

Wissenschaftler der Universitätsmedizin Mainz decken die Wirkungsweise der Tiefenhirnstimulation bei Morbus Parkinson auf

Wissenschaftler um Univ.-Prof. Dr. Sergiu Groppa und Prof. Dr. Muthuraman Muthuraman aus der Klinik und Poliklinik für [Neurologie](#) der Universitätsmedizin Mainz veröffentlichen eine Publikation zur Wirkungsweise der Tiefenhirnstimulation bei Patienten mit Morbus [Parkinson](#) in einer der führenden Zeitschriften auf dem Gebiet der Neurowissenschaften.

Morbus [Parkinson](#) ist eine komplexe, neurodegenerative Erkrankung, die für Patienten, ihre Familien und pflegende Angehörige sehr belastend sein kann. Eine etablierte Behandlungsform ist die Tiefenhirnstimulation, bei der Elektroden zur Stimulation in eine kleine Region des Gehirns, genannt Nucleus subthalamicus, implantiert werden. Diese Prozedur wird seit vielen Jahren an der Universitätsmedizin Mainz angewandt. Die Wirkweise der damit einhergehenden klinischen Verbesserung, vor allem der Motorik, ist allerdings in bestimmten Aspekten noch unbekannt. Daher besteht der Fokus einer Arbeitsgruppe der Klinik und Poliklinik für [Neurologie](#) der Universitätsmedizin Mainz darin, die Auswirkungen der Neuromodulation auf die Hirnnetzwerke zu untersuchen. Die Wissenschaftler um Univ.-Prof. Dr. Sergiu Groppa untersuchten in ihrer Arbeit die Auswirkungen der Neuromodulation und vor allem der Tiefenhirnstimulation auf das Gehirn und auf dessen Netzwerke. Sie sind insbesondere der Frage nachgegangen, warum diese Therapie so effektiv die Symptome der Parkinson-Erkrankung lindert.

Die Arbeit zeigt eine bisher unbekannte Synchronisation zwischen der Stimulationsfrequenz der Tiefenhirnstimulation und der Aktivität bestimmter Gehirnregionen innerhalb des anvisierten Kortiko-Basalganglien-Netzwerks. Dies konnte mithilfe hochauflösender [EEG](#)-Aufzeichnungen in Verbindung mit Algorithmen zur Rekonstruktion der Gehirnaktivität und Analysen der frequenzabhängigen Kopplung nachgewiesen werden. Das Vorgehen führt im Anschluss zu einer Normalisierung der Aktivität in den verbundenen Arealen, die wieder physiologisch miteinander agieren. Dabei spielt die Modulation zweier Frequenzbereiche, die sogenannte Gamma- und Beta-Aktivität, eine entscheidende Rolle - diese sind auch für die Ausübung motorischer Fertigkeiten entscheidend. Zum einen wird die pathologische Beta-Aktivität unterdrückt und zum anderen die für die physiologische Funktionsweise im motorischen System notwendige Gamma-Aktivität gefördert. Die Kopplung zwischen eben diesen beiden Frequenzen ist, wie die Arbeit zeigt, auch eng mit dem Schweregrad der motorischen Symptome verbunden und ihre Modulation tritt ausschließlich bei spezifischen Stimulationsfrequenzen auf, die im klinischen Alltag angewandt werden. Die Forscher nehmen daher an, dass die gezielte Modulation des Netzwerks dynamische neuronale Prozesse fördert und die Erkrankungssymptome minimiert.

Für die klinische Umsetzung erweist sich die Erkenntnis, dass mithilfe nicht-invasiver Verfahren behandlungsbezogene Anpassungen der Stimulationsparameter erfolgen können - und das auch noch Monate nach der Tiefenhirnstimulation. Um den Verlauf der Parkinson-Erkrankung zu verfolgen und optimierte Therapieoptionen anbieten zu können, sind zukünftig weitere Fortschritte bei Netzwerkanalysen und bildgebungstechnischen Charakterisierungen der Patienten notwendig.

Originalpublikation:

Muthuraman Muthuraman, Manuel Bange, Nabin Koirala, Dumitru Ciolac, Bogdan Pintea, Martin Glaser, Gerd Tinkhauser, Peter Brown, Günther Deuschl, Sergiu Groppa, Cross-frequency coupling between gamma oscillations and deep brain stimulation frequency in Parkinson's disease, *Brain*, awaa297, <https://doi.org/10.1093/brain/awaa297>