



養和杏林手記

2015年9月4日

《細說放療歷史 展望科技新突破》



| 撰文：廖敬賢醫生

養和醫院綜合腫瘤科中心副主任

文章刊於 2015 年 9 月 4 日《信報財經新聞》健康生活版《杏林手記》專欄

談及癌症治療，不少人會想起「電療」。到底電療是什麼？這種療法多年來有何演變？其技術的進展怎樣改變癌症治療？一切可由電療的要素——「放射線」說起。

放射治療（稱為「電療」或「放療」）是以高能量 X 光殺死癌細胞，與手術、化療/標靶治療並列癌症治療中 3 大支柱。此外，經過醫生審慎評估後，放射治療亦用作醫治一些良性的疾病。

放射線的由來

放射治療近年發展迅速，由當初粗糙、精確度欠佳及非針對性，至今變得精準、具針對性及可作多用途的治療。這反映研究人員努力推進 X 光的技術及了解不同放射線特性，以改良治療效果。研究同時着重放射治療的安全性，因為在發展早期，放射線對身體正常組織的傷害性了解不足，應用未有嚴格規限，用於非醫療上而導致使用者造成傷害。因此，減少不必要的放射是很重要。

放射線的由來可追溯至 120 年前，德國科學家倫琴（Wilhelm Roentgen）於 1895 年進行研究電流的實驗時，無意發掘了一種肉眼看不見的射線。他發現這種具能量的射線可以穿透物件以至他的身體，亦可用作拍攝骨骼的照片。倫琴把此性質不明的射線稱為「X 光」。X 光很快被研究應用於醫學上，部分原因是觀察指出，長時間暴露在這種射線下，可以令皮膚脫皮。X 光於 1896 年首次用作治療乳癌患者，但當時的儀器只能釋出低能量 X 光，由於射線穿透力不足，無法避免傷害大範圍皮膚之下治療深層的腫瘤。因此，在早期醫學所用的 X 光治療主要處理淺層的皮膚疾病。

科學家受 X 光的出現而啟蒙，開始尋找可釋放 X 光的天然物質。在倫琴發現這種射線翌年，法國科學家貝可勒爾（Becquerel）經過連串實驗後，發現鈾鹽可釋出 X 光。居禮夫人（Marie Curie）與丈夫皮耶·居禮（Pierre Curie）於 1898 年發現鈾及鐳兩種新的放射性元素，她並把現象命名為「放射性」（Radioactivity）。鐳直接植入腫瘤，令其縮細。這個發現打破當時儀器只能醫治淺層腫瘤的局限。

高能量儀器世代

以往對不適合進行手術的患者，如何對體內腫瘤作針對性治療是一個難題。就算可用「近距離放射療法」（brachytherapy），直接把放射物質植入在腫瘤內或其附近，但有不少的體內腫瘤是不適合。

隨着可釋出高能量 X 光的人造放射性同位素於 1950 年代初出現，為難題帶來了一線曙光。配置鈷-60（Cobalt-60）的機器會釋出穿透力特強的 X 光，可治療更深入的腫瘤。但鈷-60 只可製造定量的高能量 X 光，以及棄置時會產生放射性廢料。直至在 1950 年代後期「直線加速器」（LINAC）面世，標誌現代放射治療的開始。直線加速器能製造不同強度的高能量 X 光，亦可放置在治療室之內。有了這些儀器，早期被視為不治之症的何傑金氏淋巴瘤及睪丸癌就有法可「醫」——方法便是放射治療。

除了釋放射線的穩定性外，下項任務是更精準地描繪腫瘤的輪廓，令射束能集中破壞腫瘤，減低對周邊正常組織的影響，尤其是眼睛、眼神經、腦部、肺部、腎臟等較為敏感的組織。放射治療技術於 1980 年代取得突破，當時電腦斷層掃描開始普及，造就「三維適體治療」（3DCRT）的發展。這技術提高腫瘤的輪廓及其周邊正常組織的描繪，令放射變得更準確。另一發展里程碑「影像導引強度調控放射治療」（IMRT）可以說是放射腫瘤學科中最重大的革命。有別於傳統療法，影像導引強度能調控放射的強弱度，它不僅能準確覆蓋腫瘤，提供更均勻的放射劑量，也避免正常組織接收高劑量輻射。

醫學界近年致力發展各類放射治療方法及機器以提升精確度，如螺旋放射治療（Tomotherapy）和射波刀（Cyberkift）。

雖然放射治療多由體外施行，於特別情況下則會應用到「近距離放射療法」及「放射性同位素治療」。前者是將密封放射性射源置入病灶組織內，暫時或永久放置放射物原料，常用於治療子宮頸癌；後者可經注射或口服處方，1911 年面世的放射碘依然普及應用於治療甲狀腺功能亢進症及甲狀腺癌的術後輔助性放射治療。近年，新同位素的發展為個別狀況提供嶄新的療法：如以鈷-90（Yttrium-90）結合單株抗體（anti-CD-20）治療低度惡濾泡性淋巴瘤、使用嵌入樹脂或玻璃內的 Y-99 治療肝臟腫瘤、使用鐳-223（Radium-223）針對擴散至骨骼的前列腺癌細胞。

放射治療的未來發展重點包括：更精確的腫瘤擴散造影；解決在治療過程中，體內器官移動所引起的問題；以及探索粒子放射的應用。

在肺部及上腹部的腫瘤，會跟隨呼吸起伏而移動，因此傳統療法需要加大放射範圍，確保射線能照射到腫瘤。現時醫生透過最新的造影技術，測量及根據病人的呼吸周期及模式，調控射線給予治療；或在治療過程中，透過掃描影像監察腫瘤位置，更準確地界定腫瘤邊緣，有助縮小射線邊緣區。

質子治療（Proton Therapy）的原料有別於傳統 X 光放射治療，質子是實體粒子，在到達體內目標深度時才會釋出大部分能量，相反，X 光放射會在目標深度以外也釋放能量。相比下，X 光放射比粒子放射有較高的正常組織劑量。粒子放射治療能進一步限制正常組織吸收的輻射劑量，將高劑量區集中於腫瘤，減輕目標區域附近正常組織所造成的傷害。

放射治療不斷演化，發展目標卻不變：破壞癌細胞的同時，亦盡可能在保護正常細胞之間取平衡。

| 撰文：廖敬賢醫生

養和醫院綜合腫瘤科中心副主任
