

# 中華民國核醫學學會 105 年度第一年核醫住院醫師筆試

考生姓名：\_\_\_\_\_

- 使用迴旋加速器(Cyclotron)所產生的放射性核種一般歸類為何類？
  - 質子多(proton rich)
  - 中子多(neutron rich)
  - 電子多(electron rich)
  - 正子多(positron rich)
- 當加馬射線從受檢者身體射出，進入閃爍造影機，直到在螢幕出現影像時，其間需經過下列四項設備，其順序由前至後排列應為何？1 準直儀 2 光電倍增管 3 晶體 4 數位類比轉換器
  - 1234
  - 4321
  - 1324
  - 4123
- 下列那些因素可能導致點射源於單光子斷層造影時呈現「甜甜圈」(donut sign)？
  - 計數不足
  - 部分容積效應(partial volume effect)
  - 劑量太高
  - 旋轉中心(COR)偏移
- 正子斷層造影(positron emission tomography)系統發生所謂的散射耦合事件(scattered coincidence)，指的是？
  - 由同一個互毀(annihilation)所產生的光子，其中至少一個光子被散射後，再同時被兩個偵測頭偵測到
  - 由非同一個互毀(annihilation)所產生的光子，同時被兩個偵測頭偵測到
  - 只有一個偵測頭偵測到某一光子
  - 同時有三個偵測頭偵測到光子
- 比較低直線能量轉移(LET)射線與高直線能量轉移射線所造成的傷害，下列何者敘述正確？
  - 在存在硫氫基化合物(sulfhydryl compounds)的狀況下，高 LET 射線所造成的傷害，其減輕程度比低 LET 射線明顯
  - 以低劑量率方式給予高 LET 射線時，對組織的保護效果比低 LET 射線好
  - 高 LET 射線的氧增強效應(OER)比低 LET 射線大
  - 將劑量分次給予，對高 LET 射線所造成的傷害並無太大的影響
- 理論上來看，下列那個治療方式所造成的晚期組織發生率最低？(假設晚期組織的  $\alpha/\beta$  值為 2 Gy)
  - 一天一次，每週五天，共 5 次，總劑量 25 Gy，總照射時間一週

- (B) 一天一次，每週五天，共 10 次，總劑量 40 Gy，總照射時間二週  
(C) 一天一次，每週五天，共 15 次，總劑量 45 Gy，總照射時間三週  
(D) 一天一次，每週五天，共 25 次，總劑量 50 Gy，總照射時間五週
7. 下列何種放射生物程序導致反劑量效應？  
(A) 潛在致死傷害修復(potential lethal damage repair; PLD)  
(B) S 期細胞的累積  
(C) 細胞增殖  
(D) 再分布現象
8. 下列何者不屬於粒子型游離輻射？  
(A)  $\alpha$  射線  
(B)  $\beta$  射線  
(C)  $\gamma$  射線  
(D) 中子
9. 光子與物質的作用，光子能量應大於多少，才會產生成對效應？  
(A) 0.511 MeV  
(B) 1.022 MeV  
(C) 500 MeV  
(D) 300 KeV
10. 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)  $1.85 \times 10^{16}$
11. Tc-99m 的物理半衰期為 6 小時，生物半衰期為 3 小時，則其有效半衰期為？  
(A) 1 小時  
(B) 2 小時  
(C) 3 小時  
(D) 4 小時
12. 關於特性輻射與制動輻射說明，下列何者錯誤？  
(A) 制動輻射是由高速電子與原子核發生非彈性碰撞  
(B) 制動輻射的能量與靶的材質有關  
(C) 特性輻射在診斷 X 光能譜裏所佔比例，比在治療用 X 光（如臨床醫用直線加速器）能譜高  
(D) 特性輻射為高速電子撞擊靶材的內層電子，使內層電子游離形成空洞，再經外層電子遞補產生

13. 下列何種因素不會影響正子斷層掃描解析力(resolution)?
- (A) 放射核種的半衰期
  - (B) 正子在湮滅(annihilation)前所行進的距離
  - (C) 湮滅(annihilation)反應後兩個511 keV  $\gamma$ -ray之間的角度
  - (D) 偵測器晶體的直徑
14. 迴旋加速器需維持高度真空的目的，以下敘述何者為誤?
- (A) 絕緣
  - (B) 降溫
  - (C) 幫助射束進入真空腔進行加速
  - (D) 避免射束與空氣粒子碰撞損耗能量
15. 放射性碘標幟時為何需要活性碳過濾排氣?
- (A) 防止放射性標幟物污染
  - (B) 防止放射性  $I^+$  污染
  - (C) 防止放射性  $I^-$  污染
  - (D) 防止放射性  $I_2$  污染
16. 下列何種ECD的異構物與鎳-99m形成的錯化合物能用於腦血流灌注造影?
- (A) d, l-form
  - (B) d, d, -form
  - (C) l, l-form
  - (D) meso-form
17. 下列有關放射藥物劑型之敘述，何者錯誤?
- (A) 鎳-99m-MAA為懸浮(suspension)注射液
  - (B) 鎳-99m-硫膠體為無色透明澄清溶液
  - (C) 用於胃排空試驗的鎳-99m-硫膠體製劑不須通過sterility test及pyrogen test
  - (D) 用於肺造影檢查的鎳-99m-DTPA Aerosol不須通過sterility test及pyrogen test
18. 下列核子反應，哪一個不可在迴旋加速器內進行?
- (A)  $^{98}\text{Mo} (n, \gamma) ^{99}\text{Mo}$
  - (B)  $^{111}\text{Cd} (p, n) ^{111}\text{In}$
  - (C)  $^{124}\text{Te} (p, n) ^{124}\text{I}$
  - (D)  $^{14}\text{N} (d, n) ^{15}\text{O}$
19. 在電腦系統中，如果我們用16位元(bit)來儲存含有正負的整數，則最大的正整數為
- (A)  $2^{16}$
  - (B)  $2^{15}$
  - (C)  $2^{16}-1$
  - (D)  $2^{15}-1$

20. 在醫院的 PACS 系統中，我們必須使用網路，若某醫院適用的網路速率為 100Mbps，請問其中的 b 代表甚麼？
- (A) bit  
(B) byte  
(C) baud  
(D) band
21. 在影像重建(image reconstruction)過程中使用的 ramp filter 屬於哪種濾波器？
- (A) low-pass filter  
(B) high-pass filter  
(C) band-pass filter  
(D) 以上皆非
22. 利用 2x2 交叉表能估算某種診斷新方法與金標準間之正確性(Accuracy)、特異性(Specificity)及靈敏度(Sensitivity)；請根據下表 100 案例之統計數據，計算新方法之正確性(Accuracy)、特異性(Specificity)及靈敏度(Sensitivity)之值。

		金標準	
		陽性	陰性
新方法	陽性	50	10
	陰性	20	20

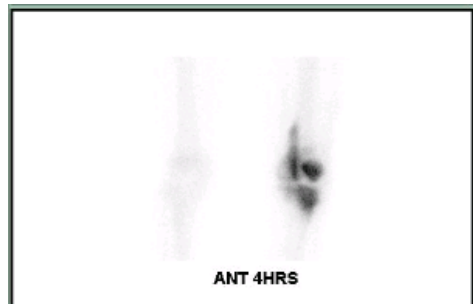
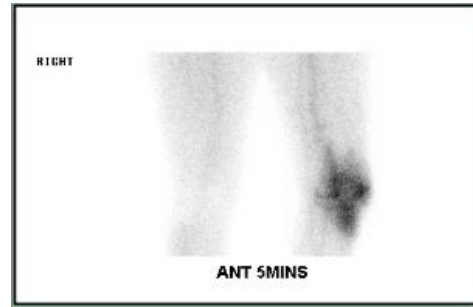
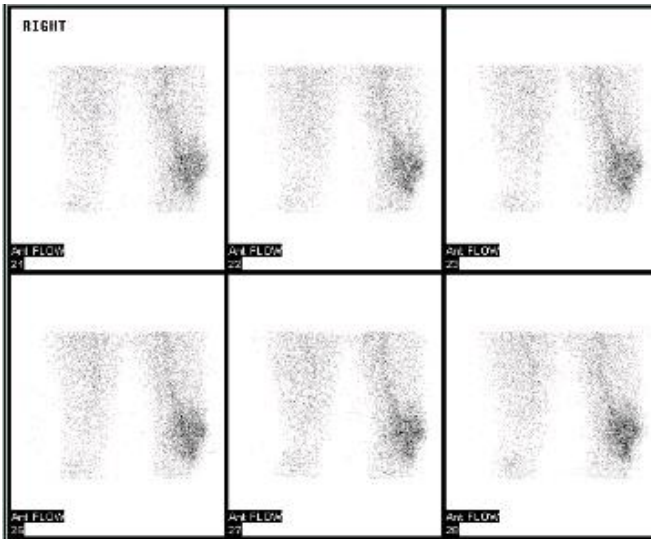
- (A) 正確性=0.70、特異性=0.67、靈敏度=0.71  
(B) 正確性=0.70、特異性=0.55、靈敏度=0.83  
(C) 正確性=0.80、特異性=0.75、靈敏度=0.83  
(D) 正確性=0.70、特異性=0.83、靈敏度=0.55
23. 線性迴歸中之反應變數 Y 是連續性變數(如:體重)且必須假設服從常態分配;但在醫學研究中反應變數 Y 通常是二元性質(即:陽性或陰性、發病或不發病)，此時所使用之迴歸模型稱作什麼？
- (A) Cox 迴歸模型  
(B) 邏輯斯特迴歸模型  
(C) 複迴歸模型  
(D) 指數迴歸模型
24. 根據游離輻射防護法規，設施經營者於下列事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知主管機關？
- (A) 輻射工作人員之年有效劑量累積為 15 mSv  
(B) 輻射工作人員接受之皮膚年等價劑量累積為 20 mSv  
(C) 登記備查類放射性物質遺失  
(D) X 光管燒毀

25. 一個內含  $^{18}\text{F}$ -FDG 的均勻水假體，經過 PET 掃描後，影像中間部分較暗(intensity 較弱)，而邊緣較亮(intensity 較強)，須進行下列何種校正？
- (A) 散射修正(scatter correction)
  - (B) 無感時間修正(dead time correction)
  - (C) 蛻變修正(decay correction)
  - (D) 衰減修正(attenuation correction)
26. 在傳統雙頭單光子斷層攝影機上進行心肌灌注掃描，關於病人心臟在攝影過程中出現移動的敘述，下列何者為非？
- (A) 在旋轉投影影像(rotating projections)上容易察覺縱向位移
  - (B) 在正弦圖(sinogram)上容易察覺橫向位移
  - (C) 在線性圖(linogram)上容易看出病人的扭轉翻身運動
  - (D) 若出現向上爬行(upward creep)，容易在兩個探頭之投影影像序
27. 下列何者不是使用 dipyridamole 或 adenosine 進行催迫式心肌灌注掃描之禁忌症？
- (A) 嚴重的氣喘病(asthma)
  - (B) 系統性低血壓(systolic BP <90 mmHg)
  - (C) 嚴重的主動脈狹窄(aortic stenosis)
  - (D) 一度房室阻斷(first degree atrioventricular block)
28. 下列關於心臟正子藥物的敘述何者有誤？
- (A)  $^{11}\text{C}$ -epinephrine, phenylephrine, hydroxyephedrine 用於心臟神經造影
  - (B)  $^{13}\text{N}$ - $\text{NH}_3$  用於心肌灌注造影
  - (C)  $^{15}\text{O}_2$  用於心肌灌注造影
  - (D)  $^{18}\text{F}$ -FDG 用於心肌存活/葡萄糖代謝造影
29. 核醫心肌功能檢查時，在心舒期(end diastole)與心縮期(end systole)時，左心室扣去背景值的計數(counts)分別是 64,000 與 39,000，則左心室之射出分率(ejection fraction)約為多少？
- (A) 28%
  - (B) 39%
  - (C) 46%
  - (D) 58%
30. 當病人有嚴重的阻塞性肺部疾病胸痛症狀而轉介來進行核醫心肌灌注造影時，若病人平常使用了口服的 theophylline 與支氣管擴張吸劑，這時對這位病人最合適的 stress 方式是以下何者？
- (A) exercise
  - (B) adenosine
  - (C) dipyridamole
  - (D) dobutamine

31. 進行甲狀腺碘攝取檢查前，若病人有使用過下列藥物需停用並延後檢查，以免影響結果；藥物與至少停用的時間配對何者正確？
- (A) Amiodarone: 3-6 天
  - (B) 靜脈注射水溶性顯影劑(contrast agent): 2-4 週
  - (C) Propylthiouracil (PTU): 3-5 週
  - (D) 碘液(Lugol's solution or SSKI): 2-4 個月
32. 放射性 I-131 較適合用來治療的疾病中，不包括下列何者在內？
- (A) 甲狀腺功能亢進(hyperthyroidism)
  - (B) 甲狀腺乳突狀癌(papillary cancer of the thyroid)
  - (C) 甲狀腺濾泡型癌(follicular cancer of the thyroid)
  - (D) 甲狀腺髓樣癌(medullary cancer of the thyroid)
33. 以 I-131 治療甲狀腺亢進症(Graves disease)，測量 24 小時甲狀腺 I-131 攝取值為 80%，估計甲狀腺重量約 60 公克，預計給予 100  $\mu\text{Ci}$ /公克以達到理想輻射劑量，則應給予多少口服 I-131 劑量？
- (A) 480  $\mu\text{Ci}$
  - (B) 4.8 mCi
  - (C) 7.5 mCi
  - (D) 75 mCi
34. 某女性病患分娩之後 3 個月因甲狀腺乳突癌(papillary thyroid cancer)手術後接受放射碘治療，治療後第 10 天接受全身掃描，發現兩側乳腺對稱性之吸收，其最可能之解釋為：
- (A) 乳腺之 sodium iodide symporter 因 TSH 上升而刺激產生功能表達
  - (B) 乳腺之 sodium iodide symporter 因泌乳之生理變化產生啟動功能表達
  - (C) 乳腺之 sodium iodide symporter 於發炎反應時功能表現增加
  - (D) 以上皆正確
35. 有關放射碘(radioiodine)在體內吸收機轉下列何者敘述正確？
- (A) 放射碘服用後可直接從胃腔 (gastric cavity) 經胃黏膜吸收而進入血液循環
  - (B) 放射碘服用後可直接從口腔經唾液腺吸收而進入血液循環
  - (C) 放射碘服用後可直接從腸道經小腸黏膜吸收而進入血液循環
  - (D) 以上皆是
36. 有關 Bone metastases 的放射性核種治療，下列何者錯誤？
- (A) 目前常見的包括 Radium-223 和 Strontium-89
  - (B) 上述兩種藥物主要靠 Beta emitter 治療骨頭轉移，殺死癌細胞
  - (C) FDA 已 approve Radium-223 用來治療 castration-resistant prostate cancer (CRPC) prostate cancer patients 的骨轉移
  - (D) Radium-223 最常見的副作用為噁心、嘔吐、腹瀉及週邊水腫(peripheral edema)

37. Y-90 Anti-CD22 主要用於治療下列何種腫瘤？
- (A) Lung cancer
  - (B) Colon cancer
  - (C) Lymphoma
  - (D) Cervical cancer
38. FDG PET 檢查不適合偵測下列哪一種腫瘤？
- (A) 低度腦膠質瘤(low-grade gliomas)
  - (B) 肺癌(lung cancer)
  - (C) 大腸癌(colon cancer)
  - (D) 淋巴瘤(lymphoma)
39. 多巴胺腦檢查的臨床運用，下列何者為非？
- (A) 可協助鑑別病患的 tremor 是因為 Parkinson' s disease (PD)或是 essential tremor
  - (B) 可協助鑑別 Alzheimer disease (AD)與 dementia with Lewy bodies
  - (C) 可協助鑑別 PD 與 progressive supranuclear palsy
  - (D) 無法協助鑑別 PD 與 multiple system atrophy
40. 食道穿過掃描(Esophageal transit scintigraphy)具有快速，非侵襲性及易於執行等優點，但使用上並不普及，原因為何？
- (A) 輻射暴露量高
  - (B) 缺乏標準化
  - (C) 同位素標記困難
  - (D) 食物過敏
41. 核醫骨掃描檢查若藥物(Tc-99m MDP)調配時混入空氣，或調配好的藥物擺放過長的時間才注射，下列何者非常見的影像特徵？
- (A) 肝臟活性(activity)
  - (B) 甲狀腺活性
  - (C) 唾液腺活性
  - (D) 胃部活性
42. 下列各項有關核醫肺部檢查敘述，何者錯誤？
- (A) 重力和病患造影時姿勢(如躺臥姿或站立姿)都會影響肺通氣造影及肺灌注造影之藥物分佈變化
  - (B) 肺通氣造影常見使用的核醫藥物有  $^{133}\text{Xe}$ ， $^{81\text{m}}\text{Kr}$  及  $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA aerosols}$  等皆可用來評估通氣各期：initial single breath/wash-in, equilibrium, and wash-out phases
  - (C) 肺通氣造影使用  $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA aerosols}$  時需 nebulizer，只有不到 10%的置入劑量可以順利被病人吸入
  - (D) 肺灌注造影常見藥物為  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$  (macroaggregated albumin)

43. 28 歲男性半年前曾因車禍造成左膝開放性骨折接受手術，後續雖然未再碰撞過，但因膝蓋持續腫痛，臨床上安排三相式骨骼造影(three-phase bone scan)(影像依序如下)，下列何者臆斷最為可能？



- (A) 骨髓炎
  - (B) 單純蜂窩性組織炎
  - (C) 骨癌
  - (D) 疲憊性骨折
44. 使用 Tc-99m MAA (macroaggregated albumin) 進行 lung perfusion scan 時，有些情況需要考慮將注射的放射性顆粒數目減少，下列何者有誤？
- (A) neonates and children under the age of 5 years
  - (B) patients with pulmonary hypertension
  - (C) patients with pregnancy
  - (D) patients with left-to-right cardiac shunts
45. 關於 Diuretic renography 的敘述，下列何者有誤？
- (A) 可以用來區別 obstructive hydronephrosis 和 non-obstructive collecting system dilatation
  - (B) 檢查前應將尿液解乾淨，以免脹滿的膀胱影響尿路流通
  - (C) 只要注意給予足量的利尿劑即可，病患的 hydration 充分與否並不要緊
  - (D) 對於腎功能有受損的人，可能需要較高劑量的利尿劑
46. 下列核醫腎臟造影劑之配對何者錯誤？
- (A) Tc-99m EDTA for GFR
  - (B) Tc-99m MAG3 for ERPF
  - (C) Tc-99m DMSA for cortical scan
  - (D) Tc-99m pertechnetate for V-U reflux



47. 下列何者在正常 72hr Gallium-67 影像中不會出現？
- (A) 腎臟
  - (B) 唾液腺
  - (C) 胸骨
  - (D) 肝臟
48. 關於 Meckel diverticulum imaging 的敘述，下列何者有誤？
- (A) 出現 GI bleeding 的病例，常可在 diverticulum 中發現 ectopic gastric mucosa
  - (B) Tc-99m pertechnetate scan 對於 Meckel diverticulum 有相當高的偵測率
  - (C) 進行 Tc-99m pertechnetate scan 前給予 H2 blockers (例如：cimetidine 等)，會抑制 pertechnetate 的攝取，減低偵測率
  - (D) 進行 Tc-99m pertechnetate scan 前給予 glucagon，會減低小腸蠕動，增加靈敏度
49. 骨掃描欲確認腳蹠骨(metatarsus)壓力性骨折，應採用何種照野？
- (A) 足掌位(plantar)
  - (B) 側位(lateral)
  - (C) 前位(anterior)
  - (D) 後位(posterior)
50. 以下何種核子醫學診斷工具不適合用來幫助診斷 Alzheimer' s disease?
- (A) Tc-99m ECD SPECT
  - (B) Amyloid PET
  - (C) Tau PET
  - (D) I-123  $\beta$ -CIT SPECT