

110年第一次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師藥師考試分階段考試、醫事檢驗師、醫事放射師、物理治療師考試

代 號：3309

類科名稱：醫事放射師

科目名稱：放射線器材學（包括磁振學與超音波學）

考試時間：1小時

座號：_____

※本科目測驗試題為單一選擇題，請就各選項中選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分！

※注意：本試題可以使用電子計算器

- 關於影像增感屏（radiographic intensifying screen）之敘述，下列何者錯誤？
 - 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）
 - 使用較厚的磷光體可以得到較高的轉換效率（conversion efficiency）
 - 反射層會增強增感屏的效率
 - 磷光層之厚度是決定影屏速率之一
- 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？
 - PMT tube
 - Photodiode
 - CCD
 - TFT
- 下列何種X光球管的電壓產生器（generator）可產生最小的漣波（ripple）？
 - 單相全波整流
 - 三相／六脈衝全波整流
 - 三相／十二脈衝全波整流
 - 高頻高壓產生器
- 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？
 - FFDM（flat-field digital mammography）
 - CT（computed tomography）
 - MRI（magnetic resonance imaging）
 - DR（digital radiography）
- 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？
 - 利用He-Ne雷射照射
 - 利用強白光照射
 - 利用高溫加熱
 - 利用固態雷射
- 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？
 - 為單一方向之平行柵板
 - 可有效降低散射
 - 利用銅條及空氣間隔製成
 - 柵比為3.8:1

- 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
- 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)
- 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
- 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
- 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
- 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10 mm，X光射束寬度0.5 cm，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
- 13.CTDI_{vol}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

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
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
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
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
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
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

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)

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

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

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

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

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

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

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

29.有關磁共振造影中平行造影（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

30.在磁共振造影中，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

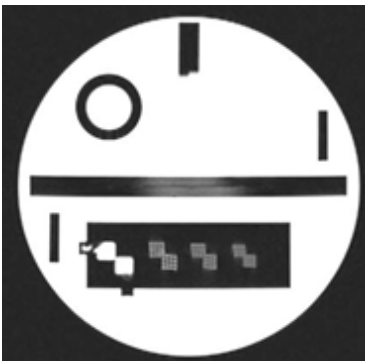
31.磁共振造影儀中，下列何種主磁場其磁體外延伸之雜散磁場（fringe field）所造成的安全顧慮最小？

- A.永久磁鐵
- B.電阻式電磁鐵
- C.超導電磁鐵
- D.無明顯差異

32.磁共振能譜（MRS）技術中，下列那個訊號常被抑制？

- A.N-acetyl aspartate
- B.choline
- C.lactate
- D.water

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？



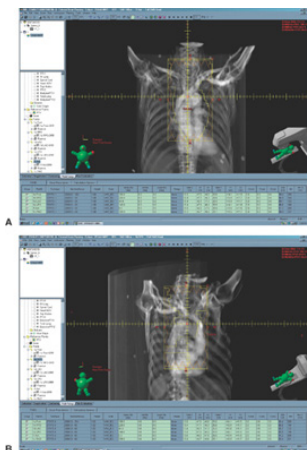
- A.低對比解析度（low contrast resolution）
- B.幾何正確性（geometry accuracy）
- C.切面位置正確性（slice position accuracy）
- D.切面厚度正確性（slice thickness accuracy）

34.磁共振造影拉鍊假影（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
- 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
- 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)
- 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)
- 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)
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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）
- 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)
- 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)
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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？



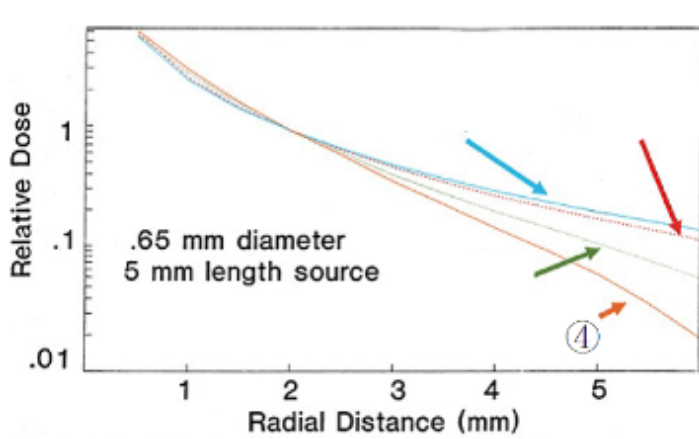
Copyright © 2010 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

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

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

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2 mm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

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

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.±3%，±3 毫米
- B.±5%，±5 毫米
- C.±3%，±5%
- D.±5%，±3%

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)

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

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

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

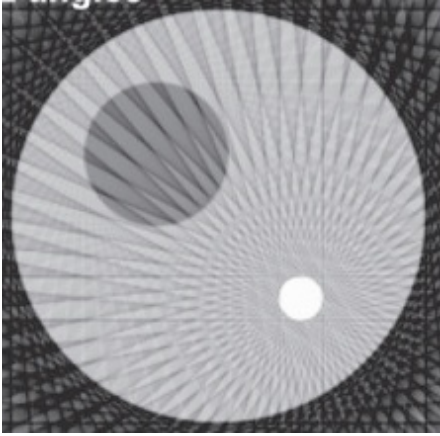
n 為order

- A.1 ; 0.3
- B.10 ; 0.3
- C.1 ; 0.5
- D.10 ; 0.5

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？

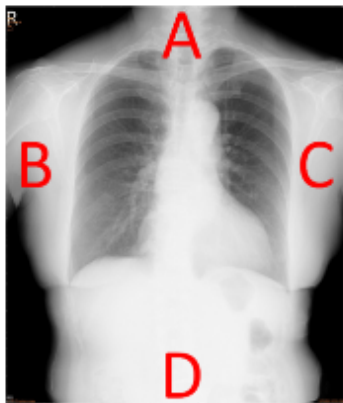
- A.CT影像主要用來進行衰減修正
- B.CT影像之部分體積效應影響較SPECT為小
- C.SPECT/CT影像融合是以CT為底圖，將SPECT影像融合進去
- D.單旋轉機架系統之CT掃描速度比雙旋轉機架系統快

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
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
66. ^{18}F FDG腫瘤影像的攝取最大計數率是100,000 cps，其井型計數校正因子在每單位體素活度（ $\mu\text{Ci/ml}$ ）下為50,000 cps。若病患的體重為79.5 kg，身高175 cm，當注射FDG 16.4 mCi時，此腫瘤之SUV值為多少？
- A. 5.53
 - B. 9.69
 - C. 10.59
 - D. 12.96
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
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
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
- 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
- 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
- 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
- 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)
- 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)
- 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

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

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）

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）

79.在快速自旋回訊（fast spin echo）磁振造影中的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

80.承上題，在快速自旋回訊（fast spin echo）磁振造影中的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