

放射治療的成敗關鍵之一在於是否能正確治療到腫瘤細胞，而儘量降低無癌細胞存在之正常組織的劑量。因此對放射治療醫師而言，正確的標定治療目標範圍 (target volume) 乃是最重要的課題。即使擁有較先進的放射治療工具，如強度調控放射治療(IMRT)、斷層(Tomotherapy)治療或質子 (Proton) 治療等，如果無法正確的確認腫瘤細胞的範圍，則無法找出確實的治療目標，這些號稱先進的上方寶劍也是英雄無用武之地。傳統上，放射治療醫師在放射治療計劃系統的電腦上規畫治療目標時，常常是藉由病患之電腦斷層攝影(CT)或核磁共振(MRI)影像勾勒出計劃要治療的腫瘤範圍，但這些影像有時是因為腫瘤太小、或是因先前的外科手術或放射治療，以致原先腫瘤範圍附近的組織解剖結構改變，或是纖維化，因此無法清楚的顯示惡性腫瘤的正確位置。如果醫師因這些限制而畫出錯誤的治療目標，這常是放射治療計劃最大的盲點，也是導致治療效果功虧一匱的原因之一。目前本院已引進之正子掃描儀 (PET)，它可因腫瘤細胞較正常細胞對葡萄糖代謝的異常增加，偵查到只有 0.5 cc 大小的腫瘤，克服 CT 或 MRI 只能在有明顯解剖結構異常下，才能偵測到腫瘤的缺點。且根據相關文獻報告，PET 對多種惡性腫瘤偵測癌細胞的敏感度(sensitivity)及 特異性(specificity)都較傳統的 CT 或 MRI 影像為佳。無疑的除了可提供更正確的癌病診斷外，對放射治療的精進更有如虎添翼的效果。然而 PET 最大的弱點在於不易提供很精確之病兆解剖位置，對於須要有治療範圍附近之相關解剖位置的詳細資訊，才能進行放射治療計劃的放射治療醫師而言，雖 PET 有強大的偵查能力，在配合治療計劃方面總是有遺珠之憾。目前最新發展的趨勢是將影像融合(image fusion) 技術與放射治療計劃系統加以整合，放射治療醫師可利用 PET/CT 或 PET/MRI 之影像融合，將 PET 所呈現之腫瘤範圍清楚的投影在 CT 或 MRI 所顯示之詳細的人體解剖構造中，這種影像融合正可彌補上述 PET 的缺點。影像融合將兩種儀器檢查的優點合併在一起，不僅能在第一時間掌握腫瘤的位置與大小，更能協助放射治療醫師無法掌握正確腫瘤位置的盲點。根據美國約翰霍普金斯大學核醫科教授 Richard Whal 的研究，PET/CT 影像融合檢驗的準確度比起單用 PET 或 CT 可高出一成至一成五，因此可以更精確的確認腫瘤位置，若配合先進的放射治療，應可提高局部控制的機會，並減少放射治療所引發之副作用。影像融合技術並非都無任何困難，PET 與 CT/MRI 檢查的時間不同所引發代謝上的差異，兩種檢查當時病患不同的固定姿勢，胸腹腔因呼吸運動所產生的起伏，或是消化器官的蠕動等，都可能影響影像融合的準確性。目前已有結合 CT 及 PET 的 PET/CT 掃描儀，它可以在同一時空環境下讓病人接受兩種不同的檢查，這種先進的 PET/CT 可部分解決影像融合過程中不確定的因素。對於只有 PET 而無 PET/CT 設備的醫學中心，放射治療計劃時可使病人在同一的固定 模具(immobilization cast)下分別接受 PET 及 CT，檢查時病患身體某些部位戴上固定模具，而於固定模具上表面上分別貼上含有微量 2-[18F]-fluoro-2- deoxyglucose(FDG)的軟管及細鉛線，當執行影像融合時再吻合兩種黏貼於固定模具表面上的記號，如此可減少影像融合時因固定姿勢不同所遭遇的問題。目前這種影像融合技術與放射治療計劃之結合的臨床使用，仍是以較不會受呼吸影響而移動的頭頸部及下腹腔腫瘤為主，將來如果整合呼吸同步 (gating)之 PET、CT、及放射治療，應也可以應用在胸部與上腹部的腫瘤。腫瘤治療科即將進行 PET 與 CT 或 MRI 之影像融合，來協助放射治療醫師決定放療時的腫瘤範圍及治療目標，如此將使放射治療計劃更趨完美，再配合精準的三度空間順型治療(3-D conformal therapy)或強度調控放射治療 (IMRT)，將會大幅提升腫瘤治療的效能。這些工作須要一個堅強的腫瘤治療團隊及密切的科際合作才能達成，相信未來將有更多的癌症病人會因此新治療趨勢 而受惠。