

中華民國核醫學學會 108 年度第一年住院醫師筆試

姓名：_____

- ^{18}F 放射性同位素可分別利用兩種不同核反應(d, α)及(p, n)，經由照射那兩種物質而得？
 - H_2O 、HF
 - ^{18}O - H_2O 、HF
 - Ne、 ^{18}O - H_2O
 - ^{18}O - H_2O 、Ne
- 利用原子爐生產之放射性核種，通常屬於：
 - 多中子 (neutron-rich)
 - 缺中子 (neutron-deficient)
 - 多電子 (electron-rich)
 - 缺電子 (electron-deficient)
- 下列關於 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 應用的敘述何者錯誤？
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 在放射性顆粒直徑約 10-90 μm
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 製備需先將血清白蛋白與二價亞錫的氯化物在醋酸鹽緩衝溶液(pH 5)下，於 80-90°C 加熱約 30 分鐘，待冷卻後再加入 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 進行標誌。
 - 放射性顆粒會隨血流進入肺微血管床內，在血液回流過程中由於也會經過淋巴系統，故亦可用於淋巴系統造影。
 - 常作為臨床 ^{90}Y -microsphere 治療肝腫瘤病患之篩選依據。
- 當懷疑有 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標幟的放射製劑發生解離時，可以觀察下列那些器官有無放射活性聚積現象？
 - 甲狀腺與肺臟
 - 心臟與胃
 - 肺臟與心臟
 - 胃與甲狀腺
- 當部門發生小劑量放射性示蹤劑污染時，應該使用以下何種偵檢器進行偵測以協助除汙？
 - 蓋革計數器(Geiger-Muller counter)
 - 游離腔(Ionization chamber)
 - 井型計數器(Well counter)
 - 比例計數器(Proportional counter)

6. 在核醫藥物品管業務上，經常使用所謂的色層分析法(chromatography)作為 ^{99m}Tc 的何種測試？
- (A) 無菌性(sterility)
 - (B) 放射核種純度(radionuclide purity)
 - (C) 放射化學純度(radiochemical purity)
 - (D) 鋁污染度(aluminum contamination)
7. 加馬偵檢器(γ -camera)之全寬半高(FWHM)值，可用來評估偵檢器之何種特性？
- (A) 半衰期(half-life)
 - (B) 明暗度(brightness)
 - (C) 能量解析度(energy resolution)
 - (D) 對比度(contrast)
8. PET/CT 以及 SPECT/CT 皆屬於附加 CT 的多模式影像(multimodality imaging)檢查設備，試問有關此二種檢查設備在 CT 部分的敘述何者正確？
- (A) 使用 CT 進行衰減校正會比過去使用核種校正的方式慢
 - (B) CT 得到的衰減係數需要事先與放射性核種釋出的光子能量進行擬合(scaled)才適用於 PET 或 SPECT 的衰減校正
 - (C) 相較於 PET 及 SPECT，CT 的空間解析度表現是最差的
 - (D) 裝有金屬假牙的病患不影響 CT 進行衰減校正
9. 以雙探頭(dual-head camera)閃爍攝影儀進行腦部(360 度)單光子放射斷層掃描(SPECT)，每 3 度收集 50 秒的計數，則一個檢查大約要花多少分鐘收集影像？
- (A) 50 min
 - (B) 90 min
 - (C) 25 min
 - (D) 30 min
10. 下列何者敘述符合「放射性(Radioactivity)」定義？
- (A) 直接或間接使物質產生游離作用之電磁輻射或粒子輻射。
 - (B) 游離輻射在生物材料單位路徑長度耗損的平均能量。
 - (C) 元素從不穩定的原子核發射粒子(particles)或電磁輻射(electromagnetic radiation)的形式衰變成穩定元素。
 - (D) 單位時間內蛻變的原子數量。
11. 將 23mCi 以 S.I.單位表示:
- (A) 851 GBq

- (B) 851 kBq
- (C) 851 MBq
- (D) 851 Bq

12. 輻射防護規定的操作人員需配戴何物，並按時送回檢測

- (A) 操作人員徽章、指環
- (B) 操作人員徽章
- (C) 操作人員指環
- (D) 操作人員職員證、項鍊

13. 輻射防護的依循準則與最高主管機關是？

- (A) International Commission on Radiological Protection (ICRP)與各區域衛生局
- (B) International Commission on Radiological Protection (ICRP)與原子能委員會
- (C) International Atomic Energy Agency (IAEA)與世界衛生組織
- (D) International Atomic Energy Agency (IAEA)與台灣電力公司

14. 如果病人要進行 ^{18}F -FDG PET/MR，其檢查須知何者不是？

- (A) 檢查前 6-8 小時禁食禁水
- (B) 病人可配戴心律調整器進入檢查室
- (C) 糖尿病患者當天暫停服藥控制血糖
- (D) 須確認病人是否懷孕、是否具有利尿劑過敏史

15. 在輻射防護中，何者不是考量要點？

- (A) 放射性藥物的置放容器（鉛或鎢罐）
- (B) 生物體與放射性物質的距離
- (C) 生物體與放射性物質之間是否具有足夠的防護措施（如鉛屏蔽、鉛衣）
- (D) 檢查室內的溫度是否低於 20 度

16. 在核醫造影時，常常跟病人說在注射後某某時間回來造影，其實造影時間就是放射藥物之藥物動力學中的什麼狀態？

- (A) 穩態 (steady state)
- (B) 分佈態(distribution state)
- (C) 生物轉化態(biotransformation state)
- (D) 重吸收態(Redistribution state)

17. 在某核醫部門中即將安裝的新型加馬造影儀/電腦系統使用新的方法計算心臟射出分率 (ejection fraction, EF)。因此該部門決定接下來的 30 位受檢者同時使用新、舊機型分別計算 EF。若之後希望能將新機計算出的 EF 值轉換成舊機算出的 EF 值（如評估受檢者的

EF 值是否已改變)，則需使用下列何者分析方法？

- (A) 獨立樣本 t 檢定
- (B) 線性迴歸
- (C) 標準誤差
- (D) 卡方檢定

18. 給予某群組 20 位病患一種被認為會影響腎功能的藥物，另一群組 20 位病患則服用安慰劑。經腎功能掃描檢查結果分別計算出兩群組病患的腎絲球過濾率 (GFR)。接著應使用何種適當統計方法驗證兩群組病患的 GFR 無差異之假設？

- (A) 卡方檢定
- (B) 線性迴歸
- (C) 成對樣本 t 檢定
- (D) 獨立樣本 t 檢定

19. 下列敘述何者正確？

- (A) 機率效應有低限劑量，效應發生機率與輻射劑量成正比
- (B) 游離輻射對細胞之效應可區分為直接效應與間接效應
- (C) 維生素 D 可還原自由基進而減少生物體所受之輻射傷害
- (D) 細胞週期中 DNA 合成期 (S) 對輻射最敏感

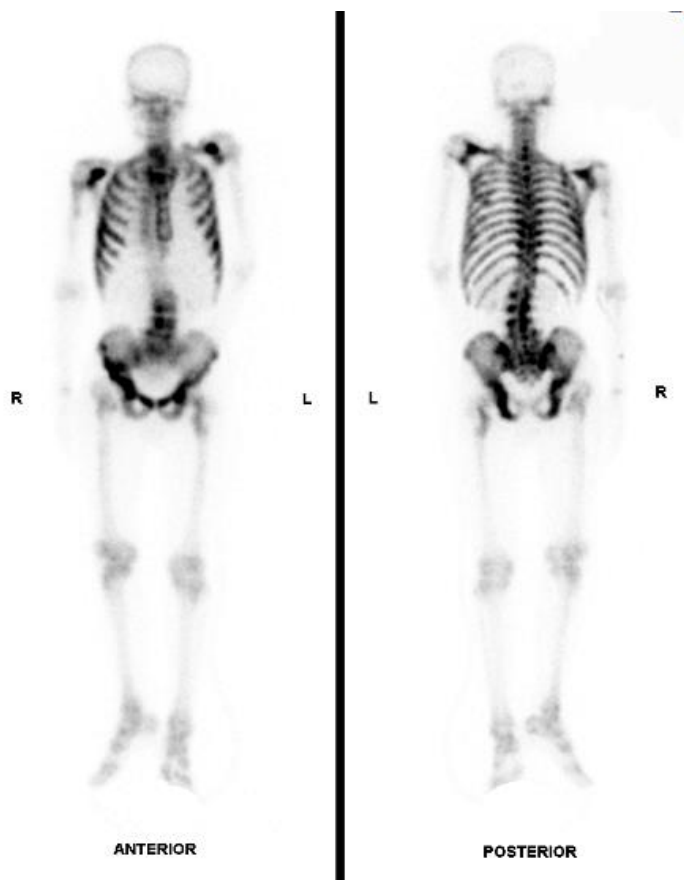
20. 關於 Tc-99m MDP 骨骼掃描下列敘述何者為非？

- (A) 骨攝取峰值 (peak bone uptake) 約在注射後 2-4 小時出現
- (B) 最高靶背景比 (target-to-background ratio) 約在注射後 6-12 小時出現
- (C) Tc-99m MDP 應在配置後 2-3 小時內使用避免可能開始裂解釋出自由的 [TcO₄]⁻
- (D) 考量 Tc-99m 的物理半衰期通常會在注射後 6 小時內進行造影，延遲造影最晚亦不超過 24 小時。

21. 三相式骨掃描 (three-phase bone scan) 檢查常見的臨床適應症不包括？

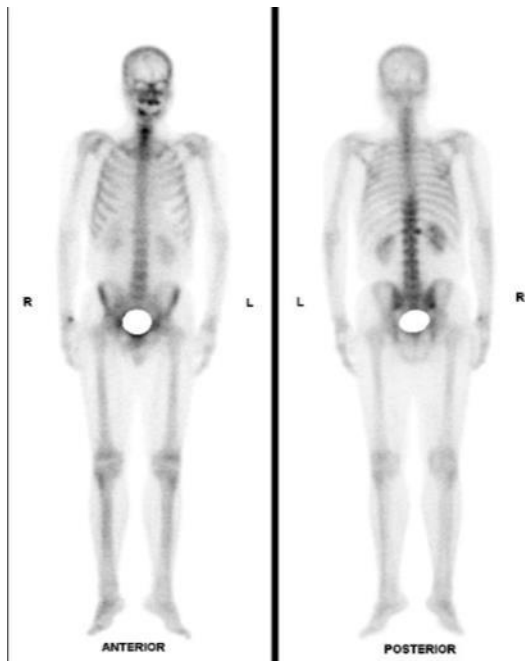
- (A) 骨髓炎 (osteomyelitis)
- (B) 壓力性骨折 (stress fracture)
- (C) 骨骼移植 (bone grafting)
- (D) 複雜性局部疼痛症候群 (complex regional pain syndrome, CRPS)

22. 最常見造成下圖骨骼掃描(Tc-99m MDP bone scan)發現的癌症為：



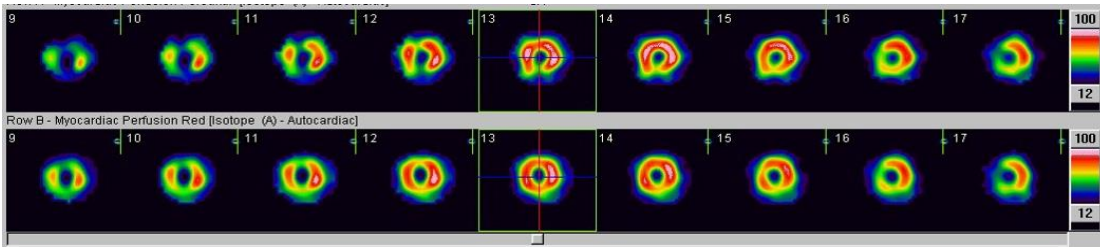
- (A) 肺癌
- (B) 乳癌
- (C) 大腸癌
- (D) 攝護腺癌

23. 最常見造成下圖骨骼掃描(Tc-99m MDP bone scan)發現的原因為：



- (A) 骨質疏鬆壓力性骨折 (insufficiency fracture).
 - (B) 骨轉移於胸椎
 - (C) 骨轉移於下段胸椎及腰椎
 - (D) 放射治療後變化
24. 衰減假影 (Attenuation artifact)在 myocardial perfusion SPECT 心臟灌注檢查中常見。下列何者敘述為正確？
- (A) 前壁 (anterior wall) 衰減常見於男性。
 - (B) Gated SPECT 在臨床判讀上，對於衰減假影並無明顯幫助。
 - (C) 衰減假影只影響敏感度 (sensitivity)，對於特異性 (specificity)無明顯影響。
 - (D) 加入衰減校正 (attenuation correction) 可減少偽陽性檢查 (false-positive)。
25. 首次穿流心臟血管檢查(first pass angiocardigraphy)在注入同位素藥物後，該藥物進入身體正常順序為何(依先後次序)？
- (A) 主動脈→左心→肺靜脈→肺→肺動脈→右心
 - (B) 主動脈→大血管→微循環→腔靜脈→右心→肺動脈→肺
 - (C) 肺動脈→肺→肺靜脈→右心→左心→大動脈
 - (D) 腔靜脈→右心→肺動脈→肺→左心→主動脈

26. 下圖為 FDG 正子心肌存活切片圖，請問下列何者為其正確切片位置名稱？



- (A) Short-axis slices
 - (B) Vertical long-axis slices
 - (C) Oblique short-axis slices
 - (D) Horizontal ling axis
27. 使用 F-18 FDG (fluorodeoxy glucose) 進行正子掃描做腫瘤檢查，請問下列哪一種惡性腫瘤的診斷率最低？
- (A) 子宮頸癌
 - (B) 肝細胞癌
 - (C) 黑色素瘤
 - (D) 肺小細胞癌
28. 下列敘述有關於 F-18 FDG 甲狀腺吸收何者為非？
- (A) 意外發現局部高葡萄糖攝取甲狀腺結節(thyroid incidentaloma)可能為惡性機率為 25%~50%.
 - (B) 廣泛性明顯雙側攝取可能為甲狀腺炎，Graves' disease，或甲狀腺低下。
 - (C) 廣泛性雙側甲狀腺攝取併胸腺及對稱性骨骼肌攝取可能為 Graves' disease。
 - (D) 廣泛性輕微雙側甲狀腺攝取應為正常生理性攝取。
29. 關於 hepatocellular carcinoma (HCC)的敘述，下列何者正確？(1)FDG-PET 診斷 HCC 的敏感性可能只有 50-60%；(2)分化程度較好的 HCC 往往表現出與肝臟背景接近的 FDG 攝取程度。其原因為 Glut-1 表現程度較低，且 glucose-6-phosphatase 表現程度較高；(3)FDG 在部分 HCC 族群，如 AFP 很高、門靜脈有腫瘤血栓等，仍然具有檢查的價值；(4)加入另外一種 PET 藥物，如 C-11 acetate、F-18 choline，進行 dual-tracer PET 造影，能提升 PET 在 HCC 的準確性
- (A) 1+2+3
 - (B) 1+2+4
 - (C) 1+2+3+4
 - (D) 1+3+4

30. 以 ^{99m}Tc -pertechnetate 來做腦部造影，主要是偵測下列何者？
- (A) 腦部血流(brain perfusion)分布情形
 - (B) 腦血管障蔽(blood-brain barrier)受損情形
 - (C) 腦部多巴胺神經受體(dopamine receptor)分布情形
 - (D) 腦部代謝(brain metabolism)分布情形
31. 有關癲癇病患在 F-18-FDG PET 影像的表現特徵，下列何者正確：
- (A) 發作時腦部局部 FDG 吸收增加，未發作時 FDG 吸收降低
 - (B) 發作時 FDG 吸收降低，未發作時吸收正常
 - (C) 發作或不發作，FDG 吸收皆降低
 - (D) 發作時 FDG 的吸收與不發作時相似
32. 腦部灌注斷層造影 (brain perfusion SPECT) 常用於
- (A) 癲癇病人的術前評估
 - (B) 輕度知能障礙 (mild cognitive impairment) 病人的病因鑑別診斷
 - (C) 紅斑性狼瘡病人是否有中樞神經侵犯的評估
 - (D) 以上皆是
33. 一位失智症病人至核醫部進行 Tc-99m ECD (ethyl cysteinate dimer) 腦部灌注造影，下列敘述何者正確？
- (A) 若看到 posterior cingulate cortex、medial temporal lobe、inferior parietal lobe 灌注下降，病人可能為額顳葉型失智症 (frontotemporal dementia)
 - (B) 若看到 frontal lobe 為主要灌注下降區域，病人可能為阿茲海默症 (Alzheimer's Disease, AD)
 - (C) 使用半定量軟體輔助診斷時，若病人腦部萎縮厲害時，需小心影像對位失準而造成誤判
 - (D) 因為腦部灌注造影的鑑別診斷很明確，不需要配合臨床症狀即可進行影像判讀
34. 下列何者非 β -amyloid 造影的藥物
- (A) F-18 florbetapir
 - (B) F-18 flutemetamol
 - (C) I-123 ioflupane
 - (D) F-18 florbetapen
35. 下列何者疾病較不會在多巴胺運轉體造影(如 Trodat-1 SPECT)出現紋狀體活性下降的現象？
- (A) Dementia with Lewy bodies
 - (B) Parkinson's disease

(C) Alzheimer's disease

(D) Huntington disease

36. 下列何者非 Ga-67 citrate 聚積於發炎組織的機轉？

(A) 局部血流增加及血管通透性增加

(B) 與細胞表面的 chemotactic peptides receptors 結合

(C) 與白血球中的 lactoferrin 結合

(D) 與細菌產生的 siderophores 結合

37. 在免疫不全病人相關的發炎或腫瘤中，以 Ga-67 與 Tl-201 兩者進行掃描，下列常見的發現何者為誤？

(A) Kaposi's sacroma 通常為 gallium 陽性，而 Tl-201 陰性

(B) acute infection 通常為 gallium 陽性，而 Tl-201 陰性

(C) tuberculosis 通常為 gallium 陽性，而 Tl-201 陰性

(D) lymphoma 通常兩者皆為陽性

38. 下列何種放射藥物較適合用來評估腎絲球過濾率 (GFR) ？

(A) Tc-99m MAG3

(B) Tc-99m DTPA

(C) I-131 OIH

(D) Tc-99m DMSA

39. 關於腎圖 (renogram) 下列敘述何者為非？

(A) 通常腎圖會用時間活性曲線 (time-activity curve, TAC) 呈現。

(B) 注射後半分鐘至一分鐘的第一段曲線稱為血流相 (flow phase)。

(C) 接著 1-10 分鐘為第二段曲線代表腎皮質功能 (cortical function phase)。

(D) 最後一段曲線清除相 (clearance phase) 平均約持續 10-15 分鐘。

40. 關於有效腎血漿流量 (effective renal plasma flow, ERPF) 檢查中使用利尿劑 (diuretic) 下列敘述何者正確？

(A) 通常利尿劑的給予劑量是依受檢者血清尿素氮 (BUN) 濃度進行調整。

(B) 利尿劑 furosemide 需 1 分鐘內靜脈推注完畢後，持續再收集 10-30 分鐘的影像。

(C) 利尿劑給予的時間點通常是示蹤劑注射後 20 分鐘，或者跟示蹤劑同時給、提前示蹤劑 15 分鐘給等等。

(D) 如果利尿劑注射後反應很好，原本延遲清除的曲線快速下滑，比較像是阻塞型腎水腫 (obstructive hydronephrosis)。

後 30 分鐘。

41. 以核醫腎臟造影評估腎臟移植，以下何者敘述為誤？
- (A) 移植成功的腎臟，其 perfusion 應與正常腎臟一樣，近乎在看到 iliac vessels 的時候就可看到移植腎
 - (B) 移植成功的腎臟，其 parenchymal phase 應與正常腎臟一樣，於 6~10 分鐘達到高峰
 - (C) 若發生 acute tubular necrosis，其 perfusion 可能為正常，但 renal function 會下降
 - (D) acute rejection 的表現為 perfusion 與 tracer uptake 及 excretion 皆降低
42. 對於造成 diuretic renography 偽陽性結果的原因，何種因應方式較無法解決問題？
- (A) 對於新生兒，建議一個月大之後再進行 diuretic renography
 - (B) 對於腎功能不佳者，確保受檢前有足夠 hydration
 - (C) 對於 noncompliant bladder 之受檢者，蒐集站位之解尿後影像
 - (D) 對於 noncompliant bladder 之受檢者放置導尿管
43. 關於以核醫膽道攝影 (cholescintigraphy) 應用於腸道閉鎖 (biliary atresia) 的診斷何者為誤？
- (A) cholescintigraphy 可用來幫助區別造成新生兒黃疸的其他原因
 - (B) 檢查前使用 phenobarbital (5mg/kg/day for 5 days) 可提高檢查之敏感度
 - (C) 若注射後 4 小時仍無腸胃道顯影，則可診斷為腸道閉鎖
 - (D) 嚴重之肝功能低下可能造成偽陽性之結果
44. 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) FDA 已 approve Radium-223 用來治療 castration-resistant prostate cancer (CRPC) prostate cancer patients 的骨轉移
 - (C) Radium-223 最常見的副作用為噁心、嘔吐、腹瀉及週邊水腫(peripheral edema)
 - (D) 上述兩種藥物主要靠 Beta emitter 治療骨頭轉移，殺死癌細胞
45. 下列何種影像表現是急性肺栓塞的可能性最大？
- (A) 肺灌注影像與通氣影像有多個吻合的缺損
 - (B) 肺灌注影像正常，但肺通氣影像有一個肺段性缺損 (segmental defect)
 - (C) 肺灌注影像有一個肺段性缺損 (segmental defect)，但肺通氣影像正常
 - (D) 肺灌注影像有多個肺段性缺損 (segmental defects)，但肺通氣影像正常
46. 下列有關肺臟通氣(ventilation)的核醫影像何者錯誤？
- (A) 可使用 Xe-133 氣體，經由臉面部罩吸入 5-20 毫居里(mCi)。
 - (B) 使用 Xe-133 氣體收取肺臟通氣，其影像異常須同時存在於各個時期(包含憋氣 breath hold、平衡 equilibrium、以及流失 wash-out)才能判定是異常(defects)。

- (C) 使用 Xe-133 氣體，若經由臉部面罩吸入無法執行，替代方法是將 Xe-133 與生理食鹽水混合後靜脈注射。
- (D) 可使用液狀的 T-99m DTPA 與霧化器(nebulizer)，吸入噴霧。
47. 關於口服放射性碘 (I-131) 治療甲狀腺惡性腫瘤的前置準備敘述，下列何者為非？
- (A) 需停用甲狀腺素一個月的主要原因是為了產生足夠的內生性促甲狀腺激素幫助腫瘤吸收 I-131，服藥時血液中 TSH 濃度不足 60 μ IU/mL 可能導致治療效果不佳
- (B) 使用重組促甲狀腺激素注射劑 (recombinant TSH) 可取代停用甲狀腺素達到幫助腫瘤吸收 I-131 的效果，常用於停藥後低甲狀腺症狀明顯以致於無法忍受的病人
- (C) 因食物會干擾口服 I-131 的吸收，服藥前後兩小時需空腹
- (D) 服藥前一個月內若使用含碘顯影劑、含碘藥物(如 Amiodarone)等不會影響腫瘤吸收 I-131，不需要告知治療醫師
48. 一位甲狀腺乳突癌 (papillary thyroid carcinoma) 病人進行甲狀腺全切除術後至核醫部進行口服放射性碘 (I-131) 治療，關於治療後的造影下列敘述何者正確？
- (A) 利用 I-131 同時具有放射 α 射線與 γ 射線的特性，可以同時進行治療與診斷
- (B) 手術後若有殘餘的甲狀腺組織或是腫瘤，常可見到脖子前側呈現放射性熱區
- (C) 因為 I-131 會藉由鼻黏膜分泌，因此見到頭顱中央有放射活性不需小心腦下垂體的轉移
- (D) 因為腸胃道黏膜會表現鈉碘轉運體 (sodium iodide symporter, NIS)，腸胃道的吸收為正常生理現象，造影前不需清腸
49. 下列關於鈾 90 放射性微球的敘述何者錯誤？
- (A) 鈾 90 樹脂微球(resin)的鈾-90 是附著在樹脂球體表面，所以可能有潛在的解離問題，可在患者的尿液中偵測到微量的輻射；而鈾 90 玻璃微球(glass)的鈾-90 是嵌入玻璃基質中，所以不會有解離問題
- (B) 兩種材質微球的直徑差異不大，約為 20-60 μ m，但玻璃微球的比重較重
- (C) 玻璃微球的單顆活度較樹脂微球高約 50 倍，故相同活度下玻璃微球的顆粒數遠低於樹脂微球。所以使用玻璃微球進行體內放射栓塞時所造成的栓塞效果(embolic effect)，會較樹脂微球來的低
- (D) 玻璃微球需要由核醫藥師或工作人員進行活度測量與配藥；而樹脂微球不需要
50. 關於微球體放射栓塞(microsphere radioembolization)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 其目標為透過動脈導管，將會放出 β 射線的放射性微球導入供應肝腫瘤的肝動脈之中，對肝臟腫瘤進行近接的放射線治療
- (B) 為了避免放射性微球分布到正常器官所產生的後遺症，進行治療前必須透過核醫的 Tc-MAA 進行模擬試驗，評估肺臟分流比率，以及評估肝腫瘤與正常肝臟的分布情況
- (C) 微球體放射栓塞目前主要採用的是鈾 90 放射性微球，但鈾 90 是一種純粹放出 β 射線的核種，所以進行放射栓塞術後，無法透過核醫影像進行鈾 90 微球體分布狀況的偵測

(D) 歐洲發展中的 Holmium-166 (Ho-166) 放射性微球，其特性在於 Ho-166 本身可以放出 γ 射線，可透過核醫 gamma camera 進行術後造影；此外，Ho-166 本身具有磁性，也可透過 MRI 進行造影