

解凍被禁錮的身體： 帕金森氏症「肢體僵硬」與 雙靶點聚焦超音波新曙光



文／神經部 部主任 陳睿正

【個案分享】被隱形繩索網綁的靈魂

65歲的林先生（化名）曾經是一位熱愛書法的退休教師。大約五年前，他開始覺得右手有些不對勁。起初，他以為只是年紀大了關節退化，或者是五十肩，直到他的字越寫越小，甚至拿筷子時手會不由自主地微微顫抖，他才在家人的勸說下就醫，最終確診為「帕金森氏症」。

對林先生來說，最讓他痛苦的並不是那偶爾出現的手抖，而是那種「身體不聽使喚」的沉重感。他常形容：「就像身上穿了一件五十斤重的鐵衣，或者是手腳被看不見的繩索緊緊網綁住。」

這種感覺，在醫學上被稱為「僵硬」（Rigidity）。

隨著病程進展，林先生的藥物效果開始變得不穩定。每天早上醒來，他必須在床上等待藥效發揮作用，否則連翻身下床都變得極其困難。即便吃了藥，手腳雖然能動了，但那種深層的肌肉緊繃感始終揮之不去。林先生走路變得像機器人，手臂無法自然擺動，甚至連臉部表情都變得僵硬冷漠（面具臉），這讓他漸漸不愛出門，封閉了自己。

林先生的故事，是無數帕金森氏症病友的縮影。雖然大眾對帕金森的印象多停留在「手抖」，但「僵硬」與「動作遲緩」往往才是嚴重影響生活品質、甚至是導致跌倒與失能的元兇。

而在醫學科技日新月異的今天，對於像林先生這樣藥物控制效果逐漸變差的病友，出現了一道新的曙光——「雙靶點聚焦超音波治療」。這項技術不再只關注於止住顫抖，更進一步針對大腦深處控制張力的開關進行調節，希望能為被僵硬禁錮的身體，帶來解凍的機會。

一、認識帕金森氏症的「僵硬」

① 什麼是僵硬？不只是「筋很緊」

帕金森氏症是一種神經退化性疾病，主要原因是腦幹中製造多巴胺（Dopamine）的神經細胞死亡。多巴胺是大腦指揮動作的傳令兵，當它減少時，大腦的運動迴路就會失靈。

根據國際動作障礙協會（MDS）的臨床診斷標準，帕金森氏症的核心症狀包括動作遲緩（Bradykinesia），並伴隨靜止性顫抖（Rest Tremor）或僵硬（Rigidity）。

而所謂的「僵硬」，並不僅僅是我們運動後的肌肉痠痛或老化帶來的關節不靈活。在神經學檢查中，醫師會被動地轉動病人的手腕或手肘，如果感受到一種像是在彎曲鉛管一樣持續且均勻的阻力，我們稱之為「鉛管樣僵硬」（Lead-pipe rigidity）。如果這種僵硬伴隨著顫抖，轉動關節時就會有一頓一頓的感覺，像是轉動齒輪一樣，稱為「齒輪樣僵硬」（Cogwheel rigidity）。

② 僵硬對生活的衝擊

僵硬往往是不對稱的，通常從單側肢體開始，逐漸影響到對側。它帶來的影響是全面性的：

- **疼痛與不適**：持續的肌肉收縮會導致深層的痠痛，常被誤診為五十肩、關節炎或背痛。
- **行動受限**：僵硬會導致步伐變小、轉身困難，甚至在狹窄空間或轉彎時出現「凍結步態」（Freezing of gait），雙腳像黏在地板上一樣動彈不得。
- **日常生活困難**：扣釦子、刷牙、翻身、起床等精細或大幅度的動作變得艱難。
- **姿勢異常**：許多病友會出現身體前傾、駝背的姿勢，這也是軀幹肌肉僵硬的結果。

二、傳統治療的困境與挑戰

帕金森氏症目前無法根治，治療目標在於緩解症狀、維持生活功能。

① 藥物治療的蜜月期與波動

左旋多巴（Levodopa）是目前治療帕金森氏症最有效的藥物，它能補充腦內缺乏的多巴胺。初期使用時，僵硬、顫抖和動作

慢都能顯著改善，這段時期被稱為「蜜月期」。

然而，隨著疾病進展，大腦儲存多巴胺的能力下降，藥效維持的時間會變短（藥效波動），或是為了達到效果必須增加劑量，卻引發了身體不由自主扭動的副作用（異動症，Dyskinesia）。對於僵硬嚴重的患者，有時即便藥物濃度足夠，肌肉放鬆的程度仍不盡理想。

② 深部腦刺激術（DBS）：有效的開顱手術

當藥物無法穩定控制症狀時，深部腦刺激術（Deep Brain Stimulation, DBS）是標準的治療選擇。將電極植入大腦深處（通常是視丘下核STN或蒼白球內核GPi），並在胸口植入電池，透過電流調節神經訊號。

DBS對於顫抖、僵硬、動作遲緩以及藥效波動都有很好的療效。但是，許多高齡病友或由其他共病症的患者，對於「開顱手術」抱有極大的恐懼，或者因為身體狀況不適合全身麻醉與出血風險，而無法接受這項治療。

③ 傳統聚焦超音波（神波刀）：單一靶點的局限

近年來，磁振造影導引聚焦超音波（MRgFUS，俗稱神波刀）成為熱門的新選擇。它不需要開刀、不需要全身麻醉，利用超音波的能量聚焦在腦部特定點，產生熱能來阻斷異常的神經迴路。

傳統的聚焦超音波主要治療「視丘腹中核」。視丘腹中核是大腦中與「顫抖」最相關的轉運站。研究證實，燒灼視丘腹中核對

於改善「顫抖」非常有效，許多病友術後手馬上就不抖了。

但是，問題來了！視丘腹中核這個位置，主要掌管的是顫抖迴路，對於帕金森氏症的另外兩大魔王——「僵硬」與「動作遲緩」，效果卻非常有限。這導致許多以僵硬為主要困擾，或是混合型症狀的病友，在接受視丘腹中核治療後，雖然手不抖了，但行動依然遲緩，肢體依然沉重，生活品質的改善遭遇了瓶頸。

三、突破性的進展—— 雙靶點聚焦超音波治療

為了克服單一靶點治療的不足，中醫大神經部的醫療團隊，開發出了「階段性雙靶點聚焦超音波治療」（Stepwise Dual-Target MRgFUS）。這項技術的核心概念是：既然一個靶點不夠，那我們就精準地處理兩個關鍵位置。

① 什麼是雙靶點？

這項新技術在同一次治療過程中，依序針對兩個不同的腦部位置進行治療：

- **第一靶點：視丘腹中核**
 - 任務：負責解決「顫抖」。
 - 原理：視丘腹中核是小腦－視丘－皮質迴路（Cerebello-thalamo-cortical circuit）的關鍵節點，阻斷此處可有效抑制異常震顫訊號。
- **第二靶點：蒼白球視丘徑（視丘連接蒼白球的路徑）**
 - 任務：負責解決「僵硬」與「動作遲緩」。
 - 原理：蒼白球視丘徑是基底核輸出到視丘的通道。在帕金森氏症中，蒼白球內核過度活躍，透過蒼白球視丘徑對視丘發出過強的抑制訊號，導致大腦運動指令「卡住」，造成僵硬和動作慢。燒灼蒼白球視丘徑等於解除了這道煞車，讓運動指令能順暢傳達。



② 治療過程：即時見證神奇時刻——僵硬的釋放

根據中醫大團隊2025年發表在權威期刊《歐洲神經學雜誌》（European Journal of Neurology）上的最新研究報告，這項技術的臨床執行過程效果立竿見影且安全性很高。

治療過程中，病人是清醒的。醫師會先針對視丘腹中核進行治療。完成後，醫師會在手術台上立即評估病人的症狀。研究發現，在視丘腹中核治療後，病人的顫抖顯著改善，但僵硬和動作遲緩的改善幅度較小。

緊接著，醫師會針對同側的蒼白球視丘徑進行治療。神奇的時刻往往發生在此時——當蒼白球視丘徑受到超音波熱能調節後，病人會感覺到原本緊繃像鉛管一樣的肢體，突然間「鬆開了」。數據顯示，加上蒼白球視丘徑治療後，病人的僵硬（Rigidity）評分獲得了顯著且立即的額外改善，動作速度也變快了。

③ 臨床數據：不只治標，更全面改善

2025年底，我們受邀前往西班牙，在歐洲聚焦超音波大會發表長期追蹤研究（追蹤至術後一年），進行專題演講，並擔任會議主持座長，與來自歐美共144位動作障礙領域的專家學者分享。接受雙靶點治療的患者展現了令人振奮的成果：

- **全面性的症狀改善：**術後一年，患者在未服藥狀態下的運動功能評分（UPDRS-III）改善了約72%。這不僅僅是顫抖消失，還包括肢體變得靈活、僵硬感大幅下降。
- **生活品質提升：**與生活品質相關的問卷

（PDQ-39）顯示，病人在身體不適、日常活動能力上都有顯著進步。

- **非運動症狀的紅利：**研究還發現，除了動作症狀，病人的非運動症狀（如睡眠、疼痛、情緒）也有所改善。這可能是因為蒼白球視丘徑的調節作用影響了更廣泛的神經網絡，或者是因為身體不再僵硬疼痛，睡眠品質自然提升了。
- **安全性：**在安全性方面，並未出現嚴重或永久性的副作用。部分病人可能會有暫時性的頭暈、走路不穩或說話較不流利，但大多會隨時間恢復。最重要的是，與針對視丘下核的治療相比，針對蒼白球視丘徑的治療似乎較不易引發令人困擾的異動症（Dyskinesia）。

四、為什麼「雙靶點」對抗僵硬特別重要？

回到文章開頭林先生的案例。如果林先生只接受傳統的視丘腹中核聚焦超音波，他的手可能不再顫抖，但他依然會覺得穿衣服很困難，走路依然拖著腳步，因為他的「僵硬」問題沒有被解決。

雙靶點治療的優勢在於它體現了「精準醫療」的精神。醫師不再是用同一套術式治療所有病人，而是根據病人的症狀光譜來制定策略。

五、結語與展望

帕金森氏症的治療是一場漫長的馬拉松，而「僵硬」往往是這段路程中最沉重、也最難被真正卸下的負擔。從早期的藥物治療，到後來的深部腦刺激術，醫學界始終不斷嘗試，尋找能讓病人走得更穩、更自在的方法。

如今，階段性雙靶點神波刀治療的出現，為這條道路提供了一把新的鑰匙。臨床經驗與研究結果顯示，透過無創的方式，我們不僅能穩定顫抖，更有機會實質鬆動僵硬，讓病友重新掌握身體的主導權，回到更接近日常的生活狀態。

展望未來，雙靶點治療不僅是一項技術，更是一種思維的轉變。它提醒我們，帕金森氏症的治療，不能只止於「控制症狀」，而應朝向「恢復功能、找回生活」。這條路仍然漫長，但病人不再是獨自前行。🌱

參考文獻

1. Postuma, R. B., Berg, D., Stern, M., Poewe, W., Olanow, C. W., Oertel, W., ... & Deuschl, G. (2015). MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 30(12), 1591-1601. doi:10.1002/mds.26424
2. Tanner, C. M., & Ostrem, J. L. (2024). Parkinson's Disease. *New England Journal of Medicine*, 391(5), 442-452. doi:10.1056/NEJMra2401857
3. Hariz, M., & Blomstedt, P. (2022). Deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Journal of Internal Medicine*, 292(5), 764-778. doi:10.1111/joim.13541
4. Pirker, W., Katzenschlager, R., Hallett, M., & Poewe, W. (2023). Pharmacological Treatment of Tremor in Parkinson's Disease Revisited. *Journal of Parkinson's Disease*, 13(2), 127-144. doi:10.3233/JPD-225060
5. Elias, W. J., Lipsman, N., Ondo, W. G., Ghanouni, P., Kim, Y. G., Lee, W., ... & Chang, J. W. (2016). A randomized trial of focused ultrasound thalamotomy for essential tremor. *New England Journal of Medicine*, 375(8), 730-739. doi:10.1056/NEJMoal600159
6. Park, Y. S., Jung, N. Y., Na, Y. C., & Chang, J. W. (2019). Four-year follow-up results of magnetic resonance-guided focused ultrasound thalamotomy for essential tremor. *Movement Disorders*, 34(5), 727-734. doi:10.1002/mds.27637
7. Braccia, A., Andreasi, N. G., Ghielmetti, F., Aquino, D., Savoldi, A. P., Cilia, R., ... & Eleopra, R. (2025). Magnetic Resonance-Guided Focused Ultrasound Thalamotomy in a Prospective Cohort of 52 Patients with Parkinson's Disease: A Possible Critical Role of Age and Lesion Volume for Predicting Tremor Relapse. *Movement Disorders*. doi:10.1002/mds.30093
8. Chen, J. C., Chen, C. M., Aoh, Y., Lu, M. K., & Tsai, C. H. (2024). Stepwise dual-target magnetic resonance-guided focused ultrasound in tremor-dominant Parkinson disease: One-year follow-up. *European Journal of Neurology*, 31(8), e16468. doi:10.1111/ene.16468
9. Horisawa, S., Nanke, M., Kawamata, T., & Taira, T. (2019). Pallidothalamic Tractotomy for Parkinson Disease with 1-Year Follow-Up: A Case Report. *World Neurosurgery*, 121, 193-195. doi:10.1016/j.wneu.2018.10.055
10. Chen, J. C., Chen, C. M., Aoh, Y., Cheng, Y. K., Lu, M. K., & Tsai, C. H. (2025). Immediate Motor Control Enhancement via Pallidothalamic Tract (PTT) Circuit Ablation: A Dual-Target MR-Guided Focused Ultrasound Approach for Tremor-Dominant Parkinson's Disease. *European Journal of Neurology*, 32, e70345. doi:10.1111/ene.70345
11. Gallay, M. N., Moser, D., Magara, A. E., Haufler, F., & Jeanmonod, D. (2021). Bilateral MR-Guided Focused Ultrasound Pallidothalamic Tractotomy for Parkinson's Disease With 1-Year Follow-Up. *Frontiers in Neurology*, 12, 601153. doi:10.3389/fneur.2021.601153