

鈷六十治療機輻射安全劑量評估

*邱志宏 林招彭 丁健益 劉衣祺 余宗銘

元培科技大學影像醫學研究所

摘要

國立台灣大學醫學院附設醫院腫瘤醫學部擬規劃將原有之鈷六十遠隔治療機除役。欲撤除之舊鈷六十治療機係屬醫用密封放射性物質，由本校合格輻防專員及原能會認可之輻射防護專業公司協助執行整個除役拆機及運送安全程序。使用之鈷六十遠隔治療機射源採彈簧驅動式含有阻擋器 (beam stopper)。在距離 (SSD) 為 65 cm，視野開 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 的設定條件下，以 Farmer Dosimeter 2570 游離腔測量機器輸出 30 秒的輸出 (output) 值，配合 Γ 常數計算並考慮機頭校正因子。在將機頭拆下未裝入木箱之前，以 Eberline FH40F2 偵檢器在射源 (Head) 上取點 (如圖一所示) 量測。根據行政院原子能委員會醫用鈷六十遠隔治療機輻射安全檢查要求，在射源關閉狀態時，距射源一公尺處之輻射場強度最大不得超過 $100 \mu\text{Sv/hr}$ ，平均不得超過 $20 \mu\text{Sv/hr}$ [10]。而鈷六十射源機頭經擦拭測驗後，其取樣值約等於背景值。在經行政院原子能委員會核准停用後，整個除役過程在輻射安全、應注意事項及處理步驟上皆依照原能會所頒訂之「放射性物質安全運送規則」及「游離輻射防護安全標準」辦理，並且針對拆機期間工作人員所受之輻射曝露擬定計畫特別曝露和評估其所受劑量。本實驗結果顯示，設備表面的最大曝露率為 $30 \mu\text{Sv/hr}$ ，距射源 1 米處的最大曝露率為則為 $4 \mu\text{Sv/hr}$ ，根據保守估計負責封機、拆機的五個工作人員在整個工作期間每人所接受劑量約為 $53 \mu\text{Sv}$ ，可能是因為在將鉛塊封入機頭時受到較大的曝露，實際上每人所受累積劑量均未超過 $50 \mu\text{Sv}$ ，且其平均值僅為 $17.8 \mu\text{Sv}$ ，遠小於計算所得的保守估計值，這可能是因為計算值是採最大的曝露率進行保守估計，而且實際進行拆機時，工作人員並非一直待在機頭附近而是進進出出、來回走動，所以實際接受到曝露的時間並不如預估的久，故工作人員所受曝露與原先的預估值小很多，而在整個拆機過程中工作人員可說是確實遵守合理抑低 (ALARA) 的原則[4]。經做過嚴謹的沙盤演練後，在整個拆機、輻防作業規劃及管制採取合理抑低的原則下，評估後可順利地完成報廢移機之程序。

關鍵詞: 輻防專員，計畫特別曝露，合理抑低

前言

鈷六十治療機多年來在台灣不僅提供了治療頭頸部癌及鼻咽癌的有利治療工具，對其他諸如表淺部腫瘤亦有其特殊的治療功效，它的能量特性化而且不易故障，在放射治療史上造福了千萬的癌症病人。但是，近年來由於直線加速器機械功能的進步，其輸出能量具有高能光子及多電子射束等多重選擇性，加上其半

影區 (penumbra) 比鈷六十小、電腦治療計畫進步。故許多用久了的舊型鈷六十治療機因強度衰減、治療時間變久，已逐漸被淘汰。

國立台灣大學醫學院附設醫院腫瘤醫學部的鈷六十遠隔治療機使用時間已超過十年，且其剩餘活度僅約 1100 居里。在希望能提升治療品質及服務更多病人的原則下，貴院規劃添置一部具有 6 MV/10 MV 雙光