

Projekt:

Carbon-Schiene

(in Kooperation mit Dr. Heiner Baur, Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam)

Titel:

Biomechanische Analyse einer sportartspezifischen Hilfsmittelversorgung im Behindertenradsport – ein Fallbeispiel

Einleitung

Die Orthopädietechnik versorgt eine Parese der M. peronei (Fußheberschwäche) mittels Unterschenkelorthese (Unterstützung der Fußhebung/passive Begrenzung der Plantarflexion). Diese Versorgungen sind meist nicht für sportliche Aktivität ausgelegt. Im Behindertensport wird dann eine individuelle Versorgung notwendig, die sowohl der Pathologie als auch dem Bewegungsablauf und der sportlichen Belastung Rechnung trägt. Das Fallbeispiel dokumentiert die biomechanische Validierung einer individuell gefertigten Orthese im Radsport.

Methode

Patientin:

- 27J/170cm/59kg – Radsport Bahn/Straße (Paralympics LC 3).
- posttraumatischer inkompletter Querschnitt Th11.
- Peroneusparese re>li.
- individuelle anaerobe Schwelle bei 2.97W·kg⁻¹



Orthesenversorgung (Fig.1):

Alltag (AV): links: keine Orthese / rechts: Walk-On® (Otto Bock, Duderstadt)

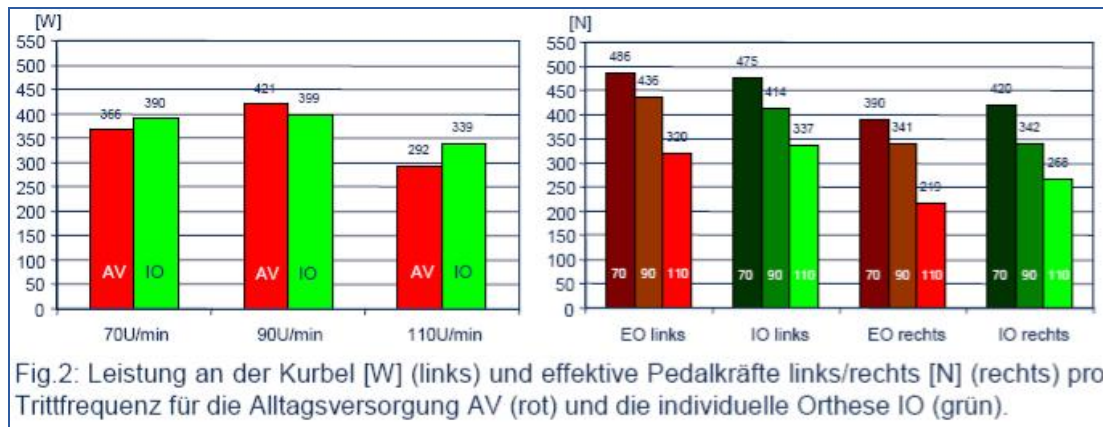
Individuell (IO): beidseits: individuelle Orthese aus Carbon in Prepreg-Technik (Fehlig Technische Orthopädie, Gundelfingen).

Protokoll: Isokinetische Maximaltests (Dauer: 10s) auf einem Fahrradergometer (SRM Powermeter®, Jülich), bei 70, 90 und 110U/min jeweils mit AV und IO (randomisiert).

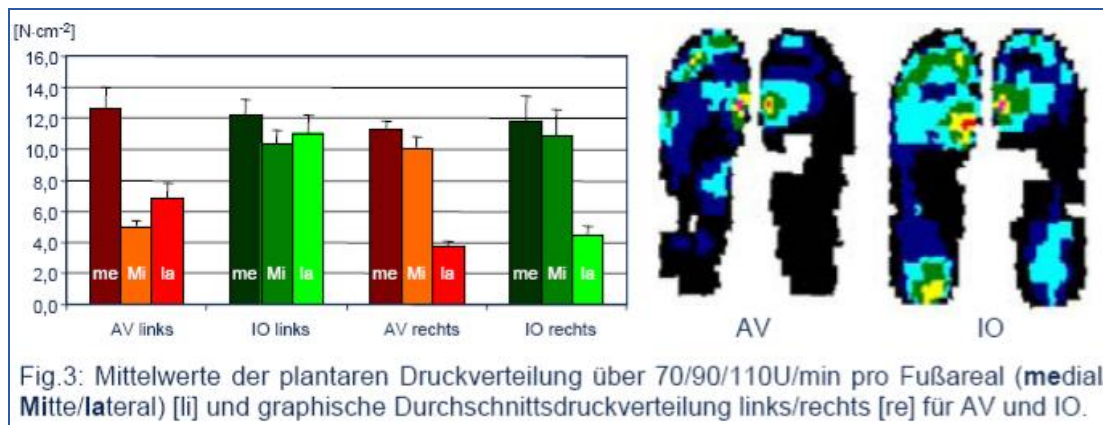
Ergebnis

Leistung und Pedalkraft (Fig.2):

- Die Leistung war bei 70 und 110U/min mit IO höher als mit AV (bei 90U/min dagegen mit AV geringfügig höher als IO).
- Die Pedalkräfte waren links vergleichbar zwischen AV und IO.
- Die Pedalkräfte rechts wiesen mit IO höhere Werte auf.
- Die Pedalkräfte nehmen mit zunehmender Trittfrequenz ab [Sanderson 2000]



- Die plantare Druckverteilung weist mit IO geringere Seiten-differenzen auf und die Druckbelastung ist gleichmäßiger über den Fuß verteilt.



- Die muskuläre Aktivität unterscheidet sich im On-Off-Muster und in der Amplitudenhöhe nicht zwischen AV und IO.

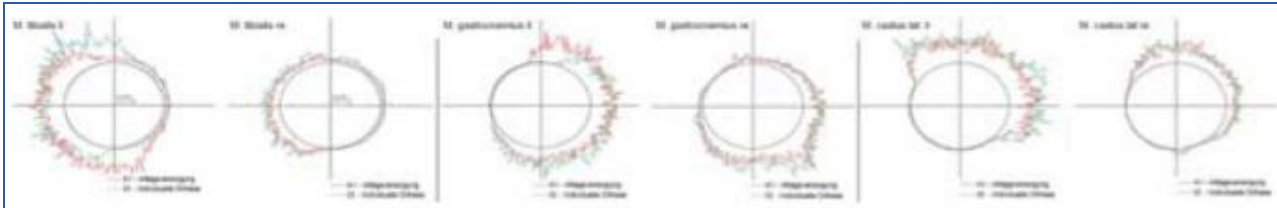


Fig.4: Ensemble Averages pro Trittzyklus des M. tibialis, M. gastrocnemius und M. vastus lateralis für die Alltagsversorgung AV (rot) und die individuelle Orthese IO (grün).

Schlussfolgerungen

Die individuell angefertigte Orthese kommt bezüglich der Kraftübertragung hauptsächlich der funktionell schwächeren rechten Seite zugute.

Die Druckverteilung im Schuh gestaltet sich seitengleicher als mit der Alltagsversorgung.

Die individuelle Fertigung einer Carbonorthese in Prepreg-Technik erlaubt eine sportartspezifische Hilfsmittelversorgung und ermöglicht damit ein leistungsorientiertes Radsporttraining.

Referenzen

1. Gardner, AS; Stephens, S; Martin, DT; Lawton, E; Lee, H; Jenkins, D: Accuracy of SRM and Power Tap Power Monitoring Systems for Bicycling. *Med Sci Sports Exerc.* 36:1252-1258, 2004.
2. Jarboe, EN; Quesada, PM: The effect of cycling shoe stiffness on forefoot pressure. *Foot Ankle Int.* 24:784-788, 2003.
3. Röcker, K; Striegel, H; Dickhuth HH: Heart rate recommendations: transfer between running and cycling exercise? *Int J Sports Med.* 24:173-178, 2003.
4. Stapelfeldt, B; Mornieux, G; Oberheim, R; Belli, A; Gollhofer, A: Development and evaluation of a new bicycle instrument for measurements of pedal forces and power output in cycling. *Int J Sports Med.* 28:326-332, 2007.
5. Sanderson, DJ; Henning, EM; Black, AH: The influence of cadence and power output on force application and in-shoe pressure distribution during cycling by competitive and recreational cyclists. *J Sports Sci.* 18:173-181, 2000.

Diese Zusammenfassung basiert auf einem Bericht von Dr. Heiner Baur, Institut für Sportmedizin und Prävention, Universität Potsdam. Ihm und seinem Team gilt ein besonderer Dank.