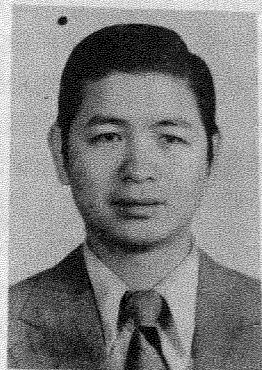


放射線治療常用的名詞



詹建勝

任職於榮民總醫院 癌病治療中心

一、前言

放射線治療學已有八十多年的歷史，經過各方面的發展，目前放射線治療對癌病的治療，占有相當重要的地位，幾乎一半以上的癌病病人在整個醫療過程中需要用放射線來治療。因此每位從事醫學人員，尤其是有關癌病治療的醫學人員，都應該對放射線治療學多少有些認識，至少對放射線治療學的一些名詞要有基本的瞭解

。又回顧目前國內的醫學教育，許多醫學院，還未設有放射治療學的課程，故有許多醫事同仁對放射治療學還是非常生疏，有時也很不容易找到這方面的參考書和介紹，本文的目的是在簡單介紹常用的放射治療學有關的名詞，俾使醫學同仁有基本概念。

二、放射治療源的名詞

1. ^{226}Ra 鐳 (radium)：鐳是往年

最常用的一種放射線同位素 (radioactive isotope)，也是使用在放射治療上的第一種同位素，為1898年居禮 (M. Curie) 夫婦所發現，它產生平均1.4百萬電子伏特 (MeV) 的伽馬射線 (gamma ray)，穿透力很強，治療癌病效果很好。通常以小射源的鐳針或鐳囊形狀置於組織插種或體腔內治療，尤其對子宮頸癌的治療貢獻很大。其半衰期為1620年，放射輸出很穩定也可運用很久，被視為放射線的標準劑量射源。其

Radium

特點是蛻變 (decay) 產物中含有氡 (radon gas)，如果外殼破裂，易造成放射線污染，不易清除；又穿透力強，不易防護。故近來漸被其他射源所取代。

2. ^{60}Co 鈷 (cobalt)：鈷射源可用人工製造，可大量生產，它又是一種穩定的同位素，可產生穿透力強，有1.17和1.33 MeV 的伽馬射線，它可做成較大的射源，適用於遠距放射線治療，半衰期5.26年，為目前國內運用最普遍的放射線治療機射源。

3. ^{137}Cs 銫 (cesium)：為原子爐反應器的輻產品，可人工製造，含0.662 MeV 的伽馬射線，半衰期30年，可做成遠距治療機的射源，適於較表淺腫瘤的放射線治療，也可做成小射源運用於近接治療 (brachy therapy)，代替鐳射源。

4. ^{198}Au 金 (gold)：為人工製造的射源，可做成種子形，絲線狀的小射源，用於組織插種治療，或以膠液狀射源，用於體腔內治療。半衰期2.7天，產生0.41 MeV 的伽馬射線和0.97 MeV 的貝他射線 (beta ray)。

5. ^{192}Ir 銱 (iridium) 為人工製造的射源，常裝在0.3公分長，0.05公分寬的小囊內，或做成絲線狀，用於組織插種治療。它的半衰期為74.5天，可產生0.29 MeV 及0.613 MeV

間的伽馬射線。

6. ^{125}I 碘 (iodine)：亦為人工製造的射源，常製成小囊狀，用於永久性組織插種 (Permanent implantation) 如肺癌和胰臟癌。其半衰期為60天，可產生0.27及0.35 MeV 的伽馬射線。

7. ^{32}P 磷 (phosphorus)：常製成膠狀溶液，注射入體腔內治療惡性肋膜積水或腹水。或製成水溶液，體內注射，可聚積在骨髓，脾臟等治療真性紅血球過多症 (polycythemia vera)。其半衰期14.3天，產生貝他射線。

三、放射線的名詞

1. X射線 (X-ray)：由X光機器產生的射線，為1895年德國科學家倫琴 (Roentgen) 所發現，故又稱為倫琴射線 (roentgen ray)，它是具有光速，帶有能量的電磁射線 (electromagnetic radiation)，可用於醫學診斷，也可用在癌病的治療。

Cobalt

2. 伽馬射線 (gamma ray)：為放射性同位元素 (radioactive isotope) 在蛻變過程中所釋放出來的一種放射線，它不帶質量，具有光速，也帶有能量的電磁射線。為放射線治療最常利用的射線之一。

3. 中子射線 (neutron ray)：由核子反應器或高能治療機器所產生，工業上可用來製造各種放射性同位元素，醫學上可用來治療癌病。它帶有高能量也帶有粒子質量。

4. 光子射線 (proton beam)：即X光射線和伽馬射線的代稱，它是一種具有光速，不帶質量，帶有能量的電磁射線。

5. 電子射線 (electron beam)：電子原是原子核外的帶電粒子，電子射線可由直線加速器 (linear accelerator) 或其他加速器所產生，其射線帶有電子粒子和能量。它可用在放射治療，依其能量不同，而用來治療不同深度的病灶。

6. 貝他射線 (beta ray)：由放射性同位元素蛻變中所放出來的射線，其射線特性與電子射線完全相同。

四、放射線治療機器名稱

1. 淺部X光治療機 (superficial X-ray machine)：為低能量約100 KV的X光機器，適用於治療皮

Cesium

膚最表淺的病灶。

2 深部X光治療機 (deep X-ray machine): 為較高能量的X光機器, 其能量約140KV到600KV, 適用於治療較皮膚深層的病灶。

3 鈷六十遠隔治療機 (cobalt teletherapy machine): 利用⁶⁰鈷射源製成的治療機, 用於體外遠距的放射線治療。為目前最常用的放射治療機器, 其射線穩定, 防護及運用較方便。

4 銫一三七遠隔治療機 (cesium teletherapy machine): 利用¹³⁷銫為射源的機器, 用於體外放射線治療。

5 直線加速器 (linear accelerator): 為高能治療機, 利用電能, 產生較高能的光子射線或電子射線來治療病人, 其優點是機器啟動時才有放射線, 其放射線的能量可因機器的性能而改變, 缺點為機器昂貴, 維護不易。

五、放射線常用的單位名稱

倫琴 (roentgen): 1928年國際放射線單位和量度委員會 (ICRU) 決定以0.001293克 (標準狀況下為1立方公分) 的空氣曝露在X射線或伽馬射線下, 產生一個靜電單位 (

1 e.s.u.) 所需的放射線量。它代表曝露劑量, (exposure dose) 祇適用於3MeV以下的X射線和伽馬射線在空氣中的放射量。

2 雷得 (rad): 1956年ICRU決定以1克的任何物質, 吸收100爾格 (erg) 的任何游離放射線的能量時叫1雷得。它代表吸收劑量 (absorbed dose), 不限於任何放射線或任何吸收物質。為放線治療最常用的基本單位。

3 侖目 (rem): 為1962年ICRU和ICRP (國際放射防護委員會) 所定。侖目為劑量當量 (dose equivalent) 的單位, 為吸收劑量雷得×RBE (比較生物效應) 的乘積。它適用於輻射防護時所用的單位。

4 雷特 (ret): 為1967年Frank Ellis所首先採用的單位來代表標稱標準劑量 (Nominal Standard Dose縮寫NSD)。

5 居禮 (curie): 為放射線同位素蛻變 (disintegration) 時放出放

射線其活性 (radio-activity) 的單位。1居禮代表每秒有 3.7×10^{10} 蛻變。常縮為Ci。

6 Gy (gray): 1 Gy等於100雷得。Gy是國際系統單位 (SI unit) 在歐洲較常用。

7 Bq (Becquerel): 1 Bq等於每秒1蛻變, 相當於 2.703×10^{-11} 居禮。它也是SI unit的一種。

8 電子伏特 (electron volt): 縮寫為eV, 代表放射線的能量單位, 而MeV為百萬電子伏特, 相當於 10^6 電子伏特。

六、有關各種劑量的名稱

1 腫瘤劑量 (tumor dose): 常縮寫為T.D., 表示皮下深度腫瘤部位所吸收的放射線治療劑量, 不同方向來的放射線劑量可相加, 但不同部位的腫瘤劑量不能相加在一起。

2 給予劑量 (given dose): 常縮寫成G.D., 代表一束放射線在照射區內穿透皮膚再到達組織深度的過程中, 產生最高劑量區的吸收劑量。如鈷六十放出的伽馬射線, 其產生最高劑量區在皮下0.5公分處, 故在皮下0.5公分處的吸收劑量代表給予劑量。

3 皮膚劑量 (skin dose): 代表

皮膚最表淺的放射線吸收劑量, 如200KVP以內的X射線, 其皮膚劑量等於給予劑量, 但在20MeV的光子射線, 其皮膚劑量祇有給予劑量的10%。

4 組織劑量 (tissue dose): 被放射線照射到組織的吸收劑量, 如骨組織吸收的劑量叫骨骼組織劑量。

5 忍受劑量 (tolerance dose): 組織能耐受的最高組織劑量或不會產生正常組織傷害的最高劑量。

6 致死劑量 (lethal dose): 使生物體致死的劑量, 常以LD 50/30代表單一全身照射, 在30天內有50%死亡的劑量。

7 吸收劑量 (absorbed dose): 被放射線照射的介質, 其吸收放射線的劑量叫吸收劑量, 常以雷得代表其單位。

8 曝露劑量 (exposure dose): 指某一機器或射源放出的放射線, 在某一距離處的曝露量, 常以曝露率 (exposure rate) 表示。曝露率為每單位時間的放射線輸出劑量。

9 深度劑量 (depth dose): 指放射線照射射柱中心軸上某一深度處的劑量與同一射柱中最高劑量處的比例, 以百分比表示。

10 等劑量曲線 (isodose curve): 指由許多相同劑量的點所連成的

Cesium

曲線。

七、放射治療方法的名稱

1 1 遠隔治療 (teletherapy): 指射源在體外遠處, 放射線照射經皮膚到腫瘤深處的治療。此為目前放射治療最常用的方法。治療比較安全也方便, 輻射防護較好。

2 近接治療 (brachytherapy): 指射源接近皮膚或放在體內的放射治療方法。

3 體腔治療 (intracavitary treatment): 指射源放在體腔如口腔、鼻腔、陰道或子宮腔的治療方法。

4 組織插種治療 (interstitial implant treatment): 指把射源插種在組織或腫瘤處的治療。

5 常規治療 (conventional treatment): 指非特殊安排的治療, 通常表示每週治療五次, 每次200雷得左右的腫瘤劑量。

6 分程治療 (split course treatment): 把整個治療安排分數個治療程, 每治療程間隔一段時間的方法。

7 低劑量率治療 (low dose rate treatment): 指每分鐘在5雷得以下的低劑量率射源來治療。

8 緩慢治療 (protraction treatment): 指每次治療量少但治療時間拖長的方法治療。

9 手術中治療 (intra-operative radiotherapy): 指手術時打開內臟, 在放射治療機下, 直接照射腫瘤區, 再關閉手術區的治療方法。常用在胃, 胰癌無法切除時的治療。

10 轉動治療 (rotational therapy): 指病人不動, 但機器沿着一固定轉軸作轉動性移動的照射治療。

11 全射放射線治療 (total body irradiation): 指全身曝露在放射線下治療, 但頭、眼或四肢可視情形予以防護。常用在血癌或淋巴癌治療。

12 治癒性治療 (curative radiotherapy): 指放射治療的目標是要完全治好癌病, 故要達到殲滅腫瘤的劑量, 但不能造成不能恢復的副作用。

13 姑息治療 (palliative radiotherapy): 指放射治療的目的不在治癒而是祇達到減輕症狀或預防癌病引起的併發症。

Iridium

Iridium

Radium

14 全身淋巴腺治療 (total nodal irradiation)：有時可縮寫成 TNI，指治療第二期以上的淋巴瘤，放射線治療包括全身淋巴腺照射，橫膈膜以上有所謂斗蓬照野 (mantle field)，橫膈膜以下有倒 Y 形照野 (Inverted Y field)。

八、其他放射治療名詞

1 治療計劃 (treatment planning)：指放射治療前所需進行的許多過程，包括決定治療劑量、部位、時間、腫瘤定位、計算劑量分佈等工作。

2 模擬攝影 (simulating photography)：指依照治療計劃，作與放射治療相同條件的攝影，以作為放射治療準確性的判斷和修正。

3 劑量術 (dosimetry)：指決定所需放射線劑量的計算，測量和有關的作業。

4 射源皮膚距離 (source skin distance)：常縮寫為 SSD，指射源到皮膚的距離。

5 半值層 (half value layer)：常縮寫為 HVL，指能使放射線量減少一半所需的厚度，如鈷六十的 HVL 為 12 毫米的鉛。

6 分次治療 (fractionation)：放射線治療總劑量，分成若干次數來治療，分次越多，每次治療量越少，其反應越輕。

7 散射射線 (scatter radiation)：放射線照射某物質時，則物質可吸

收射源來的放射線叫原發射線 (primary beam)，亦可造成向四面八方的散射放射線。因此治療區內接受的放射線為原發放射線與散射射線的總和。

8 楔形濾板 (wedge filter)：指照野中加上一種楔形的金屬板，使照野一邊的劑量逐漸遞減，兩片不同方向的濾板配合，可使某一角落的治療劑量較平均分配。

9 半照射區 (penumbra)：放射線照野的邊緣，其低於 50% 原射柱劑量的放射線區叫半照射區。半照射區越大，對放射治療越不理想。

10 線性能量轉移 (linear energy transfer)：或簡寫成 LET，為放射線粒子在穿過介質中，單位距離所釋放的能量。粒子越大，電荷越大或速度慢者，其 LET 越大。LET 大的放射線如中子射線，LET 小的放射線如 X 射線或伽馬射線。

Cobalt

九 參考資料

1 丁瑞山：放射線腫瘤學常用的術語。臨床醫學，3：209~212，1979。

2 詹建勝：放射線腫瘤學及放射線學常用的單位。中華放射醫誌 3：154~159，1978。

3 詹建勝：遠隔放射線治療技術。臨床醫學，3：193~197，1979。

4 Johns HE and Cumingham JR：The physics of Radiology 3rd ed., 2nd printing 1971.

5 A glossary of terms relating to radiation oncology Ch. 26：315~320，1976。

放射線治療的適應症

陳明憲

癌病給予人類的威脅始自何時似乎已不可考了，可以相信的是它的存在必定和人類的生存同樣久遠。其發生率是否隨着人類的進化和細胞的高度分化而增加雖然不得而知，但其嚴重性則隨着人類文化的進步，壽命的延長，生命價值觀念的演變而逐漸地受重視。進入太空時代以來，由於科技的進步，知識的擴展，醫藥的發達；一部份的疾病在治療上得到了相當理想的改善；更由於疫苗的推廣和衛生觀念的普及而有了預防醫學的發展；也由於復健方面的努力，第三醫學也給予人類很大的貢獻。所以留下來的問題如遺傳疾病，免疫問題，老人疾病，環境污染，心理適應及癌病醫學就成了大眾努力想解決的問題。預防重於治療的理想從不被懷疑；但很多疾病無從預防，一則由於其成因錯綜複雜，一則由於其肇因可能為人體生活所

Work-up) 是每一位醫師必需有的警覺 (急症則有時在症狀控制以後再查)，才能決定其疾病侵犯的程度及範圍；分期 (staging) 不只是記錄上，討論上的用語，也實際上反應了治療計劃所根據的判斷。

放射線敏感性和放射線耐受性

放射腫瘤學上有個古老的觀念——Lan of Bergonie & Tribsndeau 表示細胞分化愈低，其放射敏感性 (Radiosensitivity) 愈好；反之分化愈好則放射敏感性愈低。適用於正常細胞也適用於腫瘤細胞。另外一

大學圖書公司

地址：台北市羅斯福路四段 12 巷，台大對面

電話：3215535•3211208•3944085•3413374

本公司出版經銷醫學及大專各科用書，現因門市部原址不敷應用，遷至上列新址，面積七十餘坪，開架陳列圖書數萬冊，為目前統一經營之最大書城，歡迎舊雨新知駕臨參觀選購，茲將醫學方面重要書籍列刊於下：

1. Beeson : Cecil's Textbook of Medicine 1979 2 vols 800
2. Thorn : Harrison's Principle of Internal medicine 1977..... 650
3. Connon : An Introductory Textbook of Medicine..... 150
4. Thorek : Aurgical Diagnosis 1977..... 240
5. Thorek : Atlas of Surgical Technique 180
6. Lore : An Atlas of head & neck surgery 450
7. Gibbon : Surgery of the Chest 1976 650
8. Hill : Outpatient Surgery 350
9. Valdoni : Abdominal surgery-Color Atlas of Operative Technique..... 700
10. Dripps : Introduction to Anesthesia 5/e 1977 220
11. Anderson : Synopsis of Pathology 1976 300
12. Robbius : Pathologic Basis of Disease..... 500
13. Vaughan : Nelson's Textbook of Pediatrics 1979 11/e..... 600
14. Weiner : Pediatric Neurology 1977..... 100
15. Smith : General urology 1978..... 280
16. Pritchard : William's Obstetrics 1976 400