

《放射線器材學》

- (B) 1. 會影響X光的輸出因素有①mAs②kVp③距離④濾片，增加其中那些因素會增加X光輸出的品質 (quality) ?
(A)①② (B)②④ (C)①③ (D)③④
- (B) 2. 足跟效應 (heel effect) 會造成靠近陽極端的輸出X光具有何種特性?
(A)光子數量較少，平均能量較低
(B)光子數量較少，平均能量較高
(C)光子數量較多，平均能量較低
(D)光子數量較多，平均能量較高
- (C) 3. 在CR裝置中，下列何者被作為活化體 (activator) 使用，並負責儲存PSL (photostimulable luminescence) ?
(A)Ba (B)F (C)Eu (D)Br
- (D) 4. 有關焦斑模糊 (focal spot blur) 的敘述，下列何者錯誤?
(A)使用較大的有效焦斑，會得到較大的焦斑模糊
(B)相同SOD (source-to-object distance) 下，使用較長的OID (object-to-image distance)，會得到較大的焦斑模糊
(C)相同OID (object-to-image distance) 下，使用較短的SOD (source-to-object distance)，會得到較大的焦斑模糊
(D)物體靠近陽極端，會得到較大的焦斑模糊
- (C) 5. 有關診斷X光球管設計，其中固定式球管的實際靶區為10mm × 4mm，旋轉式球管實際靶區半徑為100mm，寬度為4 mm。若比較電子撞擊陽極靶區域大小，則旋轉式是固定式球管的幾倍?
(A)31.4 (B)40.0 (C)62.8 (D)125.6
- (C) 6. GdOS材質可用於增感屏-底片與數位X光，增加GdOS厚度對兩者有何影響?
(A)空間解析度皆降低
(B)前者會提高空間解析度，後者會降低空間解析度
(C)前者會降低空間解析度，後者空間解析度不變
(D)空間解析度皆不變
- (B) 7. 與電腦斷層掃描 (computed tomography, CT) 相比，使用增感屏底片X光攝影之X光片在空間解析度與對比解析度上的差異為何?
(A)較高空間解析度與較高對比解析度
(B)較高空間解析度與較低對比解析度
(C)較低空間解析度與較高對比解析度
(D)較低空間解析度與較低對比解析度
- (C) 8. 在數位影像中，調變轉換函數 (MTF) 用來表示空間解析度，當MTF值為多少時定義為系統的空間解析度?
(A)50% (B)25% (C)10% (D)5%
- (A) 9. 有關數位減贅血管攝影中之時間間隔差異模式 (time-interval difference mode, TID)，下列敘述何者正確?
(A)利用不同時間間隔之影像進行減贅
(B)利用不同時間內施打不同對比劑之技術
(C)利用不同時間內調整不同管電壓進行造影
(D)利用改變管電流產生不同X光通量進行造影
- (D) 10. 某透視攝影儀進行操作時，其輸出劑量為4.2 R/min/mA，若進行銀灌腸X光透視攝影，使用1.8mA透視2分鐘，則總共輸出劑量約為多少R?
(A)3.6 (B)4.6 (C)8.4 (D)15.1

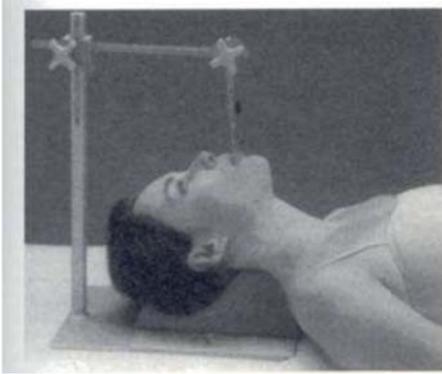
- (B) 11. 透視攝影之電視監控裝置 (television monitoring) 其影像放大器尺寸為26cm，若以一個525條掃描線之顯示器顯示，其解析度約為多少line-pair/mm？
(A)0.5 (B)1 (C)2 (D)4
- (A) 12. 下列何種影像後處理方式，可用來增加數位影像之灰階顯示範圍？
(A>window width/level
(B)smoothing filter
(C)thresholding
(D)volume rendering
- (B) 13. 一數位血管攝影系統其容量為每秒可擷取30張512×512矩陣模式的影像，若要提高解析度而需使用1024×1024矩陣模式，則每秒約可擷取幾張影像？
(A)4 (B)8 (C)30 (D)60
- (B) 14. 有關X光管的管電壓 (kVp) 設定，下列敘述何者正確？
(A)會影響管電流的大小
(B)會影響光子的能譜 (spectrum)
(C)不會影響制動輻射 (bremsstrahlung radiation) 的光子數量
(D)會影響特性輻射 (characteristic radiation) 的光子能量
- (B) 15. 若CTDI_{vol}為12 mGy，掃描長度為500 mm，則劑量長度乘積 (dose-length product) 為多少mGy-cm？
(A)1200 (B)600 (C)300 (D)150
- (A) 16. 有關X光的物理性質，下列敘述何者錯誤？
(A)重量大約等於電子
(B)自旋spin是整數
(C)比紫外線波長更短的電磁波
(D)在沒有介質情況下可以傳播前進
- (B) 17. 透視攝影中所採用之電荷耦合元件 (charge-coupled device) 之訊號讀取方式為何？
(A)並列式 (parallel)
(B)串列式 (serial)
(C)分散式 (distributed)
(D)任意式 (random)
- (A) 18. 80 keV X光光子在射入的第1公分軟組織內產生光電效應，則此一光子在下一層同厚度的脂肪 (Z = 6.3) 組織產生光電效應時，其相對機率約為軟組織的多少倍？(軟組織的Z = 7.4)
(A)0.62 (B)0.75 (C)0.82 (D)0.95
- (A) 19. 有關骨齡 (bone age) 的檢測，主要使用下列何項設備？
(A)X-ray radiography (B)MRI (C)ultrasound (D)PET
- (B) 20. 乳房攝影 (mammography) X光機中，下列儀器組件由上而下正確排序為何？①影像接收器 ②X光管 ③柵板 ④壓迫裝置 ⑤自動曝露控制
(A)②③④⑤① (B)②④③①⑤ (C)②①③④⑤ (D)①②③④⑤
- (B) 21. 透視X光機之影像增強管具有不同尺寸模式，若有8 cm、15 cm、30 cm三種模式可供選擇，則8 cm模式與30cm模式相比，線性放大率為多少倍？
(A)2 (B)3.75 (C)1.88 (D)1
- (C) 22. 有關電腦放射攝影 (computed radiography) 影像雜訊的來源，下列何者錯誤？
(A)快速掃描機械裝置
(B)激發射束之散射
(C)磷光體粒子的大小
(D)電子雜訊
- (A) 23. 有關cone beam CT與digital tomosynthesis的比較，下列敘述何者正確？
(A)只有cone beam CT能呈現Hounsfield units
(B)只有cone beam CT有3D影像
(C)digital tomosynthesis影像需要用水做校正
(D)digital tomosynthesis沒有beam hardening的物理現象

- (B) 24. CT影像系統可以解析一個0.55 mm的高對比度物體，則它的空間解析度至少是多少lp/cm？
 (A)15.4 (B)9.09 (C)5.5 (D)11
- (D) 25. 有關超音波影像系統的敘述，下列何者錯誤？
 (A)對數壓縮降低超音波回音訊號振幅的動態範圍
 (B)解調的目的是在求取超音波射頻訊號的包絡 (envelope)
 (C)類比轉數位轉換器的取樣率太低會導致訊號重建失真
 (D)時間增益補償的曲線必須為非線性曲線
- (A) 26. 超音波系統의 影像深度，由下列那項因素所決定？
 (A)脈衝重複頻率
 (B)超音波頻率
 (C)超音波換能器頻寬
 (D)超音波系統訊雜比
- (A) 27. 若用超音波影像技術來測量組織硬度，應使用下列何種方法？
 (A)彈性影像 (B)諧波影像 (C)複合影像 (D)傳統B模式影像
- (C) 28. 在其他條件不變下，下列有關都卜勒原理的敘述何者錯誤？
 (A)都卜勒偏移與操作頻率成正比
 (B)都卜勒偏移與血流流速成正比
 (C)相同工作頻率下，都卜勒角增加，則算出的流體速度降低
 (D)相同工作頻率下，若餘弦值增加，則算出的流體速度降低
- (C) 29. 脈衝式都卜勒頻譜 (spectrum) 擴張代表頻譜軌跡如何改變？
 (A)水平偏移 (B)水平變寬 (C)垂直變寬 (D)變亮
- (B) 30. 若超音波頻率為5 MHz，軟組織的平均衰減係數約為多少dB/cm？
 (A)0.5 (B)2.5 (C)5 (D)10
- (C) 31. 下列何者無法解決都卜勒超音波測量血流時所產生的疊影 (aliasing) 效應？
 (A)增加脈衝重複頻率
 (B)增加都卜勒角度
 (C)增加超音波頻率
 (D)使用連續波模式 (continuous wave)
- (A) 32. 都卜勒偏移不會受下列何者影響？
 (A)脈波重複頻率
 (B)聲音散射體的速度
 (C)都卜勒角
 (D)操作頻率
- (C) 33. 進行磁共振造影時，若其他狀況皆相同，下列何者最可能產生最大的特定吸收率 (specific absorption rate, SAR)？
 (A)在3T MRI進行fast spin echo掃描
 (B)在3T MRI進行EPI掃描
 (C)在7T MRI進行fast spin echo掃描
 (D)在7T MRI進行EPI掃描
- (B) 34. 使用3 T的磁共振造影對碳 (^{13}C , $\gamma/2\pi=10.7\text{ MHz/T}$) 做造影，射頻線圈 (RF coil) 發射的射頻頻率約為多少MHz？
 (A)10.7 (B)32.1 (C)127.7 (D)無法使用磁共振造影取得碳的訊號
- (B) 35. 磁共振造影中梯度磁場常用的單位1高斯/公分 (G/cm) 等於多少毫特斯拉/米 (mT/m)？
 (A)10000 (B)10 (C)1 (D)0.1
- (D) 36. 在多次激發快速自旋回訊 (multi-shot fast spin echo) 造影中，在長TR的參數下 (TR大於3秒)，若先取得的訊號 (early echo) 為k-space的中間，後取得的訊號 (late echo) 為k-space的外圍，則影像呈現何種對比度？
 (A)T1WI (B)T2WI (C)T2*WI (D)PDWI

- (B) 37. 有關使用相位對比 (phase contrast) 技術測量血液流速的血管磁振造影，下列敘述何者錯誤？
 (A) 需使用 bipolar gradient 產生相位差
 (B) 相位與流速呈反比
 (C) 需預估最大流速，以避免產生 phase aliasing
 (D) 造影高速血流時，應使用較小之梯度磁場
- (C) 38. 關於磁振造影磁屏蔽 (magnetic shielding) 的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 主動式磁屏蔽需要比被動式磁屏蔽更多電力
 (B) 被動式磁屏蔽比主動式磁屏蔽重量大
 (C) 主動式磁屏蔽不會抵銷部分主磁場
 (D) 被動式磁屏蔽可以減少磁場對周邊儀器的影響
- (B) 39. 磁振造影之被動式磁屏蔽 (passive magnetic shielding) 所用的材料為下列何者？
 (A) 超導體 (B) 鐵磁性物質 (C) 銅網或銅片 (D) 鉛玻璃
- (B) 40. 關於磁振造影中的射頻屏蔽 (RF shielding)，下列敘述何者錯誤？
 (A) 掃描室的門上有安裝射頻屏蔽
 (B) 射頻屏蔽的作用是為了保護放射師
 (C) 改善射頻屏蔽可以減少拉鍊假影 (zipper artifact)
 (D) 射頻屏蔽所用的材料為銅
- (A) 41. 關於磁振造影超導線圈的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 須用液態二氧化碳來維持超導性
 (B) 銱鈦線圈維持超導性的溫度為 4 K
 (C) 產生淬息 (quench) 時，病人會缺氧
 (D) 產生淬息 (quench) 時，要趕快將病人移出掃描室
- (C) 42. 下列何種磁振造影脈衝序列所產生的渦電流 (eddy current) 對影像的影響最大？
 (A) spin echo
 (B) gradient echo
 (C) echo planar imaging
 (D) fast spin echo
- (A) 43. 若不考慮造影參數之影響，一般臨床磁振造影選擇那一種射頻線圈可以獲得較高的訊雜比 (signal to noise ratio, SNR)？
 (A) 表面線圈 (surface coils) (B) 體積線圈 (volume coils)
 (C) 鳥籠線圈 (birdcage coils) (D) 體線圈 (body coils)
- (B) 44. 下列那一種磁振造影技術需要使用雙極性磁梯度 (bipolar gradient) 進行造影？
 (A) 血流灌注影像 (perfusion imaging)
 (B) 擴散加權影像 (diffusion weighted imaging)
 (C) 功能性磁振造影 (functional MRI)
 (D) 磁振頻譜造影 (MR spectroscopy)
- (B) 45. 關於 MRI 主磁場的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 永久磁鐵所產生的 MRI 主磁場強度，較超導線圈所產生的主磁場強度小
 (B) 若 MRI 主磁場強度為 1T，地磁強度為 0.5G，則 MRI 主磁場強度為地磁強度的 2,000 倍
 (C) 強度大的主磁場可產生較大訊雜比 (signal to noise ratio, SNR) 的影像
 (D) 強度大的主磁場可產生較高解析度 (resolution) 的磁振頻譜 (MRS)
- (A) 46. MRI 檢查室中，下列何者沒有射頻屏蔽裝置？
 (A) 檢查床上 (B) 牆壁 (C) 天花板 (D) 門
- (A) 47. 磁振造影中，勻場線圈 (shim coil) 的用途為：
 (A) 修正主磁場的均勻度
 (B) 流體補償 (flow compensation)
 (C) 修正反褶假影 (aliasing artifact)
 (D) 降低雜散磁場 (fringe field)

- (D) 48. 根據加馬刀輻射醫療曝露品質保證作業操作程序書，下列那些僅屬於每年品質保證作業的項目？
①Helmet輸出因子 ②輻射與機械中心點吻合測試 ③輻射洩漏測試 ④輸出劑量
(A)①②③④ (B)僅①③④ (C)僅②④ (D)僅①②③
- (A) 49. 下列那些放射性核種，可做為遠隔治療的射源？①²²⁶Ra ②¹³⁷Cs ③⁶⁰Co ④¹²⁵I
(A)僅①②③ (B)①②③④ (C)僅②③ (D)僅①④
- (A) 50. 根據電腦斷層治療機每年輻射醫療曝露品質保證作業項目，治療床垂直升降與前進後退之線性誤差容許值，分別須小於多少百分比？
(A)2, 2 (B)3, 3 (C)2, 3 (D)3, 2
- (A) 51. 在直線加速器中，有關靶及整平濾片的敘述，下列那些正確？①靶為高原子序材質 ②整平濾片使穿過濾片的射束強度均勻 ③整平濾片最常由鉛製成 ④整平濾片也曾使用鋁或合金
(A)①②③④ (B)僅①②③ (C)僅②④ (D)僅①③
- (A) 52. 質子可由下列那些設備加速到高能？①直線加速器 ②迴旋加速器 ③同步加速器 ④電漿粒子加速器
(A)①②③④ (B)僅①②③ (C)僅②③ (D)僅①④
- (D) 53. 下列何者不是放射腫瘤部門購置模擬攝影機的原因？
(A)一般傳統X光機無法複製射束與人體解剖結構的幾何關係
(B)使用治療機執行模擬攝影太占用治療機時段
(C)使用治療機執行模擬攝影的影像品質不佳
(D)可以補足治療機不夠的劑量
- (C) 54. 下列何種效應是因為法墨 (Farmer) 游離腔的握桿及導線 (cable) 在測量輻射劑量時，同時被照射太多所引起的？
(A)能量依存 (energy dependence) 性效應
(B)溫壓修正效應
(C)柄效應 (stem effect)
(D)極化效應 (polarization effect)
- (C) 55. 下列何種相機系統可以得到人體表面輪廓與欲補償的組織資訊，用以製作補償器 (compensators)？
(A)Boyér camera
(B)Mirror camera
(C)Moiré camera
(D)Pionýr camera
- (D) 56. 下列何者不是HDR所使用的治療用導管？
(A)陰道圓柱導管 (vaginal cylinder)
(B)鼻咽導管 (nasopharyngeal applicators)
(C)乳房氣球 (breast ballons)
(D)膀胱氣球 (bladder ballons)
- (C) 57. 有關迴旋加速器 (cyclotron) 與同步加速器 (synchrotron) 的比較，下列敘述何者錯誤？
(A)同步加速器內的射束電流低於迴旋加速器內的射束電流
(B)同步加速器可精確地加速帶電粒子到達治療所需的能量
(C)迴旋加速器可以產生任何深度所需要的射束，無需使用能量降級器 (energy degrader)
(D)迴旋加速器會相對產生更多的中子污染
- (D) 58. 在臨床放射治療中，針對相同治療部位，目前使用的錐形射束電腦斷層掃描cone beam CT (CBCT) 相對於multiple-slice helical CT，下列敘述何者正確？
(A)CBCT的掃描速度較快
(B)CBCT的單圈照野field of view較小
(C)CBCT的光子散射較少
(D)CBCT的影像品質較差

(C) 59. 下圖所示，病患口中所含的裝置名稱為何？



- (A) thermoplastic immobilization mask
(B) face mask
(C) bite block
(D) stereotactic cranial fixation

(B) 60. 低熔點鉛合金 (Cerrobend) 材料的密度約為純鉛密度的百分之多少？

- (A)73 (B)83 (C)93 (D)100

(B) 61. 下列有關 radiographic simulator 與 CT simulator 的敘述何者正確？

- (A) radiographic simulator 的影像可以圈畫出 GTV 3D 影像
(B) CT simulator 的影像可以圈畫出 GTV 2D 影像
(C) 二者皆可線上 (on-line) 標示不規則形照野
(D) 二者皆可複製治療機的 monitor unit

(B) 62. 下列何組射源之 exposure rate constant 相似 (相差 2.0 Rcm²/mCi-h 以內)？①⁶⁰Co ②²²⁶Ra ③¹²⁵I
④¹⁰³Pd

- (A)①② (B)③④ (C)①③ (D)②④

(C) 63. 醫用直線加速器中的行波或駐波加速管，其電磁波的頻率約為何？

- (A)500 cycles/s
(B)1,000 cycles/s
(C)3,000 megacycles/s
(D)5,000 megacycles/s

(A) 64. 下列有關直線加速器中監測游離腔的敘述，何者錯誤？

- (A) 監測游離腔一定是密封的 (B) 會自動進行溫壓修正
(C) 位於整平濾片下方 (D) 位於散射薄片下方

(C) 65. 下列那些劑量計，可用於測量放射治療的深度劑量與等劑量分布？①游離腔 ②底片 ③能譜儀
④半導體偵檢器

- (A) 僅①③ (B) 僅②④ (C) 僅①②④ (D) ①②③④

(C) 66. 當 gamma camera 進行每日均勻度品管時，發現影像如附圖所示，其原因為下列何者？



- (A) PMT 損壞 (B) NaI 晶體破裂 (C) 能窗設定錯誤 (D) 均勻度不佳

- (A) 67. 下列有關SPECT能窗的敘述何者錯誤？
 (A)能窗越大，其能量解析度越高
 (B)能窗可分為對稱型與非對稱型兩種
 (C)能窗越小，造影所需的時間越長
 (D)能窗越大，其背景雜訊越多
- (C) 68. 關於閃爍攝影機的構造排列，下列何者正確？①NaI 晶體 ②準直儀 ③波高分析儀 ④解碼定位線路 ⑤光電倍增管 ⑥前置放大器 ⑦放大器
 (A)②①③④⑤⑥⑦ (B)②①⑥③⑤④⑦ (C)②①⑤⑥⑦③④ (D)②⑤③④①⑦⑥
- (C) 69. 四象限假體 (bar phantom) 是用來偵測閃爍攝影機的何種特性？
 (A)dead time (B)uniformity (C)resolution (D)sensitivity
- (C) 70. 有關使用平行孔準直儀與扇型準直儀進行SPECT掃描之敘述，下列何者錯誤？
 (A)使用扇型準直儀具有較高之靈敏度
 (B)使用扇型準直儀時，旋轉角度需要比平行孔準直儀多半個扇型角 (fan angle)
 (C)使用扇型準直儀在長軸的解析度 (切面厚度) 優於平行孔準直儀
 (D)扇型準直儀在橫切面的照野較小
- (D) 71. 下列何者不適合用來評估空間解析度？
 (A)半高全寬 (FWHM)
 (B)調控轉移函數 (MTF)
 (C)線對 (line pairs/cm)
 (D)等量雜訊計數 (NEC)
- (B) 72. 下列各種掃描條件改變時，何者較不會影響SPECT影像之解析度？
 (A)將LEAP (low-energy all purpose) 改成LEHR (low-energy high resolution) 準直儀
 (B)每6度掃描一張，每張投影掃描20秒改成30秒
 (C)影像重建時，截止頻率由0.3 cycles/pixel改成0.5 cycles/pixel
 (D)掃描腎皮質SPECT時，使用圓型軌道改成順體型 (body contour) 軌道模式
- (C) 73. 有關PET/CT影像衰減校正敘述，下列何者正確？
 (A)CT儀器可以產生511 keV能量的X射線，故可以作為衰減校正使用
 (B)PET影像訊號能量高，可以穿透任何物質，故檢查前不用移除金屬物品
 (C)在PET/CT系統中，水的CT值約為0 HU (Hounsfield units)
 (D)CT穿透的組織影像中，其直線衰減係數值不會因為改變管電壓而改變
- (B) 74. 下列正子 (PET) 放射性核種中，何者的衰變模式 (decay mode) 100%是 β^+ 衰變？
 (A) ^{18}F (B) ^{13}N (C) ^{124}I (D) ^{64}Cu
- (C) 75. PET/CT掃描物體時，當發射掃描 (emission scan) 之投影資料轉換為弦波圖時，若發現中間有線條不連續或有錯位平移現象，則應是下列何種因素所致？
 (A)CT 的kVp過大
 (B)影像重組條件選擇錯誤
 (C)病人移動假影
 (D)金屬假影
- (B) 76. 低通濾波器 (low-pass filter) 之矩陣內數值以下列何者為佳？
- | | | |
|----|----|----|
| -1 | -1 | -1 |
| -1 | 20 | -1 |
| -1 | -1 | -1 |
- | | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | 4 | 2 |
| 1 | 2 | 1 |
- | | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 1 |
| 3 | 2 | 1 |
- | | | |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |
- (A) (B) (C) (D)
- (C) 77. 必須利用迴旋加速器製造的放射性同位素為：
 (A) ^{226}Ra (B) ^{60}Co (C) ^{18}F (D) ^{137}Cs
- (C) 78. 有關正子斷層掃描的敘述，下列何者錯誤？
 (A)常用的核種包括 ^{18}F
 (B)常使用的晶體包括LSO
 (C)可以直接偵測到正子
 (D)可以利用CT影像做衰減校正

- (A) 79. 下列何者可減少造成環狀假影 (ring artifact) ?
- (A) center of rotation correction
 - (B) SPECT/CT registration correction
 - (C) attenuation correction
 - (D) motion correction
- (A) 80. 放射線在空氣中游離一對電子對所需的能量是34 eV/ip，定義 $W = 34 \text{ eV/ip}$ ；放射線在單位距離行經的路徑所造成的ion pair數目定義為specific ionization (SI)，則下列何者具備的SI較大？
- (A) α particle
 - (B) β particle
 - (C) X-ray
 - (D) neutron

高
點
醫
護

【版權所有，翻印必究】