

第6回核医学専門医試験問題(核医学総論)

A. 総論

1. 陽電子放出核種でないのはどれか .

- (1) ^{18}F
 - (2) ^{15}O
 - (3) ^{111}In
 - (4) ^{68}Ga
 - (5) ^{12}C
- a. (1), (3) b. (2), (3) c. (2), (4) d. (3), (4) e. (3), (5)

2. 半減期の短い核種から長い核種へ正しい順番に並べてあるのはどれか .

- a. $^{11}\text{C} < ^{15}\text{O} < ^{59}\text{Fe}$
- b. $^{18}\text{F} < ^{89}\text{Sr} < ^{90}\text{Y}$
- c. $^{51}\text{Cr} < ^{131}\text{I} < ^{201}\text{Tl}$
- d. $^{81\text{m}}\text{Kr} < ^{111}\text{In} < ^{123}\text{I}$
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc} < ^{67}\text{Ga} < ^{133}\text{Xe}$

3. 次の放射性核種のうち, β 線を利用した内照射療法に使用されているものはどれか .

- (1) ^{89}Sr
 - (2) ^{90}Y
 - (3) ^{111}In
 - (4) ^{123}I
 - (5) ^{131}I
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

4. PETに関して正しいのはどれか .

- a. 偶発同時計数が多いほど画質は向上する .
- b. 散乱同時計数の割合は計数率が高くなると少なくなる .
- c. 偶発同時計数の割合は被検体の放射能に依存しない .
- d. 検出器リングの直径は大きいほど感度は低くなる .
- e. 計数率が高くなると計数損失は少なくなる .

5. 画像再構成法について正しい組み合わせはどれか .

- (1) Ramp フィルタ 低周波ノイズ除去

- | | |
|----------------------|--------------|
| (2) Butterworth フィルタ | 高周波ノイズ除去 |
| (3) OSEM 法 | 放射状アーチファクト軽減 |
| (4) FBP 法 | コンプトン散乱成分除去 |
| (5) Chang 法 | 部分容積効果の軽減 |

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

6. ラジオイムノアッセイ (RIA) に関する下記の記述のうち正しいのはどれか .

- | |
|---|
| (1) RIA には ^{125}I -標識抗体を用いることが多い . |
| (2) RIA は抗原抗体反応を用いるものと、リガンド - 受容体反応を用いるものがある . |
| (3) RIA は標識抗原と基質の競合反応を利用して基質の定量を行う . |
| (4) ペプチドなど小分子はキャリア蛋白質 (ハブテン) を加えると免疫原性が高まることがある . |
| (5) 抗原抗体複合体と遊離抗原の分離法が RIA の精度に大きく影響する . |
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. 次の放射性薬剤に関する記述で、正しいものを選べ .

- | |
|---|
| (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO の標識には 24 時間以内に一度溶出を行ったジェネレータを使用する . |
| (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO に比べ、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の方が薬剤の安定性が高い . |
| (3) ジェネレータ溶出液を MIBI 調製バイヤルに入れて室温にて 15 分間放置して標識した . |
| (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 調製後、放射能が少ない場合はジェネレータ溶出液を追加する . |
| (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO はジェネレータから溶出後 2 時間以内の溶出液で標識する . |
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

8. 次の放射性医薬品集積に関するキーワードで、誤っているものを選べ .

- | | |
|------------------------------------|--|
| (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP | $\text{Na}^+ \text{-} \text{K}^+$ ATPase |
| (2) ^{67}Ga -citrate | トランスフェリン |
| (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI | P-糖タンパク |
| (4) ^{18}F -FDG | ブドウ糖代謝 |
| (5) $^{201}\text{TlCl}$ | 拡散・受動輸送 |

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

9. ^{18}F -FDG について、正しいのはどれか .

- | |
|---|
| (1) 尿中に排泄される . |
| (2) 細胞膜上のグルコーストランスポータを介して細胞に取り込まれた後、代謝を受けて速やかに排出される . |

- (3) 褐色脂肪組織 (brown adipose tissue) には集積しない .
 (4) 炎症に伴い浸潤するマクロファージに集積する .
 (5) 高血糖では、脳や腫瘍への集積は低下する .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
10. ジェネレータで得られる核種の正しいのはどれか .
- (1) ^{67}Ga
 (2) ^{111}In
 (3) ^{201}Tl
 (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 (5) ^{82}Rb
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
11. 内用療法にも用いられる放射性薬剤はどれか .
- a. ^{18}F -FDG
 b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG₃
 c. ^{123}I -IMP
 d. ^{131}I -MIBG
 e. $^{201}\text{TlCl}$
12. 正しいのはどれか .
- (1) ^{11}C 標識製剤の比放射能は検定後 1 時間経過すると約 1/8 に低下する .
 (2) 遮蔽物を用いる時は一般に密度 (ρ) が高い材質を用いる方が遮蔽効果は高い .
 (3) ^{11}C 標識薬剤と ^{18}F 標識薬剤とを比較すると、放射能が同じであれば ^{11}C の方が 1 cm 線量等量は大きい .
 (4) ガンマ線の遮蔽について、10 半価層の遮蔽体を用いると照射線量率は約 1/10 に減少する .
 (5) 放射線は 3 次元に放射されるので照射線量率は距離の 3 乗に逆比例する .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
13. 放射性薬剤の品質管理についての記述で正しいのはどれか .
- (1) 放射性医薬品の試験法は「放射性医薬品基準」に定められ、「日本薬局方」には定められていない .
 (2) 市販の放射性医薬品は製造会社が品質試験を行い、基準に適合したものを供給している .
 (3) 使用現場である病院で調製される $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤は病院で品質試験を行うことが望ましい .
 (4) 院内製造のポジトロン放射性薬剤は各製造施設ごとに品質管理基準を定めている .
 (5) 院内製造のポジトロン放射性薬剤の製造施設は GMP 基準に従わなければならない .

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

14. 治療用放射性医薬品の取り扱いに関する記述のうち，正しいのはどれか．

- (1) いずれも使用にあたって医師の処方せんが必要である．
- (2) いずれも有効期限は検定日時から4週間である．
- (3) いずれも投与は一般の診察室で行うことができる．
- (4) イットリウム (^{90}Y) イブリツモマブ チウキセタン(遺伝子組換え)の標識調製作業時に，放射線遮蔽のため，反応容器を直接鉛容器に入れて標識操作を行った．
- (5) 放射性医薬品を使用するにあたり，標識調製法などの手順について，放射性核種を用いない予行練習(コールドラン)を行った．

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

15. 放射性物質により汚染した際の対策として正しいのはどれか．

- (1) 汚染の場所を明確にした後，立入禁止にする．
- (2) ペーパータオルなどで拭き取って汚染の拡大を防ぐ．
- (3) 作業中はまず作業を完了させた後，汚染対策を行う．
- (4) 減衰により汚染場所が分からなくなる前に除染する．
- (5) 汚染したスリッパ，白衣などは決められた場所に廃棄する．

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

16. 被ばく防護に関する記述で正しいものの組み合わせを選べ．

- (1) Gy(グレイ)は線質による生体への影響の違いも考慮した単位である．
 - (2) GM計数管は放射線による固体の蛍光作用を利用した検出器である．
 - (3) β 線源を遮蔽するにはアクリルなどで容器を覆い，さらに鉛で囲うとよい．
 - (4) 蛍光ガラス線量計はフィルムバッヂよりも感度が高い．
 - (5) α 線は吸収エネルギー当たりの生物作用が γ 線よりも大きい．
- a. (1), (2), (3)
 - b. (1), (2), (5)
 - c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4)
 - e. (3), (4), (5)

17. MIRD法について正しい文章の組み合わせを選べ．

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

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
18. 放射性医薬品投与を受けた患者の管理区域からの退出基準に関する下記の記述のうち誤っているものを選べ .
- (1) 公衆について抑制すべき線量基準は 1 年間につき 1 mSv として定められている .
 - (2) 介護者について抑制すべき線量基準は 1 件あたり 5 mSv として定められている .
 - (3) 投与量に基づく基準と測定線量率に基づく基準の 2 規定でのみ示されている .
 - (4) ^{131}I , ^{89}Sr , ^{90}Y の 3 核種の測定線量に基づく規定は、体表面から 1 m の点における 1 cm 線量当量率で定められている .
 - (5) 退出時の日時、線量率などの記録は退出後 2 年間保存する .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
19. 放射線従事者に関する下記の被ばく線量限度の記載のうち、正しいのはどれか .
- (1) 実効線量限度 100 mSv/5 年
 - (2) 女子の実効線量限度 5 mSv/3 ヶ月
 - (3) 眼水晶体の等価線量限度 500 mSv/年
 - (4) 皮膚の等価線量限度 150 mSv/年
 - (5) 妊娠中の腹部表面の等価線量限度(妊娠と知った時から出産まで) 3 mSv
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
20. 甲状腺の内用療法を受けた患者の退室基準が記載されている法令はどれか .
- a. 薬事法
 - b. 医師法
 - c. 診療放射線技師法
 - d. 医療法
 - e. 労働安全衛生法
21. 誤っている組み合わせはどれか .
- a. アルツハイマー病 ^{11}C -PIB
 - b. 脳腫瘍 $^{201}\text{TlCl}$
 - c. ヘルペス脳炎 $^{99\text{mTc}}$ -HMPAO
 - d. 悪性リンパ腫 ^{123}I -iomazenil
 - e. 脳梗塞 ^{123}I -IMP
22. 脳血流低下の主な原因として正しいのはどれか .
- a. 皮質基底核変性症 脳組織灌流圧の低下
 - b. 内頸動脈閉塞症 神経細胞の変性、脱落
 - c. もやもや病 脳組織灌流圧の低下

- d. アルツハイマー病 脳組織灌流圧の低下
e. Crossed cerebellar diaschisis 神経細胞の変性，脱落
23. 脳血流 ^{99m}Tc -ECD SPECT 正常例の脳内血流分布の記述で正しいのはどれか .
- 側頭葉内側(海馬)は，後頭葉より高い .
 - 後頭葉内側の皮質は，前頭葉皮質に比較して低い .
 - 白質血流は基底核より高い .
 - 前頭葉皮質の血流は加齢とともに増加する .
 - 小児では成人に比べ小脳血流は大脳皮質より相対的に低い .
24. $^{201}\text{TlCl}$ と ^{99m}Tc 製剤は心筋血流イメージングに使用する場合ほぼ同様に評価できるが，相違点もあることに注意すべきである . 以下の設問で誤っているのはどれか .
- ^{99m}Tc 製剤では $^{201}\text{TlCl}$ よりもより多くの投与量を用いる .
 - 肝臓に対しての集積は ^{99m}Tc 製剤の方が $^{201}\text{TlCl}$ に比して高い .
 - 虚血あるいは梗塞の存在診断のエビデンス・レベルは $^{201}\text{TlCl}$ の方が高い .
 - 一日で検査を行う場合， ^{99m}Tc 製剤は2回投与が必要である .
 - 負荷終了後の撮像は， $^{201}\text{TlCl}$ の場合は速やかに， ^{99m}Tc 製剤は約30分以降に行う .
25. 心臓核医学検査で用いられる放射性医薬品と評価項目の組み合わせで誤っているのはどれか .
- | | |
|----------------------------|----------|
| a. $^{201}\text{TlCl}$ | 心筋血流 |
| b. ^{99m}Tc -MIBI | 心筋血流 |
| c. ^{123}I -BMIPP | 心筋脂肪酸代謝 |
| d. ^{123}I -MIBG | 心臓交感神経機能 |
| e. ^{18}F -FDG | 壊死心筋 |
26. 心筋血流 SPECT で負荷に用いられる薬剤はどれか .
- アセタゾラミド
 - ジピリダモール
 - アデノシン
 - カプトプリル
 - フロセミド
- (1), (2)
 - (1), (5)
 - (2), (3)
 - (3), (4)
 - (4), (5)
27. ^{18}F -FDG PET 検査における遅延像について，もっとも適切なものを選べ .
- 遅延像で移動または消失する腸管のびまん性集積を生理的(良性)と考える .
 - 遅延像で再現される腸管の結節状集積を結腸癌(悪性)と考える .
 - 遅延像で集積の増強する肺結節を肺癌(悪性)と考える .
 - 遅延像で集積のない肺結節を肺癌ではない(良性)と考える .
 - 遅延像で集積が増強する脾病変を脾癌(悪性)と考える .

28. ^{18}F -FDG PET 画像で集積の低い悪性腫瘍の組み合わせを述べ .

- (1) 上顎癌
 - (2) 肺胞上皮癌
 - (3) 分化型肝細胞癌
 - (4) 腎細胞癌
 - (5) 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) | |

29. ^{67}Ga -citrate の正常集積と考えられるものはどれか .

- (1) 唾液腺
 - (2) 肝臓
 - (3) 心筋
 - (4) 膀胱
 - (5) 涙腺
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

30. ^{18}F -FDG を用いた保険診療を行う場合 , ポジトロン断層・コンピュータ断層複合撮影で算定可能な腫瘍と診断目的の組み合わせはどれか . ただし , 同じ月に CT 検査は行われておらず , 他の画像診断や病理検査で診断が確定していない状態とする .

- (1) 乳癌の再発診断
 - (2) 悪性脳腫瘍の再発診断
 - (3) 肺癌の良悪性診断
 - (4) 脾癌と腫瘍形成性脾炎の鑑別診断
 - (5) 悪性黒色腫の病期診断
- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) | |

31. エロソール吸入シンチグラフィについて正しいのはどれか .

- (1) 性質は , ^{133}Xe ガスと異なる .
- (2) 気道の乱流 , 渦流により過剰沈着を示す .
- (3) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA によるエロソール吸入シンチグラフィは , 粘液線毛輸送機能の評価ができる .
- (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA エロソール吸入シンチグラフィは , 肺胞上皮透過性を評価できる .
- (5) SPECT が可能である .

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
32. ^{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 .
- 妊婦患者に施行できる .
 - 術後肺機能予測に有用である .
 - 慢性肺血栓塞栓症の診断的意義は小さい .
 - 右左シャント量を非侵襲的に定量化できる .
 - segmental contour sign は微小腫瘍塞栓症でみられる .
33. 以下に示す核医学検査目的と放射性医薬品の組み合わせのうち , 正しいのはどれか .
- | | |
|------------------|--------------------------|
| (1) 蛋白漏出性胃腸症の検出 | ^{99m}Tc -HAS-D |
| (2) 腎瘢痕の検出 | ^{99m}Tc -DMSA |
| (3) メッケル憩室の診断 | ^{99m}Tc -PMT |
| (4) 門脈大循環シャントの診断 | ^{99m}Tc -DTPA |
| (5) 体質性黄疸の診断 | ^{99m}Tc -GSA |
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
34. 唾液腺シンチグラフィにて集積亢進を示す疾患の正しい組み合わせはどれか .
- 貯留のう胞
 - ワルチン腫瘍
 - 急性唾液腺炎
 - 多型性腺腫
 - シェーグレン症候群
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
35. 骨シンチグラフィについて誤っているのはどれか .
- ^{99m}Tc -リン酸化合物を約 400 ~ 800 MBq 静注する .
 - 静注 2~3 時間後に撮影する .
 - 撮影には低エネルギー用高分解能コリメータを使用する .
 - 小児・成長期では骨成長端の集積が強い .
 - 腎は通常描出されない .
36. 骨軟部腫瘍の核医学検査として保険適応が認められていないのはどれか .
- ^{99m}Tc -HMDP シンチグラフィ
 - ^{201}Tl シンチグラフィ
 - ^{67}Ga シンチグラフィ
 - ^{99m}Tc -MIBI シンチグラフィ
 - ^{123}I -MIBG シンチグラフィ

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

37. ^{131}I -MIBG が良好な集積を示すことが多い内分泌疾患の組み合わせを選べ .

- (1) 褐色細胞腫
- (2) 甲状腺髓様癌
- (3) 副甲状腺腺腫
- (4) 原発性アルドステロン症を伴う副腎皮質腺腫
- (5) パセドウ病を伴う甲状腺腫

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

38. 次の組み合わせで誤っているのはどれか .

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| (1) Na^{131}I | 甲状腺ホルモン |
| (2) ^{131}I -MIBG | ノルエピネフリン |
| (3) ^{131}I -adosterol | コレステロール |
| (4) $^{201}\text{TlCl}$ | ミトコンドリア |
| (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI | $\text{Na}^+ \text{-K}^+$ ATPase |

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

39. 塩化ストロンチウム (^{89}Sr) による転移性骨腫瘍の除痛療法に関して正しいのはどれか .

- a. 転移性骨腫瘍の除痛療法として第一選択の治療法である .
- b. 骨シンチグラフィで集積の認められない病巣は適応にならない .
- c. 骨シンチグラフィで集積が認められれば、多発性骨髄腫も適応となる .
- d. 放射線治療病室からの退出基準は定められていない .
- e. 反復投与する場合には、投与間隔は少なくとも 1 ヶ月以上とする .

40. 甲状腺癌に対する放射性ヨード内用療法について誤っているのはどれか .

- (1) 放射性ヨードは溶液を内用することで摂取される .
- (2) 甲状腺癌は正常甲状腺よりヨード摂取が亢進しておりヨード制限は必要ない .
- (3) 放射性ヨードの排泄を促すため、病室内では水分を多く摂取するように指導する .
- (4) 治療に伴う副作用は嘔気・嘔吐、味覚障害、頸部腫脹、胃潰瘍、肺線維症などである .
- (5) ^{131}I の半減期 8 日間を過ぎるまでは放射線治療病室内で管理する .

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