

ZUSAMMENFASSUNG AUSGEWÄHLTER STUDIENERGEBNISSE

EVALUATION DER KOMPRIMIERENDEN WIRKUNG VON UNTERSCHENKEL-SLEEVES AUF DIE BEWEGUNGSÖKONOMIE BEIM LAUFEN

Eduard Kurz, Christoph Anders

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Funktionsbereich Motorik, Pathophysiologie und Biomechanik am Universitätsklinikum Jena, Deutschland

BAUERFEIND.COM

HINTERGRUND

Zunehmend verwenden Athleten Kompressionskleidung, um ihre körperliche Leistungsfähigkeit zu verbessern. Frühere Untersuchungen von Unterschenkel-Kompression auf die Laufmechanik ergaben keine systematischen Effekte (Stickford et al. 2015). Ein Großteil der Studien war bislang darauf ausgerichtet, einen generalisierten somatischen leistungssteigernden Effekt nachzuweisen. Allerdings wurde bisher noch nicht untersucht, inwiefern Kompressions-Sleeves Auswirkungen auf elektrophysiologische Eigenschaften der lokalen Muskulatur und somit die Effizienz bei der Fortbewegung haben. Ziel der Studie war es, aufzuzeigen inwieweit Unterschenkel-Sleeves eine systematische Änderung der Muskelbeanspruchung während der Lokomotion erzielen können.

STUDIENDESIGN

Cross-over-Studie

METHODIK

Es wurde eine Oberflächen-EMG (OEMG)-Untersuchung während des Gehens und Rennens durchgeführt, um die systematische Beeinflussung der Aktivität der Unterschenkelmuskulatur durch das Tragen der Sleeves zu evaluieren.

Die Untersuchung wurde an 22 gesunden, sportlich aktiven Männern im Alter von 25 ± 3 Jahren durchgeführt.

Testprodukt: Unterschenkel-Sleeves (Lower Leg Sleeves, Bauerfeind AG) mit einem abnehmenden Druckverlauf von distal (4,0 kPa) nach proximal (2,7 kPa) und einem spezifischen Arbeitsdruck, welche durch die Formänderung der Wade bei Bewegung und die Auswahl der Materialkomponenten in den einzelnen Zonen erzeugt werden.

Testverfahren: Untersuchung der Muskelaktivitäten mittels OEMG der Unterschenkelmuskulatur (Tibialis anterior, TA; Fibularis longus, FL; lateraler und medialer Anteil des Gastrocnemius, LG, MG; Soleus, SO) beim Gehen (6 km/h) und Rennen (12 km/h) auf dem Laufband. Die Positionierung der OEMG-Elektroden (Ag-AgCl Elektroden: H93SG, Covidien) richtete sich nach den gängigen internationalen Standards (SENIAM, www.seniam.org). Für die Untersuchung wurden bei den untersuchten Geschwindigkeiten jeweils 30 vollständige Doppelschritte absolviert, um ermüdungsbedingte Einflüsse weitestgehend auszuschließen. Als Zielparameter dienten die Amplitude der Muskelaktivität und der muskuläre Aufwand für eine zurückgelegte Strecke (cumulative muscle activity per distance traveled, CMAPD, vgl. Carrier et al. 2011).

Datenanalyse: Varianzanalyse mit Messwiederholung gefolgt von Post-hoc-Tests (Tukey-HSD) gepoolt für beide Körperseiten. Angabe der Effektstärke als partielles Eta-Quadrat (η^2) oder Cohen's d (Amplitudenverlaufskurven). Wobei $\eta^2 > 0,14$ und $d > 0,8$ als große Effekte interpretiert werden.

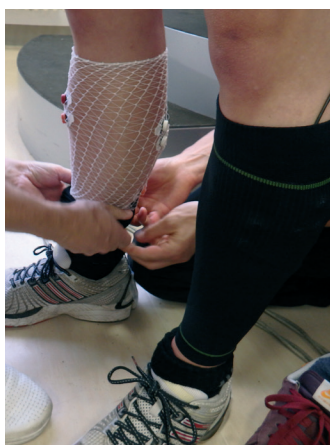


Abbildung 1: Applikation der Unterschenkel-Sleeves



Abbildung 2: Proband während der Untersuchungsreihe auf dem Laufband

ERGEBNISSE

Abbildung 3: Muskulärer Aufwand (CMAPD) für einen zurückgelegten Meter – Gehen bei 6 km/h. Werte sind als Mittelwerte \pm 95%ige Konfidenzintervalle dargestellt

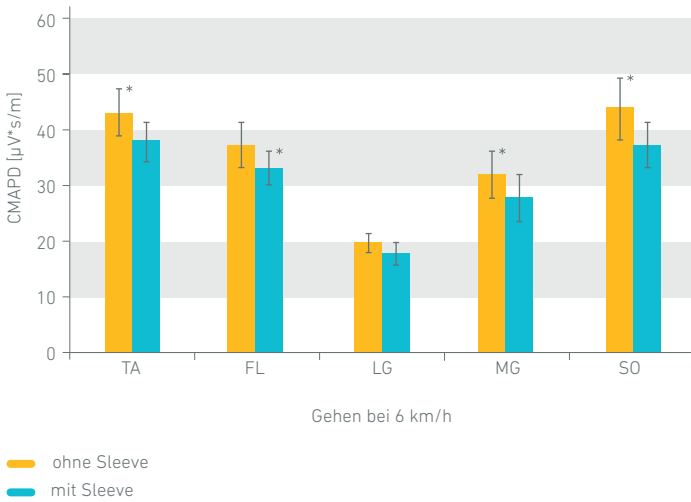
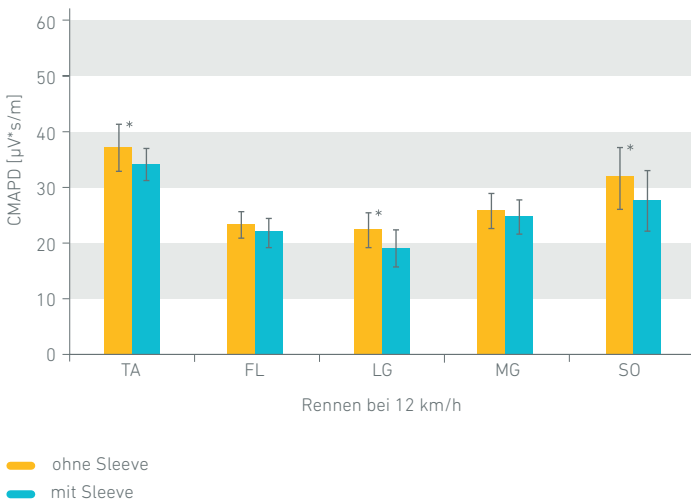
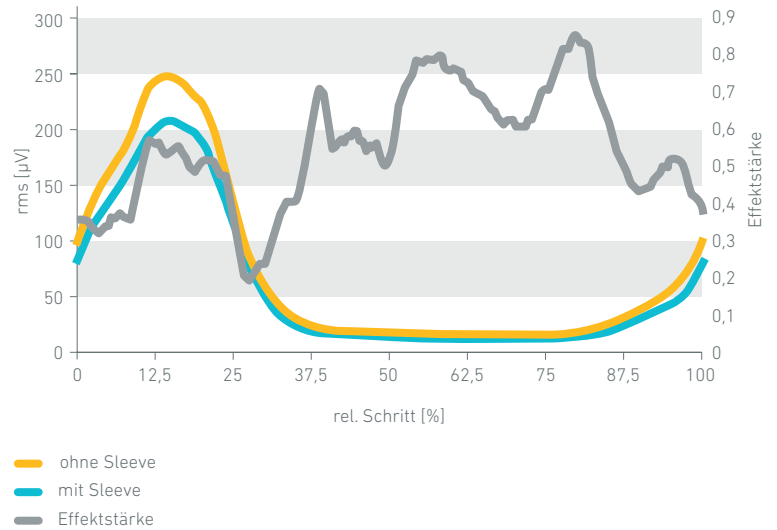


Abbildung 4: Muskulärer Aufwand (CMAPD) für einen zurückgelegten Meter – Rennen bei 12 km/h. Werte sind als Mittelwerte \pm 95%ige Konfidenzintervalle dargestellt



Durch das Tragen der Sleeves kommt es zu systematischen Amplitudenverminderungen in den OEMG-Verlaufskurven (Abbildung 5). Signifikante Verringerungen des mittleren muskulären Aufwands (9–15%) lassen sich dabei für beide Fortbewegungsarten (Gehen: $P = 0,002$, $\eta^2 = 0,19$; Rennen: $P = 0,02$, $\eta^2 = 0,13$) nachweisen (Abbildungen 3 und 4).

Abbildung 5: Mittlere Amplitudenverlaufskurven für den musculus gastrocnemius lateralis während eines Doppelschrittes bei 12 km/h



Dabei ergab die Analyse der Zeitverlaufsdaten über einen gesamten Doppelschritt punktuell oft noch deutlichere Reduzierungen der muskulären Aktivität. Wie exemplarisch für den musculus gastrocnemius lateralis dargestellt, ist der muskuläre Aufwand beim initialen Bodenkontakt stark reduziert.

BEURTEILUNG/INTERPRETATION

Für beide lokomotorischen Testsituationen konnte praktisch durchgehend eine den muskulären Aufwand reduzierende Wirkung der Sleeves festgestellt werden. Die Wirkung der Unterschenkel-Sleeves kann somit im Sinne einer verbesserten Muskelökonomie interpretiert werden. Damit ist eine verbesserte muskuläre Performance wahrscheinlich.

FAZIT

Sleeves mit spezifischen Konstruktionsmerkmalen sind geeignete Hilfsmittel, um während Lokomotion die Muskelaktivität und damit den muskulären Aufwand zu verringern und somit potentiell geeignet, muskulärer Ermüdung vorzubeugen.

- Die Verringerung des muskulären Aufwands lag
 - beim Rennen zwischen 4% und 11,5% und
 - beim Gehen zwischen 9,5% und 14,5%.

LITERATUR

Stickford AS, Chapman RF, Johnston JD, Stager JM (2015) Lower-leg compression, running mechanics, and economy in trained distance runners. *Int J Sports Physiol Perform* 10(1): 76-83
 Carrier DR, Anders C, Schilling N (2011) The musculoskeletal system of humans is not tuned to maximize the economy of locomotion. *Proc Natl Acad Sci USA* 108(46): 18631-6