

## PTW 2D-Array於強度調控放射治療及體積調控弧形治療劑量驗證之經驗分享

洪照雄<sup>1</sup> 劉國基<sup>1</sup> 陳弘政<sup>2</sup> 黃英強<sup>3</sup> 賴家玄<sup>1</sup> 陳妙芬<sup>1</sup> 陳文政<sup>1,\*</sup>

嘉義長庚醫院 放射腫瘤科<sup>1</sup>

美國海倫格雷厄姆癌症中心 放射腫瘤科<sup>2</sup>

美國史隆凱特琳癌症中心 放射腫瘤科<sup>3</sup>

**目的：**本研究之主要目的是在評估強度調控放射治療技術 (Intensity-modulated radiation therapy; IMRT) 和體積調控弧形放射治療技術 (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT) 之放射治療劑量給予準確性。

**材料與方法：**利用具有 729 個游離腔之 PTW 2D-ARRAY 和 Octavius 假體進行強度調控放射治療技術 (Intensity-modulated radiation therapy; IMRT) 及體積調控弧形放射治療技術 (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT) 之二維劑量分布量測。農夫型游離腔和固態水假體之劑量驗證系統則用來量測單點之絕對劑量。在本研究中選取了 19 個強度調控放射治療病患及 8 個體積調控弧形放射治療病患之治療計劃進行劑量量測，其中強度調控放射治療計劃均在旋轉臂角度為 0 度時進行劑量量測分析，而體積調控弧形放射治療技術則採用其原來弧形放射治療角度進行劑量量測實驗。但是，由於 PTW 2D-ARRAY 有角度依存性之問題存在，因此針對體積調控弧形放射治療技術而言，在進行二維劑量分析時，必須給予一劑量修正因子。二維劑量分布之評估方法採用 Gamma-index method，使用之評估標準劑量誤差小於 3% 且距離誤差小於 3 毫米。

**結果：**在旋轉臂角度介於 90 度至 270 度之間時 PTW 2D-ARRAY 會有明顯之角度依存性存在，尤其是在角度為 90 度和 270 度時更為明顯，而此時入射角度與量測平面平行。實驗結果顯示，當旋轉臂角度為 90 度和 270 度時，6 MV 光子射束之加馬因子 (gamma factor) 分別為 13.1% 和 22.3%，而 10 MV 光子射束之加馬因子 (gamma factor) 分別為 31.7% 和 37.2%。點劑量之量測結果，所有 27 個病患之點劑量平均誤差分析結果為  $-1.0\% \pm 1.0\%$ 。二維劑量驗證分析結果，19 個強度調控放射治療病患治療計劃之平均加馬因子 (mean gamma factor) 為  $98.3\% \pm 2.1\%$ ，而 8 個體積調控弧形放射治療病患之治療計劃在給予角度依存性校正因子修正後之平均加馬因子 (mean gamma factor) 為  $95.6 \pm 2.6\%$ ，而修正因子介於 1.007 至 1.040 之間。

**結論：**PTW 2D-ARRAY 應用在量測固定角度的強度調控放射治療之可達到較佳的結果，但是在應用於測量體積調控弧形放射治療技術之劑量準確性時，因為有角度依存性使其應用上受到限制。我們建議在使用 PTW 2D-ARRAY 量測體積調控弧形放射治療二維劑量分布時，必須針對每個治療計劃給予角度依存性校正因子，才能得到更準確的測量結果。

[放射治療與腫瘤學 2013; 20(1): 41-48]

**關鍵詞：**強度調控放射治療技術、體積調控弧形放射治療技術、角度依存性

### 前言

強度調控放射治療技術 (Intensity-Modulated Radiation Therapy; IMRT) 和體積調控弧形放射治療技術 (Volumetric Modulated Arc Therapy; VMAT) 目前已廣泛使用在癌症病人之放射治療上。強度調控放射治療技術是在多個治療射束角度下，利用多葉式準值儀進行複雜

之射束強度調控，給予腫瘤部位足夠之治療劑量，同時大幅降低周圍危及器官之劑量。相較於強度調控放射治療技術而言，體積調控弧形放射治療技術則是在旋轉臂 (Gantry) 在 360 度之治療射束角度下進行強度調控，由於其有更多的射束角度可以執行劑量調控，因此等劑量曲線之順形度優於強度調控放射治療。此兩種放射治療技術均是利用多葉式準值儀進行複雜

2012年4月9日受理。2012年7月19日接受刊載。

通訊作者：陳文政醫師 嘉義縣朴子市嘉朴路西段 6 號 嘉義長庚紀念醫院放射腫瘤科