

《放射線治療原理與技術學》

- (A) 1. 下列那一種細胞對輻射線的敏感度最低？
(A)肌肉細胞
(B)淋巴球
(C)小腸上皮細胞
(D)肝細胞
- (C) 2. 利用超音波來實施高熱療法時，下列何種物質會影響其加熱分布（heating pattern）之扭曲（distortion）？
(A)脂肪
(B)水
(C)骨
(D)肌肉
- (B) 3. 哺乳動物之各正常細胞的劑量反應曲線不同，細胞之敏感與否與曲線之肩部寬度有關，一般肩部越寬表示細胞對放射線的反應：
(A)越敏感
(B)越不敏感
(C)無固定規則
(D)無關
- (B) 4. 下列何種放射生物效應的產生與閾值劑量（threshold dose）有關？
(A)劑量率效應（dose-rate effect）
(B)確定效應（deterministic effect）
(C)致癌和遺傳效應（carcinogenic and genetic effect）
(D)機率效應（stochastic effect）
- (B) 5. 放射生物效應中，確定效應（deterministic effect）與下列何者意義相同？
(A)stochastic effect
(B)non-stochastic effect
(C)carcinogenic effect
(D)genetic effect
- (D) 6. 游離輻射造成細胞內主要的化學改變中，與細胞死亡最相關的是：
(A)重要蛋白質的氧化傷害
(B)蛋白質間的交互鏈結（cross links）
(C)粒線體的傷害
(D)細胞核中去氧核糖核酸（DNA）的傷害
- (D) 7. 下列何種器官若有小部分被放射線照射造成傷害，就會引起嚴重的功能受損？
(A)肺臟
(B)肝臟
(C)腦部
(D)脊髓
- (C) 8. 下列何種因素不會影響RBE？
(A)LET
(B)劑量率
(C)腫瘤大小

【版權所有，重製必究！】

(D)治療劑量分次數目

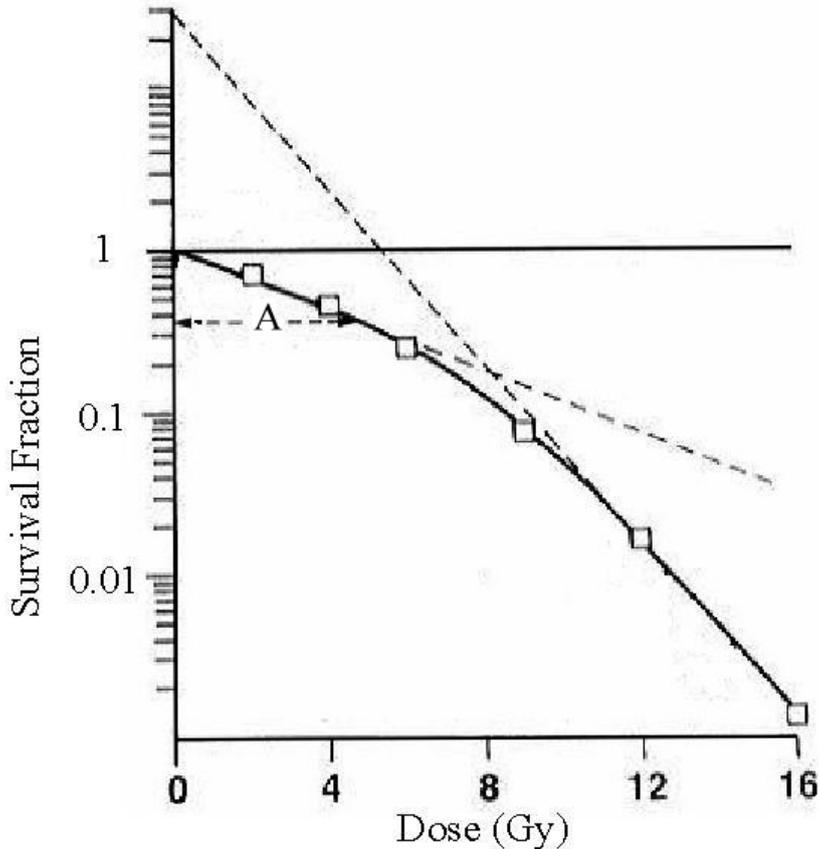
(D) 9. 下列何者不是分次放射治療 (fractionated radiotherapy) 之影響因子？

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

(A) 10. 對X光游離輻射愈敏感的細胞，則在細胞存活曲線中D0值有何變化？

- (A) 愈小
- (B) 愈大
- (C) 不變
- (D) 不一定

(ABCD) 11. 附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？



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

(D) 12. 下列關於輻射照射細胞，誘發細胞死亡的敘述何者錯誤？

- (A) 輻射誘發細胞死亡的主要靶為DNA
- (B) 如果輻射誘發細胞死亡的途徑為凋亡 (apoptosis)，則細胞存活曲線的形狀趨於一條直線
- (C) 如果輻射誘發細胞死亡的途徑為凋亡 (apoptosis)，則此細胞對輻射較為敏感
- (D) 如果輻射誘發細胞死亡的途徑為凋亡 (apoptosis)，則它會有較大的劑量率效應

- (B) 13. 各種細胞之細胞週期時間差異甚大，主要由下列那一時期所造成？
(A) M
(B) G_1
(C) S
(D) G_2
- (A) 14. 治療用高能電子在組織中之能量損失率大約為多少 MeV/cm？
(A) 2
(B) 4
(C) 6
(D) 8
- (B) 15. 欲以 9 MeV 的電子射束治療病人 (SSD=100 cm，照野=10×10 cm²)，使得表皮下 3 cm 處得到 200 cGy 的劑量，該能量在 15×15 cm² 照野輸出值為 1 cGy/MU，10×10 cm² 照野的相對輸出因子為 1.083，且 3 cm 處的 PDD 為 88.5，求應該給予多少監測單位 (monitor unit, MU)？
(A) 200
(B) 209
(C) 215
(D) 220
- (A) 16. 一個圓形物體直徑是 5 cm，被放在病患體表上，其 SSD 是 100 cm，而模擬攝影片放在離靶 135 cm 處，則此圓形物體在膠片影像上的直徑為多少 cm？
(A) 6.75
(B) 6.25
(C) 7.0
(D) 5.0
- (A) 17. 下列何種原因可以增加制動輻射最大能量？
(A) 增加入射電子的能量
(B) 提高靶物質的原子序
(C) 增加燈絲電流
(D) 增加管電流
- (B) 18. 以 10 MeV 電子射線治療，其對骨骼與軟組織之質量阻擋本領為：
(A) 骨骼大於軟組織
(B) 骨骼小於軟組織
(C) 相同
(D) 無法比較
- (C) 19. 迴旋加速器 (cyclotron) 是設計用來加速何種粒子的？
(A) 電子
(B) 光子
(C) 質子
(D) 中子
- (A) 20. 旋轉陽極有何種功能？
(A) 能獲得小的有效聚焦點與大的熱負載容量
(B) 曝露時間得到良好的控制
(C) 減少低能量放射線
(D) 提供機械式整流
- (C) 21. 由於病人姿勢的限制必須將遠隔治療條件由 SSD=100 cm 改為 SSD=110 cm，則下列何者不必改變？
(A) 鉛塊大小

- (B)照野大小
(C)照射劑量
(D)MU
- (B) 22. 一部SAD=100 cm 的放射治療機，採用 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ 與 $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 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？
(A)0.525
(B)0.875
(C)1.085
(D)1.535
- (AC) 23. 下列有關頭部立體定位放射手術（SRS）之敘述，何者錯誤？
(A)不需要頭部固定器
(B)住院日數比開腦手術住院日數少
(C)不與一般手術併用
(D)傳統放射治療後再發之腦惡性腫瘤常建議利用fractionated SRT（stereotactic radiotherapy）
- (A) 24. 下列那一種特殊放射治療方式無法治療大照野？
(A)SRS
(B)TBI
(C)IMRT
(D)Electron arc
- (A) 25. 電子射束在水中碰撞損失，電子能量（electron energy）少於多少MeV時，電子能量損失率（energy loss rate）會急遽增加？
(A)1
(B)4
(C)6
(D)10
- (A) 26. 下列何者是回散射因子（BSF）的定義？（ D_{fs} ：自由空間劑量，dose in free space）
(A) $\frac{D_{max}}{D_{fs}}$
(B) $\frac{D_{fs}}{D_{max}}$
(C) $\frac{D_{fs}}{TAR \times D_{max}}$
(D) $\frac{D_{max} \times TAR}{D_{fs}}$
- (B) 27. 臨床治療最常使用的電子射束的能量範圍是：
(A)1—4 MeV
(B)6—20 MeV
(C)25—30 MeV
(D)31—35 MeV
- (C) 28. 針對三度空間順形治療技術（3-D CRT）與強度調控放射治療技術（IMRT）的差異實施比較時，下列敘述何者較為恰當？
(A)DVH的概念僅用於IMRT
(B)TCP/NTCP的概念僅用在IMRT
(C)inverse planning的概念僅用在IMRT
(D)BEV的概念僅用在3-D CRT

- (C) 29. 利用電子射線治療時，加裝錐筒 (electron cone) 的目的為何？
 (A) 防止患者碰撞
 (B) 增加皮膚劑量
 (C) 減少照野外之側向散射
 (D) 明顯顯示治療照野
- (D) 30. 電子弧形治療適合用於下列那些器官的表面治療？①胸壁 ②肋骨 ③四肢
 (A) ①②
 (B) ①③
 (C) ②③
 (D) ①②③

在假體中某一點的散射劑量

$$A = \frac{\text{在最大劑量參考深度同一點的有效主射束劑量}}{\text{在假體中某一點的散射劑量}}$$

(A) 31. 有一定義式 指下列何者？

- (A) 散射最大比 (SMR)
 (B) 散射空氣比 (SAR)
 (C) 組織最大比 (TMR)
 (D) 組織空氣比 (TAR)
- (B) 32. 電子與介質作用時，碰撞損失能量常以質量阻擋本領表示，質量阻擋本領會隨著電子能量增加而逐漸減少，請問在多少 MeV 時質量阻擋本領最小，之後隨著電子能量增加質量阻擋本領會再緩慢上升？
 (A) 0.5
 (B) 1.0
 (C) 2.0
 (D) 3.0
- (A) 33. 光子射束經由下列何者會產生最顯著的硬化現象？
 (A) physical wedge
 (B) dynamic wedge
 (C) MLC dynamic wedge
 (D) 1 cm bolus
- (D) 34. 下列關於 Kerma 的敘述何者錯誤？
 (A) $K = \Psi \left(\frac{\bar{\mu}_{tr}}{\rho} \right)$
 (B) $K = K^{col} + K^{rad}$
 (C) $K^{rad} = \Psi \left(\frac{\bar{\mu}_{en}}{\rho} \right) \times \left(\frac{\bar{g}}{1-g} \right)$
 (D) $K = \frac{dE_{en}}{dm}$
- (D) 35. 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

【版權所有，重製必究！】

- (A) 36. 同樣都是10 Ci的活度，則下列那種射源在一公尺處的空氣曝露劑量率最低？
(A) ^{198}Au
(B) ^{60}Co
(C) ^{192}Ir
(D) ^{137}Cs
- (C) 37. 在治療攝護腺癌時常採用高劑量率射源實施組織內插種，再配合外部照射治療，此治療之好處為：
(A) 治療效果比低劑量率插種治療佳
(B) 治療時間比低劑量率插種治療短
(C) 對於腸胃與泌尿生殖系統的傷害較少
(D) 治療方法簡單，無須考慮輻射安全問題
- (A) 38. 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
- (D) 39. 下列有關放射性同位素半衰期的敘述，何者正確？
(A) 受溫度和壓力的影響
(B) 與衰變常數成正比
(C) 通常 β^- 的半衰期小於 β^+ 的半衰期
(D) 小於平均壽命
- (D) 40. 攝護腺插種的近接治療是屬於下列何種方式？
(A) intracavitary brachytherapy
(B) intravascular brachytherapy
(C) surface mold brachytherapy
(D) interstitial brachytherapy
- (C) 41. 下列何者不是近接治療的特點？
(A) 劑量較為集中
(B) 周邊正常組織傷害較小
(C) 治療範圍較大
(D) 劑量分布均勻性較差
- (A) 42. TVL (tenth value layer) 與 HVL (half value layer) 兩者間的關係為何？
(A) 3.2 HVL = 1 TVL
(B) 1 HVL = 3.2 TVL
(C) 1 HVL = 10 TVL
(D) 10 HVL = 1 TVL
- (A) 43. 下列何種治療計畫項目是強度調控放射治療的特色？
(A) 逆向式治療計畫 (inverse planning)
(B) 使用電腦斷層模擬定位機
(C) GTV, CTV
(D) 正常組織副作用機率 (NTCP)
- (B) 44. 目前放射治療電腦模擬計畫系統中，用以模擬的影像以CT影像為主，而不是MRI影像或是PET影像，其主要原因為何？
(A) CT影像對腦部腫瘤的解析度或對比度都比MRI影像或PET影像來得好
(B) CT影像可以提供電子密度的資訊，以作為不同組織吸收劑量的計算
(C) CT影像的造影時間較長且收費低廉

- (D)MRI只能作腦部造影，無法對身體其他部位取像，應用範圍不如CT廣泛
- (D) 45.一般放射治療計畫系統 (Radiotherapy planning systems) 照野大小的範圍是：
- (A) 5 cm × 5 cm至10 cm × 10 cm
 - (B) 5 cm × 5 cm至15 cm × 15 cm
 - (C) 5 cm × 5 cm至20 cm × 20 cm
 - (D) 5 cm × 5 cm至40 cm × 40 cm
- (A) 46.下列何種影像設備所提供之影像可用來重組DRR (digitally reconstructed radiographs) ？
- (A)CT
 - (B)MRI
 - (C)PET
 - (D)Ultrasound
- (D) 47.下列有關筆射束法 (pencil beam algorithms) 的敘述，何者錯誤？
- (A)主要建立在多重散射理論 (Multiple scatter theory)
 - (B)主要用在電子射束治療計畫的問題
 - (C)小角度散射時，空間劑量分布近似高斯分布 (Gaussian distribution)
 - (D)大角度散射時，總空間劑量分布無法用高斯分布 (Gaussian distribution) 來求近似解
- (C) 48.在電腦化的治療計畫計算系統中，設計射束的最佳入射角度及照野形狀時，下列何者是最有用的工具？
- (A)DVH
 - (B)isosurface viewing tools
 - (C)BEV
 - (D)isodose curve displays
- (C) 49.下列何者是近接治療劑量計算計畫系統重要的劑量計算方法之一？
- (A)ICRU-25號報告
 - (B)TG-21號報告
 - (C)TG-43號報告
 - (D)TG-51號報告
- (A) 50.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？
- (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
 - (D)劑量分布不受照野比重影響
- (C) 51.下列那一種影像診斷，無法使用於加馬刀的計畫系統中？
- (A)CT
 - (B)MRI
 - (C)數位X光影像 (DR)
 - (D)數位血管攝影
- (A) 52.近代的放射治療常利用多種影像以使治療標的能夠獲得更準確的外形，有時會將這些相同部位之影像融合在一起，這個動作在放射治療中如何表示？
- (A)image registration
 - (B)image mixed
 - (C)image synthesis
 - (D)image segmentation
- (A) 53.傳統放射治療通常是每天一次，但對於生長速率較快之惡性腫瘤有時會有一天2-3次之照射治療，其目的為何？

- (A)提升局部控制率
 (B)提升治癒率
 (C)改善局部之副作用
 (D)減少治療費用
- (A) 54. 電子束劑量分布會受非均質組織的影響，此種非均質性可用等效厚度係數（CET）方法做校正，計算出有效深度 d_{eff} ，下列計算有效深度的公式中，何者正確？（ d ：距離表面的實際深度； z ：非均質組織的厚度）
 (A) $d_{\text{eff}} = d - z \times (1 - \text{CET})$
 (B) $d_{\text{eff}} = d + z \times (1 - \text{CET})$
 (C) $d_{\text{eff}} = d - z \times (1 + \text{CET})$
 (D) $d_{\text{eff}} = d - z \div (1 - \text{CET})$
- (C) 55. 下列那些因素會影響幾何半影的大小？①射束能量 ②射源大小 ③射源至皮膚距離 ④射源到光柵（jaw）的距離
 (A) ①②③
 (B) ①②④
 (C) ②③④
 (D) ①②③④
- (C) 56. 劑量計算所採取的等效正方形面積，其意義為何？
 (A) 與原來照野面積相等的正方形照野
 (B) 與原來照野體積相等的正方形照野
 (C) 等效正方形面積所產生的百分深度劑量分布與原來照野近似相同
 (D) 實際治療時該等效正方形照野取代原來照野大小
- (A) 57. 病人執行放射治療之前會有驗證的過程，了解治療計畫的照野與實際執行治療時是否相吻合，請問下列有關驗證工具的敘述，何者錯誤？
 (A) 任何X光片及片匣皆可，非常方便
 (B) 可以使用IP板加上放射治療專用的片匣
 (C) 使用傳統的X光片加上放射治療專用的片匣
 (D) 可用electric portal imaging devices
- (D) 58. 一般而言，成人脊髓的放射線耐受劑量約為多少？
 (A) 2000 cGy/5 fractions
 (B) 1500 cGy/3 fractions
 (C) 2000 cGy，每次給予劑量約180至200 cGy
 (D) 4500 cGy，每次給予劑量為200 cGy
- (D) 59. 施行攝護腺癌放射治療時，一般而言，下列何技術最能有效降低直腸劑量？
 (A) 4照野（box field），給予適當設計的遮擋塊
 (B) 3照野〔前向（anterior）+側向（lateral）相對照野with wedge〕，給予適當設計的遮擋塊
 (C) 2個側向相對照野並給予適當設計的遮擋塊
 (D) 7個照野的強度調控式放射治療
- (C) 60. 在X-ray放射治療中，放在皮膚的組織填充物（bolus）作用為何？
 (A) 保護病人皮膚
 (B) 過濾射線
 (C) 增加皮膚劑量
 (D) 固定皮膚

- (C) 61. 位於一不規則照野內鉛擋塊下之某一點的劑量，可使用下列那種方法評估？
(A)Quimby
(B)Ellis
(C)Clarkson
(D)Varis
- (C) 62. 在虛擬模擬攝影過程中需執行下列動作，其執行先後順序的排列何者正確？①腫瘤及器官大小定義 ②射束設計 ③製作固定裝置 ④取CT影像 ⑤建立座標系統
(A)⑤③①④②
(B)①④③②⑤
(C)③④⑤①②
(D)③⑤①④②
- (C) 63. 遙控後荷式近接治療機需多久做一次「輻射源強度校正」？
(A)每日
(B)每週
(C)每月
(D)每年
- (C) 64. 根據行政院原子能委員會輻射醫療曝露品質保證標準，鈷六十放射性物質之遠隔治療機對光照野與輻射照野一致性之校驗項目，其容許值為何？
(A)1毫米
(B)2毫米
(C)3毫米
(D)4毫米
- (B) 65. 領有許可證之直線加速器，其年度偵測項目中不包括下列何者？
(A)安全連鎖及急停裝置功能測試
(B)X光管一公尺處之劑量率
(C)所有射束之平坦性與對稱性
(D)百分深度劑量測試
- (C) 66. 直線加速器內的加速管保持真空最主要的目的為何？
(A)增加微波的功率
(B)容易產生共振頻率
(C)電子不易損失能量或偏折方向
(D)散熱佳
- (C) 67. 在遙控後荷式近接治療機品質保證操作中，何種偵檢器適合做為輻射源停留位置的校驗？
(A)Farmer type ion chamber
(B)TLD
(C)film
(D)well-type ion chamber
- (D) 68. 依輻射醫療曝露品質保證標準規定，下列直線加速器的月品保項目中，何者的誤差容許值不是百分之二？
(A)光子輸出劑量
(B)電子輸出劑量
(C)光子照野平坦性
(D)電子照野平坦性
- (B) 69. 依據游離輻射防護法施行細則第15條的規定，依本法第30條第3項規定應定期報送主管機關

之各項紀錄，除報經主管機關核准者外，應於每季結束後一個月內，報送主管機關，並至少保存幾年？

- (A)3
- (B)5
- (C)7
- (D)10

- (A) 70. 根據ICRP-26號報告，性腺的風險係數為何？
- (A) $40 \times 10^{-4} \text{ Sv}^{-1}$
 - (B) $20 \times 10^{-4} \text{ Sv}^{-1}$
 - (C) $10 \times 10^{-4} \text{ Sv}^{-1}$
 - (D) $1 \times 10^{-4} \text{ Sv}^{-1}$
- (D) 71. 依據游離輻射防護法第46條規定，輻射工作人員違反第14條第5項規定，拒不接受教育訓練時，其處罰為何？
- (A) 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
 - (B) 處新台幣40萬元以上200萬元以下罰鍰
 - (C) 處新台幣4萬元以上20萬元以下罰鍰
 - (D) 處新台幣2萬元以下罰鍰
- (B) 72. 依據游離輻射防護法第42條規定，違反第29條第4項或第30條第2項規定，僱用無證書（或執照）人員操作或無證書（或執照）人員擅自操作時，其罰則為何？
- (A) 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
 - (B) 處新台幣40萬元以上200萬元以下罰鍰
 - (C) 處新台幣4萬元以上20萬元以下罰鍰
 - (D) 處新台幣2萬元以下罰鍰
- (C) 73. 一個攝護腺癌的患友，接受I-125插種治療時，下列何種措施可以最有效降低探視家屬所接受的劑量？
- (A) 在病患和家屬間放置1 HVL的鉛屏
 - (B) 減少一半的探視時間
 - (C) 增加一倍家屬和病患間的距離
 - (D) 讓家屬配帶輻射偵檢器
- (C) 74. 放射治療經常使用假體實施品質保證，水假體是最佳選擇，其它類水假體必須與水的何種參數相當？
- (A) 中子數
 - (B) 原子數
 - (C) 電子密度
 - (D) 原子量
- (D) 75. 下列何者適合用來校正電子輸出劑量？
- (A) diode
 - (B) film
 - (C) TLD
 - (D) ionization chamber
- (B) 76. 假設所有的細胞具有相同細胞週期（cell cycle），且 λ 是修正因子（correction factor）、 T_S 是DNA合成期（DNA synthetic phase）， T_C 是細胞週期時間（cell-cycle time），則標幟指數（labeling index, LI）是：
- $$\frac{T_C}{\lambda T_S}$$
- (A)

【版權所有，重製必究！】

$$(B) \lambda \times \frac{T_S}{T_C}$$

$$(C) \lambda \times T_S \times T_C$$

$$(D) \frac{T_S}{\lambda T_C}$$

(A) 77. 承上題，若 T_M 是有絲分裂長度 (length of mitosis)，則有絲分裂指數 (mitotic index, MI) 是：

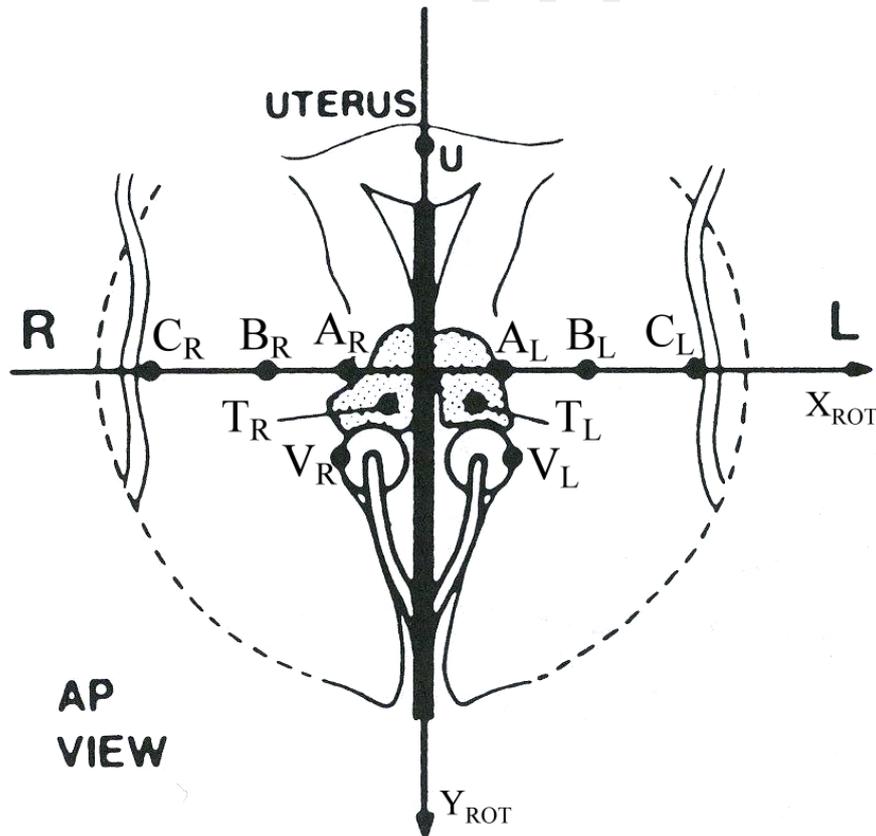
$$(A) \frac{\lambda T_M}{T_C}$$

$$(B) \lambda \times T_M \times T_C$$

$$(C) \frac{T_M}{\lambda T_C}$$

$$(D) \frac{T_C}{\lambda T_M}$$

(C) 78. 在子宮頸腔內近接放射治療中，如圖，AR及AL二點的位置是定義在何處？



(A) 子宮頸口向上2公分，病人中線左右各5公分

(B) 子宮頸口向下2公分，病人中線左右各2公分

(C) 子宮頸口向上2公分，病人中線左右各2公分

(D) 子宮頸口向下2公分，病人中線左右各5公分

(A) 79. 承上題，子宮頸腔內近接放射治療中，置入體腔內的applicator包括有那些？

- (A)2個ovoids，1個tandem
 - (B)2個tandems，1個ovoid
 - (C)1個ovoid，1個tandem
 - (D)2個ovoids，2個tandems
- (C) 80.承上題，此近接治療為下列何種技術？
- (A)Parterson-Parker system
 - (B)Quimby system
 - (C)Manchester system
 - (D)Memorial system

高
點
·
建
國

【版權所有，重製必究！】