



深腦刺激術 vs. 神波刀

藥物治療的後繼療法如何選擇？

巴金森患者隨著病程的推進，用藥數年後會漸漸出現藥效減退的現象，若經過調藥仍無法改善，就須考慮接受進一步治療。DBS 已累積 20 年經驗，技術成熟；近年又有 FUS 新選擇。兩者並無優劣之分，而是各有特性，分別適合不同的病人。

編譯／姜欣慧・趙瑜玲

巴金森的「資深」病友大概都了解，藥物治療的效果遲早會逐漸下降。在藥物治療之後，便須考慮接受手術治療。以往所謂「手術治療」指的是「深腦刺激術（Deep Brain Stimulation, DBS）」；而近年逐步發展成熟的「磁振導航聚焦超音波（MR-guided focused ultrasound, MRgFUS）燒灼術，簡稱 FUS」，雖稱為「神波刀」，實則為非侵入性的療法，並非傳統的開刀動手術。

巴金森病的主要原因是多巴胺神經元退化，無法分泌足夠的多巴胺。雖然能以藥物補其不足，但到了病程中晚期，不僅多巴胺的分泌量減少，連儲存多巴胺的能力也會下降，這時便需仰賴 DBS 或 FUS 治療。

本文介紹這兩種治療方法的原理、適應症、療程、特殊狀況下的應用以及常見問題，幫助病友們更了解這兩種療法在巴金森病治

療中的應用。至於該選擇哪一種，須斟酌的因素很多，建議還是與醫師詳談再決定。



深腦刺激術 (DBS) 的特性與適合的患者

深腦刺激是透過手術將治療電極植入大腦深部的特定區域（如：丘腦、蒼白球或次丘腦核）給予適當的電刺激，來調節腦內異常的放電狀況；電刺激的方式與電量則透過植入於胸前皮下的裝置來設定。它的主要功效是緩解顫抖、運動遲緩及僵硬等症狀，並改善藥效波動。對於典型的巴金森病患來說，DBS 具有以下特點：

1. 可調整性：

DBS 的一大優勢在於其可調整性。醫生可根據患者症狀的變化，調整電刺激的參數，以符合疾病進程的需求。

2. 適合症狀：

DBS 對於顫抖的治療效果顯著，尤其是對藥物已無法有效控制的顫抖患者。此外，對於運動遲緩及僵硬的症狀也有良好的療效。但不適用於改善非運動症狀，如：認知障礙或情緒問題。

3. 可雙側進行：

DBS 可在大腦雙側持續治療；FUS 雙側進行的安全性仍有待觀察。目前美國已核准分階段雙側丘腦腹中間核 VIM FUS 燒灼，但雙側需間隔 9 個月。

4. 適用患者：

- 症狀已無法透過藥物控制的患者：當藥物控制的效果逐漸減弱，並出現「開關現象」，可接受 DBS 治療，以電刺激來穩定症狀。
- 運動症狀為主的患者：DBS 對顫抖、肌肉僵硬和運動遲緩等症狀尤其有效。這些症狀明顯且影響生活品質的患者，可考慮 DBS。
- 年齡較輕或病程較長的患者：DBS 具有可調整性，能隨著疾病的進程調整，這對年輕患者或病程較長的患者尤為重要，因為他們可能在數十年內需要隨著病情進行治療優化。
- 可以承受手術風險的患者：DBS 必須透過手術在腦部植入電極，存在一定的手術風險，特別是感染或出血的風險。雖然 DBS 第一階段手術放置電極時不需全身麻醉；但第二階段放導線及電池時，需要全身麻醉，全身麻醉也有風險。

5. 限制：

由於 DBS 需要調整電量參數，可能需頻繁回診，因此，有嚴重認知障礙或精神疾病的患者不建議接受 DBS；因為這些症狀可能因手術或頻繁回診的刺激而惡化。

更詳細的 DBS 介紹，歡迎向本會
索取《深腦刺激術》手冊。



聚焦超音波燒灼術(FUS)的特性與適合的患者

聚焦超音波燒灼術是一種非侵入性治療，在核磁共振的引導下以高強度超音波集中在

大腦特定區域（如：丘腦腹中間核 Vim），藉由熱能升高病灶處的溫度，產生永久性破壞。這項技術的開發雖然比 DBS 晚，但也已問世超過十年，國內已於 2016 年核准 FUS 用於治療原發性顫抖，2017 年核准用於治療巴金森顫抖。FUS 的特點如下：

1. 非侵入性：

FUS 無需進行開顱手術，降低了感染和出血的風險，對於不適合手術或全身麻醉的患者是一種安全選擇。

2. 效果持久性有待觀察：

FUS 的效果立即而顯著，但因為新技術累積案例數不像 DBS 那麼多。目前長期的追蹤報告顯示，治療後約五年仍有顯著療效、至於更長期的效果則有待觀察；年輕患者需考量這點。

3. 適合患者：

- 顫抖為主要症狀的患者：FUS 對顫抖特別有效，對於藥物治療效果不佳的顫抖，可提供有效的解決方案。對於以顫抖為主要困擾的患者是個好選擇。
- 年長患者：對於年齡較大的患者，FUS 比 DBS 更具優勢，因為它是一種非侵入性治療，無需進行腦部手術，風險

較低。

- 不適合全身麻醉開刀的患者：因特殊的健康狀況不適合進行手術（如心臟病、高血壓等）的人，FUS 提供了無需開刀的選擇。
- 症狀集中在單側的患者：FUS 每次治療只能進行一側，需間隔 9 個月才能治療另一側，因此比較適合病情較輕或症狀只在單側、或是單側較為明顯的患者。

4. 限制：

FUS 的治療是不可逆的，無法調整治療效果。對於病情可能進一步惡化的患者，這一點需要謹慎考慮。此外，目前核准的 FUS 燒灼位置對顫抖的效果最佳，但對運動遲緩及僵硬等症狀的改善有限。目前正在研發其他的燒灼位置（如：次丘腦核、蒼白球及相關部位），以治療運動遲緩及僵硬。

術前評估與治療過程

了解這兩種治療的差異並與醫師討論之後，您是不是拿定主意了呢？且慢！無論您選擇哪一種，都還需要通過治療前的評估。主要是看看您的身心狀況是否適合。此外，也需了解治療費用。DBS 在國內因為施行多年了，有不少項目已納入健保給付；FUS 則尚未納入。由於健保給付項目及適應症有時會變動，再加上自費項目各家醫院不同，費用的部分請向醫師、護理師詢問。同時，若有保險，也可詢問是否能申請給付。

DBS 的治療過程

1. **術前評估：**在進行 DBS 手術之前，須接受神經學檢查、影像學檢查、心理學測試，並由外科醫師會診，確認病人的身心狀態可以接受這項腦部手術。評估過程需住院三、四天至一周。
2. **腦部植入電極：**DBS 手術分為兩個階段：首先是將電極植入大腦的特定治療區域，接著在前胸皮下安裝治療器及電池。植入電極的過程患者須保持清醒，醫生才能透過病人的反應即時觀察治療效果，將電極的位置調整至最佳狀態。由於需保持清醒，這項手術不會進行全身麻醉，頭皮局部麻醉的目的只是讓患者在手術過程中不會疼痛。唯一的不適是患者必須在手術台待上幾個小時。
3. **胸前安裝治療器：**電極植入完成後，患者胸前需動個小手術，在皮下安裝治療器及電池，這是一個脈衝產生器（概念類似心律調節器），用於調控腦中電極的電刺激信號。植入電極與治療器的手術需住院大約 10-12 天。
4. **術後調整：**術後患者仍須住院約 3-4 天，以便觀察治療效果並調整脈衝產生器的參數，直至達到最佳療效。治療後須定期回診調整參數。

FUS 的治療過程

1. **術前評估與準備：**為提高燒灼位置的精準度及超音波能量的聚焦度，FUS 治療前須接受腦部核磁共振掃描（MRI）；頭

骨的骨質密度則會影響超音波的升溫效果，因此術前也會安排頭部斷層掃。與 DBS 相同，治療前一天都必須剃除頭髮以方便進行。

2. **超音波治療：**治療當天，病人須躺在核磁共振機台，以頭架固定頭部並戴上 FUS 特製頭盔；治療的超音波正確聚焦後，會由低溫慢慢升高，直到腦部治療位置達到所需的溫度，形成永久性的燒灼效果。
3. **治療後觀察：**治療後，患者需在醫院觀察幾小時，確保沒有不良反應。由於 FUS 是非侵入性治療，理論上不需要住院，但實務上會留院 1-2 日才出院，以策安全。

如何選擇適合的治療方法？

選擇何種方式需綜合考慮以下因素，但因為各條件之間可能互有衝突，因此還是聽取醫師建議為宜：

1. 患者年齡：

DBS 因為具長期效果且可調整，很適合年輕患者；年長患者若擔心風險，期望即時的效果，可選擇 FUS。

2. 症狀特徵：

如果以顫抖為主要症狀且對藥物無效，FUS 是首選；對於伴隨「開關現象」的患者，DBS 效果更佳。

3. 病情進展：

對於病情進展緩慢的患者，FUS 的不可逆

性影響較小；而進展迅速或症狀多變的患者，則更適合選擇 DBS。

4. 身上有植入物：

DBS 會在胸前植入電池，也會植入導線經過脖子，病人必須能接受身體有植入物；若不能接受，則不適合。

特殊健康狀況需特別注意

除了以上因素，若身體有以下特殊狀況，也會影響治療的選擇：

1. 有認知障礙或精神疾病的患者

有認知障礙或精神疾病的患者，通常不建議接受 DBS 治療，因為 DBS 可能加重認知問題；這方面，選擇 FUS 或其他保守治療會相對安全。但仍需與醫生討論適用性，全面評估手術可能的風險。

2. 心臟裝支架或心律調節器的患者

由於 DBS 需將電極植入腦部，這些電極可能對心律調節器或支架造成干擾。因此，裝有支架或心律調節器的患者若考慮接受 DBS 治療，務必先告知醫師。讓醫生進行風險評估，確保患者的心臟裝置能夠耐受手術過程中的電磁場；也可能選擇使用特定類型的裝置來避免風險。對於這類的患者，FUS 的風險相對較低，但仍需由醫師評估，協助選擇。

| 參考資料 |

1. Focused Ultrasound Thalamotomy in Tremor Dominant Parkinson's Disease: Long-Term Results, Journal of Parkinson's Disease 12 (2022) 199–206
2. Focused Ultrasound Thalamotomy in Tremor Dominant Parkinson's Disease: Long-Term Results, Journal of Parkinson's Disease 12 (2022) 199–206
3. American Parkinson Disease Association 的官方 Youtube 頻道 www.youtube.com/watch?v=Wfr32MIO5rQ
4. 《台灣巴金森之友會刊》第 18 期及 32 期

DBS 與 FUS 之比較	神波刀 / 聚焦超音波 MRgFUS	深腦刺激術 DBS
手術方式	無植入物局部麻醉，全程清醒。	需植入電極與電池。有些過程需麻醉。
單側或雙側	一次治療只針對單側。需間隔 9 個月才能治療另一側。	可雙側治療。
頭骨密度	頭骨密度低者較易失敗。	不受限於頭骨密度。
目前健保給付	目前仍須自費。	巴金森患者。符合特定條件可健保給付。
後續	若復發，可考慮重新燒灼。	可調整電極的參數。電池沒電需要再開刀更換。
療效證據 * 有個案差異	目前有 5 年的療效報導。	療效可超過 10 年。



DBS & FUS

常見問題 Q&A

Q1. DBS 和 FUS 能不能兩者都要？

是可以的。但要根據患者的具體情況來決定。如果患者已接受過其中一種治療，另一種治療的可行性取決於病變的區域。例如，若患者一側已接受過 FUS 治療，另一側也許還可以接受 DBS 治療。這需與醫生詳細討論，以確保療效。

Q2. 我應該選擇 DBS 還是 FUS ？

如本文所分析，須取決於多種因素，如：年齡、症狀類型（震顫、僵硬、動作遲緩等）、病程進展以及個人健康狀況。簡言之，DBS 具有可調性，適合病程較長或需要調整治療的患者；不想動手術的患者可選擇 FUS。

Q3. DBS 術後能如常活動嗎？

DBS 術後應避免劇烈運動、提舉重物，特別應避免可能導致頭頸部碰撞或極度搖晃的動作，例如：脊椎按摩、乘坐雲霄飛車等。因為頸部劇烈搖晃或施壓可能影響腦內電極的活動。除此之外，大部分日常活動都可正常進行。術後初期，患者需定期檢查，同時聽取醫師的建議，循序漸進恢復日常活動。

Q4. FUS 治療的效果能維持多久？

根據目前的研究，FUS 的效果至少能持續 12 至 24 個月，也有研究報導目前長期追蹤報告約五年，仍有顯著療效，但更長期效果有待觀察，具體效果取決於患者的病情進展。若症狀再次惡化，可能需要再次進行治療或考慮其他療法。

Q5. DBS 或 FUS 手術後恢復期是多久？

DBS 通常需要數周至數月進程式調整以達到最佳效果；FUS 的恢復時間較短，多數患者在大約 1-2 周內即可恢復正常生活。

Q6. DBS 和 FUS 有什麼風險性？

DBS 的手術風險包括感染、出血、設備問題（如電極移位）；也可能因電刺激出現相關副作用，如：語言問題或情緒波動。FUS 的潛在風險相對較小，但可能出現暫時性的頭痛、平衡或肢體無力問題，偶爾也會有持續的神經損傷。