

第 21 回春季大会 PET 研修セミナー 試験問題
診療放射線技師コース

01. 医療分野における放射線管理に関係する法令について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- 医療法
 - 労働安全衛生法
 - 放射性同位元素等の規制に関する法律
 - 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉等規制法）
 - 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（薬機法）
02. 陽電子診療室として正しいのはどれか。1つ選べ。
- 汚染の除去に必要な器材及び洗浄設備、更衣設備を設けた室
 - 陽電子断層撮影装置を設置し、陽電子断層撮影装置による画像撮影を行う行為または作業する室
 - 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素の投与予定患者等を投与が開始するまでの間、待機させることを用途とする室
 - 陽電子断層撮影診療を受ける患者等に陽電子断層撮影診療用放射性同位元素を投与可能な状態にする行為または作業する室
 - サイクロトロン装置によって合成されたものや医薬品である陽電子断層撮影診療用放射性同位元素を小分けまたは分注を行う室
03. 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室の構造設備基準として正しいのはどれか。1つ選べ。
- 使用室に標識を付する必要はない。
 - 壁面と床材には可燃材料が許容される。
 - 使用室内に撮影装置を操作する場所を設ける。
 - 壁面外側の実効線量が一週間に付き1シーベルト以下になるように遮へいする。
 - 出入口付近に、汚染検査に必要な測定器、汚染除去に必要な器材、更衣設備を設ける。
04. サイクロトロンについて正しいのはどれか。1つ選べ。
- 荷電粒子の回転半径は電磁石の磁場の大きさと比例する。
 - 陽電子放出4核種（ ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F ）以外は製造できない。
 - 自己遮へい型のサイクロトロンは、放射線管理区域が必要ない。
 - ^{18}F 生産時に荷電粒子として陽子を用いた場合は ^{20}Ne をターゲットに用いる。
 - 荷電粒子の回転周波数に同期した電界を電極に加えることにより粒子を加速する。

05. 実効線量の説明として誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 放射線防護のための線量である。
- b. 確定的影響の推定を対象としている。
- c. 各組織・臓器の致死がんの確率が考慮されている。
- d. 国内法令における個人被ばくの線量限度に用いられている。
- e. ICRP の考える標準ヒト (reference person) を対象として算出された値である。

06. PET 用放射性薬剤 (PET 検査薬) について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. PET 検査薬の製造記録は5年間保存する。
- b. 自動合成装置の保守点検実施義務は使用施設にある。
- c. PET 検査薬には市販のものと院内製造されたものがある。
- d. 保険診療には医療法施行規則において承認された自動合成装置を用いる。
- e. ^{13}N は医療用小型サイクロトロンを用いて ^{16}O -水に陽子を照射して製造できる。

07. FDG の品質管理について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 放射性核種純度は年に一回確認する。
- b. 放射能測定は必須の品質管理項目である。
- c. 無菌試験の結果を確認してから投与する。
- d. エンドトキシン試験は合成毎に実施する。
- e. 放射化学的純度はラジオクロマトグラフ法にて試験する。

08. 医療施設において ^{18}F で汚染された廃棄物のいわゆる7日間ルールについて正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 減衰しても必ず放射性廃棄物として扱う。
- b. 容器に封をすれば管理区域外で保管してよい。
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ で汚染された放射性廃棄物と同じ容器で保管する。
- d. 院内で製造された ^{18}F -FDG は、必ずアイソトープ協会に引き渡す。
- e. 1日最大使用数量が3TBqの施設では、条件を満たした上で一般廃棄物として廃棄することができる。

09. PET 装置の保守点検基準（JESRA, TI-0001*B）について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. SUV 確認はクロスキャリブレーションにあわせて実施する。
 - b. PET/CT 装置では PET 装置の他に CT 装置の点検も必要となる。
 - c. Daily QC は装置によらない統一された方法が定められている。
 - d. PET 装置の始業点検時には周辺機器や周囲の環境の確認も点検項目に入る。
 - e. PET 装置の性能維持のためにはユーザーによる始業・終業点検等だけではなくメーカーによる定期点検も必要である。
10. NEMA NU2-2018 による PET の性能評価で誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. 感度測定では ^{18}F の線線源を用いる。
 - b. TOF 分解能では径の小さな ^{22}Na 点状線源を用いる。
 - c. 画質の評価では IEC ボディファントム内の球体全てをホット球とする。
 - d. 散乱フラクションと計数損失の補正の精度は同一ファントムで測定する。
 - e. 空間分解能測定において ^{18}F を使用する場合は線源は 1 mm 以下の大きさとする。
11. FDG-PET、PET/CT 診療ガイドラインについて正しいのはどれか。1つ選べ。
- a. PET/CT と PET の保険適用疾患は異なる。
 - b. 悪性腫瘍の保険適用として治療効果判定が含まれる。
 - c. ガイドラインから逸脱する行為には罰則規定がある。
 - d. PET/CT の保険適用として心サルコイドーシスが含まれる。
 - e. FDG-PET の特掲診療施設基準は病院の規模によって異なる。
12. FDG-PET、PET/CT 検査における被ばく線量について正しいのはどれか。1つ選べ。
- a. 被ばく線量は膀胱壁よりも赤色髄の方が高い。
 - b. FDG の投与量が等しければ被ばく線量も等しくなる。
 - c. 1 MBq 当たりの被ばく線量は小児よりも成人の方が大きい。
 - d. 減弱補正用のスキャンでは CT よりも外部線源の方が被ばく線量が低い。
 - e. 製薬企業より購入して使用する放射性医薬品の場合には投与量が最小 111MBq, 最大 370MBq と定められている。

13. PET を用いた臨床研究について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 未承認・適応外の放射性薬剤を用いて病態生理の評価を目的とする研究は、すべて介入研究に該当する。
- b. 未承認・適応外の放射性薬剤を用いて病態生理の評価を目的とする研究は、特定臨床研究から除外できる。
- c. 通常の保険診療で得られた PET データを用いて新しい定量法・解析法を開発する研究は、観察研究に該当する。
- d. 未承認・適応外の放射性薬剤の有効性や安全性の評価や測定法の確立を目的とする研究は、特定臨床研究に該当する。
- e. 未承認・適応外の放射性薬剤を用いて病態生理の評価を目的とする研究は、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従って行う。

14. PET を用いた臨床研究について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 前向き観察研究では倫理審査を受ける必要がある。
- b. 症例報告でも倫理審査を受けることが必要となる場合がある。
- c. インフォームド・コンセントは研究者や組織を防衛するためのものである。
- d. 倫理審査委員会で審査を受ける研究計画書には研究の社会的・学術的意義を明確に記載する。
- e. 有害事象とは、医薬品が投与された際に生じたあらゆる好ましくない医療上のできごとのことである。

15. PET がん検診のガイドラインについて正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. PET がん検診は対策型検診である。
- b. PET がん検診の有効性を保証するものである。
- c. 消化管の内視鏡検査は PET がん検診に必須である。
- d. 検診結果の異常の有無にかかわらず、できる限りの追跡を行う。
- e. MRI 対応のペースメーカー・ICD であれば、検診 PET/MRI を実施してもよい。

16. FDG-PET がん検診ガイドラインに記載されている内容について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. PET がん検診の有効性に関するエビデンスは不十分である。
- b. PET がん検診では、通常は他のがん検診検査の併用は不要である。
- c. 検診間隔について、現時点で明らかなエビデンスは不十分である。
- d. PET がん検診の積極的な対象は中・高年者(特に50歳以上)が望ましい。
- e. 医療従事者の被ばくを防ぐために、FDG-PET 検査は、超音波等諸検査の後に行なうことが望ましい。

17. PET の計測について正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. プロンプト同時計数が PET 画像になる。
- b. 減衰補正はデータ収集中の減衰も考慮される。
- c. 偶発同時計数は画像の統計ノイズに影響しない。
- d. 検出されたすべてのガンマ線が計測データになる。
- e. 雑音等価計数率は、視野内の放射能に比例して大きくなる。

18. PET について正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. PET/CT では減弱補正は不要である。
- b. PET 画像の値に数え落とし補正は影響しない。
- c. 減弱の影響は線源の同時計測線上の位置に依存しない。
- d. SUV は PET 画像の値 [Bq/mL] を投与放射能で正規化したものである。
- e. PET 装置では全ての同時計測線の感度は装置の調整により均一になっている。

19. FDG-PET 検査について推奨されないのはどれか。1つ選べ。

- a. 検査目的が骨盤部の悪性腫瘍の診断なので、撮像直前に排尿させた。
- b. 検査目的がてんかんの診断なので、仰臥位閉眼状態で FDG を投与した。
- c. 検査目的が乳癌の病期診断なので、全身 PET 撮像後に乳房専用 PET で乳房の撮像を行った。
- d. 検査目的が心サルコイドーシスの診断なので、FDG 投与 60 分前に経口ブドウ糖負荷を行った。
- e. 検査目的が大型血管炎の診断なので、悪性腫瘍の診断を目的とする場合と同様の前処置を行った。

20. 全身の FDG-PET 検査について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 被検者の体格が大きくなると PET 画像の画質が低下する。
- b. 部分容積効果は、対象とする病変のサイズが大きいほど影響が大きい。
- c. point spread function による補正を使用すると、PET 画像の定量性に影響を与える。
- d. 3次元収集では、投与量を増加させると散乱同時計数および偶発同時計数が増加する。
- e. 性能の異なる複数の PET 装置で得られる PET 画像の画質を一定以上とするため、ファントムを使用する。

21. ^{13}N -アンモニア PET について正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. ^{13}N -アンモニアは投与1時間後に収集する。
- b. 心筋血流量は Steady-state 法にて算出される。
- c. 心筋血流予備能は負荷時の画像のみで算出される。
- d. ^{13}N -アンモニアは心筋細胞内でグルタミンに代謝される。
- e. ^{13}N -アンモニアの血流直線性は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI と同程度である。

22. PET 検査で生じうる合併症と副作用について誤っているのはどれか。1つ選べ。

- a. 血液透析患者は、透析日にかかわらず CT のヨード造影剤を用いた検査を行ってもよい。
- b. ルート確保時に血管迷走神経反射を生じた場合、患者の頭部を下げ下肢を挙げた状態にする。
- c. ルート確保時の末梢神経損傷を避けるためには、手関節部の橈側皮静脈は避けるべきである。
- d. アセタゾラミドは重大な副作用を生じうるので、慎重かつ十分な態勢を整えて実施すべきである。
- e. CT のヨード系造影剤の全副作用発生率は、MRI のガドリニウム造影剤のそれに比べて5倍以上高い。

23. 良好な人間関係を築く5原則に当てはまらないのはどれか。1つ選べ。

- a. 挨拶
- b. 言葉遣い
- c. 時間厳守
- d. 身だしなみ
- e. 表情（笑顔）

24. 正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 職業被ばくにおける眼の水晶体の等価線量限度は 150 mSv/年である。
- b. 核医学検査では放射性薬剤の投与を受けた患者や排泄物も放射線源と考える。
- c. 医療従事者の被ばく低減化対策において、コールドランによる練習は効果がない。
- d. X線検査で用いられる鉛エプロン（0.25 mm 鉛）は PET 検査においても同等の効果がある。
- e. 放射線業務従事者が核医学検査を受診する場合には個人モニタ（バッジ等）を装着する必要がある。

25. PET 検査における OSEM (ordered subset expectation maximization) 画像再構成法について誤っているのはどれか。1つ選べ。
- a. 繰り返し回数を選択する。
 - b. 再構成後の画像に負の値が発生する。
 - c. MLEM 法の計算を高速化した手法である。
 - d. 繰り返し回数を増やすとノイズが増大する。
 - e. 計算式の中に散乱補正を組み込むことができる。
26. PET で用いられている散乱補正法はどれか。1つ選べ。
- a. BPL 法
 - b. SSS 法
 - c. PSF 補正
 - d. MAP-EM 法
 - e. Bi-liner 法