

《核子醫學診療原理與技術學》

- (C) 1. 利用迴旋加速器加速質子撞擊靶製造 ^{18}F ，靶的主要核種為：
- (A) ^{19}F
 (B) ^{16}O
 (C) ^{18}O
 (D) ^{20}Ne
- (B) 2. 有關 ^{18}F -FDG正子放射藥物，在放射核種純度測試方面， ^{18}F 的半衰期（half-life）標準值為何？
- (A) 110 ± 2 min
 (B) 110 ± 5 min
 (C) 110 ± 10 min
 (D) 110 ± 15 min
- (D) 3. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DISIDA的肝攝取百分比約為：
- (A) 4%
 (B) 24%
 (C) 48%
 (D) 88%
- (B) 4. ^{201}Tl 為核子醫學常用的心肌造影劑，它是由何種設備製造而得？
- (A) 核反應器
 (B) 迴旋加速器
 (C) 核種孳生器
 (D) 電子加速器
- (A) 5. 下列何者為 ^{58}Co -cyanocobalamin的合成方法？
- (A) 生物合成（biosynthesis）
 (B) 同位素交換（isotope exchange）
 (C) 反跳標幟（recoil labeling）
 (D) 激發標幟（excitation labeling）
- (B) 6. 下列何種製劑，可用來作為白血球標幟？
- (A) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
 (C) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
 (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
- (C) 7. 下列放射製劑腎臟的萃取分率（renal extraction fraction，%）最低者為：
- (A) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3
 (C) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
 (D) ^{131}I -OIH
- (D) 8. 腎臟造影時需使用何種物質做為因腎動脈狹窄引起腎血管高血壓的病人之診斷判定？
- (A) 胰島素（insulin）
 (B) 腎上腺素（adrenalin）
 (C) 胃蛋白酶（pepsin）
 (D) 血管收縮素轉化酶抑制劑（captopril）
- (B) 9. 下列何項放射標幟藥物可用來測定血液容積？
- (A) ^{57}Co - B_{12}

- (B) ^{125}I -RISA
 (C) ^{125}I -CEA
 (D) ^{125}I -TRH
- (B) 10. $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ 孳生器，母核 ^{99}Mo 與子核 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 係處於何種狀態？
 (A)永久平衡 (secular equilibrium)
 (B)暫時平衡 (transient equilibrium)
 (C)無平衡 (no equilibrium)
 (D)勉強平衡 (reluctant equilibrium)
- (C) 11.下列有關 ^{123}I 的敘述，何者錯誤？
 (A)物理半衰期約13小時
 (B)比 ^{131}I 更適合用在體內診斷
 (C)為核反應器製造之放射性核種
 (D)加馬光子能量約為159 keV
- (A) 12.已知二放射核種分別為2 mCi (74 MBq) ^{32}P (半衰期14.3天) 和20 mCi (0.74 GBq) ^{67}Ga (半衰期3.2天)，經過多少天二核種有相同的放射活性？
 (A)13.7
 (B)3.7
 (C)27.4
 (D)7.4
- (B) 13.關於甲狀腺荷爾蒙 (T_3 或 T_4) 的合成機制，下列敘述何者錯誤？
 (A)甲狀腺荷爾蒙 (T_3 , T_4) 的合成是由腦下垂體分泌的親甲狀腺素 (thyrotropin) 來刺激甲狀腺荷爾蒙的釋出
 (B)TSH會作用在甲狀腺上加速碘化物的無機化，並且分泌出甲狀腺荷爾蒙
 (C)若血液中的 T_3 或 T_4 濃度過高則會抑制腦下垂體釋出TSH
 (D)若血液中的 T_3 或 T_4 濃度過低則會增加腦下垂體釋出TSH
- (B) 14. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的物理半衰期為6小時，生物半衰期為3小時，則其有效半衰期為多少小時？
 (A)1
 (B)2
 (C)3
 (D)4
- (D) 15.下列敘述何者錯誤？
 (A)核子醫學的攝影是一種功能性影像的攝影
 (B)使用加馬攝影機 (γ camera) 攝影時，影像訊號的來源是來自於病人身上放出的射源
 (C)核子醫學攝影可使用動態的攝影方式擷取影像分析
 (D)核子攝影無法獲得3D影像資訊
- (B) 16.下列有關於加馬攝影機的敘述，何者錯誤？
 (A)非常高能量的加馬射線可穿透準直儀的間隔壁而使影像變差
 (B)加馬射線和攝影機的晶體作用後，最靠近的光電倍增管會接收到可見光，而其他光電倍增管則不會
 (C)攝影機的光電倍增管數目越多，影像解析度會越好
 (D)能量太低的加馬射線易導致影像品質變差
- (B) 17.以點射源作閃爍攝影機造影視野的均勻度 (uniformity) 測試時，點射源必須放在距離攝影機至少多少倍可用造影視野 (UFOV) 的地方？
 (A)2
 (B)5
 (C)8

(D)10

- (D) 18. 配合運動壓力試驗進行 ^{201}Tl 心肌灌注造影時，下列有關造影步驟的敘述，何者錯誤？
 (A) 達到運動壓力極限時靜脈注射 ^{201}Tl
 (B) 在運動壓力試驗後10到15分鐘進行壓力試驗態造影
 (C) 壓力試驗態造影後3到4小時再進行休息態造影
 (D) 休息態造影前需再注射約20到30毫居里 (mCi) 的 ^{201}Tl
- (A) 19. 下列何種準直儀，會將器官範圍縮小 (reduction) 投射到晶體 (crystal) ？
 (A) diverging collimator
 (B) pinhole collimator
 (C) parallel hole collimator
 (D) converging collimator
- (D) 20. ^{201}Tl 心肌灌注斷層檢查時，下列何情形不代表左心室功能異常 (left ventricular dysfunction) ？
 (A) 暫時性左心室擴大 (transient left ventricular dilation)
 (B) 肺臟攝取增加 (lung uptake)
 (C) 暫時性右心室顯像 (transient right ventricular visualization)
 (D) 逆缺損 (reverse redistribution defect)
- (D) 21. 下列有關 ^{201}Tl 心肌灌注造影的敘述，何者錯誤？
 (A) 心肌細胞是以主動運輸攝取 ^{201}Tl
 (B) ^{201}Tl 進入心肌細胞的機轉與鉀類似
 (C) 心肌攝取 ^{201}Tl 量與冠狀動脈流量有關
 (D) 心肌攝取 ^{201}Tl ，大約占 ^{201}Tl 總注射量的90%
- (B) 22. 下列何種藥物必須利用通過不正常的腦血管障壁 (blood-brain barrier)，以發現病灶？
 (A) $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$
 (C) $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$
 (D) $^{123}\text{I-IMP}$
- (B) 23. 下列何種藥劑不可用於心肌灌注斷層檢查？
 (A) ^{201}Tl
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc-DMSA}$
 (C) $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$
 (D) $^{99\text{m}}\text{Tc-tetrofosmin}$
- (B) 24. ^{201}Tl 心肌灌注斷層檢查時，在短軸 (short axis) 切面出現 180° diametrical defect 是由什麼造成的？
 (A) 病人移動 (patient motion)
 (B) 使用圓形軌道 (circular orbit)
 (C) 壓力相 (stress) 和休息相 (rest) 兩組影像重組時切面對準錯誤 (incorrect alignment of slices)
 (D) 肝臟有強烈放射活性 (intense hepatic activity)
- (D) 25. 造成SPECT影像呈現多條環狀假影 (ring artifacts) 的原因為何？
 (A) SPECT取像的張數不夠
 (B) 旋轉中心 (center-of-rotation) 偏移
 (C) SPECT取像收集到的計數 (counts) 不足
 (D) 照野不均勻 (field nonuniformity)
- (A) 26. 以 $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$ 偵測癲癇病灶的典型表現為何？
 (A) 癲癇發作時 (ictal period) 呈高血流，未發作時 (interictal period) 呈低血流

- (B)癲癇發作時 (ictal period) 呈低血流，未發作時 (interictal period) 呈高血流
 (C)癲癇發作 (ictal period) 與未發作時 (interictal period) 皆呈高血流
 (D)癲癇發作 (ictal period) 與未發作時 (interictal period) 皆呈低血流
- (C) 27. 下列那一種狀況會提昇加馬攝影機的內在解析度 (intrinsic resolution) ?
 (A)加馬射線的能量較低
 (B)使用解析度較好的準直儀 (collimator)
 (C)增加光電倍增管 (photomultiplier tube) 的數目
 (D)採用較厚的碘化鈉晶體做偵測頭
- (B) 28. 與²⁰¹Tl相較，^{99m}Tc-sestamibi心肌造影的特色不包括下列何者？
 (A)^{99m}Tc-sestamibi可容許注射較大劑量以提高影像品質，而不造成過高之輻射曝露劑量
 (B)^{99m}Tc-sestamibi不易留存於心肌細胞內，因此相較²⁰¹Tl造影無法顯示藥物注射時之心肌血流灌注
 (C)相對於²⁰¹Tl，^{99m}Tc-sestamibi的血液-心肌萃取效率 (extraction efficiency) 較低
 (D)²⁰¹Tl具有再分布 (redistribution) 現象，而^{99m}Tc-sestamibi一般而言則無此情形
- (B) 29. 心肌SPECT中，有關乳房所造成的假影 (artifacts)，下列敘述何者錯誤？
 (A)常出現在前壁
 (B)運動後及休息態的缺損區域範圍相同
 (C)加做ECG-gated SPECT很容易區分
 (D)靠軟體校正亦有幫助
- (C) 30. 橫膈膜對心肌造影的影響，常會在何處造成假影 (artifacts) ?
 (A)右心室 (right ventricle)
 (B)心中隔 (septum)
 (C)下壁 (inferior wall)
 (D)前壁 (anterior wall)
- (B) 31. 正子與電子結合會產生何反應？
 (A)成對效應
 (B)互毀 (annihilation)
 (C)光電效應
 (D)康普吞效應
- (C) 32. FDG PET進行腫瘤檢查時，其造影時間通常是FDG注射後多久才進行？
 (A)15分鐘
 (B)30分鐘
 (C)60分鐘
 (D)2小時
- (B) 33. 應用正子斷層掃描評估心肌存活 (viability)，在注射¹⁸F-FDG前1至2小時必須口服葡萄糖，其最主要的目的是提高血中何種物質濃度？
 (A)膽固醇
 (B)胰島素
 (C)甲狀腺素
 (D)胃泌素
- (A) 34. ¹⁸F-FDG正常會分布在人體的下列器官中，通常那一器官的放射強度最高？
 (A)大腦
 (B)骨髓
 (C)唾腺

【版權所有，重製必究！】

- (D)肝臟
- (D) 35. 下列有關PET scanner的敘述何者錯誤？
 (A)不需準直儀 (collimator)
 (B)係同步計測 (coincidence detection) 二個方向相反的光子
 (C)偵測放射性物質射出之正子所發生之互毀作用所產生之 γ rays
 (D)不需如 γ camera之photomultiplier tube
- (B) 36. FDG PET應用在臨床心臟學上的主要目的為何？
 (A)更精確評估心肌血流灌注狀況
 (B)評估心肌是否存活
 (C)偵測急性心肌梗塞
 (D)計算心肌收縮能力
- (B) 37. ^{18}F -FDG正子斷層造影檢查冠狀動脈疾病，缺氧的心肌呈現 ^{18}F -FDG高攝取的原因為何？
 (A) ^{18}F -FDG清除率降低
 (B)無氧代謝增加
 (C) ^{18}F -FDG灌注增加
 (D) ^{18}F -FDG灌注減少
- (D) 38. Captopril強化腎臟核醫檢查 (captopril-enhanced renal scintigraphy) 主要是用來評估下列那種疾病？
 (A)輸尿管阻塞
 (B)腎功能衰竭
 (C)腎靜脈栓塞
 (D)腎動脈狹窄
- (C) 39. 施行直接核醫膀胱造影 (direct radionuclide cystography) 時，放射製劑從何種途徑進入體內？
 (A)靜脈注射
 (B)口服
 (C)經導尿管注射
 (D)經腰椎穿刺注射
- (B) 40. 下列何種核子醫學造影檢查必須配合外科醫師，在手術時例行使用偵測探頭找尋病灶？
 (A)甲狀腺造影
 (B)前哨淋巴攝影
 (C) ^{67}Ga -citrate全身腫瘤造影
 (D) ^{18}F -FDG正子斷層造影
- (D) 41. 施行腦池造影 (cisternography) 時，必須從那一途徑給與放射製劑？
 (A)腹腔穿刺
 (B)皮下注射
 (C)動脈注射
 (D)腰椎穿刺
- (A) 42. 心臟相位影像 (phase images)，可由下列何種檢查中獲得？
 (A) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBC心室功能造影
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pyrophosphate心肌造影
 (C) ^{201}Tl -TlCl心肌造影
 (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA肺部造影
- (C) 43. 下列那種檢查必須配合心電圖同步造影？

- (A) ^{99m}Tc -pyrophosphate的急性心肌梗塞造影
 (B) ^{99m}Tc -MIBI的心肌血流灌注造影
 (C) ^{99m}Tc -RBC平衡態多閘門控式心室造影 (MUGA)
 (D) $^{201}\text{TlCl}$ 的心肌血流灌注造影
- (B) 44. 三相式骨骼造影 (three-phase bone imaging) 之第三相，通常在放射製劑施與後幾小時為之？
 (A) 1-2小時
 (B) 3-4小時
 (C) 5-6小時
 (D) 12小時
- (D) 45. 下列何者不會導致骨骼造影出現「冷區」(cold spot)？
 (A) 惡性腫瘤骨轉移
 (B) 良性骨腫瘤
 (C) 骨骼壞死
 (D) 骨關節炎
- (C) 46. 施行分化型甲狀腺癌術後 ^{131}I 全身檢查時，病人甲狀腺刺激素 (TSH) 至少要多少？
 (A) 5 mU/L
 (B) 10 mU/L
 (C) 30 mU/L
 (D) 100 mU/L
- (B) 47. Perchlorate discharge test可以用來偵測甲狀腺那一項功能障礙？
 (A) 碘的攝取 (uptake)
 (B) 碘的有機化 (organization)
 (C) 甲狀腺素排出 (release of thyroid hormone)
 (D) 碘的排出
- (B) 48. 三相式骨骼造影之血流相應用何種準直儀？
 (A) 高解析度
 (B) 通適型 (all-purpose)
 (C) 高能量
 (D) 針孔型
- (A) 49. ^{67}Ga 造影對下列何種腫瘤有較佳偵測率？
 (A) 淋巴癌
 (B) 胃癌
 (C) 大腸癌
 (D) 胰臟癌
- (A) 50. 下列何種放射製劑最不適用於分化性甲狀腺癌 (differentiated thyroid cancers) 之造影追蹤？
 (A) ^{99m}Tc (V)-dimercaptosuccinic acid (DMSA)
 (B) ^{99m}Tc -sestamibi
 (C) ^{123}I -NaI
 (D) ^{18}F -FDG
- (C) 51. 下列關於 ^{123}I -NaI及 ^{99m}Tc -sodium pertechnetate用於甲狀腺掃描的敘述，何者正確？
 (A) 前者受身體TSH濃度影響，後者則無
 (B) 前者受飲食及藥物中含碘成分影響，後者則無
 (C) 前者於甲狀腺中會被有機化 (organification)，而後者則無
 (D) 前者經腎臟及糞便排出體外，而後者僅由腎臟排泄

- (D) 52. ^{99m}Tc -MAA肺灌注造影中，MAA主要代謝器官為何？
 (A)腎
 (B)腸道
 (C)肺
 (D)肝脾
- (B) 53. 下列核醫腎臟造影放射製劑中，何者靜脈注射後，protein binding百分比最低？
 (A) ^{99m}Tc -DMSA
 (B) ^{99m}Tc -DTPA
 (C) ^{99m}Tc -MAG3
 (D) ^{131}I -OIH
- (B) 54. 下列何者不是 ^{99m}Tc -sestamibi 造影之適應症？
 (A) 副甲狀腺掃描
 (B) 癲癇症病灶之偵測
 (C) 心肌血流灌注造影
 (D) 甲狀腺癌復發之偵測
- (A) 55. 使用 ^{99m}Tc -sulfur colloid 進行肝臟造影是藉下列何種細胞攝取？
 (A) Kupffer細胞
 (B) 平滑細胞
 (C) 肝細胞
 (D) 上皮細胞
- (D) 56. 下列關於腎功能圖的敘述何者錯誤？
 (A) 正常腎功能圖分成三段
 (B) 腎動脈狹窄病患，第二段會較平緩
 (C) 急性腎小管壞死和尿道狹窄所引起的閉塞，會使第三段平緩
 (D) 腎結石會使第一段更陡峭
- (B) 57. 接受 ^{99m}Tc -DTPA 氣化噴霧肺通氣檢查 (ventilation study) 時，正常人肺臟的生物半衰期為 0.75 小時，而吸菸者的生物半衰期為何？
 (A) 較長
 (B) 較短
 (C) 沒影響
 (D) 因無法排出，生物半衰期無限長
- (A) 58. EKG gated radionuclide ventriculography 檢查時，下列血球標幟 (blood cell labeling) 方法中何者效率最高？
 (A) 體外標幟法
 (B) 體內標幟法
 (C) 改良式體內標幟法
 (D) 都差不多
- (A) 59. 在放射免疫分析法 (RIA) 中，下列那一部分之濃度被設計為不足量，以達到競爭性反應的目的？
 (A) 抗體 (antibody)
 (B) 標記抗體 (radiolabeled antibody)
 (C) 抗原 (antigen)
 (D) 標記抗原 (radiolabeled antigen)
- (B) 60. IRMA 檢查，當抗原的濃度高於某範圍時，測量到的放射性強度會下降，這種效應稱為：
 (A) decreasing effect

- (B)hook effect
(C)convergent effect
(D)artificial effect
- (C) 61. $^{188}\text{Re}(\text{Sn})\text{HEDP}$ 用於治療骨癌造成的骨痛 (bone pain)，其 γ 光子能量 (MeV) 與豐度 (% abundance) 為何？
(A)0.041 (49%)
(B)0.103 (28%)
(C)0.155 (10%)
(D)0.374 (82%)
- (C) 62. ^{131}I 進行 β 衰變後之子核 (daughter nuclide) 為何？
(A) ^{131}Sb
(B) ^{131}Te
(C) ^{131}Xe
(D) ^{131}Cs
- (D) 63. 以 ^{131}I 治療時，下列那一種副作用出現機率較少？
(A)急性胃炎
(B)急性唾液腺炎
(C)脖子腫脹疼痛
(D)急性睪丸炎
- (D) 64. ^{89}Sr -chloride最重要之臨床應用是用於治療下列何種疾病？
(A)甲狀腺癌
(B)惡性腹水
(C)真性紅血球增多症
(D)骨轉移造成之骨痛
- (A) 65. 下列何者可用來治療分化性甲狀腺癌，如乳突狀和濾泡狀甲狀腺癌？
(A) ^{131}I -NaI
(B) ^{111}In -capromab pentetide
(C) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
(D) ^{67}Ga -citrate
- (B) 66. 若一般放射物品需測至2%誤差，其信賴區間 (可信水平) 為95%，則至少需收集該樣品之計數為多少？
(A)5,000
(B)10,000
(C)50,000
(D)1,000,000
- (A) 67. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的能峯 (energy peak) 為：
(A)140 keV
(B)70和167 keV
(C)364 keV
(D)159 keV
- (A) 68. 淺部等效劑量(H_s)為皮膚或四肢的體外曝露在組織深度多少公分處的等效劑量？
(A)0.007
(B)0.070
(C)0.001
(D)0.050
- (A) 69. 一個參考的組織或器官 (T) 個別攝入一種放射性核種在50年間的等效劑量稱為：
(A)約定等效劑量 ($H_{T, 50}$)

- (B)深部等效劑量 (H_d)
 (C)淺部等效劑量 (H_s)
 (D)有效等效劑量 (H_E)
- (D) 70.若某區域受到低放射活性污染，宜用下列何種儀器進行勘測？
 (A)井形加馬閃爍計數器 (well type γ -scintillation counter)
 (B)劑量校正儀 (dose calibrator)
 (C)口袋型計測儀 (pocket dosimeter)
 (D)蓋革計數器 (Geiger-Müller counter)
- (D) 71.下列何者可作為蓋革計數器 (GM counter) 的標準校正核種？
 (A) ^{131}I
 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 (C) ^{201}Tl
 (D) ^{137}Cs
- (D) 72.關於操作非密封放射性物質的核子醫學科，其輻射安全的要求，下列敘述何者正確？
 (A)使用核醫藥物之室內，其所用的器皿可與其他器皿混淆，但應置於一固定地點
 (B)操作非密封放射性物質，其操作工具應由核子醫學科之輻射防護人員每月確認無遭受放射性污染
 (C)可以在處理非密封放射性物質的室內飲食、吸菸與儲存食物
 (D)運送核醫藥物的容器必須遵照「放射性物質安全運送規則」之規定，運送容器應有清楚的輻射標誌、核種種類、活度、使用日期等資料
- (A) 73.通常劑量校正器 (dose calibrator) 是充氣式偵檢器 (gas-filled detector) 中的游離腔 (ionization chamber)，若欲求得核醫藥物活度的校正因數 (calibration factor)，下列作法何者正確？
 (A)測量每1 mCi 的核醫藥物所產生的電流
 (B)測量每1 mCi 的核醫藥物所產生的輻射能量
 (C)測量每1 mCi 的核醫藥物所產生的脈衝電壓
 (D)測量每1 mCi 的核醫藥物所產生的吸收劑量
- (A) 74.下列有關倫琴 (roentgen) 的敘述，何者錯誤？
 (A)為一國際標準單位
 (B)相當於 2.58×10^{-4} 庫倫/公斤空氣
 (C)代表曝露劑量
 (D)容易以充氣式游離腔偵檢器偵測
- (D) 75.進行 ^{131}I -NP-59腎上腺皮質掃描時，以SSKI或Lugol's solution有效地保護甲狀腺，會讓甲狀腺劑量減至未保護時的多少%？
 (A)80%
 (B)50%
 (C)10%
 (D)1—2%
- (A) 76.下列有關放射藥物LAL試驗之敘述，何者錯誤？
 (A)為無菌度試驗 (sterility test) 方法之一【重製必究！】
 (B)試驗時間需15—60分鐘
 (C)含酒精溶液會影響試驗結果
 (D)必要的樣品稀釋可被接受
- (C) 77.下列何者是全環 (full-ring) 正子掃描儀每天一定要做的品管項目？
 (A)能窗 (energy window) 校正

- (B)旋轉中心 (center of rotation) 校正
(C)空白掃描 (blank scan)
(D)影像比例 (imaging scale) 校正
- (A) 78. ^{18}F -FDG注射後，下列何部位的輻射劑量最高？
(A)膀胱壁
(B)腦
(C)肝臟
(D)心臟
- (B) 79. 在用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 來標幟紅血球 (體內法；in vivo technique) 的過程中，需加入stannous pyrophosphate (Sn-PYP)，其主要的作用是當作：
(A)氧化劑
(B)還原劑
(C)營養劑
(D)緩衝劑
- (B) 80. 承上題，臨床上，在體內法 (in vivo technique) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標幟紅血球的過程中，受檢者注射完stannous pyrophosphate (Sn-PYP) 之後，約多久再注射 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 較為適宜？
(A)5-10分鐘
(B)20-30分鐘
(C)50-60分鐘
(D)80-90分鐘

【版權所有，重製必究！】