

# 4D-CT (Four-dimensional Computed Tomography) 電腦斷層

文 放射腫瘤科  
楊弘德 放射師

4D-CT(Four-dimensional Computed Tomography)是一種電腦斷層進階技術，普通電腦斷層僅會獲得三度空間的三維影像，與傳統電腦斷層攝影不同的地方，4D-CT會記錄病人的呼吸運動並與影像結合，也就是引入了時間的概念。人體內的腫瘤會因為呼吸的關係移動，因此在治療前如果使用4DCT電腦斷層技術於肝癌、肺癌、胰臟癌等容易動的器官，可以在治療時降低正常器官的劑量，使得人體減少不必要的劑量暴露，並且提升腫瘤的治療效果。

4D-CT取得呼吸週期的常用方式之一為紅外線，會在病人胸腹部上面放置一個紅外線反射儀來偵測呼吸週期。4DCT的優勢有以下幾點：

## 精準定位

4DCT 可以準確地捕捉腫瘤因呼吸而早成的運動軌跡，這對於需要放射治療的腫瘤，例如肺癌、肝癌、胰癌等，非常有幫助，因為這些腫瘤可能會隨著呼吸而移動。

## 減少劑量

4DCT 使得放射治療人員可以更好地計劃劑量，減少劑量對正常組織的傷害，從而降低治療副作用。

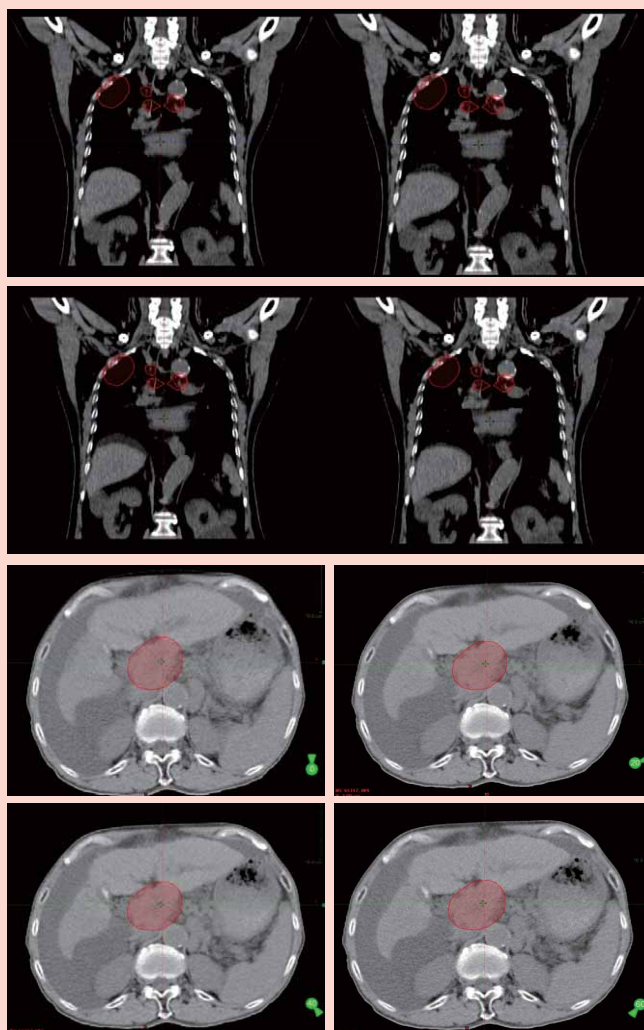
## 提升治療效果

精準的定位和劑量計劃，可以提高放射治療的效果，避免腫瘤因呼吸造成的運動使得治療過程中腫瘤獲得的劑量較低，使腫瘤能有效控制。

## 適用範圍廣泛

4DCT 可以用於各種放射治療計劃，例如對胸部、腹部等部位的腫瘤，可以提供更準確的影像資訊。

如下圖所示，醫師獲得了病人呼吸時間軸與相位的影像後，將需要治療的腫瘤都包覆進去，可以確保治療過程中不會因為病人的呼吸而影響到治療準確性。



圖為腹腔治療時不同角度的治療情況，利用4D-CT的技術可以維持治療範圍不受呼吸影響，提升腫瘤的控制力。