

電腦斷層治療機照野寬度與螺距參數設定對治療計畫的影響：假體實驗

吳任弘 葉恬綺 溫嘉綺 王雱儀 蕭仟翊 許仲賢

新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院 腫瘤治療科

目的：電腦斷層治療機 (Tomotherapy®) 以旋進 (helical) 方式傳遞劑量，因此照野寬度 (field width) 與螺距 (pitch) 兩個參數的設定，會對治療計畫的結果產生一定之影響。本實驗目的在比較不同的照野寬度與螺距設定，在均勻假體中對治療計畫結果的影響。

材料與方法：以電腦斷層掃描儀取得圓柱型固態水假體 (Med Cal, Verona, WI) 之斷層影像。繪製靶體積與危急器官輪廓、執行相同的最佳化疊代次數與相同的靶體積與危急器官權重，僅設定不同照野寬度 (5 cm、2.5 cm、1 cm) 及螺距參數 (0.2、0.4、0.6、0.8)。比較整體時間、靶體積之均勻指標與頭腳向之漣波效應 (ripple effect) 以及危急器官接受的劑量。

結果：結果顯示當機頭旋轉一圈所花週期大於最快週期時，照射時間與螺距值無關而與照野寬度有關，5 cm、2.5 cm、1 cm 所需的照射時間比值約為 1:1.8:4。當螺距太小，使得機頭旋轉週期小於 15 秒時，為配合機器最快週期的限制，旋轉週期會延長為機頭的最快週期，使照射時間增長。照野寬度愈大頭腳向劑量半影區愈大。螺距設定 0.6 時靶體積內有明顯的漣波效應，此時靶體積的均勻度最差。靶體積順形度在橫切面上並無明顯差異，照野寬度愈小在照野邊緣頭腳向的劑量梯度愈大。小照野寬度與小螺距對危急器官的保護最佳。另均勻假體內，落在 AP 方向的危急器官接受的平均劑量比例向高。

討論：由結果可得照射時間與照野寬度有明顯相關，若以治療時間為主，可考慮用大照野寬度搭配小螺距，但位於靶體積外側頭腳向區域的劑量會增加。若以計畫品質為主，則使用小照野寬度與小螺距，但治療時間會增加。

[放射治療與腫瘤學 2014; 21(2): 131-140]

關鍵詞：電腦斷層治療、螺距、漣波效應、放射治療計畫

前言

現代放射治療技術的發展，可使正常組織與器官所接受到的不必要輻射劑量愈來愈少。由過去的三度空間順形放射治療 (three-dimensional conformal radiation therapy, 3DCRT)，使用鉛擋塊 (block) 或是多葉片準直儀 (multileaf collimator, MLC) 來遮擋腫瘤以外的正常組織與器官的輻射劑量 [11]，到近年來的強度調控放射治療 (intensity-modulated radiation therapy, IMRT) 藉由照野內劑量強度調控的不均勻劑量分佈，進一步減少在照野內正常組織與器官的輻射劑量。強度調控放射治療為了使靶體積有更順形、更均勻的劑量分佈，往往較三度空間順形放射治療用更多的照射角度 [5, 7, 12]。

電腦斷層放射治療的概念是在 1993 年由威斯康辛大學 Thomas Rockwell Mackie 博士首先提

出來 [7]。電腦斷層放射治療是將微小型化的直線加速器裝置在類似電腦斷層掃描儀的環型機頭之上，而且在照射的過程中，治療床不停地前進，配合多葉片準直儀不停地開合，投射出強度調控的扇形射束。因為電腦斷層放射治療能提供比傳統直線加速器更多的入射角度，所以比起傳統的強度調控放射治療，電腦斷層放射治療能有更好的劑量順形度與劑量均勻度 [3]。

也因為電腦斷層治療劑量給與的方式不同於傳統的直線加速器，所以在安排治療計畫最佳化時對機器設定參數所需考量的地方也有不同之處。例如電腦斷層治療機為單一能量 (6 MV)，故規劃電腦斷層治療計畫時，不需要考量射束能量。在考量入射角度的選擇部分，在規劃電腦斷層治療機治療計畫時，其步驟不像傳統的直線加速器需先設定好適當的機頭入射角度，但執行電腦斷層治療機逆向式 (inverse)

2013 年 5 月 7 日受理。2013 年 12 月 31 日接受刊載。

通訊作者：許仲賢物理師 新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院 腫瘤治療科 台北市士林區文昌路 95 號