

中華民國核醫學學會 106 年度專科醫師甄審筆試

考生姓名：_____

- 實驗室量測某一放射性樣品在 96% 的信賴水平 (confidence level) 有 4% 的誤差，試問此樣品共有多少個計數？
(A) 2000
(B) 2500
(C) 3000
(D) 3500
- 利用競爭結合放射免疫分析方法 (competitive binding radioimmunoassay) 測定血清內分泌激素濃度 (concentration)，下列何者可增高敏感度？
(A) 減少抗體與抗原的結合力 (avidity)
(B) 減少抗體的稀釋度 (dilution titer)
(C) 增加未標記抗原的濃度
(D) 增加標記抗原的比活性 (specific activity)
- 下列何者屬輻射之確定效應？①不孕症 ②遺傳疾病 ③白內障 ④急性輻射症候群 (ARS)
(A) ①+②+④
(B) ①+③+④
(C) ②+③+④
(D) ②+④
- 已知某兩種放射核種 A 和 B 的半衰期比 (T_A/T_B) 為 5，比活度比 (SA/SB) 為 0.4，試問兩核種的質量比 (Z_A/Z_B) 為多少？
(A) 0.08
(B) 0.5
(C) 2.0
(D) 12.5
- 對於計算某核醫藥物在體內對某目標器官 (target organ) 造成的輻射吸收劑量，以下敘述何者錯誤？
(A) 需要考量此放射性核種所釋放的所有輻射線特性
(B) 需要考量此核醫藥物在體內的動態分佈 (藥物動力學)
(C) 以此放射性核種所釋放輻射中直接貢獻在形成影像的輻射線為計算基準
(D) 其它組織器官內所吸收滯留的核醫藥物也是累積成目標器官輻射吸收劑量的貢獻來源
- 某藥廠於 6 月 15 日上午 8 時接到一具活度為 50 毫居里的 $^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$ 滋生器，立刻進行淘洗。於 6 月 16 日上午 12 時再次淘洗，可得到多少毫居里之 Re-188？【假設淘洗可完全將 Re-188

洗出；¹⁸⁸W 半衰期為 69.4 天；¹⁸⁸Re 半衰期為 16.9 小時】

- (A) 29.4 毫居里
- (B) 33.9 毫居里
- (C) 37.5 毫居里
- (D) 49.4 毫居里

7. 以下何者非美國 FDA 及歐盟 EMA 核准上市的 Amyloid plaques PET 檢查核藥？

- (A) ¹¹C-PIB
- (B) ¹⁸F-Florbetapir
- (C) ¹⁸F-Florbetaben
- (D) ¹⁸F-Flutemetamol

8. 下列那個正子定量分析的參數估算方法可以不需要動態系列影像？

- (A) autoradiographic method
- (B) Patlak graphic method
- (C) nonlinear least squares method
- (D) linear least squares method

9. 使用 SPECT 水假體進行單光子電腦斷層造影，經由影像重建所獲得的影像結果，通常會發現中間區域會較暗(即 intensity 較低)，此時可用下列那一種方法補償或修正？

- (A) 散射修正(scatter correction)
- (B) 衰減修正(attenuation correction)
- (C) 無感時間修正(dead time correction)
- (D) 蛻變修正(decay correction)

10. 在一個透過 bolus injection 的 first-pass 檢查中，我們可以分別測量右心房與右心室的時間活性曲線(time-activity curve)的平均通過時間(mean transit time, mtt)，假設有甲乙兩人，甲的心房心室 mtt 分別為 3 秒與 5 秒，乙的分別為 4 秒與 6 秒，又已知甲的心跳速率為每分鐘 75 次，乙為每分鐘 60 次，則比較兩人的 ejection fraction 關係為？

- (A) 甲高
- (B) 乙高
- (C) 相同
- (D) 無法比較

11. 下列有關影響甲狀腺攝取碘的物質及影響期間(duration)敘述，何者錯誤？

- (A) Propylthiouracil/Methimazole，2-8 天
- (B) Perchlorate/Pertechnetate，7 天
- (C) Thyroxine/Triiodothyronine，4-6 週
- (D) ACTH，腎上腺類固醇，8 天

12. 有關分化型甲狀腺癌接受碘-131 治療敘述，下列何者為非？
- (A) 甲狀腺以外的組織接受到的輻射劑量(radiation dose)約為甲狀腺的1/1,000~10,000
 - (B) 對腫瘤細胞而言，碘-131 攝取劑量分布(dose distribution)常呈現異質性(heterogeneous)
 - (C) 腫瘤與正常甲狀腺組織對碘-131 的有效半衰期(Effective T1/2)分別是6-8天與≤1-3天
 - (D) 腫瘤所接受的放射活性濃度(radioactive concentration) <0.01%/g/tumor 時，一般而言，治療效果不佳
13. 關 F-18[FDG]和 N-13[NH₃]的表現敘述，下列何者表示心肌缺氧？
- (A) FDG 攝取增加，NH₃ 攝取增加
 - (B) FDG 攝取減少，NH₃ 攝取減少
 - (C) FDG 攝取增加，NH₃ 攝取減少
 - (D) FDG 攝取減少，NH₃ 攝取增加
14. 下列關於目前心臟 PET 的描述，下列何者不正確？
- (A) 與 SPECT 比較，對於 small perfusion defect 診斷通常有較高的準確度
 - (B) 利用 myocardial flow reserve (MFR)的絕對定量分析，能夠幫助 multivessel CAD 的診斷
 - (C) 與 SPECT 比較，由於正子核種互毀產生的 gamma-ray 能量比較大，病人單次 PET 檢查接受輻射暴露的劑量通常比較多
 - (D) ECG-gate PET 能夠評估靜止時與壓力相尖峰時(during peak stress)的左心室功能
15. 相較於單光子電腦斷層掃描(SPECT)，有關目前正子電腦斷層(PET)偵測心肌血流核醫藥劑的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 較高的心臟提取比例(extraction fraction)
 - (B) 較低的輻射吸收劑量(radiation dose)
 - (C) 較適合採用運動負荷(exercise stress)檢查
 - (D) 可用於心肌血流絕對定量
16. 心肌灌注造影有助於區分冠心病的風險(major cardiac event)，配合臨床的資訊與參數則能更進一步地評估病患的預後，以下那些情況何者不會增加短期內的(三年內)因心臟病死亡或心肌梗塞的機會？
- (A) SSS > 9
 - (B) eGFR >100
 - (C) 年齡超過八十歲
 - (D) LVEF 低於 30%
17. 對於心衰竭的病人以下那些情況何者的死亡率最高？
- (A) HMR of MIBG=1.2, LVEF=35%

- (B) HMR of MIBG=2.2, LVEF=35%
- (C) HMR of MIBG=1.2, LVEF=45%
- (D) HMR of MIBG=2.2, LVEF=45%

18. 根據美國核醫心臟學會(ASNC)指引，執行藥物壓力測試時，下者何者為非？
- (A) 執行Dipyridamole test時，ST改變有可能是真的缺血
 - (B) 執行Dobutamine test時，大約有1/3病人真的發生缺血性ST下降
 - (C) 病人有口服dipyridamole，執行Dipyridamole test時，口服dipyridamole不須停藥，IV dipyridamole應可安全給予並有效
 - (D) 病人有口服dipyridamole，執行Adenosine test時，口服dipyridamole不須停藥，IV dipyridamole應可安全給予並有效
19. 在計畫進行Zevalin療法前，一些實驗數據必須完備，以確定病患符合治療指引，下列何者除外？
- (A) 最近1至2週內的血球計數值，特別是白血球及血小板數值
 - (B) 最近6至8週內的骨髓穿刺報告顯示骨髓小於25%被侵犯
 - (C) 最近1至2週內的肝功能指數
 - (D) 骨髓穿刺結果顯示CD20 expression
20. 有關放射性鐳同位素用於癌症骨骼轉移之相關敘述，下列何者不正確？
- (A) 主要為鐳-223同位素與磷酸鹽結合製劑(conjugate reagent)，經由靜脈注入人體，會聚積於生骨轉移病灶(osteoblastic lesion)
 - (B) 其釋放之alpha粒子穿透組織的深度大約只有數個細胞，由於穿透組織較短影響周邊組織較小，所以也就比釋放beta粒子的Sm-153和Sr-89較不會影響到骨骼造血系統
 - (C) 該藥品排出體外的主要路徑為糞便排除，但約有5%排除到尿液中，一般而言注射7天後的全身測量(經衰變校正後)顯示>70%的劑量已從體內排除
 - (D) ALSYMPCA研究中發現鐳-223於攝護腺癌症骨骼轉移之治療可延長整體存活(overall survival)
21. 有關放射碘治療頑固性(RAI-refractory)甲狀腺癌之敘述，下列何者為正確？
- (A) BRAF^{V600E}突變是導致放射碘治療頑固性甲狀腺癌之主要原因
 - (B) 放射碘治療累積劑量超過600 mCi可考慮為放射碘治療頑固性甲狀腺癌
 - (C) 經過嘗試性放射碘治療(empiric RAI therapy)後仍有thyroglobulin上升情形可診斷為放射碘治療頑固性甲狀腺癌
 - (D) 目前核准用於治療放射碘治療頑固性甲狀腺癌的tyrosine kinase inhibitors包括Sorafenib及Lenvatinib無法有效恢復病灶吸收放射碘之能力
22. 依據2015美國甲狀腺學會(ATA 2015)分化型甲狀腺癌處理指引中之初始治療後反應分類(classification of response to initial therapy)相關敘述，下列何者較為不妥？
- (A) 該系統可完全適用於甲狀腺未完全切除或未曾接受碘-131治療之病患

- (B) 病患如無影像異常且 suppressed Tg <0.2 ng/mL 或 TSH-stimulated Tg <1 ng/mL (anti-Tg antibody 陰性)可謂 excellent response
- (C) 約 20% 歸類於 intermediate response 之病患可能仍有腫瘤惡化(tumor progression) 之可能
- (D) 約 2-6%的 ATA 低風險(low risk)之病患於治療後被歸類於 structural incomplete response

23. 有關大劑量碘-131(如 100 毫居里)治療與懷孕的敘述，下列何者為非?

- (A) 建議潛在胎兒劑量(the potential fetal dose)在 5 mGy 以下，再考慮懷孕
- (B) 若欲懷孕，建議間隔六個月以上
- (C) 間隔六個月以上的主要考量是要確認疾病是否已控制，是否需要再次碘-131 治療
- (D) 孕婦接受碘-131 治療病人輻射的建議劑量限制(recommended dose limit)不應超過每年 1 mSv

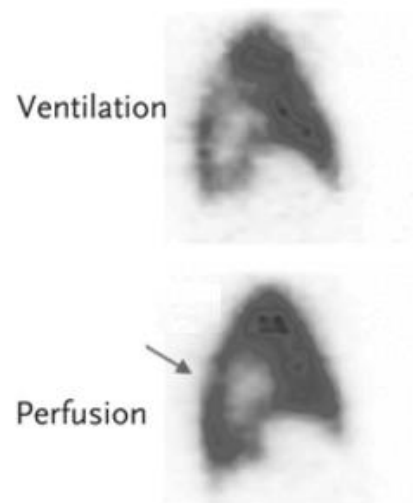
24. Tc-99m dimercaptosuccinic acid (DMSA)通常用於偵測腎臟皮質疤痕及急性腎盂腎炎，請問於注射後大約有多少比例的藥物會滯留於腎臟皮質內？

- (A) 20-30%
- (B) 40-50%
- (C) 60-70%
- (D) 80-90%

25. 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 Angiotensin I 轉變成 Angiotensin II 的機制被 ACE inhibitor 抑制，引起 glomerular filtration rate 降低

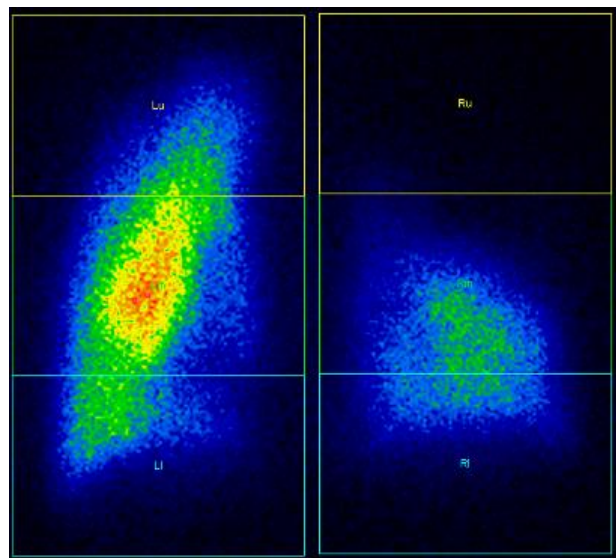
- (A) 1, 2, 3, 4
- (B) 1, 2, 3
- (C) 1, 2
- (D) 1, 2, 4



26. 關於右圖核醫通氣-灌注造影(V/Q scan)影像的表現，何者敘述有誤？

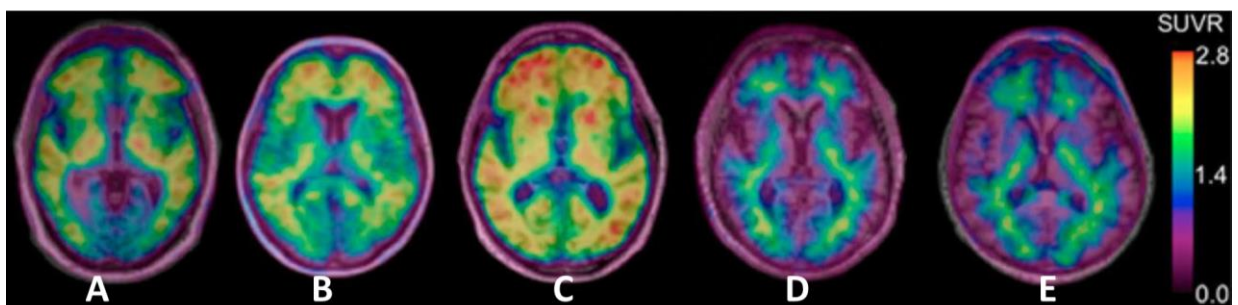
- (A) 右下肺葉的異常大致呈現 V/Q match
- (B) 通氣的缺損略大於灌注缺損
- (C) 缺損近肋膜處尚保留部分灌注、符合「Stripe sign」
- (D) 此種表現常見於肺動脈的大型栓塞

27. 有別於PIOPED criteria 比較通氣-灌注影像並配合胸部 X 光後給予機率性的結果判讀，PISA-PED study 提出「只有灌注(perfusion-only)」影像的明確性四分類判讀標準，並獲得相當不錯的診斷效果。關於其判讀四分類以下何者有誤？
- (A) 正常(無灌注缺損)
 - (B) 接近正常(主要異常為心臟、肺門或縱膈腔的擴大所造成的；此外無其它異常)
 - (C) 異常，代表有肺栓塞(至少出現三塊或以上“楔形的[wedge-shaped]”灌注缺損)
 - (D) 異常，但非肺栓塞所造成(“非楔形”的灌注缺損)
28. 一 35 歲女性，因右側肺大泡(bullae)與氣胸(pneumothorax)安排至核醫科進行肺灌注檢查(pulmonary perfusion scan)。關於此檢查之敘述下列何者正確？
- (A) 此檢查配合肺通氣檢查(pulmonary ventilation scan)可用於評估病人接受肺切除後剩餘的肺部功能
 - (B) 若要更精確地區分上下肺葉(upper and lower lobes)功能可照側面影像(lateral views)
 - (C) 計算兩側肺部相對功能時，可將前後影像(anterior and posterior views)之計數(counts)相加再除以二
 - (D) 依照上述胸部電腦斷層與肺灌注檢查結果，若將右上肺葉之肺氣腫部分進行切除，估計對肺部功能不會造成太大的影響



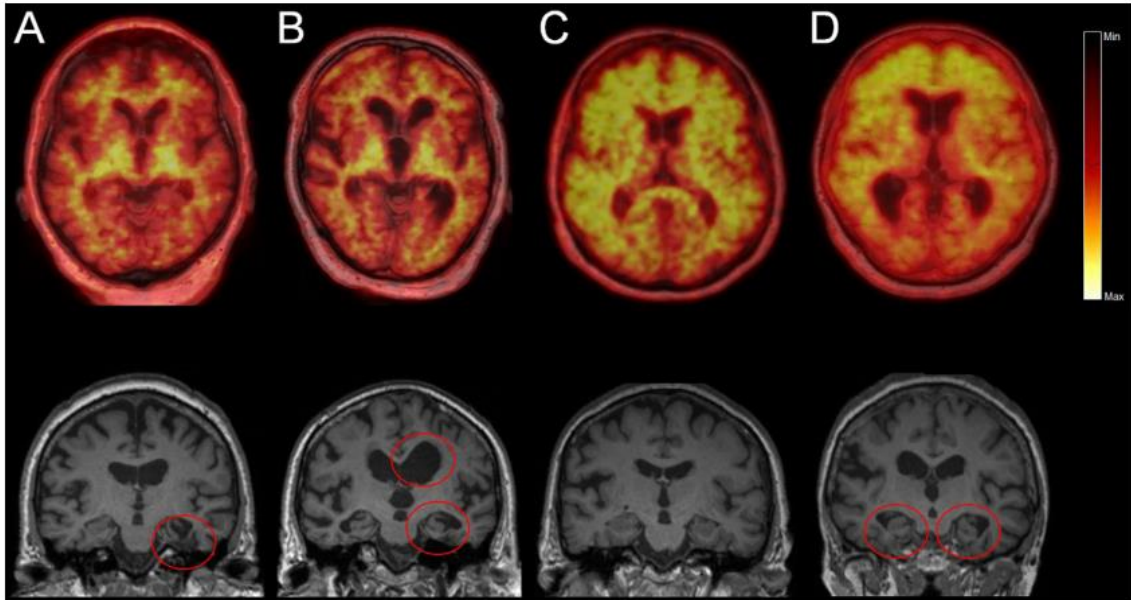
	Left Lung		Right Lung	
	%	Kct	%	Kct
Upper Zone:	14.0	69.13	1.2	5.96
Middle Zone:	37.9	196.97	19.3	95.40
Lower Zone:	15.9	78.61	11.6	57.17
Total Lung:	67.9	334.71	32.1	158.54

29. 下列有關應用肝膽道閃爍攝影(Hepatobiliary scintigraphy)於診斷急性膽囊炎(Acute cholecystitis)的敘述，何者錯誤？
- (A) 若肝膽道閃爍攝影呈現 Rim sign，代表是在急性膽囊炎的早期
 - (B) 若肝膽道閃爍攝影呈現 Cystic duct sign，可能會導致對急性膽囊炎診斷的偽陰性(false-negative)
 - (C) 若受檢者禁食超過 24 小時，可能會導致診斷為急性膽囊炎診斷的偽陽性(false-positive)
 - (D) 肝膽道閃爍攝影對於診斷急性非結石性膽囊炎(acute acalculous cholecystitis)的敏感度(sensitivity)比起診斷急性結石性膽囊炎(acute calculous cholecystitis)為差
30. 下列有關於肝膽道閃爍攝影(Hepatobiliary scintigraphy)的敘述何者正確？
- (A) 若是嬰兒要進行該檢查，則必須禁食六小時以上
 - (B) 若是要用該檢查來鑑別診斷新生兒的膽道閉鎖(biliary atresia)或新生兒肝炎(neonatal hepatitis)，則使用 Mebrofenin 優於 Disofenin
 - (C) 為了避免因受檢者禁食已超過 24 小時會導致誤診，可在核醫藥物注射前快速於一分鐘內注射完 sincalide
 - (D) 正常人進行該檢查，則在二小時之內即應看到核醫藥物進入到膽道系統、膽囊和小腸
31. 下列何者不是 2017 DLB 會議共識中診斷 dementia with Lewy bodies 的三個 indicative biomarkers 分子檢查工具之一？
- (A) TRODAT 檢查評估多巴胺轉運體在基底核的缺損狀態
 - (B) Polysomnographic 確認快動眼睡眠障礙合併肌肉失弛緩現象
 - (C) FDG 檢查評估腦部枕葉代謝缺損
 - (D) MIBG 心臟檢查評估神經傳導缺損
32. 有關 ^{18}F -flutemetamol 造影的敘述，下列何者正確？
- (A) 主要結合在 myelin，可以診斷多型性神經母細胞瘤
 - (B) 主要結合在 opiate receptor，可以診斷古柯鹼濫用
 - (C) 主要結合在 serotonin transporter，可以診斷憂鬱症
 - (D) 主要結合在 beta-amyloid，可用以診斷阿茲海默氏症
33. 有關下圖 ^{18}F -florbetaben PET 造影，下列何者可能為 Alzheimer disease？



- (A) A 圖
- (B) C 圖
- (C) D 圖
- (D) E 圖

34. 下列為 4 位不同 mild cognitive impairment 患者的 [¹⁸F]florbetaben PET/MRI 造影，下列敘述何者正確？



- (A) A 圖 MRI 有 subcortical and hippocampus atrophy，最可能是 frontotemporal dementia disease
 - (B) B 圖最可能是 traumatic course of the cognitive decline
 - (C) C 圖和 D 圖的患者可能都是 Alzheimer disease，且 D 圖病患比較嚴重
 - (D) C 圖代表正常葡萄糖代謝與正常 MRI 造影
35. SPECT 及 PET 偵測顳葉癲癇，下列敘述何者正確？
- (A) 需在發作時或發作 30 秒內注射放射製劑方能顯現病灶
 - (B) Ictal 時，PET 之偵測靈敏度較 SPECT 高
 - (C) Interictal 時，SPECT 反較 PET 更具靈敏度
 - (D) B+C
36. 使用下列哪一個藥物最會影響 Dopamine transporter SPECT 的結果？
- (A) Amphetamine
 - (B) L-DOPA
 - (C) Monoamine oxidase B inhibitor
 - (D) Catechol-O-methyltransferase inhibitor
37. 下列哪個區域在早期 Alzheimer's disease 病人的 Cerebral perfusion SPECT 最少呈現異常？

- (A) Precuneus
 - (B) Parietal association cortex
 - (C) Insular cortex
 - (D) Posterior cingulate gyrus
38. 多巴胺轉運體(Dopamine transporter)臨床用於診斷 parkinson's disease，下列何者為是？
- (A) 患側攝取下降
 - (B) 早期由尾狀核(caudate)開始下降
 - (C) 可用與 Alzheimer's disease 之臨床區分
 - (D) 可用與 Dementia with Lewy body 之臨床區分
39. 在 Hyperparathyroidism 病患的 Tc-99m MDP 骨骼掃描影像中，下列何者非常見之吸收增加的位置？
- (A) 中軸骨(axial bones)
 - (B) 頭骨(skull)
 - (C) 胸骨(sternum)
 - (D) 附肢骨(appendicular bones)
40. 當雙側腎臟於 bone scan 皆出現放射活性增強的現象，以下何者為最不常見的原因？
- (A) Nephrotoxic antibiotics
 - (B) Chemotherapy
 - (C) Prolonged delays in imaging
 - (D) Acute tubular necrosis
41. 下列何種放射製劑可以用來偵測發炎組織？
- (A) Tc-99m sulesomab
 - (B) In-111 ibritumomab tiuxetan
 - (C) In-111 capromab pendetide
 - (D) I-131 tositumomab
42. 比較 Tc-99m 與 In-111 兩者標化白血球之發炎偵測影像相關敘述，下列何者不正確？
- (A) 後者較前者具較佳之標化穩定度(label stability)
 - (B) 前者標化白血球之發炎偵測影像正常生物分布經常可見泌尿道及大腸，而後者並不常見
 - (C) 後者標化白血球之發炎偵測影像正常生物分布經常可見骨髓及肝脾，而前者僅常見肝脾
 - (D) 後者標化白血球之發炎偵測影像較適合進行延遲像(delayed imaging)，而前者並不適合

43. 下列哪一種正子放射藥物不常用於偵測攝護腺癌？

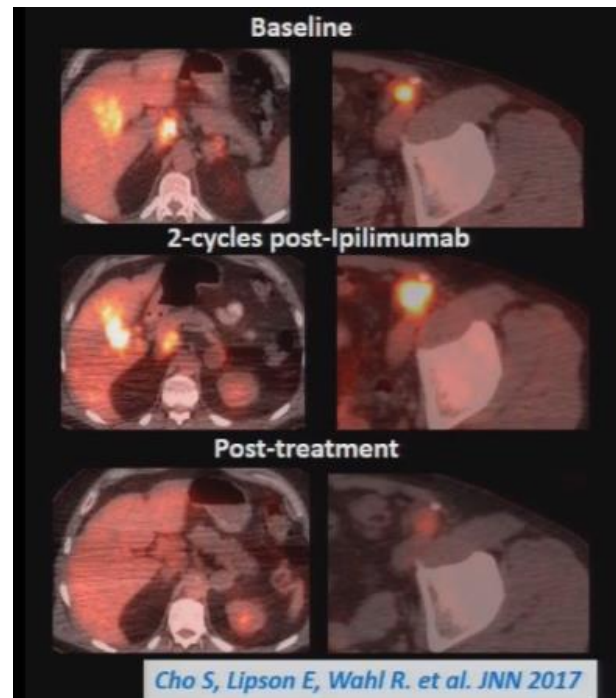
- (A) F-18 FDG
- (B) C-11 acetate
- (C) C-11 methionine
- (D) C-11 choline

44. 下列何者關於¹¹¹In-pentetreotide與Ga-68 dotatate (NETSPOTTM)的正常生物分布為非？

- (A) 兩者都會正常分布在肝臟及脾臟
- (B) 兩者都會從泌尿系統排出
- (C) ¹¹¹In-pentetreotide 會正常分布在腦下垂體(pituitary gland)
- (D) Ga-68 dotatate 會正常分布在腎上腺(adrenal gland)

45. 請問這位 melanoma 個案接受免疫療法的 FDG PET 如何判讀比較正確？

- (A) 這個個案治療中(2-cycles post-Tx)的 FDG PET 顯示 progressive disease
- (B) 這個個案治療中(2-cycles post-Tx)的 FDG PET 顯示 stable disease
- (C) 這個個案治療中(2-cycles post-Tx)的 FDG PET 顯示可能是 false positive
- (D) 這個個案治療中(2-cycles post-Tx)的 FDG PET 評估可以正確預測療效



46. 關於¹⁸F-FMISO PET 測量腫瘤缺氧的敘述，下列何者有誤？

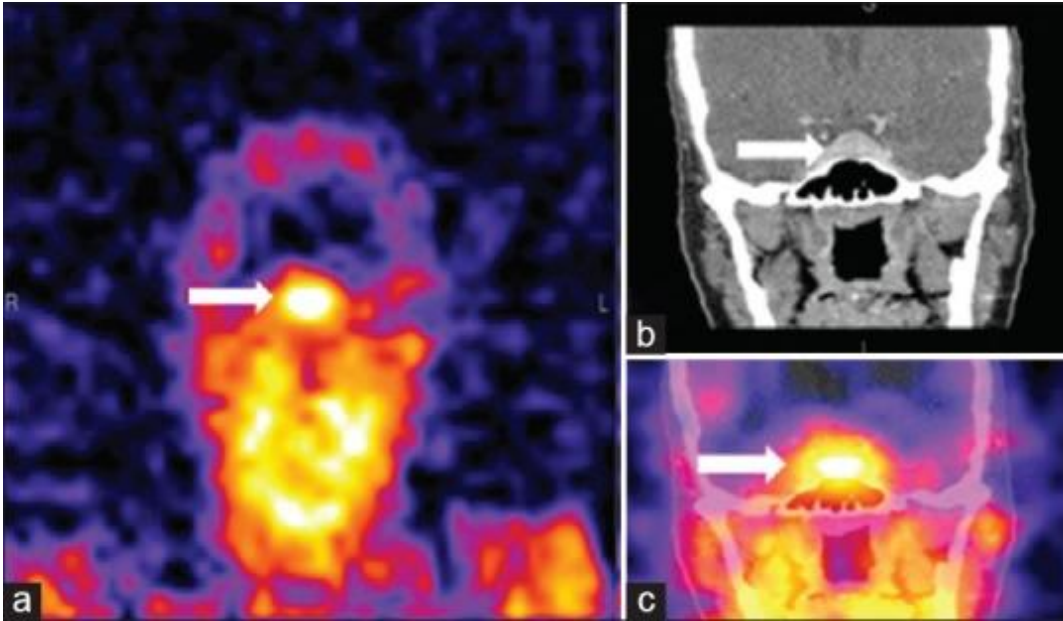
- (A) FMISO 在腫瘤的吸收間接反應腫瘤缺氧的程度
- (B) ¹⁸F-FMISO PET 造影是目前臨床與研究偵測腫瘤缺氧應用最廣的方法
- (C) FMISO 屬 nitroimidazole 類第二代造影劑，在腫瘤攝取與正常組織之清除率均優於第一代造影劑
- (D) 目前只有¹⁸F-FMISO 具有足夠的臨床前試驗與臨床證據，證實其臨床有用性

47. 臨床上，下列何種腫瘤不被建議使用 Thallium-201 Chloride 作為造影製劑？

- (A) Low-grade lymphoma
- (B) Low-grade gliomas
- (C) Kaposi sarcoma
- (D) Osteosarcoma

48. 有關使用 ^{131}I -mIBG 作為藥物治療的發展，下列何者錯誤？
- (A) 於 1980 年代時就有人利用於治療神經母細胞瘤(neuroblastoma)
 - (B) 無法使用於 high-risk refractory or relapsed neuroblastoma
 - (C) 一天後約有 50%的藥物會經由尿道排出體外
 - (D) 可以使軟組織、骨頭、骨髓的腫瘤細胞受到高能量的輻射照射

49. 下圖(a)為 Indium-111 octreotide single photon emission computed tomography 之頭部攝像，(b)為 MRI 影像，(c)為融合影像，請問箭頭所指位置，下列診斷何者較為可能？



- (A) 促甲狀腺素瘤(Thyrotropinoma)
 - (B) 顱咽(管)瘤(Craniopharyngioma)
 - (C) Rathke 氏囊腫(Rathke' s cleft cyst)
 - (D) 動脈瘤(Aneurysm)
50. 有關神經內分泌瘤(neuroendocrine tumor; NET)核醫影像的敘述，下列何者為非？
- (A) ^{90}Y 會放出高能量之 α 射線，適合用於 peptide receptor radionuclide therapy (PRRT)
 - (B) ^{177}Lu 會放出 β 及 γ 射線， ^{177}Lu -octreotate 可用於治療肝臟及骨頭之轉移
 - (C) ^{177}Lu -octreotate 可以與其他化療藥物一起使用
 - (D) ^{90}Y -peptides 和 ^{177}Lu -peptides 有可能會造成腎毒性