

# 直線加速器

## 擺脫副作用的放射治療

文 / 常佑康 慈濟醫院台北分院放射腫瘤科主治醫師

根據衛生署統計，近年來癌症(惡性腫瘤)始終為國人十大死因的第一位，自一九八一年起連續二十三年蟬聯榜首。一般民眾的刻板印象多認為癌症是絕症，但其實癌症是可以治療的疾病，而且如果早期發現、早期診斷，治癒的機會還相當大。

癌症最主要的治療方式為手術、化學治療，以及放射治療，而現在已經很少以單一方式治療；如較晚期的鼻咽癌，需要合併放射治療及化學治療，此時放射治療是主要治療方式，而化學治療則是輔助放射治療的效果。又如早期乳癌在接受乳房部分切除後，必須接受放射治療以減少局部復發。因此病人是否



需要接受放射治療，必須由專業的放射腫瘤專科醫師依照患者腫瘤的部位、分期，以及身體狀況來決定。

對於較早期診斷的癌症病人，如鼻咽癌、頭頸部癌、腦瘤、子宮頸癌、乳癌、肺癌、食道癌、直腸癌、攝護腺癌、膀胱癌等，接受放射治療可以達到治癒、延長生命、減少復發機率或保留器官及重要功能的目的；對於較晚期診

斷的癌症病人，如併有骨骼轉移、腦部轉移、腫瘤出血、及腫瘤壓迫等，接受放射治療可以有效緩解症狀、減輕疼痛(因而減少止痛藥劑量及副作用)，並改善生活品質。

顧名思義，放射治療是以放射線，照射腫瘤患部及其鄰近區域，以達到治療的目的。很多人以「電療」代表放射治療，讓人誤以為是「通電」治療，帶給病人及家屬無謂的恐懼。其實接受放射治療時和照X光檢查(台語為照電光)一樣，是無痛且沒有感覺的。一般在治療開始後二至三個月，治療引起的急性副作用才會逐漸出現，而在療程結束後一至兩個月內，急性副作用會逐漸消失。

以五十六歲的吳先生為例，他因頸部淋巴結腫大及痰中有血絲求診，於耳鼻喉科診斷為鼻咽癌，故轉介至放射腫瘤科接受放射治療。為了保護他唾液腺分泌唾液的功能，放射腫瘤科醫師以強度調控放射治療，療程為八週，每星期治療五天，期間並配合兩次化學治療。治療開始後第三週，頸部淋巴結已消失；至第七週，以內視鏡觀察吳先生的鼻咽部份，肉眼已無可見之腫瘤。整個療程結束後過一個月，吳先生說他已經可以正常飲食，不會口乾舌燥。

七十八歲的林阿嬤，因肺癌復發併骨骼轉移，嚴重疼痛且無法下床，經胸腔

內科醫師會診放射腫瘤科治療。經過我們評估後，規劃兩週的放射治療療程，

「直線加速器」就是用來產生治療用放射線的設備，原理是在真空直線型加速管中加速電子，使電子撞擊鎢靶，電子在鎢靶內減速並釋放能量而產生高能量的治療用放射線。

每星期治療五次，於第三次治療後，林阿嬤的疼痛有明顯改善；到了第七次治療時，她已可以下床坐輪椅。治療結束後，

林阿嬤說她幾乎不太感到疼痛了，所以我們將止痛藥劑量大幅降低。更可喜的是，林阿嬤可以在家人的攙扶下走上一小段距離。

## 直線加速器釋放高能量 降低放療副作用

直線加速器產生的放射線能量，比過去使用(放射性核種)鈷六十產生的放射線能量高出許多，因此穿透力較高，可以減少皮膚與淺部組織的放射線劑量，而大大減少了放射治療的副作用。而由於副作用降低，放射腫瘤科醫師可以適度提高腫瘤的治療劑量，以提高腫瘤的控制率。在先進國家中，直線加速器已經完全取代鈷六十治療機。一般民眾總覺得放射治療的副作用很大，原因在於以前是以鈷六十來治療；現在使用的直線加速器，副作用已經比鈷六十治療機少很多了。

## 光子與電子射線交互運用 深淺腫瘤皆可治

直線加速器產生的治療用放射線，可



透過立體定位，能精準鎖定體內的腫瘤位置，讓放射治療效果更顯著，盡可能減輕副作用。

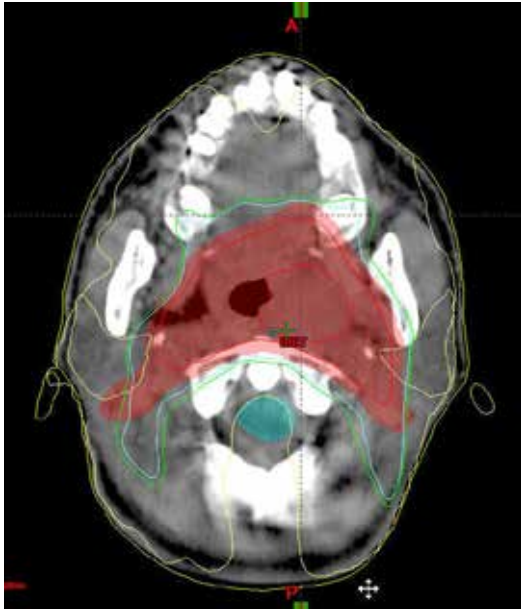
分為光子射線及電子射線兩種。光子射線穿透力強，可以治療深部的腫瘤；電子射線的穿透力弱，適合治療淺部的腫瘤。光子射線和電子射線更可以搭配使用，所以大部分惡性腫瘤都適合以直線加速器治療；少部分的良性腫瘤如良性腦瘤，也可以考慮接受直線加速器放射治療。

而如婦科腫瘤，除了以直線加速器產生的光子射線自體外照射外，還需搭配其他的放射治療，在體腔內以鈾核種直接給予腫瘤部位放射劑量，治療完成後核種即收回至治療機中，不會停留在病人體內，可以有相當好的治療效果。

### 搭配立體定位 射線部位更精準

隨著放射治療技術及設備的進步，經由電腦斷層模擬攝影，放射腫瘤科醫師可以在電腦斷層影像上將腫瘤及正常組織的位置標定起來，再經由醫學物理師使用電腦治療軟體計算後，依據腫瘤及正常組織的形狀及位置而調整治療範圍、選擇治療角度，減少正常組織的放射線劑量，以直線加速器執行所謂三度空間順形放射治療(3D conformal radiotherapy)。

而直線加速器甚至可以搭配立體定位系統，執行精確度極高的腦部腫瘤放



影像導引與電子顯像系統，讓直線加速器的放射治療，盡量不去照射到正常的細胞範圍。

射手術(stereostatic radiosurgery, SRS)，相當於光子刀技術。簡言之，種種新的放射治療技術，其目的在於增加腫瘤的治療劑量，以增加腫瘤控制率；減少正常組織的放射劑量，以減少治療引起的副作用。

### 搭配強度調控、影像導引治療 提昇照射效果

台北分院的直線加速器目前為全亞洲最新機型，除了可以執行傳統體外放射治療、三度空間順形放射治療、強度調控放射治療及放射手術外，經由整合加速器、X光射源(on-board imager)與即時電子驗證影像系統(electron portal image device)，可以執行最新的影像導

引治療(image-guided radiotherapy, IGRT)。

直線加速器還可以執行強度調控放射治療，或配合發展中的呼吸調控技術，以大幅增加腫瘤控制率，並減少正常組織的副作用。

在開始治療前，先以X光射源照相，並由醫師確認腫瘤位置後，才開始治療。必要時可微調治療位置，以避免誤差，增加治療精確度。

### 副作用降低 生活品質無虞

同時即時電子驗證影像系統會提供清晰的影像，作為治療位置與準確度的評量。例如肺臟及肝臟腫瘤，會隨著呼吸而移動，過去為了要完全殺死腫瘤細胞，不得不加大照射範圍，因此會照射到較多的正常組織，產生諸如噁心嘔吐等等不舒服的副作用，甚至讓很多病人打退堂鼓，不願繼續治療。而經由呼吸調控技術即可克服此問題，被照射到的正常組織範圍減少，副作用自然降低。

放射治療團隊長久以來所追求的目標除了控制腫瘤、增加癌症病人存活率及改善症狀之外，還希望減少治療引起的副作用，讓病人在治療後有良好的生活品質，可以回到家庭及社會中發揮良能。現在隨著治療儀器及技術的進步，我們更有信心達到這個目標。

