



#106 Tiefe Hirnstimulation bei anhaltendem Entwicklungsstottern

Originalstudie: Kell, C. A., Warneke, N., Zentsch, V., Kasper, J., Vauth-Weidig, M., Warnecke, T., & Neumann, K. (2025). Left thalamic deep brain stimulation for persistent developmental stuttering. *Journal of Fluency Disorders*, 106147.

Das anhaltende Entwicklungsstottern betrifft etwa 1 % der Erwachsenen und zeichnet sich durch Unterbrechungen des Redeflusses wie Blockaden, Wiederholungen und Dehnungen aus, die die sichtbarsten Aspekte der Störung darstellen. Stottern umfasst jedoch auch weniger sichtbare, aber klinisch wesentliche Komponenten wie emotionale, kognitive und physiologische Reaktionen, die die Lebensqualität und die kommunikative Partizipation erheblich beeinträchtigen können.

Auch wenn Stottern heute zunehmend als eine Variante der menschlichen Kommunikation und nicht ausschließlich als eine zu beseitigende Störung anerkannt wird, möchten viele Menschen, die stottern, dennoch ihre Symptome und deren Auswirkungen reduzieren. Zu den etablierten Behandlungsansätzen zählen verhaltensorientierte Therapien, die die Sprechweise verändern oder den Umgang mit Stottereignissen trainieren, sowie psychologische Interventionen wie die kognitive Verhaltenstherapie, die emotionale und soziale Aspekte adressieren (Brignell et al., 2021). Die Effekte auf die beobachtbare Sprachflüssigkeit sind jedoch nicht immer langfristig stabil, und manche Betroffene empfinden neue Sprechmuster als unnatürlich oder schwer in den Alltag integrierbar (u.a. Neumann et al., 2017). Vor diesem Hintergrund wird nach weiteren therapeutischen Möglichkeiten gesucht.

In den letzten Jahrzehnten zeigten Neuroimaging-Studien, dass Stottern mit funktionellen und strukturellen Unterschieden in kortiko-basal-thalamo-kortikalen Netzwerken verbunden ist, also in jenen Schleifen, die Kortex, Basalganglien, Thalamus und Kleinhirn miteinander verbinden (Chang et al., 2025). Diese Erkenntnisse haben zu der Hypothese geführt, dass eine gezielte Modulation dieser Netzwerke die Sprachflüssigkeit beeinflussen könnte.

Nicht-invasive Verfahren wie die transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS) konnten in früheren Studien eine Reduktion der Stotterhäufigkeit um etwa 26% zeigen, allerdings mit zeitlich begrenzten Effekten (Chesters et al., 2018, 2021). Zudem erfordert tDCS wiederholte externe Anwendungen, was im Alltag nur bedingt praktikabel ist. Die tiefe Hirnstimulation (Deep Brain Stimulation, DBS) unterscheidet sich hiervon grundlegend: Sie ist ein invasives neurochirurgisches Verfahren, bei dem Elektroden dauerhaft in spezifische Hirnareale implantiert werden. Über einen unter der Haut eingesetzten Impulsgenerator wird anschließend kontinuierlich elektrische Stimulation abgegeben. DBS ist seit Jahren eine etablierte Therapie bei Bewegungsstörungen wie Parkinson-Tremor und Dystonie (Krack et al., 2019), wurde jedoch bislang nicht gezielt zur Behandlung von Stottern eingesetzt.

Christian A. Kell und Kolleg*innen führten daher die erste Studie durch, in der DBS explizit zur Behandlung von Stottern angewandt wurde. Ziel war es zu untersuchen, ob die Stimulation des ventralen intermediären Kerns (VIM) des linken Thalamus die Symptomatik eines Erwachsenen mit schwerem, therapieresistentem Stottern reduzieren kann.

An der Studie nahm ein 24-jähriger Mann teil, der seit seiner Kindheit schwer stotterte und zahlreiche Behandlungsversuche ohne zufriedenstellenden Erfolg durchlaufen hatte. Durchschnittlich produzierte er 36,5% gestotterte Silben. Vor der Operation wurden vier Baseline-



Messungen durchgeführt (2 Jahre davor, ein dreiviertel Jahr davor, 13 Wochen davor und wenige Tage davor). Die Schwere des Stotterns wurde mithilfe des SSI-4 (Stuttering Severity Instrument – 4; Riley, 2009) erhoben, das die Häufigkeit gestotterter Silben, die Dauer der längsten Stotterereignisse sowie begleitende körperliche Symptome berücksichtigt. Ergänzend wurde mit dem OASES für Erwachsene (Overall Assessment of the Speaker's Experience of Stuttering – Adults, Yaruss, Quesal & Coleman, 2016) die subjektive Erfahrung des Stotterns erfasst, einschließlich emotionaler Reaktionen, kommunikativer Einschränkungen und Auswirkungen auf die Lebensqualität.

Bei den Bewertungen mit dem SSI-4 vor der Operation wurden vier Sprachproben verwendet: ein monologischer Abschnitt im Gespräch mit einer Sprachtherapeutin, ein Interview mit einem unbekanntem Passanten, ein Telefonat mit einer unbekanntem Person und eine Leseaufgabe. Diese vier Bedingungen erlaubten eine relativ breite Erfassung der Symptomatik in unterschiedlich alltagsnahen Kontexten. Postoperativ wurden aufgrund der hohen Anzahl wiederholter Messungen jedoch nur noch zwei dieser Bedingungen in die SSI-4-Analyse einbezogen, nämlich der monologische Abschnitt im Gespräch mit der Therapeutin und die Leseaufgabe. Der OASES-Fragebogen wurde hingegen in allen Nachuntersuchungen vollständig ausgefüllt. Insgesamt erfolgten vier präoperative und 38 postoperative Messzeitpunkte über einen Zeitraum von etwa zwei Jahren.

Die Forscher implantierten Elektroden in den ventralen intermediären Kern des linken Thalamus, einer Struktur, die an den neuronalen Schaltkreisen beteiligt ist, welche den Kortex, die Basalganglien und das Kleinhirn verbinden und bekanntermaßen an der Sprachproduktion und dem Stottern beteiligt sind.

Nach dem Eingriff wurde der Teilnehmer über einen Zeitraum von zwei Jahren beobachtet, währenddessen die Stimulationsparameter systematisch variiert und wiederholte Bewertungen des Stotterns durchgeführt wurden. Um die Wirkung der Hirnstimulation zu isolieren, erhielt der Teilnehmer während des Studienzeitraums keine logopädische Therapie.

Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Verringerung der beobachtbaren Stotterhäufigkeit. Im Durchschnitt sank der Anteil der gestotterten Silben von 31% vor der Intervention auf 17% nach Beginn der Stimulation. In den Momenten, in denen die Stimulation optimiert war, erreichte die Verringerung 62%. Auch der gesamte Schweregrad des Stotterns verringerte sich von 38% vor der Operation auf 27% 24 Monate nach der Operation. Darüber hinaus berichtete der Teilnehmer über eine Verbesserung seiner subjektiven Erfahrung und eine Verringerung der Auswirkungen des Stotterns auf seine Lebensqualität: Die Selbsteinschätzung der Stottererfahrung im OASES-Fragebogen sank von durchschnittlich 2,36 vor der Operation auf durchschnittlich 1,57 nach der Operation, was einer relativen Verringerung von 34 % entspricht.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass die Wirkung nicht sofort eintrat. Die Veränderungen in der Sprachflüssigkeit traten allmählich im Laufe von Wochen oder Monaten auf, wobei die durchschnittliche Zeit bis zum Erreichen der maximalen Wirkung nach einer Änderung der Stimulationsparameter auf etwa 80 Tage geschätzt wurde. Dies deutet darauf hin, dass die Hirnstimulation das Stottern nicht direkt unterdrückt, sondern möglicherweise die an der Sprachproduktion beteiligten neuronalen Netzwerke schrittweise moduliert. Darüber hinaus war die Verringerung des Stotterns mit den Stimulationsparametern verbunden, insbesondere mit der Stimulationsfrequenz, was darauf hindeutet, dass der beobachtete Effekt mit der Neuromodulation und nicht nur mit zufälligen Faktoren zusammenhängt.



Trotz der berichteten Verbesserungen weist die Studie zentrale Einschränkungen auf. Es handelt sich um einen Einzelfall, sodass keine Aussagen über die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Personen möglich sind. Ein genauer Blick auf die Verlaufsdaten zeigt zudem, dass die Reduktion der gestotterten Silben nicht durchgehend stabil blieb. Zwar sanken die Werte zunächst deutlich, gegen Ende des Beobachtungszeitraums kam es jedoch wieder zu einem Anstieg – wenn auch weiterhin unterhalb des präoperativen Niveaus. Dies unterstreicht die weiterhin bestehende Variabilität des Stotterns und relativiert die Vorstellung eines dauerhaft gleichbleibenden Effekts.

Hinzu kommt, dass postoperativ nur zwei Sprechsituationen systematisch in die SSI-4-Analyse einbezogen wurden. Die alltagsnäheren Kontexte – das Gespräch mit einer fremden Person und das Telefonat – wurden nach dem Eingriff nicht mehr ausgewertet. Damit bleibt offen, inwieweit sich die beobachteten Veränderungen auch in realitätsnahen Kommunikationssituationen in vergleichbarer Weise gezeigt hätten. Auch die subjektive Erfassung mittels OASIS-A bleibt auf ein standardisiertes Instrument beschränkt und kann die individuelle, oft vielschichtige Erfahrung des Stotterns nur begrenzt abbilden. Schließlich handelt es sich bei der Tiefenhirnstimulation um einen invasiven neurochirurgischen Eingriff mit potenziellen Risiken, der nicht mit konventionellen logopädischen Interventionen gleichgesetzt werden kann.

Insgesamt deutet die Studie darauf hin, dass DBS beobachtbare Aspekte des Stotterns modulieren kann. Sie beweist jedoch nicht, dass es eine Heilung für Stottern gibt, und wird der multidimensionalen Natur dieser Erfahrung nicht vollständig gerecht. Die Ergebnisse tragen zum Verständnis neuronaler Mechanismen bei, sollten jedoch mit Vorsicht genossen werden. Weitere Forschung mit größeren Stichproben ist hier unbedingt notwendig, um Sicherheit, Wirksamkeit und klinische Relevanz zu prüfen – und insbesondere, um zu klären, inwieweit nicht nur die Sprachflüssigkeit, sondern auch die umfassende Stottererfahrung beeinflusst wird.

Auf dem Punkt gebracht von Giorgio Benedetti, akademischer Sprachtherapeut und zertifizierter Stuttering Specialist in Berlin und online.

Die Studie hat uns zum Nachdenken gebracht: Über die Ergebnisse hinaus wirft diese Studie nämlich eine grundsätzliche Frage auf. Wenn wir bereit sind, mit invasiven Verfahren direkt in neuronale Netzwerke einzugreifen, um Sprachflüssigkeit zu erhöhen, was genau behandeln wir dann – individuelles Leiden oder die Abweichung von einer Norm des Redeflusses?

Vielleicht sagt dieser Ansatz nicht nur etwas über das Stottern aus, sondern auch über ein medizinisches Verständnis, das Veränderung vor allem über die Korrektur beobachtbaren Verhaltens definiert. Die entscheidende Frage ist daher weniger, ob wir das Gehirn beeinflussen können, um Stottern zu reduzieren, sondern warum wir das Bedürfnis verspüren, dies zu tun – und was das über unser Verständnis von Normalität und Kommunikation verrät.

Einen tollen Frühsommer mit viel Lebensqualität wünscht

Ihr Team von Lingo Lab



LingoScience ist eine Gemeinschaftsproduktion von Lingo Lab und dem Bundesverband für akademische Sprachtherapie und Logopädie, dbS. Dieser Text ist auch als Podcast zum Anhören verfügbar auf allen bekannten Podcastkanälen (Spotify, Castbox, Apple, etc.) und auf www.lingo-lab.de/podcast sowie in der Infothek auf www.dbs-ev.de.

Weitere Quellen:

Brignell, A., Krahe, M., Downes, M., Kefalianos, E., Reilly, S., & Morgan, A. (2021). Interventions for children and adolescents who stutter: A systematic review, meta-analysis, and evidence map. *Journal of Fluency Disorders*, 70, 105843.

Chang, S. E., Below, J. E., Chow, H. M., Guenther, F. H., Hampton Wray, A. M., Jackson, E. S., Max, L., Neef, N.E., SheikhBahaei, S., Shekim, L., Tichenor, S.E., Walsh, B., Watknis, K.E., Yaruss, S.J. & Bernstein Ratner, N. (2025). Stuttering: Our current knowledge, research opportunities, and ways to address critical gaps. *Neurobiology of Language*, 6, nol_a_00162.

Chesters, J., Möttönen, R., & Watkins, K. E. (2018). Transcranial direct current stimulation over left inferior frontal cortex improves speech fluency in adults who stutter. *Brain*, 141(4), 1161-1171.

Chesters, J., Möttönen, R., & Watkins, K. (2021). Neural changes after training with transcranial direct current stimulation to increase speech fluency in adults who stutter. (Preprint)

Krack, P., Volkmann, J., Tinkhauser, G., & Deuschl, G. (2019). Deep brain stimulation in movement disorders: from experimental surgery to evidence-based therapy. *Movement Disorders*, 34(12), 1795-1810.

Riley, G.D. (2009). SSI-4: Stuttering severity instrument – 4th edition. Pro-Ed.

Yaruss, J. S., Quesal, R. W., & Coleman, C. E. (2016). OASES: Overall assessment of the speaker's experience of stuttering. *Stuttering Therapy Resources*.