

《放射線診療原理與技術學》

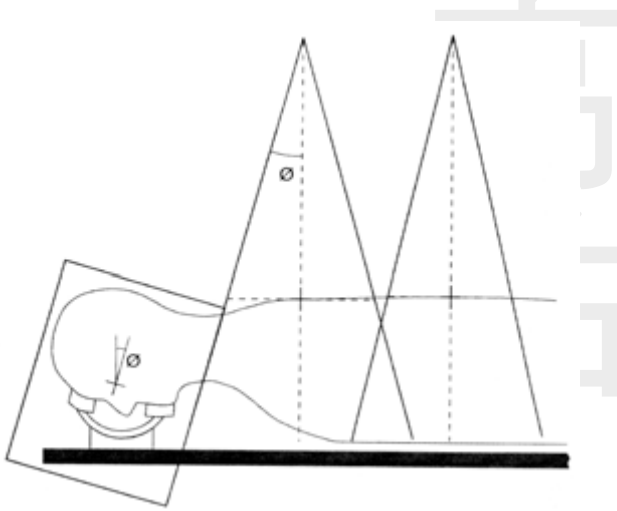
- (B) 1 有一種放射治療，1 天治療2 次，間隔6 小時以上，每次給1.2 Gy，治療總時間不變，但總劑量增加。這種治療方式的名稱及目的分別為何？
- (A) hypofractionation，增加腫瘤控制率
 - (B) hyperfractionation，降低副作用
 - (C) accelerated fractionation，增加腫瘤控制率
 - (D) accelerated hyperfractionation，降低副作用
- (B) 2 45 度楔形濾器是指：
- (A)能減少45%射線強度之濾器
 - (B)加入濾器後在一特定深度之等劑量曲線呈45度
 - (C)濾器實際角度為45度
 - (D)濾器使等中心點旋轉45度
- (B) 3 一電子射束平均能量為7 MeV，其 R_{50} 為何？
- (A) 2.7 cm
 - (B) 3.0 cm
 - (C) 3.3 cm
 - (D) 3.6 cm
- (C) 4 下列關於電子束治療的敘述何者錯誤？
- (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
- (A) 5 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
- (B) 6 下列那些疾病是立體定位放射手術（SRS）的適應症？ ①腦下垂體腫瘤 ②乳癌 ③腦內動靜脈畸形
- (A)①②
 - (B)①③
 - (C)②③
 - (D)①②③

【版權所有，重製必究！】

(B) 7 下列何種治療不會用到等中心點治療技術？

- (A) 三度空間順形治療
- (B) 電子固定射束治療
- (C) 射束調強放射治療
- (D) 立體定位放射手術治療

(C) 8 附圖為全腦與脊髓照射的側面照，請問在治療過程中，兩照野（upper and lower）的相接處需要時常移動的原因為何？



- (A) 增加照射範圍
- (B) 減少照射時間
- (C) 減少overlap 處劑量過高
- (D) 減少照射範圍

(A) 9 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？

- (A) G1
- (B) S
- (C) G2
- (D) M

(B) 10 下列那一種染色體或DNA 變異通常最易導致細胞死亡？

- (A) 缺失（deletion）
- (B) 雙中節（dicentric）
- (C) 易位（translocation）
- (D) 單鏈斷裂（single strand break）

(B) 11 下列何者為美國FDA 允許使用於頭頸部腫瘤治療患者的radioprotectors？

- (A) cystaphos (WR-638)

- (B) amifostine (WR-2721)
(C) mitomycin
(D) misonidazole
- (C) 12 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
- (C) 13 根據國際輻射單位與度量委員會 (ICRU) 第42 號報告，建議在高劑量梯度處之誤差容許度為多少mm？
(A) 0.5
(B) 1
(C) 2
(D) 4
- (D) 14 下列何種射源適合攝護腺永久插種治療？
(A) Co-60
(B) Cs-137
(C) Ra-226
(D) I-125
- (A) 15 Cs-137、Co-60、Ir-192 和I-131 半衰期長短的順序為何？
(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
- (CD) 16 下列近接治療射源中，何者具有最高的比活度 (specific activity)？
(A) Co-60
(B) Cs-137
(C) I-125
(D) Ir-192
- (A) 17 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【版權所有，重製必究！】
(D) 10~100 cGy/hr

- (D) 18 5.0 Ci 等同於下列何者？
- (A) 1.85 MBq
 - (B) 7.4 GBq
 - (C) 1.35×10^{-10} Bq
 - (D) 185 GBq
- (D) 19 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？
- (A) PET
 - (B) fluoroscopy
 - (C) MRI
 - (D) ultrasound
- (B) 20 下列何種近接治療技術是屬於intracavitary brachytherapy 的一種？
- (A) Paterson-Parker system
 - (B) Manchester system
 - (C) Quimby system
 - (D) Memorial system
- (D) 21 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？
- (A) 4.40×10^7
 - (B) 2.54×10^8
 - (C) 6.09×10^9
 - (D) 2.20×10^{13}
- (B) 22 下列何者不是實施強度調控放射治療必備的設備？
- (A) CT scanner
 - (B) block cutter
 - (C) inverse planning system
 - (D) MLC
- (A) 23 以下何種技術所採用的SSD 設定最長？
- (A)全身光子照射技術
 - (B)斷層放射治療技術
 - (C)三度空間順形治療技術
 - (D)強度調控放射治療技術
- (B) 24 下列何種腫瘤較適合用旋轉放射線技術治療？
- (A)腫瘤較大且較淺部
 - (B)腫瘤較小且較深部
 - (C)腫瘤較大且較深部
 - (D)腫瘤較小且較淺部

- (A) 25 各種細胞的 T_c (cell cycle time) 長短不同，主要是決定於那一個週期的時間不同？
- (A) G1
 - (B) S
 - (C) G2
 - (D) M
- (C) 26 鈷-60 治療機，因為射源大小造成的半影稱為：
- (A) 穿透半影
 - (B) 物理半影
 - (C) 幾何半影
 - (D) 照射半影
- (D) 27 下列那種能量的電子射線其皮膚劑量較高？
- (A) 6 MeV
 - (B) 10 MeV
 - (C) 15 MeV
 - (D) 20 MeV
- (C) 28 下列有關全身放射治療的敘述，何者錯誤？
- (A) 為了減少輻射的副作用，大都使用低劑量率 $5\sim 10$ cGy/min
 - (B) 可以使用較低能量的射束，如Co-60 射源來治療
 - (C) 防止病患在照射時移動造成劑量的不準確，所以使用高劑量率縮短治療時間
 - (D) 為使劑量均勻分布，在頸部較細的部位加組織填充物
- (B) 29 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？
- (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
- (A) 30 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
- (D) 31 下列有關楔形濾器治療技術的敘述何者錯誤？
- (A) 當使用兩相對照野時，濾器厚端應朝向體厚較薄處
 - (B) MU 值應修正楔形濾器穿透因子 (wedge factor)

(C)對以 120° 夾角相交的兩射束，最適合用 30° 濾器形成均勻劑量分布

(D)當使用兩相對照野加一正交照野時，濾器薄端應朝向正交照野之方向

(B) 32 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

(A) 33 治療射束經過深度15 cm 的組織，其中包含10 cm 的正常肺組織，請問總有效深度 (total effective path length) 為多少cm？ (lung density 為 0.3 g/cm^3)

(A) 8

(B) 10

(C) 12

(D) 24

(A) 34 膠片是非常有用的劑量計，用膠片非常適合來度量下列那些項目？ ①實際射程 ②等劑量曲線 ③射束平坦度 ④絕對劑量的校正

(A)①②③

(B)①②④

(C)②③④

(D)①②③④

(A) 35 一電子射束的 $d_{\max}=2.0 \text{ cm}$ ， $\text{SSD}=100 \text{ cm}$ 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？

(A) 0.687

(B) 0.95

(C) 0.818

(D) 0.75

(D) 36 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 $\text{SAD}=120 \text{ cm}$ 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 $\text{SAD}=140 \text{ cm}$ 來取代。這時所需的監測單位 (monitor unit) 大約為：

(A) 177

(B) 207

(C) 242

(D) 282

【版權所有，重製必究！】

(B) 37 下列何者不是評估治療計畫優劣的工具？

- (A) isodose distribution
(B) beam eye view
(C) NTCP
(D) DVH
- (C) 38 下列何者無法提供多斷層面影像？
(A) CT
(B) MVCT (mega voltage computed tomography)
(C) portal image
(D) MRI
- (D) 39 下列何者並非頭頸部放射治療的危急器官？
(A) 脊髓 (spinal cord)
(B) 腮腺 (parotid gland)
(C) 視神經 (optic nerve)
(D) 顱骨 (skull)
- (C) 40 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
(A) ①③②④
(B) ③④①②
(C) ④③①②
(D) ②①③④
- (B) 41 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？
(A) 5
(B) 10
(C) 50
(D) 100
- (B) 42 當治療頭頂照野 (vertex field) 時，病人頭部的姿勢須為何？
(A) 下巴越仰越好
(B) 下巴越往下壓 (往胸部方向) 越好
(C) 下巴轉向一側
(D) 任何姿勢都可以
- (D) 43 實施逆向式治療計畫 (inverse treatment planning) 時，必須輸入下列那一項資料？
(A) 照野大小
(B) 等中心點劑量

(C)射束劑量比重

(D)劑量限制值

- (C) 44 強度調控放射治療 (IMRT) 利用電腦最佳化來求出照射時強度的調控，下列何者並非最佳化時的目標？
- (A)治療部位的包覆率高
(B)正常重要器官被照射的體積低
(C)照射的角度不宜過多
(D)避免hotspot 的產生
- (C) 45 對鈾-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%？
- (A) 56.0
(B) 58.4
(C) 60.9
(D) 66.3
- (B) 46 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？
- (A) 3 cm
(B) 7 cm
(C) 10 cm
(D) 15 cm
- (A) 47 近接治療在子宮頸的治療常有A 點與B 點之設定。但在治療時常會設定其他參考點，以下列何者為主？
- (A)膀胱
(B)肛門
(C)骨盆之縫合處
(D)大腿骨
- (C) 48 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？
- (A) 3.4 Gy
(B) 4.9 Gy
(C) 58.8 Gy
(D) 81.6 Gy
- (D) 49 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 $C_{T,P}$ 為何？

- (B) 0.998
- (C) 1.002
- (D) 1.006

(B) 50 下列何種劑量計常用於校驗直線加速器的光子輸出劑量？

- (A) well-type ion chamber
- (B) Farmer-type ion chamber
- (C) TLD
- (D) film

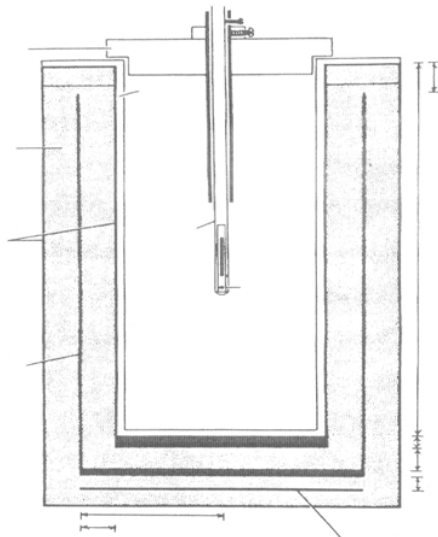
(A) 51 依據輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列那些是醫用直線加速器每日應實施之校驗項目？ ①定位雷射 ②治療室門連鎖 ③光照野與輻射照野一致性

- (A) ①②
- (B) ①③
- (C) ②③
- (D) ①②③

(D) 52 關於放射治療中所使用的模具，下列敘述何者正確？

- (A) 頭頸癌病人進行放射治療時所戴的面具，主要功能為保護臉部照射部位的皮膚不受放射線的傷害
- (B) α -cradle 是一種用於固定病人位置的發泡劑，主要用於腦部放射治療的姿勢固定
- (C) 目前為了環保因素，放射治療所使用面具與 α -cradle 皆回收消毒，重新塑形給下一位病人使用
- (D) 放射治療中使用模具的最主要目的為固定病人的治療姿勢，在多次的治療中才能確保每次的治療位置都相同

(A) 53 附圖可以利用在下列何種放射治療的校正中？



製必究！】

- (A) afterloading brachytherapy
(B) IMRT
(C) 3D CRT
(D) SRS
- (C) 54 醫用直線加速器的電子對稱性，應每月及每年校驗，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) 55 射束平坦性可以使用下列那一個算式定義之？
(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) $[(D_{\max} + D_{\min}) / (D_{\max} + D_{\min})] \times 80\%$
- (A) 56 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？
(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
- (A) 57 在能直線加速器治療室內有可能會產生中子射線污染，其主要來源是在：
(A)靶及準直儀
(B)被照射的病人身上
(C)治療室內的地板
(D)電子射束與照射體的作用
- (D) 58 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？
(A) TG-21
(B) TG-21、TG-43
(C) TG-43
(D) TG-51
- (C) 59 直線加速器經主管機關審查，發給許可證後，始得進行輻射作業。請問許可證有效期為幾年？
(A) 1
(B) 3

【版權所有，重製必究！】

(C) 5

(D) 8

(A) 60 Gonads、lung 及thyroid 等三種人體組織的組織加權因子 (tissue weighting factor, W_T) 的大小順序為何?

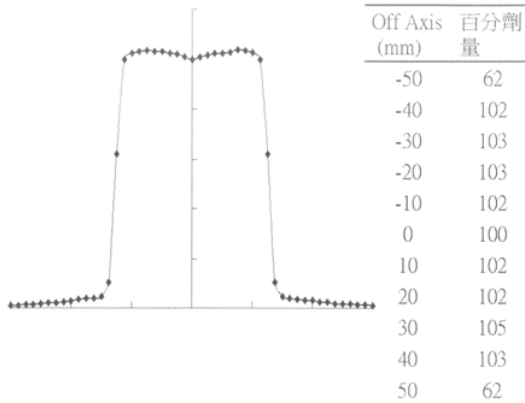
(A) gonads > lung > thyroid

(B) lung > thyroid > gonads

(C) gonads > thyroid > lung

(D) thyroid > lung > gonads

(D) 61 依附圖所示，其照野對稱性為何?



(A) 0.25%

(B) 0.5%

(C) 1.0%

(D) 2.0%

(B) 62 承上題，如此照野對稱性是否符合輻射醫療曝露品質保證標準?

(A) 若為直線加速器產生之光子，則不符合其每月校驗標準

(B) 若為直線加速器產生之光子，則符合其每年校驗標準

(C) 若為直線加速器產生之電子，則不符合其每月校驗標準

(D) 若為鈷-60 遠隔治療機產生之光子，則符合其每週校驗標準

(A) 63 下列關於組織空氣比 (TAR) 的敘述何者錯誤?

(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) 64 已知鉛對6 MV 光子射束的衰減係數為 0.51 cm^{-1} ，那麼2 HVL 的鉛擋塊厚度需要多少cm?

(A) 0.74

(B) 1.36

【版權所有，重製必究！】

- (C) 1.47
(D) 2.72
- (C) 65 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) 考慮進去？
(A) GTV
(B) CTV
(C) PTV
(D) ITV
- (A) 66 在照治療驗證片時，通常採double exposure 的技巧，其原因是：
(A)照射大照野可提供照野邊緣與周圍器官的相對位置
(B)小照野僅能看清軟組織，無法定位
(C)大照野能顯示清晰軟組織幫助定位
(D)僅為增加醫院收入
- (C) 67 在治療乳癌病人時，有時會放置bolus，其目的為何？
(A)減少表面劑量
(B)降低散射電子
(C)增加表面劑量
(D)增加電子穿透深度
- (C) 68 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
- (A) 69 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) $BSF(r_d) \times TAR(d, r_d) \times TMR(d, r_d) = 1$
- (D) 70 下列何種能量的光子需要考慮中子輻射屏蔽？
(A) 2 MV
(B) 4 MV
(C) 6 MV
(D) 18 MV
- (A) 71 下列何者並非醫療曝露品質保證計畫中應每月測試的項目？

【版權所有，重製必究！】

- (A) 準直儀，機械旋轉中心
- (B) 光子平坦性
- (C) 光子對稱性
- (D) 光子輸出劑量

(A) 72 將一系列CT 影像重組變成和模擬定位影像相似的影像技術稱爲：

- (A) digitally reconstructed radiography
- (B) image registration
- (C) image fusion
- (D) electronic portal images

(A) 73 子宮頸癌近接治療技術中定義A 點 (point A) 的相關位置爲：

- (A) 外子宮頸口，向頭部2 cm，側向2 cm
- (B) 外子宮頸口，向頭部2 cm，側向5 cm
- (C) 外子宮頸口，向頭部5 cm，側向2 cm
- (D) 外子宮頸口，向頭部5 cm，側向5 cm

(C) 74 一般放射治療部門將helical CT 與linear accelerator 分爲模擬與治療兩系統，下列何者將以上兩系統整合在一起？

- (A) cyber knife
- (B) gamma knife
- (C) tomotherapy
- (D) X knife

(A) 75 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？

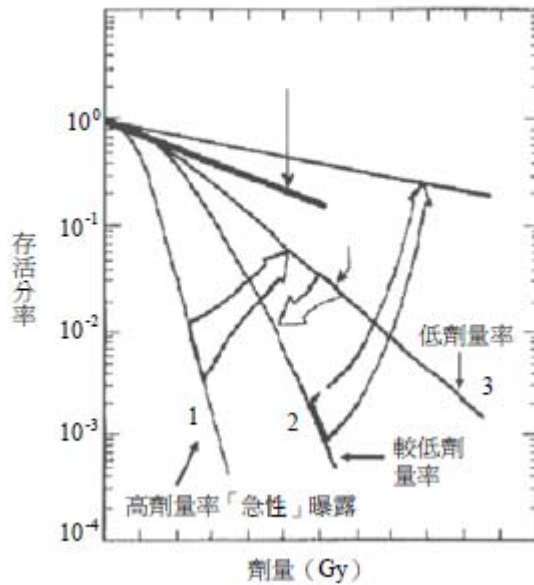
- (A) 劑量受擺位誤差的影響較小
- (B) 低能量之光子的劑量分布較均勻
- (C) 體厚較厚的患者的劑量分布較均勻
- (D) 劑量分布均勻性與體厚及能量無關

(C) 76 較高能量之電子射束，因何種原因不被用於治療？

- (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

(B) 77 附圖爲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爲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？

【版權所有，重製必究！】



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

(A) 78 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？

- (A) 0.25 Gy
- (B) 2.5 Gy
- (C) 0.25 rad
- (D) 2.5 rad

(B) 79 LET 在多少時相對生物效應 (RBE) 會最大？

- (A) 50 keV/ μm
- (B) 100 keV/ μm
- (C) 500 keV/ μm
- (D) 1000 keV/ μm

(A) 80 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？

- (A) 277 cGy
- (B) 255 cGy
- (C) 245 cGy
- (D) 231 cGy

【版權所有，重製必究！】