

Der Einfluss der Willkür auf motorisches Lernen

Martin Lotze, Christoph Braun, Niels Birbaumer, Silke Anders und Leonardo G. Cohen*

Institut für Medizinische Psychologie der Universität Tübingen

*Human Cortical Physiology Section, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, National Institutes of Health, Bethesda, USA

Zusammenfassung:

Werden willkürliche Bewegungen wiederholt trainiert, so führt dies zu Verbesserungen der motorischen Leistung und zu plastischen Veränderungen im kontralateralen primären motorischen Kortex (cM1). Es wurde mehrfach vermutet, dass wiederholte, passiv geführte Bewegungen ebenfalls zu Verbesserungen der motorischen Leistung führen könnten. Verhaltensparameter, Aktivierungsveränderungen im cM1, gemessen mit der funktionellen Kernspintomographie (fMRT) und Veränderungen der kortikalen Erregbarkeit, erhoben durch transkranielle Magnetstimulation (TMS), wurden nach einem 30 Minuten dauerndem aktiv ausgeführtem oder passiv geführtem Training verglichen. Während des Trainings wurden die kinematischen Parameter, die Belohnung und die Aufmerksamkeit zwischen beiden Bedingungen konstant gehalten. Während des aktiven Trainings wurden die gesunden Versuchspersonen instruiert willkürliche Hebungen der rechten Hand mit einer bestimmten Dauer (Zielfenster: 174-186 ms) in einer mit einem Gelenk versehenen Unterarm-Handschiene durchzuführen. Die fMRT- (12 Versuchspersonen) und TMS- (20 Sitzungen) Parameter wurden vor und nach dem aktiven und passiven Training erhoben. Die erreichte Leistung nach beiden Trainingsbedingungen wurde anhand der aktiv erreichten Treffer in 50 Einzelversuchen, jeweils am Ende jeder Messung, verglichen. Diese Treffer waren nach dem aktiven Training höher als nach dem passiven Training. Beide, die aktive, wie auch die passive Bedingung führte in der fMRT zu einer signifikanten Aktivierung in cM1. Das aktive Training führte zu einer stärkeren Aktivierungszunahme in cM1 als das passive sowie zur Erhöhung der TMS-Rekrutierungskurve und der intrakortikalen Fazilitierung. Deshalb ist eine kurze aktive Trainingsperiode effektiver als eine passiv geführte um Verbesserungen der motorischen Leistung oder eine kortikale Reorganisation zu ermöglichen. Eine willkürliche Ausführung der Bewegung scheint für das motorisches Lernen besonders wichtig zu sein und hat deshalb für die neurologischen Rehabilitation eine herausragende Bedeutung.