

Mentale Vorstellung und Bewegungsbeobachtung: Direkte Effekte auf Gehirnaktivität und funktionelle Trainings- anpassungen der posturalen Kontrolle

M. KELLER¹, C. LEUKEL^{1,2}, M. MOUTHON¹, J. M. ANNONI¹ & W. TAUBE¹

¹Universität de Fribourg (Schweiz), ²Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Einleitung

Immobilisation kann die posturale Kontrolle negativ beeinträchtigen und resultiert in der Folge häufig in einem erhöhten Sturzrisiko. Daher ist es sinnvoll alternative, nicht-physische Trainingsmethoden auf ihre Effektivität hin zu überprüfen, um diese im Stadium der Immobilität sinnvoll einzusetzen. Mentale Vorstellung (MV) und Bewegungsbeobachtung (BO) könnten Bestandteil solcher Interventionen sein, ihre Effektivität ist allerdings im Zusammenhang mit der Gleichgewichtsfähigkeit noch nicht belegt. Dementsprechend war das Ziel der Studie deren Einfluss auf zweierlei Weise zu untersuchen: In Experiment 1 wurde Gehirnaktivität während aktiver (ABB) und passiver (PBB) Bewegungsbeobachtung, sowie (MV) verschiedener posturaler Aufgaben gemessen. Experiment 2 untersuchte, ob durch ein vierwöchiges mentales (MG) bzw. Beobachtungs-(BT)-Gleichgewichtstraining Verbesserungen der posturalen Kontrolle erzielt werden können.

Methoden

Es wurden bei insgesamt 16 gesunden Probanden (27 ± 4.8 Jahre) fMRT-Daten während ABB, PBB und MV aufgezeichnet. Im Vergleich zur PBB wurden die Probanden bei der ABB instruiert sich aktiv in die gezeigte Person hineinzusetzen. Es wurden zwei posturale Aufgaben untersucht: i) aufrechtes Stehen auf festem Boden und ii) dynamische Kompensationsaufgabe auf einer instabilen Unterlage. In Experiment 2 wurden die Gleichgewichtsfähigkeit und H-Reflexe vor und nach der Trainingsintervention gemessen. Die Probanden ($n = 35$) wurden randomisiert auf drei Gruppen aufgeteilt: MG, BT oder Kontrollgruppe (CON).

Resultate

Experiment 1: Die Resultate zeigen, dass I) ABB und PBB Gehirnzentren aktivieren, die wichtig sind für die posturale Kontrolle (Putamen, Kleinhirn, supplementär-motorisches Areal und prämotorisches Areal), II) höhere Gehirnaktivität bei der schwierigeren Gleichgewichtsbedingung vorliegt, III) PBB keine signifikante Aktivität in Gehirnzentren der posturalen Kontrolle hervorrufen kann. Experiment 2: Die Gleichgewichtsdaten zeigen einen sign. Zeit*Gruppe Interaktionseffekt mit signifikant reduzierten Schwankwegen der Gruppen, die BT und MG durchführten. Keinerlei Anpassungen wurden im H-Reflex gefunden.

Diskussion

Die Resultate von Experiment 1 zeigen, dass ABB und MV für die posturale Kontrolle wichtige Gehirnareale aktivieren, wohingegen PBB dazu nicht in der Lage ist. Diese Annahme wurde indirekt durch die verbesserte posturale Kontrolle der MG und BT in Experiment 2 bestätigt. Da das Training nicht-physisch durchgeführt wurde, scheint es unwahrscheinlich, dass spinale Kreisläufe aktiviert wurden, weshalb spekuliert werden kann, dass die verbesserte posturale Kontrolle durch supraspinale Anpassungen erklärt werden kann.