



ROSA手術機器人手臂 & 術中電腦斷層Airo GT 於本院神經外科的應用

文·圖／神經外科部 醫師 鄭丞廷·部主任 陳春忠

自發性腦內出血（Spontaneous intracerebral hemorrhage, ICH）約佔所有中風患者的10%至25%，在亞洲族群、年長者、男性及中低收入國家更為常見。此疾病的死亡率約為30%至40%，且近年治療預後並未有明顯改善。¹腦出血會導致顱內壓升高、腦組織位移，以及因血塊分解和發炎反應所引發的神經毒性。然而，傳統開顱手術進行血腫清除的手術時間長，傷口大且恢復期也較長，醫學研究並未顯示出長期神經功能上的改善。²

機器手臂血塊抽吸微創手術的發展

為了應對這些挑戰，醫學界發展了微創手術（Minimally Invasive Surgery, MIS），例如立體定位血栓溶解術（Stereotactic Thrombolysis）及內視鏡血塊清除術（Endoscopic ICH Evacuation）。這些技術相較於傳統手術

和藥物治療，顯示出潛在的優勢，但其療效仍存在爭議。近期研究指出，將血腫體積減少到特定標準以下，對改善長期預後至關重要。MISTIE III試驗證實，透過立體定位的ICH抽吸手術結合藥物Alteplase的引流，能有效降低死亡率並顯著減少血腫體積。³

機器手臂血塊抽吸手術是一項具有挑戰性且正在持續進步的技術，近年來開始逐步應用於部分ICH治療中。目前已有多款代表性手術機器人通過初步的臨床驗證，例如ROSA[®]（Robotic Stereotactic Assistance）系統。ROSA系統透過其先進的機械手臂、術前影像整合及直觀的導航系統，提供高準確度的手術輔助，讓手術目標定位更加精準，並減少因手部震顫或意外移動所造成的風險。這些功能可以讓手術更精確地鎖定血腫

位置，並以微創方式進行清除，減少對周邊腦組織及血管的損傷。⁴

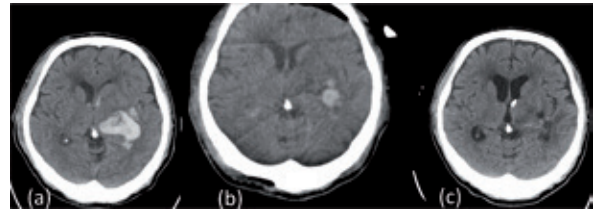
ROSA機器人輔助手術的挑戰 本院結合移動式電腦斷層（Airo CT）

然而，與內視鏡腦出血清除術不同，ROSA機器人輔助手術的挑戰是無法即時監測腦內狀況，因為傷口僅容一根8mm抽吸管進入，使用手法為單次負壓抽吸，病人需結束手術離開開刀房後，才能送至電腦斷層室掃描，確認血塊殘餘量或是否出血。若沒有抽吸乾淨或是抽吸後出血，病人需重新進行抽吸手術甚至改為開顱手術，機率約為5%。

為了解決這個問題，本院引進了移動式電腦斷層（Airo CT），此機器可在開刀房即時提供宛若固定式電腦斷層的影像，且可以與導航系統融合，以術中影像直接重新導航。我們首創了結合ROSA系統以及術中移動式電腦斷層的新方法，能在抽吸後即時進行影像檢查。這種整合方式可以即時評估血腫清除效果，並決定在同一次手術中是否需要進行額外的抽吸，從而提升手術的安全性與效果。

本院首創ROSA系統結合術中Airo CT 成為未來腦出血的治療趨勢

本院自引進ROSA系統後，已執行近百例



71歲伯伯送到急診時昏迷且右側癱瘓，診斷為左側間腦併腦室內出血。經ROSA機器血塊抽吸併血塊溶解治療後恢復意識，在接受復健後右側肌力逐漸進步。

的大腦血塊抽吸手術，為台灣數一數二有經驗的治療團隊。手術適應症為自發性大腦腦內出血併有神經學缺損，禁忌症則包括正在使用抗凝血劑、懷疑腦血管性病灶如動脈瘤動靜脈畸形等，還有出血量大到引起嚴重腦水腫和腦中線偏移（midline shift），上述情況則適用開顱顯微手術進行止血以及減壓。

根據本院目前的累積病例顯示，ROSA血塊抽吸手術時間約為三小時，傷口不超過五公分，手術後放置引流管三至七天以灌注血塊溶解藥物Urokinase，並追蹤腦部電腦斷層評估出血情況。而開顱手術平均時間六小時以上，傷口至少十公分，相較之下，ROSA微創血塊抽吸手術可以縮短自發性大腦腦內出血病人的呼吸器依賴時間，以及神經學缺損的恢復時間。本團隊已多次於神經外科學會交流發表相關成果，儼然成為未來腦出血的治療趨勢。🌐

Reference:

- 1.An, S.J., T.J. Kim, and B.W. Yoon. (2017). Epidemiology, Risk Factors, and Clinical Features of Intracerebral Hemorrhage: An Update. *J Stroke*, 19(1), 3-10. <https://doi.org/10.5853/jos.2016.00864>
- 2.Ziai, W.C., et al. (2019). A randomized 500-subject open-label phase 3 clinical trial of minimally invasive surgery plus alteplase in intracerebral hemorrhage evacuation (MISTIE III). *Int J Stroke*, 14(5), 548-554. <https://doi.org/10.1177/1747493019839280>
- 3.Sun, S., et al. (2024). Neuroendoscopic Surgery Versus Stereotactic Aspiration in the Treatment of Supratentorial Intracerebral Hemorrhage: A Meta-Analysis. *World Neurosurg*, 187, e585-e597. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2024.04.132>
- 4.Li, Y., et al. (2017). Surgical Evacuation of Spontaneous Supratentorial Lobar Intracerebral Hemorrhage: Comparison of Safety and Efficacy of Stereotactic Aspiration, Endoscopic Surgery, and Craniotomy. *World Neurosurg*, 105, 332-340. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.05.134>