

《放射線治療原理與技術學》

- (A) 1. 下列何者可以忍受較高劑量的全器官照射治療？
(A) 腦部
(B) 肝臟
(C) 肺臟
(D) 卵巢
- (D) 2. 何種輻射之細胞生存曲線 (cell survival curve) 會比較接近直線？
(A) 低能量光子
(B) 高能量光子
(C) 電子
(D) 低能量中子
- (A) 3. 下列有關輻射線特性之敘述，何者正確？
(A) 快中子是一種間接游離輻射，會產生質子、 α 粒子等
(B) X光與 γ -ray是一種間接游離輻射，只會產生2次光子
(C) 快中子是一種直接游離輻射，會產生快速電子
(D) X光與 γ -ray是一種間接游離輻射，會產生2次質子
- (D) 4. 人體中癌症之形成先後順序為：
(A) 初始 (initiation)、促進 (promotion)、終止 (termination)
(B) 促進 (promotion)、發展生成 (progression)、終止 (termination)
(C) 初始 (initiation)、發展生成 (progression)、終止 (termination)
(D) 初始 (initiation)、促進 (promotion)、發展生成 (progression)
- (B) 5. 在未接受醫療照護之下，人類全身照射之 $LD_{50/60}$ ，約為多少Gy？
(A) 1-2
(B) 3-5
(C) 6-8
(D) 9-10
- (C) 6. 輻射線傷害過程中，細胞死亡一般約需多少時間？
(A) 數秒
(B) 數分至數小時
(C) 數日
(D) 數週
- (B) 7. 電磁波波長與光子能量之數值簡化關係是：（註：波長單位 \AA ；光子能量單位keV）
(A) 波長 = $6.2 \div$ 光子能量
(B) 波長 = $12.4 \div$ 光子能量
(C) 波長 = $24.8 \div$ 光子能量
(D) 波長 = $48.8 \div$ 光子能量
- (A) 8. 細胞經輻射照射後，一般最主要致死的形式是：
(A) 有絲分裂死亡 (mitotic death)
(B) 腫脹死亡 (oncoides death)
(C) 蛋白質變質 (protein denature)
(D) 熱損壞 (thermal damage)

- (B) 9. 哺乳動物細胞中的DNA接受D₀ (約1–2 Gy) 的劑量，則每個細胞大約會產生多少的雙股斷裂 (double strand break) ?
- (A)10
(B)40
(C)500
(D)1000
- (B) 10. 當氧濃度增加時，細胞對輻射的敏感度會增加，但是當氧分壓超過多少mmHg時，OER值會達到最大，此時即使再增加氧分壓，OER值的變化不大？
- (A)3
(B)30
(C)60
(D)100
- (C) 11. 下列關於輻射保護劑的敘述何者錯誤？
- (A)保護劑的結構，在分子的一端含SH基，另一端有一胺基 (amine) 或亞氨基甲二胺 (guanidine)，兩官能基間為二碳或三碳直鏈
- (B)半胱胺酸 (cysteine) 具有保護細胞，減少輻射傷害的能力
- (C)輻射保護劑可減少α射源造成細胞傷害的能力
- (D)輻射保護劑的作用機制，以自由基清除說 (radical scavenger)，解釋保護劑對細胞的保護作用較被接受
- (C) 12. 下列何者是強度調控放射治療 (IMRT) 的獨特特徵？
- (A)可順形照射腫瘤
- (B)可調控病人呼吸
- (C)單一照野中可產生不同之通量
- (D)可進行電腦斷層及磁共振影像融合
- (D) 13. 鈷六十劑量率在距離射源1公尺處，開10×10 cm²照野為100 cGy/min，而6 cm × 6 cm的輸出因子 (output factor) 為0.92，則6 cm × 6 cm照野的劑量率為多少cGy/min？
- (A)108
(B)100
(C)95
(D)92
- (A) 14. 深度同為d，照野r_d之TAR減去照野0×0 cm²之TAR，可得到深度d，照野r_d的：
- (A)SAR (scatter-air ratio)
- (B)SMR (scatter-maximum ratio)
- (C)TMR (tissue-maximum ratio)
- (D)TPR (tissue-phantom ratio)
- (D) 15. 下列何種劑量參數與射源至皮膚距離 (SSD) 有關？
- (A)BSF (backscatter factor)
- (B)TMR (tissue-maximum ratio)
- (C)TPR (tissue-phantom ratio)
- (D)PDD (percent depth dose)
- (A) 16. 以下那一種治療須考慮到相鄰照野間，照野邊緣重疊所造成的熱區或冷區 (hot/cold spot) 問題？
- (A)craniospinal irradiation
- (B)prostate IMRT treatment
- (C)NPC boost fields
- (D)whole-pelvis irradiation

- (C) 17. 對大多數的物質而言，在何種條件下質量衰減係數會非常相似？
- (A) 光電效應是主要的作用時
 - (B) 成對作用是主要的作用時
 - (C) 只有康普吞作用發生時
 - (D) 光核蛻變是主要的作用時
- (A) 18. 大於6 MV的直線加速器需要偏轉磁場，最主要的原因是：
- (A) 由於直線加速器中的加速管太長，因此不能被安裝在射束軸的方向
 - (B) 較高能量需要較高的射束電流
 - (C) 需要偏轉磁場來選擇適當的能量
 - (D) 需要偏轉磁場來加強電子的能量
- (A) 19. 電子射束的劑量深度曲線上看不到布拉格峰值 (Bragg peak)，這是因為：
- (A) 散射
 - (B) 原子核吸收
 - (C) 制動輻射
 - (D) 康普吞效應
- (B) 20. 楔形濾器 (wedge) 的角度是指：
- (A) 能衰減該角度大小的射線強度之濾器
 - (B) 加入濾器後在某一特定深度之等劑量曲線與射束中心軸水平線之夾角
 - (C) 濾器實體之角度
 - (D) 濾器使等中心點旋轉之角度
- (A) 21. 在TBI治療中，治療方式分為AP/PA技術與bilateral技術。下列有關AP/PA技術的敘述，何者正確？
- (A) AP/PA方式較能均勻給全身劑量
 - (B) AP/PA方式使病人較舒服
 - (C) AP/PA方式使用站姿時，所需要的治療空間較小
 - (D) AP/PA方式不能使用在新生兒的全身照射上
- (A) 22. 斷層治療 (tomotherapy) 的射源是：
- (A) 光子射束
 - (B) 鈷-60
 - (C) 15 MeV電子射束
 - (D) 中子射束
- (C) 23. 電腦斷層治療最佳之射束能量為：
- (A) 50 – 200 kV
 - (B) 1 – 3 MV
 - (C) 6 – 10 MV
 - (D) 15 – 20 MV
- (B) 24. 等效厚度係數 (coefficient of equivalent thickness, CET) 的值，與下列何者關係最密切？
- (A) 射束平坦度
 - (B) 電子密度
 - (C) 照野大小
 - (D) 照野對稱性
- (B) 25. 有關加馬刀放射手術，下列何者錯誤？
- (A) 加馬刀使用多顆Co-60作為射源
 - (B) 與X光刀比較，加馬刀治療前的品保程序較為複雜

- (C)加馬刀需利用立體定位頭架固定病患
(D)加馬刀大多採用單次治療方式
- (D) 26. 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
- (C) 27. 產生康普吞效應時，下列關於其入射光子能量的敘述何者正確？
(A)等於電子的束縛能
(B)遠小於電子的束縛能
(C)遠大於電子的束縛能
(D)與能量無關
- (A) 28. 當光子行經軟組織/骨頭介面時，在靠近入射方向之軟組織介面的劑量會如何變化？
(A)上升
(B)不變
(C)略為下降
(D)大為下降
- (A) 29. 對電子射線而言，若治療深度為 d (90%的劑量深度, cm)，電子能量為 E (MeV)，其關係式為何？
(A) $d = E/4$
(B) $d = E/3$
(C) $d = E/2$
(D) $d = E$
- (A) 30. 關於康普吞效應的過程，下列敘述何者錯誤？
(A)與原子序的平方成正比
(B)涉及到光子、電子間的作用
(C)對於能量在1 MeV至10 MeV範圍裏的光子而言，發生的機率隨能量的上升而下降
(D)在軟組織裡，對於能量在100 keV至10 MeV範圍裏的光子而言，康普吞過程之重要性遠大於光電效應或成對發生
- (A) 31. 測量半值層時，為何要使用窄射束？
(A)降低散射輻射
(B)增加作用機率
(C)減少能量損失
(D)減少光子通量
- (C) 32. 下列關於回散射係數的敘述何者正確？
(A)能量越大，回散射係數越大
(B)深度越深，回散射係數越大
(C)照野越大，回散射係數越大
(D)照野越小，回散射係數越大
- (B) 33. 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
- (A) 34. 下列那一個射束有較高的表面百分劑量？

【版權所有，重製必究！】

- (A)60Co
(B)4 MV光子
(C)10 MV光子
(D)25 MV光子
- (C) 35. 12 MeV的電子射束在水中約可穿透幾公分？
(A)1
(B)3.2
(C)6
(D)12
- (C) 36. 鈷60治療機其照野邊緣劑量、半影區會大於直線加速器的光子射束，其原因為何？
(A)鈷60散射線小
(B)鈷60能量較高
(C)鈷60治療機射源直徑較大
(D)鈷60治療機可以治療的距離較短
- (C) 37. 某放射核種半衰期為12小時，若初始活度為10 Ci，6小時後其活度應為多少Ci？
(A)2.5
(B)3.5
(C)7.1
(D)8.8
- (D) 38. 腔內近接治療 (intracavitary brachytherapy) 技術所使用的裝療器 (applicator) 主要由那三個部分組成？
(A)source, tandem, spacer
(B)source, tandem, ovoids
(C)source, spacer, ovoids
(D)tandem, spacer, ovoids
- (C) 39. 近接治療技術使用於治療子宮頸癌，大多採用何種方式進行？
(A)組織間近接治療 (interstitial brachytherapy)
(B)血管內近接治療 (intravascular brachytherapy)
(C)腔內近接治療 (intracavitary brachytherapy)
(D)手術中放射治療 (intraoperative radiation therapy)
- (C) 40. 下列何者是近接治療優於遠隔治療的最重要原因？
(A)因為近接治療沒有次致死傷害的修復
(B)因為近接治療能提供更均勻的劑量分布
(C)因為距離平方反比定律使正常組織的傷害降到最低
(D)近接治療不會因為缺氧細胞而影響治療結果
- (A) 41. 鐳衰變成氦，會伴隨下列何情形？
(A)4.87 MeV α 粒子衰變 (α -particle decay)
(B)1.7 MeV β 粒子衰變 (β -particle decay)
(C)1.02 MeV β 粒子衰變 (β -particle decay)
(D)1.27 MeV γ 粒子衰變 (γ -particle decay)
- (A) 42. Ir-192為遙控後荷式近接治療的射源，應多久換一次射源最適當？
(A)3-4個月
(B)半年
(C)1年
(D)3-4年
- (A) 43. 攝護腺癌組織插種高劑量率後荷式近接治療，當插針完成後，常使用下列何種設備做為腫

【版權所有，重製必究！】

瘤位置標定之用？

- (A)斷層掃描
- (B)磁振攝影
- (C)正子造影
- (D)超音波

(D) 44.下列何種近接治療射源釋放出來的能量最高？

- (A)Cs-137
- (B)Au-198
- (C)Ir-192
- (D)Co-60

(C) 45.一個 $10 \times 20 \text{ cm}^2$ 的長方形照野其等效正方照野大約為：

- (A) $11.3 \times 11.3 \text{ cm}^2$
- (B) $12.3 \times 12.3 \text{ cm}^2$
- (C) $13.3 \times 13.3 \text{ cm}^2$
- (D) $14.3 \times 14.3 \text{ cm}^2$

(D) 46.在考慮腦部的放射治療計畫時，常參考MRI影像以更清楚地定義出腫瘤的位置與範圍。下列有關CT影像與MRI影像的敘述何者正確？

- (A)一般來說，CT影像在腦部病灶的顯影效果比MRI影像好
- (B)一般來說，CT影像在幾何上的失真程度比MRI影像嚴重
- (C)病患在作CT和MRI時的仰頸程度或姿勢必須完全相同才能做影像融合
- (D)只有CT影像能提供電子密度的資訊，以執行放射治療電腦模擬計畫系統中的組織不均勻校正

(D) 47.下列四種臨床上用來定義腫瘤治療目標體積的專有名詞中，何者所包含的體積最大？

- (A)CTV (clinical target volume)
- (B)GTV (gross tumor volume)
- (C)ITV (internal target volume)
- (D)PTV (planning target volume)

(D) 48.對於病患體內組織的不均質，劑量計算時無法使用下列何種方法修正？

- (A)tissue-air ratio method
- (B)equivalent tissue-air ratio method
- (C)isodose shift method
- (D)density ratio method

(C) 49.針對百分深度劑量的特性，下列敘述何者正確？

- (A)在最大劑量以下位置，深度愈深百分深度劑量愈大
- (B)照野愈大，同一深度之百分深度劑量愈小
- (C)射源與皮表距離愈遠，同一深度之百分深度劑量愈大
- (D)能量愈大，同一深度之百分深度劑量愈小

(A) 50.放射診斷用電腦斷層攝影機與電腦斷層模擬攝影機，在下列何特性上比較類似？

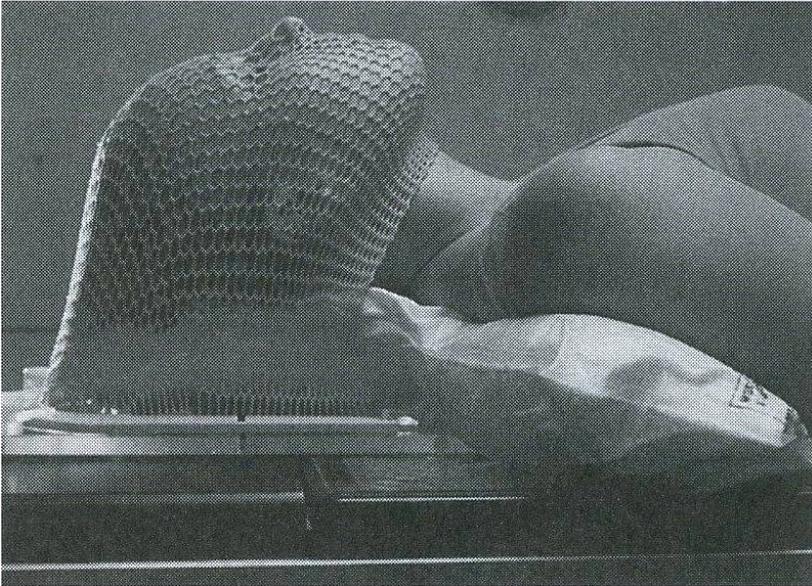
- (A)使用電壓 (kVp) 與毫安培 (mA) 數
- (B)患者檢查床板平坦度
- (C)定位雷射組件數量
- (D)定位切面傾斜角度

(B) 51.下列何者為使用遙控後荷式治療機時，治療計畫最佳化常用的演算法？

- (A)Simulated decay
- (B)Simulated annealing

- (C) Monte Carlo simulation
(D) Simulated attenuation
- (D) 52. 下列那一種影像有功能性生物標的特性？
(A) 一般X光影像
(B) 電腦斷層影像
(C) 超音波影像
(D) 正子造影影像
- (D) 53. 在治療計畫中，指接受到某一特定劑量值（如大於50%的處方劑量）之組織範圍稱為：
(A) CTV (clinical target volume)
(B) PTV (planning target volume)
(C) treated volume
(D) irradiated volume
- (B) 54. 下列何者不是評估治療計畫優劣的工具？
(A) isodose distribution
(B) beam's eye view
(C) NTCP
(D) DVH
- (C) 55. 下列何種技術最常被使用於全身皮膚照射 (total skin irradiation) ？
(A) Tomotherapy
(B) Translational Technique
(C) Modified Stanford technique
(D) 超音波熱治療
- (C) 56. 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
- (D) 57. 實施順向治療計畫 (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) 58. 在電子射束治療中常使用bolus的原因下列何者錯誤？
(A) 填平不規則體表
(B) 增加表面劑量
(C) 增加半影區
(D) 減少部分照野穿透深度
- (B) 59. 附圖中所示覆蓋在患者臉部之網狀物為下列何種固定裝置？

【版權所有，重製必究！】



- (A) vacuum bag
- (B) thermoplastic mask
- (C) bite block
- (D) block

- (B) 60. 下列何者可以再回收供另一位病人使用？
- (A) thermoplastic mold
 - (B) vacuum bags
 - (C) styrofoam
 - (D) alpha cradle
- (B) 61. 下列何種影像可提供電子密度資料做為修正劑量用？
- (A) MRI
 - (B) CT
 - (C) PET
 - (D) 一般X光攝影
- (D) 62. 下列何者不屬於放射治療時固定病患的設備？
- (A) 熱塑面膜
 - (B) 真空墊
 - (C) 立體定位放射手術用的頭架
 - (D) 楔形濾器
- (B) 63. 下列何者可以用作即時連線的治療驗證 (online treatment verification) ？
- (A) 模擬定位影像
 - (B) 電子影像驗證裝備
 - (C) 數位式影像重建X光攝影
 - (D) 磁振造影
- (D) 64. 關於模擬定位，下列敘述何者正確？
- (A) 病人的姿勢要和作MRI時相同，以利確定腫瘤位置
 - (B) 模擬定位機所使用的放射線能量與直線加速器相同，都是高能光子射束
 - (C) 模擬定位機的機頭可以旋轉的角度範圍比直線加速器小，旋轉範圍為 0° 到 90° 之間
 - (D) 病人治療時的姿勢必須和模擬定位時的姿勢相同，才能確保治療位置的正確性
- (B) 65. 有些接受放射治療的病患在模擬定位時會製作其個人專屬的面具，其主要目的為何？

- (A)增加皮膚表面劑量
(B)使頭頸部病患每天治療的姿勢保持固定
(C)對於注重隱私的病患，治療時戴著面具可以保護病患的隱私權
(D)保護臉部皮膚不直接被放射線照射
- (A) 66. 使用3—9 MeV的電子束治療時，若須製作鉛擋塊，需幾公分厚之鉛方能達成目的？
(A)0.5
(B)1
(C)3
(D)7
- (B) 67. 利用立體放射手術治療時，輻射旋轉中心應保持誤差在多少mm之內？
(A)0.5
(B)1.0
(C)1.5
(D)2.0
- (C) 68. 依據輻射醫療曝露品質保證標準規定，校驗紀錄應保存幾年？
(A)1
(B)2
(C)3
(D)5
- (C) 69. 鈷六十治療機每年品管timer linearity and error的誤差容許值為何？
(A) < 5%
(B) < 2%
(C) < 1%
(D) < 3%
- (C) 70. 典型錐型百萬伏特電腦斷層影像 (megavoltage cone-beam computed tomography, MVCBCT)，其影像照射劑量範圍為：
(A)0.02—0.08 cGy
(B)0.2—0.8 cGy
(C)2—8 cGy
(D)2—8 Gy
- (B) 71. 醫療曝露品質保證計畫中規定專業人員每年接受幾小時教育之訓練？
(A)2
(B)3
(C)4
(D)6
- (B) 72. 一西弗的劑量，約等於多少死亡率的風險？
(A)0.5%
(B)1%
(C)2%
(D)5%
- (B) 73. 下列何者為直線加速器的每日校驗項目？
(A)光照野與輻射照野一致性
(B)光子輸出劑量
(C)十字交叉線中心位置
(D)照野指示器
- (A) 74. 下列何情況不算緊急曝露？

- (A)避免引起社會恐慌及經濟崩潰
(B)搶救生命或防止嚴重危害
(C)減少大量集體有效劑量
(D)防止發生災難
- (A) 75.根據 ICRU-62 號報告，ITV (internal tumor volume) 的定義為何？〔 GTV (gross tumor volume) 、CTV (clinical tumor volume) 、IM (internal margin) 〕
(A)CTV+ IM
(B)GTV+ IM
(C)CTV – IM
(D)GTV – IM
- (A) 76.依我國最新「游離輻射防護安全標準」之規定，輻射作業造成一般人一年內之有效劑量不得超過多少毫西弗？
(A)1
(B)10
(C)50
(D)100
- (C) 77.正常情況下，人體的腫瘤抑制基因 (tumor suppressor) p53 會被mdm2所抑制。如果受到不正常的刺激 (如：游離輻射) 時，則p53的活化 (activation) 會直接導致下列何基因表現之活化？
(A)p16
(B)p27
(C)p21
(D)Rb
- (A) 78.承上題，p53的活化 (activation) 會導致下列何種現象發生？
(A) G_1 arrest
(B)在M期之細胞數快速增加
(C)S期之DNA複製速率變快
(D)S期DNA repair停止
- (D) 79.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) 80.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

【版權所有，重製必究！】