

《放射線治療原理與技術學》

- (D) 1 存活分率 (survival fraction) 定義為 $e^{-\alpha d - \beta d^2}$ ， $e=2.71828$ ， d =單次劑量，若 $\alpha=0.3 \text{ Gy}^{-1}$ ， $\beta=0.03 \text{ Gy}^{-2}$ ，在5次照射（每次2 Gy）後的細胞存活率是多少？（假設每次劑量之間沒有修復且無細胞增生）
(A)19% (B)49% (C)24% (D)2.7%
- (D) 2 下列何種射線對細胞的傷害最不受細胞內含氧量所影響？
(A)10 MV X-ray (B)15 MeV質子 (C)20 MeV中子 (D)1.2 MeV α 粒子
- (B) 3 細胞週期 (cell cycle) 的那個時間點會表現出最強的放射線抗性？
(A)G1檢查點 (checkpoint) (B)S (C)G2檢查點 (D)M
- (A) 4 一天多次的照射治療其每一次的間隔時間至少應為何？
(A)6小時 (B)3小時 (C)1小時 (D)半小時
- (C) 5 下列那一種正常器官之功能次單位 (FSUs: functional subunits) 為線性排列？
(A)肝 (B)腎 (C)脊髓 (D)肺
- (B) 6 某組織的放射線耐受度在每次照射2 Gy時為60 Gy，在每次照射4 Gy時為40 Gy，根據線性二次公式 (linear-quadratic equation)，假設生物等效劑量 (biological equivalent dose) $BED = -\ln S / \alpha = nd(1 + d/(\alpha/\beta))$ ， n =照射次數， d =單次劑量，試問此組織的 α/β 值為多少？
(A)1 Gy (B)2 Gy (C)4 Gy (D)0 Gy
- (A) 7 下列關於彗星分析 (comet assay) 的敘述何者正確？ ①又稱為單細胞凝膠電泳 ②可檢查單一細胞DNA的損傷和修復 ③拖尾愈長DNA傷害愈小
(A) ①② (B) ①③ (C) ②③ (D) ①②③
- (C) 8 放射線早期反應組織之 α/β 的值約為：
(A)0.1 Gy (B)1 Gy (C)10 Gy (D)30 Gy
- (D) 9 細胞對高熱治療的反應在那一個溫度上下會有明顯差別？
(A)37°C (B)39°C (C)41°C (D)43°C
- (A) 10 以自動放射顯影術 (autoradiography) 定細胞週期各時期的時間，會利用到下列那一種放射性核種？
(A) ^3H (B) ^{14}C (C) ^{18}F (D) ^{35}S
- (C) 11 以250 kVp X光照射100 cGy，有半數細胞死亡，若用另一射線則僅用50 cGy就有相同的生物效應，則此射線之相對生物效應 (RBE) 為多少？
(A)0.5 (B)1.0 (C)2.0 (D)50
- (D) 12 男性的睪丸接受多少格雷 (Gy) 的單次劑量會造成永久性的不孕？
(A)0.5 (B)1.0 (C)2.0 (D)6.0
- (C) 13 下列何種裝置在製作時必須放置在溫水中使其軟化？
(A)發泡劑 (B)真空塑型袋 (C)熱塑型塑膠面罩 (D)保麗龍磚
- (B) 14 在不考慮腫瘤局部侵犯及擴散能力的因素下，所界定腫瘤的範圍為：
(A)planning target volume (B)gross tumor volume (C)clinical target volume

(D)irradiation volume

- (D) 15 在放射治療期間，照驗證片（portal film）的頻率時機有不同的考量，但下列關於照野驗證片照射時機的敘述何者正確？
(A)在第一周治療的最後一天照一次驗證片 (B)在最後一次治療時照一次驗證片
(C)在每周治療的最後一天照一次驗證片 (D)在第一次治療前照一次驗證片
- (D) 16 遠隔放射治療計劃過程中使用電腦斷層掃描儀來作為模擬攝影機（simulator），而不使用核磁共振掃描儀或超音波掃描儀的原因為何？
(A)成本考量，因為核磁共振掃描儀太昂貴了
(B)因為核磁共振掃描影像有嚴重影像扭曲現象（image distortion）
(C)因為超音波掃描儀的影像解析度不夠好
(D)因為治療計劃系統須使用CT影像來計算輻射劑量
- (A) 17 模擬定位機每月品質保證檢測中gantry/collimator mechanical angle indicators的標準必須小於幾度？
(A)1度 (B)2度 (C)0.5度 (D)無此驗證項目
- (C) 18 下列有關傳統模擬攝影的敘述，何者錯誤？
(A)使用fluoroscopy的功能，可即時得到造影位置
(B)使用kV X-ray可以得到比使用MV X-ray更好的影像品質
(C)使用kV X-ray雖然無法得到較MV X-ray好的影像品質，但可以降低劑量
(D)必須要注意片子（film）與真實大小、位置的幾何關係
- (C) 19 Thoraeus filter為一混合三種材質的濾片，常被用在orthovoltage X光機上來提高射束品質（beam quality），三種材質中離射源最近的是何種材質？
(A)Al（K-edge=1.559 keV） (B)Cu（K-edge=8.980 keV）
(C)Sn（K-edge=29.19 keV） (D)Pb（K-edge=88.00 keV）
- (C) 20 以10 MV光子照射水假體，TPR在何深度會與TMR相等？
(A)0.5 cm (B)1.5 cm (C)2.5 cm (D)3.5 cm
- (B) 21 在插種近接治療（interstitial brachytherapy）技術中，那一個劑量系統的特色是有均勻的射源分布但不均勻的劑量分布？
(A)Paterson-Parker system (B)Quimby system
(C)Memorial system (D)Paris system
- (D) 22 下列何種射源被用於血管內近接治療，並且是屬於Beta emitter？
(A)Ir-192 (B)I-125 (C)Pd-103 (D)P-32
- (D) 23 下列何者為⁶⁰Co之暴露率常數（單位R-cm²/mCi-h）？
(A)1.26 (B)3.26 (C)8.15 (D)13.07
- (B) 24 對於近接治療所稱的高劑量率是指大於多少Gy/min而言？
(A)12 (B)0.2 (C)2 (D)0.1

- (C) 25 某放射性同位素半衰期為60天，其原始活性為10 mCi，30天後它的活性會衰變為多少mCi？
(A)5 (B)6.1 (C)7.1 (D)7.5
- (B) 26 下列有關近接治療技術的敘述，何者錯誤？
(A)高劑量率近接治療技術適合做門診治療
(B)低劑量率近接治療室所需屏蔽考量，較高劑量率治療室複雜
(C)低劑量率近接治療技術所能治療病患數，較高劑量率治療技術低
(D)遙控後荷式近接治療技術對工作人員的輻射暴露較低
- (C) 27 下列關於近接治療所用之Ir-192射源之敘述，何者錯誤？
(A)在水中的百分劑量變化與距離平方成反比 (B)比活度大，可製成體積較小射源
(C)半衰期短，適合作永久插種 (D)主要為光子射源
- (D) 28 下列何者並非遙控後荷式高劑量率近接治療的優點？
(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，正常組織的傷害較少
- (D) 29 當SSD改變時，必須用F因子 (Mayneord F factor) 將標準SSD的百分深度劑量轉換成實際治療SSD的百分深度劑量，下列那些狀況下F因子的誤差會較大？ ①能量較低 ②大照野 ③SSD改變較大
(A) ①② (B) ①③ (C) ②③ (D) ①②③
- (B) 30 下列有關攝護腺插種近接治療的敘述，何者錯誤？
(A)插種治療可分成暫時性 (temporary) 與永久性 (permanent)
(B)暫時性插種治療常使用I-125或Pd-103當作射源
(C)永久性插種治療所使用的射源必須要短半衰期或低能量
(D)暫時性插種治療所使用的射源必須在短時間內有足夠的劑量率，使短時間內可以達到足夠劑量
- (C) 31 若病人體厚20 cm，治療機的SAD=100 cm，AP照野的SSD為93 cm，則PA照野的SSD為多少cm？
(A)97 (B)93 (C)87 (D)83
- (B) 32 治療計劃要降低因放射劑量引起的肺炎 (pneumonitis)，其主要考慮的重點為：
(A)肺臟為早期反應器官
(B)肺臟所照射的總劑量及照射的位置，分次劑量及照射體積
(C)分布劑量及病患體重
(D)總劑量，吸菸的時間
- (A) 33 下列何種影像是利用CT影像資訊重組得來的？
(A)DRR (B)port film (C)EPID image (D)simulation film
- (B) 34 一般作肺臟腫瘤的放射治療電腦模擬計畫時，主要考慮下列那些危急器官的耐受劑量？

(A)卵巢和睪丸 (B)脊髓和正常肺臟組織 (C)腦幹和眼睛 (D)腎臟和脊髓

(C) 35 下列何者不能提供解剖影像？

(A)CT (B)MRI (C)PET (D)DRR

(C) 36 光子能量為6 MV的放射治療，通常所用的Cerroband擋塊為幾cm厚？

(A)2.5 (B)5 (C)7.5 (D)10

(D) 37 當輻射進入病人身體時，下列那些因素會影響百分深度劑量分布？ ①射束能量 ②照野大小 ③SSD

(A) ①② (B) ①③ (C) ②③ (D) ①②③

(A) 38 下列何種射束較適用於執行全身放射治療（TBI）？

(A)6 MV光子 (B)70 MeV質子 (C)6 MeV電子 (D)10 MeV中子

(C) 39 下列何種治療最可能碰到兩相鄰照野邊緣相接的問題？

(A)肺癌 (B)鼻咽癌 (C)全脊髓照射 (D)肝癌

(C) 40 下列何者並非組織填充物（bolus）的目的？

(A)填補照射部位凹凸的表面組織 (B)增加表皮劑量
(C)吸收加速器機頭所產生額外散射電子 (D)降低照野中部分區域的電子穿透深度

(B) 41 下列何者並非高能光子射束組織間非均質修正的方法？

(A)Batho power law tissue-air ratio method (B)Clarkson's method
(C)equivalent tissue-air ratio method (D)isodose shift method

(D) 42 鈾103射源作永久性組織插種近接治療，其半衰期為17天，若要給予病人800 cGy的劑量，則鈾103最初劑量率為多少cGy/hr？

(A)1.12 (B)1.70 (C)1.02 (D)1.36

(B) 43 三度空間順形治療技術的發展上，何種概念使得設計射束入射方向時其選擇更靈活自由？

(A)PTV=CTV+安全邊距
(B)射束眼（beam's eye view）
(C)使用劑量體積柱狀圖（DVH）評估劑量
(D)使用正常組織副作用機率（NTCP）評估劑量

(B) 44 一般直線加速器採用速調電子管（klystron）或磁控管（magnetron）的用途為何？

(A)提供電子至電子槍作加速用 (B)提供微波給加速器
(C)調節電子流量控制劑量率 (D)提供高壓作為加速器之主要電源

(A) 45 設d代表深度， d_m 代表最大劑量深度， f_1 與 f_2 代表不同SSD，則Mayneord F factor為：

$$(A) \quad F = \left(\frac{f_2 + d_m}{f_1 + d_m} \right)^2 \times \left(\frac{f_1 + d}{f_2 + d} \right)^2$$

$$(B) \quad F = (f_2 + d_m) / (f_1 + d)$$

(C) $F = 0.5 \times ((f_2 + d_m) / (f_1 + d))$

(D) $F = 2 \times ((f_1 + d) / (f_2 + d_m))$

- (D) 46 X-rays、 γ -rays及electrons三種射束的射質因素 (Quality factor, Q) 之關係為何?
(A) X-rays > γ -rays > electrons (B) γ -rays > electrons > X-rays
(C) electrons > X-rays > γ -rays (D) X-rays = γ -rays = electrons
- (B) 47 醫療暴露品質保證中之專業人員為放射線專科醫師、醫事放射師以及經主管機關認可之專業人士，上述人員之認定須有多久之工作經驗?
(A) 不須 (B) 1年 (C) 2年 (D) 3年
- (C) 48 利用下列何種治療設備時，其治療室所有牆壁均須為主屏蔽?
(A) 直線加速器 (B) 鈷六十遠隔治療機 (C) Cyber knife (D) Gamma knife
- (D) 49 在動態的強度調控多葉式準直儀校驗中，下列何者不屬於機械上的測試項目?
(A) stability of leaf speed (B) leaf acceleration and deceleration
(C) positional accuracy of leaves (D) multileaf collimator transmission
- (C) 50 在高劑量率近接放射治療中，使用遙控後荷式治療機時，若產生射源無法收回之意外，則下列緊急措施何者錯誤?
(A) 進入治療室時需攜帶輻射偵檢器 (portable survey meter)
(B) 把病人身上的全部導管完整的取下，置於有屏蔽的容器中
(C) 把病人留置於治療室內，鎖上門，並於門口標示：勿開鎖，室內有接受HDR射源暴露之可能
(D) 通知輻射安全人員或廠商，並評估病人及操作人員可能接受之劑量
- (ABCD) 51 在計算屏蔽時，廁所的占用因素應為何?
(A) 1/8 (B) 1/4 (C) 1/2 (D) 1
- (D) 52 關於治療計畫系統的品質保證，下列何者錯誤?
(A) 在射束中心軸上 (不含增建區) 以比較劑量差異為標準
(B) 在半影區以等劑量曲線的位移為準
(C) 在低劑量變化率區以比較劑量差異為標準
(D) 在照野外，以等劑量曲線的位移為準
- (A) 53 強度調控放射治療中，病人之固定非常重要，一般會使用正交驗證片 (orthogonal portal film) 與下列何者比對來確定病人之治療部位?
(A) digitally reconstructed radiography (B) verification film
(C) lineal portal film (D) conventional X-ray film
- (D) 54 在接收測試時，X射線的射束平坦度測試，至少必須在最大照野下測試那二個深度?
(A) 2 cm, 5 cm (B) 5 cm, 10 cm (C) 5 cm, d_{max} (D) 10 cm, d_{max}

- (A) 55 根據輻射醫療暴露品質保證標準規定，醫用直線加速器光子輸出量校驗分為每日、每月與每年，其誤差容許值分別須小於多少？
(A)每日：小於3%；每月及每年：小於2% (B)每日：小於4%；每月及每年：小於3%
(C)每日：小於2%；每月及每年：小於3% (D)每日：小於3%；每月及每年：小於4%
- (A) 56 鈷六十遠隔治療機有用射束之對稱性，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不得超過百分之多少？
(A)2 (B)4 (C)6 (D)8
- (A) 57 在直線加速器的品保測試中，光照野與輻射照野的一致性校準，依據輻射醫療暴露品質保證標準規定，誤差要在多少mm以內？
(A)±2 (B)±4 (C)±5 (D)±6
- (C) 58 治療用的質子射束，約為多少MeV？
(A)0.25 (B)2.5 (C)250 (D)2500
- (A) 59 含有 ^{10}B 的偵檢器主要是用來測量下列何者？
(A)中子 (B)電子 (C) α 粒子 (D)光子
- (A) 60 下列何者不是加馬刀頭盔上所使用的開口圓型 (circular field opening) 孔直徑尺寸？
(A)2 mm (B)4 mm (C)8 mm (D)14 mm
- (C) 61 下列何者並非強度調控治療必要的設備？
(A)MLC (B)immobilization device (C)block (D)localization laser
- (A) 62 下列何者不是IMRT技術的應用？
(A)Gamma knife (B)Tomotherapy
(C)dynamic MLC technique (D)step-and-shoot technique
- (B) 63 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) 的比較，何者正確？
(A)IMRT使用最小照野 (B)IMRT使用inverse method來做治療計畫
(C)SRT通常是一次治療 (D)SRS通常是多次治療
- (C) 64 某病人利用直線加速器治療，其相鄰照野長度分別為38 cm與30 cm，SAD=100 cm，depth=8 cm，則二照野在皮膚的間隙為多少cm？
(A)2.1 (B)2.5 (C)2.7 (D)3.2
- (D) 65 下列何技術最適合治療在有弧度表面的表淺腫瘤？
(A)IMRT (B) γ -knife (C)X-knife (D)electron arc therapy
- (B) 66 為降低幾何半影應增加：
(A)射源大小 (B)射源至準直儀距離
(C)射源至皮膚的距離 (D)射源能量
- (C) 67 某位乳癌病患接受乳房全切除後，醫師安排使用電子射線照射胸壁，以增加局部腫瘤的控制。胸部厚度達3公分深，希望最高劑量 $D_{\max}$ 的90%可以涵蓋此深度。則下列何種電子射線

能量最爲合適？

- (A)6 MeV (B)9 MeV (C)12 MeV (D)15 MeV

(D) 68 下列何種放射治療技術做分次 (fractionation) 治療最爲困難？

- (A)三度空間放射治療 (B)step-and-shoot IMRT (C)sliding window IMRT (D)X-knife

(D) 69 利用手算劑量忽略了射束中的組織不均勻的修正時，下列何種情況會使位於該不均勻組織後之給予劑量，低估的情形最嚴重？

- (A)使用4 MV光子經過肺組織 (B)使用6 MV光子經過肺組織
(C)使用10 MV光子經過肺組織 (D)使用鈷六十光子經過肺組織

(B) 70 照野範圍爲 $10 \times 30 \text{ cm}^2$ 之矩形照野，若以面積周長比的公式計算，相當於多少正方形照野面積？

- (A) $14.3 \times 14.3 \text{ cm}^2$ (B) $15 \times 15 \text{ cm}^2$ (C) $10 \times 10 \text{ cm}^2$ (D) $13.3 \times 13.3 \text{ cm}^2$

(A) 71 光子射束對病人體表劑量的敘述，何者正確？

- (A)隨照野變大而增加 (B)隨入射角度增加而減少
(C)若使用鉛塊托盤不會影響體表劑量 (D)隨體表到托盤距離減少而減少

(C) 72 以一鈷六十機器治療病患 (SSD=80 cm，照野=8×8 cm) 時，欲使得皮下5 cm處得到200 cGy的劑量，治療所需的時間爲多少分鐘？(在 $10 \times 10 \text{ cm}$ 照野及深度0.5 cm處的劑量率爲120 cGy/min，8×8 cm的照野因子爲0.973，且在5 cm處的%DD爲76.8%)

- (A)2.52 (B)2.75 (C)2.23 (D)2.15

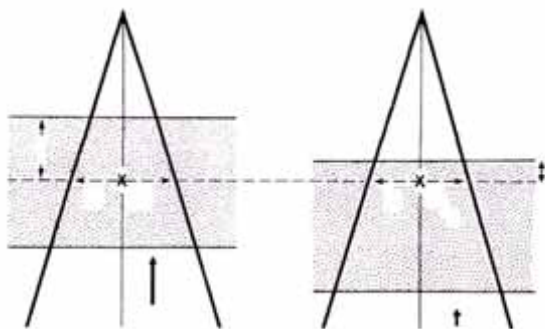
(A) 73 回散射因子是組織空氣比定義在下列何種深度的因子？

- (A)最大劑量深度 (B)等中心點 (C)入射的表面 (D)離體的表面

(B) 74 一位病患腫瘤深度爲2.5 cm，使用SSD 100 cm的技術治療腫瘤，假設其餘條件不變，只改變爲SSD 100 cm技術，爲使腫瘤有相同的劑量，則MU將變化多大？

- (A)0% (B)5% (C)10% (D)20%

(D) 75 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} 代表深度 t_0 的劑量，如果 t_0 爲最大劑量的深度，則圖中 D_d/D_{t_0} 爲下列何者的定義？



製必究！】

- (A)百分深度劑量 (PDD)
- (B)組織空氣比 (TAR)
- (C)回散射因子 (BSF)
- (D)組織最大比 (TMR)

(A) 76 當使用SSD技術的光子射束時，其照野大小定義在何處？

- (A)皮膚表面 (B)射束穿出病人處 (C)鉛擋塊托盤處 (D)最大劑量深度處

(D) 77 下列何種射線或設備不適合使用於腦部立體定位放射手術治療？

- (A)Gamma knife (B)megavoltage X-ray (C)heavy charged particles (D)electron beam

(D) 78 高能電子之增建區劑量不適合以那一方法測量？

- (A)平行板游離腔 (B)外插式游離腔 (C)薄片型TLD (D)圓柱型游離腔

(C) 79 頭頸部何杰金氏淋巴腫瘤之放射治療有一照射稱Waldeyer's Ring Field，下列何者並非其照射的方法？

- (A)以左右相對光子照野照射 (B)其範圍含扁桃腺，舌之底部以及鼻咽
- (C)其上緣至上顎上緣 (D)其下緣至斗篷 (Mantle) 照野之上緣

(C) 80 某合金擋塊，用來阻擋6 MV光子束時，其半值層為1.5 cm。若使用6.0 cm厚的合金擋塊來阻擋6 MV光子束，射束穿透此擋塊後剩下多少強度？

- (A)1.5% (B)3.1% (C)6.2% (D)7.5%

【版權所有，重製必究！】