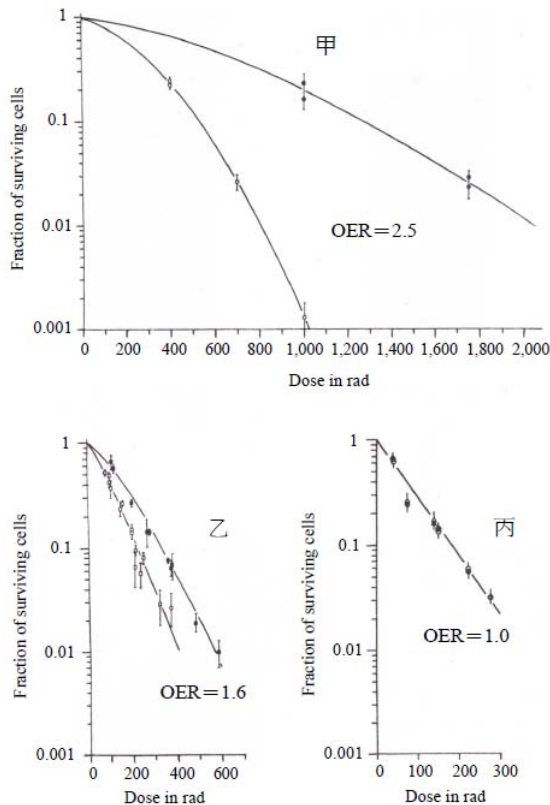


《放射線治療原理與技術學》

(D) 1 附圖中甲、乙、丙是不同的射束對於有氧與無氧的生存曲線與OER，請問圖中甲、乙、丙應分屬於何種射束？



- (A) 甲為 α -ray，乙為15 MeV neutron，丙為X-ray
 (B) 甲為15 MeV neutron，乙為 α -ray，丙為X-ray
 (C) 甲為X-ray，乙為 α -ray，丙為15 MeV neutron
 (D) 甲為X-ray，乙為15 MeV neutron，丙為 α -ray

(A) 2 直線能量轉移 (LET)，一般以那一種單位表示？

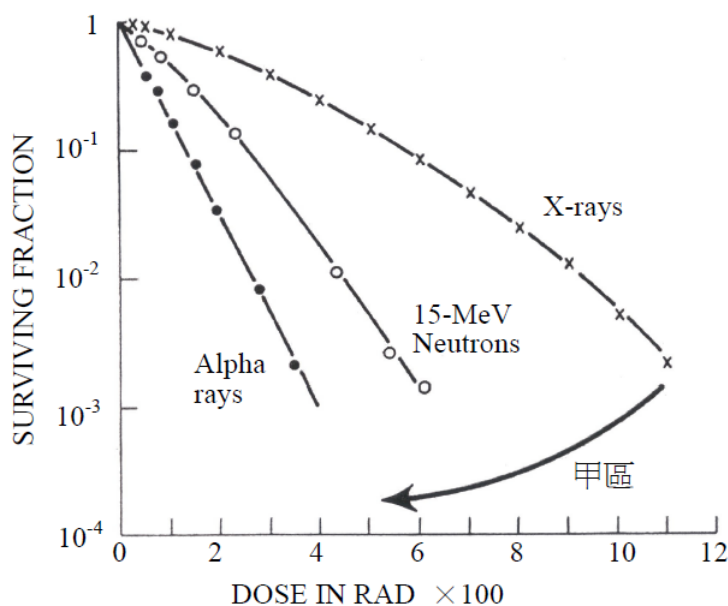
- (A) keV/ μ m
 (B) keV/nm
 (C) MeV/ μ m
 (D) MeV/nm

(B) 3 有關質子射線與碳-12 (^{12}C) 離子射線之比較，下列敘述何者正確？

- (A) 質子射線與碳-12 (^{12}C) 離子射線的相對生物效應 (RBE) 值相同，皆等於250kV X-ray 的RBE
 (B) 質子射線的側散射 (lateral scattering) 較大

- (C)入射軌跡上，質子射線在布拉格峰（Bragg peak）後留有一條尾部
(D)可利用正子斷層造影來追蹤質子射線之軌跡
- (B) 4 存活分率（survival fraction）公式= $e^{-\alpha d - \beta d^2}$ ， $e=2.71828$ ， d =單次劑量。若 $\alpha=0.3 \text{ Gy}^{-1}$ ， $\beta=0.03 \text{ Gy}^{-2}$ ，單次2 Gy 後的細胞存活比例是多少%？
(A) 19
(B) 49
(C) 24
(D) 2.7
- (C) 5 放射線治療中採用加速（accelerated）分次治療，其最主要的目的是減少：
(A) Reoxygenation
(B) Repair
(C) Repopulation
(D) Redistribution
- (A) 6 淋巴細胞具有高度放射敏感性，因此其細胞存活曲線具下列何種特徵？
(A)較小 D_0 值
(B)較寬廣的肩部
(C)較小 α/β 值
(D)分裂死亡（mitotic death）的比重遠比細胞凋亡（apoptosis）大
- (B) 7 下列關於分次照射劑量的大小（fraction size）和總治療時間（overall treatment time）對於晚期反應組織影響（late-responding tissue）的敘述，何者正確？
(A)總治療時間是決定晚期效應的主要原因，分次照射劑量的大小只有些微的影響
(B)分次照射劑量的大小是決定晚期效應的主要原因；而總治療時間僅有些微的影響
(C)分次照射劑量的大小與總治療時間都是決定晚期效應的重要原因
(D)分次照射劑量的大小與總治療時間對於晚期效應的影響都不是很明確
- (C) 8 游離輻射照射人體後，經過多少時間可使DNA 產生突變（DNA mutation）？
(A)一秒內
(B)數分至數小時
(C)數天
(D)數週
- (A) 9 以不同的輻射照射哺乳類細胞製作細胞存活曲線，當輻射的LET 增加時，會使哺乳類細胞存活曲線發生何種改變？
(A)曲線斜率變陡；肩部逐漸減小消失
(B)曲線斜率變緩；肩部逐漸減小消失
(C)曲線斜率變緩；肩部逐漸變大
(D)曲線斜率不變；肩部逐漸減小消失

- (B) 10 假設有一個腫瘤有 10^9 的細胞總共接受40 Gy 的劑量，如果已知 D_0 為2.2 Gy，請問仍有多少個腫瘤細胞殘留？
- (A) 1
(B) 10
(C) 10^3
(D) 10^5
- (D) 11 下列那些因子會影響RBE 值的大小？①照射的輻射劑量 ②分次照射的次數 ③照射時的劑量率
- (A)僅①②
(B)僅①③
(C)僅②③
(D)①②③
- (B) 12 在細胞放射生物學上，以放射線能使細胞減少至原本37%時所需要的劑量，以 D_0 表示。當 D_0 愈小時，表示此細胞對放射線具有下列何種特性？
- (A)阻抗性
(B)敏感性
(C)多樣性
(D)破壞性
- (C) 13 百分深度劑量（PDD）與下列何者均有相關？
- (A)治療時間，射束劑量，SSD
(B)劑量率，治療時間，照野大小
(C)射束能量，照野大小，SSD
(D)射束能量，腫瘤密度，腫瘤大小
- (D) 14 直線加速器的單一射束的等劑量圖有所謂“horn effect”通常出現在何處？
- (A) 10 公分處
(B) 15 公分處
(C) 20 公分處
(D)最大劑量處
- (D) 15 12 MeV 的電子射線在水中的實際射程（practical range）約為多少cm？
- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 6
- (A) 16 附圖中，從X-ray 改變至Alpha ray 的曲線變化（即甲區的部分）可用來描述下列何者？



- (A) 增加LET
(B) 增加OER
(C) 減少RBE
(D) 減少LET

(C) 17 二互相垂直照野如欲使用楔型濾器，應使用何種角度，使其劑量分布均勻？

- (A) 15°
(B) 30°
(C) 45°
(D) 60°

(A) 18 利用公式 $\overline{E_z} = \overline{E_0} \left(1 - \frac{z}{R_p}\right)$ 可以推算電子能量在某一深度下經由衰減之後的平均能量，此公式中的 R_p 代表的意義為何？

- (A) 電子的實際射程
(B) 電子可能的射程
(C) 電子平均射程
(D) 電子停止的射程

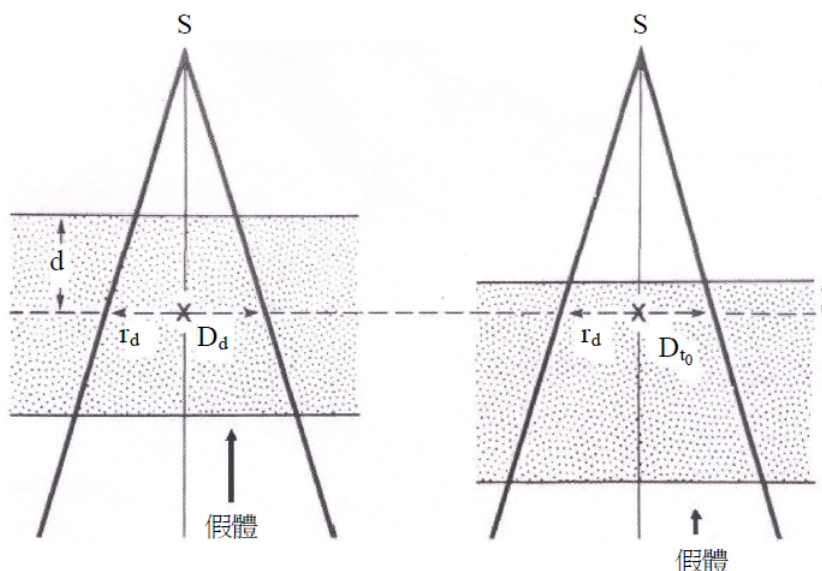
(B) 19 欲以電子射束治療延伸至3 公分深處的表淺腫瘤，且欲其劑量不低於最大劑量點的90%，則下列何能量最為恰當？

- (A) 6 MeV
(B) 12 MeV
(C) 15 MeV
(D) 20 MeV

【版權所有，重製必究！】

- (A) 20 光子射束經由下列何者會產生最顯著的硬化現象？
(A) Physical wedge
(B) Dynamic wedge
(C) MLC dynamic wedge
(D) 1 cm bolus
- (D) 21 下列何者不能用來執行立體定位放射治療手術？
(A)直線加速器
(B)加馬刀
(C)質子
(D)電子
- (B) 22 電子的百分劑量曲線中，在電子最大射程之後還有一個長長的尾巴，是下列何種輻射造成的？
(A)污染電子
(B)污染X 光
(C)散射電子
(D)散射光子
- (C) 23 在使用MLC 於強度調控放射治療時，下列何種效應對於劑量的影響會比傳統的治療方式更顯著？
(A)半影效應 (penumbra effect)
(B)射束發散效應 (beam divergent effect)
(C)葉片接縫效應 (tongue and groove effect)
(D)康普吞效應 (Compton effect)
- (B) 24 一般total body irradiation 治療在射束進入病人全身前會先經過一片約1~2 cm 的壓克力板，該裝置最主要的目的為何？
(A)吸收治療室內的散射光子射線避免進入病人體內
(B)與入射光子射線作用產生電子射線以增加病人表面劑量
(C)主要作為擺設鉛塊或支撐病人治療所需的附屬設備
(D)造成入射光子的散射以產生較大的照野面積
- (C) 25 附圖中， d 代表在假體中的深度， D_d 代表在假體中深度 d 的劑量， t_0 代表假體中的參考深度， D_{t_0} 代表參考深度 t_0 的劑量，則圖中 D_d/D_{t_0} 為下列何者的定義？

【版權所有，重製必究！】



- (A) 百分深度劑量 (PDD)
 (B) 組織空氣比 (TAR)
 (C) 組織假體比 (TPR)
 (D) 組織最大比 (TMR)

(C) 26 下列那幾種偵檢器不適合用來校正絕對的吸收劑量？①游離腔②膠片③熱發光劑量計④固態二極體

- (A) 僅①②③
 (B) 僅①②④
 (C) 僅②③④
 (D) ①②③④

(A) 27 下列何者不是強度調控放射治療技術的應用？

- (A) Gamma knife
 (B) Tomotherapy
 (C) Step-and-shoot technique
 (D) Dynamic MLC technique

(C) 28 比較MLC 與block 的特性，則下列敘述何者錯誤？

- (A) MLC 比較有效率
 (B) MLC 可以重複使用，不會有空氣污染
 (C) MLC 的半影區比較小
 (D) MLC 的邊緣有明顯的鋸齒狀

(A) 29 增加下列那些變數會使百分深度劑量增加？①能量②射源到皮膚的距離③照野④劑量率

- (A) 僅①②③
 (B) 僅①③

【版權所有，重製必究！】

(C)僅②④

(D)①②③④

(C) 30 欲以一Co-60 機器治療病患 (SSD=80 cm, 照野=8×8 cm²)，使得皮下5 cm 處得到200 cGy 的劑量，在10×10 cm² 照野及深度0.5 cm 處的劑量率為250 cGy/min，8×8 cm² 的照野因子為0.973，且在5 cm 處的PDD 為76.8，求治療所需的時間為多少分鐘？

(A) 2.35

(B) 1.35

(C) 1.07

(D) 2.15

(A) 31 最常使用於治療頭頸部之射束是：

(A) Co-60 和4~6 MV 的光子射束

(B) 10~15 MV 的光子射束

(C) 10~25 MeV 的電子射束

(D) 25 MV 的光子射束

(A) 32 強度調控放射治療是使用下列何種影像來進行組織不均質修正的？

(A) CT 影像

(B)紅外線影像

(C) MRI 影像

(D) PET 影像

(C) 33 強度調控放射治療的優點為何？

(A)使用2D 治療計畫

(B)降低腫瘤治療劑量

(C)降低正常組織併發副作用機率

(D)增加腫瘤周圍正常組織與重要器官的照射劑量

(A) 34 Gamma knife 可作為腦部立體定位放射手術的設備，其主要使用射源為下列何者？

(A) Co-60

(B) Cs-137

(C) Ra-226

(D) Ir-192

(B) 35 針對光子射束，一個6×12 cm² 的照野其等效正方照野之一邊長為多少公分？

(A) 6

(B) 8

(C) 10

(D) 12

【版權所有，重製必究！】

(C) 36 下列有關放射治療之皮膚免除效應 (skin-sparing effect) 的敘述，何者錯誤？

- (A)皮膚表面上劑量低於最大劑量
(B) Co-60 射束有皮膚免除效應的特徵
(C)最大劑量發生在皮膚表面
(D)低能量X 光子射束沒有顯著的皮膚免除效應
- (B) 37 在腔內近接治療 (intracavitary brachytherapy) 技術中，ICRU System 與Manchester System 的主要差異是：
- (A) ICRU System 利用四個參考點劑量做治療規劃
(B) Manchester System 利用四個參考點劑量做治療規劃
(C) ICRU System 可以更好的定義腫瘤體積
(D) Manchester System 可以更好的定義腫瘤體積
- (A) 38 在插種近接治療 (interstitial brachytherapy) 技術中，那一個劑量系統是爲了給予治療體積內均勻的劑量分布而設計的？
- (A) The Paterson-Parker System
(B) The Quimby System
(C) The Memorial System
(D) The Paris System
- (B) 39 血管內近接治療技術應用在經皮冠狀血管擴張術 (PTCA) 上的主要原因是：
- (A)減少病人疼痛
(B)減少再發生狹窄的機率
(C)降低癌症發生率
(D)預防發炎
- (B) 40 ^{192}Ir 的半衰期爲74 天，經過111 天後其活度約爲多少？
- (A) 9.25×10^{10} Bq
(B) 1.31×10^{11} Bq
(C) 1.85×10^{11} Bq
(D) 2.47×10^{11} Bq
- (D) 41 下列何者並非遙控後荷式近接治療 (remote afterloading brachytherapy) 的優點？
- (A)降低工作人員的劑量
(B)可針對治療位置設計更適當的劑量分布
(C)較佳的一致性及重複性
(D)治療時間較短，因此屏蔽厚度可以大爲縮小
- (B) 42 對某一病患進行 β 射源的近接治療，則使用以下何種射源最恰當？
- (A) Ir-192
(B) Sr-90
(C) Ra-226

【版權所有，重製必究！】

- (D) I-125
- (D) 43 攝護腺插種的近接治療是屬於下列何種方式？
- (A) Intracavitary brachytherapy
 - (B) Intravascular brachytherapy
 - (C) Surface mold brachytherapy
 - (D) Interstitial brachytherapy
- (B) 44 以下何種射源可使用在永久插種？
- (A) Ir-192
 - (B) Au-198
 - (C) Co-60
 - (D) Tc-99m
- (C) 45 關於Tomotherapy 與一般直線加速器之共同點，下列敘述何者錯誤？
- (A)皆具備高能量X 光
 - (B)皆能做IMRT 治療
 - (C)皆具備MVCT
 - (D)皆具備MLC
- (B) 46 有一病人接受攝護腺的插種治療，射源為劑量率0.07 Gy/hr 的I-125，其中I-125 的半衰期為59.4 天，請問此病人接受插種後一個月共累積多少劑量？
- (A) 14.5 Gy
 - (B) 42.44 Gy
 - (C) 101.26 Gy
 - (D) 143.7 Gy
- (D) 47 下列關於現行強度調控放射治療（IMRT）的敘述，何者有誤？
- (A) IMRT 需反算式（inverse）電腦計劃系統、含多葉式準直儀的直線加速器及紀錄與驗證系統等設備
 - (B)相對於三度空間順形治療，IMRT 更能達到「增加腫瘤劑量及減少周圍正常組織劑量」的目的
 - (C) IMRT 是利用電腦計算出每個照野各小區域的強度，再驅動加速器上多葉式準直儀的葉片，在每個小區域停留不同的時間以造成不同的放射強度
 - (D) IMRT 治療技術雖然好，但是台灣到現在還沒有引進使用
- (D) 48 有一光子射束長方形照野為 $6 \times 14 \text{ cm}^2$ ，請問它相當於半徑為多少公分的圓形照野？（ $\sqrt{\pi} = 1.772$ ）
- (A) 1.19
 - (B) 2.37
 - (C) 3.56

【版權所有，重製必究！】

(D) 4.74

(C) 49 下列有關強度調控放射治療 (IMRT)、立體定位放射手術 (SRS)、立體定位放射治療 (SRT) 的敘述，何者錯誤？

(A) SRS 通常為一次治療

(B) IMRT 使用inverse treatment 做治療計畫

(C) IMRT 一般使用較小的照野來做治療

(D) SRT 為多次治療

(D) 50 乳癌放射治療常使用相切照野 (tangential fields) 技術，下列何者非其優點？

(A)減少肺部照射劑量

(B)減少半影區劑量分布範圍

(C)避免使用厚重的鉛合金擋塊

(D)當照射左側乳房時，相較於多照野技術，可更有效降低心臟劑量

(B) 51 一部SSD=100 cm 的放射治療機，採用 $25\times 25\text{ cm}^2$ 與 $20\times 20\text{ cm}^2$ 的兩同向相鄰照野技術，SSD 皆為95 cm，若欲使照野邊緣在深度5 cm 處相接，則體表需有多少cm 的間隔？

(A) 0.875

(B) 1.125

(C) 1.5

(D) 2.0

(A) 52 子宮頸癌放射治療常在體外照射，縮小照射範圍時，放置中軸骨盆遮擋塊 (central pelvic shield) 的用意為何？

(A)避免膀胱和直腸接受過高的劑量

(B)保護淋巴組織

(C)子宮頸位置不需更多劑量的給予

(D)保護小腸

(C) 53 下列何者是強度調控放射治療最獨有的特色？

(A)使用影像導引設備增加治療準確性

(B)使用呼吸調控設備縮小正常組織的照射範圍

(C)使用逆向式運算的治療計畫得到各射束的強度分布

(D)使用多葉式準直儀

(C) 54 下列何者無法直接作為治療計畫比較評估之用？

(A)等劑量曲線分布圖

(B)劑量體積柱狀圖 (DVH)

(C)照野強度分布圖

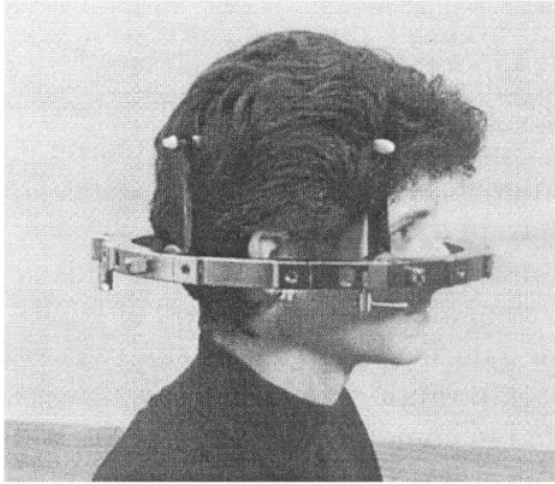
(D)正常組織併發症發生率 (NTCP)

(A) 55 ICRU 定義臨床靶體積 (clinical target volume, CTV) 為：

- (A)包括GTV 及臨床顯示的微小腫瘤細胞分布區域，為達治療目的，此範圍必須被適當地治療
- (B)藉由臨床目視及觸診方式所決定的腫瘤大小及位置
- (C)原始腫瘤，轉移淋巴腺瘤或其他轉移
- (D)指被照射特定劑量的組織
- (C) 56 在子宮頸癌的近接治療中常使用Manchester System 中定義的A 點與B 點來作治療的標準點，治療時一般亦會設定參考點，這些參考點是以下列何器官為主？
- (A)膀胱與骨盆
- (B)直腸與骨盆
- (C)膀胱與直腸
- (D)子宮與輸尿管
- (A) 57 旋轉中心點在病患中點的SAD 設定下，兩相對平行照野其中一照野比重為另一照野的兩倍，則最大劑量發生在何處？
- (A)比重較高照野的入射處
- (B)比重較低照野的入射處
- (C)旋轉中心點（SAD）
- (D)劑量分布不受照野比重影響
- (D) 58 實施順向治療計劃（forward planning）時，不需輸入下列何項參數？
- (A)照野大小
- (B)照野數目
- (C)射束劑量比重
- (D)劑量限制值
- (C) 59 治療計劃後醫師所選擇的處方劑量分布曲線應包含：
- (A) Gross tumor volume
- (B) Clinical target volume
- (C) Planning target volume
- (D) Treated volume
- (A) 60 在電子射束治療中，常利用CET（coefficient of equivalent thickness）來對不均質組織作修正，肺部的CET 值約為多少？
- (A) 0.5
- (B) 1.0
- (C) 1.5
- (D) 2.0
- (A) 61 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) Port film
- (C) Transverse image
- (D) EPID image

(C) 62 附圖中病人所使用的固定裝置是用在下列何種治療技術中？



- (A) 3D conformal radiation therapy
- (B) Intensity modulated radiation therapy
- (C) Stereotactic radiotherapy
- (D) Two-field tangential

(B) 63 病人接受放射治療之前會先取得port film 的影像，其目的為何？

- (A)校正治療機的中心點
- (B)治療照野的驗證與記錄
- (C)確認照相底片的品質
- (D)調整雷射的位置

(D) 64 使放射線強度降低為原來的5%以下，則使用的鉛塊必須約在多少半值層？

- (A) 1~2
- (B) 2~3
- (C) 3~4
- (D) 4~5

(D) 65 在放射治療中，補償器至少須放置在距離病人多遠處？

- (A)表面上
- (B) 1~2 公分
- (C) 5~10 公分
- (D) 15~20 公分

(B) 66 承上題，將補償器如此擺置的主要用意是下列何者？

- (A)增加表面劑量
(B)可以達到皮膚免除 (sparing) 效應
(C)使裝置上便利且避免撞擊到病人
(D)減輕重量
- (C) 67 位於一不規則照野內鉛擋塊下之某一點的劑量可使用下列那種方法評估？
(A) Quimby
(B) Ellis
(C) Clarkson
(D) Varis
- (A) 68 依輻射醫療曝露品質保證標準規定，醫療機構使用下列那些放射性物質、可發生游離輻射設備或相關設施時，應擬訂醫療曝露品質保證計畫？ ①醫用直線加速器 ②鈷六十遠隔治療機 ③遙控後荷式近接治療設備 ④診斷X 光機
(A)僅①②③
(B)僅①②④
(C)僅②③④
(D)①②③④
- (D) 69 進行電子射束治療時，使用下列何者可增加皮膚表面的劑量、填平皮膚表面的不平、減少照野中部分區域的電子穿透深度？
(A)補償器 (compensator)
(B)準直儀 (collimator)
(C)電子濾器 (electron filter)
(D)組織補償物 (bolus)
- (B) 70 根據輻射醫療曝露品質保證標準規定，所謂的輻射照野是指輻射照射區域內，百分之多少的輻射劑量範圍？
(A) 30
(B) 50
(C) 70
(D) 80
- (D) 71 在全身照射 (TBI) 中使用compensator 的原因是：
(A)降低肺部劑量
(B)增加肺部劑量
(C)保護生殖器
(D)彌補體厚不同造成的劑量差異
- (B) 72 若一體積為 1 cm^3 之空腔內充滿著空氣 ($\rho_{\text{air}} = 1.293\text{ kg/m}^3$)，接受照射後，共游離出 3.336×10^{10} C之電量，試問在空氣之吸收劑量為多少cGy？ ($w/e = 33.85\text{ J/C}$)

- (A) 0.693
(B) 0.873
(C) 1.0
(D) 7.62
- (D) 73 依輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列關於直線加速器每月照野平坦性校驗的敘述，何者錯誤？
(A)範圍為檢驗照野80%以內
(B)對光子射束而言，誤差不得超過2%
(C)對電子射束而言，誤差不得超過3%
(D)測量深度一定要在最大劑量深度 ($d_{\max}$)
- (A) 74 根據AAPM TG-51 號報告，量測電子射線的參考深度 d_{ref} 如何決定？ (R_{50} ：劑量百分之五十之深度； $d_{\max}$ ：劑量最大値之深度)
(A) $0.6 R_{50} - 0.1 \text{ cm}$
(B) $0.5 R_{50} - 0.1 \text{ cm}$
(C) $0.6 d_{\max} - 0.1 \text{ cm}$
(D) $0.5 d_{\max} - 0.1 \text{ cm}$
- (A) 75 執行放射治療計畫時，依據得到的電腦斷層影像，一張一張將相關的解剖位置與腫瘤或想要避開的危急器官仔細描繪圈選起來，這個過程稱之為：
(A) Image segmentation
(B) Image registration
(C) Beam aperture design
(D) Dose volume histograms
- (B) 76 根據現行行政院原子能委員會「輻射醫療曝露品質保證標準」規定，電子照野劑量的對稱性其誤差容許值為多少？
(A) 2%
(B) 3%
(C) 4%
(D) 5%
- (C) 77 根據現行行政院原子能委員會「輻射醫療曝露品質保證標準」，光子輸出劑量其每日、每月及每年之誤差容許值各為多少？
(A) 3%；3%；3%
(B) 3%；3%；2%
(C) 3%；2%；2%
(D) 3%；2%；1%
- (C) 78 鈷六十遠隔治療機有用射束之平坦性，於一般治療距離及最大射束照野下，照野面積80%

範圍內之劑量輸出誤差，依輻射醫療曝露品質保證標準規定，不得超過百分之多少？

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 7

(D) 79 在直線加速器的品保測試中，輻射等中心的測試必須測試下列那幾個等中心？①準直儀

②治療床 ③旋轉臂

- (A) 僅①②
- (B) 僅①③
- (C) 僅②③
- (D) ①②③

(B) 80 依輻射醫療曝露品質保證標準規定，直線加速器品管項目中之光學照野與輻射照野吻合度，可接受誤差為何？

- (A) ≤ 1 mm
- (B) ≤ 2 mm
- (C) ≤ 4 mm
- (D) ≤ 6 mm

【版權所有，重製必究！】