

《放射線治療原理與技術學》

- (B) 1.細胞週期中的那一期，對放射線最敏感？
(A)S期的早期
(B)M期
(C)S期的晚期
(D)G₁期
- (C) 2.低劑量放射線對於胎兒的影響可能會造成兒童時期惡性腫瘤的發生率增加，根據研究常發生於懷孕時的第幾期？
(A)1
(B)2
(C)3
(D)4
- (B) 3.以X射線與加馬射線的間接作用為例，此能量傳遞過程中第一個發生的是下列何者？
(A)hydroxyl radical與H₃O⁺
(B)fast electron
(C)recoil proton
(D) α -particle
- (C) 4.下列何種射線之LET最大？
(A)Co-60 γ -ray
(B)250 kV X-ray
(C)2.5 MeV α -particle
(D)14 MeV neutron
- (D) 5.下列何種現象常出現在惡性腫瘤細胞，但不出現在正常組織中？
(A)細胞分裂
(B)細胞凋亡 (apoptosis)
(C)經放射照射後DNA產生單股或雙股斷裂
(D)細胞缺氧現象 (hypoxia)
- (C) 6.放射治療時，器官的忍受劑量之參考值，一般採用TD_{5/5}，其意義為何？
(A)5 cGy之下，存活5%癌細胞之劑量
(B)5年內有5%正常細胞存活
(C)5年內有5%機會產生副作用之劑量
(D)5 cGy之下，死亡5%癌細胞之劑量
- (B) 7.人類DNA雙螺旋 (DNA double helix) 其直徑約為何？
(A)1 nm
(B)2 nm
(C)1 μ m
(D)2 μ m
- (A) 8.在單靶單擊的存活曲線中，細胞存活率由100%降低為37%，一般使用下列何者代表？
(A)D0
(B)D10
(C)Dq
(D)D50
- (D) 9.下列關於凋亡 (apoptosis) 的敘述何者正確？①bcl-2為凋亡的抑制基因 ②如果輻射誘發細胞

【版權所有，重製必究！】

死亡的途徑為凋亡，則它在凝膠電泳的DNA ladder 越清楚 ③p-53基因與凋亡有關

(A)①②

(B)①③

(C)②③

(D)①②③

(B) 10.以X射線治療產後乳突炎（postpartum mastitis）的病人容易罹患下列那一種癌症？

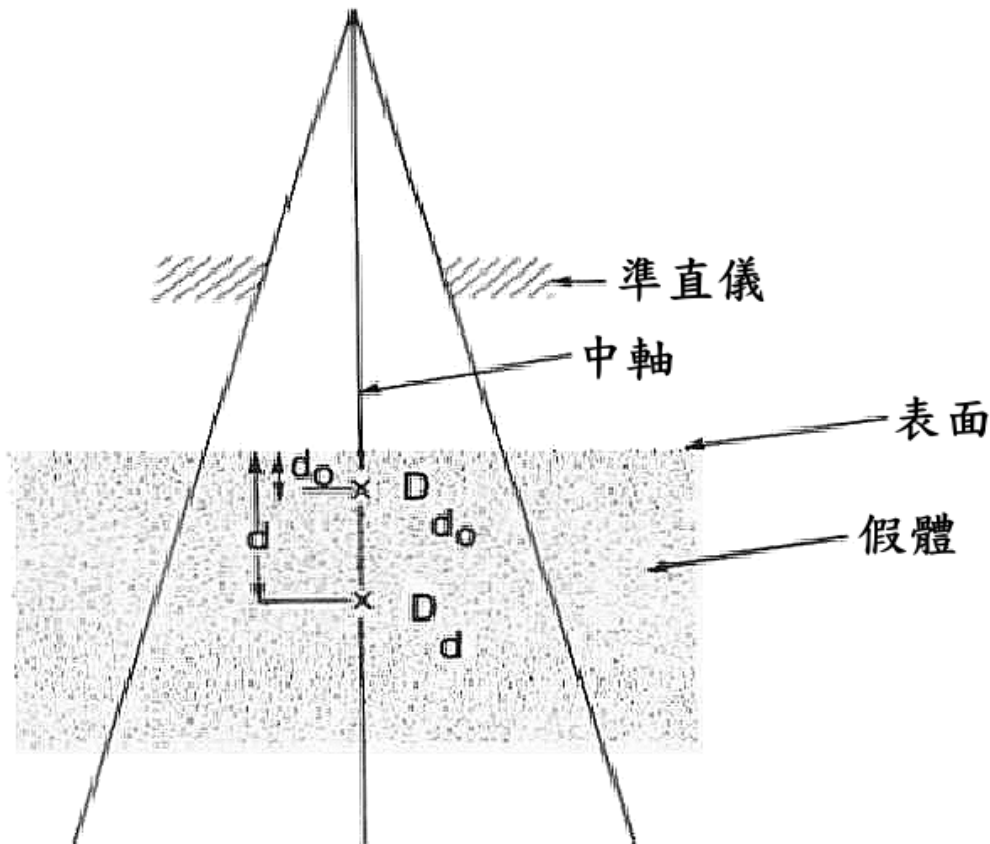
(A)白血病

(B)乳癌

(C)甲狀腺癌

(D)骨癌

(A) 11.附圖中， d 代表在假體中的深度， d_0 代表最大劑量的深度， D_d 代表在假體中深度 d 的劑量， D_{d_0} 代表深度 d_0 的劑量，則圖中 D_d/D_{d_0} 為下列何者的定義？



(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）

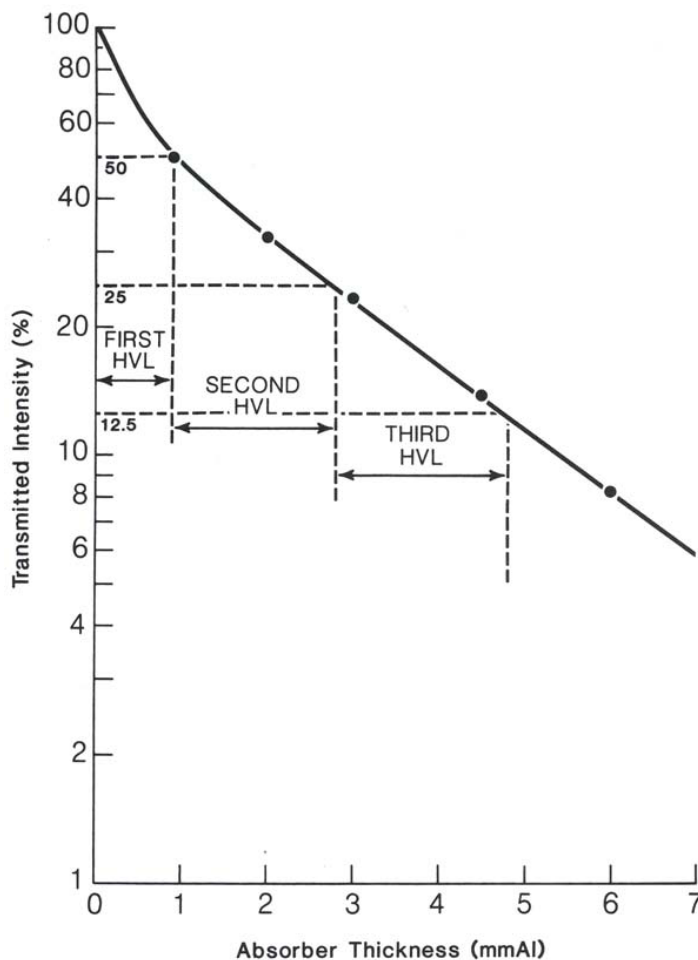
(B) 12.有關強度調控放射治療（IMRT）和立體定位放射手術（stereotactic radiosurgery）的比較，下列敘述何者錯誤？

(A)立體定位放射手術不適合治療體積太大的腫瘤

(B)強度調控放射治療不適合治療體積太大的腫瘤

- (C)立體定位放射手術的空間劑量變化率很大
(D)強度調控放射治療的空間劑量變化率很大
- (B) 13. SAR是用來計算介質內的散射劑量，請問 $SAR(d, r_d)$ 、 $TAR(d, r_d)$ 與 $TAR(d, 0)$ 三者間的關係為何？（ $TAR(d, 0)$ 代表主射束照野為 $0 \times 0 \text{ cm}^2$ ）
(A) $SAR(d, r_d) = TAR(d, r_d) + TAR(d, 0)$
(B) $SAR(d, r_d) = TAR(d, r_d) - TAR(d, 0)$
(C) $SAR(d, r_d) = TAR(d, r_d) \times TAR(d, 0)$
(D) $SAR(d, r_d) = TAR(d, r_d) \div TAR(d, 0)$
- (C) 14. 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) 低能量光子射束沒有顯著的皮膚免除效應
- (A) 15. 下列何者是用來縮短直線加速器加速管長度的空腔設計？
(A) 耦合空腔（coupling cavity）
(B) 集束空腔（bunching cavity）
(C) 共振空腔（resonant cavity）
(D) 加速空腔（accelerating cavity）
- (D) 16. 下列何種元件，只有當機器在電子射束模式下運轉的時候會用到？
(A) 靶（target）
(B) 監測游離腔（monitor chamber）
(C) 整平濾片（flattening filter）
(D) 散射箔片（scattering foil）
- (D) 17. 下列有關X光射束有效能量的敘述，何者正確？
(A) 與陽極材料的原子序成比例
(B) 與 mAs成比例
(C) 不受附加濾片的影響
(D) 小於 kVp
- (C) 18. 影像導引式放射治療可減少治療過程中病患定位的誤差，則下列何者可隨之縮小？
(A) GTV
(B) CTV
(C) PTV
(D) 照射劑量
- (B) 19. 附圖主要說明射束與物質作用時會造成下列何種現象？

【版權所有，重製必究！】



- (A) beam softening
- (B) beam hardening
- (C) beam diverging
- (D) beam scattering

(B) 20. 下列有關MIMiC collimator的敘述，何者錯誤？

- (A) 每個leaf只有in與out兩種方式
- (B) 與MLC leaf開啓移動方式一樣
- (C) 可應用在helical tomotherapy上
- (D) 每片leaf投影至isocenter約1cm × 1cm或1cm × 2cm

(A) 21. 高能直線加速器會產生中子污染，其主要來源為下列何者？

- (A) 準直儀
- (B) 患者身體
- (C) 地板
- (D) 治療床

(C) 22. PDD隨著SDD的改變而有所變化，其最主要原因為下列何者？

- (A) 散射的影響
- (B) 光子的衰減影響
- (C) 距離平方比
- (D) 照野之影響

【版權所有，重製必究！】

(C) 23. 散射空氣比 (SAR) 與下列那些因素有關？①SSD ②射束能量 ③深度 ④照野大小

(A) ①②③

(B) ①②④

(C) ②③④

(D) ①②③④

(D) 24. 下列那些疾病是全身照射 (TBI) 的適應症？①骨髓移植 ②白血病 ③自體免疫疾病

(A) ①②

(B) ①③

(C) ②③

(D) ①②③

(C) 25. 電子射束劑量測定，若用非水等效的假體時，可用有效密度 (ρ_{eff}) 修正，有效密度

$$\rho_{\text{eff}} = \frac{R_a^{\text{water}}}{R_a^{\text{med}}}$$

式中a的值應該為多少？

(A) 10

(B) 30

(C) 50

(D) 90

(A) 26. 下列有關立體定位放射手術的敘述何者錯誤？

(A) 可為單次或多次治療

(B) 適用於顱內治療

(C) 屬於非共平面治療

(D) 可用多個等中心點來覆蓋腫瘤

(C) 27. 下列何者不是立體定位放射手術常選用之射源？

(A) MV X-ray

(B) ^{60}Co γ -ray

(C) electron

(D) heavy charged particle

(D) 28. 下列關於電子阻擋本領的敘述何者錯誤？

(A) 在低能量時，電子的碰撞阻擋本領大於輻射阻擋本領

(B) 電子在高原子序物質中之輻射阻擋本領大於電子在低原子序物質中之輻射阻擋本領

(C) 低能量電子 (<1 MeV) 的碰撞阻擋本領大於高能量電子 (>1 MeV) 的碰撞阻擋本領

(D) 電子在高原子序物質中之碰撞阻擋本領大於電子在低原子序物質中之碰撞阻擋本領

(B) 29. 下列何種組合下，游離腔的存在會對電子射束產生最大的通量擾動？

(A) 2 MeV 電子射束，游離腔內徑 3 mm

(B) 2 MeV 電子射束，游離腔內徑 7 mm

(C) 20 MeV 電子射束，游離腔內徑 3 mm

(D) 20 MeV 電子射束，游離腔內徑 7 mm

(A) 30. 下列關於四種偵檢器測量立體定位放射手術的劑量分布之敘述，何者錯誤？

(A) Farmer type ion chamber 適合量測 profiles

(B) Kodak X-OMAT V film 適合量測 output factor

(C) Diode 適合量測 PDD

(D) TLD 適合量測 $S_{c,p}$

- (B) 31. 在何種狀況下TMR (tissue-maximum ratio) 等於TPR (tissue-phantom ratio) ?
(A) SAD等於SSD
(B) reference depth等於 $d_{\max}$
(C) SAD等於SCD (source-to-calibration point distance)
(D) SSD等於SCD
- (B) 32. 下列何種治療機其射源為固定式，無法移動？
(A) X-Knife
(B) γ -Knife
(C) Cyber-Knife
(D) Z-Knife
- (A) 33. 一治療用光子射束射入水假體中，假設 d 代表在水中深度， r_d 代表在深度 d 的照野大小，則下列何者正確？
(A) $TAR(d, r_d) = TMR(d, r_d) \times BSF(r_d)$
(B) $TMR(d, r_d) = TAR(d, r_d) \times BSF(r_d)$
(C) $BSF(r_d) = TAR(d, r_d) \times TMR(d, r_d)$
(D) $BSF(r_d) \times TAR(d, r_d) \times TMR(d, r_d) = 1$
- (B) 34. 90 keV的X光窄射束通過5.5公分厚的鋁板後，其輻射強度剩下原來的1/20。請問鋁對這種X光射束的半值層 (HVL) 為多少公分？
(A) 0.54
(B) 1.27
(C) 1.85
(D) 2.25
- (A) 35. 利用多葉式準直儀治療時，在劑量分布上可能會發生下列何種現象？
(A) 多葉式準直儀之半影會較鉛擋塊大
(B) 多葉式準直儀之半影會較鉛擋塊小
(C) 多葉式準直儀之平面劑量分布較鉛擋塊平順
(D) 多葉式準直儀所需的時間較長
- (C) 36. 下列何種插種系統，能對腫瘤治療的平面或體積，提供較為均勻的劑量分布 (< 10%) ?
(A) Quimby
(B) Memorial
(C) Manchester
(D) Paris
- (C) 37. 在插種近接治療 (interstitial brachytherapy) 技術中，orthogonal radiographs是用來：
(A) 確定劑量分布均勻
(B) 驗證射源活度
(C) 驗證射源位置
(D) 檢查是否有洩漏輻射
- (D) 38. 高劑量率遙控後荷式治療系統的優點中，不包括下列何者？
(A) 減少操作人員之輻射劑量
(B) 可以在治療前詳細計畫設計
(C) 門診治療即可不用住院
(D) 品管較複雜精確
- (B) 39. 有一Ir-192的射源其強度在一公尺處被校正為0.495 mR/h，此射源強度的有效鐳當量相當於多少質量？
(A) 1 mg
(B) 0.6 mg

【版權所有，重製必究！】

- (C) 0.1 mg
(D) 6 mg
- (A) 40. 下列何者為用於腔內治療的同位素？
(A) ^{192}Ir
(B) ^{32}P
(C) ^{125}I
(D) ^{103}Pd
- (A) 41. 根據ICRU 38號報告，低劑量率是指射源的劑量率範圍為何？
(A) 40—200 cGy/hr
(B) 40—200 cGy/min
(C) 2—100 cGy/hr
(D) 10—100 cGy/hr
- (B) 42. 在強度調控放射治療中，能達成順形劑量分布主要是經由下列何種技術？
(A) 正向計畫法 (forward planning algorithms)
(B) 逆向計畫法 (inverse planning algorithms)
(C) 目標法 (objective algorithms)
(D) 點對點影像相關修正法 (point-to-point image correlation algorithms)
- (D) 43. 放射治療電腦治療計畫系統使用CT影像做為劑量計算的最主要優點為：
(A) 頭頸部影像較MRI清晰
(B) CT設備便宜，影像容易取得
(C) CT影像骨骼位置清晰，容易定位
(D) CT影像的CT number可作為非均質修正的依據
- (C) 44. Clinical Target Volume (CTV) 的範圍包括：
(A) Gross Tumor Volume (GTV)、Internal margin
(B) Gross Tumor Volume (GTV)、Set-up margin
(C) Gross Tumor Volume (GTV)、Subclinical malignant disease
(D) Gross Tumor Volume (GTV)、penumbra
- (C) 45. 為了驗證病人治療時的照野形狀是否與治療計畫一致，可由CT影像重組一個2D影像與port film相比，該2D影像稱之為：
(A) electronic portal image
(B) beam's eye view
(C) digitally reconstructed radiograph
(D) digital radiograph
- (B) 46. 放射治療計畫中，組織中輻射劑量的分布，可利用下列何方法來獲得？
(A) 快速傅立葉 (fast Fourier transform)
(B) 蒙地卡羅計算 (Monte Carlo calculation)
(C) 傅立葉積分 (Fourier integral)
(D) 拉氏轉換 (Laplace transform)
- (D) 47. 電子弧形治療計畫 (treatment planning of electron arc therapy) 中不包含下列何者？
(A) 等中心選擇 (choice of isocenter)
(B) 照野形狀 (field shaping)
(C) 射束能量的選擇 (choice of beam energy)
(D) 立體定位頭架選擇 (choice of stereotactic frame)
- (C) 48. 利用立體順形放射治療 (3D CRT) 來治療攝護腺癌，相較於標準放射線治療 (SRT)，可以減少下列何副作用？

- (A)尿道炎
(B)大腸炎
(C)直腸炎
(D)精囊炎
- (D) 49. 下列各種放射治療的技術中，何種照射方式其全身有效劑量（effective dose）最高？
(A)傳統放射線照射治療技術（conventional radiotherapy）
(B)順形放射線照射治療技術（conformal radiotherapy）
(C)強度調控照射放射線治療技術（IMRT）
(D)電腦斷層式照射治療技術（tomotherapy）
- (C) 50. 實施強度調控放射治療時，下列敘述何者錯誤？
(A)需熟悉放射線之影像與解剖關係
(B)需有良好的固定
(C)照野內均勻的劑量分布
(D)精確的設計治療範圍
- (A) 51. 在放射治療過程中使用模擬攝影技術的主要原因為何？
(A)治療上的準確定位
(B)節省治療時間
(C)正確分類腫瘤
(D)做確定腫瘤分期
- (A) 52. 下列關於等權重平行對照射束（equally weighted parallel opposed beams）之敘述何者正確？
(A)劑量受擺位誤差的影響較小
(B)低能量之光子的劑量分布較均勻
(C)體厚較厚的患者的劑量分布較均勻
(D)劑量分布均勻性與體厚及能量無關
- (C) 53. 在做三度空間順形放射治療（3-D CRT）時，下列那一個參數對於評估和比較治療計畫是非常有用的工具？
(A)TD₅₀（50% of the specified target dose）
(B)ED₅₀（50% of the effective dose）
(C)DVH
(D) α/β
- (C) 54. 計算不規則照野的劑量，如Hodgkin's disease時，臨床上最常利用下列何種計算方式得到平均的 TAR 值？
(A)Monte Carlo method
(B)convolution-superposition method
(C)Clarkson's method
(D)stereo-shift method
- (A) 55. 醫用直線加速器應實施之校驗項目中，那一項檢查其誤差容許值不大於2%？
(A)光子平坦性
(B)光子對稱性
(C)電子平坦性
(D)電子對稱性
- (D) 56. 關於組織與最大劑量比（TMR）的定義，下列何者正確？
(A)（dose rate at d_{max} /dose rate at depth）at SSD
(B)（dose rate at d_{max} /dose rate in air）at SSD
(C)（dose rate at d_{max} /dose rate at depth）at SAD

- (D) (dose rate at depth/dose rate at d_{max}) at SAD
- (C) 57. 下列何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
- (C) 58. 劑量體積柱狀圖 (DVH) 無法提供下列何種訊息？
(A) 最高劑量
(B) 平均劑量
(C) 高劑量區位置
(D) 高劑量區體積
- (C) 59. 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
(C) 照野強度分布圖
(D) 正常組織併發症發生率
- (C) 60. 關於強度調控放射治療，下列敘述何者正確？
(A) 每個射束都必須加上楔形濾片，以調控射束強度
(B) 一般來說，IMRT最常使用的射束角度組合為 0° 、 180° 、 90° 和 270°
(C) IMRT和一般3D順形放射治療計畫相同的是都可以用多葉片準直儀執行治療
(D) IMRT比較適合用在organ motion較多的部位，例如胸腹部
- (A) 61. 使用I-125為永久插種的射源，假設其累積的劑量為16000 cGy，已知I-125半衰期為60天，則此I-125的原始劑量率為多少cGy/hr？
(A) 7.7
(B) 12.7
(C) 18.7
(D) 28.7
- (C) 62. ICRU定義的靶劑量參考點與半影區的關係如何？
(A) 參考點位於半影區中為適當
(B) 至少一個參考點位於半影區中為適當
(C) 所有參考點必須遠離半影區且能充分表現 PTV 的劑量
(D) 參考點與半影區並無嚴格的定義
- (A) 63. 放射治療單一照野、治療計畫設計時使用SAD= 100 cm的方式，而治療時使用SSD= 100 cm，在照射條件不變之下，則照射劑量將如何變化？
(A) 變小
(B) 增加
(C) 不變
(D) 無法計算
- (A) 64. 關於電腦斷層模擬定位系統的功能，下列敘述何者錯誤？
(A) 可做劑量計算
(B) 可做為腫瘤體積定義之依據
(C) 可決定等中心點位置
(D) 利用電腦重組的能力可做X光機的效果即DRR
- (C) 65. 在治療頭頸部癌中所使用的定位面罩，製成網狀的主要目的為何？
(A) 增加表面劑量

- (B)減少散射
(C)減少皮膚傷害
(D)透氣通風
- (D) 66. 模擬定位攝影機無法得知下列何種治療條件？
(A)射束角度
(B)照野大小
(C)SSD
(D)射源強度
- (C) 67. 下列何種系統較少用來做病人SRS技術中腫瘤定位之用？
(A)MRI
(B)CT
(C)ultrasound
(D)angiography
- (D) 68. 下列何種方法不能增加皮膚劑量？
(A)增加照野的偏斜角度
(B)使用bolus
(C)減少SSD
(D)增加光子能量
- (C) 69. 下列何者是放射治療病人體外固定模具無法達到的功能？
(A)維持病人治療中照射位置的準確度
(B)固定病人的治療姿勢
(C)控制病人呼吸起伏的穩定度
(D)維持治療過程中病人姿勢的一致性
- (B) 70. 根據ICRU建議，在MRI影像上可以清楚看到的腫瘤範圍可以定義為：
(A)clinical target volume
(B)gross tumor volume
(C)planning target volume
(D)irradiated target volume
- (D) 71. 溫度上升時，下列何者會隨之上升？
(A)游離腔效率
(B)氣體密度
(C)曝露率
(D)溫壓校正值
- (C) 72. 電子束放射治療時會使用填充物（bolus），下列關於填充物作用的敘述何者錯誤？
(A)填充物可使不規則的表面變為平坦
(B)填充物可減少電子在部分區域的穿透
(C)填充物可減少表面劑量
(D)填充物所使用的材質之阻擋本領與散射本領（scattering power）必須與組織近似
- (C) 73. 醫用直線加速器的光子輸出劑量，每日校驗的誤差容許值為：
(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
- (A) 74. 基於教學或工作訓練需要，使16歲以上未滿18歲者參與輻射作業教學或工作訓練者，其個人年劑量限度有效劑量不得超過多少mSv？

- (A)6
(B)5
(C)1
(D)0.5
- (A) 75.遙控後荷式近接治療設備中，治療計畫之輻射源計算值校驗的誤差容許值為：
(A)小於1%
(B)小於2%
(C)小於3%
(D)小於5%
- (C) 76.輻射工作人員職業曝露之劑量限度，在任何單一年內之有效劑量不得超過多少毫西弗？
(A)15
(B)20
(C)50
(D)500
- (A) 77.下列何種劑量計可用於校驗近接治療之輻射源？
(A)well-type ion chamber
(B)diode detector
(C)TLD
(D)film
- (A) 78.依據輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列那些是醫用直線加速器每日應實施之校驗項目？①定位雷射 ②治療室門連鎖 ③光照野與輻射照野一致性
(A) ①②
(B) ①③
(C) ②③
(D) ①②③
- (A) 79.依據游離輻射防護法第46條的規定，輻射工作人員違反第16條第7項規定，拒不接受檢查或特別醫務監護時，其處罰為何？
(A)處新台幣2萬元以下罰鍰
(B)處新台幣4萬元以上20萬元以下罰鍰
(C)處新台幣40萬元以上200萬元以下罰鍰
(D)處1年以下有期徒刑、拘役或科或併科新台幣100萬元以下罰金
- (D) 80.在AAPM TG-43號報告中，關於 $\dot{D}(r, \theta) = \Lambda S_k [G(r, \theta)/G(1, \pi/2)] g(r) F(r, \theta)$ ，其中 $F(r, \theta)$ 所指為何？
(A)apparent activity
(B)geometry factor
(C)radial dose function
(D)anisotropic factor

【版權所有，重製必究！】