

評估電腦斷層影像中人工髖關節造成的金屬假影 在治療劑量計算的影響

黃安潔 林煒柔 *胡志忠 黃國明 吳簡坤 成佳憲

國立臺灣大學醫學院附設醫院 腫瘤醫學部 放射腫瘤科

摘要

隨著人口老化，接受人工髖關節置換術的患者比例升高；攝護腺癌病人在接受放射治療時，金屬人工髖關節於治療計劃用特電腦斷層 kVCT 影像(kilo-Voltage Computed Tomography Images)上造成假影，使其周圍之軟組織影像模糊，且假影可能造成劑量計算產生潛在性的誤差。本實驗利用人工髖關節常用的鈦金屬為植入物，置入實驗假體 cheese phantom 中以模擬經施行人工髖關節置換之骨盆腔放射治療的病患，取得電腦斷層掃描機的 kVCT 影像和螺旋刀治療機的百萬伏特電腦斷層 MVCT 影像(Mega-Voltage Computed Tomography Images)為兩相對照組，在不同照射能量及角度與金屬植入物大小、數量等不同實驗條件分組下，比較金屬於 kVCT 及 MVCT 影像中造成治療計劃劑量計算之差異。由實驗結果得知，雖金屬植入物越大、數量越多，造成金屬假影愈趨明顯，但劑量計算誤差的原因主要來自於 kVCT 影像上金屬物質密度之錯估，故在 kVCT 影像引起劑量計算誤差的情況下，可利用 MVCT 影像較無金屬假影及合適的金屬密度估計值來輔助劑量計算的修正。

關鍵字：人工髖關節、金屬假影、仟伏特電腦斷層影像、百萬伏特電腦斷層影像

前言

由於放射治療在強度調控與影像導引技術上的進步[1,2]，使其在攝護腺癌的治療中扮演著重要角色；根據統計攝護腺癌好發於男性年齡 60 至 75 歲之間[3]，台灣隨著高齡化人口的發展，國人攝護腺癌的發生率與死亡率於衛生署公告中皆呈現逐年增加之情勢；同時，退化性關節炎、類風濕性關節炎等老年髖關節病變的發生率相對升高，使得接受人工髖關節置換術的患者比例隨之增加[4]；因此，臨床中接受放射治療的攝護腺癌患者，亦可觀察到施行人工髖關節置換的比例有上升趨勢[5]；人工髖關節常以金屬製成，目前以鈦合金為主要材料，據研究指出當上述金屬與其周圍組織間原子序差異極大時，在此狀況下治療射

束能量、照射方向及人工髖關節材質等變因，將造成相關區域劑量 5%~50% 的差異[6,7]，因此當這些病患在接受放射治療時，由於射束不免需穿行過人工髖關節，進而會對治療劑量產生影響。

目前放射治療技術常以仟伏特電腦斷層(kilo-voltage computed tomography, kVCT)模擬定位機進行定位，取得病患接受放射治療部位之三度空間解剖影像，利用電腦治療計劃軟體設計射束照射之相關參數、計算最佳化之劑量分佈，藉此確保放射治療之成效。CT 影像中，不同組織在影像上會顯示為不同訊號強度的黑化值，透過電腦計算將這些 CT 黑化值校準為 HU(Hounsfield Units)，以呈現相對應組織的電子密度，藉此提供治療射束穿行不同組織時的衰減資訊，更進一步做為治療劑量計算的主要依據，因此電腦斷層影像品質對治療劑量計算有其重大的影響[8,9,10]。