Projekt: TMS-Untersuchungen in der Schlaganfallrehabilitation

Hintergrund

Die Transkranielle Magnetstimulation (TMS) ist ein seit 20 Jahren etabliertes Verfahren, um bestimmte Gehirnregionen schmerzlos zu stimulieren. Dabei baut eine Magnetspule nahe des Kopfes ein pulsierendes Magnetfeld auf (s. Abb. 1). Dieses induziert einen Stromfluss in oberflächennahen Hirnarealen, in denen Neuronen - je nach Ort und Art der Magnetstimulation - in ihrer Arbeit gehemmt oder gefördert werden. Die TMS wurde in der Klinik zunächst eingesetzt, um zu überprüfen, ob die Nervenbahnen, die für Muskelaktivierung und Kraftentfaltung zuständig sind, intakt sind. Jetzt lassen spezielle Techniken wie die Doppelstimulation (Gabe von 2 Magnetimpulsen) die Untersuchung der Erregbarkeit des Gehirns zu. Dieses wird vor allem im motorischen System, aber auch z.B. im visuellen System eingesetzt. Viele rasch wiederholt gegebene Magnetreize (repetitive TMS oder rTMS) beeinflussen die Erregbarkeit des Gehirns, was therapeutisch genutzt werden kann: Langsame Frequenzen (z.B. 1Hz) dämpfen, höhere Frequenzen (z.B. 5 Hz) steigern die Erregbarkeit.

Abb. 1: Transkranielle Magnetstimulation (TMS) bei der Anwendung

Ziele

Sowohl diagnostische als auch therapeutische Anwendungen der TMS untersuchen die Wissenschaftler um Joachim Liepert vom Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. Durch Kombination von verschiedenen Techniken testen sie, ob bestimmte physiotherapeutische Behandlungen die Erregbarkeit im motorischen System ändern, und ob solche Veränderungen eher im Zentrum oder am Rand einer kortikalen Muskelrepräsentation stattfinden und mit einer Verbesserung der motorischen Funktionen einhergehen. Physiotherapeutische Strategien lassen sich so auf ihre Wirkungsweise hin testen und außerdem helfen die Untersuchungen, die Erholungsprozesse, die sich dabei im Gehirn abspielen, besser zu verstehen. In einem anderen Ansatz überprüft das Forscherteam, ob durch niedrigfrequente rTMS über der gesunden Hemisphäre die motorischen Funktionen der gelähmten Hand verbessert werden kann.

Vorgehensweise

Im diagnostischen Ansatz werden TMS-Mapping-Untersuchungen mit Einzelreizen und mit erregbarkeitsuntersuchenden Doppelreizen im Zentrum und am Rand des Repräsentationsareals kombiniert und vor und nach einer Physiotherapie durchgeführt.

Im therapeutischen Ansatz untersuchen die Forscher in einem doppelblinden, durch Placebo-TMS kontrollierten, randomisierten Versuchsaufbau den Effekt von 1200 unterschwelligen Magnetreizen (Frequenz: 1 Hz) über dem motorischen Kortex der gesunden Hemisphäre auf Kraft, feinmotorische Geschicklichkeit und tapping Geschwindigkeit der beeinträchtigten Hand.

Ergebnisse

Voruntersuchungen hatten schon gezeigt, dass eine Physiotherapie eine Vergrößerung der kortikalen Repräsentation der Handmuskulatur bewirken kann (Liepert et al., 2000; 2001, s. Abb. 2). Im Zentrum des Repräsentationsareales kann es nach Physiotherapie sowohl zu Erregbarkeitszu- als auch -abnahmen kommen (Liepert et al., 2004; Liepert, 2006). Eine Auswertung der oben geschilderten Experimente wird voraussichtlich im Frühjahr 2006 vorliegen.

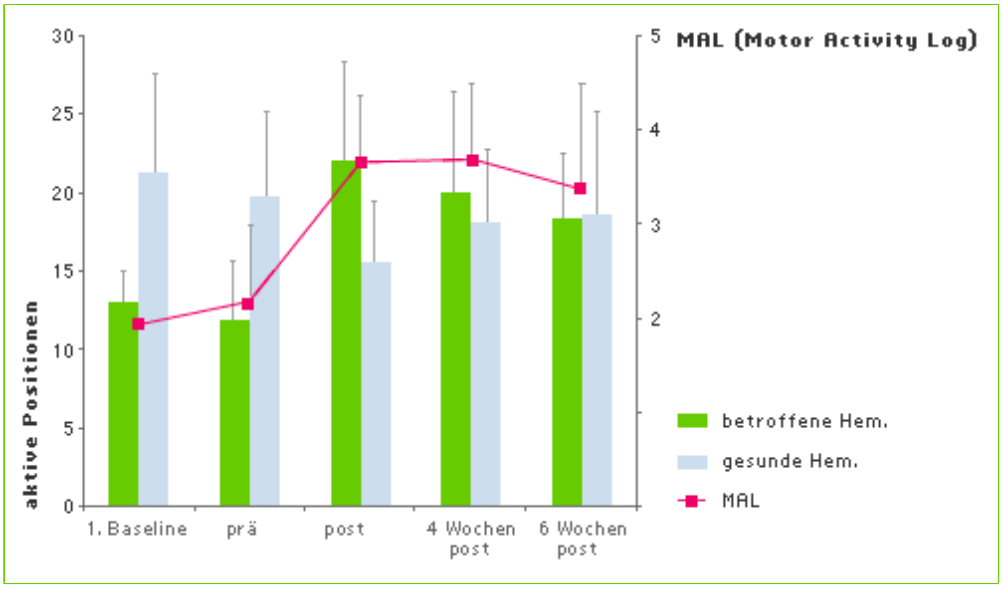

Abb. 2: Kortikale Repräsentation der Handmuskulatur: Anzahl der aktiven Positionen der betroffenen und der gesunden Hemisphäre zwei Wochen und einen Tag vor physiotherapeutischer Behandlung, sowie einen Tag, vier Wochen und sechs Monate nach Physiotherapie. Bei Motor Activity Log (MAL) handelt es sich um einen Fragebogen, bei dem der Patient selbst einschätzt, wie gut er 20 Alltagsaktivitäten durchführen kann.

Literatur

Liepert J, Uhde I, Gräf S, Leidner O, Weiller C (2001) Motor cortex plasticity during forced use therapy in stroke patients. J Neurol 248: 315-321

Liepert J, Bauder H, Miltner WHR, Taub E, Weiller C (2000) Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans. Stroke 31: 1210-1216

Liepert J, Hamzei F, Weiller C (2004) Lesion-induced and training-induced brain reorganization. Restor Neurol Neurosci 22: 269-277

Liepert J (2006) Motor cortex excitability in stroke before and after Constraint-induced movement therapy. J Cogn Behav Neurol im Druck

Projektleiter

Prof. Dr. Joachim Liepert
Ärztlicher Leiter Neurorehabilitation
Kliniken Schmieder Allensbach
Zum Tafelholz 8
78476 Allensbach
Tel.:+49-7533 / 8081212
Fax: +49-7533 / 8081441
» E-Mail