

《放射線器材學》

- (B) 1 關於影像增感屏 (radiographic intensifying screen) 之敘述，下列何者錯誤？
(A) 使用稀土磷光體較鎢化鈣磷光體具有較高的轉換效率 (conversion efficiency)
(B) 使用較厚的磷光體可以得到較高的轉換效率 (conversion efficiency)
(C) 反射層會增強增感屏的效率
(D) 磷光層之厚度是決定影屏速率之一
- (D) 2 在數位攝影上有許多收集元件 (collection element)，下列何者無法收集可見光光子？
(A) PMT tube (B) Photodiode (C) CCD (D) TFT
- (D) 3 下列何種X光球的電壓產生器 (generator) 可產生最小的漣波 (ripple)？
(A) 單相全波整流
(B) 三相／六脈衝全波整流
(C) 三相／十二脈衝全波整流
(D) 高頻高壓產生器
- (A) 4 在目前常用的數位影像中，那個檢查的單張影像所需儲存容量最大？
(A) FFDM (flat-field digital mammography)
(B) CT (computed tomography)
(C) MRI (magnetic resonance imaging)
(D) DR (digital radiography)
- (B) 5 CR (computed radiography) 中之抹除裝置，是利用何種作用機制來移除影像板 (image plate) 上之潛像？
(A) 利用He-Ne雷射照射
(B) 利用強白光照射
(C) 利用高溫加熱
(D) 利用固態雷射
- (A) 6 高穿透細胞柵板 (high-transmission cellular grid) 為乳房攝影專用之柵板，下列敘述何者錯誤？
(A) 為單一方向之平行柵板
(B) 可有效降低散射
(C) 利用銅條及空氣間隔製成
(D) 柵比為3.8:1
- (C) 7 放大乳房攝影 (magnification mammography) 若使用SID為100cm，OID為25cm，且發現病灶在影像之大小為12mm，則病灶原始大小為多少mm？
(A) 3 (B) 6 (C) 9 (D) 12
- (D) 8 下列何種計讀機制與其他三者不同？
(A) TLD (thermoluminescent dosimetry)
(B) OSL (optically stimulated luminescence)
(C) SPSs (storage phosphor screens)
(D) CCD (charge coupled device)
- (B) 9 乳房攝影品質保證之重複率分析中，其總底片數應為250次以上，而重複率應最少低於多少%？
(A) 1 (B) 2 (C) 5 (D) 10
- (A) 10 若以線擴散函數 (line spread function) 來描述X光影像之空間解析度，下列何種元件之空間解析度最佳？
(A) a-Se (B) CCD (C) IP板 (D) 增感屏-底片
- (C) 11 某CT機台使用假體測得解析度為10 lp/cm，則可看到最小的物體尺寸是多少cm？
(A) 0.2 (B) 0.1 (C) 0.05 (D) 0.025
- (C) 12 螺旋電腦斷層掃描 (spiral CT) 的X光管旋轉180度時檢查床移動10mm，X光射束寬度0.5cm，假設X光管的機械旋轉是均勻旋轉，則此掃描條件的pitch設定為多少？
(A) 2:1 (B) 1:2 (C) 4:1 (D) 1:4

- (B) 13 CTDIvol為18.0 mGy，劑量長度的乘積 (dose-length product) 為60 mGy-cm，有效劑量 (effective dose) 為0.186 mSv，則有效劑量轉換因子為多少mSv · mGy⁻¹ · cm⁻¹？
(A)0.0103 (B)0.0031 (C)0.0206 (D)0.0062
- (C) 14 已知一安全範圍之X光管每次照射所需條件為500 mA、0.1 sec、80 kVp，若要於10 sec內進行10次快速曝露的攝影，且所產生的總熱量不超過額定圖 (rating chart) 所設定的安全範圍，則就此X光管在80 kVp，單一次曝露10 sec可允許的管電流最高為多少mA？
(A)20 (B)30 (C)50 (D)80
- (#) 15 下列有關陽極靶的角度之敘述，何者錯誤？
(A)角度越小散熱面積越大
(B)角度越小越有小焦斑的作用
(C)因而形成足跟效應 (heel effect)
(D)一個旋轉陽極X光管之靶極最多只能有一個斜角
- ※第15題答A、D給分。
- (C) 16 下列有關雙能量電腦斷層掃描 (dual-energy CT) 的敘述，下列何項錯誤？
(A)適合分辨硬組織與軟組織
(B)適合有假牙的病人
(C)提高影像空間解析度 (spatial resolution)
(D)一般使用高kVp與低kVp
- (D) 17 電腦斷層掃描設備產生12-bit depth per pixel的影像，大約有多少灰階值 (gray scale)？
(A)256 (B)512 (C)1024 (D)4096
- (D) 18 筆型游離腔 (pencil-type ionization chamber) 通常是用來度量何種設備之劑量？
(A)一般診斷X光機
(B)乳房攝影X光機
(C)骨質密度掃描儀
(D)電腦斷層掃描儀
- (A) 19 在能避免病人移動下，血管攝影混合減贅技術 (hybrid subtraction) 主要能提供下列何種優勢？
(A)影像品質最佳 (B)減少檢查時間
(C)降低對比劑濃度 (D)降低輻射劑量
- (C) 20 下列何者不是multiple-slice (multiple-detector) CT影像中常見到的假影 (artifacts)？
(A)windmill artifacts
(B)viewing aliasing artifacts
(C)chemical shift artifacts
(D)streak and metal artifacts
- (D) 21 一般來說，充滿液體的囊腫在超音波影像中會出現下列何種假影？
(A)多重反射 (reverberation)
(B)鏡面假影 (mirror image)
(C)陰影效應 (shadowing effect)
(D)影像增強 (enhancement)
- (B) 22 超音波換能器內部的阻尼材料 (damping material) 主要功能為何？
(A)增強系統激發電壓
(B)改善系統軸向解析度
(C)強化換能器聚焦效果
(D)改善探頭與組織間聲阻抗不匹配
- (B) 23 下列那個因素與超音波影像系統的時間解析度無關？
(A)脈衝重複週期 (pulse repetition period)
(B)超音波頻率
(C)影像焦點個數
(D)每張影像之掃描線數量

- (C) 24 都卜勒超音波中，都卜勒偏移與下列何者成正比？
 (A)血流量
 (B)都卜勒夾角
 (C)血流速度
 (D)超音波波速
- (C) 25 工作頻率為10 MHz，流速為10 cm/s，都卜勒角度為 0° 時，都卜勒位移為1.30 kHz。若都卜勒角度由 0° 增加至 60° ，則都卜勒位移變為多少 kHz？
 (A)1.30 (B)1.12 (C)0.65 (D)0.03
- (B) 26 當放大器輸入功率為1 mW，輸出功率為1 W，則此放大器的增益值為多少分貝 (dB)？
 (A)20 (B)30 (C)40 (D)50
- (A) 27 有關彈性造影 (elastography) 的敘述，下列何者錯誤？
 (A)硬組織較軟組織容易移動
 (B)其效果等同於以造影的方式進行觸診
 (C)通常以彩色影像覆蓋在灰階影像上
 (D)可以預估和描述組織的彈性
- (A) 28 彩色都卜勒聲窗口 (acoustic window) 方向的設定為偏右或偏左，則下列何者會改變？
 (A)都卜勒偏移 (B)畫面率 (C)脈波重複頻率 (D)操作頻率
- (D) 29 有關磁振造影中平行造影 (parallel imaging) 技術的敘述，下列何者錯誤？
 (A)在相同的解析度下，可以縮短造影時間
 (B)在相同的造影時間內，可以增加訊雜比
 (C)在相同的造影時間內，可以提高影像解析度
 (D)會增加EPI等脈衝波序的空間扭曲假影
- (C) 30 在磁振造影中，使用下列何種硬體設備可將自旋排列於不同能量的能階？
 (A)發射射頻線圈 (B)接收射頻線圈 (C)主磁場 (D)梯度磁場
- (A) 31 磁振造影儀中，下列何種主磁場其磁體外延伸之雜散磁場 (fringe field) 所造成的安全顧慮最小？
 (A)永久磁鐵 (B)電阻式電磁鐵 (C)超導電磁鐵 (D)無明顯差異
- (D) 32 磁振能譜 (MRS) 技術中，下列那個訊號常被抑制？
 (A)N-acetyl aspartate
 (B)choline
 (C)lactate
 (D)water
- (A) 33 下列那個項目是美國放射學院 (ACR) MRI認證假體中第1切面 (如圖) 無法測量的？

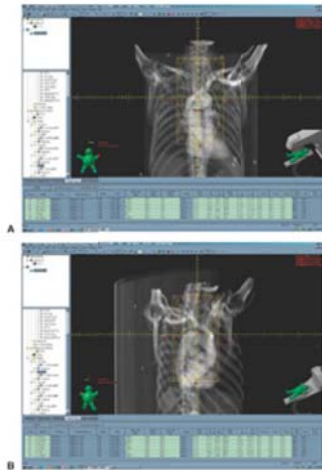


- (A)低對比解析度 (low contrast resolution)
 (B)幾何正確性 (geometry accuracy)
 (C)切面位置正確性 (slice position accuracy)
 (D)切面厚度正確性 (slice thickness accuracy)

- (D) 34 磁振造影拉鍊假影 (zipper artifact) 的形成，主要原因為下列何者？
 (A)補墊磁場屏蔽 (shim shielding) 不佳
 (B)梯度磁場屏蔽 (gradient shielding) 不佳
 (C)主磁場屏蔽 (magnetic shielding) 不佳
 (D)射頻屏蔽 (RF shielding) 不佳
- (B) 35 1.5 T磁振頻譜 (MRS) 中水和脂肪的化學位移為3.5 ppm，則水和脂肪的拉莫頻率 (Larmor frequency) 差值約為多少Hz？
 (A)110 (B)220 (C)330 (D)440
- (D) 36 關於磁振造影SAR (specific absorption rate) 的敘述，下列何者錯誤？
 (A)和病人的體重有關
 (B)和磁場強度有關
 (C)和使用的脈衝序列有關
 (D)單位為焦耳/秒 (J/s)
- (A) 37 超導磁鐵構成的磁振造影系統中，X方向梯度線圈所產生的磁場方向為下列何者？
 (A)沿著主磁場方向
 (B)沿著頻率編碼方向
 (C)沿著病人左右方向 (LR)
 (D)沿著病人前後方向 (AP)
- (D) 38 磁振造影儀器中，下列何者不屬於梯度線圈 (gradient coil) 之用途？
 (A)切面選擇 (slice selection)
 (B)頻率編碼 (frequency encoding)
 (C)相位編碼 (phase encoding)
 (D)時間編碼 (temporal encoding)
- (A) 39 關於MRI射頻屏蔽的敘述，下列何者正確？
 (A)射頻屏蔽是以鐵為材料
 (B)射頻屏蔽不良會造成aliasing假影
 (C)射頻屏蔽裝在射頻線圈與主磁場線圈之間
 (D)射頻屏蔽應在掃描儀安裝前先裝上
- (A) 40 測試MRI射頻屏蔽的效果需要何項工具？
 (A)天線 (antennas)
 (B)氣體游離腔 (ionization chamber)
 (C)溫度計
 (D)氣壓計
- (D) 41 在磁振造影儀中，與磁體、梯度線圈等包裹在一起的體線圈 (body coil)，在造影時有何作用？
 (A)可用來發射射頻，不可用來接收射頻
 (B)可用來接收射頻，不可用來發射射頻
 (C)可用來發射及接收射頻，當使用其發射時只能用同一線圈接收
 (D)可用來發射及接收射頻，當使用其發射時可用其它線圈接收
- (A) 42 電腦斷層治療機每年輻射醫療曝露品質保證作業項目，其7張導航影像 (MVCT) 之輻射劑量須小於多少？
 (A)4 cGy (B)4 mGy (C)2 cGy (D)2 mGy
- (A) 43 電腦刀品質保證作業操作程序書中，每年品質保證作業項目包含下列那些？①治療機及控制檯指示燈 ②準直儀連鎖裝置 ③治療床移動準確性 ④機械手臂的準確性
 (A)①②③④ (B)僅①②④ (C)僅③④ (D)僅②③
- (B) 44 在直線加速器中，有關劑量監測游離腔的敘述，下列選項那些正確？①可由多個游離腔組成 ②可由具有多層板的單一游離腔所組成 ③使用之游離腔通常為穿透式 ④僅可使用圓柱形的游離腔
 (A)①②③④ (B)僅①②③ (C)僅②③ (D)僅①④

- (A) 45 有關強度調控質子治療 (intensity-modulated proton therapy, IMPT) 的敘述，下列選項那些正確？
 ①使用多個照野 ②類似光子的IMRT ③可使用筆形射束掃描 ④照野內有不均勻的質子通量
 (A)①②③④
 (B)僅①②③
 (C)僅①③④
 (D)僅②④
- (B) 46 傳統模擬攝影機的等中心點位於下列何處？
 (A)準直儀與治療床旋轉中心交叉點
 (B)準直儀與旋轉臂旋轉中心交叉點
 (C)治療床與光學系統旋轉中心交叉點
 (D)旋轉臂與透視管旋轉中心交叉點
- (C) 47 下列何種影像是由計算射線路徑上的平均CT值而得？
 (A)正子斷層影像 (PET)
 (B)電腦斷層影像 (CT)
 (C)數位重組影像 (digitally reconstructed radiograph)
 (D)錐狀射束斷層影像 (CBCT)
- (C) 48 熱量計 (thermistor) 應用於下列何種輻射測量儀器？
 (A)蓋格計數計 (G-M counter)
 (B)閃爍偵檢器 (scintillator)
 (C)卡計 (calorimetry)
 (D)底片灰度計 (film densitometer)
- (A) 49 下列何種器具、儀器或系統，不屬於三維補償器 (3D compensators)？
 (A)層疊式濾片 (Laminated Filter)
 (B)莫爾紋相機 (Moiré Camera)
 (C)磁式數位化儀 (Magnetic Digitizer)
 (D)CT為基礎的補償器系統 (CT-Based Compensator System)
- (D) 50 血管內近接放射治療，下列何種射源不適用？
 (A) ^{90}Sr
 (B) ^{90}Y
 (C) ^{32}P
 (D) ^{131}I
- (D) 51 有關迴旋加速器的敘述，下列何者錯誤？
 (A)對一個典型的迴旋加速器而言，電場的頻率是固定的
 (B)對一個典型的迴旋加速器而言，質子迴旋的週期與能量無關
 (C)在等時迴旋加速器 (isochronous cyclotron) 中，磁場會隨半徑增加而增加
 (D)在等時迴旋加速器 (isochronous cyclotron) 中，迴旋頻率 (cyclotron frequency) 會隨著質子能量的改變而改變
- (D) 52 補償器 (compensator) 宜置於距離病人體表幾公分以上？
 (A)5
 (B)10
 (C)15
 (D)20
- (D) 53 鉛遮擋塊邊緣劑量梯度的變化程度 (sharpness) 與那些因素有關？①鉛塊發散角度 (divergent angle) ②射源尺寸 ③鉛塊到體表距離 ④射束能量 ⑤劑量率
 (A)僅①③⑤
 (B)僅②③⑤
 (C)僅①④⑤
 (D)僅①②③④

(B) 54 圖中的影像是放射治療部門的那一種機器所製作出來的？



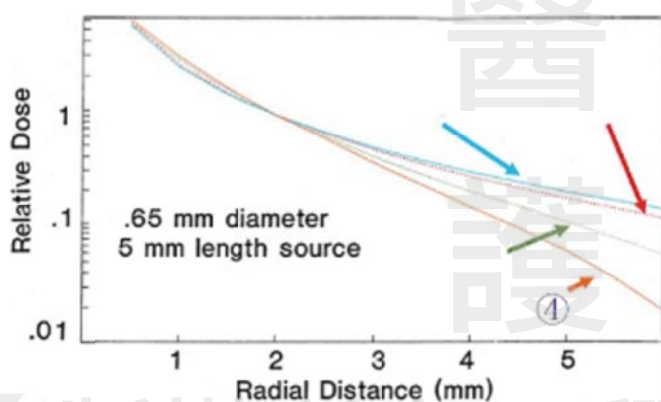
Copyright © 2010 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

- (A) radiographic simulator
(B) CT-simulator with treatment planning software
(C) MV CBCT
(D) HDR brachytherapy

(D) 55 有關virtual simulation的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 病人影像由CT images重組DRR而得
(B) 治療機之照野可由射束幾何模組 (beam geometric model) 呈現
(C) 治療劑量可由預期的劑量分布 (expected dose distribution) 呈現
(D) 病人影像比用傳統攝影取得的影像解析度高

(D) 56 下圖為數種血管內近接治療射源的橫向劑量 (radial dose) 降低情形，並normalized到距射源中心2mm處，請問標示為④者是下列那一個射源？



- (A) ^{125}I (B) ^{103}Pd (C) ^{90}Sr (D) ^{32}P

(A) 57 有關磁控管 (magnetron) 與速調管 (klystron) 的敘述，何者正確？

- (A) 僅磁控管可產生微波
(B) 速調管可產生微波亦可放大微波
(C) 能量在6 MeV以下的加速器大多使用速調管
(D) 僅磁控管可放大微波

(B) 58 遙控後荷式近接治療機之輻射醫療曝露品質保證作業之目標，在於使得病患接受放射治療的過程中，其整體的輻射劑量不確定性，及其整體的空間位置不確定性，應分別小於多少？

- (A) $\pm 3\%$, ± 3 毫米 (B) $\pm 5\%$, ± 5 毫米
(C) $\pm 3\%$, $\pm 5\%$ (D) $\pm 5\%$, $\pm 3\%$

- (A) 59 最適合用於測量電子射束深度劑量分布的游離腔為何？
 (A) 平板型 (plane-parallel)
 (B) 法墨型 (Farmer)
 (C) 點狀型 (pinpoint)
 (D) 圓柱型 (cylindrical)
- (A) 60 用來進行腦部攝影檢查應採用何種collimator能得到較好的解析度？
 (A) fan beam collimator
 (B) pinhole collimator
 (C) high resolution collimator
 (D) general purpose collimator
- (D) 61 有關intrinsic uniformity的敘述，下列何者正確？
 (A) intrinsic uniformity的值恆等於extrinsic uniformity
 (B) 執行intrinsic uniformity品管程序時，須掛上collimator方可測定
 (C) 執行intrinsic uniformity品管程序時，點射源強度沒有限制
 (D) intrinsic uniformity品管程序執行時，點射源大多採用 ^{99m}Tc
- (B) 62 SPECT影像重建時使用之Butterworth濾波器是一種可調整之低通濾波器，其頻率響應方程式如下，當order與截止頻率分別設為多少時，去除高頻雜訊效果最佳？

$$H(w) = \frac{1}{\sqrt{1 + (w/w_c)^{2n}}}$$

w 為頻率

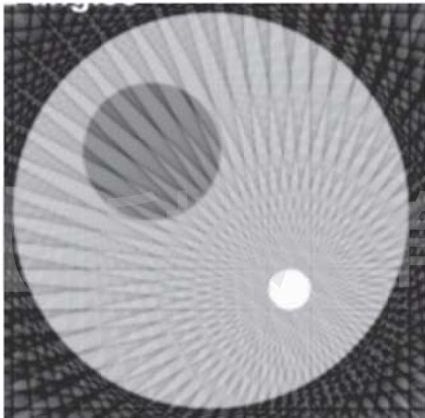
$H(w)$ 為頻率為 w 時之頻率響應

w_c 為截止頻率

n 為order

(A) 1 ; 0.3 (B) 10 ; 0.3 (C) 1 ; 0.5 (D) 10 ; 0.5

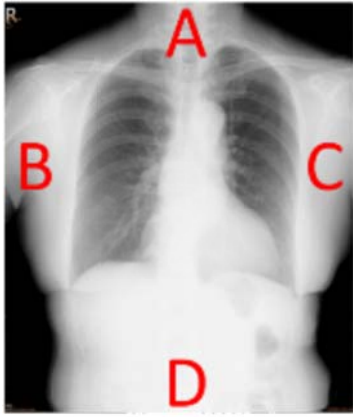
- (D) 63 有關單旋轉機架 (single-gantry) 與雙旋轉機架 (two-gantry) 之SPECT/CT系統，下列敘述何者錯誤？
 (A) CT影像主要用來進行衰減修正
 (B) CT影像之部分體積效應影響較SPECT為小
 (C) SPECT/CT影像融合是以CT為底圖，將SPECT影像融合進去
 (D) 單旋轉機架系統之CT掃描速度比雙旋轉機架系統快
- (A) 64 下圖SPECT切面影像之異常，最可能為下列何種原因所造成？



- (A) 投影角度不足
 (B) 均勻度問題
 (C) 旋轉中心點偏移
 (D) 移動假影

- (C) 65 在PET造影中，所謂OSEM (ordered-subset expectation maximization) 演算法主要是用來做下列何種運算？
(A)衰減校正 (B)散射校正 (C)影像重組 (D)旋轉中心校正
- (B) 66 ^{18}F FDG腫瘤影像的攝取最大計數率是100,000cps，其井型計數校正因子在每單位體素活度 ($\mu\text{Ci/ml}$) 下為50,000cps。若病患的體重為79.5kg，身高175cm，當注射FDG 16.4mCi時，此腫瘤之SUV值為多少？
(A)5.53 (B)9.69 (C)10.59 (D)12.96
- (B) 67 下列何者是正子 (PET) 放射性核種？
(A) ^{123}I (B) ^{124}I (C) ^{125}I (D) ^{131}I
- (B) 68 PET/CT使用電腦斷層影像的最主要目的為何？
(A)利用高解析度的CT造影，提供病灶位置診斷
(B)計算衰減修正使用
(C)測量腫瘤大小，以判斷腫瘤良性惡性
(D)儀器品管校正使用，確保影像沒有假影
- (C) 69 有關NaI (Tl)、BGO、LSO、GSO四種閃爍晶體 (scintillation crystal) 之敘述，下列何者錯誤？
(A)BGO的線性衰減係數值最高，故能量阻擋本領也是最高
(B)有效將 γ 輻射轉換成閃爍光效率 (relative light yield)，LSO比BGO高
(C)GSO有潮解 (hygroscopic) 的特性，所以衰變時間 (decay time) 短
(D)NaI (Tl) 的衰變時間 (decay time) 較LSO時間長
- (B) 70 游離輻射進入充氣式偵檢器 (gas-filled detector) 後會產生：
(A)加在偵檢器之電極上的電壓改變
(B)帶負電與正電的離子對
(C)因游離氣體而產生可見光
(D)光電倍增的陰極會放出電子
- (B) 71 在閃爍攝影機的定位線路 (positioning circuit)，要得知加馬射線入射至晶體的位置，需要使用下列那一個元件所接收到的光量之差異？
(A)準直儀
(B)光電倍增管
(C)閘式裝置
(D)脈高分析儀
- (C) 72 下列關於影響PET空間解析度的敘述，何者錯誤？
(A) ^{18}F 的正子射程 (positron range) 影響空間解析度相對小，對於臨床診斷影響不大
(B)光子對射出方向之非線性 (non-collinearity) 是指兩個射出光子的路徑不會剛好成180度的反方向角度
(C)互毀 (annihilation) 發生點離PET系統中心越近，偵檢器反應深度效應 (depth of interaction effect) 就越強，因此空間解析度越差
(D)針對同樣大小的PET系統，體型小的人，其影像解析度受到偵檢器反應深度效應 (depth of interaction effect) 的影響越小
- (A) 73 劑量校正器 (dose calibrator) 屬於：
(A)氣體游離腔 (ionization chamber)
(B)液態閃爍偵檢器 (liquid scintillation detectors)
(C)半導體偵檢器 (semiconductor detectors)
(D)NaI (Tl) 閃爍計數器 (NaI scintillation detectors)
- (B) 74 加馬攝影機中加入準直儀 (collimator) 主要可以增加影像的：
(A)靈敏度 (sensitivity)
(B)空間解析度 (spatial resolution)
(C)均勻度 (uniformity)
(D)線性度 (linearity)

- (D) 75 進行胸部診斷攝影時，若病人擺位許可，陰極應擺放在圖中那一側較為適當？



(A)A側 (B)B側 (C)C側 (D)D側

- (D) 76 承上題，其主要原因為何？

(A)管電壓不均勻
(B)X光管內部真空不均勻
(C)管電流不均勻
(D)X光穿越靶極厚度不同

- (B) 77 在洗片技術上，延長洗片處理 (extended processing) 可應用在乳房攝影上，此技術主要延長下列那個步驟的洗片程序？

(A)浸濕 (wetting)
(B)顯影 (developing)
(C)定影 (fixing)
(D)洗滌 (washing)

- (B) 78 承上題，下列何者為使用延長洗片處理技術的主要優點？

(A)增加空間解析度
(B)降低病人接受的劑量
(C)增加轉換效能 (conversion efficiency)
(D)增加增強因數 (intensification factor)

- (A) 79 在快速自旋回訊 (fast spin echo) 磁共振造影中的ETL (echo train length) 不等於下列何者？

(A)每一次90度RF激發後，頻率編碼 (frequency encoding) 次數
(B)每一次90度RF激發後，相位編碼 (phase encoding) 次數
(C)每一次90度RF激發後，可以收到的回訊次數
(D)每一次90度RF激發後，可以得k-line的數目

- (C) 80 承上題，在快速自旋回訊 (fast spin echo) 磁共振造影中的ESP (echo spacing) 不等於下列何者？

(A)90度RF激發與其後激發的180度RF的時間差的二倍
(B)二次180度RF激發的時間差
(C)二次頻率編碼 (frequency encoding) 的時間差
(D)二個回訊產生的時間差