

Wie wirken sensomotorische Einlagen auf die Bewegungssteuerung? – aktuelle Forschungsergebnisse

¹Stief, T.; ²Wagner H.; ¹Peikenkamp, K.

¹Labor für Biomechanik, FH Münster; E-Mail: stief@fh-muenster.de, Web: <https://www.fh-muenster.de/biomechanik/index.php>

²Arbeitsbereich Bewegungswissenschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Einleitung

Einlagen (FO) werden in der orthopädiesschuh-technischen Praxis zur Versorgung von Fehlstellungen und Beschwerden an den unteren Extremitäten eingesetzt. Ihre Wirkung gilt als nachgewiesen (Brüggemann et al., 2004) (Murley et al., 2010). CUSTOM MOULDED Footorthoses (CMFO) besitzen gewisse Vorteile gegenüber anderen orthopädischen Einlagen (Mündermann et al., 2003). Neue FO-Konzepte propagieren Einflüsse mittels Reizsetzung über neuromuskulär wirkende Elemente (NME). Durch ihren Einsatz soll es zur Veränderung von Muskelaktivitäten innerhalb bestimmter Funktionsketten (MFK) kommen, um so die gesamte Körperhaltung positiv zu beeinflussen. Diese FO werden unter anderem wegen des fehlenden wissenschaftlichen Hintergrundes sehr kontrovers diskutiert. Ziel unserer Langzeitstudie war die Ermittlung der Einflüsse von CMFO mit NME (s. Abb. 1) auf die Bewegungssteuerung.

Methode

An dieser Untersuchung nahmen 12 Probanden (6 w, 6 m; 36,7±3,1 Jahre) mit LWS-Beschwerden teil. Die Messungen erfolgten zum Zeitpunkt der Auslieferung der CMFO mit NME (t_0) und nach acht Wochen (t_1) Tragezeit. Über Oberflächen-EMG (Biovision, 2 kHz) wurden die Aktivitäten von 24 Muskeln erfasst, während die Teilnehmer auf einem Laufband in ihrer subjektiv optimalen v_{Gang} (3,5-5,0 km/h) gingen.

Nach standardisierter EMG-Datenaufbereitung wurden 40 zusammenhängende Schrittzyklen (DS) separiert, auf 100 %_{DS} normiert, gemittelt und anschließend auf 101 Datenpunkte reduziert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels T-Test für abhängige Stichproben. Signifikante Änderungen ($p < .05$) sahen wir als relevant an, wenn sie in einem zusammenhängenden Bereich von ≥ 10 %_{DS} nachweisbar sind.

Ergebnisse

Nachfolgend werden nur signifikante und relevante Ergebnisse präsentiert und diskutiert (s. Abb. 1).

Muskeln der Extensionskette werden nach 8 Wochen wie folgt beeinflusst. Die Intervention mit den FO reduziert die Aktivität des GM im Bereich 25-47 %_{DS} um 33 %.

Gleichzeitig erhöht sich die des GMA um 11 % bei 29-43 %_{DS}. Die GME-Aktivität sinkt in einem Bereich von 6-18 %_{DS} um 41 % und die des ML steigt um 52 % während 54-71 %_{DS}.

Zwei Muskeln der Flexionskette zeigen nachweisbare Veränderungen. Das EMG des TA steigt um 38 % im Bereich von 0-9 %_{DS} und 93-100 %_{DS}, was als ein geschlossener Bereich zu interpretieren ist. Die Aktivität des BF erhöht sich während 81-93%_{DS}.

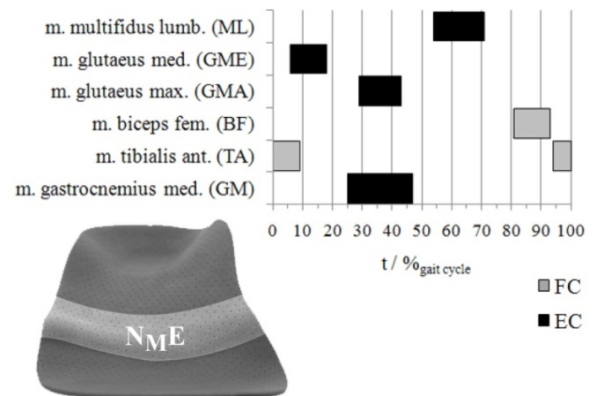


Abb. 1: Perioden mit signifikanten und relevanten Änderungen der Muskelaktivitäten, graue Graphen zeigen Muskeln der Flexionskette (FC) und schwarze Graphen die der Extensionskette (EC); unten links: AP-Ansicht einer CMFO mit NME

Diskussion und Ausblick

Die untersuchten CMFO mit NME haben relevante Einflüsse auf Muskelaktivitäten. Es konnten die postulierten Muskelkettenreaktionen nicht nachgewiesen werden, es zeigten sich aber deutliche Effekte nach dem Interventionszeitraum von 8 Wochen.

So wurden die Aktivitäten von Muskeln, welche eine große Rolle für die Stabilität des Beckens, der LWS und somit der aufrechten Haltung spielen, wie der GMA und der ML positiv beeinflusst (MacDonald et al. 2006).

Verschiedene Studien zeigten, dass lumbale Schmerzen mit einer pathologischen Aktivität des ML einhergehen. Desweiteren wurde dort nachgewiesen, dass Patienten mit LWS-Beschwerden von einer höheren ML Aktivität profitieren (MacDonald et al. 2006).

Noch ist unklar wie die untersuchten FO wirken, es kann aber abschließend gesagt werden, dass CMFO mit NME zu mehr Stabilität des Rumpfes führen.

In einer weiteren Studie untersuchen wir die Nachhaltigkeit der ermittelten Effekte und den Einfluss der FO auf kinetische Parameter des Gangs.

Literaturverzeichnis

Murley, G. und Landorf, K., Menz, H. Do foot orthoses change lower limb muscle activity in flat-arched feet towards a pattern observed in normal-arched feet? *Clin. Biomech.* doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.05.001, 2010.

Brüggemann, Gert-Peter. Einlagenversorgung im Sport: Wissenschaftliche Evidenz und Wirkungsmechanismen von Einlagen. *Orthopädiesschuhtechnik*. Sonderheft: Einlagen, 2004, S. 28-35.

MacDonald, D., Moseley, G. und Hodges, P. The lumbar multifidus: Does the evidence support clinical beliefs? *Manual Therapy*. 2006, 11, S. 254-263.

Mündermann, Anne, et al., et al. Orthotic Comfort is Related to Kinematics, Kinetics, and EMG in Recreational Runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2003, Bd. 35, 10, S. 1710-1719.