

Appendix – Physics of Radiotherapy

元気いる？



Physics of Radiation Therapy

Basic Radiobiology for Radiotherapy

Basic Radiobiology

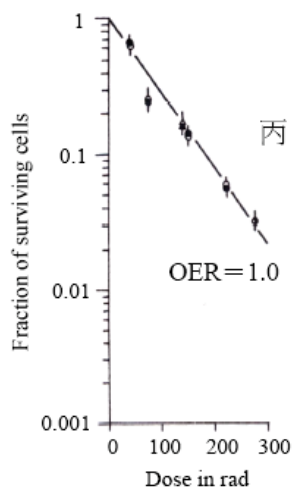
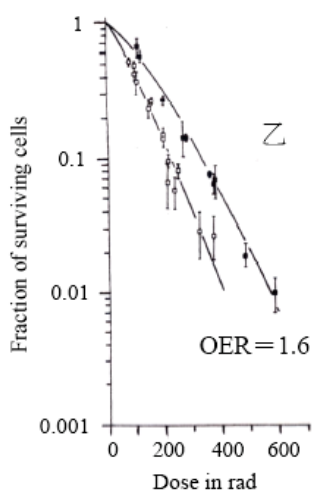
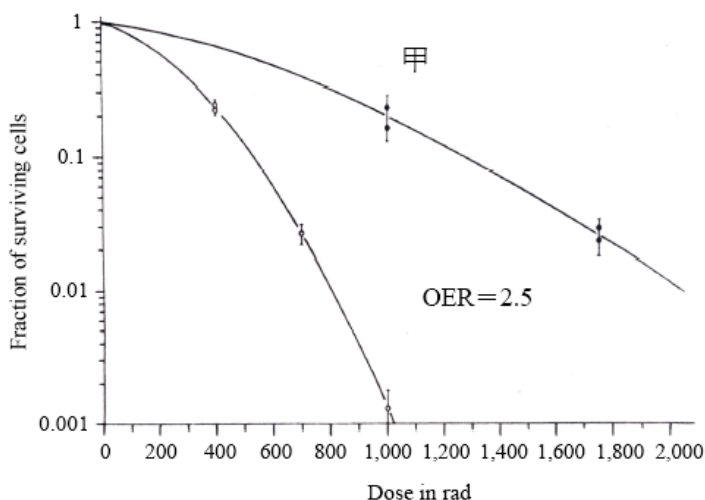
- 【 A 】1 關於放射線與化學治療在惡性腫瘤治療的基本特性，下列敘述何者錯誤？[97高治]
- (A) 放射線與化學治療均是全身性的治療
(B) 化學治療也有氧氣效應，但其效果常因藥物的不同而難於預估
(C) 放射治療時其氧效應很明顯，而且效果是一定的
(D) 化學治療產生的抗藥性比放射線快
- 【 C 】2 游離輻射照射人體後，經過多少時間可使 DNA 產生突變（DNA mutation）？[97高治]
- (A)一秒內 (B)數分至數小時 (C)數天 (D)數週
- 【 C 】3 下列那一種細胞對輻射線的敏感度最高？[97高治]
- (A) 肌肉細胞 (B) 神經細胞 (C) 小腸黏膜上皮細胞 (D) 肝細胞
- 【 A 】4 Gonads、lung 及thyroid 等三種人體組織的組織加權因子（tissue weighting factor，WT）的大小順序為何？[96高治]
- (A) gonads > lung > thyroid (B) lung > thyroid > gonads
(C) gonads > thyroid > lung (D) thyroid > lung > gonads
- 【 B 】5 下列何者是臨床上實際使用的輻射保護劑（radiation protector）？[96高治]
- (A) Misonidazole (B) Amifostine（WR-2721）
(C) Mitomycin C (D) Iododeoxyuridine
- 【 A 】6 下列何種方法用於測量腫瘤細胞的先天放射敏感度（intrinsic radiosensitivity）？[96高治]
- (A) 2 格雷照射後的存活率（SF2）
(B) 氧氣測量探針（oxygen probe）直接測量腫瘤氧氣濃度
(C) 潛在倍數時間（potential doubling time）
(D) 正子照影的缺氧比例
- 【 A 】7 放射線造成cancer，是一種：[96高治]
- (A) stochastic effect，沒有dose threshold (B) stochastic effect，有dose threshold
(C) deterministic effect，沒有dose threshold (D) deterministic effect，有dose threshold
- 【 D 】8 下列何種因素與腫瘤體積倍數時間（tumor volume doubling time）最無相關性？[96高治]
- (A) 細胞週期（cell cycle）長短
(B) 具分裂活性的細胞比例，即生長比率（growth fraction）
(C) 細胞喪失因素（cell loss factor）
(D) 細胞大小（cell size）

Radiosensitivity

- 【 B 】9 下列那一種染色體或DNA 變異通常最易導致細胞死亡？[96高治]
- (A) 缺失（deletion） (B) 雙中節（dicentric）
(C) 易位（translocation） (D) 單鏈斷裂（single strand break）

- 【 C 】 10 下列有關游離輻射的敘述，何者錯誤？[97高治]
- (A) 會造成DNA 單股斷裂（single-strand break）
 - (B) 會造成DNA 雙股斷裂（double-strand break）
 - (C) 不會造成鹼基的損壞（base damage）
 - (D) 會形成雙中節染色體（dicentric chromosome）
- 【 A 】 11 經過放射線照射後，DNA 產生之雙鏈斷裂，當經由非同源染色體末端聯結（nonhomologous end joining, NHEJ）程序進行修復時，主要發生在細胞週期的那一部分？ [96高治]
- (A) G1
 - (B) S
 - (C) G2
 - (D) M
- 【 D 】 12 下列有關游離輻射對DNA 的傷害之描述，何者錯誤？[96高治]
- (A)單股斷裂（single-strand break）可以利用對側DNA 做模版（template），完全修復
 - (B)雙股斷裂（double-strand break）和染色體變異（chromosome aberrations）有正向關聯
 - (C)人類周邊血液淋巴球的染色體變異，是用來推測人體輻射意外時照射劑量的方法之一
 - (D)游離輻射劑量和染色體變異呈現直線相關性
- 【 A 】 13 各種細胞的Tc（cell cycle time）長短不同，主要是決定於那一個週期的時間不同？[96高治]
- (A) G1
 - (B) S
 - (C) G2
 - (D) M
- 【 A 】 14 對於細胞在不同細胞週期中放射敏感度之比較，下列何者正確？ [96高治]
- (A) G2/M > G1 > Late S
 - (B) G1 > Late S > G2/M
 - (C) Late S > G1 > G2/M
 - (D) G2/M > Late S > G1
- 【 A 】 15 人體被意外照射時，從其週邊循環血中的淋巴球之染色體變異，約可測得之最低劑量為何？ [96高治]
- (A) 0.25 Gy
 - (B) 2.5 Gy
 - (C) 0.25 rad
 - (D) 2.5 rad
- 【 A 】 16 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？ [97高治]
- (A)較小D0 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 】 17 LET 在多少時相對生物效應（RBE）會最大？[96高治]
- A) 50 keV/ μ m
 - (B) 100 keV/ μ m
 - (C) 500 keV/ μ m
 - (D) 1000 keV/ μ m
- 【 D 】 18 對於relative biologic effectiveness（RBE），linear energy transfer（LET）及oxygen enhancement ratio（OER）之描述，下列何者正確？[96高治]
- (A) LET 與RBE 成直線正比例關係
 - (B) 150 MeV 之質子，其RBE 值為2.5
 - (C) LET=110 keV/μm 之 α 粒子，其OER 值小於1
 - (D) 15 MeV 中子之OER 值小於3
- 【 A 】 19 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？[97高治]
- (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

【 D 】20 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？[97高治]



- (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

【 D 】21 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 [97高治]

- (A) 僅(1)(2) (B) 僅(1)(3) (C) 僅(2)(3) (D) (1)(2)(3)

【 B 】22 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？[97高治]

- (A) 阻抗性 (B) 敏感性 (C) 多樣性 (D) 破壞性

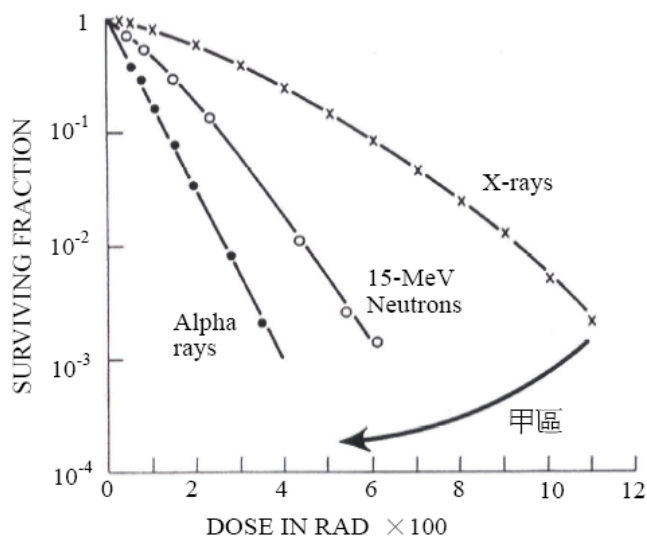
【 B 】23 氧在腫瘤組織動脈端微血管中，能單純經擴散方式到達的距離約為多少？[97高治]

- (A) 7 μ m (B) 70 μ m (C) 7 mm (D) 70 mm

【 A 】24 HeLa cell 的細胞存活曲線，在下列那一個劑量率範圍中，有最顯著的劑量率效應？[97高治]

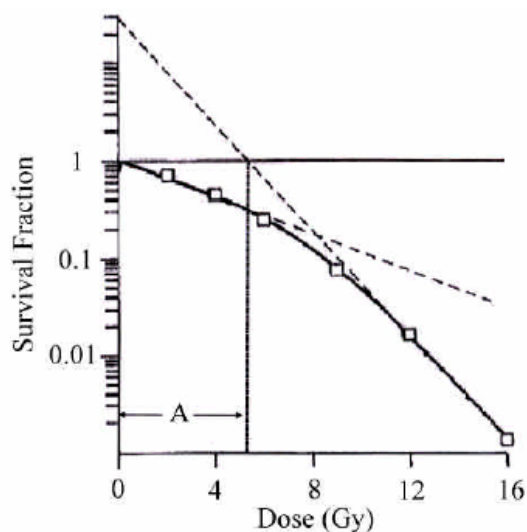
- (A) 0.01-1 Gy/min (B) 1-10 Gy/min (C) 10-100 Gy/min (D) 100-1000 Gy/min

【 A 】 25 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？[97高治]



- (A)增加LET (B)增加OER (C)減少RBE (D)減少LET

【 C 】 26 圖為某細胞的存活曲線圖，圖中A 所標示的是存活曲線四個參數中的那一個？[97高治]



- (A) D37 (B) D0 (C) Dq (D) n

【 B 】 27 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%？[97高治]

- (A) 19 (B) 49 (C) 24 (D) 2.7

【 B 】 28 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？[97高治]

- (A) 1 (B) 10 (C) 103 (D) 105

【 B 】 29 假設有一個腫瘤（內含 10^6 個 cells），已知利用放射線治療可殺死一半細胞的劑量為 2 Gy。請問放射治療需要多少 Gy 才可以殺死所有細胞？[97高治]

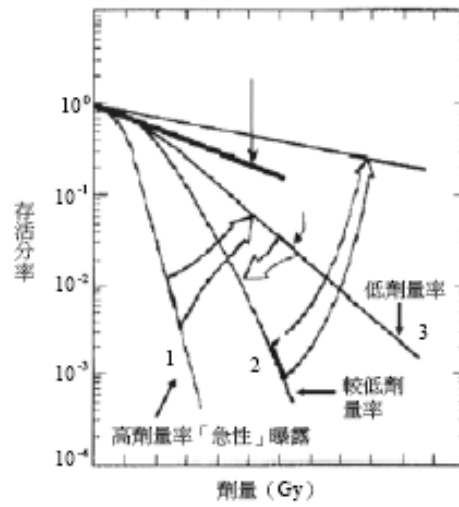
- (A) 20 (B) 40 (C) 30 (D) 10

- 【 B 】 30 一群總數有 10^9 個的腫瘤細胞，接受40 Gy 的放射，若其 D_0 為2.17 Gy，則預估會有多少個細胞存活？[96高治]
- (A) 5 (B) 10 (C) 50 (D) 100
- 【 D 】 31 假設一個人，分別接受0.1 cGy, 2 MeV 的加馬射線和0.05 cGy, 2 MeV 的中子射束，那麼此人所接受的等效劑量為：[97高治]
- (A) 0.1 mSv (B) 1.0 mSv (C) 1.5 mSv (D) 11.0 mSv

The Four “R” of Radiotherapy

- 【 C 】 31 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：[97高治]
- (A) Reoxygenation (B) Repair
(C) Repopulation (D) Redistribution
- 【 B 】 32 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？[97高治]
- (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 】 33 使用一天三次的放射線多次治療（CHART），最少需要間隔多少小時？[97高治]
- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
- 【 A 】 34 在臨床放射治療中，晚期組織副作用的發生與下列何者較無關係？[97高治]
- (A) 治療總時間 (B) 總劑量
(C) 分次治療所間隔的時間 (D) 每次治療的劑量
- 【 D 】 35 在傳統放射治療中，每天照射1 次，每次2 Gy 的分次照射，每星期照射5 次為期6 個星期總共照射30 次，請計算晚期效應的生物有效劑量（biological effective dose）為多少Gy？[97高治]
- (A) 60 (B) 72 (C) 80 (D) 100
- 【 D 】 36 下列何種措施最有利於 X-ray 治療之減少晚期副作用？[96高治]
- (A)延長治療總時間，從6 週至8 週
(B)縮短治療總時間，從8 週至6 週
(C)每次劑量不變，但增加治療次數
(D)維持相同的腫瘤控制率，但將每次劑量從3 格雷降至2 格雷

【 B 】 37 附圖為某細胞經過不同劑量率照射後所得的存活曲線圖，圖中經過低劑量率照射會得到細胞存活曲線3，如果將劑量率再降低為較低劑量率會得到存活曲線2，請問圖中存活曲線變差的原



因是細胞會進行下列那一種作用？ [96高治]

- (A) repair (B) redistribution (C) reoxygenation (D) repopulation

Physics of Radiation Therapy

Measurement of Absorbed Dose

Measurement of Absorbed Dose

- 【 A 】 1 自由空氣游離腔體積龐大，通常用作： [96高器]
- (A)原級標準游離腔 (B)二級標準游離腔 (C)實用型游離腔 (D)三級游離腔
- 【 C 】 2 使用自由空氣游離腔度量光子之能量上限約為： [97高器]
- (A) 3 keV (B) 300 keV (C) 3 MeV (D) 30 MeV
- 【 D 】 3 下列何者與頂針型游離腔 (thimble chamber) 測得之曝露計算無關？ [97高器]
- (A)測得之電量 (B) 空氣密度 (C) 游離腔體積 (D) 光子之能量
- 【 C 】 4 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[97高治]
- (A) 僅(1)(2)(3) (B)僅(1)(2)(4)
(C)僅(2)(3)(4) (D) (1)(2)(3)(4)
- 【 D 】 5 使用Farmer 游離腔作劑量校正時，需作溫度壓力校正，現壓力為 750 mmHg，溫度20°C，請求出其校正因數CT，P 為何？ [96高治]
- (A) 0.995 (B) 0.998 (C) 1.002 (D) 1.006
- 【 B 】 6 下列何種劑量計常用於校驗直線加速器的光子輸出劑量？ [96高治]
- (A) well-type ion chamber (B) Farmer-type ion chamber
(C) TLD (D) film
- 【 A 】 7 已知10 MV 的X 光，碳對空氣的平均質量阻擋本領比為0.985，若以石墨腔壁的Farmer chamber 所測得的空氣吸收劑量為100 cGy，則Farmer chamber 的腔壁的吸收劑量為何？ [97高治]
- (A) 98.5 cGy (B) 100.5 cGy (C) 102 cGy (D) 104 cGy
- 【 C 】 8 承上題，其水對碳的平均質量能量吸收係數比為1.114，若知以石墨腔壁的Farmer chamber 所測得的空氣吸收劑量為100 cGy，則Farmer chamber 在水中所測得的吸收劑量約為何？ [97高治]
- (A) 90 cGy (B) 98.5 cGy (C) 110 cGy (D) 134 cGy
- 【 A 】 9 下列關於總質量阻擋本領 $(S/\rho)_{\text{tot}}$ 、碰撞損失的質量阻擋本領 $(S/\rho)_{\text{col}}$ 、輻射損失質量阻擋本領 $(S/\rho)_{\text{rad}}$ 三者間關係的敘述何者正確？ [96高治]
- (A) $(S/\rho)_{\text{tot}} = (S/\rho)_{\text{col}} + (S/\rho)_{\text{rad}}$
(B) $(S/\rho)_{\text{tot}} = (S/\rho)_{\text{col}} - (S/\rho)_{\text{rad}}$
(C) $(S/\rho)_{\text{rad}} = (S/\rho)_{\text{tot}} + (S/\rho)_{\text{col}}$
(D)三者沒有固定關係
- 【 D 】 10 美國醫用物理學會對吸收劑量的量測有許多規範，如：TG-21、TG-43 及TG-51 等，而何種規範適用在水中量測？ [96高治]
- (A) TG-21 (B) TG-21、TG-43 (C) TG-43 (D) TG-51

Physics of Radiation Therapy

Dose Distribution and Scatter Analysis

Dose Distribution and Scatter Analysis

- 【 D 】1 在選擇固態物質做為水等效假體時，需考量其輻射作用特性與水近似。這些需考量的特性不包含以下何者？[96高治]
- (A)有效原子序 (B)電子密度 (electrons per gram)
(C)質量密度 (g/cm³) (D)含氫原子比例
- 【 B 】2 所謂的物理照野 (physical field size) 指的是以射束中心為100%，而何者劑量值所涵蓋之大小？[97高治]
- (A) 20% (B) 50% (C) 80% (D) 100%
- 【 A 】3 放射線治療時，射源與等中心點之距離是指：[97高治]
- (A) SAD (B) SSD (C) SSD + d (D) SAD + d
- 【 C 】4 一般直線加速器之等中心點 (isocenter) 是指下列何者？[96高治]
- (A)治療照野之中軸
(B)光照野 (light field) 之中軸
(C)機頭 (gantry) 及準直儀 (collimator) 旋轉軸之交會點
(D)輻射照野 (radiation field) 之中軸
- 【 C 】5 百分深度劑量 (PDD) 與下列何者均有相關？[97高治]
- (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
- 【 A 】6 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[97高治]
- (A)僅(1)(2)(3) (B) 僅(1)(3)
(C)僅(2)(4) (D) (1)(2)(3)(4)
- 【 C 】7 假設SDD 為射源至體表距離；SDD 為射源至準直儀末端距離；S 為鈷六十射源大小；d 為治療深度；Pd 為在治療深度的幾何半影大小，則其相互關係可以下列何式代表？[97高器]
- (A) $Pd = S \cdot SDD / (SSD + d - SDD)$ (B) $Pd = S(SSD + d) / SDD$
(C) $Pd = S(SSD + d - SDD) / SDD$ (D) $Pd = S(SSD - SDD) / SDD$
- 【 A 】8 在SSD 100 cm，深度7 cm 處給予180 cGy，其百分深度劑量為65%，請問在d_{max} 處的劑量為何？[96高治]
- (A) 277 cGy (B) 255 cGy (C) 245 cGy (D) 231 cGy
- 【 C 】9 以一尖峰電壓為400 kVp 的X 光機作表淺治療，結果皮膚劑量為200 cGy，而在皮膚下1 cm 深度的百分深度劑量 (PDD) 為90%，則皮膚下1 cm 深度的劑量為多少cGy？[97高治]
- (A) 100 (B) 150 (C) 180 (D) 220
- 【 A 】10 下列關於組織空氣比 (TAR) 的敘述何者錯誤？[96高治]
- (A) TAR 會隨著SSD 的增加而減少 (B) TAR 會隨著射束照野增大而增大
(C) TAR 會隨著假體深度增加而減少 (D) TAR 會隨著射束能量減少而增加

- 【 D 】 11 下列何種劑量參數與射源至皮膚距離（SSD）有關？[97高治]
- (A) BSF（backscatter factor） (B) TMR（tissue-maximum ratio）
(C) TPR（tissue-phantom ratio） (D) PDD（percent depth dose）
- 【 A 】 12 下列何者不會影響光子射束照野中心軸之百分深度劑量分布？[97高治]
- (A) 劑量率 (B) 照野大小 (C) 射束能量 (D) 射源至皮膚距離
- 【 B 】 13 當治療的SSD（source-to-surface distance）改變時，PDD（percentage depth dose）亦會跟著改變，PDD的改變可用梅紐德F 因子（Mayneord F factor）作修正。下列關於梅紐德F 因子的敘述何者錯誤？[96高治]
- (A)它是利用平方反比的定律修正，並沒有考慮散射因子
(B)梅紐德F 因子在大照野的情況下誤差較小
(C)當光子能量較低會因為散射的關係而造成梅紐德F 因子有較大的誤差
(D)當SSD 較長時梅紐德F 因子有較大的誤差
- 【 C 】 14 對臨床使用的放射治療光子射束百分深度劑量曲線的敘述，何者錯誤？ [96高治]
- (A)鈷六十射束的最大劑量深度約在 0.5 公分深處
(B) 6 MV 射束的最大劑量深度約在1.5 公分深處
(C) 6 MV 射束的50%劑量深度較10 MV 的50%劑量深度深
(D) 10 MV 射束在10 公分深處的百分劑量較6 MV 高
- 【 C 】 15 對鈷-60 射束而言，在照野為 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ ，深度為10 公分，SSD 為80 公分時，百分深度劑量為58.4%。當照野、深度相同，而SSD 變為100 公分時，百分深度劑量約為多少%？[96高治]
- (A) 56.0 (B) 58.4 (C) 60.9 (D) 66.3
- 【 C 】 16 在病患擺放過程中有時需採用加長SSD 的設定方式，則其PDD 的變化可用以下何者來修正？[96高治]
- (A) output factor (B) tray transmission factor
(C) Mayneord factor (D) wedge factor
- 【 D 】 17 以下何種劑量計算參數較不適合用於能量高於鈷六十的治療射束？ [96高治]
- (A) TMR (B) TPR (C) PDD (D) TAR
- 【 C 】 18 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？[96高治]
- (A) Monte Carlo method (B) convolution-superposition method
(C) Clarkson's method (D) stereo-shift method
- 【 B 】 19 以下何種治療技術最適合做不規則照野的照射？ [96高治]
- (A) rotation therapy (B) Clarkson's method
(C) x-ray knife (D) total body irradiation
- 【 D 】 20 以下何種放射治療物理參數的取得須牽涉到空氣中的劑量測量？ [96高治]
- (A) PDD (B) TMR (C) TPR (D) BSF
- 【 A 】 21 給予以下鈷六十射束治療設定，試計算治療所需時間為多少 分鐘？SAD=80 cm，治療深度=10 cm，治療劑量=200 cGy，照野大小= $8 \times 10 \text{ cm}$ ， $TAR(10, 8 \times 10) = 0.695$ ，射束在相同設定下在空氣中的劑量率為125 cGy/min。[96高治]
- (A) 2.30 (B) 1.11 (C) 0.90 (D) 0.43

- 【 A 】 22 一治療用光子射束射入水假體中，假設 d 代表在水中深度， rd 代表在深度 d 的照野大小，則下列何者正確？ [96高治]
- (A) $TAR(d, rd) = TMR(d, rd) \times BSF(rd)$
 (B) $TMR(d, rd) = TAR(d, rd) \times BSF(rd)$
 (C) $BSF(rd) = TAR(d, rd) \times TMR(d, rd)$
 (D) $BSF(rd) \times TAR(d, rd) \times TMR(d, rd) = 1$
- 【 C 】 23 欲以一Co-60 機器治療病患 ($SSD = 80\text{ cm}$ ，照野 $= 8 \times 8\text{ cm}^2$)，使得皮下 5 cm 處得到 200 cGy 的劑量，在 $10 \times 10\text{ cm}^2$ 照野及深度 0.5 cm 處的劑量率為 250 cGy/min ， $8 \times 8\text{ cm}^2$ 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？ [97高治]
- (A) 2.35 (B) 1.35 (C) 1.07 (D) 2.15
- 【 B 】 24 針對光子射束，一個 $6 \times 12\text{ cm}^2$ 的照野其等效正方形照野之一邊長為多少公分？ [97高治]
- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
- 【 D 】 25 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？
 ($\sqrt{\pi} = 1.772$) [97高治]
- (A) 1.19 (B) 2.37 (C) 3.56 (D) 4.74
- 【 B 】 26 14×8 公分照野的等效方形照野邊長為多少公分？ [96高治]
- (A) 2.5 (B) 10.2 (C) 10.6 (D) 11.2
- 【 C 】 27 下列何者最不適合用在多照野 SAD 設定的治療情況？ [96高治]
- (A) TMR (B) TPR (C) PDD (D) TAR
- 【 D 】 28 使用斗篷技術 (mantle field) 治療某一個病人的治療計畫中，假設病人在 $SAD = 120\text{ cm}$ 時，照射 100 cGy 到中心點所需用的監測單位 (monitor unit) 為 207 。在第一次治療該病人擺位時 (first setup)，發現治療距離必須以 $SAD = 140\text{ cm}$ 來取代。這時所需的監測單位 (monitor unit) 大約為： [96高治]
- (A) 177 (B) 207 (C) 242 (D) 282

A System of Dosimetric Calculation

-

Physics of Radiation Therapy

Treatment Planning I: Isodose Distribution

Isodose Distribution

- 【 D 】 1 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？[97高治]
A) 10 公分處 (B) 15 公分處 (C) 20 公分處 (D)最大劑量處
- 【 A 】 2 射束平坦性可以使用下列那一個算式定義之？[96高治]
(A) $[(D_{\max} - D_{\min}) / (D_{\max} + D_{\min})] \times 100\%$
(B) $[(D_{\max} - D_{\min}) / (D_{\max} + D_{\min})] \times 80\%$
(C) $[(D_{\max} + D_{\min}) / (D_{\max} + D_{\min})] \times 100\%$
(D) $[(D_{\max} + D_{\min}) / (D_{\max} + D_{\min})] \times 80\%$
- 【 C 】 3 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？[97高治]
(A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60°
- 【 B 】 4 對一個全開的照野，其MU 經過計算後為219，若此一全開照野再加上楔型濾器且其楔型濾器之因素（wedge factor）為0.75，則MU 應修正為多少？[97高治]
(A) 288 (B) 292 (C) 201 (D) 165
- 【 A 】 5 治療時若將wedge 方向錯擺90 度，是否會影響照野中軸深度劑量與整體劑量分布改變？[97高治]
(A) 前者不改變，後者會改變 (B) 前者會改變，後者不改變
(C) 兩者都會改變 (D) 兩者都不改變
- 【 C 】 6 相鄰兩照野常使用wedge 來形成較均勻的劑量曲線，若已知使用的一對wedge 的角度為A，則hinge angle 為何？[97高治]
(A) $90 - A$ (B) $180 - A$ (C) $2 \times (90 - A)$ (D) $90 + A$
- 【 D 】 7 在一放射治療計畫中，hinge angle 是60，則使用何種角度的針edge 可讓劑量分布更均勻？[97高治]
(A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60°
- 【 B 】 8 使用楔形濾片（wedge filter）時，為避免破壞皮膚免除效應（skin-sparing effect），其與皮膚表面之距離應至少大於多少公分？[96高治]
(A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25
- 【 A 】 9 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？[97高治]
(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
- 【 A 】 10 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？[96高治]
(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

- 【 A 】 11 ICRU 定義臨床靶體積（clinical target volume, CTV）為：[97高治]
- (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 】 12 治療計劃後醫師所選擇的處方劑量分布曲線應包含： [97高治]
- (A) Gross tumor volume (B) Clinical target volume
 (C) Planning target volume (D) Treated volume
- 【 C 】 13 Clinical Target Volume（CTV）的範圍包括：[97高治]
- 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 】 14 依ICRU 報告的定義，下列各體積由大到小排列，其順序應為何？ (1) clinical target volume(CTV)
 (2) gross target volume（GTV） (3) planning target volume（PTV） (4) irradiated volume [96高治]
- (A) (1)(3)(2)(4) (B)(3)(4)(1)(2) (C)(4)(3)(1)(2) (D)(2)(1)(3)(4)
- 【 C 】 15 在定義腫瘤大小時，下列那一項有將擺位誤差（set-up error）和器官位移（organ motion）[96高治]
- (A) GTV (B) CTV (C) PTV (D) ITV
- 【 D 】 16 一般來說，三度空間順形治療技術最終希望能使以下何者涵蓋在 95%等劑量分布曲線內？ [96高治]
- (A) isocenter (B) GTV (C) BEV (D) PTV
- 【 D 】 17 對於放射治療體積大小的排序，下列何者正確？（GTV：gross tumor volume，CTV：clinical target volume，PTV：planning target volume，TV：treated volume，IV：irradiated volume）[96高治]
- (A) TV > IV > PTV > CTV > GTV (B) IV > PTV > TV > CTV > GTV
 (C) IV > TV > CTV > PTV > GTV (D) IV > TV > PTV > CTV > GTV

Physics of Radiation Therapy

Treatment Planning II: Patient Data, Correction, and Set-up

Patient Data

- 【 B 】1 若病患的CT 影像欲傳送到電腦治療計畫系統內設計治療計畫，則在電腦斷層模擬攝影機（CT simulator）中所設定的掃描範圍（field of view）應為？[96高治]
- (A)僅需包含腫瘤及其附近組織，以取得較細微的變化
(B)應包含腫瘤所在位置完整的身體輪廓
(C)須視腫瘤的大小而定
(D)須視病患的年齡而定
- 【 A 】2 一般傳統的X 光模擬攝影機所拍攝出來的底片影像，在電腦斷層模擬攝影機中是由何種影像所替代？[96高治]
- (A) digital reconstructed radiography (B) Kodak V-film
(C) port films (D) coronal section image
- 【 B 】3 關於電腦治療計畫系統（treatment planning system）採用CT 影像的原因，下列何者錯誤？[96高治]
- (A)可得知各組織之相對電子密度
(B)有良好的軟組織對比
(C)劑量計算時可做組織不均質（inhomogeneities）的修正
(D)可準確的畫出腫瘤、正常組織及身體輪廓（body contour）
- 【 A 】4 下列何者不是一般診斷用電腦斷層掃描儀與治療計畫用電腦斷層模擬攝影機（CT simulator）的重要差異？[96高治]
- (A)治療計畫用電腦斷層模擬攝影機的影像解析度要求較高
(B)治療計畫用電腦斷層模擬攝影機需要三點的雷射定位
(C)治療計畫用電腦斷層模擬攝影機的躺床（couch）須是平坦的
(D)治療計畫用電腦斷層模擬攝影機掃描後的影像通常還需要傳到模擬電腦中進行中心定位
- 【 D 】5 關於電腦斷層模擬攝影機外部定位雷射之歸零中心的敘述，下列何者正確？[96高治]
- (A)應與病患的腫瘤中心一致 (B)應與病患的治療中心一致
(C)應該根據治療床的高低隨時校正 (D)應以CT 的影像中心作為校正的依據
- 【 B or C or D 】6 在操作電腦斷層模擬攝影機（CT simulator）時，若發現CT 影像的雜訊過高，則應更改下列何者主要的掃描參數以提高影像品質？[96高治]
- (A) reconstruction algorithm (B) mAs
(C) FOV（field of view） (D) pitch
- 【 B 】7 在電腦治療計畫中用來修正體表輪廓不規則（body contour irregularities）的方法，下列何者錯誤？[96高治]
- (A) tissue-air ratio method (B) tissue-air density ratio method
(C) isodose shift method (D) effective source-to-surface distance method

Physics of Radiation Therapy
Treatment Planning III: Field Shaping, Skin Dose, and Field Separation

Skin Dose, and Field Separation

- 【 D 】1 在使用平行照射照野（parallel opposed fields）治療骨盆腔時，為避免在靠近射束入射處產生較高的相對劑量，應使用下列何種能量的射束最為適合？[96高治]
- (A) Co-60 (B) 4 MV (C) 6 MV (D) 15 MV
- 【 B 】2 一部SAD=100 cm 的放射治療機，採用25×25 cm² 與20×20 cm² 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？[97高治]
- (A) 0.875 (B) 1.125 (C) 1.5 (D) 2.0

Physics of Radiation Therapy

Electron Beam Therapy

Electron Beam Therapy

- 【 D 】1 12 MeV 的電子射線在水中的實際射程 (practical range) 約為多少cm? [97高治]
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
- 【 A 】2 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? [97高治]
- (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 】3 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? [97高治]
- (A) 6 MeV (B) 12 MeV (C) 15 MeV (D) 20 MeV
- 【 B 】4 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
- 【 A 】5 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? [97高治]
- (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0
- 【 D 】6 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? [97高治]
- (A)補償器 (compensator) (B)準直儀 (collimator)
(C)電子濾器 (electron filter) (D)組織補償物 (bolus)
- 【 A 】7 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} : 劑量最大之深度) [97高治]
- (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) $0.5 d_{max} - 0.1 \text{ cm}$
- 【 C 】8 6 MeV 電子射束在軟組織中碰撞損失，電子能量損失率 (energy loss rate) 約為: [97高治]
- (A) 0.5 MeV/cm (B) 1 MeV/cm (C) 2 MeV/cm (D) 4 MeV/cm
- 【 D 】9 下列那一射束有最高的表面劑量? [97高治]
- (A) 4 MeV 電子 (B) 6 MeV 電子 (C) 10 MeV 電子 (D) 18 MeV 電子
- 【 B 】10 電子射束在不同組織有不同劑量分布，有關組織非均質之等效厚度係數 (coefficient of equivalent thickness, CET) 的定義參考介質是: [97高治]
- (A) 空氣 (B) 水 (C) 骨頭 (D) 鉛
- 【 A 】11 Effective SSD 和virtual SSD correction 是應用在下列何種治療技術上? [97高治]
- (A) electron beam therapy (B) brachytherapy
(C) IMRT (D) 3-D conformal therapy

- 【 A 】 12 一般12 MeV 電子射束的治療，有效深度約為：[97高治]
 (A) 3 ~ 4 cm (B) 6 ~ 9 cm (C) 10 ~ 12 cm (D) 13 ~ 15 cm
- 【 B 】 13 下列何者不是治療用電子射束的特性？[97高治]
 (A) 皮表劑量高 (B) 以固定SAD 的技術作治療
 (C) 適合作淺部腫瘤照射 (D) 較深部的劑量是來自於制動輻射
- 【 C 】 14 臨床治療最常使用的電子射束的能量範圍是：[97高治]
 (A) 0.5 ~ 1 MeV (B) 1 ~ 4 MeV (C) 6 ~ 20 MeV (D) 25 ~ 40 MeV
- 【 B 】 15 下列何者不是選擇電子射束能量時考慮之因素？[97高治]
 (A) 腫瘤深度 (B) 治療時間 (C) 腫瘤劑量分布 (D) 正常組織劑量
- 【 D 】 16 有關電子弧形治療（electron arc therapy），下列何者最不相關？[97高治]
 (A) 射束能量的選擇 (B) 等中心點的選擇 (C) 照野大小的選擇 (D) 濾器的選擇
- 【 B 】 17 一電子射束平均能量為7 MeV，其R50 為何？[96高治]
 (A) 2.7 cm (B) 3.0 cm (C) 3.3 cm (D) 3.6 cm
- 【 C 】 18 下列關於電子束治療的敘述何者錯誤？[96高治] (A)電子與低原子序物質
 （例如：水）作用，主要以游離和激發的方式損失電子的能量
 (B)低原子序物質與電子作用的質量阻擋本領大於高原子序物質與電子作用的質量阻擋本領
 (C)能量大於1 MeV 的電子，在水中的能量損失約為3 MeV/cm
 (D)電子束與物質作用產生的二次電子足以造成進一步游離者，稱之為 δ 射線
- 【 D 】 19 下列那種能量的電子射線其皮膚劑量較高？[96高治]
 (A) 6 MeV (B) 10 MeV (C) 15 MeV (D) 20 MeV
- 【 A 】 20 一電子射束的 $d_{max}=2.0$ cm，SSD=100 cm 且有效SSD（effective SSD）為95 cm。治療時因病人體表起伏，SSD 設定為120 cm。則在該位置射束的輸出（output）與原來的比值為何？[96高治]
 (A) 0.687 (B) 0.95 (C) 0.818 (D) 0.75
- 【 B 】 21 某病人使用16 MeV 電子射線治療時，若病灶的寬度為5 cm，則何種寬度的限光筒（cone）較適當？[96高治]
 (A) 3 cm (B) 7 cm (C) 10 cm (D) 15 cm
- 【 C 】 22 較高能量之電子射束，因何種原因不被用於治療？[96高治]
 (A)表淺處劑量分布不均 (B)劑量平坦度較差
 (C)較不具劑量陡降之特性 (D)較高之表面劑量
- 【 A 】 23 臨床上最常使用的電子射束照射方式為：[96高治]
 (A)單一照野，SSD 設定 (B)兩平行照野，SSD 設定
 (C)兩平行照野，SAD 設定 (D)多照野，SAD 設定
- 【 A 】 24 臨床電子射束所使用的不規則照野擋塊通常置於何處？[96高治]
 (A)體表或距體表小於5 公分處 (B)至少距體表大於15 公分以上
 (C)與光子鉛擋塊同位置 (D)與機頭內楔形濾片同位置
- 【 C 】 25 電子射束最不適合以下何種病兆的治療？[96高治]
 (A)皮膚腫瘤 (B)乳癌的胸壁照射
 (C)肺癌 (D)頭頸部淋巴照射

Physics of Radiation Therapy

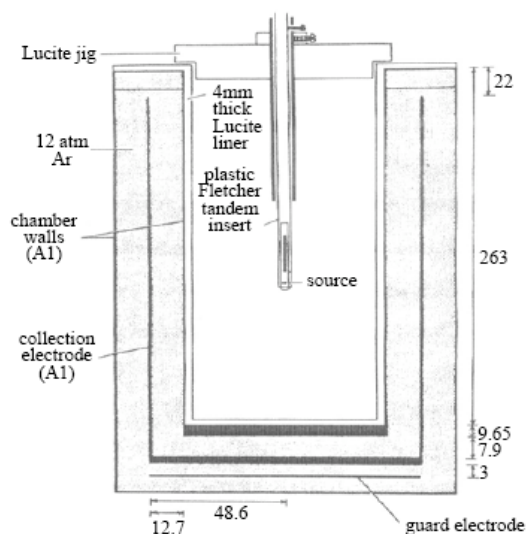
Brachytherapy

Brachytherapy

- 【 C 】 1 臨床上用於永久插種近接治療的Pd-103 種粒，其長度與直徑大小約為：[97高器]
- (A) 0.3 mm × 0.5 mm (B) 0.8 mm × 0.5 mm
(C) 4.5 mm × 0.8 mm (D) 4.5 mm × 8 mm
- 【 C 】 2 下列何種同位素較適合作為永久性插種治療的射源？[97高治]
- (A) Co-60 (B) Ir-192 (C) Pd-103 (D) Cs-137
- 【 A 】 3 Cs-137、Co-60、Ir-192 和I-131 半衰期長短的順序為何？[96高治]
- (A) Cs-137 > Co-60 > Ir-192 > I-131 (B) Ir-192 > Cs-137 > I-131 > Co-60
(C) Co-60 > I-131 > Cs-137 > Ir-192 (D) Cs-137 > Ir-192 > Co-60 > I-131
- 【 D 】 4 下列近接治療射源半衰期長短的排列，何者正確？[96高治]
- (A) $^{198}\text{Au} > ^{192}\text{Ir} > ^{125}\text{I} > ^{137}\text{Cs}$ (B) $^{137}\text{Cs} > ^{125}\text{I} > ^{192}\text{Ir} > ^{198}\text{Au}$
(C) $^{198}\text{Au} > ^{192}\text{Ir} > ^{137}\text{Cs} > ^{125}\text{I}$ (D) $^{137}\text{Cs} > ^{192}\text{Ir} > ^{125}\text{I} > ^{198}\text{Au}$
- 【 C or D 】 5 下列近接治療射源中，何者具有最高的比活度（specific activity）？[96高治]
- (A) Co-60 (B) Cs-137 (C) I-125 (D) Ir-192
- 【 B 】 6 不適用於後荷式近接治療的射源是：[97高器]
- (A) Cs-137 (B) Au-198 (C) Ir-192 (D) Co-60
- 【 B 】 7 以下何種射源可使用在永久插種？[97高治]
- (A) Ir-192 (B) Au-198 (C) Co-60 (D) Tc-99m
- 【 B 】 8 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？[97高治]
- (A) Ir-192 (B) Sr-90 (C) Ra-226 (D) I-125
- 【 A 】 9 對某一病患進行電子射源的近接治療，則使用以下何種射源最恰當？[96高治]
- (A) Sr-90 (B) Ir-192 (C) Ra-226 (D) I-125
- 【 A 】 10 以下何種射源不使用在永久插種？[96高治]
- (A) Ir-192 (B) Au-198 (C) I-125 (D) Pd-103
- 【 C 】 11 以下何種射源並不適用於冠狀動脈疾病的血管內近接治療？[96高治]
- (A) Sr-90 (B) S-32 (C) Cs-137 (D) Ir-192
- 【 C 】 12 最早用來做子宮頸癌近接治療的射源為：[96高治]
- (A) Sr-90 (B) Ir-192 (C) Ra-226 (D) I-125
- 【 A 】 13 近接治療用之 ^{192}Ir （銥-192）射源，其釋出之光子平均能量與半值層為何？[96高器]
- (A) 380 keV，2.5 mm Pb (B) 380 keV，5.5 mm Pb
(C) 511 keV，2.5 mm Pb (D) 511 keV，5.5 mm Pb
- 【 D 】 14 一個1.19 mCi，半衰期為4 天的放射元素，其放射性原子的個數為何？[96高治]
- (A) 4.40×10^7 (B) 2.54×10^8 (C) 6.09×10^9 (D) 2.20×10^{13}

- 【 C 】 15 使用Pd-103（半衰期為17 天）作為永久性插種近接放射治療，若剛開始使用時的吸收劑量率為0.1Gy/hr，如果此射源經過長時間的完全衰變之後，請計算吸收總劑量為何？[96高治]
- (A) 3.4 Gy (B) 4.9 Gy (C) 58.8 Gy (D) 81.6 Gy
- 【 B 】 16 ^{106}Ir 的半衰期為74 天，經過111 天後其活度約為多少？[97高治]
- (A) 9.25×10^{10} Bq (B) 1.31×10^{11} Bq
(C) 1.85×10^{11} Bq (D) 2.47×10^{11} Bq
- 【 B 】 17 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？[97高治]
- (A) 14.5 Gy (B) 42.44 Gy (C) 101.26 Gy (D) 143.7 Gy
- 【 D 】 18 下列何者並非遙控後荷式近接治療（remote afterloading brachytherapy）的優點？[97高治]
- (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為縮小
- 【 D 】 19 攝護腺插種的近接治療是屬於下列何種方式？[97高治]
- (A) Intracavitary brachytherapy (B) Intravascular brachytherapy
(C) Surface mold brachytherapy (D) Interstitial brachytherapy
- 【 C 】 20 近接治療中當光子能量大於200 keV，在組織中劑量從射源到計算位置（>1 cm），可以依據距離平方反比定律，主要是因為：[97高治]
- (A) 半衰期較長 (B) 在組織中沒有衰減與散射
(C) 衰減與散射大致相互補償 (D) 能量較高
- 【 D 】 21 已知Ir-192 的曝露率常數為0.4 Rm²/hCi，請問距離活性為5 Ci 的Ir-192 點射源10 公分處的曝露率為多少？[97高治]
- (A) 0.02 R/h (B) 2 R/h (C) 20 R/h (D) 200 R/h
- 【 C 】 22 於近接治療所使用的低劑量率是指：[97高治]
- (A) 0.1 ~ 0.2 Gy/hour (B) 0.2 ~ 0.4 Gy/hour
(C) 0.4 ~ 2 Gy/hour (D) 2 ~ 4 Gy/hour
- 【 B 】 23 已知一射源半衰期為74 天，目前活度為10 居里，則三個月後其活度為多少居里？[97高治]
- (A) 6.5 (B) 4.2 (C) 3.6 (D) 2.8
- 【 D 】 24 下列何者並非高劑量率近接治療之好處？[97高治]
- (A) 門診即可治療 (B) 不須全身麻醉
(C) 不須住院，減少健保負擔 (D) 因治療時間短較不易發生副作用
- 【 A 】 25 鐳衰變成氦，會伴隨下列何情形？[97高治]
- (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）

- 【 B 】 26 Ir-192 是目前最常使用在高劑量率近接治療（HDR brachytherapy）的射源，請問此射源有何優點以致適合用在HDR brachytherapy 中？[97高治]
- (A) short half life (B) high specific activity
(C) high photon energy (D) large source size
- 【 B 】 27 下列何者是永久性插種近接放射治療的射源所具備的特性？[97高治]
- (A) 能量高 (B) 半衰期短 (C) 活性強 (D) 曝露劑量率高
- 【 A 】 28 在進行Ir-192 點射源校正時，使用TG-43 的簡式公式： $D(r) = \Lambda S_k/r^2$ ，其中 S_k 表示每單位空氣克馬強度，而 Λ 符號代表意義為何？[97高治]
- (A) 劑量率常數 (B) 平方反比定律的修正因數
(C) average anisotropy factor (D) radial dose function
- 【 D 】 29 下列何種射源適合攝護腺永久插種治療？[96高治]
- (A) Co-60 (B) Cs-137 (C) Ra-226 (D) I-125
- 【 A 】 30 根據ICRU 38 號報告，低劑量率是指射源的劑量率範圍為何？[96高治]
- (A) 40~200 cGy/hr (B) 40~200 cGy/min
(C) 2~100 cGy/hr (D) 10~100 cGy/hr
- 【 D 】 31 5.0 Ci 等同於下列何者？[96高治]
- (A) 1.85 MBq (B) 7.4 GBq (C) 1.35×10^{10} Bq (D) 185 GBq
- 【 D 】 32 何種診斷器材常被應用於攝護腺插種治療技術（prostate implant）醫生插針時位置之確認？[96高治]
- (A) PET (B) fluoroscopy (C) MRI (D) ultrasound
- 【 B 】 33 下列何種近接治療技術是屬於 intracavitary brachytherapy 的一種？[96高治]
- (A) Paterson-Parker system (B) Manchester system
(C) Quimby system (D) Memorial system
- 【 A 】 34 附圖可以利用在下列何種放射治療的校正中？[96高治]
- (A) afterloading brachytherapy (B) IMRT
(C) 3D CRT (D) SRS



- 【 A 】 35 使用近接治療技術治療子宮頸癌，大多採用何種方式進行？ [96高治]
- (A)腔內近接治療（intracavitary brachytherapy）
 (B)組織間近接治療（interstitial brachytherapy）
 (C)血管內近接治療（intravascular brachytherapy）
 (D)手術中放射治療（intra-operative radiation therapy）
- 【 D 】 36 根據ICRU 的建議，高劑量率（HDR）近接治療的劑量率為何？ [96高治]
- (A) 0.1 至0.5 cGy/min (B) 0.6 至5 cGy/min 之間
 (C) 6 至20 cGy/min 之間 (D)大於20 cGy/min
- 【 B 】 37 攝護腺癌的近接治療方式屬於以下何種技術？ [96高治]
- (A)腔內近接治療（intracavitary brachytherapy）
 (B)組織間近接治療（interstitial brachytherapy）
 (C)血管內近接治療（intravascular brachytherapy）
 (D)手術中放射治療（intra-operative radiation therapy）
- 【 B 】 38 以下對遙控後荷式近接治療技術的敘述，何者錯誤？ [96高治]
- (A)初期設備費用投資較高
 (B)不適合使用低劑量率射源
 (C)對醫療人員造成的曝露劑量較低
 (D)若使用高劑量率射源則可治療較多的病患
- 【 D 】 39 以下何者不是近接治療技術所使用的方法之一？ [96高治]
- (A) Paris system (B) Memorial system
 (C) computer system (D) Clarkson' s system
- 【 D 】 40 有關Quimby 治療技術的敘述，何者正確？ [96高治]
- (A)使用不同強度射源的組合
 (B)採用不均勻的射源間隔
 (C)射源間隔的排列方式與Paterson-Parker 不同
 (D)最終可得到不均勻的劑量分布
- 【 B 】 41 在腔內近接治療（intracavitary brachytherapy）技術中，ICRU System 與Manchester System 的主要差異是： [97高治]
- (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 】 42 在插種近接治療（interstitial brachytherapy）技術中，那一個劑量系統是為了給予治療體積內均勻的劑量分布而設計的？ [97高治]
- (A) The Paterson-Parker System (B) The Quimby System
 (C) The Memorial System (D) The Paris System
- 【 A 】 43 治療子宮頸癌使用Manchester 系統時，所給予的處方劑量通常是指在下列何處的劑量？ [96高治]
- (A) point A (B) point B (C) bladder point (D) rectum point

- 【 C 】 44 以下何種近接治療技術發展之目的是在給予一平面或體積內小於 $\pm 10\%$ 劑量變化的均勻劑量？
[96高治]
- (A) Memorial system (B) Paris system
(C) Paterson-Parker system (D) Quimby system
- 【 C 】 45 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？ [97高治]
- (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 】 46 Fletcher-Suit applicator 通常使用在何類的近接治療上？ [96高治]
- (A)腔內近接治療（intracavitary brachytherapy）
(B)組織間近接治療（interstitial brachytherapy）
(C)血管內近接治療（intravascular brachytherapy）
(D)手術中放射治療（intra-operative radiation therapy）