

Effect of deep brain stimulation on brain network and white matter integrity in Parkinson's disease

深部腦電刺激對巴金森病腦神經網路和白質神經束完整性的影響

Li-Chuan Huang (黃麗娟, 花蓮慈濟醫院影像醫學部), Li-Guo Chen (陳立國, 花蓮慈濟醫院影像醫學部), Ping-An Wu (吳彬安, 花蓮慈濟醫院影像醫學部), Cheng-Yoong Pang (馮清榮, 花蓮慈濟醫院研究部), Shinn-Zong Lin (林欣榮, 花蓮慈濟醫院神經外科), Sheng-Tzung Tsai* (蔡昇宗, 花蓮慈濟醫院神經外科), Shin-Yuan Chen* (陳新源, 花蓮慈濟醫院神經外科)

[背景] 下視丘腦核深部腦刺激 (STN-DBS: subthalamic nucleus -deep brain stimulation) 已被證明可以改善巴金森病 (PD: Parkinson's disease) 的運動症狀及藥物相關的併發症。先前的研究發現, DBS 和左旋多巴胺 (levodopa) 的治療協同作用大於單獨治療的效果。最近的研究進一步證明, 即使在 PD 的早期階段, DBS 也是一種治療選擇。然而, DBS 可能對 PD 的非運動症狀(衝動控制、憂鬱、語言流暢和認知等)產生不同的影響。DBS 誘發的 PD 運動功能障礙改善的機制以及 DBS 與 L-DOPA 聯合對神經網路的影響仍不確定。大多數關於 STN-DBS 的**功能性磁振影像** (functional MRI) 研究專注於 PD 患者的運動和非運動迴路。STN-DBS 對 PD 患者腦部的功能性連結 (FC: functional connectivity) 的影響和圖型理論的拓撲指標 (topological metrics) 度量及纖維束連通性 (完整性) 的影響也不清楚。因此我們假設 STN-DBS 對 PD 帶來的效益和不同的大腦網路和解剖結構的連接改變有關, 並以多模態影像探討 DBS 治療對大腦拓撲指標、功能連接和白質完整性的影響進行研究並將該改變與臨床症狀的改變做相關。

[結果] 與未服用藥物的 PD 患者比較, PD 患者在 DBS 治療後的巴金森症狀衡量表 (UPDRS-III) 評分提高 35.3% ($p < 0.01$)。DBS 治療後的 PD 患者的圖型理論指標的程度 (degree) 和成本 (cost) 在腦部右側顳中回和顳枕部 (toMTG-R: middle temporal gyrus and temporo-occipital part-Right) 呈現下降。其中有四個腦區的 FC 呈現較多連結的改變, 另外在左前冠狀放射冠 (ACR-L: left anterior corona radiata) 的白質完整性降低。其中拓撲指標的變化與貝克抑鬱量表 II (BDI-II) 相關, 而 FC 的改變與 UPDRS-III 分數相關。

[未來影響與應用]

在多模態神經影像中顯示大腦連結性的改變和 DBS 術後臨床症狀改善的程度有關。這些結果顯示大腦神經網路的變化可能可以用於解釋 STN-DBS 對 PD 所帶來的影響, 而這些腦區功能性連結及結構的改變可做為追蹤 DBS 治療效果的生物指標 (biomarker)。

