

# 中華民國核醫學學會 108 年度專科醫師甄審筆試

准考證號碼：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

- 閃爍偵檢器中的波高分析器 (pulse height analyzer ,PHA)，主要是用來鑑別 gamma ray 的什麼特性？  
(A) 能量  
(B) 活度  
(C) 解析度  
(D) 半衰期
- 在 PET 造影時，假如在病人體內同一條反應路線(LOR)上，距離偵檢器 (detector) 的三個位置分別為：a=5 cm，b=7 cm 和 c=9 cm。則那一個位置會有最大的光子衰減 (attenuation) ？  
(A) a  
(B) b  
(C) c  
(D) 都一樣
- 關於 PET 影像造影，由 2D mode 換成 3D mode 不會造成下列何種現象？  
(A) 敏感度增加  
(B) 發生訊號落在無感時間 (dead time) 內的機會增加  
(C) 影像空間解析度降低  
(D) 散射比例減少
- 在 PET/CT 的 QC 中，跟 CT 有關，除了一般的 CT QC 之外，不包括下面哪個項目？  
(A) CT and PET 之影像校正(Coregistration between CT and PET)  
(B) CT and PET 之間的系統連結(Communication between CT and PET)  
(C) 雷射定位系統(Laser positioning system)  
(D) 旋轉中心測試 (Center of Rotation test)
- 下列關於輻射防護之原則，何者有誤？  
(A) 體外曝露防護以縮短時間、遠離射源、等待衰變、加設屏蔽為原則  
(B) 體內曝露防護以減少吸收、增加排泄、防止滯留為原則  
(C) ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 為輻射防護之重要防護原則  
(D) 放射性物質進入體內排除之有效半衰期計算方式為核種之放射半衰期+物理半衰期

6. 下列何者非游離輻射所造成的淋巴細胞染色體變異型態？
- (A) 雙中節型變異
  - (B) 三中節型變異
  - (C) 斷裂
  - (D) 環形
7. 下列關於游離輻射急性全身體外照射所造成之症狀敘述，何者有誤？
- (A) 單次劑量 0.1 ~ 0.25 戈雷 (Gy)，可能引起血液中淋巴球的染色體變異
  - (B) 單次劑量達 6 戈雷 (Gy)，在 2 ~ 6 週內死亡率為 50 %
  - (C) 單次劑量 1 ~ 2 戈雷 (Gy)，可能有疲倦、噁心、嘔吐現象。血液中淋巴及白血球減少後恢復緩慢
  - (D) 單次劑量 2 ~ 4 戈雷 (Gy)，24 小時內會噁心嘔吐，數週內有掉髮、食慾不振、虛弱、腹瀉及全身不適等症狀，可能死亡
8. Immunoradiometric assay (IRMA) 需要下列的條件，何者除外？
- (A) 過量的抗體
  - (B) 放射標幟抗原
  - (C) 固相抗體
  - (D) 單株抗體或高純化的抗血清
9. 放射免疫分析中，重複分析所得結果的相近性稱之為何？
- (A) 敏感度 (sensitivity)
  - (B) 專一性 (specificity)
  - (C) 精密度 (precision)
  - (D) 準確度 (accuracy)
10. 競爭結合型的RIA實驗中，抗原 (Ag) 與抗體 (Ab) 之量的關係為何？
- (A) Ag與Ab相等
  - (B) Ag遠低於Ab
  - (C) Ag遠高於Ab
  - (D) 高低皆無妨
11. 關於核醫Ga-67發炎造影在偵測發炎感染病灶的機轉，下列何者為非？
- (A) Ga-67具有與鐵離子相似的特性，在靜脈注射後於血漿中與transferrin結合，所結合的複合物會可藉由chemotaxis 而吸引至發炎區域。
  - (B) Ga-67可與白血球死亡後釋放之lactoferrin結合,也可與細菌中所產生之siderophore結合。

(C) Ga-67在體內清除緩慢，於注射後48小時，10%仍與血漿蛋白結合，生物半衰期可達25天。

(D) Ga-67注入人體後在前24小時主要是通過腎臟排泄。隨後，大腸成為排泄的主要途徑。

12. 關於核醫肺臟通氣造影(Pulmonary ventilation imaging)的藥物下列敘述何者正確？

(A) Xe-133 gas 是常用核醫肺臟通氣(ventilation)造影的檢查藥物，在吸入後可以快速清除，所以其生物變衰期只有短短的3分鐘。

(B) Tc-99m DPTA aerosol 也是常用的核醫肺臟通氣造影的檢查藥物，顆粒大小範圍約1-5 $\mu$ m 為理想檢查的大小。

(C) 對 COPD 病人檢查藥物選擇以 Tc-99m DPTA aerosol 為佳，但顆粒大小約為1-2 $\mu$ m 為佳。

(D) Tc-99m DPTA aerosol 對膀胱所造成輻射的吸收劑量高於肺部。

13. 關於Ga-67使用在發炎感染的診斷追蹤，下列敘述何者錯誤？

(A) 常用來定位不明熱(FUO) 的發炎/感染區域

(B) 可用來評估追蹤 sarcoidosis 治療後的反應

(C) 對於脊椎骨髓炎或椎間盤發炎，Ga-67 scan 的診斷率遠不及 labeled leukocytes scan

(D) 可用來評估追蹤藥物如 bleomycin 引發的肺毒性(drug-induced pulmonary toxicity)

14. 分化型甲狀腺癌(Differentiated thyroid cancer, DTC)患者經過全甲狀腺切除後，發現以下何種情況時應進行放射碘治療：

1. Gross extraglandular extension or known local residual cancer (incomplete resection);

2. Family history of poorly differentiated thyroid cancer;

3. Proven lung metastases;

4. Post-op stimulated Tg: 0.5ng/ml ;

5. Lateral neck lymph nodes positive for metastasis, biggest one is 3.8cm in size

(A) 1, 2, 3

(B) 1, 3, 4

(C) 1, 4, 5

(D) 1, 3, 5

15. 關於放射性碘-131治療甲狀腺功能亢進(hyperthyroidism)的敘述，下列何者錯誤？

(A) 瀰漫性毒性甲狀腺腫(diffuse toxic goiter)、毒性多結節甲狀腺腫(toxic multinodular goiter)、亞急性甲狀腺炎(subacute thyroiditis)引起的甲狀腺功能亢進適合使用放射性碘-131 治療。

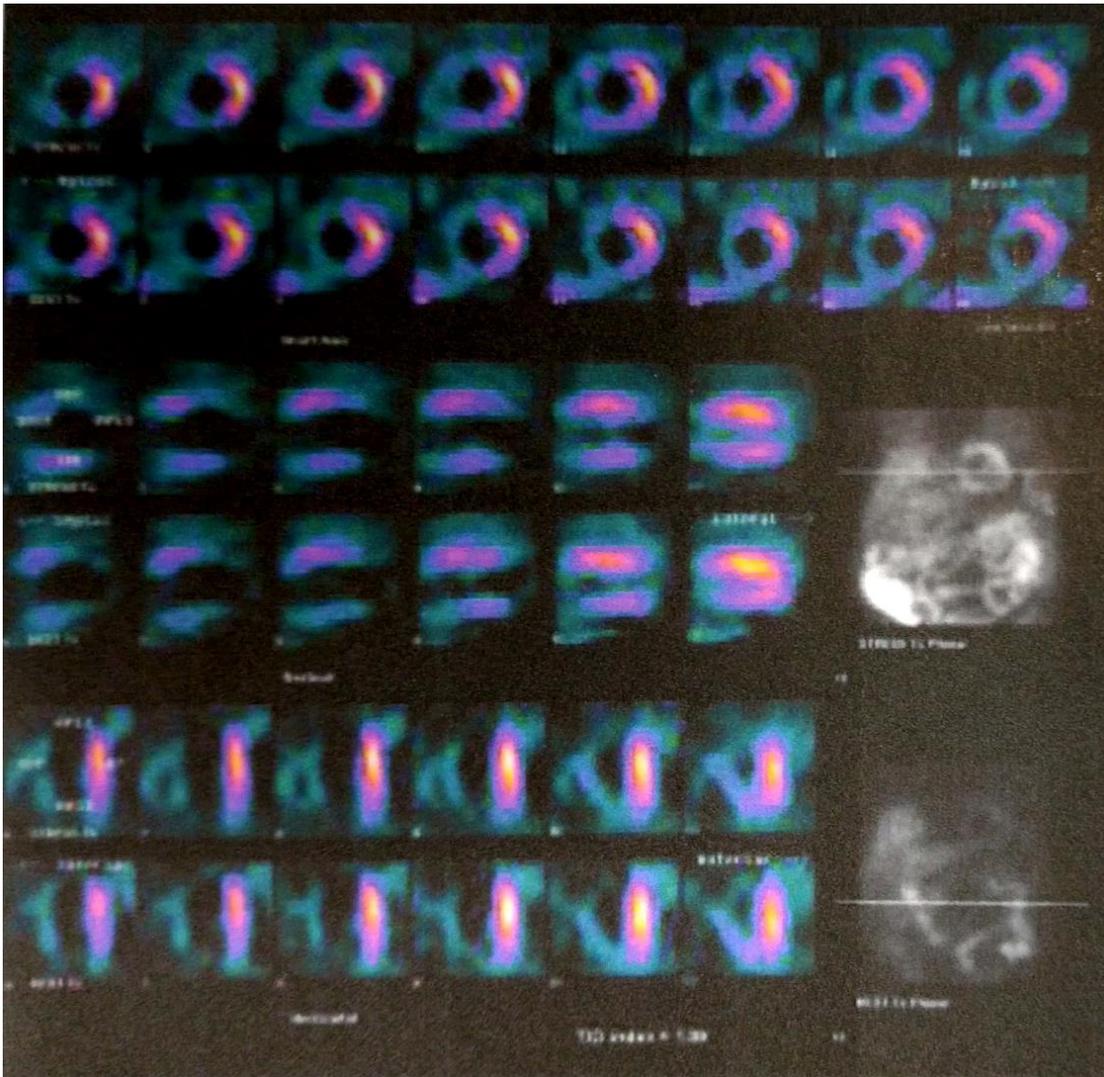
(B) 相對於瀰漫性毒性甲狀腺腫，毒性多結節甲狀腺腫對放射性碘-131 治療效果較不好，因此會給予較高的放射性碘-131 劑量。

(C) 懷孕是治療的禁忌症，因此治療前必須先驗孕。

- (D) 放射性碘-131 治療後可能引起甲狀腺功能低下，須給予甲狀腺素補充治療。
16. 關於放射性碘-131治療分化型甲狀腺癌(differentiated thyroidcancer)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 放射性碘-131 術後輔助療法建議常規使用於高復發風險並已作全切除的患者。
- (B) 在已知有殘存或轉移病灶的甲狀腺癌患者，建議使用較高的放射性碘-131 劑量(100-200mCi)。
- (C) 放射性碘-131 治療前須停止服用四碘甲狀腺素三到四天，並採用低碘飲食。
- (D) 若病人有顯著的共病症(comorbidity)，停止服用甲狀腺素可能造成風險，應考慮使用基因重組甲促素(rhTSH)。
17. 關於鐳-223治療，以下敘述何者正確：
- (A) 是一個 100% 以  $\alpha$  衰變的核種，因此患者注射藥物後，體外輻射曝露率為背景值
- (B) 核准適應症為未經去勢療法治療過的骨轉移攝護腺癌
- (C) 不適用於已確認肝臟轉移的去勢療法抗性骨轉移攝護腺癌患者
- (D) 治療僅能改善骨轉移相關症狀，無任何延長癌症總體存活時間的效果(overall survival benefit)
18. 有關Xofigo (Radium 223)的敘述，下列何者正確？
- (A) 主要用來治療去勢抗性攝護腺癌(castration-resistant prostate cancer)患者的骨轉移病灶，無論有沒有內臟轉移
- (B) ALSYMPCA 試驗中，完成 5~6 劑治療的病患較完成 1~4 劑之病患多存活 11.7 個月
- (C) 第一次治療前，抽血的數值最好達到  $ANC \geq 1000/\mu L$ ,  $Platelet \geq 100000/\mu L$ ,  $Hemoglobin \geq 10g/dL$
- (D) 要治療的患者需合併有症狀之骨轉移且骨轉移  $\geq 3$  處
19. 標靶放射性核種治療 ( Targeted Radionuclide Therapy, TRNT)意指使用放射性同位素藥物，藉由藥物具特異性的生理/病理分布，達成治療特定疾病的效果，下列可者不屬於標靶放射性核種治療 ( Targeted Radionuclide Therapy, TRNT)?
- (A) Lutathera® for neuroendocrine tumor
- (B) Xofigo® for castration resistant prostate cancer with bone metasetasis without other visceral organ metastasis
- (C) I-125 seed brachytherapy of early stage prostate cancer
- (D) I-131 therapy for differentiated thyroid cancer
20. 關於使用Y-90微球體(SIR-Sphere®)治療肝臟腫瘤，下列敘述何者錯誤？
- (A) 必需先以鎘-99m MAA 模擬栓塞治療。

- (B) 鎘-99m MAA 模擬影像計算肺分流(lung shunting)時，若病人肺部計數為 250Kcount，肝臟計數為 750Kcount，需減少 Y-90 微球體治療劑量才能進行治療。
- (C) 鎘-99m MAA 模擬影像若發現胃腸道有放射活性分佈，治療前需先將其血管栓塞。
- (D) 決定 Y-90 微球體治療劑量可採用經驗法(empirical model)、體表面積法(BSA model)或分區模型(partition model)。

21. 一位79歲的胸痛病人，心肌灌注造影結果如下圖，請問何者錯誤？



- (A) 這些缺損代表 nonviable myocardium
  - (B) Myocardium viability 適合用 F-18 FDG 評估
  - (C) Rest/redistribution Thallium scan 可以評估 myocardium viability
  - (D) 以上皆是
22. 正常病人接受心肌灌注造影，大約會有多少注入體內的Tl-201定位在心肌上？
- (A) 5%
  - (B) 10%

- (C) 15%
- (D) 20%

23. 關於使用在MPI中的Tl-201敘述何者有誤？

- (A) 會經由 Na-K ATPase pump 進入心肌細胞中
- (B) 其產品中可能所含 Tl-200 及 Tl-202 的總量不能超過 3%
- (C) 為元素週期表中 3A 族的元素
- (D) 其化學型態為 Tl-Cl

24. 進行心肌血流灌注掃描時，下列Tc-99m MIBI比Tl-201表現優秀的敘述何者為非？

- (A) 當檢查完發現病患移動情況時，不會受隨時間再分佈的影響，可以立刻重新掃描
- (B) 當病患於檢查時出現突發性胸痛，可以先注射放射性藥物，等病況穩定後再來掃描
- (C) 影像解析度高，搭配 ECG 的 gating 能夠準確評估左心室功能
- (D) 在心肌細胞的攝取率有較佳的表現

25. 下列哪種MPI檢查方式病患所接受的輻射劑量最高？

- (A) Tc-99m MIBI (rest 10 mCi, stress 30 mCi)
- (B) Tc-99m tetrofosmin (rest 10 mCi, stress 30 mCi)
- (C) Tl-201 3 mCi
- (D) F-18 FDG 10 mCi

26. 心臟的假影的組合及處理方式何者較不合理

- (A) 橫膈膜衰減-下壁-作衰減校正
- (B) 乳房衰減-上壁-作衰減校正
- (C) CT 衰減校正偏差-下壁-重新調整
- (D) 腸道活性過高-下壁-採 prone 造影

27. 關於Tc-99m methylene diphosphonate bone scintigraphy的影像，底下敘述，何者可能比較不恰當？

- (A) 閱片時，仍須注意腎臟活性，評估可能的潛在異常。
- (B) 下位頸椎區域 (lower cervical region) 的局部活性，大多數原因可能是良性問題，例如退化性關節炎。
- (C) 若一病灶在三時相 (three phases) 影像上，都呈現 hot 狀態，有可能是 osteomyelitis、acute fracture、neuropathic joint 或 complex regional pain syndrome，完全不可能是 hypervascular tumor。
- (D) 並非所有的 multifocal hot lesions 都是骨轉移 (metastases)，仍須考慮 fractures、multifocal osteomyelitis、multiple enchondromas、polyostotic fibrous dysplasia 或 Paget disease 的可能。

28. 底下何者比較不可能是Tc-99m methylene diphosphonate bone scintigraphy呈現superscan的原因？
- (A) Primary hyperparathyroidism
  - (B) Renal osteodystrophy
  - (C) Osteoid osteoma
  - (D) Diffuse metastases from prostate cancer
29. 在Tc-99m methylene diphosphonate bone scintigraphy影像上，底下何種疾病的骨骼病灶，比較容易呈現intensely increased activity？
- (A) Osseous metastases from neuroblastoma
  - (B) Osseous metastases from renal cell carcinoma
  - (C) Osseous metastases from thyroid carcinoma
  - (D) Osteoblastoma
30. 關於Tc-99m MAG3 renograms，底下敘述，何者比較不恰當？
- (A) Computer-generated renogram curve 可以包括 Initial renal perfusion (vascular transit phase)、cortical or tubular concentration phase of initial parenchymal transit 與 clearance or excretion phase。
  - (B) Time to peak activity ( $T_{max}$ )：正常值大約是 Tc-99m MAG3 注射後 30 分鐘。
  - (C) Relative renal uptake ratios at 2 to 3 minutes：若單側腎臟數值小於或等於 40%，可以考慮為異常值。
  - (D) Half-time excretion ( $T_{1/2}$ )：正常值大約是 Tc-99m MAG3 注射後 15 分鐘。
31. 底下何種影像型態 (imaging pattern)，比較不可能是急性腎盂腎炎 (acute pyelonephritis) 在Tc-99m DMSA renal scintigraphy影像上的常見型態？
- (A) Focal cortical defects
  - (B) Multifocal cortical defects
  - (C) Diffusely increased activity
  - (D) Diffusely decreased activity
32. 下列何者不會影響GFR的計算結果(gates method).
- (A) 身高、體重
  - (B) 腎臟的 ROI 大小
  - (C) 注射前後測量的位置是否一致
  - (D) 影像大小

33. 有關Hypertension caused by renal artery stenosis，下列何者正確?

1. Risk factor 包括 abrupt onset hypertension, onset age over 55 years, abdominal bruits
2. Tc-99m MAG3 及 Tc-99m DTPA 皆可用來診斷
3. 1-Day protocol 的準確度和 2-Day protocol 差不多
4. 照影原理為 Liver 內 Angiotention I 轉變成 Angiotension II 的機制被 ACE inhibitor 抑制，引起 glomerular filtration rate 降低

- (A) 1,2,3,4  
(B) 1,2,3  
(C) 1,2  
(D) 1,2,4

34. 關於radioiodinated metaiodobenzylguanidine imaging常見的臨床應用，下列何種疾病，比較不適合？

- (A) Pheochromocytoma  
(B) Neuroblastoma  
(C) Osteoblastoma  
(D) Carcinoid

35. 下列何種腫瘤無法以鎂-67掃描偵測?

- (A) 肝癌(hepatoma)  
(B) 精原細胞瘤(seminoma)  
(C) 黑色素瘤(melanoma)  
(D) 卡波西氏肉瘤(Kaposi sarcoma)

36. 乳癌前哨淋巴結切片檢查(sentinel lymph node biopsy)廣泛應用於乳癌手術，若前哨淋巴結為陰性，病患不需要進行腋下淋巴結廓清術，下列何者敘述錯誤？

- (A) 臨床上觸診懷疑腋下淋巴結轉移病患，不適合進行前哨淋巴結切片檢查。  
(B) 早期乳癌病患以 FDG-PET/CT 進行分期，影像顯示腋下淋巴結為陰性，不適合進行前哨淋巴結切片檢查。  
(C) 前哨淋巴結切片檢查可降低患者術後淋巴腫的併發症。  
(D) 根據一項大型隨機分派臨床試驗(NSABP B-32)結果顯示，常規腋下淋巴結廓清術組與前哨淋巴結組在整體存活率並無顯著差異。

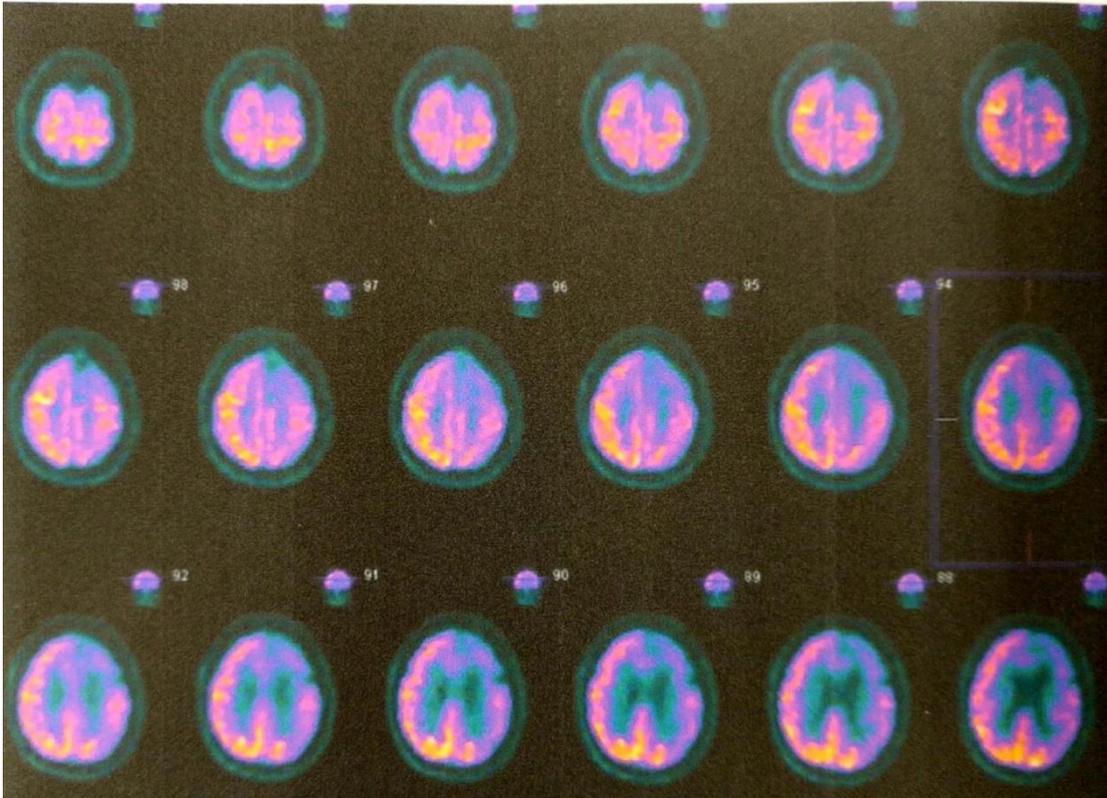
37. 使用FDG-PET於發炎及感染相關疾病時，以下何者非恰當的適應症?

- (A) 診斷腸道發炎疾病(inflammatory bowel disease)。  
(B) 監測藥物治療 Mycobacterium avium-intracellulare infection 的療效。  
(C) 評估不明熱(fever of unknown origin)的病因。  
(D) 評估及追蹤 giant-cell arteritis 在使用類固醇治療後的效果。

38. 關於FDG PET / CT成像，以下哪項不正確？

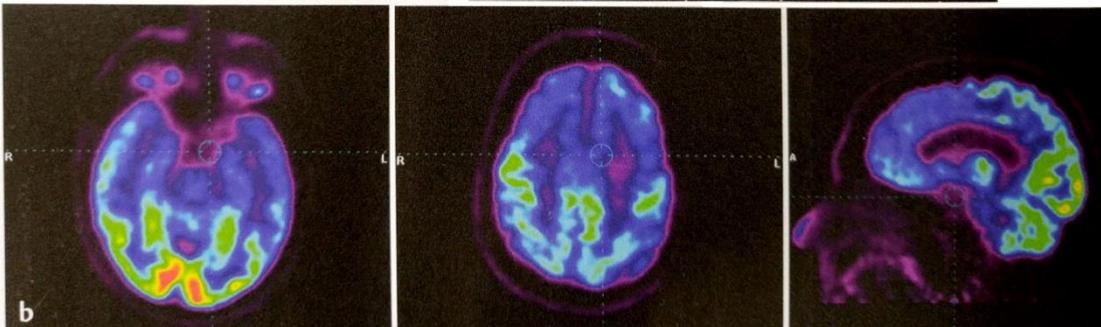
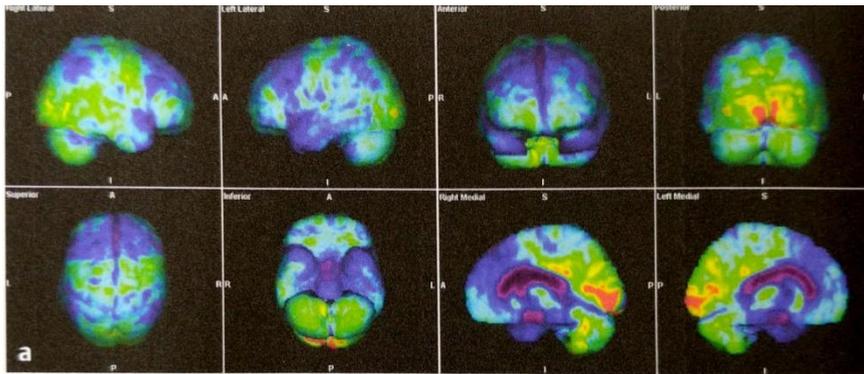
- (A) FDG PET 影像在診斷 Alzheimer's dementia 上，優於 perfusion SPECT
- (B) FDG PET 可間接測量腦灌注的情形
- (C) FDG PET 可區分腦腫瘤與膿腫(abscess)
- (D) FDG PET 成像比 SPECT 成像有更好的解析度

39. 一位80歲病人有失智情形，以下是他的F-18 FDG 影像，請問最有可能是？



- (A) Alzheimer's dementia
- (B) Lewy body dementia
- (C) Frontotemporal dementia
- (D) Vascular dementia

40. 下圖之FDG PET 影像，最符合之診斷為：



- (A) Alzheimer's dementia
- (B) Lewy body dementia
- (C) Frontotemporal dementia
- (D) Parkinson's dementia

41. 在dopaminergic radiopharmaceuticals中，下列何者不是presynaptic radioligands?

- (A) F18 DOPA
- (B) C-11 raclopride
- (C) I123-ioflupane (DaTscan)
- (D) Tc99m TRODAT-1

42. 關於FDG PET在淋巴瘤的吸收，下列敘述何者錯誤？

- (A) 在黏膜相關淋巴組織淋巴瘤(MALToma, lymphoma involving the mucosa-associated lymphoid tissue)的吸收強烈
- (B) 治療前後的 standardized uptake value (SUV) 變化可以用來做為治療效果的評估
- (C) 可以用 Deauville criteria 來評分
- (D) 偽陽性結果可能來自於 thymic rebound, reactive bone marrow, 以及 inflammatory / infectious processes

43. 關於癌症患者在化學治療與放射治療後的FDG PET/CT影像判讀應注意事項，下列何者錯誤？
- (A) 有些腫瘤在化學治療後兩週內產生擊暈現象(stunning phenomenon)，造成暫時性的 FDG 攝取減少或甚至不攝取 FDG 的現象。
  - (B) 有些腫瘤在化學治療後幾天內，有時反而可見到 FDG 攝取增加現象，這種驟增反應 (flare response)可能是由於癌細胞被毒殺後引起的發炎反應。
  - (C) 在放射治療後，局部的發炎反應會造成持續幾個月 FDG 攝取增加現象，甚至可達 6 個月以上。
  - (D) 淋巴癌化療中與化療後以 Deauville 五分法來評估治療效果，2 分代表是陽性。
44. FDG PET/CT在臨床癌症應用會有偽陽性與偽陰性情況發生，下列敘述何者錯誤？
- (A) 良性病變引起 FDG 攝取增加，如發炎、感染或肉芽腫，易造成 FDG PET/CT 癌症病灶偵測的偽陽性結果。
  - (B) 良性的唾液腺瓦森氏瘤(Warthin's tumor)和結腸的腺瘤有可能呈現高度攝取，產生偽陽性結果。
  - (C) 胃的惡性戒指細胞癌(signet ring cell carcinoma)可能出現偽陰性的原因是癌細胞密度低或有大量分泌物。
  - (D) 肝癌對於 FDG 的攝取與正常肝組織相當，經常出現偽陰性結果，因此臨床上若懷疑有肝癌遠端轉移的病患，並不適合安排 FDG PET/CT。
45. 多種正子造影藥劑可應用於攝護腺癌，下列敘述何者錯誤？
- (A) C-11 acetate 對於偵測攝護腺癌的敏感性優於 FDG。
  - (B) C-11 或 F-18 choline 對於偵測攝護腺癌的敏感性優於 FDG。
  - (C) 對於攝護腺癌治療後攝護腺特異抗原(PSA)低程度上升(PSA <1.0ng/ml)的病人，Ga-68 PSMA 偵測病灶的敏感性優於 C-11 或 F-18 choline。
  - (D) F-18 Fluciclovine (FACBC)也是以 PSMA 為標靶的新型正子藥劑。
46. 關於核醫esophageal transit檢查，下列描述，何者比較不恰當？
- (A) 可以使用 Tc-99m sulfur colloid 做為這項檢查的 radiopharmaceutical。
  - (B) 可以使用 Tc-99m DTPA 做為這項檢查的 radiopharmaceutical。
  - (C) Esophageal transit time 正常值通常超過 5 分鐘。
  - (D) 這項檢查可以用來評估 scleroderma 與 achalasia 病患的 esophageal transit time。
47. 關於Tc-99m labeled red blood cell scans for gastrointestinal bleeding，下列何種狀況，比較可能導致偽陰性 (false negative) 結果？
- (A) Intermittent bleeding
  - (B) Free technetium-99m pertechnetate
  - (C) Urinary tract activity

(D) Uterine or penile blush

48. 有關Gastrointestinal bleeding studies，下列何者正確？

(A) 關於偵測的敏感度，可低達 0.1mL/min 出血速度

(B) 常見的上消化道出血原因為 diverticular disease、inflammatory bowel disease、angiogysplasia

(C) In vivo RBCs labeling 的方法比 In vitro labeling，可以減低 gastric mucosal uptake 和 urinary tract secretion 的干擾

(D) 大於 6mL 的出血量才偵測的到

49. 下列有關阿茲海默症(AD, Alzheimer Disease)的核醫影像何者錯誤？

(A) 早期 AD 會在頂葉、顳葉、後扣帶皮層(parietal, temporal, and posterior cingulated gyri)減少核醫藥物攝取活性(reduction in activity)。通常為對稱性。

(B) 若影像出現頂葉、顳葉、枕葉(parietal, temporal, and occipital lobes)減少核醫藥物攝取活性(reduction in activity)需考慮非 AD 病變：如因額顳葉型失智症 FTD(frontotemporal dementia)所導致。

(C) F-18 FDG PET 正子影像的敏感度(Sensitivity)與準確度(Accuracy)優於腦部 SPECT 影像。

(D) AD 在腦部 SPECT 影像，在感覺運動皮層(Sensorimotor cortex)、基底核(basal ganglion)、以及初級視覺皮質 (Primary visual cortex) 會出現保留(sparing)。

50. 下列有關腦脊髓液漏出的核醫影像何者錯誤？

(A) 可使用 In-111 DTPA 或 Tc-99m DTPA 進行鞘內注射(intrathecal injection)。

(B) 鼻漏(CSF rhinorrhea)病患可在影像上看到鼻竇、鼻腔等顯影，可將棉球塞入鼻腔吸收漏出液。

(C) 量測鼻腔漏出液棉球的  $\gamma$ -ray 記數，若為正值即為有鼻漏(CSF rhinorrhea)。

(D) 腦脊髓液漏出的部位可能有鼻腔、鼻竇、耳朵、以及沿脊髓腔。