

Bewegungsstörungen gezielter behandeln

Optimierung der Tiefen Hirnstimulation bei Dystonie

Die Dystonie ist eine neurologisch bedingte Bewegungsstörung. Forschende der Charité - Universitätsmedizin Berlin konnten jetzt wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse für eine verbesserte Behandlung der Erkrankung generieren: In der Fachzeitschrift *PNAS zeigen sie, dass es bei verschiedenen Formen der Dystonie entscheidend ist, ganz bestimmte Netzwerke im Gehirn zu stimulieren, um die Beschwerden der Betroffenen zu lindern.**

Die Dystonie ist eine seltene neurologische Erkrankung, bei der die Kontrolle über die Bewegungen gestört ist. In der Folge kommt es zu unwillkürlichen, verdrehenden und verzerrenden Bewegungen und Haltungen. Betroffene können in grundlegenden Tätigkeiten wie Essen, Gehen oder Sprechen eingeschränkt sein. In Deutschland leiden rund 160.000 Menschen unter Dystonie. Es wird zwischen der generalisierten Dystonie, die den ganzen Körper betrifft, und der fokalen Dystonie, die einzelne Körperteile beeinträchtigt, unterschieden. Zu letzterer zählt die zervikale Dystonie, die sich auf den Hals- und Nackenbereich auswirkt. Die Ursachen der Erkrankung sind noch nicht genau verstanden, angenommen wird eine gestörte Interaktion bestimmter Hirnareale, die zu einer fehlerhaften Signalübertragung führt. Außerdem spielen, je nach Form der Dystonie, genetische Ursachen eine Rolle.

Eine Therapieoption für Patientinnen und Patienten mit Dystonie ist eine neurochirurgische Operation, bei der feine Elektroden in spezifische Bereiche des Gehirns implantiert werden. Von dort senden sie sehr schwache elektrische Signale, um die gestörte Hirnaktivität ins Gleichgewicht zu bringen. Dieses Verfahren - auch bekannt als Tiefe Hirnstimulation oder Hirnschrittmacher - ist für Betroffene oft die einzige Möglichkeit, ihre Leiden zu verringern.

„Bislang war jedoch unklar, wie genau die Stimulation auf die Symptome bei verschiedenen Formen der Dystonie angepasst werden muss“ erklärt Prof. Dr. Andrea Kühn, Leiterin der Studie sowie der Sektion Bewegungsstörungen und Neuromodulation an der Klinik für Neurologie mit Experimenteller Neurologie der Charité. Sie ist außerdem Sprecherin des Transregio-Sonderforschungsbereiches TRR295 „ReTune“, der die aktuelle Studie mit unterstützt hat.

In dieser untersuchte das Forschungsteam um Prof. Kühn insgesamt 80 Patientinnen und Patienten, die entweder an generalisierter oder zervikaler Dystonie erkrankt waren. Sie wurden an fünf verschiedenen Kliniken in Deutschland und Österreich mit Tiefer Hirnstimulation behandelt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler analysierten die genaue Platzierung der Elektroden und konnten anschließend im Computer modellieren, welche Gehirnnetzwerke bei welchem Patienten aktiviert wurden. Die daraus entstandenen Netzwerkkarten glichen sie schließlich mit der Verbesserung der Symptome ab und konnten so Rückschlüsse darauf ziehen, welche Netzwerke für den Therapieerfolg entscheidend waren.

Das zentrale Ergebnis: Das optimale Stimulationsnetzwerk ist davon abhängig, welche Form der Dystonie vorliegt. So sind unterschiedliche spezifische Verbindungen zwischen Thalamus - der größten Struktur im Zwischenhirn - und Pallidum - dem sogenannten blassen Kern der Basalganglien - für die bestmöglichen Behandlungseffekte verantwortlich. Die Basalganglien sind Areale, die tief im Gehirn liegen und an der Ausführung von Bewegungen beteiligt sind. Bei der

Patientengruppe mit zervikaler Dystonie war die elektrische Stimulation eines bestimmten Netzwerkes entscheidend, das unter anderem auch die Hals- und Kopfregion des primären Motorkortexes aktivierte. Hier werden Bewegungen geplant, gestartet und gespeichert, eine Art Kommandozentrale für Bewegungen. Bei der Patientengruppe mit generalisierter Dystonie zeigte sich die Anregung eines anderen Netzwerkes als vorteilhaft, das eine Projektion auf den gesamten primären Motorkortex einschloss.

„Unsere Studie zeigt also deutliche Unterschiede der optimalen Stimmulationsstellen. Diese entsprechen der somatotopischen Struktur des inneren Pallidums. Das bedeutet, dass die Nervenareale im Gehirn analog zu den repräsentierten Körperregionen angeordnet sind“, sagt der Erstautor der Studie Dr. Andreas Horn von der Klinik für Neurologie mit Experimenteller Neurologie. Prof. Kühn ergänzt: „Da alternative Behandlungsoptionen für Dystonie jenseits der Tiefen Hirnstimulation rar sind, sind unsere Erkenntnisse wichtig, um die Therapie entscheidend zu verbessern. So haben wir in Zukunft die Möglichkeit, noch präziser auf die spezifischen Formen der Erkrankung zu reagieren.“

*Horn A et al. Optimal Deep Brain Stimulation Sites and Networks for Cervical vs. Generalized Dystonia. Proc Natl Acad Sci USA (2022). doi: 10.1073/pnas.2114985119