心房中隔欠損症

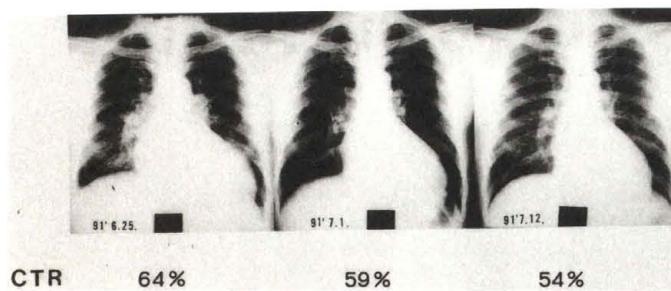
心電図



²⁰¹Tl心筋SPECT

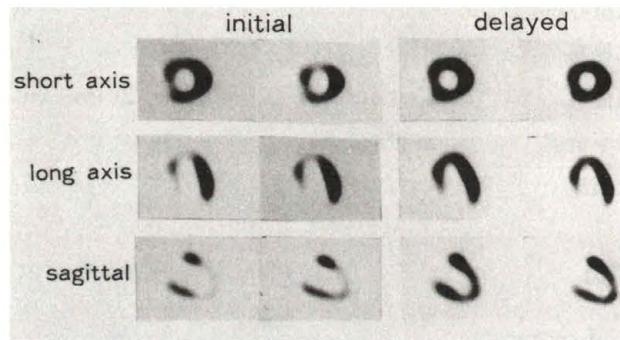


胸部X線写真



15. 次に示す運動負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT 像について誤っているのはどれか.

- a. 運動負荷時に前壁中隔, 心尖に血流欠損がみられる.
- b. 左前下行枝狭窄病変が考えられる.
- c. 遅延像で不完全再分布が認められる.
- d. 梗塞よりも虚血が考えられる.
- e. PTCA の適応とならない.



第1回日本核医学会認定医認定試験問題（核医学各論）

B-4. 消化器系

1. 肝臓の形態、血管等に関する記載で正しいのはどれか。

- (1) 小児期の肝臓は、成人のそれに比べ比体重の見地からすれば大きい。
- (2) 上腸間膜靜脈の血液は主に肝右葉に、下腸間膜靜脈の血液は主に肝左葉に流入する傾向が見られる。
- (3) 正常肝臓への流入血液量は肝動脈、門脈ほぼ同程度である。
- (4) 正常肝臓では、肝動脈系と門脈系とは決して吻合せず、したがって両系統の血液が混合することはない。
- (5) リーデル葉は肝右葉の一部が尾側に著明に突出した normal variant である。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

2. B型ウイルス肝炎のスクリーニング検査として正しいのはどれか。

- a. HBs 抗原精密測定
- b. HCV 抗体価精密測定
- c. HBs 抗原測定
- d. HBs 抗体価測定
- e. HBe 抗体測定

3. 肝・胆道シンチグラフィで有用性が高いのはどれか。

- (1) 肝内胆管癌の診断
- (2) 体質性黄疸の鑑別診断
- (3) 外傷性胆汁漏の診断
- (4) 胆石と慢性胆嚢炎の鑑別診断
- (5) 脾炎の診断
 - a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

4. 肝・胆道シンチグラフィとして誤っているのはどれか.

- a. 正常では 30~60 分で肝→胆道→腸管に排泄される.
- b. 乳児肝炎では腸管への排泄が遅延する.
- c. 総胆管囊腫では同部に RI が貯留する.
- d. Dubin-Johnson 症候群では腸管への排泄が遅延する.
- e. 急性胆囊炎では胆囊は描出される.

5. 次のうち誤っているのはどれか.

- a. $^{99m}\text{Tc-PMT}$ は肝細胞癌の原発巣以外に骨や肺の転移巣にも集積する.
- b. 肝胆道シンチグラフィで胆囊が描出されれば急性胆囊炎は否定できる.
- c. $^{99m}\text{Tc-DHSA}$ は腸内で分解、吸収されるので、蛋白漏出性胃腸症の診断に適さない.
- d. $^{123}\text{I-IMP}$, $^{201}\text{TlCl}$ などを用いて経直腸門脈シンチグラフィが可能である.
- e. Rotor 症候群では $^{99m}\text{Tc-HIDA}$ の肝への摂取が障害される.

6. Asialoglycoprotein receptor (ASGP-R) について正しいのはどれか.

- (1) ASGP-R は肝細胞の膜表面ばかりではなく、Golgi 体やリソゾームなどにも存在する.
 - (2) ASGP-R はヒトの肝細胞のみでなく、他の脊椎動物の肝細胞にも広く存在している.
 - (3) ASGP-R は、シアロ糖タンパクのガラクトース残基ばかりではなく N-アセチルグルコサミンやフコースなどの糖残基とも結合する.
 - (4) シアロ糖タンパクは ASGP-R と結合して肝細胞内に取り込まれ、シアロ糖タンパクは分解されるが、ASGP-R は再利用される.
 - (5) ASGP-R の総量は、急性肝炎の極期には減少し、回復とともに増加してくる.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

7. ^{99m}Tc -GSA (Galactosyl serum albumin) による肝シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 大部分の ^{99m}Tc -GSA は肝細胞に集積するが, 一部は腎臓や脾臓に非特異的な結合を示す.
 - (2) 心臓および肝臓の時間-放射能曲線を解析することにより, 有効肝血流量と受容体活性を区別して算出することができる.
 - (3) GSA の投与量を増やすと, 血中からの放射能の消失速度は低下する.
 - (4) 閉塞性黄疸で, 血中ビリルビンが異常高値を示す患者でも, ^{99m}Tc -GSA の肝臓への集積は, ビリルビンの影響を受けない.
 - (5) 健常者での ^{99m}Tc -GSA の主排泄経路は腎・尿路系で, 投与後 24 時間で 60~75% が尿中に排泄される.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

8. ^{99m}Tc -コロイド肝シンチグラフィについての記述で, 誤っているのはどれか.

- (1) コロイド粒子が Kupffer 細胞に貪食される際に血清オブソニンが関与している.
 - (2) コロイド粒子サイズが $10 \text{ m}\mu$ 以下の小さい場合は, 骨髄への集積増加と血中クリアランスの遅延を認める.
 - (3) コロイド粒子が $1\text{--}3 \mu$ の比較的大きい場合は, 脾臓への集積増加 (肝/脾の低下) と血中クリアランスの遅延を認める.
 - (4) ^{99m}Tc -フィチン酸は静注前にコロイドの状態である.
 - (5) ^{99m}Tc -スズコロイドは空気に接すると酸化し, コロイド粒子が互いに結合しあって大きな粒子になる.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

9. コロイド肝シンチグラムで肝内に限局性放射能の取り込み増加 (hot spot) がみられる疾患について正しいのはどれか.

- (1) 上大静脈症候群で、肝門部に hot spot が認められるのは、側副血行路により、投与された放射性コロイドが、直接、肝門部へ流入するためである.
 - (2) 限局性に肝へ照射を受けた患者において、同部は hot spot を呈する.
 - (3) Budd-Chiari syndrome で、下大静脈周囲の caudate lobe に hot spot が認められるのは、それ以外の部分の放射能の取り込みが低下するためである.
 - (4) focal nodular hyperplasia (FNH) が、hot spot として描出されるのは、Kupffer 細胞の密度が周囲の肝実質よりも高いためである.
- 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. 唾液腺シンチグラフィで hot spot を呈するのはどれか.

- a. Lipoma
- b. Abscess
- c. Cylindroma
- d. Hemangioma
- e. Warthin 腫瘍

11. $^{99m}\text{TcO}_4^-$ による胃粘膜シンチグラフィで限局性集積を示したとき考慮すべきものはどれか.

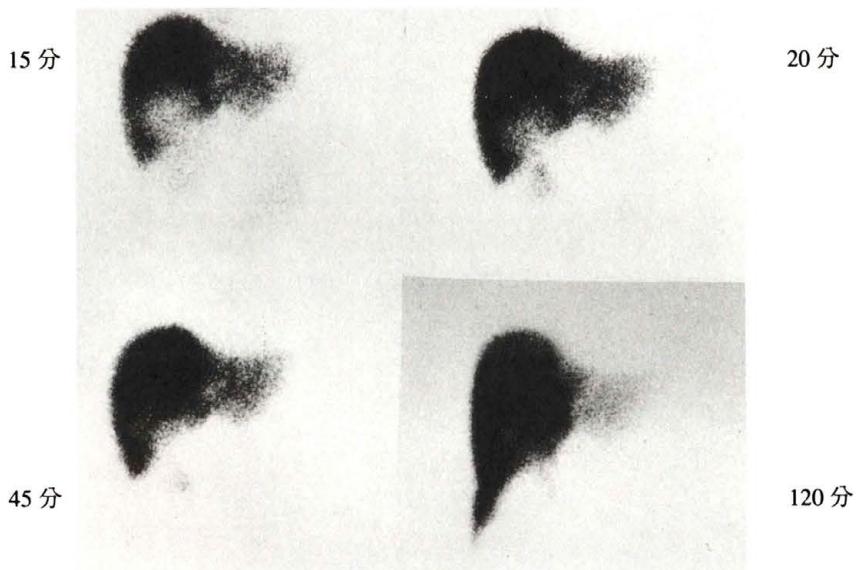
- (1) 重複腸管
 - (2) Barret 食道
 - (3) Meckel 懇室
 - (4) 脾囊胞
 - (5) 大腸ポリープ
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

12. 消化管出血シンチグラフィに用いるのが適当でない放射性医薬品はどれか.

- (1) $^{99m}\text{Tc-MAA}$
 - (2) $^{99m}\text{Tc-HSA}$
 - (3) $^{99m}\text{Tc-赤血球}$
 - (4) $^{99m}\text{Tc-スズクロイド}$
 - (5) $^{99m}\text{Tc-DTPA}$
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

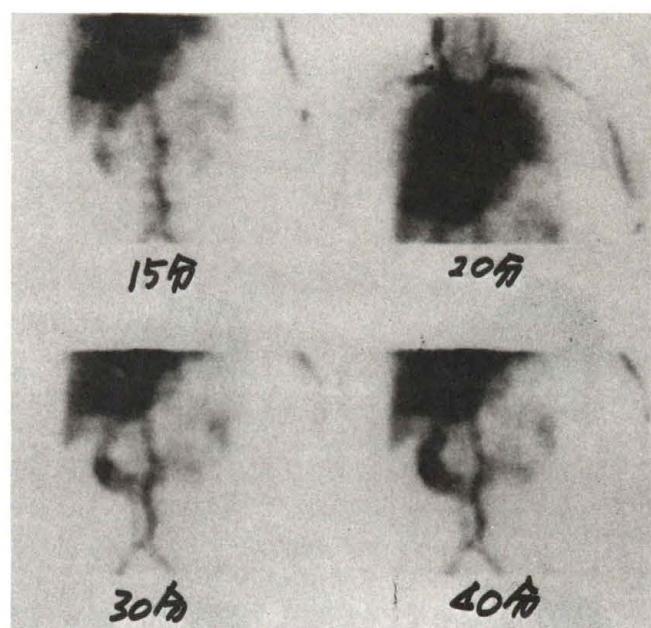
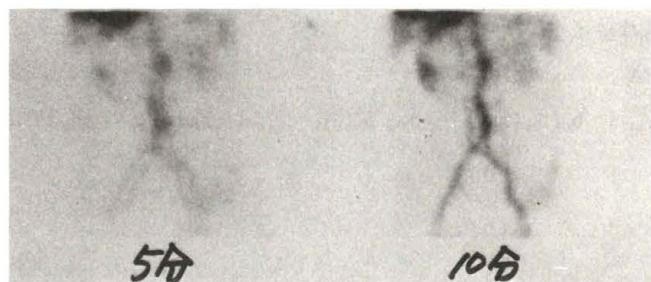
13. 胆囊癌の患者の肝胆道シンチグラフィで考えられるのはどれか.

- a. 急性胆囊炎
- b. 胆道閉鎖
- c. 急性肝炎
- d. 総胆管結石
- e. 胆汁漏出



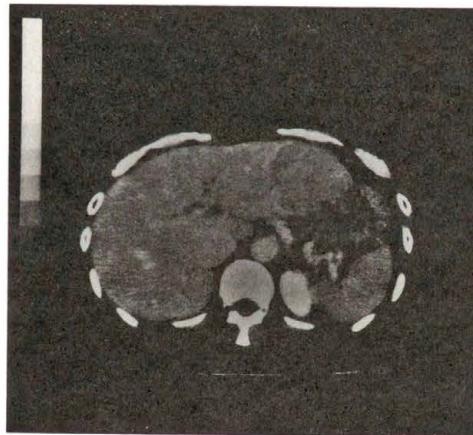
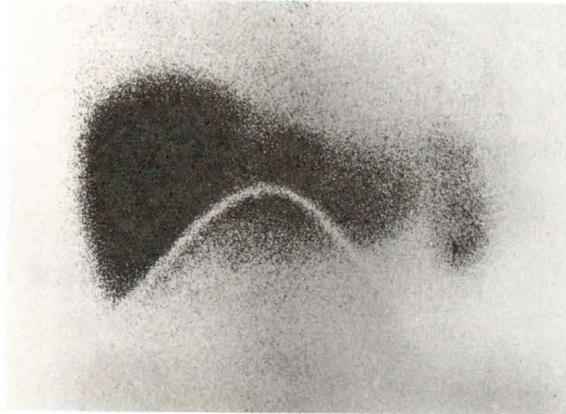
14. 72歳、男性。下血があり ^{99m}Tc -赤血球によって出血シンチグラフィを行った。このシンチグラムから出血部位として正しいのはどれか。

- a. 胃
- b. 十二指腸
- c. 結腸
- d. 食道
- e. 直腸



15. CT と肝コロイドシンチグラムから最も考えられる疾患はなにか.

- a. 肝細胞癌
- b. 転移性肝腫瘍
- c. 肝臓瘍
- d. 肝血管腫
- e. focal nodular hyperplasia



B-5. 泌尿器・生殖器系

1. 次のうち誤っているのはどれか。

- a. 一般に左腎は右腎より少し大きい。
- b. 腎は臓器の中で最も奇形が少ない。
- c. 腎は臓器の中で最も遅くまで発育する。
- d. 精索靜脈瘤は左に多い。
- e. 先天性水腎症では腎孟尿管移行部狭窄が多い。

2. 分腎機能検査として評価できるのはどれか。

- (1) 尿管カテーテル法
 - (2) 腎シンチグラフィ
 - (3) 点滴静注尿路造影
 - (4) PSP 排泄試験
 - (5) クレアチニンクリアランス
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

3. 腎の縮小がみられないのはどれか。

- (1) Goodpasture syndrome
 - (2) Renal artery stenosis
 - (3) Fibromuscular dysplasia
 - (4) Arteriolar nephrosclerosis
 - (5) Renal vein thrombosis
- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) | e. (4), (5) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

4. 腎の病態について誤っているのはどれか.

- (1) 屍体腎移植直後によくみられる合併症は、急性尿細管壞死(ATN)である。
- (2) 腎血管性高血圧症ではアンギオテンシン変換酵素阻害剤を投与後、患側腎のGFRが低下する。
- (3) 正常人では立位の方が尿流は停滞する。
- (4) 体外衝撃波結石破碎術(ESWL)は施行中も腎機能に変化を認めない。
- (5) 膀胱尿管逆流(VUR)は腎孟腎炎を生じやすい。

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

5. 腎血管性高血圧症に関して正しいのはどれか.

- (1) 高血圧は片腎性腎血管狭窄の場合のみ生じ、両腎性腎動脈狭窄では起こらない。
- (2) 腎動脈の50%以上の狭窄が原因となる。
- (3) カブトプリル(アンギオテンシン転換酵素阻害性降圧剤)を投与した場合、血圧は低下するが腎血流量の有意な低下はみられない。
- (4) 腎動脈狭窄が存在すると傍系球体細胞からレニンが分泌され、その結果、副腎からのアルドステロン分泌が亢進する。病態は原発性アルドステロン症と同様に低K高Na性高血圧をとる。

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

6. 腎シンチグラフィ用放射性医薬品のうち、尿細管から分泌されるのはどれか.

- (1) ^{99m}Tc -DTPA
- (2) ^{123}I -OIH
- (3) ^{99m}Tc -MAG₃
- (4) ^{99m}Tc -DMSA
- (5) $^{201}\text{TlCl}$

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

7. ^{99m}Tc -DMSA による腎シンチグラムの機能相で、腎実質内に欠損像を示すのはどれか。

- (1) 腎囊胞
 - (2) 腎癌
 - (3) 水腎症
 - (4) 腎結石
 - (5) 腎膿瘍
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

8. ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィに関して誤っているのはどれか。

- (1) 腎梗塞の診断に有用である。
 - (2) 投与後 24 時間にて撮像する。
 - (3) angiomyolipoma では集積増加となる。
 - (4) 水腎症の評価には適さない。
 - (5) 慢性腎不全における皮質機能を評価できる。
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

9. ^{99m}Tc -DMSA を使った腎シンチグラフィについて正しいのはどれか。

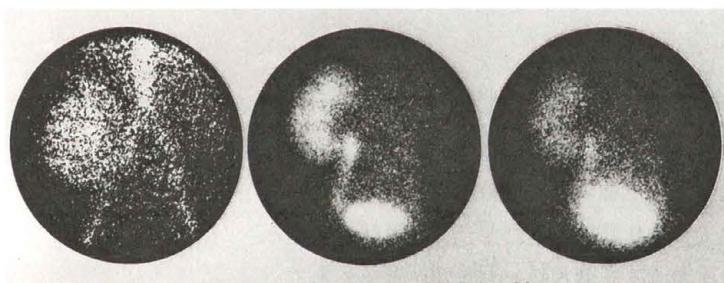
- (1) 投与された ^{99m}Tc -DMSA は主に糸球体濾過を受けて尿路腔に排泄されるため、連続的な腎尿路イメージが得られる。
 - (2) 移植腎の血流状態や腎尿流動態を把握するのに適している。
 - (3) 腎辺縁部の占拠性病変が指摘できる。
 - (4) 膀胱尿管逆流症にみられる腎瘢痕の描出にすぐれている。
 - (5) 先天性腎形態異常、例えば融合腎の描出にすぐれている。
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

10. ^{99m}Tc -MAG₃ (mercaptopropyltriglycine) に関して正しいのはどれか.

- (1) 近位尿細管から分泌される.
 - (2) 一部は腎実質にとどまるため, ^{99m}Tc -DMSA に変わる腎形態シンチグラフィ用剤としての性質も有している.
 - (3) 血清蛋白との結合率は ^{131}I -馬尿酸よりも高い.
 - (4) 一回循環で腎臓で除去される割合は ^{131}I -馬尿酸と比較して少ない.
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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 | |

11. 腎移植後の腎シンチグラムについて正しいのはどれか. なお, 上段は生体腎移植後1週間, 下段は4週間での撮像である.

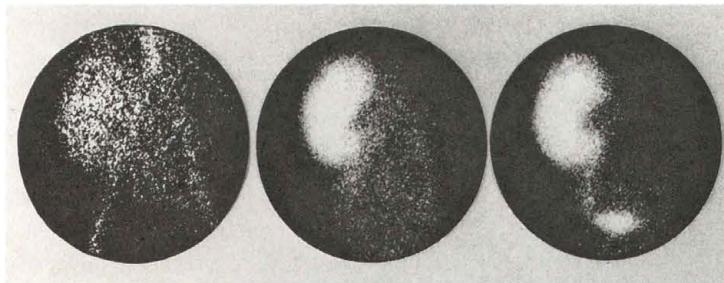
- (1) 急性尿細管壞死(ATN)を強く疑わせる所見である.
 - (2) 腎動態機能検査法である.
 - (3) 下段のイメージは尿流の排泄遅延を思わせる所見である.
 - (4) 血流相イメージでは, 下段の方が腎部に良好な集積が見られる.
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| a. (1), (3), (4) のみ | b. (1), (2) のみ | c. (2), (3) のみ |
| d. (4) のみ | e. (1)~(4) のすべて | |



0~10秒

3~5分

15~17分



12. 副腎皮質シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 原発性アルドステロン症では腺腫側副腎の activity が明らかに高い.
- (2) 褐色細胞腫の診断には不可欠である.
- (3) 腺腫と過形成の鑑別にデキサメサゾン抑制シンチグラフィは不可欠.
- (4) Cushing 症候群では、腺腫の場合、両側とも描出されない.
- (5) Cushing 病では両側副腎とも濃く描出される.

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

13. 副腎褐色細胞腫の診断に有用なのはどれか.

- a. ^{131}I -MIBG
- b. ^{131}I -methyl norcholesterol
- c. ^{67}Ga -citrate
- d. ^{201}Tl -chloride
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA

14. 精巣（睾丸）腫瘍で正しいのはどれか.

- (1) AFP, HCG, LDH はマーカとして有用である.
 - (2) 胎児性癌は精上皮腫より放射線感受性が高い.
 - (3) 若年男性で女性化乳房を見たときは精巣腫瘍を疑う.
 - (4) 無痛性に腫大する陰嚢水腫との鑑別が重要である.
- 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

15. $^{99m}\text{TcO}_4^-$ による精巣シンチグラフィについて誤っているのはどれか.

- a. 正常例では陰のう部はほとんど描出されない.
- b. 急性精上体炎では血流放射能の増加がみられる.
- c. 精索静脈瘤では異常な RI 貯留像として描出される.
- d. 陰のう内膿瘍では血流放射能の増加がみられる.
- e. 精子瘤では血流放射能の増加がみられる.

B-6. 骨・関節

1. 骨形成と骨吸収について正しいのはどれか。

- (1) 骨芽細胞は上皮小体ホルモンの受容体 (receptor) を有する。
 - (2) 骨吸収が亢進すれば血清カルシウム値は上昇する。
 - (3) 骨芽細胞は type I コラーゲンを産生する。
 - (4) 破骨細胞の活性化には骨芽細胞の関与を必要とする。
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) 骨の有機質の基本組成はハイドロキシアパタイトである。
 - (2) ^{99m}Tc -リン酸塩は Ca^{2+} とのイオン交換により骨に集積する。
 - (3) 海綿骨と皮質骨の代謝速度はほぼ同じである。
 - (4) 海綿骨の割合が多いのは椎体と踵骨である。
 - (5) 高齢者では骨形成と骨吸収ともに低下した状態でバランスは保たれている。
- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) | e. (4), (5) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

3. 大腿骨頭壞死の骨シンチグラフィの撮像法で有用なのはどれか。

- (1) Anterior spot imaging
 - (2) Oblique spot imaging
 - (3) Lateral spot imaging
 - (4) Pin hole collimator imaging
 - (5) 3 phase scintigraphy
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

4. 骨シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 大腿骨頭壞死の診断には骨 SPECT 像が有用である.
 - (2) 骨髓炎の診断には ^{67}Ga シンチグラフィとの併用が好ましい.
 - (3) 異所性石灰化や化骨部にも集積を示す.
 - (4) 多発性筋炎にも集積を示す.
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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 | |

5. $^{99\text{m}}\text{Tc-}\text{リン酸塩}$ による正常成人の骨シンチグラムで生理的に強く描出される部位はどれか.

- (1) 股骨稜
 - (2) 大腿骨骨幹部
 - (3) 股骨翼
 - (4) 肩甲骨下角
 - (5) 仙腸関節
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

6. 骨シンチグラフィについて誤っているのはどれか.

- a. 骨シンチグラフィでは X 線検査で検出不能な骨転移巣を発見することができる.
- b. 骨髓被曝線量が高いので, あらかじめ X 線検査を行い骨転移が強く疑われる場合にのみ検査すべきである.
- c. 骨転移巣は RI 集積像として描出されるが, 逆に欠損像として描出される場合もある.
- d. 悪性腫瘍の骨転移は溶骨性転移巣よりも造骨性転移巣の方がよく検出できる.
- e. 骨転移以外の骨病巣でも検出可能であるが, 質的診断の価値は少ない.

7. 代謝性骨疾患の骨シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) 二次性副甲状腺機能亢進症では頭蓋骨、下顎の集積が著明に亢進する。
- (2) 骨軟化症では肋軟骨結合部に一致した hot spots が出現する。
- (3) アルミ骨症では骨への RI 集積が低下したり microfracture が描出される。
- (4) 圧迫骨折の骨シンチグラフィは線状の集積を示すが骨転移との鑑別が困難な症例も認められる。
 - 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

8. 骨病変で ^{99m}Tc -リン酸塩が高度に集積するのはどれか。

- (1) 線維性骨異形成症
 - (2) 骨肉腫
 - (3) 多発性骨髄腫
 - (4) 非骨化性線維腫
 - (5) 内軟骨腫
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

9. 骨シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) 骨の fibrous dysplasia や eosinophilic granuloma は陰性像を示す。
 - (2) 骨腫瘍では ^{99m}Tc -リン酸塩と ^{67}Ga の両者ともに同じように集積する。
 - (3) 骨シンチグラフィによって悪性病変であるか良性病変であるかの鑑別は難しい。
 - (4) ^{99m}Tc -ピロリン酸は骨だけではなく 急性心筋梗塞部にも集積する。
 - (5) 軟部組織内の異所性骨化には ^{99m}Tc -リン酸塩の集積はない。
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

10. 13歳女性、右下腿痛あり、単純X線写真で異常を認めず、 $^{99m}\text{Tc-}\text{リン酸塩}$ によるシンチグラフィで高度の集積を認めた。最も考えられる疾患はどれか。

- a. 転移性骨腫瘍
- b. 内軟骨腫
- c. 弧立性骨囊腫
- d. 疲労骨折
- e. 線維性骨皮質欠損

11. 次の組み合わせで誤っているのはどれか。

- a. Sternocostoclavicular hyperostosis ————— 掌蹠膿疱症
- b. Hypertrophic pulmonary osteoarthropathy ————— 肺癌
- c. Super bone scan ————— 胃癌の骨転移
- d. Delta sign ————— 骨折
- e. Flare phenomenon ————— 前立腺癌の骨転移

12. 骨塩定量について正しいのはどれか。

- (1) 加齢に伴う骨塩減少は、皮質骨に早期に生じる。
 - (2) 女性の骨塩減少は、閉経後早期に加速される。
 - (3) 二重光子吸収法による腰椎測定は、海綿骨と皮質骨の総和の骨塩量を反映する。
 - (4) 骨塩定量は、骨粗鬆症の骨折の診断に有用である。
- | | | |
|--------------------|----------------|---------------|
| 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 | |

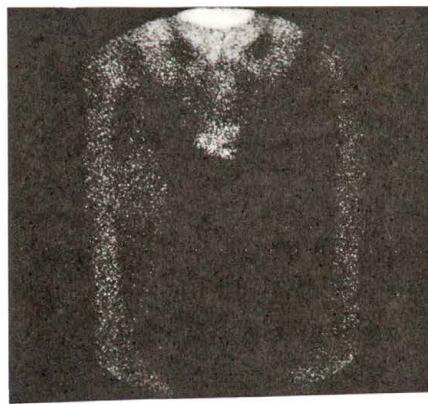
13. ^{99m}Tc -リン酸塩による全身骨シンチグラフィでいわゆる super bone scan (beautiful bone scan) を示すことの多いものはどれか。

- (1) 前立腺癌骨転移
 - (2) 大理石骨病
 - (3) 変形性関節症
 - (4) 骨斑紋症
 - (5) 副甲状腺機能亢進症
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

14. 患者は、65歳、男性で右大腿軟部に腫瘍を認め、 ^{67}Ga -citrate シンチグラフィと ^{99m}Tc -HMDP シンチグラフィの両法が施行された。下記のシンチグラムから考えられる疾患を選べ。なお ^{67}Ga -citrate は腫瘍部に集積した。

^{99m}Tc -HMDP シンチグラフィ

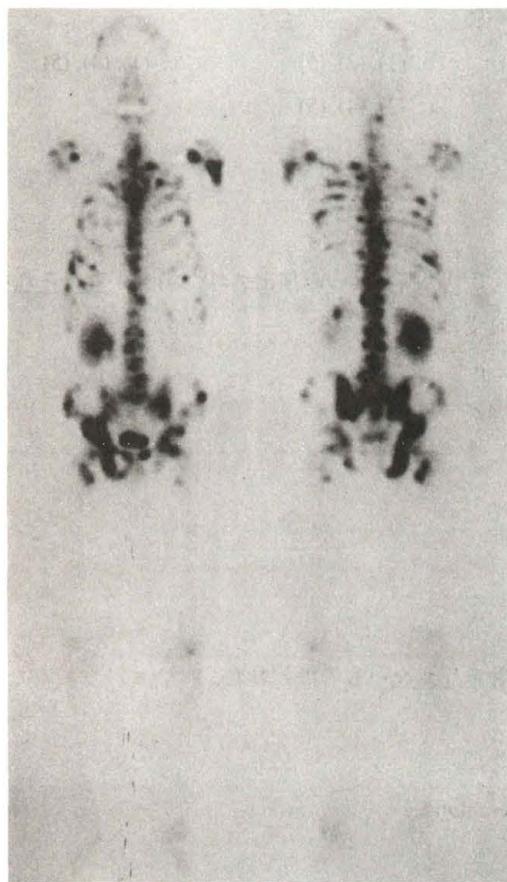
(前面像)



- (1) 悪性線維性組織球腫 (malignant fibrous histiocytoma, MFH)
 - (2) 脂肪肉腫
 - (3) 筋肉壊死
 - (4) 膿瘍
- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 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. 58歳の癌患者の骨シンチグラムで^{99m}Tc-MDPを740MBq(20mCi)静注し、3時間後に撮ったものである。痛みはなく、原発巣の治療はまだ行われていない。正しいのはどれか。

- (1) いわゆるsuper bone scanである。
- (2) 大腿骨には転移はない。
- (3) 水腎症がある。
- (4) 酸フォスファターゼ検査が有用である。
- (5) 前立腺癌の可能性が高い。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)



B-7. 内分泌系

1. ^{67}Ga -クエン酸ガリウムが集積するのはどれか。

- (1) 急性甲状腺炎
 - (2) 甲状腺乳頭癌
 - (3) 甲状腺滤胞癌
 - (4) 甲状腺未分化癌
 - (5) 甲状腺悪性リンパ腫
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

2. ^{123}I 甲状腺シンチグラムで甲状腺右葉のみ描出された場合、考えられないのはどれか。

- a. 甲状腺左葉摘出を受けている。
- b. 左葉の hemiogenesis
- c. 左葉の急性甲状腺炎
- d. 左葉の甲状腺癌
- e. 右プランマー病

3. 甲状腺 ^{123}I 摂取率に影響を与えないものはどれか。

- a. ヨード
- b. リチウム
- c. 過塩素酸カリ (perchlorate)
- d. ロダンカリ
- e. メルカブトイミダゾール

4. 甲状腺分化癌の転移部位として頻度が高いものはどれか.

- (1) 骨
 - (2) 脳
 - (3) 肝
 - (4) 頸部リンパ節
 - (5) 肺
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

5. 次の説明で正しいのはどれか.

- (1) 甲状腺 Na^{123}I 摂取率が高値の場合, 血中甲状腺ホルモン値が低値を示すことはない.
 - (2) 甲状腺 Na^{123}I 摂取率が低値の場合, 血中甲状腺ホルモン値が高値を示すことはない.
 - (3) T_3 抑制試験は甲状腺 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 過テクネチウム酸塩摂取率を指標として代用することはできない.
 - (4) プランマー病の確定診断には $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 過テクネチウム酸塩の取り込みだけでは不十分で, さらに Na^{123}I による確認が必要である.
 - (5) バセドウ病のアイソトープ治療には適正投与量の決定に Na^{131}I による甲状腺摂取率と有効半減期を求める.
- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) |
| d. (3), (4) | e. (4), (5) | |

6. 26歳女性, 2か月前より動悸, 体重減少がある. 甲状腺部の疼痛はなく, 赤沈は正常. 遊離 T_4 , 遊離 T_3 は高値, TSH は感度以下. 甲状腺 ^{123}I 摂取率 2%, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 摂取率 0%, 最も考えられる診断の組み合わせはどれか.

- (1) バセドウ病
 - (2) 亜急性甲状腺炎
 - (3) 急性甲状腺炎
 - (4) 無痛性甲状腺炎
 - (5) やせ薬(甲状腺ホルモン)の使用
- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) |
| d. (3), (4) | e. (4), (5) | |

7. 甲状腺摂取率について正しいのはどれか.

8. 内照射療法について誤っているのはどれか.

- (1) バセドウ病の ^{131}I による内照射療法の絶対的禁忌は妊婦と授乳中の女性である。

(2) 甲状腺癌転移巣の描出度は ^{131}I の投与量には依存しない。

(3) ^{131}I -アドステロールは副腎皮質癌の転移巣の治療に用いられる。

(4) 術後甲状腺癌の ^{131}I による治療では前処置としてルゴールを投与する。

(5) ^{131}I -MIBG は悪性褐色細胞腫や神経芽細胞腫の治療に用いられる。

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

9. 副甲状腺シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) subtraction scan を用いることにより正常副甲状腺の描出が可能である.
 - (2) ^{99m}Tc 過テクネチウム酸塩 ($^{99m}\text{TcO}_4^-$) と ^{201}Tl 塩化タリウムの subtraction scan では ^{201}Tl 塩化タリウムを最初に投与する.
 - (3) ^{201}Tl 塩化タリウムシンチグラフィでの集積は原発性副甲状腺機能亢進症の多くでは腺腫を, 続発性副甲状腺機能亢進症では過形成を示している.
 - (4) 副甲状腺癌の大部分は非機能性のため ^{201}Tl 塩化タリウムシンチグラフィで検出されることは少ない.
 - (5) 特発性副甲状腺機能低下症の subtraction scan では多くの場合, 無機能の副甲状腺が cold nodule として検出される.
- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) |
| d. (3), (4) | e. (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) 正常例では唾液腺, 心臓, 肝臓, 膀胱が描出される.
 - (2) 褐色細胞腫や神経芽細胞腫の診断に有用である.
 - (3) 撮像は通常静注後 7 日目に行う.
 - (4) 三環系抗うつ剤は使用中でもかまわない.
 - (5) α , β -ブロッカーは使用中でもかまわない.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

11. ^{131}I -MIBG シンチグラフィで誤っているのはどれか.

- a. 褐色細胞腫は約 90% に描出される.
- b. 神経芽細胞腫は約 70% に描出される.
- c. 甲状腺髓様癌は約 50% に描出される.
- d. 健常者の副腎も描出されることがある.
- e. アルドステロン症は約 50% に描出される.

12. 副腎皮質シンチグラフィにおいて一側副腎のみが描出されるのはどれか.

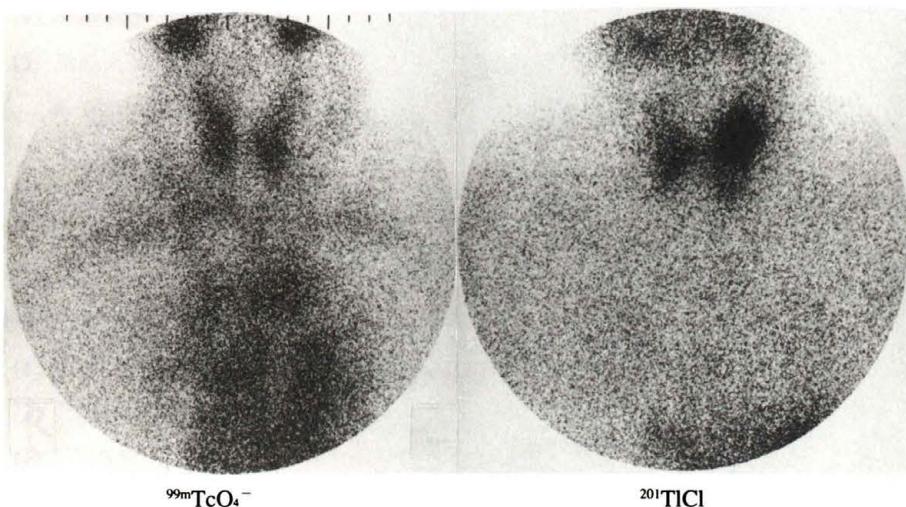
- (1) ACTH 産生肺小細胞癌
 - (2) 正常副腎
 - (3) デキサメサゾン負荷後の一側のアルドステロン産生腺腫
 - (4) 一側の巨大な褐色細胞腫
 - (5) 特発性アルドステロン症
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

13. 副腎皮質シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 放射性医薬品は ^{131}I -ヨウ化メチルノルコレステロールである.
 - (2) 前処置を要する.
 - (3) 静注時副作用に注意する必要がある.
 - (4) 撮像は静注後 1 日目に行う.
 - (5) 撮像には低エネルギー用コリメータを使用する.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

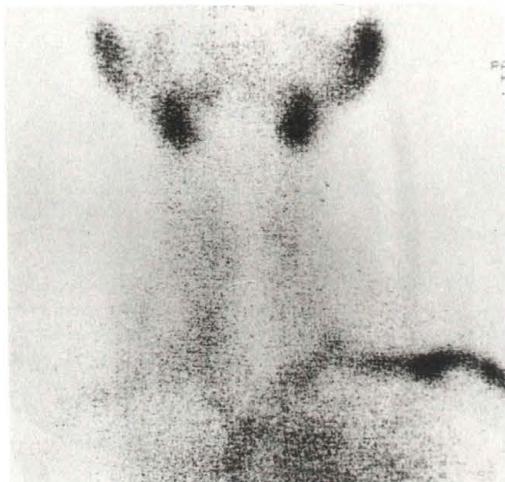
14. 次に示す 2 つのシンチグラムから考えられる疾患はどれか。

- (1) 副甲状腺腺腫
 - (2) 甲状腺乳頭癌
 - (3) 単純性甲状腺腫
 - (4) 慢性甲状腺炎
 - (5) 甲状腺腺腫
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)



15. 次に示す ^{99m}Tc -過テクネチウム酸塩 ($^{99m}\text{TcO}_4^-$) シンチグラムについて正しいものはどれか。

- (1) ヨード制限が不良である。
 - (2) 静脈投与である。
 - (3) 耳下腺の描出がみられる。
 - (4) 甲状腺の $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 摂取率は低値である。
 - (5) 甲状腺癌の頸部リンパ節転移が認められる。
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)



第1回日本核医学会認定医認定試験問題（核医学各論）

B-9. 腫瘍・炎症

1. 腫瘍とそれを陽性描画する放射性医薬品の組み合わせで正しいのはどれか。

- (1) 悪性リンパ腫-⁶⁷Ga-クエン酸ガリウム
 - (2) 甲状腺癌-²⁰¹Tl-塩化タリウム
 - (3) 褐色細胞腫-¹³¹I-メチルノルコレステロール
 - (4) 肝細胞癌-^{99m}Tc-コロイド
 - (5) 神経芽細胞腫-^{99m}Tc-リノ酸塩
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

2. 悪性黒色腫を陽性描画する放射性医薬品で正しいのはどれか。

- (1) ⁶⁷Ga-クエン酸ガリウム
 - (2) ¹¹¹In-ZME-018 抗体
 - (3) ¹⁸F-FDG
 - (4) ¹²³I-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 | |

3. ²⁰¹Tl-塩化タリウムシンチグラムで正常描画される臓器はどれか。

- (1) 泪腺
 - (2) 顎下腺
 - (3) 甲状腺
 - (4) 腎臓
 - (5) 膝関節
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

4. ^{67}Ga -クエン酸ガリウムに関して正しいのはどれか.

- (1) 血中ではアルブミンと結合する.
 - (2) 正常臓器で被曝が最も多いのは肝臓である.
 - (3) 妊娠後期, 授乳期の乳腺に集積する.
 - (4) 血清鉄が高いほど肝への集積は低下する.
 - (5) 鉄欠乏性貧血では骨髄への集積が増加する.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

5. マウス IgG モノクローナル抗体を用いる免疫シンチグラフィに関して正しいのはどれか.

- a. 同一腫瘍内では標的とする腫瘍関連抗原が均一に発現していると考えられる.
- b. ^{131}I 標識抗体は病院内で簡単に標識できる.
- c. 鮮明な腫瘍の陽性像が抗体投与後数時間以内に得られる.
- d. 投与された患者の多くにマウス抗体に対する抗体ができる.
- e. ^{111}In 標識抗体は治療にも用いられる.

6. 抗悪性腫瘍抗体を用いた免疫シンチグラフィに関して正しいのはどれか.

- (1) わが国における臨床治験にてアナフィラキシーなどの重篤な副作用が報告されている.
 - (2) 抗体として IgG よりも Fab を用いる方が血中クリアランスが早い.
 - (3) 抗体として IgG よりも Fab を用いる方が抗マウス抗体の出現率が低い.
 - (4) ^{111}In 標識の場合, 肝や骨髄への非特異的集積が見られる.
 - (5) 血中 CEA 濃度の高くない大腸癌では抗 CEA 抗体を用いるイムノシンチグラフィは無効である.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

7. 標識白血球による炎症シンチグラフィに関し正しいのはどれか.

- (1) 日時の経過した膿瘍の検出率は発症直後のものより劣る.
 - (2) 標識白血球を静注した直後は肺へ強く集積している.
 - (3) ^{111}In -塩化インジウムを静注すると、生体内で白血球が ^{111}In 標識される.
 - (4) 脾へ強く集積している場合、脾の炎症性疾患を考える.
 - (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO を用いて白血球を標識できる.
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

8. 炎症シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) ^{111}In 白血球は静注後 3 時間までのイメージが診断に有用である.
 - (2) ^{111}In 白血球は腸管へほとんど排泄されない.
 - (3) ^{111}In 白血球は ^{67}Ga と比べて脾の被曝線量が多い.
 - (4) ^{67}Ga は慢性上顎洞炎によく集積する.
 - (5) 腎周囲膿瘍への ^{67}Ga の集積は乏しい.
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

9. ^{111}In 白血球（顆粒球）シンチグラフィで陰性像、 ^{67}Ga -クエン酸ガリウムシンチグラフィで陽性像を呈する疾患として正しいのはどれか.

- (1) pneumocystis carinii pneumonia
 - (2) inflammatory arthritides
 - (3) tuberculosis
 - (4) acute sarcoidosis
- 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. ^{67}Ga -クエン酸ガリウムによる頭頸部の腫瘍シンチグラフィについて正しいのはどれか.

- (1) 耳下腺腫瘍の粘表皮癌に ^{67}Ga は集積しない.
 - (2) 耳下腺造影後に耳下腺に強い ^{67}Ga 集積が見られる.
 - (3) 放射線治療後に耳下腺に強い ^{67}Ga 集積が見られる.
 - (4) 甲状腺の未分化癌によく集積する.
 - (5) 甲状腺の腺癌によく集積する.
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

11. 悪性リンパ腫の患者で ^{67}Ga -クエン酸ガリウムシンチグラフィを行ったところび漫性肺集積が見られた. 可能性が高いのはどれか.

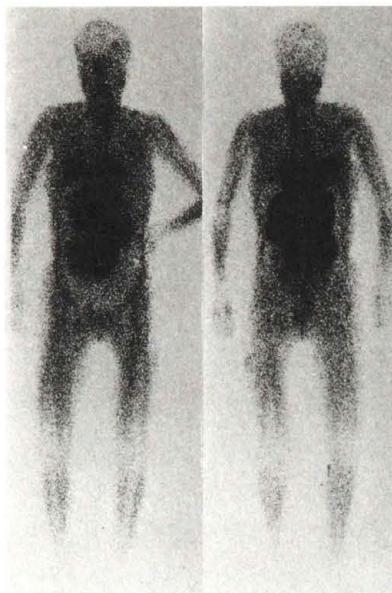
- | | | |
|----------|-----------|----------|
| (1) 心不全 | (2) カリニ肺炎 | (3) 化学療法 |
| (4) 大量輸液 | (5) 放射線治療 | |
- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) |
| d. (3), (4) | e. (4), (5) | |

12. 52歳. 男性. 右頸部リンパ節腫大を主訴として来院. 全身の検索のために ^{67}Ga -クエン酸ガリウムシンチグラフィが施行された. 正しいのはどれか.

- (1) ^{67}Ga を 111 MBq 静注し, 3日後に撮像した.
 - (2) リンパ節腫大に一致して ^{67}Ga の集積が認められたので悪性腫瘍と断定した.
 - (3) 頸部以外に腹部に ^{67}Ga の強い集積が見られた. 病的なものかを確かめるため排尿させて再撮像した.
 - (4) 生検で非ホジキンリンパ腫と診断された. 腹部 X 線 CT では ^{67}Ga の取り込みに一致する部位に径 3 cm のリンパ節腫大が確認された. 病期は II 期である.
 - (5) 治療終了後の ^{67}Ga シンチグラフィで両側下頸部に ^{67}Ga の集積が見られた. 頸部に放射線治療を施行した後なので再発と診断しなかった.
- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| a. (1), (2) | b. (1), (5) | c. (2), (3) | d. (3), (4) | e. (4), (5) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

13. 次に示すシンチグラムは胸部X線写真上、異常陰影を指摘されている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 ^{201}Tl -塩化タリウムである。
- b. 肺癌が疑われる。
- c. 腸管への異常集積が認められる。
- d. 腹水の存在が示唆される。
- e. 脳転移が疑われる。



14. 次の組み合わせで正しいのはどれか。

- | | | |
|------------|-------|--------------------------------|
| (1) 肝細胞癌 | _____ | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT |
| (2) 副甲状腺腺腫 | _____ | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI |
| (3) 悪性黒色腫 | _____ | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA |
| (4) 神経線維腫 | _____ | ^{123}I -IMP |
| (5) 神経芽細胞腫 | _____ | ^{131}I -MIBG |
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

15. 患者は73歳、女性。1か月前に右頸部腫瘍に気づいた。自発痛、圧痛はない。少しづつ大きくなるので耳鼻科医を訪れ、耳下腺腫瘍を疑われている。シンチグラムは⁶⁷Ga クエン酸ガリウムを 111 MBq 静注し、72時間後に撮ったものである。検査前日に下剤を投与してある。このシンチグラムの読影で誤っているのはどの組み合わせか。

- (1) 涙腺への集積は生理的に見られるものである。
- (2) 右頸部への集積はいわゆる panda sign である。
- (3) 脾には異常がない。
- (4) 腎が描出されていないのは正常である。
- (5) 悪性リンパ腫の可能性が強い。

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



第1回日本核医学会認定医認定試験問題（核医学各論）

B-10. In Vitro

1. 腫瘍とその血中マーカの組み合わせとして正しいのはどれか。

- (1) Cushing病 _____ アルドステロン
 (2) 乳癌 _____ PSA
 (3) 胃癌 _____ CA125
 (4) 肺癌 _____ ACTH
 (5) 神経芽細胞腫 _____ NSE
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

2. 腺癌で高値を示す可能性の高い血中腫瘍マーカはどれか。

- (1) CA19-9
 (2) エラスター γ 1
 (3) SCC
 (4) PSA
 (5) インスリン
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

3. 血中の遊離型甲状腺ホルモン値の割に血中TSHが高い値を示す場合、考えられないのはどれか。

- a. 甲状腺ホルモン不応症
 b. TSH産生腫瘍
 c. 血中の抗T₃, T₄抗体の存在
 d. 血中にhuman antimurine antibody (HAMA)の存在
 e. 血中にTSHレセプタ抗体の存在

4. スクリーニングで血中甲状腺ホルモン濃度の高値が指摘された。鑑別上必要な測定項目はどれか。

- (1) TSH
- (2) サイログロブリン
- (3) TBG (サイロキシン結合グロブリン)
- (4) TSH レセプタ抗体
 - 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. RIA により血中遊離 T₃ 濃度が高値を示した。考えられる病態はどれか。

- (1) T₃ Thyrotoxicosis
- (2) 正常妊娠
- (3) L-T₄ 過剰投与
- (4) 抗 T₃ 抗体保有
 - 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. 次のうち誤りはどれか。

- (1) Scatchard analysis とは Y 軸に F/B を、X 軸に結合リガンドの量をプロットし、その結果得られる直線または曲線の解析により、抗体や受容体へのリガンド結合の affinity や capacity を知る方法である。
- (2) RIA においてアッセイに干渉する物質が検体に存在し、そのためにより低値に測定される場合に希釈テストを行うと、希釈に伴う測定値の低下が不十分となる。
- (3) 妊娠すると総 T₄ 濃度が増加し、T₃ 摂取率が低下する。
- (4) アナログ法遊離 T₄ RIA においてアルブミンと標識 T₄ 誘導体との間に若干の結合がみられることが知られている。したがってこのようなキットを使用した場合、妊娠では正常よりやや高値として測定されるので、注意を要する。
- (5) IRMA では標識抗体が、ラジオレセプタアッセイでは標識レセプタ分画が用いられる。
 - a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

7. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) ホルモンに対する自己抗体が血中に存在すると、2抗体法によるRIAでは低値として測定される。
- (2) ホルモンに対する自己抗体が血中に存在すると、IRMAでは高値として測定される。
- (3) ヒトの血清中には種族が異なるマウスやウサギの γ -グロブリンに対する抗体は存在することがある。
- (4) レセプタ・アッセイでは、レセプタに対する自己抗体も測定される。
- (5) レセプタ・アッセイではホルモンの免疫活性が測定される。

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

8. ACTH の IRMA について正しいのはどれか。

- (1) ACTH の C 端と N 端に対する抗体が用いられる。
- (2) ACTH 大分子と交差する。
- (3) ACTH の fragment と交差する。
- (4) ADH と交差する。
- (5) デキサメサゾン投与により低下する。

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

9. 性腺刺激ホルモンの RIA で正しいのはどれか。

- (1) 性周期により変動しない。
- (2) 更年期では低値となる。
- (3) 思春期前は高値である。
- (4) hCG により測定値が影響される。

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

10. コルチゾールの RIA で正しいのはどれか.

- (1) コルチゾールのみでは抗体を產生しにくい.
- (2) コルチゾールの 1 位に蛋白を結合させ抗体をつくる.
- (3) ^{14}C -コルチゾールが標識物として用いられることが多い.
- (4) 血中正常値（早朝空腹時）は 4~18 ng/dl である.
- (5) B/F 分離にはデキストラン炭末が用いられる.

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

11. 血中成長ホルモン (GH) について正しいのはどれか.

- (1) 正常値は男性よりも女性が高い.
 - (2) アルギニン負荷試験で低下する.
 - (3) GRH (growth hormone releasing hormone) 負荷試験に対する反応は加齢と共に低下する.
 - (4) β -遮断剤で増加する.
- 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

12. 腫瘍マーカの経時的測定の有用な場合はどれか.

- (1) 治療に対する反応の判定
 - (2) 再発, 再燃の検出
 - (3) 腫瘍の病期の決定
 - (4) 腫瘍の悪性度の決定
- 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. 次のうち正しいのはどれか.

- (1) CEA 抗原の一部は正常白血球とも交叉する.
 - (2) CA19-9 は血液型抗原なので、患者の血液型によって測定値が異なる.
 - (3) TPA は急性肝炎でも高値を呈す.
 - (4) CA125 は月経中の女性では高値を呈しやすい.
- 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

14. ある腫瘍マーカの血中濃度基準値 (cut off value) を A と定め、多数例で測定したところ次の結果を得た。

	腫瘍 (+)	腫瘍 (-)	合 計
血中濃度 $\geq A$	480	50	530
血中濃度 $< A$	20	450	470
合 計	500	500	1,000

下記の記述のうち正しいのはどれか.

- (1) Positive predictive value は 96.0%
 - (2) Negative predictive value は 90.6%
 - (3) Sensitivity は 95.7%
 - (4) Specificity は 90.0%
 - (5) Overall accuracy は 93.0%
- a. (1), (2)
 - b. (1), (5)
 - c. (2), (3)
 - d. (3), (4)
 - e. (4), (5)

15. 次のうち誤りはどれか。

- (1) 肺癌の患者で SCC 陰性, NSE 陰性, SLX 陽性であったので小細胞癌を疑った.
- (2) 一般に臨床的に診断される脾癌における CA19-9 の陽性率は 37 U/ml 以上を陽性とした場合約 50% である.
- (3) CA125 は比較的幅広い腫瘍マーカであり, 特定の腫瘍への特異性はなく, ほとんど全てのタイプの悪性腫瘍に認められる.
- (4) 神経芽細胞腫の腫瘍マーカとしては NSE, VMA, N-myc 遺伝子などがある.
- (5) 分化型甲状腺癌における血中サイログロブリン濃度測定の診断的価値は, 手術前, 部分摘出術後よりも全摘出術後の方がはるかに高い.
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)