

《放射線器材學》

- (A) 1 下列關於數位影像灰階顯示範圍的敘述，何者正確？
(A)可顯示的動態範圍越大，對比解析度越好
(B) CT 與MRI 影像通常使用10 bits 灰階顯示
(C) CR 影像通常使用8 bits 灰階顯示
(D)可顯示的動態範圍越大，空間解析度越好
- (B) 2 單相全波整流型X 光機，以70 kVp、200 mA、0.075 sec 的胸部攝影條件曝射一次，將會有約多少仟熱單位 (kHU) 之熱量產生？
(A) 10
(B) 1
(C) 5
(D) 15
- (C) 3 若多切片CT (multislice CT) 非均勻式偵測器陣列 (detector array) 共有8 行偵測器，每一行的尺寸大小依照排列順序分別為5 mm, 2.5 mm, 1.5 mm, 1.0 mm, 1.0 mm, 1.5 mm, 2.5 mm, 5 mm，在作X 光的投射前要選擇切片數與切片厚度，則下列那一種選擇模式是不可行的？
(A) 2×1 mm
(B) 4×5 mm
(C) 4×2 mm
(D) 4×2.5 mm
- (B) 4 一X 光片， $OD_1=0.42$ ， $OD_2=2.17$ ， $LRE_1=0.95$ ， $LRE_2=1.75$ ，求其平均斜率 (average gradient) 為多少？
(A) 1.19
(B) 2.19
(C) 3.19
(D) 4.19
- (D) 5 數位透視 (digital fluoroscopy) 中extinction time 是指下列何者？
(A)整個檢查時間
(B) X 光的總曝露時間 (exposure time)
(C) X 光管電源啟動 (switch on) 並且到達所選擇的條件 (kVp 與mA) 所需要的時間
(D) X 光管電源關閉 (switch off) 所需的時間
- (A) 6 若一CT 之解析度 (resolution) 為20 lp/cm，則此CT 可觀察的物體的最小尺寸為多少？
(A) 0.25 mm

- (B) 0.25 cm
(C) 0.5 mm
(D) 0.5 cm
- (C) 7 乳房攝影 (mammography) X 光機採用雙焦軌陽極 (double-track anode)，其材質分別為鉬 Mo ($Z=42$) 與銩 Rh ($Z=45$)，此種設計的主要優點為何？
(A) 陽極盤 (anode disk) 的材質為 Mo，加入 Rh 靶後除了可增加整個陽極盤轉動慣量，也可提升陽極盤的熱容 (heat capacity)
(B) 兩者同時使用時，由於 Rh 靶可以產生較多的制動輻射 (bremsstrahlung radiation)，可補償 Mo 靶的不足
(C) 兩者所產生的特性輻射 (characteristic radiation) 不同，在照射較厚的乳房時可改用 Rh 靶並提高 kVp
(D) 可以產生不同的焦斑 (focal-spot) 大小
- (B) 8 若某一張影像為 $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ 的數位影像，影像矩陣 (image matrix) 大小為 2048×2048 ，每一個畫素 (pixel) 的動態範圍 (dynamic range) 為 12 bits，則其空間解析度的大小為：
(A) 0.146 lp/mm
(B) 3.41 lp/mm
(C) 4.096 lp/mm
(D) 1.752 lp/mm
- (D) 9 影像增強屏 (image intensifying screen) 通常由下列四層物質所組成，依序應如何排列？
①保護層 ②基底層 ③反射層 ④磷光物質層
(A) ①②③④
(B) ④①③②
(C) ①③②④
(D) ②③④①
- (A) 10 下列四種影像接收器中，何者不需要將傳統 X 光機整個做更換，只需採購部分裝備，就可使用傳統 X 光機得到數位化放射影像？
(A) PSP (photostimulable phosphor)
(B) CCD (charge-coupled device)
(C) a-Si + TFT (thin-film transistor)
(D) a-Se + TFT (thin-film transistor)
- (C) 11 數位乳房攝影 X 光機使用電荷耦合元件 (CCD) 作為影像接收器時，則下列有關 CCD 的敘述，何者正確？
(A) 原始 X 光影像經 CCD 轉換成可見光影像，再藉由光電倍增管轉換成電子式潛像
(B) 原始 X 光影像經 CCD 轉換成電子式潛像

- (C)將來自螢光物質的可見光影像，經由CCD 轉換成電子式潛像
(D)擺在底片的後方，將底片的OD 值掃描成電子式潛像
- (B) 12 14×14 inch 的數位影像若取樣成為2048×2048 的矩陣，請問每一個像素的寬度為何？
(A) 0.34 mm
(B) 0.17 mm
(C) 0.68 mm
(D) 0.085 mm
- (A) 13 下列影像接收器中，何者在讀取訊號時採用讀取－平移交替（read-and-shift）的方式，將每一個畫素內的訊號，依照設定的方向在畫素之間依序移動讀取出來？
(A) CCD（charge-coupled device）
(B) amorphous silicon + TFT（thin-film transistor）
(C) amorphous selenium + TFT（thin-film transistor）
(D) PSP（photostimulable phosphor）
- (B) 14 電腦放射攝影CR（computed radiography）的影像板（imaging plate）需藉由影像處理機（image processor）讀取影像，處理機內的讀取區（image-reading block）需設有雷射光與光電倍增管PMT（photomultiplier tube），下列相關敘述何者正確？
(A)雷射光用來掃描影像板，將陷阱中的電子（trapped electron）擊出，此電子再經由PMT 加以放大形成輸出訊號
(B)藉由雷射光使陷阱中的電子（trapped electron）重返傳導帶，當電子由激發態回到正常狀態時所釋放出的可見光則由PMT 收集
(C)雷射光將原子的內層電子擊出，當外層電子遷移到內層時會釋放出可見光，可見光由PMT 收集形成輸出訊號
(D)雷射光將原子的內層電子擊出，此電子再經由PMT 加以放大形成輸出訊號
- (D) 15 執行一多切面螺旋（multislice spiral）CT 檢查時，切面寬度設為0.5 mm，若X 光管每轉一圈病床移動8 mm，則切面pitch 為多少？
(A) 4.0
(B) 8.0
(C) 12.0
(D) 16.0
- (A) 16 在DR 中常將CsI 晶體與CCD（charge-coupled device）組合，CsI 晶體的功能為何？
(A)將光子轉換成螢光
(B)將光子轉換成電子訊號
(C)將螢光轉換成電子訊號
(D)將光子轉換成熱能
- (C) 17 為達到快速開關X 光的目的，在柵控X 光管（grid-controlled X-ray tube）中聚焦杯

(focusing cup) 的電位相對於燈絲 (filament) 的電位會如何？

- (A) 較高
- (B) 相等
- (C) 較低
- (D) 視廠牌而定

(B) 18 乳房攝影為使乳房軟組織能有最佳的影像對比，X 光的能量範圍應介於多少之間？

- (A) 10 至 15 keV
- (B) 17 至 24 keV
- (C) 26 至 30 keV
- (D) 28 至 32 keV

(A) 19 mAs 對 X 光管 X 光射出量的影響循下列何種數學關係？

- (A) 一次方正比例關係
- (B) 二次方正比例關係
- (C) 一次方反比例關係
- (D) 二次方反比例關係

(C) 20 下列有關乳房攝影 X 光機之敘述，何者錯誤？

- (A) X 光管通常使用鈹窗 (beryllium window)
- (B) X 光管陽極通常使用鉬靶 (molybdenum target)
- (C) X 光機通常使用 0.03 mm 銻濾器 (rhenium filter)
- (D) 通常實際操作管電壓為 40 kVp 以下

(C) 21 單張切片 CT (single-slice CT) 的 Z 軸解析度，由下列何者決定？

- (A) 影像畫素 (pixel) 的大小
- (B) 偵測器之間的間隔
- (C) 偵測器前置準直儀 (predetector collimator)
- (D) X 光扇形射束 (fan beam) 所張開的角度

(A) 22 若某一影像系統在顯示影像時，只能呈現黑色或白色，則其動態範圍 (dynamic range) 為多少？

- (A) 1 bit
- (B) 2 bits
- (C) 8 bits
- (D) 12 bits

(D) 23 乳房攝影 X 光機最適合採用那一種高壓產生器？

- (A) 單相全波整流 (single-phase full-wave rectified) X 光產生器
- (B) 三相 (three-phase) 6 脈衝 Δ -Y 連接 X 光產生器
- (C) 三相 (three-phase) 12 脈衝 Δ -Y · Δ 連接 X 光產生器

- (D)高頻 (high-frequency) X 光產生器
- (A) 24 下列何者為聲阻抗 (acoustic impedance) ?
- (A)聲速與介質密度的乘積
 - (B)聲速與介質溫度的乘積
 - (C)聲速除以介質密度
 - (D)聲速除以介質溫度
- (B) 25 當反射物 (reflecting object) 的尺寸近似或小於超音波波長 (wavelength) 時，主要會發生何種現象？
- (A)超音波反射 (reflection)
 - (B)超音波散射 (scattering)
 - (C)超音波折射 (refraction)
 - (D)超音波全反射 (total reflection)
- (D) 26 下列何者不是因為波傳遞 (propagation) 而造成之超音波假影 (artifact) ?
- (A)速度誤差 (speed error) 假影
 - (B)多重反射 (reverberation) 假影
 - (C)截面厚度 (section thickness) 假影
 - (D)陰影 (shadowing) 假影
- (A) 27 下列關於影像增強管的計算方式，何者可被稱為通量增益 (flux gain) ?
- (A)輸出磷光質 (output phosphor) 所釋出的光子數與射入於輸入磷光質 (input phosphor) X 射線光子數的比值
 - (B) X 射線射入端面面積與光子輸出端面面積的比值
 - (C)輸出磷光質明亮度 (cd/m^2) 與X 射線在輸入端的入射曝露率 (mR/s) 的比值
 - (D)射入於輸入磷光質的X 射線光子數與光陰極 (photocathode) 釋出光電子數的比值
- (D) 28 若超音波能量在組織中衰減並經由組織吸收轉為溫升，則在下列何種組織有最高溫升？
- (A)肝臟
 - (B)心臟
 - (C)血管
 - (D)骨頭
- (A) 29 超音波穿越人體軟組織1 cm 厚度時，所需脈衝來回行進時間 (pulse round-trip travel time) 為何？
- (A) 13 μs
 - (B) 39 μs
 - (C) 65 μs
 - (D) 130 μs
- 【版權所有，重製必究！】
- (D) 30 有一3 MHz 的超音波探頭，在一軟組織的影像深度 (imaging depth or penetration) 為15 cm，

若改用5 MHz 頻率，則影像深度約為多少cm？

- (A) 3
- (B) 5
- (C) 7
- (D) 9

(C) 31 下列何者並非減少 (reducing) 或消除 (eliminating) 超音波影像疊影 (aliasing) 的方式？

- (A) 增加脈衝重覆頻率 (pulse repetition frequency)
- (B) 增加都卜勒角度 (Doppler angle)
- (C) 使用較高的工作頻率 (operating frequency)
- (D) 平移基線 (shift the baseline)

(B) 32 在典型的直線加速器設計中，連接加速管與微波產生器的構件為：

- (A) 電子槍 (electron gun)
- (B) 微波導引裝置 (microwave guide system)
- (C) 調合器 (modulator)
- (D) 磁控管 (magnetron)

(C) 33 一5 MHz、直徑1 cm 非聚焦型的超音波探頭，在軟組織之近場長度 (near-zone length) 約為多少cm？

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 8
- (D) 15

(B) 34 常用於製造永久磁鐵式 (permanent magnet) 磁振造影機之磁鐵中，不包括下列何種金屬？

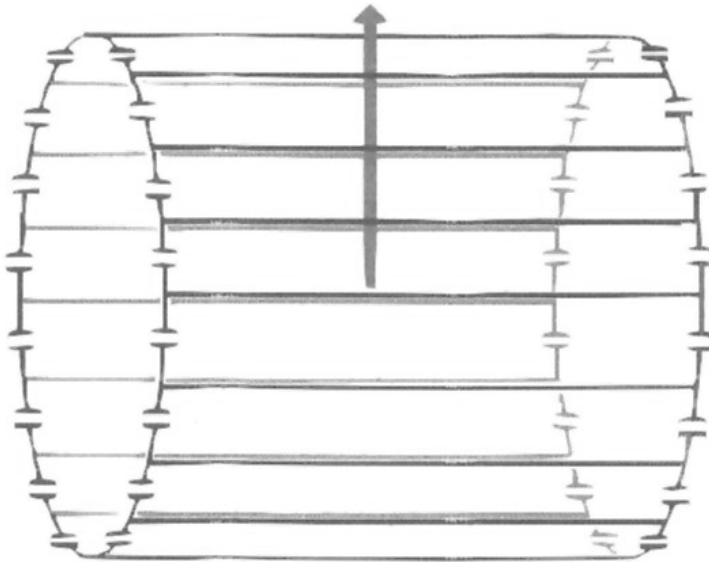
- (A) 鐵
- (B) 銅
- (C) 鈷
- (D) 鎳

(C) 35 磁振造影中，能產生空間訊息的是：

- (A) 主磁場
- (B) 射頻磁場
- (C) 梯度磁場
- (D) 補墊磁場

(A) 36 附圖為磁振造影之何種線圈？

【版權所有，重製必究！】



- (A)鳥籠線圈 (birdcage coil)
- (B)表面線圈 (surface coil)
- (C)相位陣列線圈 (phase array coil)
- (D)梯度線圈 (gradient coil)

(C) 37 在磁共振造影中，使用相位陣列線圈 (phase array coil) 的主要優點為：

- (A)可產生相位影像 (phase map)
- (B)可得到較均勻的訊雜比
- (C)可得到大的照野 (field of view) 與高的訊雜比
- (D)可產生較均勻的射頻磁場 (B_1 field)

(A) 38 電阻式電磁鐵無法構成高場之磁共振造影儀，其主要原因為：

- (A)大量電功率的需求
- (B)體積過於龐大
- (C)對於地面承重的要求
- (D)無法產生均勻的磁場

(B) 39 磁共振掃描儀的線圈排列，由內而外的順序為：

- (A)梯度線圈、射頻線圈、補墊線圈、主磁場線圈、屏蔽線圈
- (B)射頻線圈、梯度線圈、補墊線圈、主磁場線圈、屏蔽線圈
- (C)主磁場線圈、射頻線圈、梯度線圈、補墊線圈、屏蔽線圈
- (D)射頻線圈、主磁場線圈、梯度線圈、補墊線圈、屏蔽線圈

(A) 40 若欲減少磁共振掃描儀的雜散磁場 (fringe field) 時，則下列敘述何者正確？

- (A)使用被動屏蔽 (passive shielding) 的掃描儀重量比使用主動屏蔽 (active shielding) 的大
- (B)使用被動屏蔽所需電力比使用主動屏蔽大

- (C)被動屏蔽需要液態二氧化碳維持其超導性
(D)使用被動屏蔽的掃描儀尺寸比使用主動屏蔽的小
- (B) 41 在操作磁共振造影時，為確保病人之比吸收率（specific absorption rate, SAR）不超過限制值，正確地輸入何種資訊是最重要的？
(A)身高
(B)體重
(C)性別
(D)病歷號碼
- (A) 42 下列關於順磁性（paramagnetism）物質的敘述，何者錯誤？
(A)銅為順磁性物質
(B)氧分子為順磁性物質
(C)順磁性物質之原子外圍有不成對的電子
(D)在沒有外加磁場下，順磁性物質之原子有磁偶矩，但方向任意排列
- (B) 43 磁共振造影中，表面線圈（surface coil）的主要功能是：
(A)提高照野（FOV） (B)提高空間解析度 (C)增加SAR (D)增加空間均勻度
- (D) 44 磁共振造影射頻線圈接收RF 時，最常和下列何者同一時間啟動？
(A)偏向角（flip angle）產生 (B)脂肪抑低
(C)切面選擇梯度 (D)頻率編碼梯度
- (B) 45 磁共振造影中，下列何者可以減少互激假影（cross excitation 或cross-talk）的產生？
(A)切面與切面間不要有間隙（gap）
(B)先激發奇數切面，再激發偶數切面
(C)有好的射頻（RF）屏蔽
(D)在時間空間（time domain）中，使RF 的波形為理想方波
- (A) 46 磁共振造影中，下列何者不利於減少磁化率假影（susceptibility artifact）？
(A)使用梯度回聲脈衝序列（GE） (B)使用快速自旋回聲脈衝序列（FSE）
(C)增加主磁場的均勻度 (D)除去金屬物
- (B) 47 關於磁共振造影中梯度磁場所造成之生物效應，下列敘述何者錯誤？
(A)與梯度磁場強度無絕對關係
(B)在磁鐵中心較外圍嚴重
(C)主要由時變磁場所產生之感應電流造成
(D)與梯度磁場波型有關
- (A) 48 鉛合金擋塊的等效厚度約為純鉛的多少倍？
(A) 1.21
(B) 1.41
(C) 1.45

【版權所有，重製必究！】

- (D) 1.50
- (C) 49 使用虛擬模擬攝影概念時，其虛擬病患的資訊通常由下列何種影像工具得到？
- (A) PET
 - (B) MRI
 - (C) CT
 - (D) EPID
- (B) 50 現今超導磁鐵之臨床磁振系統中，用來維持超導溫度的物質為：
- (A)液態氮
 - (B)液態氦
 - (C)液態氧
 - (D)液態空氣
- (D) 51 安裝在直線加速器上，最常用來執行射束調控放射治療的儀器為：
- (A)組織填充物
 - (B)射束補償器
 - (C)圓桶狀準直儀
 - (D)多葉式準直儀
- (D) 52 下列何種放射治療射束的幾何半影最大？
- (A) 10 MV 射束
 - (B) 6 MV 射束
 - (C) 4 MV 射束
 - (D) Co-60 射束
- (B) 53 下列何者不屬於磁振造影系統淬熄（quench）時可能造成的人員傷害？
- (A)窒息
 - (B)電擊
 - (C)低溫傷害
 - (D)耳膜破損
- (C) 54 不適用於永久插種近接治療的核種是：
- (A) Au-198
 - (B) I-125
 - (C) Ra-226
 - (D) Pd-103
- (B) 55 在直線加速器的機頭構造中，用來將加速管所產生的細窄電子射束轉成大照野電子射束的裝置為：
- (A)平整濾片
 - (B)散射薄片
- 【版權所有，重製必究！】

(C)第一準直儀

(D)光閘

(C) 56 使用自由空氣游離腔度量光子之能量上限約為：

(A) 3 keV

(B) 300 keV

(C) 3 MeV

(D) 30 MeV

(B) 57 假設光子衰減不可忽略，當MeV 級光子射束達到電子平衡以後，吸收劑量(D)與碰撞克馬(collision kerma K_{col})之關係為：

(A) $D = K^{col}$

(B) $D > K^{col}$

(C) $D < K^{col}$

(D) $D = 2 K^{col}$

(C) 58 欲使用能量在500 到1000 kV 的光子射束治療表淺腫瘤時，應選用下列何種治療儀器(therapy machine)？

(A) megavoltage

(B) superficial

(C) supervoltage

(D) orthovoltage

(B) 59 158蚌 熔點的低熔點鉛合金(low-melt Cerrobend alloy)，其建議灌模溫度為多少度(蚌)？

(A) 145~150

(B) 175~180

(C) 327~332

(D) 620~625

(D) 60 A、B 兩底片之光密度OD(optical density)分別為2及3，則其劑量比為：

(A) 1 : 1.5

(B) 1 : 2.25

(C) 1 : 4

(D) 1 : 10

(B) 61 有效原子序和人體組織最接近的熱發光劑量計是：

(A) LiF

(B) $Li_2B_4O_7$

(C) CaF_2

(D) $CaSO_4$

【版權所有，重製必究！】

(D) 62 下列何種物質最不适合用來做中子射束的吸收體？

- (A)聚氯乙烯板
- (B)壓克力板
- (C)石蠟
- (D)鉛板

(B) 63 依附表中之資料，在相同的晶體大小下，請問何種晶體之敏感度最高？

Crystal	Density (g/cm ³)	Decay Time (nsec)	Light Yield Relative to NaI (%)
NaI (Tl)	3.67	230	100
BGO	7.13	300	14
LSO	7.40	40	75
GSO	6.71	60	41
CsF	4.64	3	8
BaF ₂	4.89	0.8	5

- (A) NaI (Tl)
- (B) LSO
- (C) CsF
- (D) GSO

(B) 64 SPECT 造影中利用反投影影像成像原理時，會有星狀假影的產生，下列何者為其主要成因？

- (A)未加濾波器
- (B)投影角度次數不足
- (C)使用疊代重建法所造成
- (D)掃描時間太短

(D) 65 臨床治療用光子射束在穿透多葉式準直儀後，殘餘的射束量最接近原射束強度的多少%？

- (A) 10
- (B) 5
- (C) 4
- (D) 2

(B) 66 在動態核醫影像處理過程中，我們可在要分析的器官上圈選有興趣的區域 (region of interest)，接著可產生曲線，請問此曲線在平面直角座標系統中的x-y 分別代表什麼？

- (A) time vs. time
- (B) time vs. activity
- (C) activity vs. time
- (D) activity vs. activity

(D) 67 在NaI 閃爍偵檢器中，有3000 個可見光打到光電倍增管，則大約可以產生多少個光電子

(photoelectron) ?

- (A) 3000
- (B) 10
- (C) 15000
- (D) 600

(B) 68 核醫影像SPECT 造影中，因光子與物質的作用而造成衰減，必須做衰減校正 (attenuation correction) 以期回復真正的活度分布，下列何者進行衰減校正時效果最差？

- (A) 頭部
- (B) 胸部
- (C) 四肢
- (D) 膽道

(D) 69 一鈷六十治療機射源大小為1 公分，若射源至準直儀末端的距離為45 公分，則在旋轉中心平面 (SSD=100 cm) 會產生多少公分寬的幾何半影？

- (A) 0.55
- (B) 0.78
- (C) 0.82
- (D) 1.22

(C) 70 某一個閃爍攝影機 (scintillation camera) 之固有解析度 (intrinsic resolution) 為10 mm，準直儀解析度為10 mm，散射解析度為10 mm，則此攝影機之整體空間解析度約為多少mm？

- (A) 3
- (B) 10
- (C) 17
- (D) 30

(D) 71 原始核醫影像的像素值，其值代表下列何者？

- (A) 血流量
- (B) 灰階值
- (C) 色彩值
- (D) 放射活性

(D) 72 一般常使用的Chang's method，是用來校正下列何者？

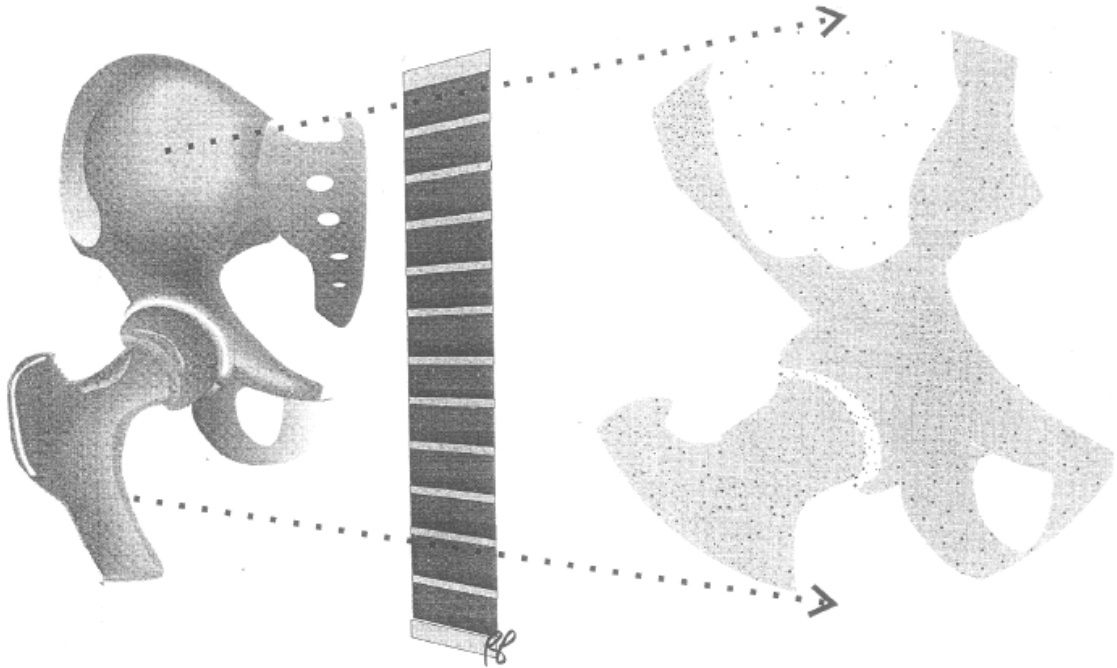
- (A) uniformity correction
- (B) center of rotation correction
- (C) scatter correction
- (D) attenuation correction

(ABCD) 73 做SPECT 儀器的均勻度校正時，如果機器本身不均勻會造成下列何種假影？

- (A) 星狀假影

- (B)環狀假影
- (C)截斷假影
- (D)線狀假影

(C) 74 圖中是使用下列何種準直儀？



- (A) divergent-hole collimator
- (B) parallel-hole collimator
- (C) convergent-hole collimator
- (D) pinhole collimator

(C) 75 單光子射出斷層掃描機 (SPECT) 影像重建時，所用的濾器 (filter) 函數中，截止頻率 (cutoff frequency) 越高，則重建影像會如何變化？

- (A) 影像邊緣越銳利，雜訊越少
- (B) 影像邊緣越模糊，雜訊越少
- (C) 影像邊緣越銳利，雜訊越多
- (D) 影像邊緣越模糊，雜訊越多

(D) 76 針對小器官例如甲狀腺等的造影，如果想要得到高解析度的影像時，使用下列何種準直儀最適合？

- (A) 平行孔
- (B) 會聚孔
- (C) 發散孔
- (D) 針孔

【版權所有，重製必究！】

(D) 77 已知一能譜分析儀所示之波峰位於10 V，而且該波峰的全寬半高 (FWHM) 為2 V，則該能

譜分析儀的能量解析力（energy resolution）為多少%？

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 2
- (D) 20

(B) 78 充氣式偵檢器有下列何種功能？

- (A) 收集氣體分子以測量游離密度
- (B) 收集帶電離子以偵測輻射是否存在
- (C) 與外來輻射發生作用時會放出光
- (D) 曝露於輻射後，當加熱時會放出光

(A) 79 下列四種準直儀（collimator），在相同的攝影條件之下，何者具有較高的敏感度（sensitivity）？

- (A) 低能量全功能型準直儀（low-energy all-purpose collimator）
- (B) 高解析度準直儀（high-resolution collimator）
- (C) 中能量準直儀（medium-energy collimator）
- (D) 高能量準直儀（high-energy collimator）

(D) 80 下列何者為功率都卜勒超音波影像（Doppler-power imaging）的特徵？

- (A) 能顯示血流速度
- (B) 能顯示血流方向
- (C) 能顯示血流特性，如層流（laminar flow）或紊流（turbulent flow）
- (D) 能顯示小血管或深層血管內流速慢的血流

【版權所有，重製必究！】