

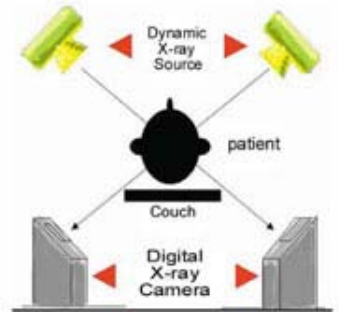
數位影像導航電腦刀 (CyberKnife Robotic Radiosurgery)

新世代的腫瘤治療儀器 CyberKnife 電腦刀

CyberKnife® 電腦刀將精密輕巧的六百萬伏特直線加速器架設於電腦操控精準的機械手臂上，採用電腦立體定位導向，自動追蹤腫瘤目標，在先進的解剖結構影像導引下，無須使用侵入式頭架或體架，可精準地將放射線劑量投射至體內，治療時誤差小於 0.1 公分。系統中配備有獨家專利唯一利用身體骨骼結構作為定位參考基準的目標定位系統，不需要使用侵入式頭框，能在治療進行過程中持續偵測與追蹤腫瘤位置。

過去接受放射線治療的患者，多少會出現嘔吐、食慾不振等不舒服的情況，但因CyberKnife® 腦刀放射手術精準度高，可將劑量由三度空間 1560個以上的方向投射至腫瘤細胞，患者病兆所接受的放射線總劑量不變，但正常組織所接受劑量減低，副作用減小。腦部腫瘤患者接受CyberKnife® 腦刀放射手術，一次約二十分鐘至三十分鐘左右，相較於其他的放射治療，患者得接受三十次以上，每次約一小時的治療，CyberKnife® 腦刀放射手術不僅可提高病床使用效率，還可大幅減少醫療資源浪費。

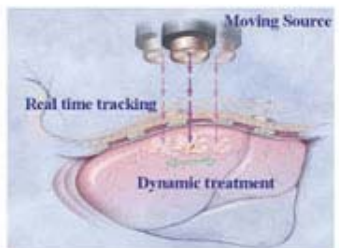
數位影像導航 (Image Guided) 技術由二部診斷用 X 光顯影偵測儀，監測病人的移動。影像導引軟體有如巡弋導向飛彈般，能依病人的輕微移動隨時修正機械手臂位置與定位目標的調整、校正，以確保放射線能準確投射至腫瘤目標，減低病人正常組織器官之傷害。治療時所需的 CT 及 MRI 掃描與治療計劃則可於放射手術執行前安排進行。醫師可依治療計劃決定採單次或分次給予必要的劑量及限定腫瘤目標周圍健康組織的耐受劑量，以保護重要組織器官免於暴露於放射線之下，滿足治療計劃的需求。



呼吸同步追蹤系統 (Synchrony Respiration Tracking System)

搭配Synchrony的CyberKnife電腦刀是目前全球唯一可執行動態放射手術治療的系統(Dynamic Radiosurgery System)。

傳統直線加速器在治療肺部或腹部之腫瘤時，因為呼吸的關係，腫瘤常跟隨移動，醫師很難給予精確之治療，同時需耗費時間教導病人調節呼吸頻率，以避免放射線傷害周圍其他器官，造成醫師極大困擾。而CyberKnife最新發展之Synchrony技術可完全解決此問題，Synchrony可隨病人呼吸動態追蹤腫瘤位置而給予治療。治療過程中Synchrony在病人呼吸循環的任何時刻會隨時紀錄病人因呼吸所造成之移動，同時與體內腫瘤的X-ray影像比對，建立體表移動與體內腫瘤位置之相對關係，確定體內腫瘤正確位置，而給予精確之放射線治療。



CyberKnife 電腦刀 系統配備有：

- 6 MV 直線加速器
- 6 方向、六自由角度、高精度機械臂
- 數位影像導引系統
- 全自動治療台
- 電腦控制系統
- 反向式治療計劃系統

CyberKnife 電腦刀的優點：

- 無頭架式設計 免除病人痛苦
- 療程縮短 節省時間
- 準確度高
- 無等中心投射 劑量分佈均勻且適形
- 多個腫瘤可同時進行治療



流程步驟

治療前的準備工作

當患者在門診決定治療後，接下來便是到電腦斷層模擬定位室，技術師在此會依每位患者的體型及其治療部位來製作放射治療中所需要的固定模具，以確保患者治療時姿勢固定不變。模具製作的時間約需20分鐘至30分鐘不等。

模具製作：

- * 頭頸部模具(Mask) 製作時會稍有溫熱的感覺，製作時間約需10~15分鐘。
- * 身體模具(Bag) 製作時間約需20~30分鐘。



電腦斷層模擬定位攝影：

- * 整個模擬攝影所需時間約20分鐘~30分鐘
- * 模具製作完成後，患者在戴上模型的情況下，在欲治療的部位進行電腦斷層檢查，此項檢查係X光照射與電腦影像組合，將人體組織、器官以斷面顯示，以取得治療計畫所需之醫學影像。

禁忌：懷孕、氣喘病、未禁食者、造影劑過敏者。



核磁共振攝影 (MRI)：

- * 整個核磁共振攝影檢查所需時間約30分鐘~60分鐘
- * 磁振影像掃描前，不需要任何特別準備。可以照常進食，但任何金屬物品都不能帶進檢查室。整個核磁共振攝影檢查所需時間約30分鐘~60分鐘，視所需檢查項目而定。

禁忌：1.裝有心臟節律器者 2.血管瘤止血夾 3.有鐵製氣切 4.心臟人工瓣膜5.裝有支架者。請務必告知檢查人員。



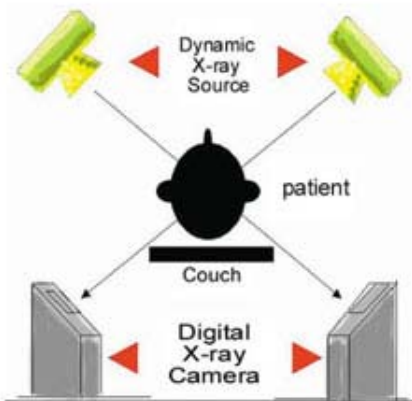
流程步驟

治療過程



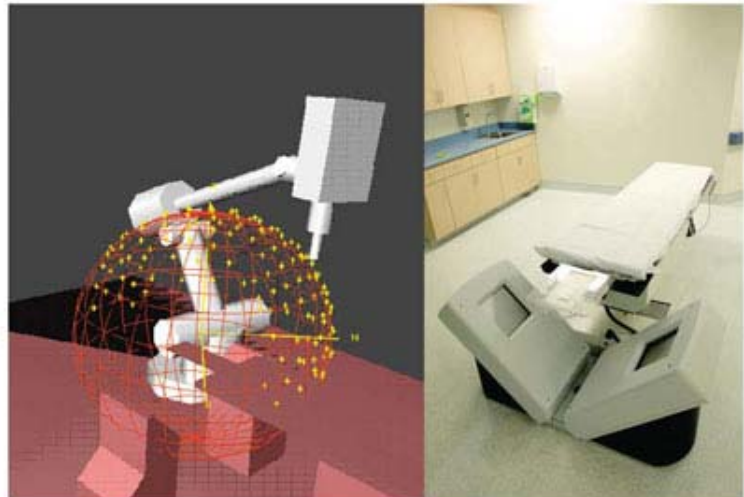
1. 治療過程是由兩位技術師接到醫生及物理師所決定的治療計畫後開始執行治療(Radiation therapist prepares patient for cyberknife)

2. 治療是由六個軸向的機器手臂所執行(6axis / joint motion)



3. 治療所依據的定位系統是利用牆上兩個成45度角的X光機所拍出的影像和實際要治療的位置做比對來做調整，以達到所要治療的位置(電腦刀的準確率可達0.1mm)

4. 治療期間，每3~5個角度會經由X光機照相取得及時影像來和所要治療的位置做比對，比對出的誤差值會直接由自動床做微調，用以維持治療的精確性以及即時性(電腦刀可以選擇角度有1560個以上)Real-time live images compared against DRR



治療過程：

- * 在從門診決定治療至實際治療需間隔1~2個禮拜
- * 治療患者前技術師會和醫生和物理師再次確認治療計畫並做治療前的準備動作
- * 治療前技術師會和患者做治療前的溝通，使患者對治療的整個過程有充分的了解並降低患者對治療的恐懼，可使治療的準備提升
- * 請患者躺在模具上 - 顱外：使用發泡劑(X-cradle)或是真空包(Bag)
顱內：使用面罩(Mask)