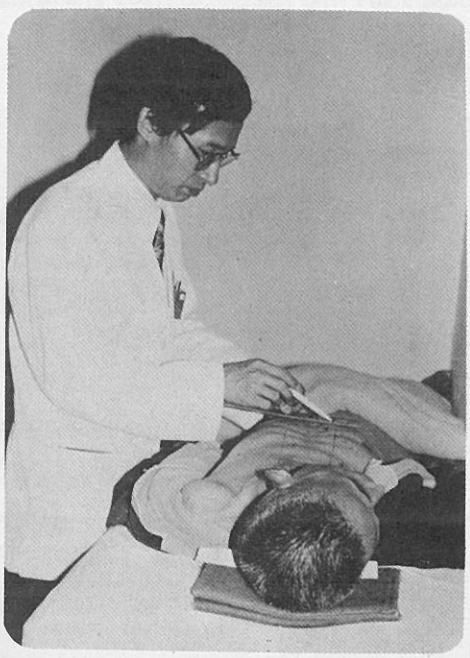
放射線腫瘤的趨勢與展望



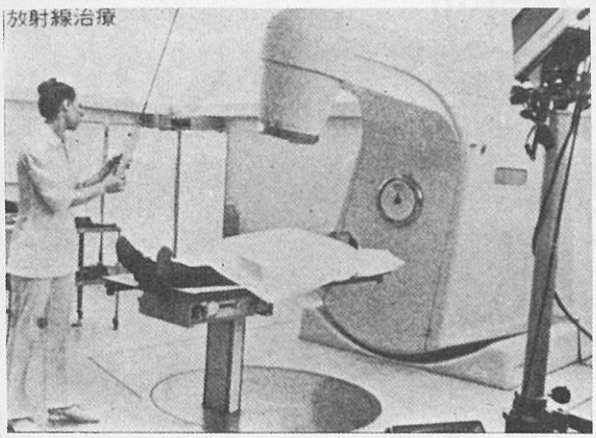
賴耿光

作者簡介：

賴耿光醫師係本校醫科第八屆畢業，曾在榮民總醫院癌病治療中心服務。現任私立中台醫事技術專科學校放射線科放射治療學及放射生物學兼任講師，順天綜合醫院放射腫瘤科主任。

一、前言

隨著時代的演進及社會結構的轉趨工業化，癌病的發生率與死亡率正逐日在遞增中。目前除了腦血管疾患外，癌病可說是本省民衆的最大尅星。據估計台灣每年約有一萬五千人以上死於癌病，對全民的健康正構成一種潛在的威脅。再加上平均壽命的延長，各種致癌成分接觸機會的增加，以及診斷技術的進步諸種因素，使得癌病的罹患率與其他疾病相較下，更顯得特出，這是不是先進文明國家之福呢？癌病雖是目前本省十大死因的第二位，但是由於範圍極廣，不同部位及不同期別的癌病，在診斷與治療的處理上，往往有非常周密而固定的原則與步驟，需要高度專業化的知識與經驗。可是在一般醫學院的課程中，放射腫瘤學（Radiation oncology）的講授，仍停留在非常膚淺，落伍與分散的階段，而缺乏科際的（multidisciplinary），整體的與系統化的認識，這是目前醫學教育值得檢討的一環。本科於今年五月初作者甫自榮民總醫院癌病治療中心進修回來時成立，並將原有放射線治療的體制更新擴大，俾符合最現代化的醫療水準，進一步爲中部地區癌症病患服務。

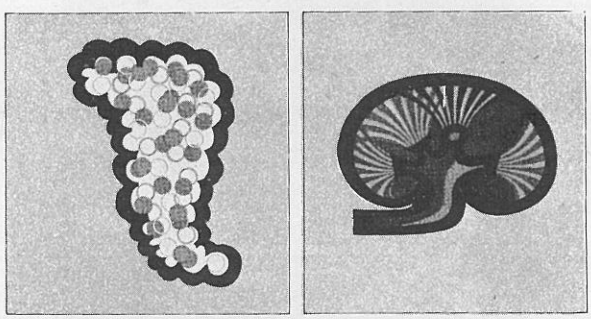


子宮頸癌及子宮體癌的治療。亦有應用鐳針，行間質插種治療（ Interstitial implantation ），治療後則拔出，最常用於舌癌，口底癌，頰部癌，陰道、尿道癌及膀胱癌等。一些短半衰期的放射同位素如氡222、金198、銥192、碘125等，以種子狀行永久的間質插種治療，亦即插種於組織後，不再取出。以上之放射性同位素因直接放入體腔內，故亦稱近接治療。近接治療使用的時機多半在遠距體外治療之後，即當大部份的腫瘤體積縮小後再以鐳226等射源放入或插種於組織內，以殲滅殘餘的癌細胞；或是原發腫瘤甚小，又要保持器官的完整與功能時，可逕行近接治療，如早期的乳癌，尿道癌及子宮頸原位癌等。

二、什麼是放射治療

放射治療是利用不同型式的放射線，依腫瘤種類和部位，選擇最適當的治療方式來殲滅癌細胞。放射治療有低能量的放射線—主要是用來治療表淺的腫瘤，以及高能量的放射線—用於治療體內較深部組織的腫瘤，腫瘤乃一群不受正常生理控制的變異細胞，它能避開免疫監視系統而自行細胞分裂和繁殖，由於不規則過度生長而侵犯正常的組織；有些對放射線非常敏感，易遭致破壞。然放射線對正常細胞亦會造成損害，幸而正常細胞有良好的恢復力，癌細胞的恢復力則較差。由放射生物學（ Radiation biology ）的實驗指出，細胞生活週期中接近有絲分裂期（如G_2）或正進行有絲分裂的細胞，經放射線暴露後其生存曲線最低。癌細胞的生活週期通常較一般正常細胞來得短，細胞很易進行分裂，故對放射線的敏感度高。放射治療如果得到充分的發展與利用，約一半以上的癌症病人將依賴放射治療爲唯一的、或全部治程中的一部份。

用作治療目的的放射線，包括X射線，Ɣ射線，β射線（亦稱電子射線）等。至於中子，質子及陰性派介子（ negative pimeson）等射線對治癌的研究發展也進行到臨床試驗的階段。初步的使用結果，認爲比X射線或Ɣ射線有特殊的優點，將來頗有推廣應用的可能。新型機器尚有直線加速器，廻旋加速器等，產生高能的X射線及電子射線。上述儀器皆作爲遠距體外治療之用。此外尚有囊狀鐳226及銫137發出伽馬射線，行體腔內治療，如應用於



三、放射線治療的傑出貢獻—子宮頸癌

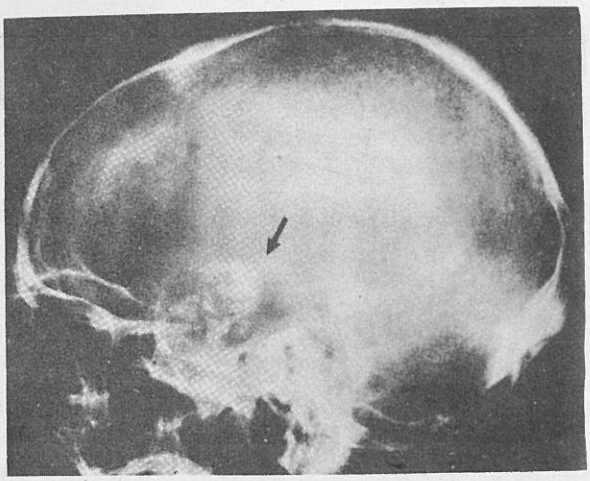
放射線治療的最大成就，在證實了可以根治早期的癌病。過去的觀念，總認爲當癌的生長尚在初期階段，只要能用手術切除的，一定用外科治療；只有在外科無法切除或切除後復發等情形，才考慮放射治療。目前的觀念則認爲：只要效果優於或接近外科療法，不分早晚期，都應優先考慮放射治療。最明顯的例子是子宮頸癌。早在一二十年前，對第一與第二期子宮頸癌，只要手術沒有困難，皆很少考慮放射治療。只有年老，體弱多病的人，才行放射治療。但由於多次經驗的累積，許多人已發現放射治療對早期子宮頸癌，不但治癒率很高，而且治療後併發症與死亡率皆很低，方法也很簡單，普遍縮短了住院日程，又不需切除組織，不需要輸血，治療後仍能維持正常泌尿及生殖系統的功能，在心理上確很受到病人的歡迎。有了上述優點，雖然目前手術治療仍在沿用，但在美歐許多國家的

癌病中心，早已放棄了手術切除的傳統，而完全代以放射治療，外科治療只在特殊的情形下才施與。例如美國最負盛名的德州大學安德森醫院腫瘤研究院（M. D, Anderson Hospital and tumor institute, Uni. of Texas），用放射線作爲治療子宮頸癌的主要方法，已進行約三十年。從五千多治療過的病例中，已確認放射治療爲子宮頸癌的最佳治療法。他們發明的費蘇後荷式鐳囊裝載器（Fletcher-suit's afterloading radium applicator），也成了最受採用的治療工具。由安德森醫院的治療經驗可知，第Ⅰ期子宮頸癌（含A、B期）的五年生存率高達91.5％，十年生存率爲90％。ⅡA期的五年生存率是83.5％，十年生存率是79.0％，很少手術治療結果能達到這個標準。根據美國癌病學會1975年的報告，調查全美1949及1969年兩個時期對子宮頸癌治療方法的統計，發現三十年前和近年的治療並無顯著變更的趨勢，就是單用手術治療與單用放射線治療之比約1：10。除了子宮頸癌外，還有國人最熟悉的鼻咽癌，淋巴瘤，一些頭頸部腫瘤，皮膚癌，食道癌，子宮體癌，陰道、尿道癌及尤汶氏肉瘤（Ewing's Sarcoma）等，皆 毫單獨用放射線治療。國內因放射線腫瘤學發展過分緩慢，一般腫瘤學的教育與服務水準亦不高，很多人仍認爲手術切除（包括子宮頸癌），才是癌病的主要治療方法，部份原因歸諸放射腫瘤學界努力得不夠，但是醫學界缺乏對醫學新知的介紹、吸收與改進等積極作法，也是一個責無旁貸的因素。



四、放射線腫瘤學進入電腦作業紀元

放射腫瘤科的臨床作業，主要是對惡性腫瘤行遠距及近距的放射線治療。放射線治療中一項最重要而煩瑣的工作是劑量計算；而劑量計算能否準確，以及給與是否適當，是癌病治療成功的基礎。因劑量的運算發生錯誤，如過高將引起合併症，過低則腫瘤易復發。然而，欲使劑量給予準確，並不是一件簡單的事。例如遠距放射線治療，不同深度或部位的腫瘤，可能選擇特別的治療機，選用特定的放射線和特定的能量，不同深度的組織接受遞增或遞減的放射線量。爲使整個腫瘤接受足夠而均勻的劑量，同時避免周圍正常組織接受過多的照射，適當的多向放射線複合照射、楔形濾板（Wedge filter）、旋轉治療（rotational therapy）等特殊技術是非常必要的。但不同深度所吸收的放射線量百分比，又隨放射線種類、能量、照野的大小、楔形濾板等劑量曲線傾斜度或射源皮膚距離等而異。通常上述每一種治療條件都有一組等劑量曲線可資估量，但是等劑量曲線的測量是在水假體（water phantom）中進行。假體表面總是水平，而水質的密度恒爲1，且每一點都十分均勻。然而人體表面多有弧度或斜度，而軟組織、骨骼，特別是肺臟的密度各有差異。另一方面用水假體測量的等劑量曲線，照野的大小總是正方形或長方形，而實際治療時爲要保護正常組織，照野通常呈不規則的形狀。當兩個或多個照野以個別需要的角度及治療頻率複合時，最終的混合等劑量曲線形成一個極爲複雜的三度空間畫面，要用手運算而標出腫瘤內外各點劑量比例的分佈，可說是一件極困難的事。傳統的運用總是傾向於使用簡單的治療法，只求取少數重要點如正中軸中點（midpoint of central axis）的劑量。至於因體表弧度，組織密度或照野形狀不規則等等所引起的誤差，未必能一一予以校正。換句話說，在電腦（電算機）未問世以前，放射腫瘤科醫師需忍受某種程度的誤差，故癌病治療的水準無可避免的降低。自從電腦啟用以後，憑著它的記憶系統，高速運算和機械化而準確等優點，正足提供解決放射治療多年來在劑量計算方面的難題。電腦能解決的不限於提供一兩點的劑量，而是治療目標體積（target Volume）內外三度空間各點劑量的核算。一旦軟體和硬體電腦的發展，配合放射線治療劑量核算，則電腦在其他作業項目上多負擔一些功能，如放射線輸出量度操作自動化，癌病登記以及生物學研究統計等，將成爲必然的趨勢。目前本省榮民總醫院癌病治療中心已向國外訂購是項設備，相信放射腫瘤科之全面電腦化作業將是指日可待之事。



五、放射線腫瘤學燭力發展的趨勢與外科際合作的重要性

在過去，癌病的放射線治療是整體醫療作業中較弱且不受重視的一環。只要談到癌病的治療，幾乎人們都先考慮到外科療法，放射線治療只有在外科無法切除，遠端轉移，年老或合併其他內科疾病時才使用。從事放射治療的實際業務，也多由放射診斷科醫師兼任，或由其他科醫師來執行。由於缺乏放射腫瘤學的專門學識，以及對放射線治療適應症，放射線的生物效應及其物理特性的瞭解，往往造成漫無原則的使用放射線，病人不是治療不足（復發），就是過度治療（合併症）。對整個治療過程的劑量給予，與病情變化，也缺乏仔細的評價，使得放射線治療的水準停滯，對治療中病人及其預後皆有不利的影響。這種情形，在國內許多有放射治療設備的醫院相當普遍，而且多已行之有年，積習難改。

自從二次世界大戰結束以來，由於放射線診斷業務的膨脹和高能放射治療機的普遍發展，需要放射線治療的癌病種類和數目亦大幅增加，使得放射線診斷與治療至少在功能上，幾乎不得不各成獨立單元。更由於兩者使用的放射線種類、能量和生產放射機種的不同，而使用的目的、對象、原理和方法等亦大異其趣，再加上兩邊業務的增加與高度專業化的要求，使一個人兼顧兩個學問的可能性愈形減少。在美國以往盛行的混合放射線診斷和放射線治療的住院醫師制度，已日漸式微。放射線腫瘤學如今已呈現出獨立的姿態，使得最棘手的癌病治療工作，向前邁進了一大步！

放射線腫瘤學雖已走向獨立發展之路，但由於癌病種類繁多，治療方法的錯綜複雜以及高性能治療機使用與維護問題，從事放射腫瘤科的醫師，必須時常與內科、一般外科、胸腔、泌尿、神經、直腸、口腔外科、耳鼻喉科、眼科、婦產科及小兒科等臨床醫師建立密切的關係。如果在大型的教學醫院，則可分別與上列各科舉行定期或不定期的聯合討論會（Combined conference），必要時更可邀請病理科一同參加。藉此科際間的討論，交換彼此對癌病治療的不同意見，然後擬定一種最適合病人的治療方針，如此癌病治療才可融和各科的看法，共同爲病人的最佳利益而努力。至於放射物理方面的問題，放射腫瘤科醫師也應多和醫學工程人員、物理師、劑量員以及治療技術員等互相討論原則和細節的問題，例如參與放射線的實際度量，劑量的核算，特殊治療的紙上作業，放射物理的例行討論，以及指導技術員驗對治療條件並在治療枱上修正病人的姿勢與照射角度等問題，俾使放射線治療的操作，達到「正確無誤」的要求。

六、結語

放射腫瘤科獨立的目的在以腫瘤學爲中心，收攬以癌病治療爲職志的醫學人才，推動新的住院醫師計劃，以提供更充實，多科際和高水準的醫療服務；同時在有組織，有效率的策劃之下，推動整體的癌病研究工作。目前本科的陣容除了作者擔任專科醫師外，另有榮民總醫院癌病中心主任陳光耀博士及高雄醫學院放射科主任何耀輝醫師分別作不定期與定期的顧問指導，以及一位物理師，一位技術員（兼劑量員）和兩名癌病專業護士作業機器包括一部高性能3,000 Rhm的鈷六十治療機並配有許多附件及音響設備。婦科癌方面鐳錠則爲最主要的近接治療射源。有獨立的診察作業系統及擬於日後發展的癌病登記與跟查工作。本科除了繼續推進並擴大原有業務外，並將與外科療法，化學療法及免疫療法密切的配合，使癌病的治療達到更完善的境地。

參考資料

1.陳光耀：癌病的放射治療。科學月刊第四卷第二期，1973。

2.賴耿光、簡哲民：輻射的生物效應，中華放射醫誌4：189－201，1979。

3.陳光耀：電算機在放射線腫瘤學的應用。中華醫誌23：298～299，1976。

4.陳光耀：放射線腫瘤學在醫學院及醫院中組織的商榷。中華放射醫誌1：203～207，1976。