

電腦斷層即時導航系統精準定位 增進高位頸椎後位骨釘手術精準與安全性

◎嘉義長庚腦神經外科主治醫師 李明學

脊 椎骨釘植入手術需要外科醫師的豐富醫學知識及靈巧雙手，醫師也利用精密的醫療影像設備輔助，提升手術的安全與精準。開刀房裡面最常用的影像設備是由 X 射線發展出來的 C-arm X 光機，C-arm X 光機可以移動，提供手術中即時的平面影像，很多手術利用 C-arm X 光機導引，即可達到良好成效。

電腦斷層的發明讓醫療影像進入三度空間時代，使用三度空間精密且準確的影像，協助脊椎骨釘手術，可以更加精準，減少神經血管損傷機率，進而提高手術安全。但電腦斷層機器體積龐大，移動困難，而且使用須考量手術房的放射線防護，所以開刀房裡面使用電腦斷層提供的三度

空間影像來協助手術，有相當的難度。

2010 年嘉義長庚設置了手術中電腦斷層導航系統 (iCT Navigation System，簡稱 iCT)，至今 14 個年頭，我們應用於多項手術治療，包括三叉神經痛、癌症疼痛、脊椎壓迫性骨折疼痛、腦瘤及脊椎骨釘固定手術等，大幅提升對於腦部及脊椎病人的手術安全及成效。其中三叉神經痛手術超過 1,500 位病人實例，居國際領先地位，脊椎骨釘手術運用更為廣泛，至今累積已超過 2,000 例以上手術，iCT 在相關手術的運用已經相當成熟且極具經驗。基於 iCT 導航系統應用於胸腰椎骨釘手術提高安全性及可信賴性的經驗基礎，我們將

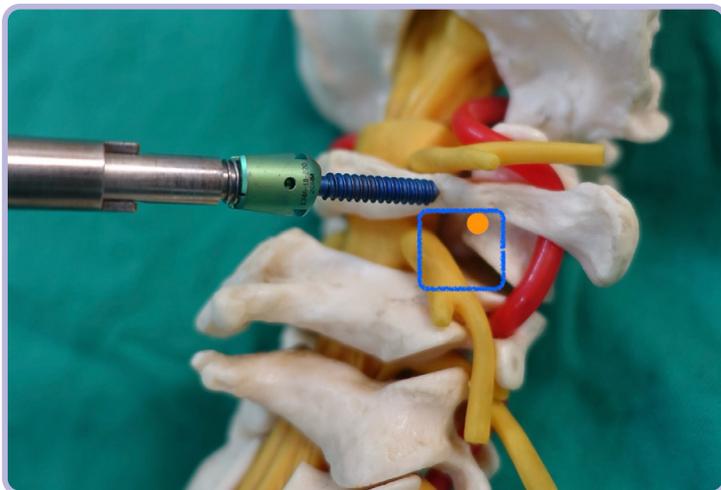
iCT 導航拓展於高位頸椎骨釘植入手術。

頸椎連接頭部跟身體，是脊椎活動度最大的部位，頸椎同時負有頭部支撐與活動的任務，其構造是脊椎系統裡面最為精細靈巧，頸椎結構包含人體重要的椎動脈、頸動脈等血管，供應腦部循環，頸椎的脊髓與頸神經，控制四肢運動、感覺以及呼吸等功能，頸椎骨釘植入手術，非常講究精準性，誤差是以毫米（mm）來計算的，任何重要構造的損傷，都將引發嚴重後果。

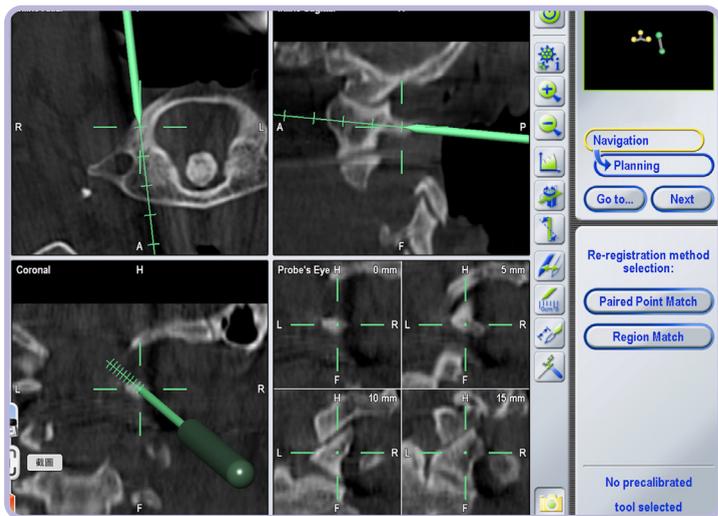
高位頸椎範圍通常指枕骨底部到第三頸椎，這個部位的頸椎每節外型都不一樣，骨釘植入空間甚為狹小，在骨釘植入路徑旁邊有延腦、脊髓與重要的椎動脈，稍有損傷，就會帶來嚴重後遺症。本院運用 iCT 導航系統於高位頸椎手術，大幅提高這個手術精準與安全性。

高位頸椎的第一頸椎（C1）骨釘後位植入，因 C1 結構精細，

骨釘植入部位相當侷限，骨釘入口周圍充滿血液豐富的靜脈竇，靜脈竇止血不易，一有破損就會引發大量出血。最早由一位神經外科醫師 Goel 發展出骨釘 C1 的外側團塊植入手術，此手術方式幾乎無法避免靜脈竇損傷，一旦靜脈竇損傷發生，出血很容易超過 1,000 到 2,000 毫升。2002 年 Goel 建議把靜脈竇連同靜脈竇裡面的第二神經根截斷犧牲，以利骨釘植入。後來，有好幾位醫師嘗試不同的手術變通，骨釘改經由 C1 的後椎弓植入，以避免靜脈竇及第二神經根的損傷（圖一）。然而改良的手術方式，仍



▲ 圖一：傳統骨釘植入，直接把骨釘打入 C1 外側團塊（橘色圓圈處），此方式幾乎無法避免靜脈竇（藍色四方形）損傷。改良的手術將骨釘入口位置，改經由 C1 的後椎弓植入，避免靜脈竇及第二神經根損傷



▲ 圖二：手術中導航影像清楚顯示椎動脈、C1 後椎弓與骨釘走向相關位置，醫師可以規劃合適骨釘路徑，提高手術精準與安全性

潛藏風險，因為供應腦部的血管椎動脈位於 C1 的骨頭裡面，手術時從外觀無法預測血管位置，骨釘經由 C1 後椎弓植入，此方式骨釘跟椎動脈的距離較為接近，椎動脈如果受損，可能引發腦中風。而且每個人的椎動脈路徑有相當大的差異，研究指出變通式的 C1 後椎弓骨釘，研究中的個案皆可以找到一個安全的骨釘植入途徑，但沒有任何一個單一手術手法可以完全避開椎動脈，換句話說，變通式 C1 後位外側團塊骨釘手術存在椎動脈損傷風險，因此合乎手術邏輯且可行的第一頸椎後位骨釘植入手術方式是使用 iCT 導航。

本院使用 iCT 導航於第一頸椎後位骨釘植入手術（圖二）至今有 55 位病人，植入第一頸椎骨釘共 109 支，所有病人都沒有出現動脈或神經結構的損傷。一般來說，每個 C1 需植入 2 支骨釘，但我們手術其中一位病人因 C1 結構特異，iCT 導航手術中評估，病人右側頸動脈損傷風險很高，基於

安全考量，C1 右側的骨釘決定不植入，此病人只接受單側骨釘固定，手術後病人恢復相當良好，幾乎沒有後遺症。我們手術出血量的控制也相當好，有 45% 病人出血小於 150 毫升，6 成病人出血小於 200 毫升。

每位病人的第一頸椎存在明顯差異，其結構精巧，頸椎內重要的血管跟神經結構，即使有經驗的醫師來執行手術，仍具有相當的風險。因此使用電腦斷層即時導航系統（iCT）於高位頸椎手術，可以精準定位且減少手術出血量，同時大幅提高高位頸椎後位骨釘手術精準與安全性。🔗