

2023 年度 医学物理士認定試験

多肢選択式 医学生物系試験問題

試験時間 15:00 ~ 16:20 80 分間

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子は1~14 ページまでの14 ページ、問題は1~60 までの60 問である。
3. 印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用マークシートの汚れ等に気付いた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせること。
4. 各問題には a ~ e までの5つの選択肢があるので、そのうち質問に適した答えを選び、マークシートにマークすること。

(例 1)

問題 100 県庁所在地はどれか。

- a. 栃木市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「c」であるからマークシート c の欄をマークする。

(例 1) の質問で2つ以上解答した場合は誤りとする。

(例 2) の質問で、1つまたは3つ以上解答した場合は誤りとする。

(例 2)

問題 101 県庁所在地はどれか。2つ選べ。

- a. 宇都宮市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「a」と「c」であるからマークシート a と c の欄をマークする。

5. マークシートは折り曲げず、メモやチェック等でごささないよう注意すること。
6. 途中退出は認めていない。ただし、トイレや発病等の場合は、黙って手を挙げ、監督員の指示にしたがうこと。
7. 問題冊子の持ち出しはできない。
8. 受験番号と氏名を記載すること。

受験番号 23- 氏名 _____

以上

問題1 肺区域で存在しないのはどれか。

- a. 左 S1+2
- b. 左 S7
- c. 左 S10
- d. 右 S7
- e. 右 S10

問題2 脳神経の番号が最も大きいのはどれか。

- a. 嗅神経
- b. 視神経
- c. 副神経
- d. 舌咽神経
- e. 舌下神経

問題3 眼の解剖で正しいのはどれか。

- a. 外眼筋は6種類ある。
- b. 毛様体は眼底にある。
- c. 網膜は葡萄膜に含まれる。
- d. 角膜は水晶体の後方にある。
- e. 強膜は眼球と眼瞼をつなぐ。

問題4 ヒトで水平断と断面の方向が同じものはどれか。

- a. 冠状断
- b. 軸位断
- c. 矢状断
- d. 前額断
- e. 前頭断

問題5 以下の消化管で3番目に口側に存在するのはどれか。

- a. 回腸
- b. 空腸
- c. S状結腸
- d. 下行結腸
- e. 上行結腸

問題 6 3 番目に腹側に存在するのはどれか。

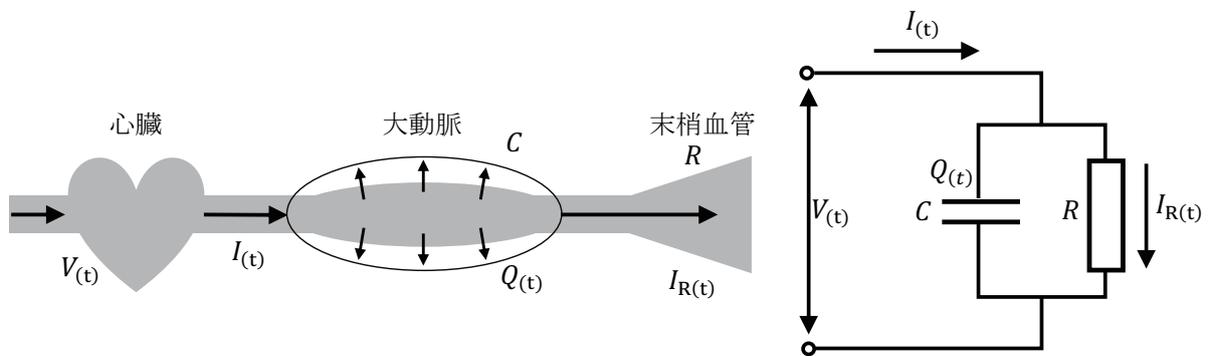
- a. 膣
- b. 恥骨
- c. 直腸
- d. 尾骨
- e. 膀胱

問題 7 ヒトのタンパク質の合成で正しいのはどれか。

- a. 主にミトコンドリアで行われる。
- b. DNA の 3 配列ごとに対応したアミノ酸配列に変換される。
- c. DNA 情報を核から細胞質に運ぶ役割を担うのが tRNA である。
- d. アミノ酸は最大 3 股に枝分れのあるペプチド鎖として合成される。
- e. アミノ酸を繋いだペプチド鎖は細胞外で折りたたまれてタンパク質になる。

問題 8 心拍出時の大動脈の進展性と血圧の関係を説明するための等価回路図を示す。この回路図で誤っているのはどれか。

ただし、心拍出量を $I(t)$ 、末梢血管抵抗を R 、大動脈が弾性拡張により収縮期に広がってため込む血液量を $Q(t)$ 、大動脈の膨らみやすさをコンプライアンス C 、血圧を $V(t)$ とする。

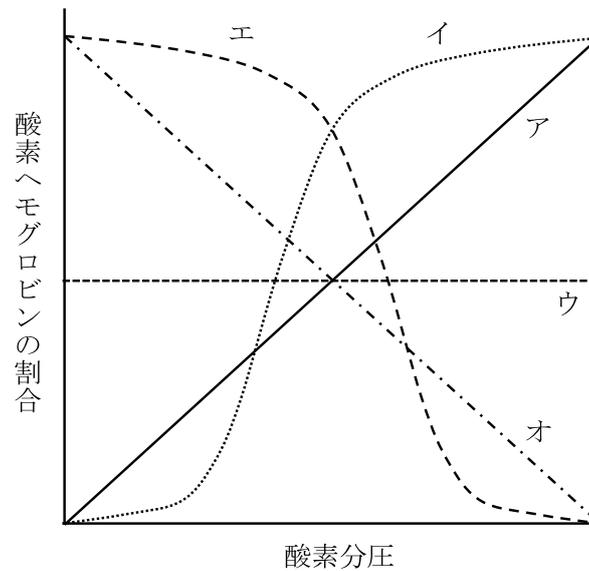


- a. $V(t) = R \cdot I_R(t)$
- b. $R \cdot I_R(t) = \frac{C}{Q(t)}$
- c. $I(t) = \frac{dQ(t)}{dt} + I_R(t)$
- d. $I(t) = \frac{V(t)}{R} + \frac{dQ(t)}{dt}$
- e. $I(t) = \frac{V(t)}{R} + C \frac{dV(t)}{dt}$

問題9 筋肉で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 心筋は骨格筋である。
- b. 平滑筋は随意筋である。
- c. カルシウムイオンが収縮を調節する。
- d. 骨格筋の筋線維（筋細胞）は単核である。
- e. アクチンとミオシンの相互作用で収縮する。

問題10 ヘモグロビンの酸素解離曲線はどれか。



- a. ア
- b. イ
- c. ウ
- d. エ
- e. オ

問題11 消化器系で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 食道には絨毛がある。
- b. 嚥下の開始は不随意運動である。
- c. 主要な栄養素は胃で吸収される。
- d. 胆汁は十二指腸内に分泌される。
- e. 副交感神経は蠕動運動を亢進する。

問題 12 ホルモンと分泌臓器との組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. インスリン _____ 膵 臓
- b. グルカゴン _____ 肝 臓
- c. アンドロゲン _____ 下垂体
- d. パラソルモン _____ 副甲状腺
- e. 副腎皮質刺激ホルモン _____ 副腎髄質

問題 13 妊娠・出産の生理で正しいのはどれか。

- a. 妊娠 21 週 0 日の出産は早産である。
- b. 経産婦は初産婦より妊娠期間が短い。
- c. 妊娠週数は受精日を 0 週 1 日として算出する。
- d. 妊娠 37 週 0 日～41 週 6 日の出産は正期産である。
- e. 出産予定日は受精日を基準に起算し、妊娠経過によらず一定である。

問題 14 乳癌で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 女性の死因の一位である。
- b. 非浸潤癌の割合が 1 割程度ある。
- c. 女性ホルモンは乳癌発症を抑制する。
- d. リンパ節転移は鎖骨上窩が最も多い。
- e. BRCA1/2 遺伝子に変異があると予後不良である。

問題 15 良性、悪性病変で正しいのはどれか。

- a. ケロイドは良性腫瘍である。
- b. 甲状腺眼症は悪性腫瘍である。
- c. MALT リンパ腫は高悪性度である。
- d. 神経膠腫 Grade II は悪性腫瘍である。
- e. 細胞診で Class IV の場合は悪性の可能性が高い。

問題 16 免疫で正しいのはどれか。

- a. 抗体は好中球で作られる。
- b. 細胞性免疫は B 細胞が主に関与する。
- c. 体液性免疫ではマクロファージは関与しない。
- d. 癌細胞では正常では発現しない抗体が産生される。
- e. アブスコパル効果とは一部病変の照射で他病変への免疫が高まる現象である。

問題 17 脳腫瘍で正しいのはどれか。

- a. 比較的若年者にも多い。
- b. 中枢神経系以外に転移しない。
- c. 転移性では胃原発が最も多い。
- d. 神経膠芽腫は Grade III である。
- e. 髄芽腫は脳脊髄液内に播種を起し難い。

問題 18 癌の発生に感染が関連することがあるのはどれか。2 つ選べ。

- a. 胃 癌
- b. 食道癌
- c. 肛門癌
- d. 甲状腺癌
- e. 子宮体癌

問題 19 腫瘍と腫瘍マーカとの組合せで正しいのはどれか。

- a. 肝芽腫 ————— PIVKA-II
- b. 膀胱癌 ————— PSA
- c. 精巣腫瘍 ————— AFP
- d. 肺小細胞癌 ————— CYFRA
- e. 甲状腺濾胞癌 ————— カルシトニン

問題 20 遺伝子で正しいのはどれか。

- a. 遺伝子とは染色体のことである。
- b. RNA が主に遺伝情報を保存する。
- c. EGFR 遺伝子診断は肺癌で有用である。
- d. 乳癌では遺伝子検査はあまり行われない。
- e. 血縁者の発癌リスクが判明すれば知らせなければならない。

問題 21 マンモグラフィの明らかな良性石灰化でないのはどれか。

- a. 皮膚の石灰化
- b. 石灰乳石灰化
- c. 異栄養性石灰化
- d. 微小円形石灰化
- e. 中心透亮性石灰化

問題 22 Fallot 四徴症で正しいのはどれか。

- a. 単心室
- b. 左室肥大
- c. 大動脈狭窄
- d. 心室中隔欠損
- e. 心房中隔欠損

問題 23 ガドリニウム造影剤で誤っているのはどれか。

- a. 主な排泄経路は尿路である。
- b. 血液脳関門を通過して脳に分布する。
- c. 重篤な腎障害がある患者には禁忌である。
- d. 気管支喘息の患者には原則として禁忌である。
- e. 通常 50 kg の患者への投与量は 5～10 ml である。

問題 24 古典的肝細胞癌の画像所見で誤っているのはどれか。

- a. しばしば門脈内腫瘍栓を形成する。
- b. MRI 拡散強調画像で高信号を呈する。
- c. MRI T2 強調画像で軽度の高信号を呈する。
- d. ダイナミック CT で遷延性の造影効果を示す。
- e. EOB-MRI 肝細胞相で低信号を呈することが多い。

問題 25 超音波診断で正しいのはどれか。

- a. 深部組織は低周波プローブで観察する。
- b. 超音波造影剤は検査前に経口内服する。
- c. B モードはエコー輝度を時系列表示したものである。
- d. カラードップラー法では血流方向の情報は得られない。
- e. 超音波エラストグラフィは肝腫瘍の評価に用いられる。

問題 26 疾患と IVR との組合せで正しいのはどれか。

- a. 肝膿瘍 ————— ステント留置術
- b. 狭心症 ————— CT ガイド下生検
- c. 肺腫瘍 ————— 下大静脈フィルター留置術
- d. 肺塞栓 ————— 穿刺ドレナージ
- e. 骨盤骨折 ————— 動脈塞栓術

問題 27 女性の骨盤 MRI T2 強調画像で低信号を示すのはどれか。

- a. 羊 水
- b. 子宮筋腫
- c. 子宮頸癌
- d. 成熟卵胞
- e. 分泌期子宮内膜

問題 28 下図に肺の CT 画像を示す。最も考えられる診断名はどれか。



- a. 気 胸
- b. 胸 水
- c. 肺気腫
- d. 間質性肺炎
- e. 大葉性肺炎

問題 29 正常の脊椎・脊髄 MRI T2 強調画像で最も高信号なのはどれか。

- a. 骨 髄
- b. 脊 髄
- c. 骨皮質
- d. 椎間板
- e. 脳脊髄液

問題 30 食道の生理的狭窄の原因となるのはどれか。

- a. 胸 骨
- b. 横隔膜
- c. 甲状腺
- d. 無名静脈
- e. 右主気管支

問題 31 核種と半減期との組合せで正しいのはどれか。

- a. ^{67}Ga _____ 8 日
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ _____ 13 時間
- c. ^{123}I _____ 6 時間
- d. ^{131}I _____ 11 日
- e. ^{201}Tl _____ 3 日

問題 32 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ジェネレータから溶出した溶液をそのまま使用可能な検査はどれか。

- a. 脳血流 SPECT
- b. 心筋血流 SPECT
- c. 肝シンチグラフィ
- d. 甲状腺シンチグラフィ
- e. 肺血流シンチグラフィ

問題 33 脳血流シンチグラフィで脳循環予備能の評価に用いられる薬剤はどれか。

- a. アデノシン
- b. フロセミド
- c. カプトプリル
- d. アセタゾラミド
- e. デキサメタゾン

問題 34 ドパミントランスポータ SPECT で線条体集積が低下する疾患はどれか。

- a. うつ病
- b. 本態性振戦
- c. 部分てんかん
- d. アルツハイマー病
- e. レビー小体型認知症

問題 35 心筋 ^{123}I -MIBG シンチグラフィで心筋全体の集積が低下する疾患はどれか。2つ選べ。

- a. 多発性硬化症
- b. パーキンソン病
- c. 前頭側頭型認知症
- d. レビー小体型認知症
- e. アルツハイマー型認知症

問題 36 小児の繰り返す尿路感染症で腎瘢痕の診断に最も有用な放射性医薬品はどれか。

- a. ^{67}Ga -クエン酸ガリウム
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3

問題 37 検査と目的との組合せで正しいのはどれか。

- a. ^{11}C -メチオニン PET ————— アミノ酸代謝
- b. ^{13}N -アンモニア PET ————— 炎症
- c. ^{15}O 標識ガス PET ————— 糖代謝
- d. ^{18}F -FDG PET ————— 核酸代謝
- e. ^{18}F 標識アミロイド PET ————— 脳虚血

問題 38 FDG-PET/CT で位置ずれが起りやすい部位はどれか。

- a. 脳
- b. 肺
- c. 喉 頭
- d. 子 宮
- e. 腎 臓

問題 39 バセドウ病の ^{131}I 治療で甲状腺の吸収線量算出に必要ないのはどれか。

- a. 甲状腺重量
- b. 有効半減期
- c. 組織荷重係数
- d. 投与放射エネルギー
- e. 甲状腺ヨウ素摂取率

- 問題 40 転移を有する甲状腺癌に対する ^{131}I 治療で正しいのはどれか。
- a. 外来での治療が可能である。
 - b. 未分化癌は良い適応である。
 - c. 分子標的薬不応例は良い適応である。
 - d. 治療前に一定期間のヨウ素制限が必要である。
 - e. 治療効果の評価にカルシトニンが腫瘍マーカーとして有用である。

- 問題 41 放射線治療計画で用いられる体積の関係で正しいのはどれか。
- a. $\text{GTV} \geq \text{PTV} \geq \text{CTV}$
 - b. $\text{CTV} \geq \text{GTV} \geq \text{PTV}$
 - c. $\text{CTV} \geq \text{PTV} \geq \text{GTV}$
 - d. $\text{PTV} \geq \text{CTV} \geq \text{GTV}$
 - e. $\text{PTV} \geq \text{GTV} \geq \text{CTV}$

- 問題 42 呼吸性移動対策で用いられる方法はどれか。2つ選べ。
- a. 鎮 静
 - b. 胸部圧迫
 - c. 呼吸同期法
 - d. 呼吸誘導法
 - e. 動体追尾照射法

- 問題 43 放射線治療の晩期有害事象はどれか。
- a. 嘔 吐
 - b. 下 痢
 - c. 頻 尿
 - d. 嚥下痛
 - e. 脳壊死

- 問題 44 直列臓器はどれか。
- a. 肺
 - b. 肝 臓
 - c. 腎 臓
 - d. 脊 髄
 - e. 膀 胱

問題 45 正しい組合せはどれか。

- a. 内用療法 ————— 酸 素
- b. 陽子線治療 ————— ヘリウム
- c. 重粒子線治療 ————— 水 素
- d. 中性子捕捉療法 ————— ホウ素
- e. 定位放射線治療 ————— ヨウ素

問題 46 化学放射線療法で根治的治療を行うのはどれか。

- a. 胃 癌
- b. 肛門癌
- c. S 状結腸癌
- d. 下行結腸癌
- e. 上行結腸癌

問題 47 前立腺癌の放射線治療で行われないのはどれか。

- a. 陽子線治療
- b. 重粒子線治療
- c. 中性子捕捉療法
- d. 密封小線源治療
- e. 強度変調放射線治療

問題 48 子宮頸癌の術後化学放射線療法で使用する線量分割はどれか。

- a. 25 Gy / 5 回
- b. 30 Gy / 10 回
- c. 48 Gy / 4 回
- d. 50.4 Gy / 28 回
- e. 66 Gy / 33 回

問題 49 眼窩 MALT リンパ腫に対する線量分割はどれか。

- a. 8 Gy / 1 回
- b. 20 Gy / 5 回
- c. 24 Gy / 12 回
- d. 50 Gy / 25 回
- e. 66 Gy / 33 回

問題 50 転移性骨腫瘍に対する緩和照射の急性期有害事象はどれか。

- a. 白内障
- b. 直腸出血
- c. 皮膚潰瘍
- d. フレア現象
- e. 放射線脊髄症

問題 51 腫瘍細胞株を用いた細胞実験で評価できないのはどれか。

- a. 細胞浸潤能
- b. 放射線感受性
- c. アポトーシス
- d. 腫瘍内微小環境の変化
- e. タンパク発現量の変化

問題 52 正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 分子標的薬の奏効は癌種に依存しない。
- b. ハイパーサーミアは 39°C で効果を発揮する。
- c. 5-フルオロウラシルは DNA 合成を阻害する。
- d. 免疫チェックポイント阻害剤の奏功は癌種に依存しない。
- e. 過酸化水素水の腫瘍内局所注入は、放射線感受性を増加させる。

問題 53 放射線と組織との反応で正しいのはどれか。

- a. 直腸よりも腎臓の感受性が低い。
- b. 並列臓器では最大線量が問題となる。
- c. 前立腺癌の X 線治療では寡分割照射が有効である。
- d. 正常組織は分割照射よりも 1 回照射の耐容線量が高くなる。
- e. 骨髄移植前の全身照射は全身の造血器腫瘍を死滅させることを主目的とする。

問題 54 腫瘍の再増殖を考慮した生物学的等価線量を表すモデル式で最も適切なのはどれか。

ただし、 BED_T 、 BED_N はそれぞれ腫瘍及び正常組織の生物学的等価線量、 N は分割回数、 d は1回線量[Gy]、 T は総治療日数[日]、 T_{delay} は照射開始日から腫瘍の再増殖が始まった日までの間隔[日]、 K は腫瘍再増殖によって1日あたりに失われる線量[Gy/day]とする。

- a. $BED_T = N \times d \times \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) - K \times (T - T_{\text{delay}})$
- b. $BED_T = N \times d \times \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) + K \times (T - T_{\text{delay}})$
- c. $BED_T = N \times d \times \left(1 - \frac{d}{\alpha/\beta}\right) + K \times (T + T_{\text{delay}})$
- d. $BED_N = N \times d \times \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) - K \times (T - T_{\text{delay}})$
- e. $BED_N = N \times d \times \left(1 + \frac{d}{\alpha/\beta}\right) + K \times (T - T_{\text{delay}})$

問題 55 DNA 修復で誤っているのはどれか。

- a. 相同組換え修復は G2 期で起こりやすい。
- b. 塩基除去修復は DNA 二本鎖切断の回復過程で起こる。
- c. 非相同末端結合修復では、不正確な修復が起こりやすい。
- d. 中性子捕捉療法では、X 線治療より DNA 修復が起こりにくい。
- e. ヌクレオチド除去修復は DNA 一本鎖切断の回復過程で起こる。

問題 56 X 線照射による水由来ラジカルで正しいのはどれか。

- a. 水和電子は強い酸化作用がある。
- b. X 線照射では過酸化水素は生成されない。
- c. ラジカルスカベンジャーを用いると放射線の効果が防護される。
- d. ヒドロキシルラジカルは安定しているため再結合することはない。
- e. ヒドロキシルラジカルによる直接的な DNA 損傷を直接作用と呼ぶ。

問題 57 DNA 損傷で正しいのはどれか。

- a. 塩基損傷は細胞致死に最も関連した損傷である。
- b. DNA 二本鎖切断は電離放射線特有な損傷である。
- c. γ 線を 1 Gy 照射した場合、DNA 二本鎖切断は塩基損傷よりも多く生じる。
- d. γ 線を 1 Gy 照射した場合、DNA 二本鎖切断は DNA 一本鎖切断よりも多く生じる。
- e. γ 線を 1 Gy 照射した場合、塩基損傷は DNA-タンパク質架橋損傷よりも多く生じる。

問題 58 突然変異で正しいのはどれか。

- a. X 線に特有な突然変異型がある。
- b. γ 線による突然変異は自然突然変異に比べ欠失型が多い。
- c. 線量率が下がると単位吸収線量あたりの突然変異頻度が増加する。
- d. 放射線の種類にかかわらず、単位吸収線量あたりの突然変異頻度は一定である。
- e. 照射した細胞を非照射細胞と混合培養すると非照射細胞に突然変異が生じることはない。

問題 59 X 線を皮膚に 10 Gy 照射した際の急性被ばくで正しいのはどれか。

- a. 被ばく中に痛みを感じる。
- b. 被ばく中に軽度の熱感を感じる。
- c. 被ばく後 3 日以内に脱毛が生じる。
- d. 被ばく後に色素沈着が起こることはない。
- e. 被ばく後 2 日以内に一過性の紅斑を認める。

問題 60 低 LET 放射線と比較した高 LET 放射線の特徴で正しいのはどれか。

- a. OER が大きい。
- b. 細胞周期依存性が大きい。
- c. 線量率効果が大きくなる。
- d. LET が大きくなるほど RBE は大きくなる。
- e. 高 LET 放射線であっても間接作用は観察される。

