

111 年第二次專技高考醫師第一階段考試、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、111 年專技高考職能治療師、呼吸治療師、獸醫師、助產師、心理師考試

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：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器

※本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

1.X 光機使用之整流器設計中，下列何者具有最大的電壓漣漪（voltage ripple）？

- A.全波整流
- B.三相六波整流
- C.三相十二波整流
- D.高頻整流

2.關於自動曝露控制（AEC）的敘述，下列何者錯誤？

- A.photodiode 通常放置在 image receptor 之前
- B.ionization chamber 通常放置在 image receptor 之前
- C.ionization chamber 通常放置在 image receptor 與病人之間
- D.photodiode 通常放置在 image receptor 與病人兩者之後

3.下列何者主要影響電腦放射攝影（CR）成像系統之空間解析度？

- A.the diameter of the laser beam
- B.photostimulable phosphor
- C.radiographic intensifying screen
- D.barium fluorohalide

4.關於乳房攝影之壓迫（compression），下列何者錯誤？

- A.降低 contrast resolution
- B.提高 spatial resolution
- C.降低 motion
- D.降低 patient radiation dose

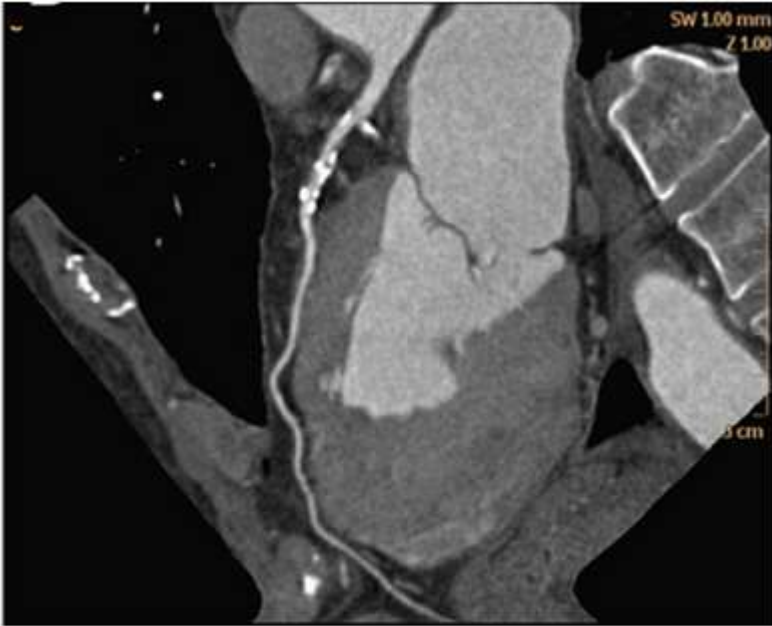
5.下列何種元素材質適用於乳房攝影的濾器？

- A.鉬（Mo）
- B.鎢（W）

C.碘 (I)

D.銅 (Cu)

6.如圖所示的 CT 影像是採用何種技術所產生的？



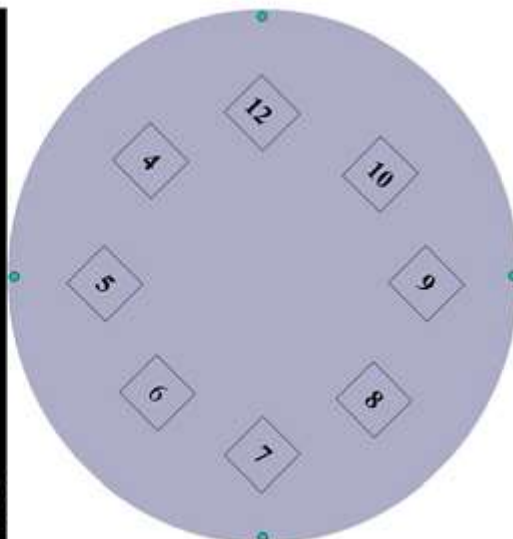
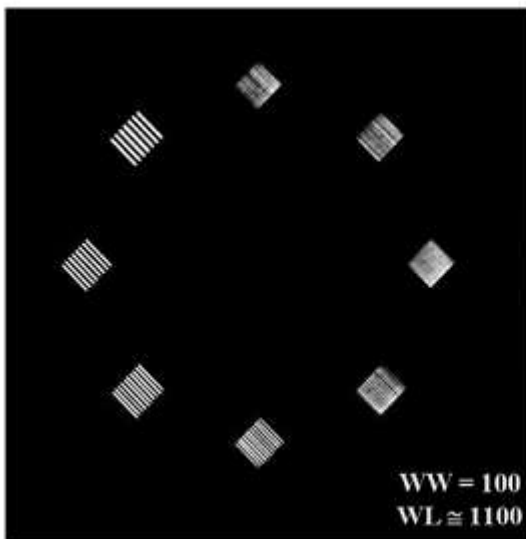
A.maximum intensity projection (MIP)

B.shaded surface display (SSD)

C.multi-planar reformation (MPR)

D.volume rendering (VR)

7.如圖所示為 CT 品保的那一個項目測試？



A.切面厚度準確性

B.高對比解析度

C.低對比偵測度

D.線性度

- 8.有一 CT 使用 4 行偵測器陣列，搭配 z-flying focal spot 技術，且 X 光管每轉一圈病床前進 6 mm。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.37 mm
- 9.做 CT 掃描機器的品保量測項目，調制轉換函數（MTF）與點擴散函數（PSF）是常做的項目。關於 MTF 的敘述，下列何者錯誤？
- A.是 CT 影像品質重要的評估影像與量測項目
 - B.需要轉換到傅立葉頻率空間
 - C.MTF 與 PSF 是傅立葉頻域與空間轉換的一對函數
 - D.直接在 CT 影像上的像素量測大小
- 10.下圖是由那一種影像設備拍攝？



- A.胸部電腦斷層掃描（chest CT）
 - B.胸部 X 光（chest X-ray radiography）
 - C.胸部超音波（chest ultrasound）
 - D.胸部正子造影（chest PET）
- 11.在 helical CT（or spiral CT）掃描體積內的平均劑量（dose）與 pitch 設定的關係，下列何者正確？
- A.dose 與 pitch 一次方成正比
 - B.dose 與 pitch 二次方成正比
 - C.dose 與 1/pitch 一次方成正比
 - D.dose 與 1/pitch 二次方成正比
- 12.下列何項組合在診斷用 X 光機得到最大的球管輸出（tube output）？

- A.採用大陽極靶斜角（anode angle）與厚外加濾器（added filters）
- B.採用小陽極靶斜角（anode angle）與厚外加濾器（added filters）
- C.採用大陽極靶斜角（anode angle）與薄外加濾器（added filters）
- D.採用小陽極靶斜角（anode angle）與薄外加濾器（added filters）
- 13.在固定 X 光球管焦點與影像接收器距離下，加大目標物與影像接收器之間的距離，下列敘述何者正確？ ①幾何模糊（geometric unsharpness）變大 ②偵檢器所測得之光子散射變大 ③需採用較大 Bucky factor 之柵板（grid） ④需加大 mAs
- A.僅①
- B.僅①②
- C.僅②③
- D.①②③④
- 14.下列何者為 X 光球管在光子出口處使用鈹窗（beryllium window）的主要目的？
- A.增加固有濾器厚度
- B.減少光子衰減
- C.避免玻璃封罩破裂
- D.增加球管散熱能力
- 15.電腦放射攝影（CR）系統中，對應於傳統增感屏－底片組合之特性曲線，稱之為：
- A.dose response function
- B.modulation transfer function
- C.image receptor response function
- D.periodic function
- 16.關於間接式與直接式數位放射攝影（DR）系統的敘述，下列何者正確？
- A.間接式須利用掃片機讀取才可成像
- B.間接式須先轉換成可見光，再轉換成電子訊號
- C.直接式採用光激發磷光體作為偵檢器
- D.直接式透過光電二極體轉換成電子訊號
- 17.關於電腦放射攝影（CR）系統各部組件的敘述，下列何者錯誤？
- A.影像板中鉛背襯主要目的為減少 X 光回散射，增加對比解析度
- B.影像板最常使用的磷光體材質為 BaFBr:Eu
- C.最常使用於激發影像板中之磷光體的光束為紅光雷射

D.常用以偵測光刺激發光訊號之偵檢器為 TFT

18.電腦放射攝影（CR）系統在進行品質控制測試時，其曝露再現性可接受之最大變動範圍為何？

A.± 1%

B.± 2%

C.± 5%

D.± 10%

19.一張胸腔 X 光片，肺區域的光密度為 2.5，用光密度計度量時，可見光有多少比例從此範圍穿透？

A.0.10%

B.0.32%

C.6.79%

D.40%

20.單一胸部影像掃描範圍為 30 cm×30 cm 的 4096×4096 矩陣，搭配 12 位元動態範圍，最少需要多少電腦容量來儲存影像？

A.1.35 kB

B.184 kB

C.25 MB

D.201 MB

21.乳房攝影通常使用低 kVp 進行造影，下列何者不是主要原因？

A.低 kVp 光電吸收多於康普吞散射

B.低 kVp 所接受到的輻射劑量較少

C.低 kVp 可使影像對比提高

D.低 kVp 可有效區分乳房內之不同組織

22.有關數位透視攝影中所使用之時間減贅技術（temporal subtraction），下列敘述何者錯誤？

A.時間減贅是指利用電腦輔助技術對兩時間點取得之影像進行相減

B.兩時間點所取得之影像其 kVp 設定是相同的

C.使用多組 X 光射束濾片進行造影

D.只需用簡單的影像算術相減技術

23.下列有關電腦斷層掃描儀（CT）之準直儀（collimator）功用，何者錯誤？

A.偵檢器前準直儀（predetector collimator）用來管制 X 射線之散射

B.偵檢器前準直儀（predetector collimator）用來控制斷層厚度

C.偵檢器前準直儀（predetector collimator）用來控制影像畫素的大小

D.病人前準直儀（prepatient collimator）用來決定劑量的分布（dose profile）

24.在超音波都卜勒影像中，可以採用下列何種濾波器去除血管壁及不動的組織訊號，以留下血流訊號？

A.高通濾波器（high-pass filter）

B.低通濾波器（low-pass filter）

C.帶通濾波器（bandpass filter）

D.高斯濾波器（Gaussian filter）

25.關於超音波對組織產生熱效應的敘述，下列何者正確？

A.熱效應是由組織對能量的吸收作用產生

B.熱效應不會對組織產生傷害作用

C.能量吸收作用與超音波頻率成反比

D.熱效應與超音波所使用強度成反比

26.在超音波影像造影中，下列那些條件可以計算出反射體的距離？

A.衰減、速度與密度

B.行進時間、速度

C.衰減、阻抗

D.衰減、吸收

27.下列何種頻率的換能器壓電片（piezoelectric）元件最薄？

A.3 MHz

B.5 MHz

C.7 MHz

D.9 MHz

28.下列何者可以用來縮短空間脈衝長度以得到較佳的解析度？

A.匹配

B.阻尼

C.改變 TGC

D.透鏡

29.有關超音波陣列探頭的驅動模式，下列敘述何者錯誤？

A.線性陣列探頭可以用循序方式（sequencing）驅動

B.線性陣列探頭可以用相位調控（phasing）方式驅動

C.曲面陣列探頭不可以用循序方式（sequencing）驅動

D.相位式陣列探頭並沒有使用循序方式（sequencing）驅動

30.都卜勒超音波中，一般紅色與藍色的意義代表為何？

A.血流正在靠近或遠離探頭

B.聲速快慢

C.組織間阻抗差異的大小

D.動脈及靜脈

31.超音波在組織中傳遞時，絕大部分的訊號衰減效應，是由下列何項因素來貢獻？

A.散射

B.反射

C.組織吸收作用

D.聲場發散

32.下列何者為磁共振造影中主動磁屏蔽（active shielding）的放置位置？

A.主磁場線圈的兩端

B.主磁場線圈的中心

C.病人檢查床上

D.檢查室牆壁

33.磁共振造影儀中，下列何種材質的主磁場其磁體外延伸之雜散磁場（fringe field）最小？

A.鈮鈦合金的磁體

B.鋁鎳鈷合金的磁體

C.銅鐵合金的磁鐵

D.鋅鈷錫合金的磁鐵

34.在臨床磁共振造影系統中，下列關於液態氦的敘述何者正確？

A.常使用於開放式磁共振造影系統中

B.可使磁共振造影系統維持在 4°C 環境中

C.快速溢出時讓主磁體失去磁場

D.濃度不正確時會產生化學位移假影

35.下列何者改變時，磁共振造影技術中的梯度爬升時間（rise time）也會跟著改變？

A.扭轉速度（slew rate）

B.偏折角（flip angle）

C.重複時間 (repetition time)

D.旋磁比 (gyromagnetic ratio)

36.關於 MRI 表面線圈 (surface coils) 的敘述，下列何者最適當？

A.通常放置於射頻線圈與勻場線圈中間

B.深度組織所測得的訊雜比 (SNR) 通常較表面組織小

C.使用表面線圈的目的為增加磁場的均勻度

D.多個表面線圈集合起來即為平行成像 (parallel imaging) 技術

37.下列何種方法可以增加功能性磁共振造影中血氧相依濃度對比 (BOLD) 的偵測敏感度？

A.加入一正一負的梯度線圈

B.增加去氧血紅素的含量

C.搭配使用 FLAIR 技術

D.增加磁場強度

38.下列何者是磁共振造影中被動式磁屏蔽 (passive shielding) 的主要目的？

A.讓 NMR 訊號可以保持在掃描磁體內而得到更好的訊號

B.減少雜散磁場延伸至磁共振掃描室外

C.避免外部的射頻噪音進入至磁共振掃描室內

D.避免移動的設備 (例如可移動的醫療設備或電梯) 造成掃描室內磁場的變化及扭曲

39.關於在常規磁共振掃描檢查室磁場中的 5 高斯線 (5 Gauss line)，下列敘述何者正確？

A.放射師不可進入此線範圍內

B.此線大約離磁場中心約 10 公尺

C.對於安裝傳統型心臟節律器的病人不應進入此線範圍內

D.在磁共振掃描儀中，X 軸與 Y 軸梯度差 5 高斯

40.磁共振造影序列中，梯度回音 (gradient echo) 採用小角度激發的優點不包括下列何者？

A.可選擇較短的 TR，並加快成像速度

B.射頻脈衝能量較小，SAR 降低

C.所產生橫向磁化量比 90 度脈衝大

D.單位時間內產生橫向磁化量效率比較高

41.關於 MRI 磁場所使用的射頻線圈，下列敘述何者正確？

A.不同磁場大小所使用的線圈，可以互相交換使用

B.體線圈與表面線圈，兩者獲得的影像訊雜比都不均勻

C.相同大小的條件下，表面線圈敏感度比體線圈大

D.激發線圈不可用於接收訊號

42.在 MRI 的硬體中，下列何者可用於降低掃描時渦電流的產生？

A.被動式勻場線圈

B.主動式勻場線圈

C.被動式梯度屏蔽

D.主動式梯度屏蔽

43.磁共振造影中，下列何者為安裝射頻屏蔽（RF shielding）的主要目的？

A.減少 RF 對放射師的熱效應

B.減少 RF 對病人的熱效應

C.減少 RF 對候診病人或家屬的熱效應

D.減少掃描室外環境 RF 造成影像假影

44.磁共振造影訊號由下列何種線圈接收？

A.勻場線圈（shim coil）

B.射頻線圈（RF coil）

C.梯度線圈（gradient coil）

D.主磁場線圈（main magnet coil）

45.MRI 中，射頻屏蔽通常安裝在何處？

A.射頻線圈內側

B.介於射頻線圈外側與主磁場內側

C.射頻線圈與梯度線圈間

D.牆壁上

46.MRI 中，品質管制（QC）所用的假體（phantom）常加入何種物質來調整弛豫時間（relaxation time），使其接近組織？

A.順磁性物質（paramagnetism）

B.逆磁性物質（diamagnetism）

C.鐵磁性物質（ferromagnetism）

D.超導物質（superconducting material）

47.下列何者不適用於臨床醫用直線加速器 6 MV 光子射束之絕對劑量校正？

A.法墨型（Farmer-type）游離腔

B.平行板（parallel plate）游離腔

C.針尖型（pin-point）游離腔

D.自由空氣（free-air）游離腔

48.某醫院採用美國 AAPM TG51 protocol 做高能直線加速器的絕對劑量校正，下列何者為該醫院使用的假體材質？

A.polystyrene

B.acrylic

C.PMMA

D.water

49.在 helical tomotherapy 中，相同條件下，改變 pitch 值造成的影響，下列何者正確？

A.當 pitch 增加時，可以縮短治療時間

B.當 pitch 減少時，可以縮短治療時間

C.當 pitch 增加時，將使劑量分布更順形

D.當 pitch 減少時，將使劑量分布更不均勻，容易產生 hot spot

50.全身皮膚照射（total skin irradiation）會在病人前，置放一大片約 1 公分厚的壓克力散射薄板，其目的為何？①減少表面劑量的 PDD 值 ②有效降低電子射束的能量 ③增加散射角度 ④減少穿透深度

A.僅①②

B.僅③④

C.僅②③④

D.①②③④

51.鉛合金擋塊在臨床上可接受的穿透量（transmission）是使主射束僅剩 5% 以下的穿透量。因此至少需要多少個半值層，才可使主射束的穿透量小於 5%？

A.3.24

B.4.32

C.5.0

D.6.12

52.關於無整平濾片（flattening filter-free, FFF）直線加速器的敘述，下列何者正確？①偏離中軸而改變光子能譜之變化較少 ②百分深度劑量會略高於有整平濾片的平坦射束 ③光子入射通量率將增加二倍以上，照野外的散射增加 ④每監測單位（monitor unit）所產生的中子污染減少

A.①④

B.②③

C.①②

D.③④

53.多葉式準直儀（multileaf collimator, MLC）相較於合金擋塊（Cerrobend block），下列敘述何者錯誤？

A.照野邊緣物理半影區較大

B.照野更換可被記錄與追溯

C.各種照野形狀不受限制

D.能夠動態控制執行強度調控放射治療

54.半影區內的劑量分布是由多種因子所組成的，這些影響的總和稱之為：

A.幾何半影區

B.物理半影區

C.穿透半影區

D.光子與電子的側向散射

55.臨床拍攝出來的模擬攝影片（simulation film），片中“field-defining wires”所圍出來的面積（以 A 表示），
“blades/shutters”所圍出來的面積（以 B 表示），則 A 與 B 的大小比較為：

A. $A > B$

B. $B > A$

C. $A = B$

D.無法比較

56.每位病人在 HDR 治療前，下列那些是物理師應對設備做的再確認？①檢視指示燈功能正常 ②HDR 試運行時
開啟治療門，治療會終止 ③射源擦拭測試 ④射源強度校正 ⑤所有導管、連接器皆完整

A.僅①②⑤

B.僅①③⑤

C.僅②③④

D.①②③④⑤

57.包覆同位素鈾-103（Pd-103: 200 型核種）之管（tube）材質為：

A.不鏽鋼

B.鈦

C.鉑

D.鉛

58.銥-192（¹⁹²Ir）射源，是由銥與下列那一種金屬所組成的合金？

A.鈦

B.鉑

C.鉛

D.不鏽鋼

59.醫用直線加速器，其準直儀與旋轉機架兩旋轉軸的交叉點稱為：

A.等中心點

B.共平面點

C.旋轉點

D.對稱點

60.下列那些為重粒子射束？①質子 ②氦 ③負 π 介子 ④X光

A.①②③④

B.僅①②③

C.僅①③

D.僅②④

61.關於放射治療用的高能中子射束，下列敘述那些正確？①可由氘-氚（D-T）產生器產生 ②可由迴旋加速器產生 ③可由直線加速器產生 ④靶材可為鈹

A.①②③④

B.僅①②④

C.僅②③

D.僅①③④

62.依據輻射醫療曝露品質保證標準，醫用直線加速器，由準直系統（MLC 或 jaw）所形成的光照野與輻射照野，兩者邊緣間之最大差異值，稱為光照野與輻射照野之：

A.一致性

B.平坦性

C.對稱性

D.均勻性

63.下列何種影像不可以單獨用來執行模擬攝影或治療位置驗證？

A.電腦斷層掃描機

B.kV 錐狀射束電腦斷層影像

C.MV 錐狀射束電腦斷層影像

D.正子斷層影像

64.下列何者不是弗萊徹-蘇特導管（Fletcher-Suit applicator）中的子宮縱列管（tandem）可能有的曲度？

A.15 度

B.30 度

C.45 度

D.60 度

65.HDR 近接放射治療，其劑量率為多少 cGy/min？

A.20 以上

B.5~19

C.2~4

D.小於 2

66.核醫造影系統解析度（ R_s ）是由準直儀解析度（ R_c ）和內部空間解析度（ R_i ）來組成，下列何者正確？

A. $R_s = R_c \times R_i$

B. $R_s = R_c - R_i$

C. $R_s = \sqrt{R_c^2 + R_i^2}$

D. $R_s = R_c + R_i$

67.如果影像造影在 350 mm 造影視野（FOV）使用 128×128 矩陣取像，則其每一像素大小為多少 mm²？

A.0.37×0.37

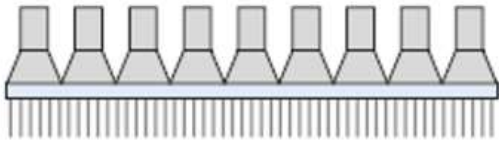
B.3.14×3.14

C.2.73×2.73

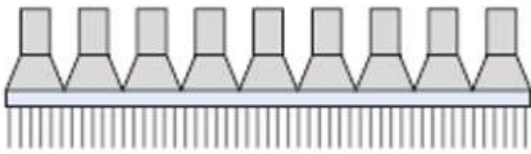
D.5.9×5.9

68.進行常規心肌灌注檢查，若使用以下各種固定式 SPECT 進行造影，在相同掃描條件下，下列何者所需的時間最短？

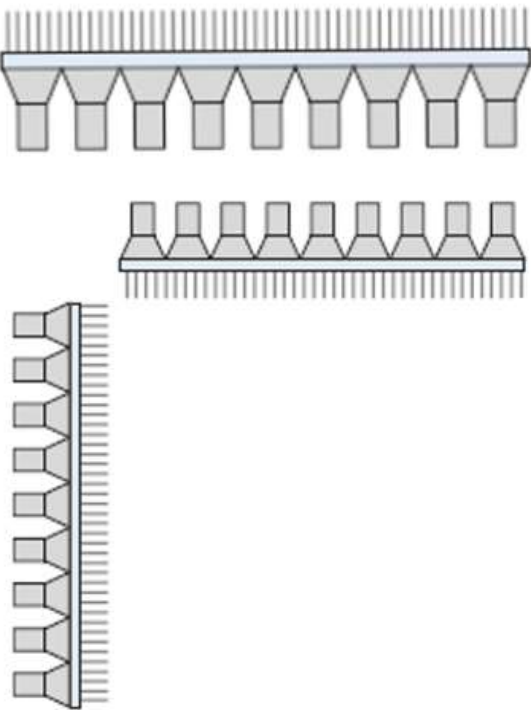
A.



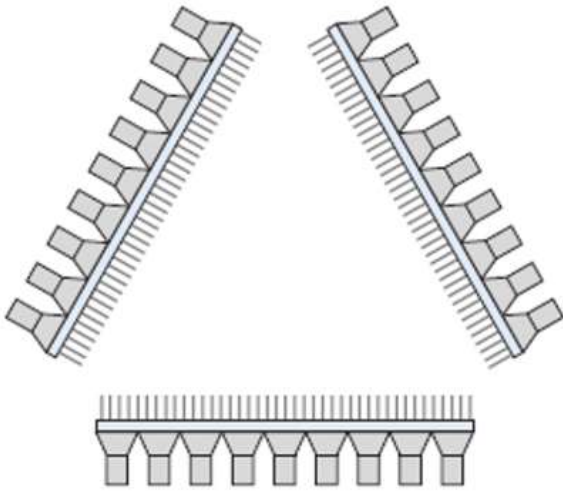
B.



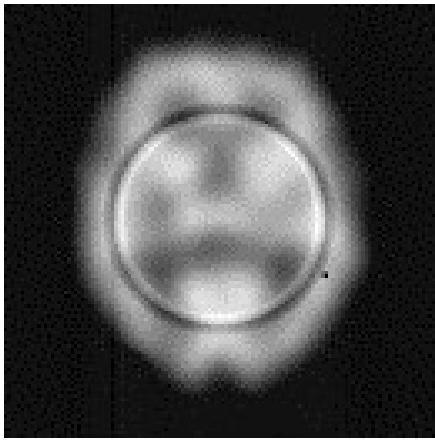
C.



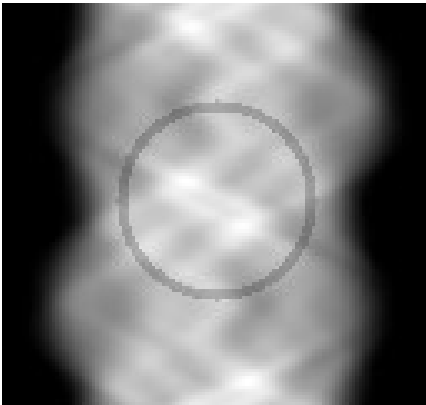
D.



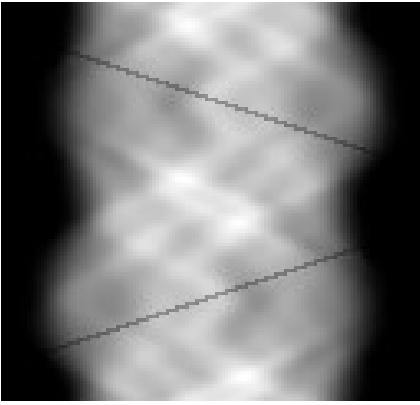
69.在常規 SPECT 影像中，若因均勻度不佳，引起如圖所示有一環型假影（ring artifact），則在原始弦波圖（sinogram）上，最可能見到下列何圖之特徵？



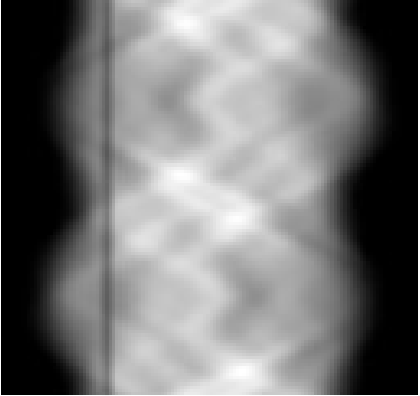
A.



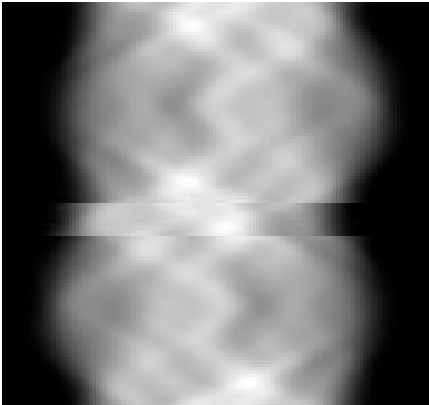
B.



C.



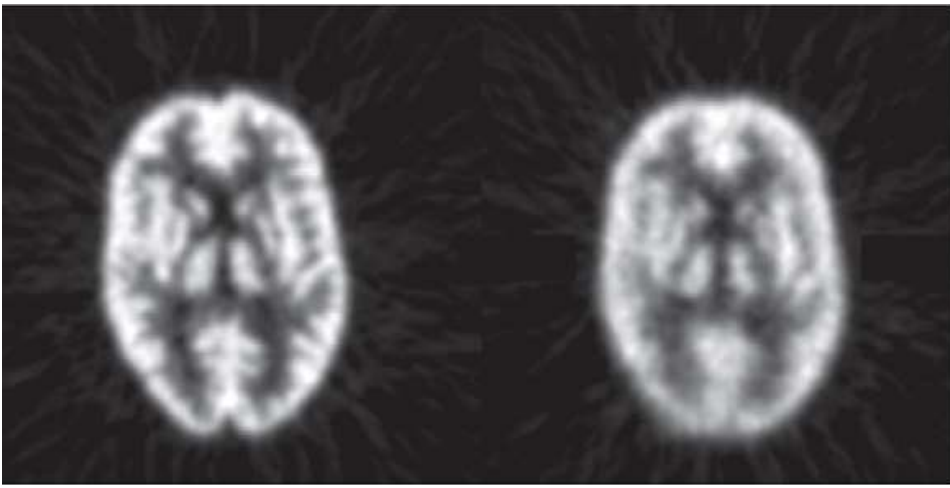
D.



70.關於 SPECT 測量空間解析度的敘述，下列何者最不適當？

- A. 可以使用點射源或線射源量測 FWHM
- B. 在使用高解析準直儀時，pixel size 最好小於 FWHM 的 1/3
- C. 使用均勻線性假體（linearity phantom）量測 MTF
- D. 可利用 SPECT 模組化的腦切片假體（a model of slice of brain）

71.如圖所示，左圖影像較清晰，右圖因某些原因造成影像變模糊，下列何者為最可能的原因？



A.掃描時患者移動

B.有執行衰減校正

C.截止頻率由 0.5 改成 0.3

D.掃描能窗縮小

72.關於 SPECT 衰減校正的敘述，下列何者最不適當？

A.可以利用 Chang' s method 進行衰減校正

B.可以利用 ^{153}Gd 體外射源法或 CT 進行衰減校正

C.使用 CT 相較於體外射源法，可縮短總體掃描時間

D.使用不同的同位素藥物掃描時，可共用衰減校正因子

73.下列何者不是充氣式偵檢器（gas-filled detector）？

A.dose calibrator

B.well counter

C.Geiger-Müller counter

D.pocket dosimeter

74.在正子電腦斷層造影儀中，下列何種方法可以減少互毀光子與偵檢器的作用深度效應（depth-of-interaction effect）影響？

A.使用電腦斷層掃描進行衰減校正

B.增大正子斷層造影儀的晶體圓環大小

C.使用準直儀

D.增加注射正子藥物活性劑量

75.關於 PET/CT 的敘述，下列何者最不適當？

A.CT 管電流越低，組織的衰減係數值也越低，輻射劑量也降低

B.CT 可取代傳統 ^{68}Ge 校正射源，進行穿透掃描

C.衰減校正所使用的低劑量 CT，其做法為降低管電流或管電壓

D.PET/CT 掃描時，一般可先進行 CT 掃描，再進行 PET 掃描

76.PET 的空白掃描（blank scan）主要是為了下列何項校正？

A.能窗校正

B.衰減校正

C.活度校正

D.線性度校正

77.PET/CT 造影中，疊代方法（iterative method）最主要運用於下列何者？

A.衰減校正

B.散射校正

C.影像重建

D.無感時間校正

78.關於核醫影像系統中 NaI (Tl) 晶體的敘述，下列何者錯誤？

A.NaI (Tl) 晶體的偵測效率與環境溫濕度有關

B.準直儀兼有保護 NaI (Tl) 不被碰撞的功用

C.NaI (Tl) 的整體偵測效率與晶體厚度無關

D.NaI (Tl) 的整體發光效率與核種有關

79.某器官接受 α 粒子的照射，則該器官的等價劑量（dose equivalent）為其吸收劑量（absorbed dose）的幾倍？

A.20

B.10

C.5

D.1

80.影像後處理（post-processing）之濾波器參數的使用，應該如何選擇？

A.對比越高越好

B.解析度越高越好

C.雜訊越少越好

D.依據影像特性和使用者需求