

PAPER OF THE MONTH 09/2018

Centrum für Schlaganfallforschung Berlin
und Klinik für Neurologie der Charité

Functional segregation of basal ganglia pathways in Parkinson's disease.

Neumann WJ, Schroll H, de Almeida Marcelino AL, Horn A, Ewert S, Irmen F, Krause P, Schneider GH, Hamker F, Kühn AA.
Brain. 2018 Sep 1;141(9):2655-2669. doi: 10.1093/brain/awy206.
PMID: 30084974

Die Tiefe Hirnstimulation (THS) im Nucleus subthalamicus (STN) zur Behandlung des idiopathischen Parkinsonsyndroms (PD) ist einer der großen Durchbrüche der klinischen und translationalen Neurowissenschaften. Der STN integriert kortikale und subkortikale Inhibitionssignale durch Afferenzen aus dem hyperdirekten und indirekten Basalganglienpfad. Die THS im STN führt über die Reduktion der Parkinson-Symptome hinaus zu einer Reihe (sub-)klinischer nicht-motorischer und motorischer Veränderungen.

Wir haben 20 PD Patienten aus der Klinik für Neurologie rekrutiert, um durch Verhaltensexperimente unter THS (i) kognitive und motorische THS Effekte zu charakterisieren und (ii) die zugrundeliegenden Basalganglienpfade zu differenzieren. Hierfür wurden verschiedene Methoden zur Netzwerkanalyse (whole brain fiber-connectomics und computerbasierter Basalganglien Modellierung) genutzt.

Wir konnten zeigen, dass kognitive und motorische THS Effekte spezifischen kortiko- und pallido-subthalamischen Schleifen zuzuordnen sind. Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass Reaktionszeitverzögerungen durch hohe kognitive Anforderungen in der Bewegungsdurchführung mittels supplementär-motorischer Kortexareale zu einer Aktivierung des STNs über den monosynaptischen hyperdirekten Pfad führen. Dies könnte eine anforderungsadaptierte Optimierung der Bewegungsplanung gewährleisten. Der indirekte Pfad scheint dagegen Einfluss auf dynamische Ausformung einer physiologischen Kinematik zu haben, welche bei PD Patienten gestört ist. Die tiefe Hirnstimulation hat Auswirkungen auf beide dieser Pfade, welche unter gesteigerter kognitiver Kontrolle zu verhältnismäßig schnelleren, aber auch fehlerhafteren Bewegungen, führen. Der Artikel wurde von Prof. Dr. Dimitri Kullmann als „Editor's Choice“ ausgezeichnet.



Dr. med. Wolf-Julian Neumann

Wolf-Julian Neumann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Sektion Bewegungsstörungen und Neuromodulation und Assistenzarzt im Institut für Neuro-radiologie.



Prof. Dr. med. Andrea A. Kühn

Andrea A. Kühn ist Leiterin der Sektion Bewegungsstörungen und Neuromodulation an der Klinik für Neurologie.