

# 中華民國核醫學學會 107 年度第一年核醫住院醫師筆試

考生姓名：\_\_\_\_\_

1. 鉈-201 氯化亞鉈(Tl-201-Thallos chloride)被心肌攝取的機制與下列何種放射藥物相似？  
(A) Rb-82-Rubidium chloride  
(B) N-13-Ammonia  
(C) Tc-99m-Tetrofosmin  
(D) Tc-99m-Sestamibi
2. 下列有關鎔-99m MDP 的敘述，何者錯誤？  
(A) 為 P-O-P 化學結構  
(B) 其 SPECT 用途與氟-18 氟化鈉的 PET 相同  
(C) 給藥後不能立即造影  
(D) 體內安定性優於磷酸鹽類藥物
3. 下列何者不是產生核反應所需高能粒子之來源？  
(A) 天然放射性核種  
(B) 原子爐(reactor)  
(C) 加速器(accelerator)  
(D) 孳生器(generator)
4. 下列何者不是 [ $^{18}\text{F}$ ] 標誌反應的優點？  
(A) 相較於  $^{68}\text{Ga}$ ，其比活度高，適於放射性標誌反應  
(B) 高產率  
(C) 半衰期適當，可以供應其他醫院使用  
(D) 正子能量高，提供高空間解析度(spatial resolution)
5. 某加馬攝影機照野的直徑為 380 mm，若採用影像矩陣尺寸(matrix size)為 128 × 128 的方式取像，則其像素(pixel)大小為：  
(A) 3 mm × 3 mm  
(B) 6 mm × 6 mm  
(C) 9 mm × 9 mm  
(D) 12 mm × 12 mm
6. 單光子電腦斷層造影技術(SPECT)探頭軌道運行方式，以下敘述何者錯誤？  
(A) 可分為連續式(continuous)與步進式(step-and-shoot)  
(B) 連續式的運轉時間比步進式長  
(C) 連續式移動，資料隨角度旋轉不斷收集，累積影像較易造成影像模糊  
(D) 步進式繞行方式比較能得到每個角度的正確投影量

7. 蓋格計數器(GM counter)在早期的核子醫學有很多方面的應用，因為其方便、不容易壞且價格便宜。現在蓋格計數器在核子醫學領域則通常使用在何種目的？
- (A) 分析作業場所受到放射性物質污染是哪一種同位素
  - (B) 確認作業場所的空間劑量率，以確保工作人員安全
  - (C) 量測同位素藥物的放射活度
  - (D) 做為將偵測到的輻射線轉換成為影像的其中一個元件
8. 下列哪個化學物質結構不是核醫常用的固態閃爍偵檢器中的閃爍體物質？
- (A) NaI(Tl)
  - (B) CdTe/CdZn 簡稱 CZT
  - (C) Lu<sub>2</sub>(SiO<sub>4</sub>)<sub>0</sub>:Ce 簡稱 LSO
  - (D) Gd<sub>2</sub>(SiO<sub>4</sub>)<sub>0</sub>:Ce 簡稱 GSO
9. 正子斷層掃描中所謂的 3D 影像收集模式(3D acquisition mode)，指的是什麼？
- (A) 所收集到的數據不須影像重組就可直接呈現 3D 立體影像
  - (B) 在掃描儀軸向面沒有準直儀(collimator or septa)，因此可提高偵測靈敏度，但也增加了影像重組的困難度
  - (C) 收集到的影像是許多組各個軸向切面的組合
  - (D) 可減少散射造成的錯誤訊號，故影像較清晰
10. Tc-99m sulfur colloid 可用於多種核醫影像，何者除外？
- (A) 骨髓掃描(bone marrow imaging)
  - (B) 腸胃道出血點掃描(gastrointestinal bleeding imaging)
  - (C) 肝臟掃描(liver imaging)
  - (D) 腦部掃描(brain imaging)
11. 某個核子醫學試驗 100 位患病個體中有 80 位檢測出呈陽性反應；同樣地，此試驗在 200 位未患病個體中有 190 位檢測出呈陰性反應。則下列何者正確？
- (A) 靈敏度為 80%；特異性為 95%；準確度為 90%；盛行率為 33%
  - (B) 靈敏度為 90%；特異性為 95%；準確度為 90%；盛行率為 33%
  - (C) 靈敏度為 90%；特異性為 80%；準確度為 90%；盛行率為 33%
  - (D) 靈敏度為 90%；特異性為 80%；準確度為 70%；盛行率為 33%
12. 在相同量測條件下，一個樣品在具有背景雜訊的情況下測得之計數值為 C=1600；背景雜訊單獨測量其計值為 B=900。則該品真實計數與標準差應為何？(採四捨五入計算至整數個位數)
- (A) 700±26
  - (B) 700±40
  - (C) 700±50
  - (D) 700±30

13. SPECT 品質管控項目中，由於病患移動是產 SPECT 假影主要原因之一，請問造影過程中如何偵測病患移動？
- (A) 比對最小強度投影影像
  - (B) 比對重建後影像
  - (C) 比對加總投影或正弦圖影像
  - (D) 比對平均強度投影影像
14. SUV 為 PET 影像之量化指標，但是 SUV 之使用仍有些爭議，除了操作人員必須精準計算注入活性、病人體重、注入活性衰減校正等因素之外，請問下列何種效應會影響 SUV 值，即影響解析度和量化小型物體之能力？
- (A) 穿透效應
  - (B) 漂移效應
  - (C) 估不準效應
  - (D) 部份體積效應
15. 濾波反投影法能夠快速重建 PET 影像，請問濾波反投影法重建之影像有何缺點？
- (A) 重建速度快，影像對比度差
  - (B) 產生星狀或條狀假影，降低對比度
  - (C) 能夠在光子數相對少的情形下重建影像
  - (D) 影像品質穩定不變
16. 試計算 5 mCi  $^{131}\text{I}$  含有多少  $^{131}\text{I}$  原子？( $t_{1/2} = 8$  天)
- (A)  $1.85 \times 10^{13}$
  - (B)  $1.85 \times 10^{14}$
  - (C)  $1.85 \times 10^{15}$
  - (D)  $1.85 \times 10^{16}$
17. 輻射工作人員職業曝露之劑量限度，每連續 5 年週期之有效劑量不得超過多少毫西弗，5 年週期自民國 92 年 1 月 1 日起算。
- (A) 40
  - (B) 60
  - (C) 80
  - (D) 100
18. 關於光電效應、康普吞效應、成對發生、三項發生(triplet production)、互毀作用等五種作用，其中僅涉及能量轉移的作用有幾種？
- (A) 1
  - (B) 2
  - (C) 3
  - (D) 4

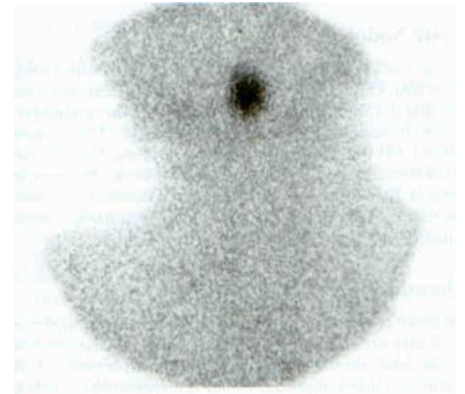
19. A 和 B 兩人於存放一密封射源空間進行研究，已知 A 和 B 兩人與射源距離比為 3:1，進行試驗時間比為 5:1，試問 A 和 B 兩人所接受的輻射曝露比為多少？
- (A) 3:5
  - (B) 5:3
  - (C) 5:9
  - (D) 9:5
20. 今有一新發現之同位素其生物半衰期(biological half-life)為 4 小時，物理半衰期(physiological half-life)為 6 小時，則其有效半衰期(effective half-life)為：
- (A) 1.8 小時
  - (B) 2.4 小時
  - (C) 3.2 小時
  - (D) 5.0 小時
21. 下列對於核醫影像的基本特性敘述何者有誤？
- (A) 通常影像的雜訊位於高頻區
  - (B) 通常影像的本體位在低頻區
  - (C) 低頻濾波器影像重建時，通過越低頻訊號影像越模糊
  - (D) 高頻濾波器影像重建時，通過越高頻訊號影像越銳化，雜訊少
22. 閃爍造影儀使用 50 cm 有效照野，影像矩陣為 128x128，收集核醫骨骼影像，得到脊椎影像活性強度為 1850 cts/cm<sup>2</sup>，請問每個像素平均計數值多少？
- (A) 390
  - (B) 281
  - (C) 183
  - (D) 74
23. 硫氫基(sulphydryl)化合物之所以可降低輻射造成的傷害，是藉由：
- (A) 抑制自由基的產生
  - (B) 清除已形成的自由基
  - (C) 抑制離子對的產生
  - (D) 增加細胞內的氧氣
24. 某細胞在有氧環境下，對於輻射 A 以及 B 的 D<sub>0</sub> 值分別為 2Gy 以及 1Gy；在缺氧環境下，對於輻射 A 以及 B 的 D<sub>0</sub> 值分別為 6Gy 以及 1.5Gy，有關此二輻射之敘述，下列何者正確？
- (A) 輻射 A 之 LET 大於輻射 B
  - (B) 輻射 A 的氧增強效應(OER)為 2
  - (C) 若將輻射 B 的劑量率下降，細胞死亡率並無太大的改變
  - (D) 輻射 B 的能量大於輻射 A

25. 照射後所引起的有絲分裂死亡(mitotic death)主要是因為：

- (A) 細胞在染色體受損後企圖進行分裂而導致死亡
- (B) 輻射引起大量且約 185 個鹼基對大小的 DNA 碎片
- (C) 輻射線促使粒線體釋放細胞色素 c (cytochrome c)，進而導致細胞死亡
- (D) 細胞膜上的死亡接受體(death receptor)被活化

26. 下圖是兒科 1 歲病患的 I-131 造影檢查，血中 T3 及 T4 濃度降低，最可能的診斷是？

- (A) Lingual thyroid
- (B) Substernal thyroid
- (C) Acute thyroiditis
- (D) Thyroglossal duct cyst



27. Tc-99m thyroid scintigraphy 檢查時發現甲狀腺顯現無或幾乎無吸收但唾液腺呈現吸收，以下診斷何者較為不可能？

- (A) 亞急性甲狀腺炎(subacute thyroiditis)
- (B) 近日內曾使用過量含碘藥物或含碘對比劑注射
- (C) 身體可能有異位甲狀腺組織(ectopic thyroid tissue)
- (D) 病患正接受甲狀腺素(levothyroxine)藥物治療

28. 病患施打人工甲促素(rhTSH)後常發生之副作用不包括下列何者？

- (A) 頭痛
- (B) 腹瀉
- (C) 食慾不振
- (D) 噁心

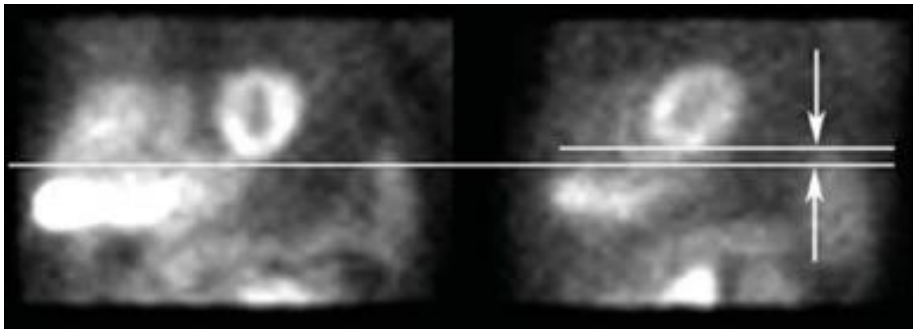
29. 以下那一種失智症會在 I-123 MIBG 心肌造影像呈現吸收下降的現象？

- (A) Parkinson' s disease dementia
- (B) Alzheimer' s disease
- (C) Frontotemporal dementia
- (D) Vascular dementia

30. 使用 Tc-99m MIBI 進行心肌灌注掃描(myocardial perfusion scan)，下列敘述何者有誤？

- (A) Tc-99m MIBI 的心肌細胞吸收是經由  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  ATPase pump
- (B) Tc-99m MIBI 經過心肌細胞吸收之後，沒有明顯再分佈(redistribution)的現象
- (C) Tc-99m MIBI 注射後停留在心肌細胞的時間較長，造影時間可以較有彈性
- (D) Tc-99m MIBI 注射後有明顯肝膽腸胃道活性，造影前可以喝 milk 幫助清除

31. Y-90 ibritumomab tiuxetan (商品名: Zavelin)用於治療淋巴瘤，下列敘述何者有誤?
- (A) 其適應症主要為 non-Hodgkin' s lymphoma
  - (B) 如欲事前研究或了解 Zevalin 在體內可能的生物分布，一般都利用 Tc-99m 標化 anti-CD20 monoclonal antibody 作為 diagnostic imaging
  - (C) Y-90 半衰期約 64 hr，主要釋放 beta 射線(2.28 Mev)，其產生之制動輻射 (Bremsstrahlung)可用於造影
  - (D) tiuxetan 在 Zevalin 主要是 chelator 的功能
32. 有關目前放射性鐳同位素用於攝護腺癌骨骼轉移之相關敘述下列何者不正確?
- (A) 主要為鐳-223 同位素之氯化鐳( $\text{RaCl}_2$ )藥物經由靜脈注入人體，會聚積於生骨轉移病灶 (osteoblastic lesion)
  - (B) 該藥品排出體外的主要路徑為糞便排除(fecal excretion)
  - (C) 藥物注射之禁忌症應注意其骨髓儲備功能(bone marrow reserve)，首劑(initial dose)注射前之絕對嗜中性計數(ANC)至少須為 1000 /uL
  - (D) 以上皆無誤
33. 關於心肌灌注造影的影像品質注意要點中，可先觀察平面投影影像(projection images)的各個角度，若其中某 2 個角度呈現以下情況，應考慮有何種問題?



- (A) 乳房引起的衰減假影 (breast attenuation)
  - (B) 橫膈引起的衰減假影 (diaphragm attenuation)
  - (C) 移動引起的假影 (motion artifact)
  - (D) 放射計數不足 (low count rate)
34. 關於心肌灌注斷層掃描，下列敘述何者錯誤?
- (A) 運動後 ECG-Gated SPECT 測得的左心室射出率(LVEF)明顯較休息態的左心室射出率低時，需要考慮為嚴重冠心症造成的缺血性暫暈(ischemic stunning effect)
  - (B) ECG-Gated SPECT 可減少在女性病患因為乳房衰減(breast 'attenuation)產生的偽陽性判讀
  - (C) 以 ECG-Gated SPECT 進行心臟造影時，在每個 R-R interval 擷取 16 張影像較擷取 8 張影像可以得到更準確的左心室射出率(LVEF)
  - (D) 心肌灌注斷層掃描在診斷冠心症時，針對左前降支(left anterior descending coronary artery)的敏感度低於右冠狀動脈(right coronary artery)或左迴旋支(left circumflex coronary artery)



35. 在心肌灌注掃描中(myocardial perfusion imaging)，如使用 dobutamine 進行壓力相時，atropine 的作用為：
- (A) 增加血壓
  - (B) 增加心跳速率
  - (C) 增加血氧供應
  - (D) 引起血管痙攣(vasospasm)
36. 使用 Tc-99m pertechnetate 進行 Meckel diverticulum scan，是因為 GI bleeding 的病例，常可在 diverticulum 中發現？
- (A) 小腸黏膜增生 (hyperplasia of intestinal mucosa)
  - (B) 異位胰腺組織 (ectopic pancreatic tissue)
  - (C) 異位胃黏膜 (ectopic gastric mucosa)
  - (D) 異位甲狀腺組織 (ectopic thyroid tissue)
37. 關於使用 Tc-99m red blood cell (RBC) bleeding scan 偵測胃腸道出血(gastrointestinal tract bleeding)的敘述，下列何者有誤？
- (A) 注射 Tc-99m pertechnetate 前，要先注射 pyrophosphate (PYP)，因為磷酸離子可以還原 Tc-99m，使其結合於 RBC 中
  - (B) Tc-99m RBC bleeding scan 可以偵測到比 contrast angiography 更少量的 GI bleeding rate
  - (C) Tc-99m RBC bleeding scan 可以造影的時間較長，增加偵測 intermittent GI bleeding 的機會
  - (D) 腹腔或骨盆腔的血管構造 (例如: aneurysm, varices 等) 可能造成假陽性
38. 關於核醫腎臟攝影的敘述，下列何者有誤？
- (A) Tc-99m DTPA 經由腎小球過濾(glomerular filtration)，可以用來評估 glomerular filtration rate (GFR)
  - (B) Tc-99m MAG3 經由腎小球過濾(glomerular filtration)及腎小管分泌(tubular secretion)，可以用來評估 effective renal plasma flow (ERPF)
  - (C) Tc-99m DMSA 經由腎皮質結合(cortical binding)，可以用來進行腎臟皮質攝影
  - (D) 對於腎功能不好或對 contrast media 過敏的病人，核醫腎臟攝影通常仍可安全進行
39. 以下有關 Tc-99m ECD Brain Perfusion SPECT 的敘述，何者正確？
- (A) 若需要對受檢者進行鎮靜，則鎮靜劑必須在 Tc-99m ECD 注射後至少 5 分鐘以後才可以使用
  - (B) 腦部是接受到最高輻射劑量的器官
  - (C) 若要確保進行的是 interictal SPECT，則需要在 Tc-99m ECD 注射前 30 分鐘開始以 EEG 監測無癲癇發作
  - (D) Tc-99m ECD 配製好後，必須在 2 小時內注射至受檢者體內

40. 下列何者不是 Parkinson disease 掃描之放射製劑？
- (A)  $^{99m}\text{Tc}$ -TRODAT-1
  - (B)  $^{123}\text{I}$ - $\beta$ -CIT
  - (C)  $^{123}\text{I}$ -p-MPPI
  - (D)  $^{18}\text{F}$ -DOPA
41. 若以 FDG-PET 來診斷 Alzheimer' s disease，以下那些大腦區域的代謝降低是比較具有特異性的？① frontal lobe；② posterior cingulate gyrus；③ parietal lobe (supramarginal and angular gyrus)；④ occipital lobe
- (A) ①②
  - (B) ②③
  - (C) ③④
  - (D) ②④
42. 下列何種藥物最不會影響 Dopamine transporter SPECT 的結果？
- (A) Amphetamine
  - (B) Mazindol
  - (C) Phenylephrine
  - (D) L-DOPA
43. 下列何者無法用來檢查腦部的灌注(perfusion)情形？
- (A)  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD (SPECT)
  - (B)  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO (SPECT)
  - (C)  $^{123}\text{I}$ -DaTscan (SPECT)
  - (D)  $^{13}\text{N}$ -ammonia (PET)
44. 在下列何種情形，注射關於肺部灌流掃描的藥物(MAA)劑量應該減少？
- (A) 老年人
  - (B) 肺栓塞高風險的病人
  - (C) 有肺高壓的病人
  - (D) 有氣喘的病人
45. 下列關於核醫發炎及感染掃描(inflammation and infection imaging)的敘述何者錯誤？
- (A)  $^{67}\text{Ga}$  citrate 注射 24 小時內兩側腎臟顯影可視為正常生理性吸收
  - (B) 兩側肺部明顯的  $^{67}\text{Ga}$  citrate 顯影是肺囊蟲肺炎(Pneumocystis pneumonia, PCP)的典型表現
  - (C)  $^{18}\text{F}$ -FDG 用於發炎掃描的特性是敏感性(sensitivity)高，但特異性(specificity)低
  - (D) 三相骨骼掃描(Three phase  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP bone scan)較  $^{18}\text{F}$ -FDG 掃描更能正確地協助慢性骨髓炎的診斷



46. Gallium-67 tumor scan 對偵測下列哪一種腫瘤的敏感度最差？
- (A) Hodgkin disease
  - (B) Colon cancer
  - (C) Seminoma
  - (D) Rhabdomyosarcoma
47. 下列何者非乳癌前哨淋巴結閃爍攝影定位(Lymphoscintigraphic sentinel lymph node identification)的禁忌症？
- (A) T2 以上(直徑 > 4cm)的乳癌
  - (B) 在腋下觸診已經發現淋巴轉移
  - (C) 臨床上發現如乳腺炎(mastitis)等乳房發炎疾病
  - (D) 懷孕的病人
48. 關於神經母細胞瘤(neuroblastoma)，下列敘述何者正確？
- (A) 治療前評估疾病程度最佳的核醫藥物為  $^{18}\text{F}$ -FDG
  - (B) 確診時，最常見的遠端轉移位置為骨髓
  - (C) 使用  $^{131}\text{I}$ -MIBG 核素治療時，在 48 小時內應注意暫時性低血壓(transient hypotension)
  - (D) 使用  $^{131}\text{I}$ -MIBG 造影時，若出現甲狀腺顯像，表示檢查前病人服用足夠劑量的碘化鉀
49. Ga-67 在注射進入人體後前 24 小時，10-25%的核種是經由腎臟排泄，24 小時後主要的排泄途徑為？
- (A) Saliva
  - (B) Sweat
  - (C) Hepatobiliary
  - (D) Skin
50. 下列何者在三相骨骼掃描(Three phase bone scan)的三相都會呈現 hot lesion?
- (A) 甲狀腺癌症的骨骼轉移病灶
  - (B) 腎細胞癌(renal cell carcinoma)的骨骼轉移病灶
  - (C) Ewing sarcoma
  - (D) 蜂窩性組織炎(cellulitis)