

《放射線器材學》

- (C) 1 利用低kVp及高mAs的設定，可改善影像品質雜訊（noise）成分中的那一項？
(A)底片粒度（film graininess）
(B)結構斑點（structure mottle）
(C)量子斑點（quantum mottle）
(D)光學密度（optical density）
- (C) 2 在DR中，填充因數（fill factor）的定義為何？
(A)在一個像素單元中TFT的比例
(B)在一個像素單元中電極的比例
(C)在一個像素單元中含可用來偵測X光物質的比例
(D)在一個像素單元中像素的大小
- (C) 3 利用0.3mm焦斑的X光機進行左腦血管造影，射源與攝取器的距離（SID）為100cm，動脈血管與攝取器的距離為20cm，試求放大因數（magnification factor）及焦斑所造成的模糊（focal-spot blur）度各為何？
(A)1.25，0.06mm
(B)1.56，0.075mm
(C)1.25，0.075mm
(D)1.56，0.06mm
- (B) 4 X光機在診斷適用的高壓範圍內，若電子電流維持不變，則高壓每增加15%，可產生下列何結果？
(A)X光總強度的輸出增加一倍
(B)攝影效果增加一倍的mAs值
(C)X光管產生之熱能增加一倍
(D)特性X射線能量向高能方向偏移15%
- (B) 5 線條或線條一對圖樣（line-pair pattern）是用來測試X光成像系統的：
(A)kVp值
(B)空間解析度（spatial resolution）
(C)對比（contrast）
(D)增感因數（intensification factor）
- (C) 6 下列何者可用來同時調整X光束的質（quality）及量（quantity）？
(A)下降變壓器
(B)可變電阻器
(C)自動變壓器

【版權所有，重製必究！】

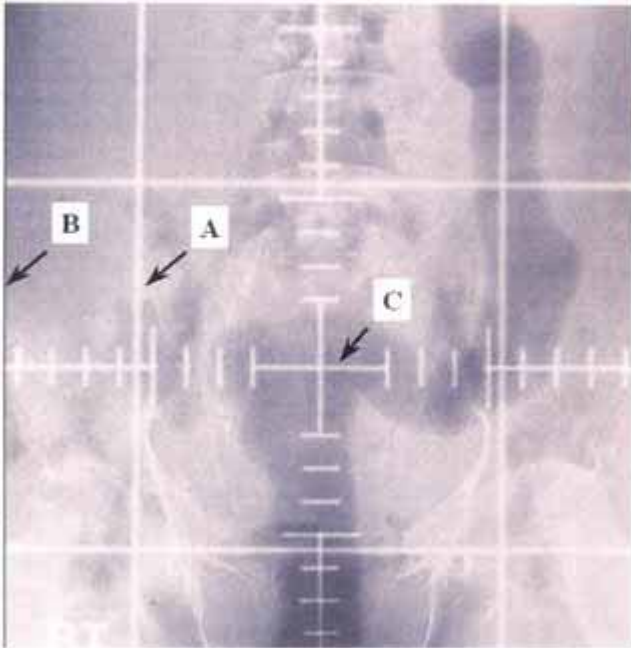
- (D)聚焦電極
- (B) 7 對於不同X光機電源而言，下列何者產生電壓漣波（voltage ripple）的現象最小？
- (A)full-wave
 - (B)high frequency
 - (C)3 phases 6 pulses
 - (D)3 phases 12 pulses
- (A) 8 與傳統透視相較，則下列何者不是數位透視（digital fluoroscopy, DF）所具有的優點？
- (A)較小的mA
 - (B)可獲得高對比的減贅影像（high-contrast subtraction image）
 - (C)可作影像後處理（postprocessing）
 - (D)影像獲取（image acquisition）速率增快
- (B) 9 一個柵（grid）係由 $50\text{ }\mu\text{m}$ 柵條寬（grid strip width）與 $350\text{ }\mu\text{m}$ 柵條間寬（grid strip interspace width）組合而成，試計算此柵表面X光的吸收率為何？
- (A)11%
 - (B)12.5%
 - (C)14.3%
 - (D)16.7%
- (D) 10 若一3MHz之特定組織的最大影像深度（imaging depth）為20cm，改用5MHz頻率之最大影像深度約為多少cm？
- (A)3
 - (B)6
 - (C)9
 - (D)12
- (C) 11 一柵板，柵條寬（grid strip width）為 $30\text{ }\mu\text{m}$ ，柵條間寬（grid strip interspace width）為 $300\text{ }\mu\text{m}$ ，求柵板頻率（grid frequency）為多少？
- (A)55 lines/inch
 - (B)66 lines/inch
 - (C)77 lines/inch
 - (D)88 lines/inch
- (C) 12 若X光乳房攝影（mammography）使用片匣（cassette）作為影像接收器（image receptor）時，則目前片匣內的組合普遍為何？
- (A)雙層感光乳劑底片（double emulsion film）搭配兩個螢光增感屏（intensifying screen）
 - (B)單層感光乳劑底片（single emulsion film）搭配兩個螢光增感屏（intensifying screen）
 - (C)單層感光乳劑底片（single emulsion film）搭配一個螢光增感屏（intensifying screen）
 - (D)不使用螢光增感屏（intensifying screen），採用塗有雙層感光乳劑（emulsion）的直接

曝露底片 (direct-exposure film)

(B) 13 X光管中之聚焦杯 (focusing cup) 所連接之電位與下列何者較接近？

- (A)陽極靶
- (B)陰極燈絲
- (C)地線 (零電位)
- (D)因機型不同而不一

(D) 14 附圖為一張典型傳統模擬攝影機所拍攝的放射治療模擬攝影片，則A所指的線條為下列何者在影片上之投影？



- (A)fiducial plates
- (B)primary collimator
- (C)shutters/blades
- (D)field defining wires

(C) 15 鎢 (W) 靶用於乳房攝影時，應以不超過32kVp的高壓，且其濾片材質及濾片厚度之選用宜為何？

- (A)鋁(Al)/20 μm
- (B)鎳(Ni)/40 μm
- (C)鉬(Mo)/60 μm
- (D)鉻(Cr)/50 μm

(C) 16 若多切片CT (multislice CT) 的多行偵測器陣列 (multidetector array)，共有16行偵測器，每一行的寬均為1.5mm，X光管每轉一圈病床前進6mm，如果X光每次投射同時取4張切片，當slice pitch值設定為1.3時，X光射束的照射寬度 (beam width) 約為何？

- (A)6 mm
- (B)12 mm
- (C)18 mm
- (D)24 mm

- (B) 17 使用減贅法 (subtraction) 進行醫學影像處理時，下列那一個系統可以得到較多的資訊？
- (A)低的動態範圍
 - (B)高的動態範圍
 - (C)低的空間解析度
 - (D)高的空間解析度
- (B) 18 採用電荷耦合元件CCD (charge-coupled devices) 作為影像接收器的數位乳房攝影，與使用片匣的傳統乳房攝影相比較，則下列敘述何者錯誤？
- (A)CCD對X光曝露量呈線性反應，無曝露不足或曝露過度的困擾
 - (B)數位乳房攝影的空間解析度 (spatial resolution) 優於傳統乳房攝影
 - (C)數位乳房攝影可經由影像後處理 (postprocessing) 調整對比 (contrast)
 - (D)傳統乳房攝影無電子雜訊 (electronic noise) 的困擾
- (C) 19 下列何者是乳房攝影 (mammography) 用X光機與一般例行性使用之X光機的不同處？
- (A)乳房攝影用X光機輸出功率較大
 - (B)乳房攝影X光機使用較大的焦斑 (focal spot)
 - (C)乳房攝影X光機產生能量較低的X光
 - (D)乳房攝影X光機不須使用濾器 (filter)
- (D) 20 CT所使用的閃爍偵測器，閃爍晶體後面可以連接光電倍增管 (photomultiplier tube) 或是連接光電二極體 (photodiode)，下列有關這兩者的敘述何者錯誤？
- (A)使用光電倍增管須供應高電壓，但是光電二極體不需要
 - (B)兩者的作用，均是把來自閃爍晶體的螢光轉換成電氣訊號
 - (C)光電二極體的價格比光電倍增管便宜，且體積較小，採用閃爍晶體連接光電二極體可使偵測器間能緊密相鄰
 - (D)在目前CT所使用的閃爍偵測器與核醫部門的加馬攝影機，均是閃爍晶體後面連接光電二極體
- (B) 21 CT影像系統中，影像畫素 (pixel) 的大小由下列何者決定？
- (A)偵測器的尺寸大小
 - (B)電腦程式 (computer program)
 - (C)偵測器前置準直儀 (predetector collimator)
 - (D)X光管下方準直儀 (patient collimator)
- (C) 22 下列有關CT值 (CT number) 的敘述何者錯誤？
- (A)在HU (Hounsfield Units) 單位中，水的CT值為0

- (B)其定義為：CT number = $[(\mu_{\text{組織}} - \mu_{\text{水}}) / \mu_{\text{水}}] \times K$ ， μ 為線性衰減係數（linear attenuation coefficient）
- (C)CT值與衰減係數均不會隨著X光管管電壓不同而異
- (D)所引入的常數（constant）K，在HU（Hounsfield Units）單位中 $K = 1000$
- (B) 23 最常用於敘述CT掃描機空間解析度的參數為下列何者？
- (A)邊緣響應函數（edge-response function, ERF）
- (B)調變轉換函數（modulation transfer function, MTF）
- (C)傅立葉轉換函數（Fourier transfer function, FTF）
- (D)特調函數（special modulation function, SMF）
- (A) 24 當CT掃描系統由單一X光射束（pencil beam）改為扇形X光射束（fan beam）時，則下列相關敘述何者錯誤？
- (A)可以減少散射輻射
- (B)由於身體形狀導致偵測時扇形射束邊緣強度較強，需採用蝴蝶領結濾片（“bowtie” filter）做修正
- (C)可以增快X光掃描的速度
- (D)影像重建演算法（image reconstruction algorithm）將由平行射束幾何改為扇形射束幾何
- (C) 25 一17cm直徑的影像增強管（image-intensifier tube），其輸出熐光質的直徑為2.5cm，通量增益（flux gain）為120，求亮度增益（brightness gain）約為何？
- (A)816
- (B)3264
- (C)5520
- (D)22080
- (B) 26 下列關於磁振能譜（MRS）的敘述，何者錯誤？
- (A)磁場愈大，所得的訊雜比（SNR）愈大
- (B)磁場愈大，所得的化學位移（chemical shift），以ppm表示時愈大
- (C)磁場愈大，能譜的解析度愈好
- (D)在大磁場下執行，可以減少掃描時間
- (A) 27 CT（或SPECT、PET）的所有投射值（或稱為原始數據），其存放位置所呈現出的影像稱為sinogram，觀察此影像有助於解決一些困擾，下列相關敘述何者錯誤？
- (A)藉由觀察sinogram的影像中是否有斜線，即可判斷CT影像是否會產生星狀假影（star artifact）
- (B)藉由更動sinogram上的數據，可以減緩或去除CT的環狀假影（ring artifact）
- (C)在重建SPECT影像之前，可查出掃描過程中病人是否有移動，藉由修正sinogram上的數據可減緩或去除移動假影（motion artifact）

- (D)觀察PET空掃描 (blank scan) 的sinogram影像，可檢驗偵測器的功能是否均正常
- (B) 28 下列何線圈是內建在磁振掃描儀中的？
- (A)頭部線圈 (head coil)
 - (B)軀幹線圈 (body coil)
 - (C)膝線圈 (knee coil)
 - (D)腕線圈 (wrist coil)
- (D) 29 磁振造影擴散加權影像主要是利用下列何者來呈現對比？
- (A)利用TR及TE的選擇
 - (B)利用顯影劑減少T2
 - (C)利用顯影劑減少T1
 - (D)利用梯度造成失相 (dephase)
- (B) 30 超音波都卜勒位移頻率 (Doppler shift frequency) 大小通常是工作頻率 (operating frequency or source frequency) 的多少倍？
- (A)1/10
 - (B)1/1000
 - (C)10
 - (D)100
- (D) 31 下列有關超音波假影 (artifact) 成因的敘述，何者錯誤？
- (A)軸向解析度 (axial resolution) 假影是由脈衝長度 (pulse length) 因素引起
 - (B)截面厚度 (section thickness) 假影是由脈衝長度 (pulse length) 因素引起
 - (C)陰影 (shadowing) 假影是由高衰減 (high attenuation) 因素引起
 - (D)頻譜鏡面 (spectrum mirror) 假影由低都卜勒增益 (low Doppler gain) 因素引起
- (C) 32 彩色都卜勒超音波掃描儀 (color Doppler instrument) 是使用下列何者？
- (A)壓縮都卜勒 (compressed Doppler)
 - (B)連續波都卜勒 (continuous wave Doppler)
 - (C)脈衝都卜勒 (pulsed Doppler)
 - (D)擴張都卜勒 (expansion Doppler)
- (A) 33 在掃描心臟運動及血管血流狀況時，壁濾波器 (wall filter) 主要是消除何種類型的都卜勒超音波位移回波訊號 (Doppler shift echo) ？
- (A)高強度、低頻
 - (B)低強度、低頻
 - (C)高強度、高頻
 - (D)低強度、高頻
- (D) 34 在MRI中，下列關於體積線圈 (volume coil) 的敘述，何者錯誤？
- (A)與磁體、梯度線圈等包裹在一起的射頻體線圈 (RF body coil) 為體積線圈

- (B)體積線圈可產生均勻的激發射頻 (excitation RF) 之磁場 (B_1 field)
- (C)與表面線圈相比，體積線圈一般可得到較均勻的訊雜比
- (D)與表面線圈相比，體積線圈一般可得到較高的訊雜比
- (A) 35 超音波聲阻抗 (impedance) 的定義是：
- (A)介質密度 $\times$ 傳遞速度
- (B)介質密度 $\div$ 傳遞速度
- (C)傳遞速度 $\div$ 介質密度
- (D) $0.5 \times$ 傳遞速度 $\times$ 介質密度
- (D) 36 在磁振造影系統中，強梯度磁場之優勢不包括下列何者？
- (A)快速造影
- (B)高解析度造影
- (C)降低最短之TE
- (D)降低雜訊
- (C) 37 一5MHz超音波在軟組織之波長約為多少mm？
- (A)0.77
- (B)0.44
- (C)0.31
- (D)0.15
- (B) 38 若一超音波空間峰值脈衝平均強度 (spatial peak-pulse average intensity, I_{SPPA}) 為 500mW/cm^2 ，且責任因數 (duty factor, DF) 為0.01，則其空間峰值時間平均強度 (spatial peak-temporal average intensity, I_{SPTA}) 為多少？
- (A) 10mW/cm^2
- (B) 5mW/cm^2
- (C) 2.5mW/cm^2
- (D) 1.25mW/cm^2
- (B) 39 下列關於逆磁性 (diamagnetism) 物質的敘述何者正確？
- (A)鐵為逆磁性物質
- (B)逆磁性物質的磁化率 (susceptibility) 為負值
- (C)在外加磁場下，逆磁性物質不會產生淨磁偶矩
- (D)在外加磁場下，逆磁性物質內的感應磁場和外加磁場方向相同
- (A) 40 下列治療機器若按照放射治療射束所使用能量，由低至高排列，其順序應為何？
- ①supervoltage therapy machine
- ②Grenz-ray therapy machine
- ③superficial therapy machine
- ④orthovoltage therapy machine

⑤megavoltage therapy machine

(A)②③④①⑤

(B)②①④③⑤

(C)②④①③⑤

(D)①②④③⑤

(B) 41 在MRI中，下列何種硬體設備用來作空間編碼？

(A)磁鐵

(B)梯度線圈

(C)shim系統

(D)射頻線圈

(B) 42 磁振造影時噪音之產生，與下列何者有最直接的關係？

(A)磁鐵

(B)梯度線圈

(C)發射射頻線圈

(D)接收射頻線圈

(C) 43 下列關於磁振造影中射頻（radiofrequency）的敘述何者正確？

(A)射頻的頻率比紅光大

(B)射頻在真空中的速度小於光速

(C)射頻的波長較紫光長

(D)射頻能使空氣產生游離

(A) 44 磁振造影中，關於呼吸補償（respiratory compensation）技術，下列敘述何者錯誤？

(A)在病人胸前放一電極（electrode）來測得呼吸訊號

(B)有一換能器可將空氣的振動換成電子訊號

(C)呼吸平緩時，所收集的MR訊號，放在k-space的中間；呼吸急促時，所收集的MR訊號，放在k-space的外側

(D)可減少相位方向假影（phase mismapping）

(C) 45 在磁振造影儀外，一般人士應被限制於多少G之磁場範圍外？

(A)0.5

(B)1

(C)5

(D)10

(B) 46 依據美國食品藥物管理局（FDA）的規定（2003或2004年），磁振造影所產生的射頻暴露之比吸收速率（SAR），對於頭部之平均限值為：

(A)0.4 W/kg

(B)3 W/kg

【版權所有，重製必究！】

(C) 5 W/kg

(D) 8 W/kg

(A) 47 磁振造影中拉鍊假影 (zipper artifact) 的產生主要是因為：

(A) 沒有好的射頻 (RF) 屏蔽

(B) 沒有好的主磁場屏蔽

(C) 主磁場不均勻

(D) 病人呼吸

(D) 48 磁振造影快速自旋回聲 (fast spin echo) 脈衝序列中，若在一个TR內選擇單一切面且回聲列長度 (echo train length) 為8，則在一个TR內，有幾個相位編碼梯度？

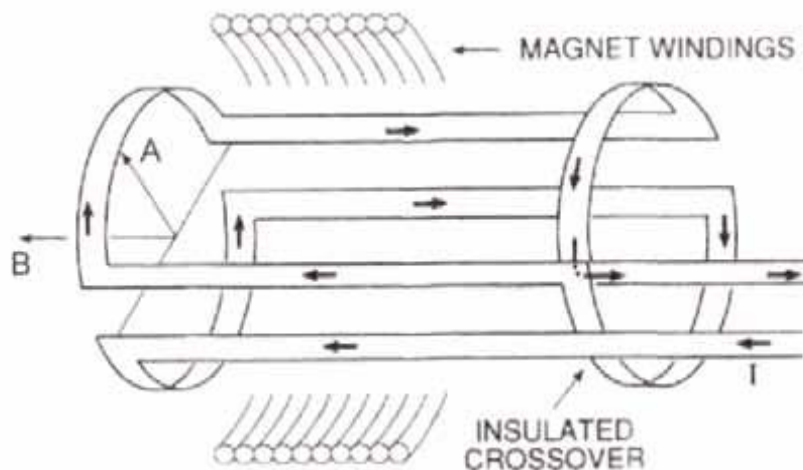
(A) 1

(B) 2

(C) 4

(D) 8

(B) 49 附圖為超導磁振造影儀及發射射頻線圈示意圖，下列敘述何者正確？



(A) A為主磁場 (B_0) 方向，B為發射射頻磁場 (B_1) 方向

(B) A為發射射頻磁場 (B_1) 方向，B為主磁場 (B_0) 方向

(C) A與B為互相正交之發射射頻磁場 (B_1) 方向

(D) A為接收射頻磁場方向，B為發射射頻磁場 (B_1) 方向

(A) 50 一鈷-60治療機射源直徑大小為1.5公分時，假設會在旋轉中心處造成1公分寬的幾何半影，若置換射源時採用直徑為1公分的新射源，則其在旋轉中心處的幾何半影變為多少公分？

(A) 0.67

(B) 0.75

(C) 1.00

(D) 1.50

【版權所有，重製必究！】

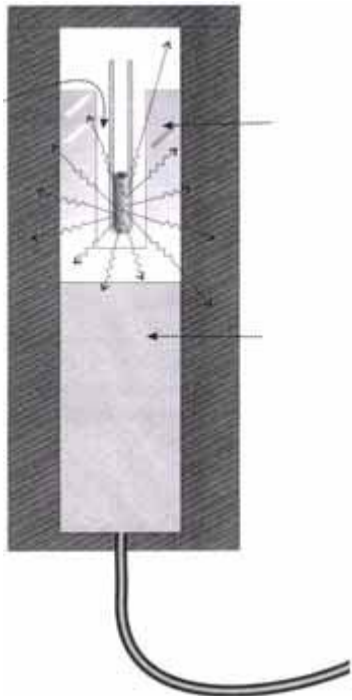
- (C) 51 最適合用來加速質子產生臨床治療用質子射束的加速裝置為：
- (A)電子迴旋加速器 (microtron)
 - (B)汎德瓦夫產生器 (Van De Graaff generator)
 - (C)迴旋加速器 (cyclotron)
 - (D)電子加速器 (Betatron)
- (B) 52 磁振造影中，下列何者能減少Gibbs假影 (artifact) ？
- (A)使用呼吸偵測
 - (B)增加相位編碼數目
 - (C)增加主磁場的均勻度
 - (D)除去金屬物
- (C) 53 Fricke化學劑量計之G值約為：
- (A)1.7
 - (B)5.7
 - (C)15.7
 - (D)25.7
- (B) 54 中熔點 (medium-melt) 鉛合金中含量最高的成分是何種元素？
- (A)鉛
 - (B)鉍
 - (C)錫
 - (D)鎘
- (C) 55 下列用於體外放射治療病患頭頸部固定用之頭枕，何種有最小的皮膚劑量增建效應？
- (A)梯模頭枕 (Timo supports)
 - (B)組織填補物 (bolus) 製頭枕
 - (C)西弗門頭枕 (Silverman supports)
 - (D)下巴支撐架 (chin support)
- (D) 56 所謂的supervoltage therapy其能量是定義在何種範圍內？
- (A)40-50 kV
 - (B)50-150 kV
 - (C)150-500 kV
 - (D)500 kV-1 MV
- (B) 57 臨床上近接治療用射源的模具 (plastic molds) 合理厚度為：
- (A)0.05-0.1 cm
 - (B)0.5-1.0 cm
 - (C)1.5-5.0 cm
 - (D)5.0-10 cm
- 【版權所有，重製必究！】

- (D) 58 下列有關Farmer游離腔之敘述何者錯誤？
(A)典型的體積為0.6毫升
(B)典型的電壓為300伏特
(C)適用於治療用能量的光子
(D)只適用於能量200 keV以下光子
- (D) 59 在直線加速器的機頭構造中，用來標示SSD的裝置為：
(A)劑量監控游離腔
(B)光閘
(C)散射薄片
(D)光學距離指示器
- (A) 60 放射治療用Co-60射源的製作通常是由在原子爐內發生的何種反應所產生？
(A) $^{59}\text{Co}(n,\gamma)^{60}\text{Co}$
(B) $^{59}\text{Ni}(n,\gamma)^{60}\text{Co}$
(C) $^{59}\text{Co}(\beta,\gamma)^{60}\text{Ni}$
(D) $^{60}\text{Ni}(n,\gamma)^{60}\text{Co}$
- (C) 61 傳統模擬攝影機與直線加速器不同點為何？
(A)傳統模擬攝影機機頭無法做360°旋轉，直線加速器則可
(B)傳統模擬攝影機無法顯示光照野大小，直線加速器則可
(C)直線加速器使用高能量X光射束，傳統模擬攝影機使用低能量X光射束
(D)直線加速器具有光學距離指示器，傳統模擬攝影機則無
- (B) 62 在直線加速器的構造中，速調管 (klystron) 所扮演的功能主要為：
(A)加速電子射束
(B)放大微波功率
(C)調和微波與電子束產生的時間
(D)傳遞微波到加速管
- (A) 63 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）驗尿的目的，主要是監測何種健康參數？
(A)尿中鎘濃度
(B)尿中鉛濃度
(C)尿中銻濃度
(D)尿中錫濃度
- (C) 64 臨床直線加速器使用微波加速電子，其所使用的微波頻率約為：
(A)300 kHz
(B)300 MHz
(C)3000 MHz

【版權所有，重製必究！】

(D)30000 MHz

(B) 65 附圖屬於何種偵檢器？



(A)ion chamber

(B)well counter

(C)survey meter

(D)dose calibrator

(D) 66 承上題，圖中甲和乙的功能分別為何？

(A)除去散射光子；將可見光轉換成電子訊號

(B)將可見光轉換成電子訊號；將加馬光子轉換成可見光

(C)屏蔽；將加馬光子轉換成可見光

(D)將加馬光子轉換成可見光；將可見光轉換成電子訊號

(B) 67 在SPECT掃描中，較常使用180度掃描的是下列何器官的檢查？

(A)腦部

(B)心臟

(C)肝臟

(D)腎臟

(ABCD) 68 若一張核子醫學影像，其矩陣大小為 256×256 pixels，每個pixel使用2 bytes的資料量，則儲存一張沒壓縮的影像，最少需要多少的儲存空間？(1 kB = 1024 bytes)

(A)32 kB

(B)64 kB

【版權所有，重製必究！】

- (C)132 kB
(D)256 kB
- (D) 69 在做核醫造影時，最靠近病人的裝置為下列何者？
(A)光電倍增管
(B)波高分析儀
(C)閃爍晶體
(D)準直儀
- (C) 70 在做傾斜器官的造影時，使用何種準直儀最適合？
(A)平行孔
(B)針孔
(C)斜孔
(D)會聚孔
- (B) 71 使用加馬攝影機進行平面造影時，若希望影像有較高的計數（count）時，使用下列何種準直儀（collimator）最適合？
(A)high resolution
(B)low-energy all-purpose
(C)pinhole
(D)high energy
- (D) 72 最常使用的NaI（TI）crystal，不太適合使用在PET的原因為何？
(A)decay time太長，以致收集的訊號靈敏度差
(B)轉成可見光的效率太低，以致訊號太低
(C)材料太貴，不符合經濟價值
(D)密度低且對於高能量（511keV）的阻擋本領低
- (C) 73 下列何者不是傳統SPECT影像的缺點？
(A)散射的影響造成對比不佳
(B)靈敏度不佳
(C)隨機事件不易修正，不能做定量分析
(D)空間解析度差
- (AC) 74 下列關於高頻濾波器的敘述，何者正確？
(A)允許高頻部分通過，過濾低頻部分
(B)Hann filter也是屬於高頻濾波器的一種
(C)應用此濾波器可有效減低反投影重建中所造成的星狀假影
(D)可以有效過濾雜訊
- (B) 75 利用點射源做SPECT掃描，經由重建後得甜甜圈形狀的影像，請問造成這種現象的原因為何？

- (A)非均勻性 (non-uniformity)
 - (B)旋轉中心失當 (COR misalignment)
 - (C)投影量不足 (projection not enough)
 - (D)掃描時間太短 (short scan time)
- (B) 76 下列有關單光子電腦斷層掃描 (SPECT) 的敘述，何者正確？
- (A)使用多偵測頭攝影機掃描，並不會減少攝影時間
 - (B)使用continuous的掃描方式取得資料，最可以縮短造影時間
 - (C)只能採用橢圓形軌道 (elliptical orbit) 方式掃描
 - (D)不須進行影像重建處理
- (A) 77 PET造影中，下列何種方法無法有效提高影像解析度？
- (A)增加掃描時間
 - (B)使用DOI (depth of interaction) 技術
 - (C)縮小偵檢器尺寸
 - (D)縮小偵檢器厚度
- (B) 78 閃爍偵檢器中，儀器的那個部分能將光子吸收而釋放出光電子？
- (A)晶體
 - (B)光陰極
 - (C)次陽極 (Dynode)
 - (D)反光體
- (C) 79 SPECT之準直儀採用較輕的材質，將會使：
- (A)系統靈敏度下降
 - (B)影像解析度提高
 - (C)影像對比度下降
 - (D)散射下降
- (B) 80 在PET造影中，移除septa後敏感度 (sensitivity) 與解析度 (resolution) 有何變化？
- (A)敏感度變好，解析度變好
 - (B)敏感度變好，解析度變差
 - (C)敏感度變差，解析度變好
 - (D)敏感度變差，解析度變差

【版權所有，重製必究！】