

《放射線器材學》

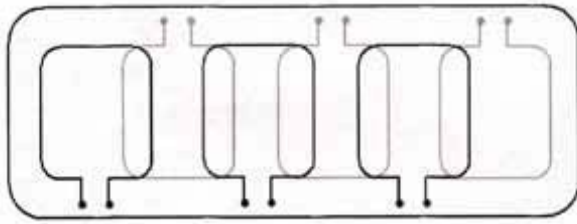
- (B) 1 底片特性曲線上光學密度 (OD) 值分別為0.42與2.17，相對應的相對暴露對數 (LRE) 值為0.95與1.75，試問此片的平均梯度 (average gradient) 為何？
(A)1.82 (B)2.19 (C)2.64 (D)2.73
- (D) 2 關於第一代CT與第二代CT的差異，下列敘述何者錯誤？
(A)第一代為單一X-光射束 (pencil beam)，第二代改為扇形X-光射束 (fan beam)
(B)第一代只採用單一偵測器，第二代則採用直線排列的多偵測器組合 (linear detector array)
(C)第一代CT成像所需的時間約為5分鐘，第二代成像時間約30秒
(D)兩者均採用平移-旋轉模式 (translate-rotate type)，但第一代是在平移時收集數據，第二代則是旋轉時收集數據
- (B) 3 測量CT雜訊 (noise) 時，檢查視窗 (ROI) 至少應包含多少像素 (pixels)？
(A)50 (B)100 (C)500 (D)1000
- (B) 4 一CT掃描機可解析0.65 mm的高對比物件 (high-contrast object)，請問其空間頻率 (spatial frequency) 為多少？
(A)7.7 lp/mm (B)7.7 lp/cm (C)3.3 lp/mm (D)3.3 lp/cm
- (D) 5 下列有關LI (linear interpolation) 螺旋式CT的敘述，何者錯誤？
(A)180°LI的SSP (section sensitivity profile) 寬度比360°LI窄
(B)180°LI的雜訊 (noise) 比360°LI高
(C)180°LI的空間解析度 (spatial resolution) 比360°LI好
(D)180°LI的病人劑量與檢查時間一定低於360°LI
- (D) 6 下列何種CT在gantry內沒有可移動的物件？
(A)第二代CT (B)第三代CT (C)第四代CT (D)EBCT (electron-beam CT)
- (A) 7 乳房攝影 (mammography) X-光機常用之濾器 (filter) 材料為何？
(A)鉬 (molybdenum, Mo) (B)釷 (gadolinium, Gd)
(C)鋇 (barium, Ba) (D)鈹 (beryllium, Be)
- (B) 8 數位放射攝影 (DR) 常見的影像接收器中，下列何者必須先藉由螢光屏 (fluorescent screen) 將X-光轉為可見光？
(A)PSP (photostimulable phosphor) (B)CCD (charge-coupled device)
(C)CsI-photodiode (D)a-Se-TFT (thin-film transistor)
- (A) 9 使用螺旋式CT (spiral/helical CT) 檢查時，若pitch值為1.5，掃描時間為32秒，X-光管每0.8秒轉一圈，切片厚度為6 mm，求身體長軸照射長度為多少公分？
(A)36 (B)16 (C)28.8 (D)23
- (D) 10 X-光透視攝影之影像增強管 (image intensifier tube) 的亮度增益 (brightness gain) 與下列何者無直接關係？
(A)光陰極 (photocathode) 效率 (B)加於影像增強管高壓的高低值
(C)X-光輸入端與輸出影像端的面積比 (D)病患所受的輻射劑量
- (B) 11 下列何者是CR (computed radiography) 的影像接收器？
(A)charge-coupled device (CCD) (B)photostimulable phosphor
(C)screen film (D)thin-film transistor (TFT)

- (B) 12 要使一速度 600 R^{-1} (600-speed) 的影像接收器產生超過霧區及基底區光密度1.0的暴露值需要多少mR?
(A)0.7 (B)1.7 (C)2.7 (D)3.7
- (A) 13 如果某一X-光射束對某一特定材質的線性衰減係數為 1.0 cm^{-1} ，則此材質的半值層厚度的近似值約為：
(A)7 mm (B)10 mm (C)14 mm (D)20 mm
- (B) 14 若聚焦柵 (focused grid) 安裝時上下放置顛倒，所產生之影像會有何影響？
(A)底片之感光仍呈現均勻但黑化度降低
(B)底片兩端產生嚴重切斷 (cutoff) 現象而無影像
(C)底片中間無影像
(D)無任何影響
- (A) 15 一般診斷X-光管有雙焦點 (dual-focus) 設計，而焦點大小之調整主要依據下列何種攝影參數而改變？
(A)mA (B)kVp (C)Second (D)X-光管與被照體間的距離
- (A) 16 X-光管中陰極燈絲材料以鎢為主，加入1%左右釷 (Thorium, Th) 的主要目的是：
(A)增加燈絲熱電子釋出效率 (B)增加燈絲的硬度
(C)增加燈絲耐壓能力 (D)降低燈絲的成本
- (D) 17 下列X-光機四種整流方式中，那一種可得到最高的輻射量與最佳品質？
(A)半波整流 (B)全波整流
(C)三相全波整流 (D)高頻全波整流加電容濾器
- (A) 18 下列何者為使用在自動曝光控制 (automatic exposure control; AEC) 裝設的主要元件？
(A)游離腔 (ionization chamber) (B)影像增強管 (II tube)
(C)攝像管 (camera tube) (D)陰極射線管 (CRT)
- (B) 19 1000條掃描線，使用一127 mm直徑影像增強管的數位X-光透視系統，求像素尺寸大小為多少mm？
(A)0.064 (B)0.127 (C)0.256 (D)0.512
- (D) 20 若硫代硫酸鈉 (俗稱海波hypo) 或硫代硫酸銨滯留在定影後的X-光片中，則日後的影響為何？
(A)會使X-光片造成化學霧化 (chemical fog) (B)使X-光片的乳劑膜不易硬化
(C)會逐漸移除已安定的金屬銀粒 (D)將已安定的金屬銀粒逐漸轉化成硫化銀
- (A) 21 數位放射攝影 (DR) 的影像接收器中，有關amorphous silicon + TFT (thin-film transistor) 與amorphous selenium + TFT，病人劑量與空間解析度 (spatial resolution) 的比較，下列敘述何者正確？
(A)後者有較佳空間解析度，前者病人的劑量較低
(B)後者有較佳空間解析度，且病人的劑量亦較低
(C)前者有較佳空間解析度，後者病人的劑量較低
(D)前者有較佳空間解析度，且病人的劑量亦較低
- (C) 22 為使X-光不致於會外洩嚴重，保護X-光管的金屬外殼，其設計應使距外殼一公尺處X-光的洩漏率低於多少？
(A) $10 \mu\text{Gy/hr}$ (B) $100 \mu\text{Gy/hr}$ (C) 1.0 mGy/hr (D) 5.0 mGy/hr
- (B) 23 下列那一種濾器 (filter) 可以依照被照體形狀或病人身體厚薄來選用，以改變X-光的強度，使得軟片上的照射更均勻？
(A)固有濾器 (B)楔形濾器 (C)k緣濾器 (D)鋁片濾器
- (C) 24 關於影響影像增感屏 (intensifying screen) 速度的因素，下列敘述何者錯誤？
(A)磷光質 (phosphor) 塗層厚度增加能增加底片的感光速度

- (B)磷光質的光吸收效率
(C)增感屏中若減少光吸收染劑 (light-absorbing dye) 能增加速度
(D)磷光質轉換成可見光的效率
- (C) 25 有一基頻 (fundamental frequency) 4 MHz的超音波，其第一個偶諧波 (first even harmonic) 是多少MHz?
(A)2 (B)6 (C)8 (D)12
- (D) 26 下列有關超音波的敘述，何者錯誤？
(A)低頻脈衝具有長空間脈衝長度 (spatial pulse length, SPL)
(B)低頻脈衝具有長波長
(C)短脈衝具有較寬頻寬
(D)短脈衝具有高Q (Quality factor) 值
- (C) 27 一超音波探頭輸出平均功率為0.15 mW，超音波直徑為1 cm，則此一探頭之輸出強度 (intensity) 約為：
(A)0.01 mW/cm² (B)0.04 mW/cm² (C)0.19 mW/cm² (D)0.38 mW/cm²
- (B) 28 超音波在人體軟組織 (soft tissue) 之衰減 (attenuation) 值約為：
(A)0.03~0.07 dB/cm-MHz (B)0.3~0.7 dB/cm-MHz
(C)3~7 dB/cm-MHz (D)30~70 dB/cm-MHz
- (D) 29 有一超音波空間峰值-脈衝平均聲壓強度 (spatial peak-pulse average intensity, SPPA) 為400 mW/cm²，且工作因子 (duty factor) 為0.02，請問空間峰值-時間平均聲壓強度 (spatial peak-temporal average intensity, SPTA) 為多少？
(A)2 mW/cm² (B)4 mW/cm² (C)6 mW/cm² (D)8 mW/cm²
- (C) 30 若一5 MHz超音波探頭的頻寬 (bandwidth) 為100%，則此探頭的工作頻率 (operating frequency) 為：
(A)1~2.5 MHz (B)2.5~5 MHz (C)2.5~7.5 MHz (D)5~10 MHz
- (D) 31 下列有關超音波duplex掃描儀的敘述，何者錯誤？
(A)具有量測血流 (flow measurement) 的能力
(B)具有脈衝波都卜勒 (pulsed wave Doppler) 的功能
(C)可利用灰階超音波影像 (gray-scale sonography) 顯示解剖結構
(D)具有量測血管應力 (stress) 的能力
- (C) 32 下列有關一般超音波量測血管血流的敘述，何者錯誤？
(A)超音波都卜勒位移頻率 (Doppler shift frequency) 範圍約為100 Hz~11 kHz
(B)超音波都卜勒角 (Doppler angle) 範圍約為30~60度
(C)工作頻率 (operating frequency or source frequency) 範圍約為100 MHz以上
(D)血流流速範圍約為10~100 cm/s
- (D) 33 若superior-inferior方向為z軸，right-left方向為x軸，anterior-posterior方向為y軸，則下列有關切面選擇梯度的敘述何者正確？
(A)Gx可選擇軸狀 (axial) 切面 (B)Gx可選擇冠狀 (coronal) 切面
(C)Gz可選擇矢狀 (sagittal) 切面 (D)Gy可選擇冠狀 (coronal) 切面
- (D) 34 產生磁振影像的三種必要磁場為：
(A)主磁場、補墊磁場、梯度磁場 (B)主磁場、射頻磁場、梯度磁場
(C)補墊磁場、雜散磁場、梯度磁場 (D)主磁場、射頻磁場、補墊磁場
- (A) 35 下列那一種磁振造影儀之磁體可任意消磁？
(A)電阻式電磁鐵 (B)低溫超導電磁鐵 (C)永久磁鐵 (D)高溫超導電磁鐵
- (C) 36 磁振造影系統中，shim的作用為何？
(A)提供磁場屏蔽 (B)提供射頻屏蔽

(C)使主磁場 (B_0) 均勻 (D)使射頻磁場 (B_1) 均勻

(C) 37 附圖為磁振造影之何種線圈？



(A)體積線圈 (volume coil) (B)鳥籠線圈 (birdcage coil)

(C)相位陣列線圈 (phase array coil) (D)梯度線圈 (gradient coil)

(D) 38 磁振造影時，下列關於射頻線圈所發射之輻射頻率的敘述，何者錯誤？

(A)較X-光低 (B)較微波低 (C)較可見光低 (D)較紅外線高

(ABCD) 39 在臨床磁振造影系統中，梯度線圈之扭轉速率 (slew rate) 較典型的範圍為何？

(A)0.7-1.2 mT/m/s (B)7-12 mT/m/s (C)70-120 mT/m/s (D)700-1200 mT/m/s

(C) 40 下列關於磁振造影表面線圈 (surface coil) 的敘述，何者正確？

(A)可以增加深部組織的訊雜比

(B)可以增加深部組織的均勻度

(C)尺寸小的線圈較尺寸大的線圈有較高的訊雜比

(D)可以增加照野 (FOV)

(A) 41 下列關於3D傳統梯度回聲 (conventional gradient echo) 磁振造影的敘述，何者錯誤？

(A)先用切面選擇梯度選擇一厚板 (slab)，再用頻率編碼梯度得到不同切面

(B)切面與切面之間不會有cross-talk

(C)可用在血管造影 (angiography)

(D)可以得到厚度較薄的切面

(C) 42 磁振造影中使用局部線圈 (local coil) 接受訊號時，下列敘述何者錯誤？

(A)可置於體表使用 (B)可置入體內使用

(C)須搭配使用局部線圈發射射頻輻射 (D)可造影範圍與線圈大小相仿

(C) 43 在磁振造影中，當鏈狀假影 (Zipper artifact) 發生時，所應檢查的項目不包括下列何者？

(A)造影室門是否關妥 (B)造影室門與門框之接觸邊緣是否磨損

(C)病人身上是否有鐵磁性物質 (D)最近是否有安裝新的設備至造影室內

(B) 44 淬息 (quench) 在磁振造影設備係指：

(A)系統忽然斷電

(B)超導磁鐵忽然失去磁場

(C)因冷卻水無法供應所造成之梯度線圈無法開啓

(D)射頻線圈導線短路

(C) 45 在磁振造影時，下列何者為病人身體被加熱的主要原因？

(A)病人在高的主磁場下，自旋依能階排列所造成

(B)在快速梯度線圈開關時，產生病人之週邊神經傳導電流所造成

(C)線圈發射的射頻輻射被病人身體吸收所導致

(D)梯度線圈產生的噪音所造成

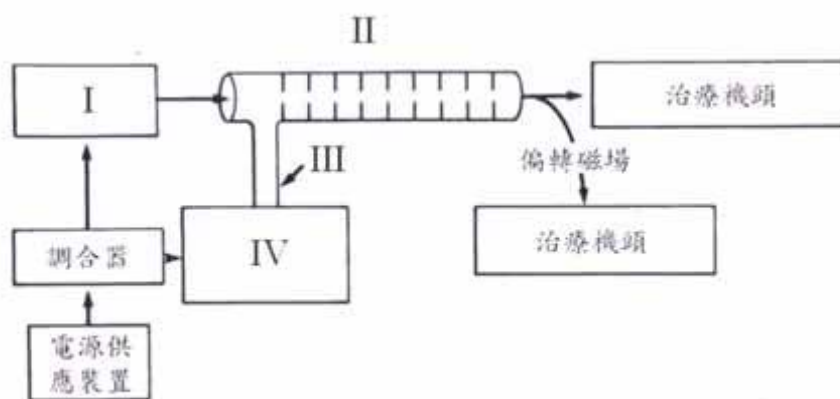
(D) 46 磁振造影之比吸收率 (Specific Absorption Rate, SAR) 的單位為何？

(A)J (B)W (C)J/kg (D)W/kg

(A) 47 在磁振造影儀中，脈衝控制單元 (pulse control unit) 的功能不包括下列何者？

(A)控制影像重建的方式 (B)控制梯度線圈的開關

- (C)控制射頻的發射時間 (D)控制射頻發射之強度
- (B) 48 低熔點鉛合金中含量最高的成分是何種元素？
(A)鉛 (B)鉍 (C)錫 (D)鎘
- (A) 49 磁振造影時，下列關於peripheral gating的敘述，何者正確？
(A)需在病人手指上夾一光感應器 (oximeter) (B)需在病人胸前放一橡皮管 (bellow)
(C)需在病人胸前放一電極 (electrode) (D)需給病人屏住呼吸的指令
- (C) 50 放射治療用Co-60射源大多為圓筒狀，其射源直徑大小約為：
(A)1-3 mm (B)5-8 mm (C)1-2 cm (D)5 cm
- (B) 51 放射腫瘤部門模型室工作人員工作前及工作中需定期（6或12個月）驗血的目的，主要是監測何種健康參數？
(A)血中鎘濃度 (B)血中鉛濃度 (C)血中鉍濃度 (D)血中錫濃度
- (D) 52 附圖為典型的直線加速器重要構件組成方塊圖，假設其中未標明的構件分別有磁控管、微波導引裝置、加速管及電子槍，則下列有關圖中I, II, III, IV部分及其所代表構件的配對中，何者正確？



- (A)I：加速管 (B)II：微波導引裝置
(C)III：電子槍 (D)IV：磁控管
- (A) 53 假設光子衰減可忽略，當光子束達到電子平衡時，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) $D=2 K^{col}$
- (B) 54 下列何種放射手術治療技術不使用直線加速器為主要光子射源？
(A)X-knife (B)Gamma knife (C)Cyber-knife (D)Tomotherapy
- (C) 55 傳統模擬攝影機配備下列何種構件，可用來幫助放射腫瘤科醫師在做模擬攝影時快速尋找最佳等中心點位置？
(A)光學距離指示器 (B)光照野投射裝置
(C)X-光透視裝置 (D)電子式照野驗證裝置
- (D) 56 下列何者不是使用自由空氣游離腔應修正之因素？
(A)空氣的衰減 (B)離子再結合 (C)空氣密度 (D)游離腔電壓
- (A) 57 臨床上用於標定近接治療用射源的游離腔內部為12大氣壓，加壓之目的為：
(A)增加靈敏度 (B)防止洩漏 (C)屏蔽輻射 (D)降低再結合效應
- (D) 58 下列何者不屬於近接治療範圍？
(A)插種治療 (B)腔內治療 (C)表面治療 (D)強度調控放射治療
- (C) 59 下列有關矽二極體輻射劑量偵檢器之敘述，何者錯誤？

(A)遠比游離腔靈敏 (B)加逆向偏壓 (C)能量依存性很小 (D)屬於半導體偵檢器

(A) 60 下列有關鈷六十治療機射源衰變的敘述，何者正確？

- (A)衰變時會伴隨產生最大能量0.32 MeV的 β 粒子
(B)衰變會伴隨產生二種能量分別為0.662及1.33 MeV的 γ 射線
(C)衰變的最終產物為不具放射性的鈷五十九
(D)衰變所進行的反應為 (n, γ) 的一種

(C) 61 距離一顆近接治療用的Ir-192射源1 cm處的暴露率為4.69 R/h，相當於多少mg-Ra eq？（鐳錠暴露率常數， $\Gamma = 8.25 \text{ R}\cdot\text{cm}^2/\text{h}\cdot\text{mg}$ ）

- (A)0.6 (B)6.0 (C)0.57 (D)5.7

(D) 62 施行體外放射治療時使用病患固定裝置（immobilization devices）的用意，不包括下列何者？

- (A)增加每日治療擺位的重複性 (B)增加病患在治療床上的舒適性
(C)縮短病患擺位時間 (D)增加劑量

(D) 63 電子射束照野大小的電子準直系統（electron collimation system）都設計在非常靠近體表處，其原因是：

- (A)電子僅治療較表淺處的腫瘤 (B)電子射束照野比光子更不規則
(C)電子的劑量率較高，需更嚴謹的照野規範 (D)電子在空氣中的碰撞反應會增加半影區寬度

(B) 64 下列何反應式可用來描述使用加速器產生放射治療用快中子束的反應？

- (A) ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$ (B) ${}^2_1\text{H} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$
(C) ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$ (D) ${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$

(A) 65 下列關於PET掃描器的敘述，何者最不正确？

- (A)它的光子能量為140 keV
(B)它利用互毀效應（annihilation）
(C)它有符合偵檢線路（coincidence detection circuit）
(D)它使用高原子序，高密度的偵檢器

(D) 66 作SPECT掃描時，若將偵檢器移近身體，則下列敘述何者錯誤？

- (A)靈敏度增加 (B)影像的解析度變好
(C)影像的統計誤差變小 (D)影像的對比增加

(B) 67 下列有關ramp filter之敘述，何者錯誤？

- (A)屬於high-pass filter的一種 (B)會增加star artifact的產生
(C)會增加高頻的雜訊 (D)可以保留detail與edge的部分

(B) 68 正子電腦斷層攝影儀（PET）需作穿透式掃描（transmission scan），其主要目的為何？

- (A)校正 γ 射線的康普吞散射效應 (B)取得病患身體之衰減係數
(C)作能窗及旋轉中心之校正 (D)縮短造影使用時間

(A) 69 在碘化鈉閃爍偵檢器中，若閃爍晶體的厚度增加，則下列敘述何者正確？

- (A)靈敏度（sensitivity）提高 (B)解析度（resolution）變好
(C)靈敏度（sensitivity）降低 (D)解析度（resolution）不變

(D) 70 常見的充氣式偵檢器，對於偵測放射線的方式略有不同，下列配對中，何者錯誤？

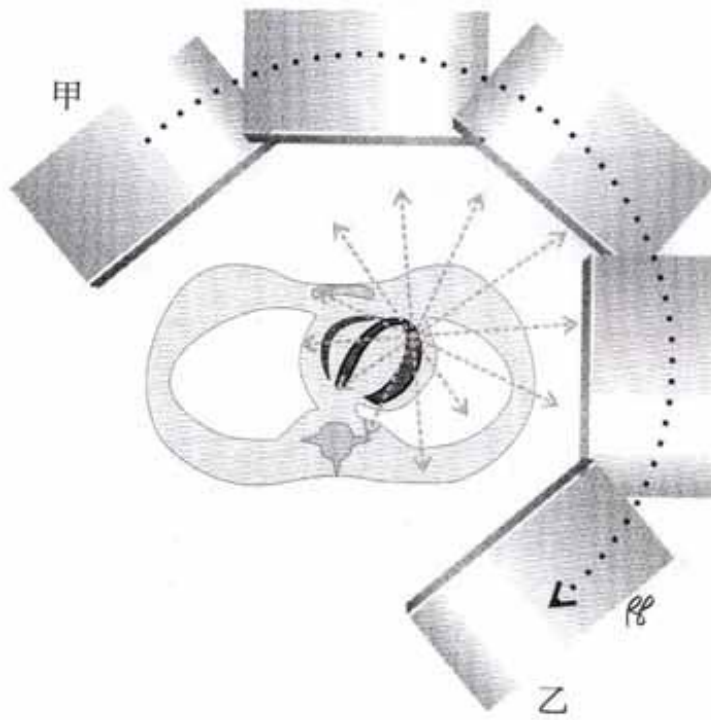
- (A)電量型：金屬箔片偵檢器 (B)電流型：游離腔偵檢器
(C)計數型：蓋革偵檢器 (D)電壓型：半導體偵檢器

(A) 71 下列有關針孔準直儀之敘述，何者錯誤？

- (A)適用於PET及SPECT (B)可用來放大影像
(C)靈敏度很差 (D)解析度高

- (D) 72 下列那一個因素不會影響平行孔 (parallel hole) 準直儀的偵測效率 (collimator efficiency) ?
(A)孔徑大小 (B)準直儀厚度
(C)孔間隔厚度 (D)射源到準直儀的距離
- (C) 73 下列何者為減低隨機符時事件 (random coincidence) 的方法 ?
(A)使用較窄的能窗 (energy window)
(B)使用有較長蛻變時間 (decay time) 的閃爍晶體
(C)使用較窄的時間窗 (time window)
(D)使用密度 (density) 較小的閃爍晶體
- (A) 74 閃爍偵檢器中的波高分析器 (PHA)，主要是鑑別輻射的：
(A)能量 (B)活度 (C)半衰期 (D)劑量率
- (B) 75 在閃爍偵檢器中，其固有效率 (intrinsic efficiency) 如何求得 ?
(A)光子撞擊偵檢器的數目乘以放射出的光子數目
(B)計讀到的計數 (count) 除以光子撞擊偵檢器的數目
(C)光子撞擊偵檢器的數目除以放射出的光子數目
(D)計讀到的計數 (count) 乘以光子撞擊偵檢器的數目
- (C) 76 某放射性核種的衰變常數 (λ) 值為 0.693 y^{-1} ，經過5年後，其放射性活度變回原來的幾分之幾 ?
(A)1/8 (B)1/16 (C)1/32 (D)1/64
- (B) 77 下列有關比例計數器特性的敘述，何者錯誤 ?
(A)偵測到的游離電子包括主要電子及二次電子
(B)電壓正比於入射的游離粒子數
(C)電流正比於入射的游離粒子數
(D)工作電壓低於蓋革計數器
- (A) 78 如果加馬閃爍攝影機本身的能量解析度 (energy resolution) 對於140 keV之加馬射線為20%時，則加馬閃爍攝影機能窗設定應為多少keV ?
(A)126~154 (B)112~168 (C)133~147 (D)120~160
- (A) 79 附圖為180° cardiac SPECT造影取像模式，請問一般臨床掃描方式為下列何者？

【版權所有，重製必究！】



- (A) 甲 (RAO 45°) 轉向到乙 (LPO 45°) (B) 甲 (LAO 45°) 轉向到乙 (RPO 45°)
 (C) 乙 (LPO 60°) 轉向到甲 (RAO 30°) (D) 乙 (RPO 60°) 轉向到甲 (LAO 30°)
- (C) 80 對於SPECT進行大平面的影像均勻度校正，至少應使用大於多少計數？
 (A)102 (B)105 (C)107 (D)109

建
國

【版權所有，重製必究！】