

# Die Rolle des primären Motorkortex in der Langzeit-Konsolidierung einer Gleichgewichtsaufgabe.

## Untersuchung der Interferenz von rTMS auf die Gleichgewichtsperformance und die kortikalen Adaptionen

Samuel Meyer

Master thesis in Sport Science

Der primär motorische Kortex (M1) trägt beim Bewegungsklernen eine wichtige Rolle für die Bildung von längerfristigen Gedächtnisspuren. Durch Interferenzeffekte von repetitiven transkraniellen Magnetstimulationen (rTMS) konnte die Involvierung des M1 an der kurzfristigen Konsolidierung einer Gleichgewichtsaufgabe gezeigt werden, wobei spezifische Adaptionen der kortikospinalen Erregbarkeit und intrakortikalen Inhibition vermutet werden. Das Ziel dieser Studie war es, die Rolle des M1 in der Langzeit-Konsolidierung einer Gleichgewichtsaufgabe zu untersuchen und dabei einhergehende neuronale Adaptionen zu erforschen. Zwei Gruppen (RTMS:  $n = 15$ ; SHAM:  $n = 16$ ) absolvierten an 4 Trainingseinheiten das identische Gleichgewichtstraining auf einer Wippe (4 Serien mit 6 Versuchen à 8 s). Im Anschluss folgten in der RTMS-Gruppe 900 rTMSs (1Hz), wobei die SHAM-Gruppe nur unechte Stimulationen erhielt. Die Langzeit-Konsolidierung wurde über retrograde Interferenzeffekte bezogen auf das Leistungsverhalten in den Trainingseinheiten und Konsolidierungsphasen bewertet. Mit zwei zusätzlichen Sitzungen inklusive Training (Pre und Post) wurden kurz- und längerfristige neuronale Adaptionen anhand der kortikospinalen Erregbarkeit (CSE) und der intrakortikalen Inhibition (SICI) im Stand und auf der Wippe gemessen. Ein Trainingseffekt ( $p < .001$ ) wurde gruppenübergreifend festgestellt, wobei Leistungsverbesserungen von  $-28\%$  (RTMS) bzw.  $-27\%$  (SHAM) erzielt wurden. Die SHAM-Gruppe erreichte ab dem zweiten Trainingsbeginn signifikante Verbesserungen. Hingegen wurden Leistungsrückgänge in den Konsolidierungsphasen durch die Interferenz von rTMS ermittelt. In beiden Gruppen resultierte im Stand eine längerfristige Reduktion der CSE ( $p = .006$ ). Kurz- und auch längerfristig tendierte die RTMS-Gruppe zu einer SICI-Reduktion auf der Wippe. Dagegen neigte die SHAM-Gruppe längerfristig zur SICI-Stabilisierung. Gruppenübergreifend wurde ein positiver Zusammenhang ( $p = .043$ ) zwischen der kurzfristigen SICI-Reduktion in der Pre-Sitzung und dem längerfristigen Trainingsfortschritt festgestellt. In Übereinstimmung mit neusten Ergebnissen konnte die Beteiligung des M1 auch in der Langzeit-Konsolidierung einer Gleichgewichtsaufgabe belegt werden. Dabei schien die Modulationsfähigkeit der intrakortikalen Inhibition ein wichtiger Aspekt zu sein, jedoch resultierten breite Streuungen in den neurophysiologischen Messungen. Eindeutigere Interferenzeffekte wurden möglicherweise durch eine zu tiefe Trainingslast verhindert. Der M1 ist auch bei einer komplexen Gleichgewichtsaufgabe am längerfristigen Konsolidierungsprozess involviert. Um die Trainingsstrukturen gezielt weiter zu verbessern, sollte auch die Beteiligung weiterer neuronaler Netzwerke untersucht werden.

**Supervisor :** Professor Wolfgang Taube