

A. 総論

1. ^{18}F が壊変したあとに生じる元素はどれか . 1 つ選べ .
 - a. ^{19}F
 - b. ^{18}O
 - c. ^{17}O
 - d. ^{16}O
 - e. ^{15}O
2. 20 kBq の標準線源の放射能を , 分解時間 100 μs の計数装置で測定すると , 計数率は 60,000 cpm であった . この測定条件における数え落としの割合は次のうちどれか . 1 つ選べ .
 - a. 0.1
 - b. 0.2
 - c. 0.3
 - d. 0.4
 - e. 0.5
3. PET 専用機または PET/CT 装置を用いた ^{18}F -FDG による PET 全身スキャンにおける γ 線の吸収補正について正しいのはどれか . 2 つ選べ .
 - a. PET 専用機では , 一般に円筒状または平板状の線源を用いたトランスミッションスキャンによって吸収補正用のデータを得る .
 - b. PET 専用機での吸収補正のためのトランスミッションスキャンは ^{18}F -FDG 投与前に行う必要があり , 装置の占有時間が長くなるため , ルーチンの定性的画像診断では省略されるのが普通である .
 - c. PET 専用機での吸収補正のためのトランスミッションスキャンは , 十分なカウントが得られないことが多いので , 雑音を抑制するために segmented attenuation correction がしばしば用いられる .
 - d. PET/CT 装置において CT で吸収補正する場合 , CT 撮像を安静呼気位での息止め , または安静呼吸下にて行う .
 - e. PET/CT 装置において CT で吸収補正する場合 , CT 撮像は 511 keV に近い実効管電圧の X 線で行う .
4. コリメータの記述で誤っているのはどれか . 1 つ選べ .
 - a. 一般的には鉛で作られている .
 - b. 平行多孔型では被写体までの距離に関係なく実物大の像が得られる .
 - c. 汎用型より高分解能型の方が高計数効率である .

- d. ファンビームコリメータは SPECT 専用である .
- e. 空間分解能は線源までの距離に依存して劣化する特性を有する .
5. ^{18}F -FDG PET 検査における SUV について誤っているのはどれか . 2 つ選べ .
- a. 正常肝の SUV は肥満例ではやせた人より低値を示す .
- b. 肺病変の SUV は呼吸移動で低下する .
- c. 逐次近似画像再構成法では繰り返し回数は病変の SUV に影響を与える .
- d. 絶食の前処置が不十分な場合は SUV が低下する .
- e. SUV 算出には血糖値と体重の測定値が必要である .
6. 次のうちジェネレータから取り出される核種はどれか . 1 つ選べ .
- a. ^{67}Ga
- b. $^{81\text{m}}\text{Kr}$
- c. ^{111}In
- d. ^{123}I
- e. ^{201}Tl
7. 次のポジトロン放出核種の中で最も物理学的半減期の短いのはどれか . 1 つ選べ .
- a. ^{11}C
- b. ^{13}N
- c. ^{15}O
- d. ^{18}F
- e. ^{68}Ga
8. 次の放射性医薬品の集積機序・体内動態について、誤っているのはどれか . 2 つ選べ .
- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA 肝細胞に取り込まれ胆道系に排泄
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 近位尿細管分泌による尿中排泄
- c. ^{18}F -FDG 解糖系でのリン酸化による代謝的トラップ
- d. $^{201}\text{TlCl}$ Na/K ATPase ポンプによる細胞取り込み
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 毛細血管での微小塞栓
9. 次の放射性医薬品の中で、標識操作に加熱を要するのはどれか . 1 つ選べ .
- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
10. 放射性医薬品の取扱いにおいて、次のうち正しいものを 2 つ選べ .
- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識放射性医薬品注射液は、無菌の作業環境でキットを用いて調製する .

- b. ^{123}I 標識放射性医薬品は、医療法で届け出た薬品棚に貯蔵する。
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識放射性医薬品中に過テクネチウム ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) 酸ナトリウム溶液を追加することで放射能を増すことができる。
- d. 自作した自動合成装置を用いて ^{18}F -FDG 注射液を調製することができる。
- e. ^{89}Sr 医薬品の注射筒にはアクリル製の放射線防護用具を使用する。
11. 放射性医薬品の放射線による分解について誤っているものを1つ選べ。
- 核種の半減期が長いほど、分解の程度が高い。
 - 比放射能が高いほど、分解の程度が高い。
 - 放射線のエネルギーが高いほど、分解の程度が高い。
 - 分解の程度は温度には依存しない。
 - 長く保存するほど、分解が進行する。
12. 以下の放射性薬剤の安全取扱について正しいのはどれか。1つ選べ。
- ^{123}I の γ 線は透過力が高いので外部被ばくには関係ない。
 - ^{131}I の β^- 線はアクリル板で遮へいできる。
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の γ 線による照射線量率は距離に反比例する。
 - ^{90}Y の β^- 線は薄い鉛板で遮へいする。
 - ^{18}F の γ 線に対する鉛の半価層は ^{18}F の放射能の量に依存する。
13. ある臓器の組織線量計算を行う場合、不要の情報を2つ選べ。
- 組織内有効半減期
 - 組織への初期集積放射能
 - 組織重量
 - 核種の化学形
 - 投与量
14. 授乳中の女性に核医学検査を行う場合、授乳を中止する期間が正しいものを2つ選べ。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 6 時間
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 中止の必要なし
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 12 時間
 - 塩化タリウム ($^{201}\text{TlCl}$) 168 時間
 - ^{123}I -MIBG 12 時間
15. ^{18}F -FDG を投与された患者において、吸収線量をもっとも高い臓器はどれか。1つ選べ。
- 脳
 - 心臓
 - 膀胱
 - 脾臓
 - 腎臓

16. ^{18}F -FDG PET 検査を行う陽電子診療室につき、隣接した操作室(線量評価点)における年間線量を下記の条件として求め、最も近いものを1つ選べ。
- ・患者1人の検査による1mの点における実効線量 $12\ \mu\text{Sv}$
 - ・患者から操作室(線量評価点)の距離 2m (距離の逆二乗則が成立)
 - ・遮へい体は鉛3mmであるとして、 ^{18}F の実効線量透過率 0.7
 - ・1日あたり12件、週5日、年間50週の実施
- a. 1.58 mSv
 - b. 3.15 mSv
 - c. 6.3 mSv
 - d. 12.6 mSv
 - e. 25.2 mSv
17. 核医学診療に従事する男性医師の場合、法令で定める正しい実効線量限度はどれか。1つ選べ。
- a. 3か月間に5 mSv
 - b. 1年間に10 mSv
 - c. 5年間に10 mSv
 - d. 1年間に100 mSv
 - e. 5年間に100 mSv
18. PET施設に従事する医師や歯科医師の少なくとも1名に、法令上求められるものとして誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. 当該の病院の常勤職員であること。
 - b. PET診療の安全管理の責任者であること。
 - c. 核医学診断の経験を3年以上有していること。
 - d. PET装置の性能点検を含む所定の研修をうけていること。
 - e. PETによる腫瘍診断に関する研修をうけていること。
19. ^{89}Sr 治療について正しいものを1つ選べ。
- a. 遮へいには鉛を用いるのが適切である。
 - b. 体内残留放射能が141 MBqでは退出・帰宅できない。
 - c. MIRD法において、線源とターゲットが離れている場合、吸収率は0である。
 - d. 退出の記録は10年間の保管が義務付けられている。
 - e. 投与後1ヶ月以内の死亡では火葬に際して、各都道府県知事への届出が必要である。
20. 放射線防護の原則に関して、正しいのはどれか。2つ選べ。
- a. リスク-ベネフィット (risk-benefit) の原則に従う。
 - b. ALARA (as low as reasonably achievable) の原則は経済的、社会的要因を考慮しない。
 - c. ICRP (国際放射線防護委員会) が勧告する限度を超えてはならない。
 - d. 職業人の線量限度には、医療被ばくと自然放射線による被ばくを含める。

- e. 一般人の線量限度は職業人と同じである。
21. 放射性医薬品と検査項目の組み合わせで誤っているのはどれか。2つ選べ。
- | | | |
|----|----------------------|-----------------|
| a. | $C^{15}O_2$ | 脳血流量 |
| b. | $C^{15}O$ | 脳血液量 |
| c. | ^{11}C -PIB | 中枢性ベンゾジアゼピン受容体 |
| d. | ^{11}C -methionine | アミノ酸代謝 |
| e. | ^{123}I -iomazenil | ドーパミン D_2 受容体 |
22. 次の放射性薬剤に関する記述で、誤っているのはどれか。2つ選べ。
- ^{99m}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。
 - ^{99m}Tc -HMPAO に比べ、 ^{99m}Tc -ECD の方が薬剤の安定性が高い。
 - ^{99m}Tc -ECD は ^{123}I -IMP に比べ、脳集積と血流の直線性がよい。
 - ^{123}I -IMP の脳集積は投与後 10 分以内にピークとなる。
 - ^{99m}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。
23. 脳血流 SPECT で高血流を呈する疾患として誤っているのはどれか。2つ選べ。
- 脳梗塞亜急性期
 - 部分てんかん発作期
 - ヘルペス脳炎急性期
 - レビー小体型認知症
 - ピック病
24. 心臓核医学検査で用いられない負荷法はどれか。2つ選べ。
- アデノシン負荷
 - ラシックス負荷
 - 寒冷負荷
 - ドブタミン負荷
 - ダイアモックス負荷
25. 負荷心筋血流シンチグラフィで誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 負荷開始直後に心筋血流シンチグラフィ製剤を静注する。
 - ^{99m}Tc 製剤を使用する場合、安静時と負荷時の 2 回静注が必要である。
 - 検査中、心電図や血圧のモニタリングが必要である。
 - 女性の場合、乳房の吸収によるアーチファクトが問題となることがある。
 - 下壁の再分布現象をみた場合、右冠動脈領域の虚血性病変が疑われる。
26. 次の心臓用放射性医薬品と検査目的との関係で、誤っているのはどれか。1つ選べ。
- | | | |
|----|------------------|--------------|
| a. | ^{123}I -MIBG | 心不全における突然死予測 |
| b. | ^{123}I -BMIPP | 心筋脂肪酸代謝の評価 |

- c. ^{18}F -FDG 心筋バイアビリティの評価
- d. ^{11}C -acetate 心筋嫌気性代謝の評価
- e. ^{15}O -water 心筋血流予備能の評価

27. 腫瘍シンチグラフィで用いられる放射性薬剤と対象疾患について、誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{131}I -MIBG 副腎腺腫
- b. ^{67}Ga -クエン酸 悪性黒色腫
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 副甲状腺腫
- d. $^{201}\text{TlCl}$ 骨軟部腫瘍
- e. ^{111}I -オクトレオタイド カルチノイド

28. 以下の核医学検査薬のうち、静脈注射をしない製剤はどれか。1つ選べ。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
- c. $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$
- d. Na^{123}I
- e. ^{123}I -MIBG

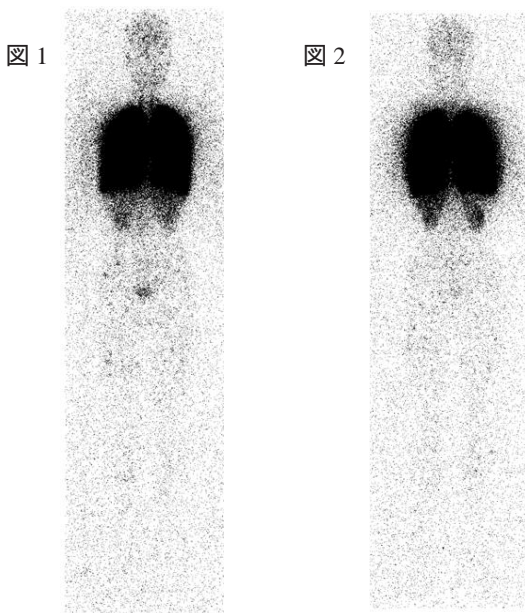
29. 組織分布で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. ^{18}F -FDG 投与1時間以降、肝臓への ^{18}F -FDG集積は時間とともに増加する。
- b. ^{18}F -FDG 投与1時間以降、筋肉への ^{18}F -FDG集積は時間とともに低下する。
- c. 寒冷刺激で褐色脂肪細胞への ^{18}F -FDG集積は低下する。
- d. インスリンが分泌されると筋肉への ^{18}F -FDG集積は増加する。
- e. 高血糖があると脳への ^{18}F -FDG集積は低下する。

30. 肺動静脈瘻の患者に対して右左シャントの評価を行った。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 185 MBqを静注直後に撮像した全身像(図1:前面像,図2:後面像)を示す。肺カウントを減じ、全身カウントで除して得られたシャント率は6.6%であった。

次のうち正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. シャント率が低いことから、右左シャントの存在は否定的である。
- b. 膀胱の描出は右左シャントに特異的な所見である。
- c. 脳への分布は、右左シャントの存在を支持する所見である。
- d. 筋肉への分布は右左シャントの存在を支持する所見である。
- e. 甲状腺への分布は右左シャントに特異的な所見である。



31. 肺高血圧および低酸素血症を呈する患者に、テクネガス肺吸入シンチグラフィ(図1, SPECT 冠状断)および肺血流シンチグラフィ(図2, SPECT 冠状断)を行った。テクネガス吸入, および MAA 静注はいずれも仰臥位で行った。造影 CT では血栓は描出されなかった。診断名として正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 気管支喘息
- b. 肺気腫
- c. 慢性肺血栓塞栓症
- d. 睡眠時無呼吸
- e. 肝肺症候群



32. 肺血流シンチグラフィのよい適応となるのはどれか。2つ選べ。
- D-dimer 陰性
 - Wells scoring system 1.5 点
 - 気胸既往歴のある患者の突然の胸痛
 - 深部静脈血栓症，頻脈，喀血のある妊婦
 - 慢性血栓塞栓性肺高血圧患者の突然の呼吸苦
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。2つ選べ。
- 肝予備能の評価 ^{99m}Tc -GSA
 - 総胆管のう腫の診断 ^{99m}Tc -PMT
 - メッケル憩室の診断 ^{99m}Tc -DTPA
 - 門脈大循環シャントの診断 ^{99m}Tc -フチン酸
 - 消化管出血の検出 $^{99m}\text{TcO}_4^-$
34. 腎の核医学検査に関する以下の組み合わせのうち，関連のあるものを2つ選べ。
- ^{99m}Tc -DTPA 精索静脈瘤
 - ^{99m}Tc -MAG₃ イヌリンクリアランス
 - ^{99m}Tc -DMSA 腎瘢痕
 - ^{99m}Tc -DTPA 腎血漿流量
 - ^{99m}Tc -MAG₃ 尿細管抽出率
35. 以下の悪性腫瘍に対するセンチネルリンパ節生検のうちで，保険適用となっている疾患を2つ選べ。
- 乳癌
 - 舌癌
 - 肺癌
 - 悪性黒色腫
 - 胃癌
36. ^{131}I -adosterol を用いる副腎皮質シンチグラフィについて，誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 静脈注射してから24時間後に検査を行う。
 - 静注前から甲状腺ブロックのため無機ヨード剤を経口投与する。
 - 正常副腎に軽度集積し，肝臓や腸管にも生理的集積・排泄を認める。
 - アルドステロン産生腫瘍を疑う時にはデキサメサゾン負荷下で検査する。
 - 下垂体のACTH産生腫瘍では両側副腎の集積が亢進する。
37. 15歳の骨シンチグラフィにおいて正常でみられる高集積部位として誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 頭蓋縫合線
 - 成長板

- c. 肋骨と肋軟骨接合部
- d. 仙腸関節
- e. 坐骨恥骨接合部

38. 3 相骨シンチグラフィについて間違った記載はどれか。2 つ選べ。

- a. 血流が評価できる。
- b. 血液プールの状態が把握できる。
- c. 骨 Ca 代謝の情報が得られる。
- d. 骨周囲の軟部組織の炎症性病変は評価できない。
- e. 通常の骨シンチグラフィと比べ RI 投与から、検査終了までの時間は長くなる。

39. 塩化ストロンチウムによる疼痛緩和治療について誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- a. 乳癌，肺癌，悪性リンパ腫の骨病変に適応がある。
- b. 塩化ストロンチウム投与前 2 週間はカルシウム剤の使用を中止する。
- c. 骨シンチグラムで疼痛部位に陽性像を示すことが必須である。
- d. 投与後は放射線治療病室への入院が必要である。
- e. 重篤な副作用に血小板および白血球の減少がある。

40. パセドウ病の RI 内用療法で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 喫煙はパセドウ病眼症を増悪させる。
- b. 45 歳以上の女性には禁忌である。
- c. 治療後の甲状腺クリーゼは、低体温，徐脈，皮膚乾燥感が特徴である。
- d. 外来治療をする場合は，1,110 MBq (30 mCi) まで ^{131}I を投与できる。
- e. 治療前にヨード含有食品の摂取制限が必要である。