

第12回日本核医学専門技師認定試験問題

【択一式（2）】（平成29年8月5日 14時05分～15時55分）

◎ 合図があるまで問題冊子を開かないこと。

注意事項

1. 試験問題の数は50問で解答時間は正味1時間50分である。
2. 解答方法は次のとおりである。
 - (1) 各問題には1から5までの五つの選択肢があるので、そのうち設問に適した選択肢を（例1）一つ、（例2）では二つを選び答案用紙にマークすること。

（例1）県庁所在地はどれか。

1. 栃木市
2. 川崎市
3. 神戸市
4. 倉敷市
5. 別府市

（例2）県庁所在地はどれか。2つ選べ

1. 宇都宮市
2. 川崎市
3. 神戸市
4. 倉敷市
5. 別府市

正解は例1；「3」であり、例2；「1」「3」であるからそれぞれの欄に以下のごとくマークする。

問題	1	2	3	4	5
例1	①	②	●	④	⑤
例2	●	②	●	④	⑤

- (2) 答案の作成には出来ればHBの鉛筆を使用する。
 - (3) 設問に要求した以外の個数を解答した場合は誤りとする。
 - (4) 「2つ選べ」の設問では2つとも正解しないと得点にはならない。
 - (5) 答案用紙の番号の51番からマークすること（問題番号を一致させること）。
3. 試験室で配布された問題冊子は試験終了時に持ち帰ってよい。
 4. 試験開始の合図の後、直ちに中を確認、問題冊子および答案用紙等に印刷や枚数の不備があれば、監督者に申し出ること。

問題5 1 検出器 i で測定される計数 (Y_i) をモデル化する関数で正しいのはどれか。ただし、 $\lambda(x)$ は体内分布 $f(x, y)$ で放出された光子の検出確率であり、 b_x はバックグラウンド成分である。

1 $Y_i = \int f(x, y) dy + b_x$

2 $Y_i = \int \lambda(x) f(x, y) dy + b_x$

3 $Y_i = \int \lambda(x) f(x, y) dy - b_x$

4 $Y_i = \int f(x, y) dy + \lambda(x) b_x$

5 $Y_i = \int \lambda(x) f(x, y) dy + \lambda(x) b_x$

問題5 2 核医学画像で誤っているのはどれか。

- 1 量子雑音は計数密度に比例する。
- 2 高周波数成分は主に画像の輪郭情報を有する。
- 3 コリメータを装着すると総合分解能は低下する。
- 4 固有分解能はシンチレータが厚いほど低下する。
- 5 エネルギー分解能が高いほど散乱線の混入は少なくなる。

問題 5 3 イメージレジストレーションで正しいのはどれか。

- 1 剛体変換は局所的変形に分類される。
- 2 最急降下法は平均ベクトルを計算する。
- 3 正規化相互相関は異なるモダリティ間の位置合わせに適している。
- 4 相互情報量におけるエントロピーは画像の情報量を示す尺度である。
- 5 SAD (sum of the absolute difference) 法は画素値の差の 2 乗を求める。

問題 5 4 PET の補正で正しいのはどれか。

- 1 偶発同時計数補正にシングル計数率を用いる。
- 2 空間分解能補正に Fourier rebinning 法を用いる。
- 3 クロストーク補正にエネルギーウインドウ法を用いる。
- 4 X 線 CT を用いた減弱補正は HU 値を半価層に変換する。
- 5 検出器感度補正係数は幾何学的要素と検出器固有要素の和で求める。

問題 5 5 SPECT の散乱線補正で誤っているのはどれか。

- 1 TDCS 法は散乱関数を実測する。
- 2 DEW 法は主に 1 次散乱線を補正する。
- 3 IDW 法はペネトレーションの影響を補正する。
- 4 OS-EM 法は順投影の計算に散乱線成分を加算する。
- 5 TEW 法はサブウィンドウデータに対して平滑化処理を施す。

問題 5 6 PET のコンパートメントモデル解析で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 移行速度定数はベイズ推定法で推定する。
- 2 PS product はトレーサの毛細血管透過性を表す。
- 3 放射能濃度の経時変化を 2 次微分方程式で記述する。
- 4 ブドウ糖消費量の推定に 1-組織コンパートメントモデルが適用される。
- 5 コンパートメントは組織や放射性薬剤の状態を表す仮想的な区画である。

問題 5 7 バターワースフィルタについて誤っているのはどれか。2 つ選べ。

- 1 遮断周波数は解像度に影響する。
- 2 主に前処理フィルタとして使用される。
- 3 低周波領域を遮断するハイパスフィルタの一種である。
- 4 遮断周波数が低いほど高周波数成分の含まれる割合が高くなる。
- 5 次数（オーダー）が小さいほど高周波数成分の含まれる割合が高くなる。

問題 5 8 偶発同時計数について誤っているのはどれか。

- 1 投与量の 2 乗に比例する。
- 2 収集時間を延長することで低減する。
- 3 遅延同時計数法で計測することができる。
- 4 タイムウインドウを短くすれば偶発同時計数は減少する。
- 5 検出器対のシングル計数の積にタイムウインドウを掛けたものに等しい。

問題 5 9 SPECT の統計的脳機能解析について誤っているのはどれか。

- 1 3D-SSP は脳萎縮を有する症例に適する。
- 2 SPM は脳局所のボクセル毎に t 検定を行う。
- 3 3D-SSP はトレーサ毎のテンプレートが必要である。
- 4 SPM は解剖学的標準化に線形変換と非線形変換を用いる。
- 5 eZIS はホフマン脳ファントムを撮像し施設間差補正を行う。

問題 6 0 血流トレーサの関係について誤っているのはどれか。

- | | | |
|-----------|-------|-----------------------------------|
| 1 非拡散捕捉型 | ————— | ^{123}I -IMP |
| 2 非拡散非捕捉型 | ————— | 心拍出量の定量 |
| 3 非拡散捕捉型 | ————— | 微小塞栓子モデル |
| 4 非拡散非捕捉型 | ————— | ヒト血清アルブミン |
| 5 非拡散捕捉型 | ————— | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 大凝集アルブミン |

問題 6 1 逐次近似画像再構成で正しいのはどれか。

- 1 逐次近似処理はリング状アーチファクトが生じない。
- 2 Chang 法に逐次近似処理を組み合わせることができる。
- 3 MAP-EM 法は処理の高速化のためベイズ定理を適用した方法である。
- 4 OS-EM 法は雑音による発散を抑制するために subset を導入した方法である。
- 5 ML-EM 法は不均一減弱体での減弱補正のためラドン定理を適用した方法である。

問題6 2 ピクセルサイズについて正しいのはどれか。

- 1 ピクセルサイズはデータ量の最小化を第一に最適化する。
- 2 ピクセルサイズを小さくすることで統計ノイズは低下する。
- 3 マトリクスサイズが同じならピクセルサイズも同じである。
- 4 IEC 規格により全ての SPECT 装置でピクセルサイズは同じである。
- 5 SPECT の空間分解能はピクセルサイズよりコリメータ形状が支配的である。

問題6 3 半導体 (CdZnTe) 検出器で正しいのはどれか。

- 1 SPECT 用のみで PET には使用できない。
- 2 エネルギー分解能が高いので散乱線補正は必要ない。
- 3 SPECT 空間分解能はコリメータより検出器が支配的である。
- 4 ガンマ線を電子-正孔生成で測定するのでシンチレータより感度が高い。
- 5 検出器配置の自由度が高く心臓用など小 FOV で感度の向上を実現できる。

問題6 4 核医学画像に対する画像処理や表示について正しいのはどれか。

- 1 サブトラクションは2画像間の除算である。
- 2 表示モニタの輝度の単位は lx (ルクス) である。
- 3 画像処理フィルタの使用によって画素値は変化する。
- 4 時間放射能曲線は早期像と後期像を比較することで求まる。
- 5 グレースケール表示をカラー表示に変えると画素値が変化する。

問題 6 5 心筋血流 SPECT で現れるアーチファクトで正しいのはどれか。

- 1 乳房の吸収により下壁の集積が低下する。
- 2 肥満体の患者では下壁の集積が上昇する。
- 3 撮像前に胆嚢を収縮させるために飲水をすすめる。
- 4 ライノグラムによる体動補正でアーチファクトが軽減できる。
- 5 ^{201}Tl -塩化タリウムでは胆嚢からのストリークアーチファクトが問題となる。

問題 6 6 SPECT 収集について正しいのはどれか。

- 1 180 度が基本である。
- 2 円軌道は近接軌道よりも空間分解能が高い。
- 3 画素サイズが小さいほどコントラストが高い。
- 4 ステップ回転収集は連続回転収集よりも感度が高い。
- 5 最適なサンプリング角度は画素サイズで決定される。

問題 6 7 正しい組み合わせはどれか。

- | | | |
|-----------|-------|--------|
| 1 減弱補正 | ————— | FDR 法 |
| 2 散乱線補正 | ————— | SSS 法 |
| 3 先鋭化処理 | ————— | RPC 法 |
| 4 雑音除去 | ————— | DEW 法 |
| 5 空間分解能補正 | ————— | TDCS 法 |

問題 6 8 PET の point spread function (PSF) 補正について誤っているのはどれか。

- 1 空間分解能を回復させる補正である。
- 2 視野辺縁部の空間分解能は回復できない。
- 3 集積の検出能が高く小病変の描出がすぐれる。
- 4 PSF 再構成による画像のコントラストは高い。
- 5 集積の輪郭部分の画素値が高くなる傾向がある。

問題 6 9 コリメータ開口補正について誤っているのはどれか。

- 1 復元フィルタを用いる方法がある。
- 2 ボケ関数には主に点応答関数が用いられる。
- 3 距離に依存した空間分解能の劣化を補正する。
- 4 OS-EM 法の検出確率の項にボケ関数を組み込んで補正する。
- 5 Frequency distance relation 法は実空間で逆フィルタを使用する。

問題 7 0 ブロック型反復画像再構成法はどれか。

- 1 ART 法
- 2 IRT 法
- 3 OS-EM 法
- 4 ML-EM 法
- 5 MAP-EM 法

問題 7 1 ^{67}Ga -クエン酸ガリウムの生理的集積部でないのはどれか。

- 1 心 臓
- 2 肝 臓
- 3 脾 臓
- 4 腎 臓
- 5 消化管

問題 7 2 正常人で肺に強い集積を示すのはどれか。

- 1 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- 2 ^{123}I -IMP
- 3 ^{123}I -BMIPP
- 4 ^{123}I -ヨウ化ナトリウム
- 5 ^{201}Tl -塩化タリウム

問題 7 3 ^{18}F -FDG PET 検査で強い生理的集積を示さない部位はどれか。

- 1 大 脳
- 2 扁桃組織
- 3 肺
- 4 心 臓
- 5 大 腸

問題 7 4 ^{201}Tl -塩化タリウムの集積機序に関係するのはどれか。

- 1 解糖系
- 2 ベータ酸化
- 3 ゴルジ体機能
- 4 Na-K ATPase
- 5 ミトコンドリア機能

問題 7 5 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ を用いるのはどれか。

- 1 肝シンチグラフィ
- 2 唾液腺シンチグラフィ
- 3 肺血流シンチグラフィ
- 4 脳血流シンチグラフィ
- 5 心筋血流シンチグラフィ

問題 7 6 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。

- | | | |
|-----------------------------------|-------|-----------------|
| 1 C^{15}O_2 | _____ | 脳血液量 |
| 2 ^{18}F -フロロベタピル | _____ | アミロイド蓄積 |
| 3 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO | _____ | 局所脳血流 |
| 4 ^{123}I -イオフルパン | _____ | ドーパミントランスポータ |
| 5 ^{123}I -イオマゼニル | _____ | 中枢性ベンゾジアゼピンレセプタ |

問題 7 7 脳血流 SPECT の定量で誤っているのはどれか。

- 1 クロスキャリブレーションファクタは経時的に変動する。
- 2 動脈血二酸化炭素分圧 (PaCO_2) が低下すると脳血流量は増加する。
- 3 Chang 法では設定する頭部の輪郭の大きさにより脳血流量値は変動する。
- 4 散乱線補正により大脳皮質と大脳深部白質との脳血流のコントラストが明瞭になる。
- 5 1 点動脈採血法の採血時刻が 10 分より数分ずれても採血時刻を正しく記録すれば問題ない。

問題 7 8 神経変性疾患の核医学画像診断で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- 1 パーキンソン病では後頭葉の血流増加がみられる。
- 2 進行性核上性麻痺では両側前頭葉の血流低下がみられる。
- 3 大脳皮質基底核変性症では片側大脳半球の血流増加がみられる。
- 4 パーキンソン病では線条体のドーパミントランスポータ結合能が低下する。
- 5 進行性核上性麻痺では線条体のドーパミントランスポータ結合能が上昇する。

問題 79 図 2 に 50 歳代女性の ^{123}I -MIBG 静注 3 時間後の胸部正面プラナー像を示す。考えられるのはどれか。2 つ選べ。

- 1 パーキンソン病
- 2 進行性核上性麻痺
- 3 レビー小体型認知症
- 4 大脳皮質基底核変性症
- 5 アルツハイマー型認知症

択一式 (2) 別冊

図 2

問題 80 アミロイド PET で誤っているのはどれか。

- 1 陰性ならばアルツハイマー病ではない。
- 2 陽性であってもアルツハイマー病とはかぎらない。
- 3 アミロイド沈着と認知症の症状とはよく相関する。
- 4 正常高齢者の約 20% にアミロイド沈着がみられる。
- 5 アミロイド沈着は症状のでる 15~20 年前より始まる。

問題 8 1 脳の¹⁸F-FDG PET検査で誤っているのはどれか。

- 1 投与量は370 MBqが標準的である。
- 2 アルツハイマー病の診断に有用である。
- 3 難治性てんかんに対して保険適用になっている。
- 4 正常脳において小脳へのFDG集積は後頭葉皮質の集積よりも低い。
- 5 投与、待機、撮像中は音楽、ビデオなど脳への刺激を与えないようにする。

問題 8 2 アデノシンによる薬剤負荷で正しいのはどれか。

- 1 喘息患者の負荷に適している。
- 2 房室ブロックの副作用に注意する。
- 3 アデノシンは冠動脈を収縮させる。
- 4 負荷時に血圧が上昇するので注意する。
- 5 アデノシンは素早く注射し生理食塩液でフラッシュする。

問題 8 3 アデノシンによる負荷心筋シンチグラフィ前に制限が必要な嗜好品はどれか。

- 1 ガム
- 2 炭酸水
- 3 コーヒー
- 4 サイダー
- 5 カモミールティー

問題 8 4 心電図同期 SPECT による左室機能に関するパラメータで容積曲線から算出できないのはどれか。

- 1 駆出分画
- 2 壁厚肥厚率
- 3 一回拍出量
- 4 拡張末期容積
- 5 収縮末期容積

問題 8 5 図 3 に 5 0 歳代男性の安静時の ^{123}I -BMIPP と ^{201}Tl -塩化タリウムの画像を示す。
誤っているのはどれか。

- 1 虚血心筋の存在が疑われる。
- 2 心筋血流はほぼ保たれている。
- 3 心筋生存性の低下部が疑われる。
- 4 負荷心筋血流検査の適応がある。
- 5 心尖部から前壁中隔に脂肪酸摂取の低下がみられる。

択一式 (2) 別冊

図 3

問題 8 6 図 4 に薬剤負荷 ^{201}Tl -塩化タリウム心筋シンチグラフィの画像を示す。虚血が示唆される部位はどれか。

- 1 前 壁
- 2 側 壁
- 3 中 隔
- 4 下 壁
- 5 右 室

択一式 (2) 別冊

図 4

問題 8 7 心電図同期SPECTの精度に影響を与えるのはどれか。

- 1 不整脈
- 2 血糖値
- 3 収縮期血圧
- 4 拡張期血圧
- 5 冠動脈石灰化

問題 8 8 負荷心筋血流SPECTのSSS, SRS, SDSについて誤っているのはどれか。

- 1 SRSは冠動脈疾患では梗塞を表している。
- 2 SSSは負荷時の欠損の合計スコアである。
- 3 SDSはSRSからSSSを減算した値に相当する。
- 4 スコアリングに用いる標準データベースには男女差がある。
- 5 1セグメントのスコアは0=正常から4=欠損までの5段階である。

問題 8 9 ^{133}Xe による肺換気シンチグラフィでの洗い出し遅延の原因はどれか。

- 1 肺塞栓
- 2 肺気腫
- 3 細菌性肺炎
- 4 肺への吸入不足
- 5 アーチファクト

問題90 図5に20歳代女性の ^{99m}Tc -ガスと ^{99m}Tc -MAAの正面像と右後斜位像を示す。正しいのはどれか。

- 1 閉塞性肺疾患が疑われる。
- 2 大動脈炎症候群が疑われる。
- 3 右上葉に換気の異常が疑われる。
- 4 上段Aが ^{99m}Tc -ガスの画像である。
- 5 肺血流は明らかな異常は指摘できない。

択一式(2)別冊

図5

問題91 骨シンチグラフィで骨へのびまん性集積亢進を示すのはどれか。

- 1 骨軟化症
- 2 原発性骨粗鬆症
- 3 慢性骨髄性白血病
- 4 甲状腺機能低下症
- 5 副甲状腺機能亢進症

問題9 2 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 1 乳癌の骨転移は胸骨に見られることが多い。
- 2 骨の変性や骨折は骨シンチグラフィで偽陰性になりやすい。
- 3 全身性骨転移では四肢の末端や頭蓋骨の高集積が特徴的である。
- 4 前立腺癌の骨転移は骨シンチグラフィで欠損像を呈することが多い。
- 5 X線CTで溶骨性病変となる骨転移は骨シンチグラフィで陽性像となりやすい。

問題9 3 ソマトスタチン受容体シンチグラフィの適応疾患はどれか。

- 1 髄膜腫
- 2 神経芽腫
- 3 褐色細胞腫
- 4 傍神経節腫
- 5 神経内分泌腫瘍

問題9 4 ^{18}F -FDG PET検査で治療効果判定が保険適用となっている悪性腫瘍はどれか。

- 1 肺 癌
- 2 乳 癌
- 3 大腸癌
- 4 頭頸部癌
- 5 悪性リンパ腫

問題 9 5 ^{18}F -FDG PET検査で活性化された褐色脂肪への集積がみられない部位はどれか。

- 1 頸 部
- 2 頭頂部
- 3 腎周囲
- 4 鎖骨上窩
- 5 傍椎体部

問題 9 6 図6に70歳代男性で咽頭癌治療後の ^{18}F -FDG PET画像を示す。正しいのはどれか。

- 1 上行結腸癌が疑われる。
- 2 腹膜への転移が疑われる。
- 3 右尿管への生理的集積が疑われる。
- 4 上行結腸の生理的集積が疑われる。
- 5 上行結腸周囲リンパ節への転移が疑われる。

択一式 (2) 別冊

図6

問題 9 7 図 7 に 30 歳代女性の腹部単純 CT と ^{131}I -アドステロールの腹部後面像を示す。

考えられるのはどれか。

- 1 神経芽腫
- 2 アジソン病
- 3 褐色細胞腫
- 4 クッシング症候群
- 5 原発性アルドステロン症

択一式 (2) 別冊

図 7

問題 9 8 バセドウ病に対する Na^{131}I による内用療法で正しいのはどれか。

- 1 バセドウ病では意欲低下や便秘などを生じやすい。
- 2 摂取率が高いので必ずしもヨウ素制限を行う必要はない。
- 3 治療後の甲状腺機能低下症は QOL を低下させるため好ましくない。
- 4 ^{123}I 摂取率、有効半減期、甲状腺重量から吸収線量を算出することができる。
- 5 222 MBq 投与の場合、治療後に線量を測定して退出基準を満たすことを確認する。

問題 99 悪性リンパ腫の内用療法で正しいのはどれか。

- 1 ^{90}Y 標識抗体による治療はRI治療病室で行う。
- 2 抗体の ^{90}Y 標識は講習を受けた薬剤師が薬剤部で実施する。
- 3 ^{111}In 標識抗体による撮像は線量評価のためSPECTを行う。
- 4 事前に抗CD20抗体を投与して標識抗体の腫瘍集積を最適化する。
- 5 ^{111}In 標識抗体シンチグラフィは病変への集積を評価するために行う。

問題 100 骨転移の内用療法で誤っているのはどれか。

- 1 ^{89}Sr の半減期は50.5日である。
- 2 $^{223}\text{RaCl}_2$ は前立腺癌の原発巣も縮小させる。
- 3 ^{223}Ra が放出する α 線の飛程は数 $10\mu\text{m}$ である。
- 4 $^{89}\text{SrCl}_2$ による骨転移患者の予後延長は証明されていない。
- 5 $^{89}\text{SrCl}_2$ の体内分布は $^{99\text{m}}\text{Tc-MDP/HMDP}$ のそれと類似している。