

108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、職能治療師、呼吸治療師、獸醫師考試

代 號：5309

類科名稱：醫事放射師

科目名稱：放射線治療原理與技術學

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

- 有關DNA修復路徑，下列敘述何者錯誤？
 - 同源重組修復（HRR）路徑常見於late S/G₂週期
 - DNA蛋白激酶催化次單位（DNA-dependent protein kinase catalytic subunit, DNA-PKcs）會參與非同源末端接合（NHEJ）之修復路徑，且此路徑易產生修復錯誤
 - 雙套酵母菌使用非同源末端接合（NHEJ）為修復DNA雙股斷裂最主要的修復方式
 - DNA雙股斷裂產生後，ATM（Ataxia-Telangiectasia mutated）蛋白會由非活性狀態轉為活性狀態
- 下列放射性同位素何者不適用於正子造影（PET）？
 - ¹¹C
 - ¹²⁴I
 - ³H
 - ¹⁵O
- 睪丸在接受6~8 Gy（2 Gy/fraction）的輻射照射後會發生下列何種反應？
 - 精子暫時性減少
 - 永久性無精子症
 - 性慾降低
 - Leydig細胞減少
- 不同組織的細胞週期時間長短差異主要由那個時期所致？
 - G₁
 - S
 - G₂
 - M
- 有關腫瘤細胞損失因子（cell loss factor, Φ ）的敘述，下列何者錯誤？
 - 在某些腫瘤可達90%
 - 會隨腫瘤體積增加而增加
 - 一般而言，sarcoma比carcinoma有較高的 Φ 值
 - 細胞損失可因細胞凋亡所致
- 下列何種技術最適合用來檢測DNA雙股斷裂？
 - FISH（fluorescent in situ hybridization）
 - Southern Blot

C. γ H2AX foci assay

D. microarray assay

7. 關於ARCON (accelerated hyperfractionated radiation therapy while breathing carbogen and with the addition of nicotinamide) 療程特性的敘述，下列何者錯誤？

A. 利用加速照射避免腫瘤增生

B. 利用高分次照射減少早期副作用

C. 利用carbogen克服慢性缺氧

D. 利用nicotinamide克服急性缺氧

8. 下列全身高劑量輻射曝露導致的急性致死效應中，依存活時間由長至短排列，何者正確？①cerebrovascular syndrome ②hematopoietic syndrome ③gastrointestinal syndrome

A. ①②③

B. ③②①

C. ①③②

D. ②③①

9. 相對於250 kVp X-ray而言，有關相對生物效應 (RBE) 的敘述，下列何者正確？

A. 使用中子射線時，劑量分次照射後所造成的RBE比單次照射的RBE來的低

B. 使用低LET射線 ($< 10 \text{ keV}/\mu\text{m}$) 照射細胞時，缺氧細胞的RBE比有氧細胞的RBE來的高

C. 經X-ray照射後，生存曲線肩型較小的細胞，其對中子的RBE大於肩型較大的細胞

D. 與不同種類細胞本身的輻射敏感度無關

10. 關於旁觀者效應 (bystander effect)，下列敘述何者錯誤？

A. 由Nagasawa及Little於西元1992年發現

B. 只有高劑量 α 粒子才有此效應

C. 會出現在 α 粒子照射後的細胞

D. 旁觀者效應可以觀察到染色體變異、基因突變及細胞死亡

11. 缺氧誘發因子 (hypoxia-inducible factor, HIF) 與那些腫瘤進展有關？①腫瘤血管新生 (tumor angiogenesis) ②腫瘤代謝 (tumor metabolism) ③腫瘤轉移 (tumor metastasis)

A. 僅①②

B. 僅②③

C. 僅①③

D. ①②③

12. 下列何者屬於缺氧細胞輻射增敏劑 (hypoxic cell radiosensitizer) ？

①misonidazole ②nimorazole ③cystaphos (WR-638) ④amifostine (WR-2721)

A. 僅①②

B. 僅②③

C. 僅③④

D. ①②③④

13. 使用立體定位軀體放射治療 (SBRT) 治療攝護腺腫瘤，下列敘述那些正確？①通常SBRT使用於早期攝護

腺癌 ②平均給予劑量大多為36~38 Gy，於4至5次分次治療完成 ③病人治療的耐受性良好 ④治療後，腫瘤指數PSA減少的速度較一般強度調控放射治療快

- A. 僅①③
- B. 僅①②④
- C. 僅②③④
- D. ①②③④

14. 進行第一或二期非小細胞肺癌立體定位軀體放射治療 (SBRT) 的治療計畫治療時，有關internal target volume (ITV) 之敘述何者正確？①其範圍代表 CTV移動的範圍 ②其範圍可依照4D CT之最大強度投影 (MIP) 來獲得 ③PTV通常是以ITV各方向加安全範圍 (safe margin)

- A. 僅①②
- B. 僅②③
- C. 僅①③
- D. ①②③

15. 以強度調控放射治療 (IMRT) 治療鼻咽癌時，聽神經耳蝸 (cochlea) 的平均給予劑量建議不宜超過多少 Gy？

- A. 45
- B. 50
- C. 55
- D. 60

16. 有關頸部食道癌放射治療之敘述，下列何者錯誤？

- A. 因直接手術須同時切除咽喉，常規建議使用放射及化學治療
- B. 體位固定方式可使用頭頸部面具 (mask)
- C. 通常使用之治療姿勢為雙臂上舉
- D. 模擬攝影前若欲使用鋇劑，不須排除腫瘤侵犯氣管者

17. 在治療骨盆腔腫瘤時，強度調控放射治療 (IMRT) 相較於盒形照野 (box field)，可減少下列那些正常組織或器官之劑量？①直腸 ②膀胱 ③小腸 ④骨盆腔骨髓

- A. 僅①②④
- B. 僅②③④
- C. 僅①②③
- D. ①②③④

18. 有關臨床較高能電子射束 (例如：18 MeV) 等劑量曲線 (isodose curve) 之敘述，下列何者錯誤？

- A. 等劑量曲線在深層均向外擴張
- B. 等劑量曲線在淺層均向內收縮
- C. 90%等劑量曲線向外擴張
- D. 等劑量曲線分布會因電子錐 (electron cone) 與體表之間距增加而較擴張

19. 有關強度調控放射治療 (IMRT) 的敘述，下列那些正確？①放射治療計畫大多使用逆向治療計畫 (inverse treatment planning) ②劑量分布可達到近接治療的要求，因此可取代大多數的近接治療 ③可使用直線

加速器之多葉式準直儀 (multi-leaf collimator) 進行治療

- A. 僅①②
- B. 僅①③
- C. 僅②③
- D. ①②③

20. 有關放射治療 (含粒子治療) , 下列何者使用較高之能量 ?

- A. 質子
- B. 電子
- C. X-ray
- D. 近接治療

21. 關於組織最大比 (TMR) 的敘述 , 下列那些正確 ? ①可直接測量 ②可藉由PDD推得 ③可藉由TAR推得

- A. 僅①
- B. 僅②
- C. 僅②③
- D. ①②③

22. $SAR(d, r_d) = TAR(d, r_d) - TAR(d, 0)$ 代表的意義 , 下列敘述何者錯誤 ?

- A. $SAR(d, r_d)$ 是代表散射空氣比 , 用於介質中的散射劑量計算
- B. $TAR(d, 0)$ 是代表照野 $0 \times 0 \text{ cm}^2$ 的組織空氣比
- C. $TAR(d, r_d) - TAR(d, 0)$ 是指假體中某點的總劑量減掉散射劑量
- D. $SAR(d, r_d)$ 定義為在假體中某一點的散射劑量 , 與自由空間中同點劑量比值

23. 下列那些劑量參數特別設計用來計算介質中的散射劑量 ? ①散射假體比 (SPR) ②散射最大比 (SMR) ③散射空氣比 (SAR) ④組織假體比 (TPR)

- A. 僅①③
- B. 僅②④
- C. 僅①②③
- D. ①②③④

24. 使用填充物 (bolus) 於電子射束治療中的敘述 , 下列何者錯誤 ?

- A. 可減少表面劑量
- B. 可增加不規則表面之順形度
- C. 應選擇與組織stopping power及scattering power相近之材質
- D. 適用於標靶 (target) 位於表面者

25. 有關臨床上所指的電子能量 (nominal energy) 之敘述 , 下列何者正確 ?

- A. d_{max} 的平均能量
- B. 表面最可能能量
- C. R_p 處的能量
- D. R_{50} 處的能量

26. 有關臨床電子射束腫瘤治療的原理 , 下列敘述何者正確 ?

- A.使用的電子能量範圍為1 ~ 10 MeV
- B.較不適合表淺部腫瘤治療 (<5 cm)
- C.常利用銅塊製作來形塑照射範圍
- D.在水中能量損失率約2 MeV/cm

27.光子射束遠隔治療，表面劑量與下列那些有關？①射束能量 ②照野大小 ③與射源的距離 ④射束準直儀系統

- A.僅①②
- B.僅①③④
- C.僅②③④
- D.①②③④

28.臨床放射治療劑量量測，使用水假體的原因包含下列那些？①輻射吸收特性與軟組織相似 ②輻射散射特性與軟組織相似 ③具有高再現性

- A.僅①②
- B.僅①③
- C.①②③
- D.僅②③

29.使用電子錐筒 (electron cone) 做電子射束治療時，錐筒的主要作用為何？

- A.接觸腫瘤以利直接照射腫瘤
- B.減少對位誤差
- C.增加腫瘤之表面劑量
- D.規範電子之照射範圍

30.有關螺旋式斷層治療儀 (helical tomotherapy) 的治療方式，下列敘述何者錯誤？

- A.治療儀的機械運行模式類似電腦斷層
- B.治療的射源是X光
- C.治療時治療床固定不動，以利旋轉照射治療
- D.射束傳輸 (beam delivery) 原理與強度調控放射治療 (IMRT) 相似

31.在SSD=100 cm照射條件下，兩相鄰照野長度分別為30 cm及15 cm，若彼此相交於皮下10 cm深度，則兩個照野在表面所需要的間隔為何？

- A.0.75 cm
- B.1.5 cm
- C.2.25 cm
- D.4.6 cm

32.下列對強度調控放射治療技術 (IMRT) 的敘述，何者錯誤？

- A.任一照野內的射束強度分布均勻
- B.通常使用多葉式準直儀來執行
- C.通常所需的MU設定較3D CRT多
- D.通常採用多照野的SAD設定方式

33. ^{60}Co 治療機在SSD=80 cm，照野為 $10\times 10\text{ cm}^2$ ，深度為7 cm的百分深度劑量為62.4。當SSD增加至100 cm時，則同深度與照野下的百分深度劑量為多少？
- A. 61.5
B. 63.3
C. 64.3
D. 60.6
34. 能量為8 MeV的電子在鋁中的射程約為多少？（鋁的密度為 2.7 g/cm^3 ）
- A. 1.48 cm
B. 2.96 cm
C. 1.48 mm
D. 2.96 mm
35. 下列何者並非組織填充物（bolus）材料使用之目的？
- A. 增加淺部劑量
B. 調整病患體表的曲度變化，使劑量分布更均勻
C. 遮擋淺部組織，保護皮膚免受過多曝露
D. 應使用等組織材料製作，使其電子密度接近真正組織
36. 欲以 ^{60}Co 機器治療病患（SSD = 80 cm，照野 = $8\times 8\text{ cm}^2$ ），使得皮下5 cm處得到200 cGy的劑量，在 $10\times 10\text{ cm}^2$ 照野及深度0.5 cm處的劑量率為250 cGy/min， $8\times 8\text{ cm}^2$ 的照野因子為0.973，且在5 cm處的PDD為76.8，其治療所需的時間為多少分鐘？
- A. 2.35
B. 1.35
C. 1.07
D. 2.15
37. 目前AAPM建議評估近接治療之射源強度，為下列何者？
- A. Ci/g
B. mCi
C. air-kerma strength
D. MBq
38. 攝護腺癌之根治性放射治療的治療選項之一，可單獨高劑量率組織插種近接治療（high dose-rate interstitial brachytherapy），也可以高劑量率近接治療合併體外治療，下列何種攝護腺癌的風險分級病人，可以完全建議單獨使用組織插種近接治療？
- A. 低風險（low risk）
B. 中間風險（intermediate risk）
C. 高風險（high risk）
D. 很高風險（very high risk）
39. 低劑量率組織插種近接治療（low dose-rate interstitial brachytherapy）可用的同位素有下列那些？① ^{198}Au
② ^{137}Cs ③ ^{192}Ir ④ ^{125}I

- A. 僅①③
- B. 僅①②④
- C. 僅②③④
- D. ①②③④

40. 下列近接治療同位素射源中，何者的比活度最高？

- A. ^{226}Ra
- B. ^{137}Cs
- C. ^{60}Co
- D. ^{192}Ir

41. 有關血管內近接治療 (IVBT) 採放射支架 (radioactive stents) 置入方式，下列敘述何者錯誤？

- A. 利用將放射性同位素滲入支架後植入血管中
- B. 其劑量分布較填充液囊 (liquid-filled balloon) 或射源導管處理方式更為均勻，是其優勢
- C. 主要射源是安全性較高之 β 射源
- D. 填充液囊及放射支架其放射劑量計算方式不同

42. 近接治療之射源 ^{192}Ir ，經過5個月後，其放射活度剩下約為原始活度的多少倍？

- A. 1/2
- B. 1/4
- C. 1/8
- D. 1/16

43. 關於子宮頸癌之敘述，下列何者錯誤？

- A. 大於90%致病因與人類乳突病毒 (HPV) 相關
- B. 晚期患者接受同步放射及化學治療是典型治療方式
- C. 腔內治療時 tandem 之置放是用於治療陰道部位
- D. 骨盆腔放射治療時因呼吸造成之器官移動以頭尾方向最大

44. 治療早期攝護腺癌常使用的永久插種射源下列何者正確？

- A. ^{123}I
- B. ^{125}I
- C. ^{127}I
- D. ^{131}I

45. 近接治療TG-43的公式，其中 Λ 為劑量率常數，其定義為沿著橫向軸距離X處，每單位空氣克馬強度的劑量率，X為何？

- A. 1 cm
- B. 3 cm
- C. 5 cm
- D. 10 cm

46. 一個 ^{192}Ir 射源，在距離其1公尺處的強度為0.165 mR/h，其等效鐳當量為何？ (^{226}Ra $\Gamma=8.25 \text{ R-cm}^2/\text{mg-h}$)

- A. 0.02 mg

B. 0.20 mg

C. 1.36 mg

D. 0.14 mg

47. 攝護腺植入 ^{125}I (半衰期 59.4 天) , 對攝護腺的起始劑量率為 0.07 Gy/h , 30 天後有多少劑量 (Gy) 給予攝護腺 ?

A. 85.54

B. 42.44

C. 143.7

D. 586

48. 進行治療計畫時 , 下列何者並非利用 PET/CT 優於單獨使用 CT 的特性 ?

A. 可提供腫瘤代謝生理資訊

B. 可進行腫瘤分期

C. 可提供即時影像導引

D. 可區分良性與惡性腫瘤

49. X 光刀利用 15 cm 長的鉛合金圓錐筒治療小病灶的主要原因為何 ?

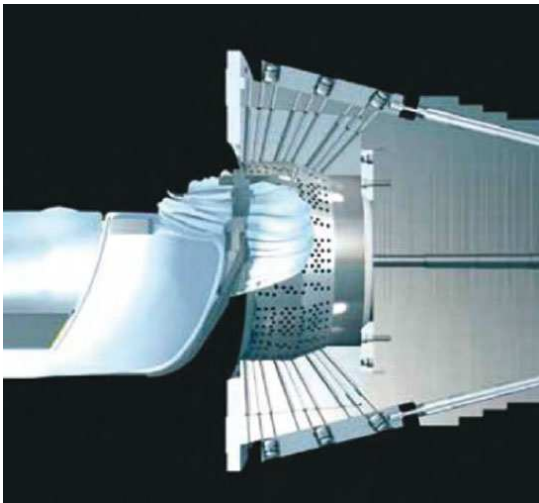
A. 增加等中心點準確度

B. 減少機頭產生的滲漏輻射

C. 降低半影區大小

D. 降低皮膚的表面劑量

50. 加馬刀的 ^{60}Co 射源分布如圖所示 , 沒有分布在頭頂的主要原因為何 ?



A. 不需要從頭頂入射的治療角度即可得到好的治療計畫

B. 從頭頂入射的治療角度會穿過身體造成其他部位劑量

C. 射源的顆數固定 , 無法再安排分布於頭頂位置

D. 從頭頂入射的角度若有射源 , 機械控制有難度

51. 利用同位素射源實施立體定位放射手術 (SRS) 為下列何者 ?

A. 電腦刀 (cyberknife)

B. 加馬刀 (gamma knife)

C. 螺旋斷層治療機 (helical tomotherapy)

D.直線加速器 (linac)

52.靶體積區域外高劑量熱點 (hot spots) 的面積至少須大於多少，較具有臨床意義？

A.0.5 cm²

B.1 cm²

C.2 cm²

D.4 cm²

53.依據ICRU對治療計畫之參考點的定義，下列敘述何者正確？

A.體內任一點皆可

B.應選在劑量可以代表PTV劑量的區域

C.應選在90%至10%劑量的半影區內

D.應選在劑量梯度較大的區域

54.測量體外放射治療之等劑量曲線時，下列何者較少使用？

A.游離腔

B.熱發光劑量計

C.固態偵檢器

D.輻射照相膠片

55.下列那一種惡性腫瘤於放射治療計畫時，為減少治療中器官移動所導致的劑量不確定，常使用internal target volume (ITV) 的概念？

A.乳癌

B.肺癌

C.攝護腺癌

D.直腸癌

56.如使用三度空間順形放射治療技術，治療無法以手術切除的膀胱腫瘤時，為避免不同時間膀胱大小變化所導致的位移或劑量不確定，當病人接受電腦斷層模擬攝影前的策略，下列何種方式較恰當？

A.模擬攝影前喝300 c.c.的水脹足膀胱

B.模擬攝影前喝100 c.c.的水微脹膀胱

C.排空膀胱

D.依照病人之喜好，脹或排空膀胱皆可

57.下列何種裝置是用來整平光子照野的劑量分布平坦性？

A.MLC

B.flattening filter

C.scattering foil

D.dynamic wedge

58.下列何種方法不會增加患者表面劑量？

A.bolus的使用

B.射束入射角度由垂直改為傾斜

C.增加光子射束的能量

D.增加照野大小

59.下列何種影像是由治療計畫系統利用CT影像資訊重組而得？

A.DRR

B.portal film

C.transverse image

D.EPID image

60.有關體外放射治療對皮膚劑量的敘述，下列何者錯誤？

A.光子射束能量越高皮膚劑量越高

B.電子射束能量越高皮膚劑量越高

C.光子射束照野越大皮膚劑量越高

D.光子射束污染電子越多皮膚劑量越高

61.全身皮膚照射利用何種射束搭配beam spoiler以提高皮膚劑量？

A.6 MV X-ray beam

B.10 MV X-ray beam

C.9 MeV electron beam

D.15 MeV electron beam

62.使用雙側照野（bilateral field）治療胸腔時，可使用何種固定模具避開手臂？

A.breast board

B.angle board

C.belly board

D.overhead arm positioner

63.虛擬模擬攝影所得的影像較治療機的影像更清楚，主要原因為何？

A.虛擬模擬攝影產生的影像為重組影像

B.虛擬模擬攝影下組織的均勻度較佳

C.虛擬模擬攝影的X光能量較低

D.虛擬模擬攝影對物體移動較不敏感，不易造成假影

64.有關傳統式模擬攝影機和放射治療機的敘述，下列何者錯誤？

A.兩者的幾何性質和機械結構相同

B.治療機照野定位影像較不易因高原子序物質產生假影

C.模擬攝影機是用來模擬病人治療時擺位的狀況

D.模擬攝影機可以清楚看到軟組織結構

65.下列何種固定模具用於頭頸部癌放射治療的頭部固定？

A.Aquaplast mask

B.testicular retractor

C.arm board

D.Mantle board

66.在傳統全腦脊髓照射治療技術中，一般加速器受到照野大小的限制。對於脊髓處採用兩個照野相接合，但在

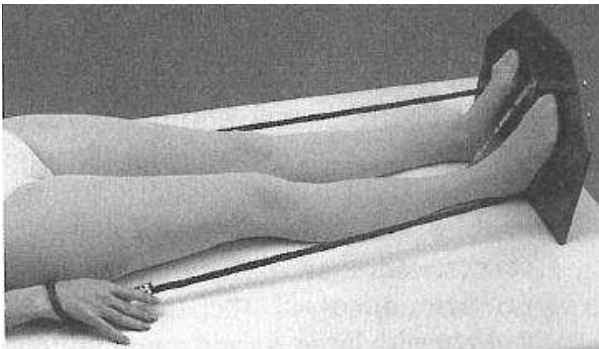
治療過程中兩個照野接合處 (field junctions) 約有3次的位置改變，此種程序的主要作用為何？

- A. 為解決因病患固定姿勢的不準確性，造成劑量分布的不確定性所採取的步驟
- B. 為解決因腦部採用兩照野對照所引起射束發散的現象
- C. 分散兩照野交會處的overdose或underdose的位置風險
- D. 因病患皮膚身上的mark或tattoo會被病患清洗掉或是位置會移動，採用此程序可以平均位置的不準確性

67. 對於光子的鉛擋塊，在臨床使用時設計為只允許小於5%的主射束通過。此5%的穿透率等於幾個半值層的鉛擋塊？

- A. 4.0
- B. 4.32
- C. 4.64
- D. 5.0

68. 如圖所示，牽引器的主要功能為何？

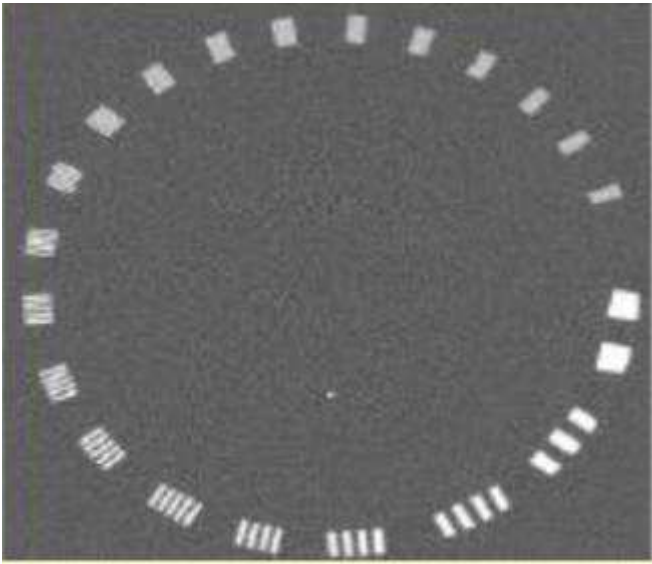


- A. 固定雙手擺放側邊固定位置
- B. 固定雙腳擺放固定的位置
- C. 讓病患治療時感覺舒適，且不會覺得無聊
- D. 固定病患的肩膀位置姿勢

69. 近接治療品質保證程序或檢查時，應注意裝療器評估 (applicator evaluation)，下列敘述何者正確？

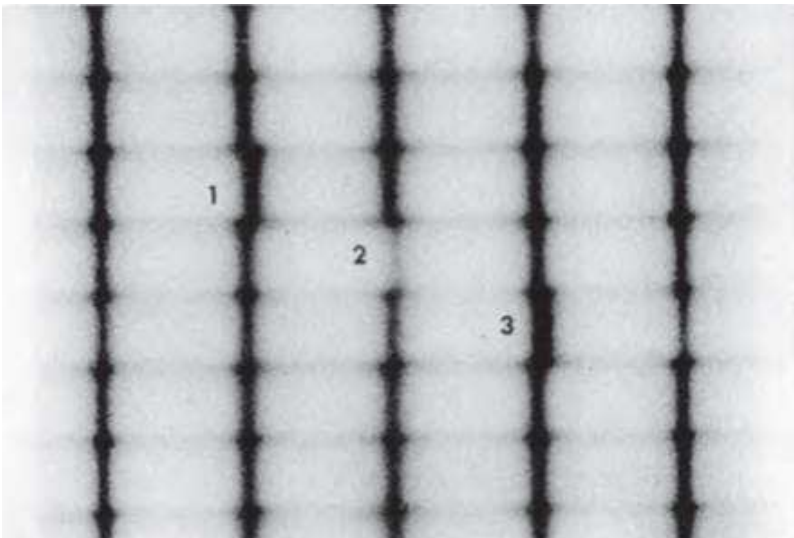
- A. 有些子宮頸癌裝療器會利用鉛或鎢為屏蔽，以降低直腸或是膀胱所遭受的劑量
- B. Fletcher-suit 是專門應用於攝護腺癌的裝療器
- C. 不能用假射源 (dummy sources) 進行確認射源在裝療器的位置，因為假射源沒有活性
- D. 子宮頸癌近接治療時，使用裝療器的目的是為了讓患者舒適

70. 如圖為CT simulator的那一項品保測試項目？



- A. 電子密度
- B. 切片厚度準確性
- C. 空間解析度
- D. 對比偵測度

71. 有關圖中的品保，其主要之目的為何？



- A. 測試多葉式準直儀的半影區
- B. 測試多葉式準直儀葉片間的漏射輻射
- C. 測試多葉式準直儀的葉片位置
- D. 測試多葉式準直儀的tongue and groove效應

72. 針對主射束屏蔽，那個角度（方向）的使用因子（use factor, U）最大？

- A. 0度（向下）
- B. 90度（向左）
- C. 180度（向上）
- D. 270度（向右）

73. 計算主輻射屏蔽厚度須考慮下列那些因素？①工作負荷 ②射質因子 ③使用因子 ④占用因子

- A. 僅①②
- B. 僅①③④
- C. 僅②③④

D. ①②③④

74. 有關輻射防護偵檢器 (survey meter) , 下列敘述何者正確 ?

- A. 游離腔可用來偵測低劑量率X光
- B. 游離腔設計成具有大體積 (大約600 mL) , 目的是為了偵測能量較大的X光
- C. 游離腔無法用來偵測 γ 射線
- D. 游離腔內部用來偵測輻射的體積空間是真空

75. 電腦斷層模擬定位掃描儀品保的年度作業中 , 切片位置準確性 (slice positioning accuracy) 的容許值為多少 ?

- A. $< 1^\circ$
- B. $< 1 \text{ mm}$
- C. $< 2 \text{ mm}$
- D. $< 2 \text{ mm}$ 或 $< 1\%$

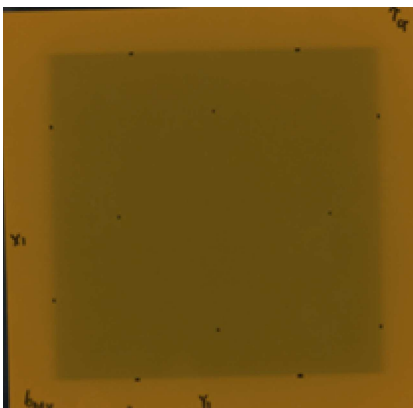
76. 下列何種偵檢器最適合偵測低劑量率中子 ?

- A. 游離腔
- B. 蓋革計數器
- C. BF_3 計數器
- D. 膠片

77. 臨床上從事品保作業時 , 下列何者需要進行溫度壓力修正 ?

- A. 絕對劑量量測
- B. 監測游離腔線性度
- C. 百分深度劑量
- D. 射束中心軸於治療深度之劑量參數

78. 如圖是下列那一項品保測試項目 ?



- A. 十字交叉線中心位置
- B. 光照野與輻射照野一致性
- C. 準直儀輻射旋轉中心
- D. 定位雷射

79. 供放射治療設備測量輻射劑量用之裝置 , 其材質必須接近下列何者 ?

- A. 人體空腔組織
- B. 人體軟組織

C.人體骨頭組織

D.人體牙齒組織

80.直線加速器每月的品保工作應保持劑量輸出誤差在多少%內？

A.5

B.3

C.2

D.1