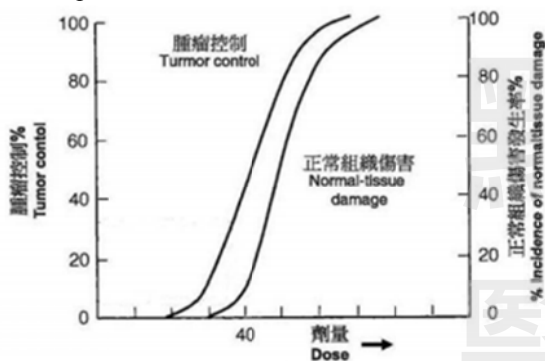


《放射線治療原理與技術學》

- (B) 1 化療藥物常常干擾DNA複製叉 (replication forks)，進而導致DNA形成雙股斷裂，此傷害主要經由下列何種機制修復？
 (A)非同源末端接合 (NHEJ) (B)同源重組修復 (HRR)
 (C)配對錯誤修復 (mismatch repair) (D)單股煉合修復 (SSA)
- (A) 2 關於 $[^{13}\text{N}]\text{NH}_3$ 和 $[^{15}\text{O}]\text{H}_2\text{O}$ 的敘述，下列何者正確？
 (A)可作為血液灌流造影的正子造影示蹤劑
 (B) ^{13}N 半衰期為90分鐘
 (C) ^{15}O 半衰期為203分鐘
 (D)可作為缺氧組織造影的正子造影示蹤劑
- (A) 3 有關孟德爾 (Mendelian) 式的疾病，下列敘述何者正確？
 (A)屬於體染色體單一突變的現象 (B)不會遺傳給子代
 (C)性聯遺傳不屬於這類疾病 (D)糖尿病是因一個體染色體突變而造成
- (D) 4 如圖，左邊曲線為腫瘤控制曲線，右邊為正常組織傷害曲線，計算劑量為40單位時的治療比 (therapeutic ratio)？



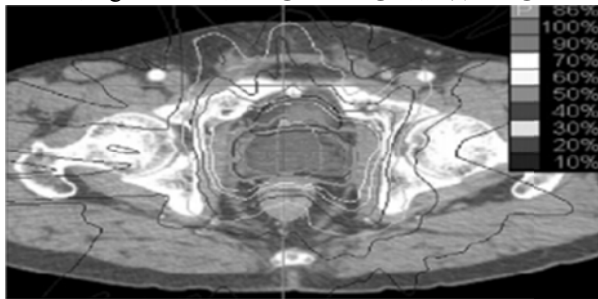
- (A)0.4 (B)0.2 (C)10 (D)5
- (A) 5 參與配對錯誤修復 (MMR) 的主要兩種蛋白為何？
 (A)Msh2與MLH1 (B)DNA黏合酵素IV (LIG4) 與XRCC4
 (C)KU70與KU80 (D)DNA蛋白激酶催化次單元 (DNA-PKcs) 與Artemis
- (D) 6 有關細胞存活曲線分析，下列敘述何者正確？
 (A)當劑量率降低時，曲線變陡峭
 (B) D_q 的倒數等於曲線末段斜率
 (C)外插數 n 值 (extrapolation number) 隨著LET的增加而增加
 (D)當外插數 n 值為1時，此曲線之 α/β 值很大
- (C) 7 百分標幟分裂細胞技術 (PLM technique) 係利用 ^3H -TdR或BrdUrd標幟何時期的細胞，以分析細胞週期各時期的時間？
 (A) G_1 (B) G_2 (C) S (D) M
- (B) 8 病患因病接受到輻射 0.1 Gy照射，約至少需多少時間後再考慮懷孕才安全？
 (A)1個月 (B)半年 (C)2年 (D)5年
- (B) 9 當DNA因輻射照射產生巨大加成物 (bulky adduct) 附著而產生傷害時，細胞會利用下列何種方式進行修復？
 (A)鹼基切除修復 (BER) (B)核苷酸切除修復 (NER)
 (C)非同源末端連結 (NHEJ) (D)同源重組修復 (HRR)

- (D) 10 關於RBE、OER以及LET的敘述，下列何者正確？
 (A)當LET為1000 keV/ μ m時，RBE可達到最大值
 (B)OER隨著LET增加而增加
 (C)RBE數值變化最大是發生在LET為0.1~10 keV/ μ m範圍
 (D)當LET約超過100 keV/ μ m時，RBE隨著LET增加而下降
- (B) 11 放射治療採用分次照射的4 Rs基礎中，那些可減少正常組織的傷害？①repair ②reassortment ③repopulation ④reoxygenation
 (A)①② (B)①③ (C)②③ (D)②④
- (C) 12 有關全身輻射照射後的急性反應敘述，下列何者正確？
 (A)在照射後3小時內使用amifostine (WR-2721)，可改善前驅症候群 (prodromal radiation syndrome) 症狀
 (B)意外曝露劑量到達6 Gy，建議進行骨髓移植療法
 (C)對年輕的成人來說，在無醫療介入的情況下，LD_{50/60} 約為 4 Gy
 (D)約10 Gy的全身曝露會引起腸胃道症候群，24~48小時內會導致死亡
- (A) 13 對X光游離輻射愈敏感的細胞，則在細胞存活曲線中D₀值有何變化？
 (A)愈小 (B)愈大 (C)不變 (D)不一定
- (B) 14 對乳癌病人進行手術後放射治療時，為避免發生放射性肺炎，同側的肺之V₂₀ (20 Gy之肺體積) 不得大於那個數值較適當？
 (A)10% (B)20% (C)40% (D)50%
- (B) 15 立體定位軀體放射治療 (SBRT) 為治療下列那些惡性腫瘤之放射治療模式？①肺癌 ②肝癌 ③淋巴瘤 ④脊椎轉移
 (A)①②③ (B)①②④ (C)①③④ (D)②③④
- (B) 16 有一台4 MV直線加速器，在水假體中的最大劑量深度1 cm處校正為1 cGy/MU，SSD=100 cm，校正照野為10 × 10 cm²。若治療病人時給予深度7公分處腫瘤300 cGy的劑量，採SSD= 100 cm技術，照野大小6 × 12 cm²，百分深度劑量及散射參數如下表，其所需之MU為何？

Field Depth	6×6	7×7	8×8	9×9	Field	S _c	S _p	S _{cp}
6	88.1	88.9	89.5	89.6	6×6	0.967	0.987	0.954
7	84.9	85.7	86.4	86.7	7×7	0.977	0.991	0.968
8	81.6	82.5	83.4	83.7	8×8	0.985	0.993	0.978
9	78.3	79.2	80.2	80.9	9×9	0.993	0.996	0.989

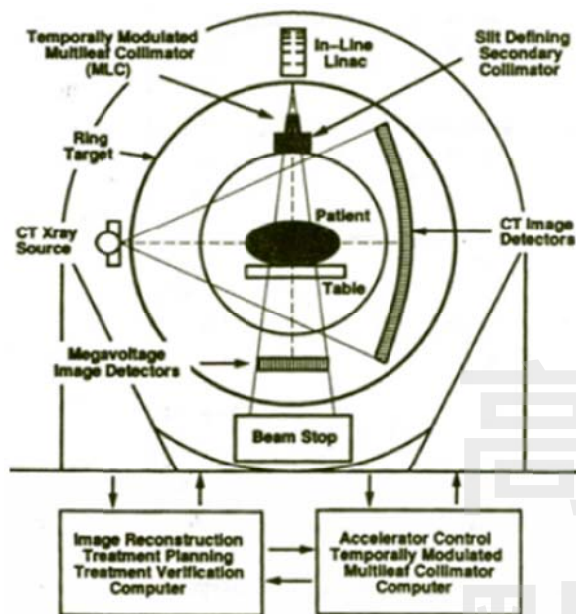
- (A)310 (B)355 (C)369 (D)387
- (A) 17 有關三度空間放射治療技術 (3D-CRT) 觀念，下列何者錯誤？
 (A)通常是利用磁振造影 (MRI) 的影像來實施劑量計算
 (B)磁振造影 (MRI) 的影像在軟組織的研判精確，可以提供腫瘤範圍更精確判斷
 (C)除磁振造影 (MRI) 外，正子造影 (PET) 或超音波 (US) 等的影像，均能協助治療的改善
 (D)主要是利用射束眼 (BEV) 來改善治療準確度
- (A) 18 如果使用10 Gy x 5 fractions之立體定位軀體放射治療 (SBRT)，治療第一或第二期非小細胞肺癌時，有關正常組織劑量限制，下列敘述何者錯誤？
 (A)脊髓神經之最大劑量≤45 Gy
 (B)接受13.5 Gy的肺體積少於1000 c.c.
 (C)支氣管之最大劑量≤40 Gy
 (D)肋骨之最大劑量≤43 Gy

- (B) 19 使用立體定位軀體放射治療 (SBRT) 治療攝護腺腫瘤 (如下圖)，治療計畫應評估下列那些危急器官 (organ at risk)？①直腸 ②脊髓神經 ③膀胱 ④股骨頭



- (A)①②③ (B)①③④ (C)①②④ (D)②③④
- (C) 20 組織最大比 (TMR) 與下列何者無關？
(A)腫瘤深度 (B)照野大小 (C)SAD (D)射束能量
- (C) 21 下列那些劑量參數的定義，為在空氣中任意照野與參考照野的劑量輸出比值？
(A)組織空氣比 (TAR)
(B)組織最大比 (TMR)
(C)準直儀散射因子 (Sc)
(D)組織假體比 (TPR)
- (D) 22 有關電子射束照野與光子射束照野在患者治療體表相接時，下列敘述何者錯誤？
(A)熱點出現在相接處光子射束照野側
(B)冷點出現在相接處電子射束照野側
(C)熱點與冷點相接處決定於電子射束的SSD距離
(D)隨著電子錐筒與皮膚距離加大，冷點與熱點的面積皆縮小
- (B) 23 以強度調控放射治療 (IMRT) 技術治療手術後的頭頸癌病患時，如腫瘤切口邊緣 (resection margin) 組織已無癌細胞，則對於放射治療中之高風險CTV通常的給予劑量為何？
(A)70 Gy
(B)60 Gy
(C)50 Gy
(D)40 Gy
- (C) 24 擬人假體 (anthropomorphic phantom) 中，包含模擬人體中的那些組織？①軟組織 ②骨骼 ③肺臟 ④空腔 ⑤神經
(A)僅④⑤
(B)僅①②③
(C)僅①②③④
(D)①②③④⑤
- (D) 25 若採用電子-電子兩照野相接技術，劑量上常有hot與cold的區域出現。下列那一項比較不是造成這個現象的主因？
(A)射束的發散
(B)照野邊緣電子的側散射
(C)二個照野之間間隙 (gap)
(D)X-ray的污染散射
- (C) 26 臨床上進行光子強度調控放射治療 (IMRT) 常使用的儀器設備有下列那些？①多葉式準直儀 ②順向式治療計畫系統 ③電腦斷層儀 ④鉛擋塊
(A)②④
(B)①②③
(C)僅①③
(D)①③④

- (D) 27 結合螺旋式電腦斷層 (helical CT) 與直線加速器 (linear accelerator) 系統整合之治療技術，如下圖所示，稱之為：



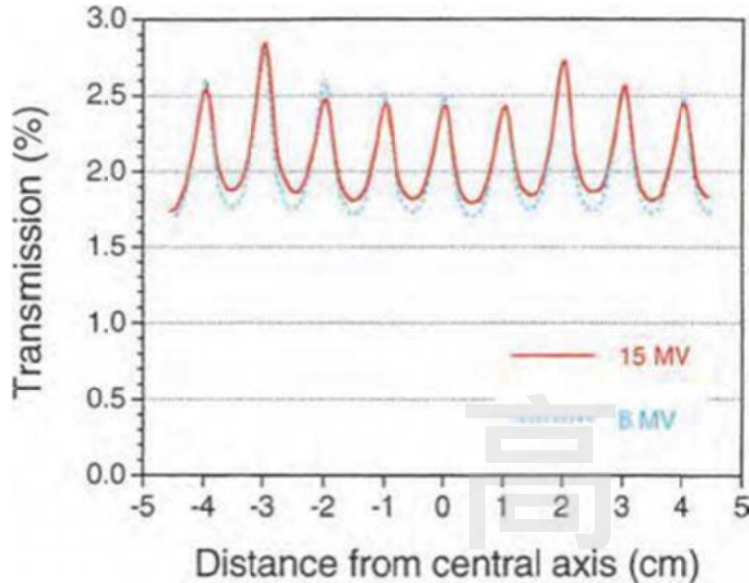
- (A)x-knife
(B) γ -knife
(C)3D conformal radiation therapy
(D)Tomotherapy
- (A) 28 放射線治療時，射源與等中心點之距離是指：
(A)SAD (B)SSD (C)SCD (D)SDD
- (D) 29 對於使用同一塊楔形濾片 (physical wedge)，在中心軸水面下10 cm處，測量通過此點的等劑量曲線與水平線的夾角。選擇何種射束對此量測夾角最大？
(A)因使用固定的45度楔形濾片，其角度與射束品質無關 (B)15 MV (C)6 MV (D) ^{60}Co
- (A) 30 病人進行骨髓移植前，需使用全身照射，常使用的射源是何種裝置？
(A)megavoltage photon beams
(B)high-energy electrons
(C) ^{137}Cs
(D)heavy-charged particles
- (A) 31 Backscatter factor (BSF) 為在照野中央軸上最大劑量深度的組織空氣比，若在一 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 照野下某一射線的BSF為1.036，表示在假體中 D_{max} ：
(A)比空氣中的劑量高3.6%
(B)比空氣中的劑量低3.6%
(C)與空氣中的劑量相等
(D)與空氣中的劑量無關
- (C) 32 若 ^{60}Co 治療機在照野 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ ，深度10 cm，SSD=80 cm處的PDD為58.4，最大劑量深度為0.5 cm，在相同照野與深度的條件下，SSD變為95 cm時，PDD變為多少？
(A)55.5 (B)58.4 (C)60.4 (D)63.2
- (C) 33 在其他臨床條件相同下，下列何種射束照野在增建區後具有最大之PDD？
(A) $5 \times 5 \text{ cm}^2$ (B) $10 \times 10 \text{ cm}^2$ (C) $13 \times 13 \text{ cm}^2$ (D) $10 \times 15 \text{ cm}^2$
- (D) 34 下列那些會影響光子射束照野中心軸之百分深度劑量分布？①照野大小 ②射束通量 ③射源至皮膚距離 ④光子能量
(A)①②③ (B)②③④ (C)①②④ (D)①③④
- (D) 35 12 MeV的電子射線在水中的實際射程 (practical range) 約為多少公分？
(A)2 (B)3 (C)4 (D)6

- (C) 36 使用SSD技術計算MU (monitor unit)，若加速器校正於最大劑量深度 (水下1 cm，SSD = 100 cm)，治療狀況為處方劑量 = 200 cGy，深度 = 5 cm，SSD = 110 cm， $S_{c,p} = 0.97$ ，PDD = 90%，則所需給予之MU約為多少？
(A)190 (B)229 (C)277 (D)422
- (B) 37 加熱TLD所發出光強度與時間的函數被稱為：
(A)劑量校正曲線 (B)輝光曲線 (C)光譜 (D)等劑量曲線
- (D) 38 關於利用 ^{90}Y 微球體進行肝臟腫瘤內血管內放射栓塞的治療原理，下列敘述何者錯誤？
(A) ^{90}Y 治療主要利用微球體的直徑，與腫瘤血管管徑近似 (25~75 μm)
(B)傳統光子放射治療往往未達腫瘤治療劑量已會造成正常肝組織傷害
(C)由於 ^{90}Y 治療方式非利用體外射源入射，故亦屬近接治療的一種
(D)栓塞原理主要是利用腫瘤血液80~100%供應來自門靜脈系統
- (D) 39 組織插種近接治療 (interstitial brachytherapy) 為目前治療下列那些惡性腫瘤之治療選項之一？①攝護腺癌 ②乳癌 ③子宮頸癌
(A)僅①② (B)僅②③ (C)僅①③ (D)①②③
- (B) 40 子宮頸癌腔內近接治療技術中，有關point A的敘述何者正確？
(A)輸尿管與輸卵管交叉處
(B)根據曼徹斯特系統 (Manchester system)，其位置在子宮頸口向外2 cm且向上2 cm處
(C)可代表直腸接受的劑量
(D)與point B平行相距2 cm
- (C) 41 血管內近接治療，下列何者並非 β 射源優於 γ 射源之特性？
(A)較高的比活度
(B)較高的劑量率
(C)較短的半衰期
(D)較好的放射安全性
- (B) 42 腫瘤組織插種進行後荷式近接治療時，下列何者為最常用的射源？
(A) ^{137}Cs (B) ^{192}Ir (C) ^{125}I (D) ^{226}Ra
- (B) 43 有關曼徹斯特系統 (Manchester system) 參考點之定義，A點為外子宮頸口向上X cm，子宮頸管向外Y cm；B點則定義為A點向外Z cm。計算X+Y-Z之數值為何？
(A)0 (B)1 (C)2 (D)3
- (D) 44 用於測量近接治療射源周邊劑量分布，首選劑量計為下列何者？
(A)游離腔 (ion chamber)
(B)熱發光劑量計 (TLD)
(C)蓋革計數器 (GM counter)
(D)輻射變色膠片 (radiochromic film)
- (A) 45 對於遙控後荷式治療的敘述，下列何者錯誤？
(A)只能用於高劑量率的近接治療
(B)劑量分布相較於手動後荷式 (manual afterloading) 更理想
(C)治療的再現性高
(D)減少工作人員劑量
- (B) 46 高劑量率與低劑量率近接治療之間的比較，下列何者錯誤？
(A)高劑量率近接治療可減少不需要的輻射曝露
(B)低劑量率近接治療需要較為繁複的品保作業程序與較高的射源更換頻率
(C)高劑量率近接治療因治療時間短，故單次治療內無再充氧 (reoxygenation) 等生物效應，應採多次治療
(D)利用留置時間 (dwell time) 的長短調整，高劑量率近接治療的劑量分布，較低劑量率近接治療為佳
- (B) 47 利用某射源 (半衰期為60天) 作近接放射治療，針對某一特定點，若起始劑量率為 0.1 Gy/hr，30 天之累積劑量約為：
(A)40 Gy (B)61 Gy (C)82 Gy (D)108 Gy

- (A) 48 在使用楔形照野技術時，hinge angle指的是下列何者？
 (A)兩個射束的中心軸夾角
 (B)等劑量曲線與照野中心軸的夾角
 (C)等劑量曲線與照野中心軸垂直線的夾角
 (D)楔形濾片較薄側的夾角
- (C) 49 立體定位放射手術包含下列那些特性？①使用立體定位裝置 ②使用非共平面之射束 ③較高之劑量順形度 ④照野邊緣處具有較低之劑量梯度
 (A)僅③④ (B)僅①②④ (C)僅①②③ (D)①②③④
- (A) 50 有關量測立體定位放射手術之劑量計系統敘述，下列何者錯誤？
 (A)游離腔準確性較低但有較少能量依存性
 (B)溴化銀膠片具有最佳空間解析度但能量依存性高
 (C)熱發光劑量計可作片狀小體積和少的能量依存性
 (D)半導體偵檢器具有小體積但會有方向依存性
- (B) 51 X光刀所使用的非共平面治療，是利用改變下列何者的角度來達成？
 (A)gantry (B)couch (C)collimator (D)wedge
- (D) 52 SRS的治療中心點與加速器等中心點的校準為基本要件，此等中心點包含下列那些旋轉軸？①旋轉臂 ②準直儀 ③治療床
 (A)僅②③ (B)僅①③ (C)僅①② (D)①②③
- (D) 53 下列何者指標無法比較兩治療計畫之優劣？
 (A)等劑量曲線
 (B)劑量體積直方圖 (DVH)
 (C)腫瘤控制率 (TCP) 與正常組織併發率 (NTCP)
 (D)相對生物效應 (RBE)
- (C) 54 下列那些影像可用在驗證治療計畫的照野定位？①照野驗證片 (port film) ②PET/CT影像 ③電子式照野驗證影像 (electronic portal imaging)
 (A)僅①② (B)僅②③ (C)僅①③ (D)①②③
- (B) 55 相鄰治療照野經常使用在體外放射治療中，有關照野接合的準則，下列敘述何者錯誤？
 (A)照野接合處應避免選在腫瘤或危急敏感器官位置
 (B)若腫瘤在表層的接合處，則照野間應有間隔，以避免劑量低點落在腫瘤處而有復發的可能
 (C)對深層的腫瘤而言，照野在體表處會相距一定間隔，以使接合點落在腫瘤位置
 (D)在一般臨床使用前，必須藉由實際的等劑量分布來驗證照野接合技術
- (D) 56 SBRT的模擬定位，可結合下列那些影像模式實施？①CT ②MRI ③PET
 (A)僅①② (B)僅①③ (C)僅②③ (D)①②③
- (A) 57 治療計畫的目標是使腫瘤內部的劑量達到均勻，且避免危急器官受到照射，下列何者無法達成此目的？
 (A)增加參考點的數目 (B)使用合適的射束能量
 (C)選擇適當的射束方向 (D)調整射束權重
- (B) 58 下列那一種正常器官或組織，最不易發生放射治療過程中之分次內誤差 (intra-fractional variation)？
 (A)肝臟 (B)脊髓神經 (C)直腸 (D)膀胱
- (C) 59 使用2 Gy×22次之分次放射治療，治療一位罹患胸椎轉移腫瘤的病人時，假設治療計畫中有2 cm脊髓神經涵蓋於120%之等劑量曲線內，請問下列對於此段脊髓神經敘述何者正確？
 (A)脊髓神經之2 Gy等效劑量 (EQD2) =44 Gy
 (B)脊髓神經之2 Gy等效劑量 (EQD2) =52.8 Gy
 (C)脊髓神經之2 Gy等效劑量 (EQD2) >52.8 Gy
 (D)如果執行治療，發生輻射性脊髓炎的機曾<1%
- (A) 60 Mayneord factor主要的用處是：
 (A)當SSD改變，換算PDD (B)長方形照野換算等效正方形之邊長
 (C)計算X光之等效半值層 (D)照野改變，計算BSF

- (D) 61 下列何種影像模式最適合使用於生物性靶體積之規劃？
(A)透視攝影 (B)電腦斷層影像 (C)磁振造影(D)正子斷層造影
- (B) 62 相較於PET或MRI影像，虛擬模擬攝影最大的特點為何？
(A)提供高解析度的立體影像
(B)可提供每個體素的電子密度轉換依據
(C)可避免金屬假影
(D)提供精確的CTV
- (B) 63 腫瘤科的電腦斷層模擬攝影機與放射診斷用電腦斷層攝影機相比，下列那個項目是相似的？
(A)掃描所使用的切面角度
(B)掃描影像所使用的管電壓 (kVp) 與毫安培 (mA) 數
(C)檢查床板的平坦度
(D)定位雷射裝置的數量
- (C) 64 在模擬攝影過程中，下列何者不需要評估？
(A)患者的位置與固定情況
(B)腫瘤的幾何中心點位置
(C)腫瘤控制率與併發症機率
(D)患者生理狀態與輔助器材的使用
- (C) 65 病患在放射治療整個過程中，放射治療對病患姿勢的要求其中最重要的是：
(A)病患姿勢的自由性
(B)病患姿勢的再現性，即使需要1.0小時的set-up也值得
(C)病患的安全與姿勢之再現性
(D)病患姿勢的空間伸展性
- (B) 66 模擬攝影時，設定的條件為SAD=100 cm，腫瘤深度10 cm，照野大小10×10 cm²，若改為SSD=100 cm治療，則照野大小應設定為何？
(A)8.5×8.5 cm²
(B)9.1×9.1 cm²
(C)10×10 cm²
(D)11.1×11.1 cm²
- (C) 67 對於DVH的敘述，下列何者錯誤？
(A)可比較不同治療技術的優劣
(B)可量化吸收劑量與任一感興趣組織體積的關係
(C)可分辨出高劑量點或低劑量點在任一感興趣組織的落點
(D)DVH可分為累計型 (cumulative) 與差異型 (differential) 兩類，其中累計型之使用較為普遍
- (A) 68 下列那些可用來進行治療計畫之評估？①DVH ②beam's eye view ③2D isodose planes ④NTCP
(A)①③④
(B)①②③
(C)①②④
(D)②③④
- (A) 69 近接治療品質保證時，關於針型的組織間插種射源 (interstitial needle sources) 進行相關品保，下列敘述何者正確？
(A)可以使用與腔內射源相同的方式進行品保
(B)用於臨床治療前，射源的品保確認一定是整批校準，不可一個一個射源分開校準
(C)Cesium-137不用於組織間插種射源，所以可以用來與組織間插種射源比對，方便品保
(D)組織間插種射源皆是針型，方便進行近接治療外，也是為了方便品保檢查
- (B) 70 X光模擬定位儀品保每年作業，旋轉臂機械中心的誤差容許值為多少？
(A)直徑 1 mm圓形範圍以下
(B)直徑 2 mm圓形範圍以下
(C)直徑 3 mm圓形範圍以下
(D)1°以下

(C) 71 如圖為多葉式準直儀品保程序中，穿透因子與中心軸距離的關係圖，最能顯示何種現象？



- (A)geometric penumbra
(B)rounded leaf end
(C)interleaf and intraleaf transmission
(D)transmission penumbra
- (B) 72 依據輻射醫療曝露品質保證標準，直線加速器的定位雷射每日品保誤差容許值為多少？
(A)<1 mm (B)<2 mm (C)<3 mm (D)<4 mm
- (A) 73 測量近接治療射源，下列那些測量項目可以用來敘述射源強度 (source strength) 的特性？①活度 (activity) ②空氣克馬強度 ③鐳當量 (equivalent mass of radium) ④均勻性 ⑤對稱性
(A)①②③ (B)②③④ (C)③④⑤ (D)①②⑤
- (C) 74 根據輻射醫療曝露品質保證標準，電腦斷層模擬定位掃描儀品保每月作業中，影像的不均勻度差異容許值為多少？
(A)-1~1HU (B)-3~3HU (C)-5~5HU (D)-7~7HU
- (A) 75 依據輻射醫療曝露品質保證標準，利用電腦斷層模擬攝影機測量水假體影像CT值準確度的頻率為何？
(A)每日 (B)每月 (C)每季 (D)每年
- (B) 76 輻射醫療曝露品質保證計畫中，執行醫用直線加速器曝露品質保證作業之專業人員，首次執行作業前，除應具備專業資格外，並應具執行品質保證相關工作經歷至少幾年以上？
(A)半年 (B)一年 (C)二年 (D)三年
- (A) 77 輻射醫療曝露品質保證作業，其校驗結果偏離誤差容許值或功能異常時，進行品質保證專業人員，應即向誰報告？
(A)輻射醫療曝露品質保證組織主管 (B)行政院原子能委員會
(C)行政院衛福部 (D)專職輻射防護人員
- (D) 78 在遙控後荷式近接治療設備品保中，通常會使用下列何種裝置檢查射源的停留位置？
(A)井式游離腔 (well-type ion chamber) (B)蓋革計數器 (G-M counter)
(C)熱發光劑量計 (TLD) (D)膠片 (film)
- (B) 79 醫用直線加速器的楔形濾器穿透因子，應每年檢驗，誤差容許值為：
(A)小於百分之一 (B)小於百分之二 (C)小於百分之三 (D)小於百分之五
- (D) 80 依輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列直線加速器的月品保項目中，何者的誤差容許值不是百分之二？
(A)光子輸出劑量 (B)電子輸出劑量 (C)光子平坦性 (D)電子平坦性