

## 使用電子影像驗證裝置在弧形強度調控放射治療的驗證

李秉倫<sup>1,2</sup> 鄭梅君<sup>2</sup> 趙良曉<sup>2</sup> 劉晉昇<sup>2</sup> 劉雪君<sup>2</sup> 李玉麟<sup>2</sup>  
劉裕明<sup>2</sup> 王令瑋<sup>2</sup> 顏上惠<sup>2</sup> 黃英強<sup>1,3</sup> 陳信雄<sup>1</sup> 趙敏<sup>1</sup>

中臺科技大學 醫學影像暨放射科學系<sup>1</sup>  
台北榮民總醫院 癌病中心<sup>2</sup>  
美國史隆凱瑟林癌病中心 醫學物理部<sup>3</sup>

**目的：**使用電子影像驗證裝置 (EPID, VARIAN aS-1000) 設備，配合 Epiqa 劑量驗證軟體來驗證弧形強度調控治療計畫的劑量分布。

**材料與方法：**Epiqa 是一套基於 GLAaS 理論將電子影像驗證裝置影像轉換成劑量圖 (dose map) 的軟體，可用來驗證弧形強度調控 (RapidArc) 放射治療。將劑量影像轉換為劑量圖，必需透過校正的程序取得不同大小開放照野及穿透照野 (transmission field) 的影像，並輸入使用游離腔測量的輸出因子係數表；建立電子影像驗證裝置每一個像素 (pixel) 的校正因子，將像素的讀值轉換為在水中  $d_{max}$  深處的劑量。透過這樣的轉換，可以將電子影像驗證裝置的所有像素轉換成在水中  $d_{max}$  深度處的平面劑量分布圖；便可將治療計畫與電子影像驗證裝置兩者劑量分布比對進而與之驗證。本研究針對 20 位弧形強度調控放射治療案例進行劑量驗證，其中有 7 位攝護腺癌、2 位乳癌、3 位直腸癌、4 位鼻咽癌與 4 位其它部位。

**結果：**電子影像驗證裝置劑量參數的加馬值 (Gamma Agreement Index, GAI) 設定吻合距離 (DTA) 為 3 毫米，劑量差異 ( $\Delta D$ ) 3% 下，病患的平均 GAI [%] 為  $94.32 \pm 3.19$  (99.06-81.31)，而攝護腺癌、乳癌、直腸癌、鼻咽癌与其它部位的平均 GAI [%] 分別為  $93.62 \pm 4.03$  (99.06-81.31)、 $97.43 \pm 1.14$  (98.86-96.24)、 $92.96 \pm 2.51$  (97.19-89.01)、 $94.98 \pm 2.31$  (97.64-89.09) 與  $94.95 \pm 2.48$  (98.9-90.76)，乳癌的 GAI [%] 呈現較好的結果 (最低值達到 96.24)，其中攝護腺癌的 1 位患者在 3 個 Arc 中，有 2 個 Arc 的 GAI [%] 值在 90% 以下。

**結論：**利用 Epiqa 這套軟體驗證治療計畫運算所得的劑量，作為劑量驗證的工具是一種簡單且可行的方法，希望累積更多臨床的驗證資料，使未來劑量驗證的程序更加理想。

[放射治療與腫瘤學 2013; 20(1): 49-56]

**關鍵詞：**電子影像驗證裝置、加馬吻合指數、弧形強度調控放射治療、劑量驗證

### 前言

電子影像驗證裝置應用在臨床已有半個多世紀的時間 [3,6,7]，1958 年 Andrews 就設計了第一個電子影像驗證裝置，用於監測 2 MV 的電子影像驗證裝置，1962 年 Benner 也設計了一個用於監測 30 MV 的電子影像驗證裝置。早期這類系統的圖像對比度較差，難以達到臨床要求，隨著電子技術、電腦運算及影像技術的突飛猛進，電子影像驗證裝置從為解決布野和患者擺位的實時驗證，至現今作為一種劑量驗證設備有著很大的潛力。

在放射治療中射束照射靶區時，採用電子或

非電子技術作為截取影像的器材，在出射方向獲得的影像稱為射野影像。而其中採用電子技術的稱為電子射野影像系統。電子射野影像系統一般由射線探測器和影像處理系統兩部分組成。依據射線探測方式的不同，可將它們劃分為螢光系統、液態游離系統和固體探測器系統 [7] 三大類型。

螢光系統由一個覆蓋金屬板的螢光屏、 $45^\circ$  角傾斜的反射鏡、透鏡和照相機組成。當光子束入射到金屬板，與其發生相互作用而產生電子，電子打到螢光屏上發出螢光。螢光形成的影像經反射鏡和透鏡組成傳到照相機，經照相機記錄後成為電子圖像最後傳到負責處理的電腦。

2012 年 3 月 6 日受理。2012 年 8 月 26 日接受刊載。

通訊作者：趙敏副教授 台中市北屯區廬子路 666 號 中台科技大學 醫學影像暨放射科學系