

Das Verhalten der Fusslängenänderung beim Gehen

Eine retrospektive Datenanalyse

Eveline Kaufmann und Marion Bohnenblust PHY13

Einleitung

Um Patienten mit Veränderungen der Fussfunktion ursachenorientiert beraten und behandeln zu können, ist erst ein gutes Verständnis der Fussfunktion während des Gehens notwendig [1]. In der Forschung wird der dynamische Navicular Drop (dND) als Referenz für die Abflachung des medialen Längsgewölbes (MLA) durch dreidimensionale Markermodelle gemessen [2]. Anhand des Windlass Mechanismus behauptete Hicks (1954), dass es während des Gehens in der Terminal Stance zu einer Fussverkürzung (FShort) und zu einem Aufrichten des MLA kommt. Hingegen kommt es ab der Mid-Stance zum Absinken des MLA und daraus folgt eine Fussverlängerung (FLength) [3]. Dadurch ergeben sich folgende Fragestellungen:

Fragestellungen

- 1) Ist das 3D-Mess-Setup mit dem 4-Marker-Fussmodell nach Eichelberger (2014) reliabel für die Erfassung der Outcomeparameter?
Besteht eine Korrelation zwischen:
 - 2) dem dND und der FLength in der Standphase (StPh)?
 - 3) dem Zeitpunkt des maximalen dND (tdND) und dem Zeitpunkt der maximalen FLength (tFLength) in der StPh?
 - 4) dem dynamischen Navicular Rise (dNR) und der FShort in der Terminal Stance?

Methodik

Studiendesign: Retrospektive Datenanalyse

Probanden: 20 (9 w, 11 m), Alter 30.2 (± 8.1), gesund, Analyse linker und rechter Fuss: n=40

Messinstrument: 3D-Mess-Setup mit 4-Marker-Fussmodell mit Vicon®, 10 Infrarotkameras und zwei Kraftmessplatte

Ablauf: Zwei Messungen erster Messtag: M1a und M1b, eine Messung zweiter Messtag: M2a, 10 Gangzyklen pro Messung, selbstgewähltes Gangtempo und barfuss, Markerplatzierung: Os naviculare, Calcaneus, Caput Metatarsale I und V



Abbildung 1: Markerplatzierung

Ergebnisse

Die durchschnittliche FLength betrug über die drei Messungen 1.36(± 0.95)mm. Dabei entsprach die maximale FLength 4.28mm. Im Mittel betrug FShort über alle drei Messungen 4.18(± 1.61)mm mit einem maximalen Wert von 7.78mm. In einer Breite von 2.5-81% streute der tFLength in der StPh, dessen Mittelwert lag bei 55.4(± 17.4)% der StPh. Konstant trat der tdND bei 76.5 ± 3.4 % der StPh auf, abgesehen von einem Ausreisser.

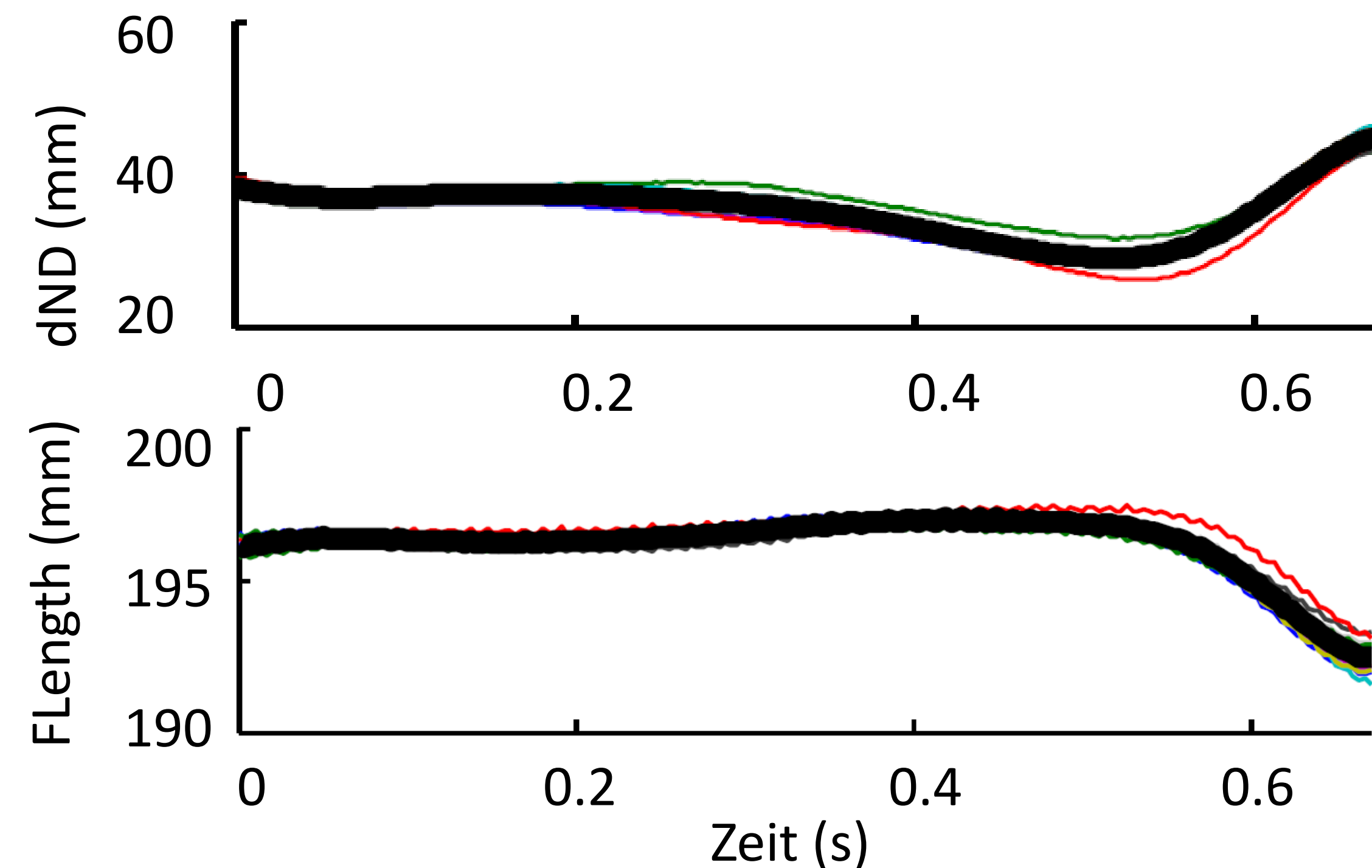


Abbildung 2: Kinematische Kurven des dND und der FLength während der StPh in mm

Tabelle 1: Reliabilität: Bland Altman (BA) Werte und minimal detectable change (MDC)

	BA: MW \pm STABW	MDC
FLength Intrassession	0.02 (± 0.18)mm	0.35mm
FLength Intersession	-0.03 (± 0.51)mm	1.02mm
FShort Intrassession	-0.06 (± 0.25)mm	0.50mm
FShort Intersession	-0.26 (± 0.78)mm	1.54mm
tdND Intrassession	0.30 (± 3.49)%	6.93%
tdND Intersession	-0.09 (± 2.13)%	4.23%
tFLength Intrassession	1.71(± 12.58)%	25.0%
tFLength Intersession	1.23(± 12.71)%	25.22%

Tabelle 2: Korrelation nach Pearson (r) und nach Spearman (r_s) für M1a, M1b und M2a

	M1a	M1b	M2a
dND und FLength	r = 0.47	r = 0.42	$r_s = 0.29$
tdND und tFLength	$r_s = -0.05$	$r_s = -0.04$	$r_s = 0.07$
dNR und FShort	r = 0.14	r = 0.10	$r_s = 0.20$

Diskussion

- 1) Das 3D-Mess-Setup mit dem 4-Marker-Fussmodell ist für die Parameter FShort, FLength und tdND statistisch reliabel. Die MDC Werte von tFLength und der Intersession von FLength können jedoch klinisch nicht akzeptiert werden. Sie fallen im Vergleich zu den absoluten Werten zu hoch aus.
- 2) Es besteht für M1a und M1b zwischen dND und FLength eine leichte bis mittlere Korrelation. Für M2a besteht eine schwache Korrelation [4].
- 3) Zwischen tdND und tFLength besteht eine sehr schwache Korrelation [4].
- 4) Für dNR und FShort gilt eine schwache Korrelation [4].

Schlussfolgerung

Die einzelnen Komponenten des Windlass Mechanismus konnten bestätigt werden, jedoch besteht keine hohe Korrelation zwischen den Parametern. Das 3D-Mess-Setup ist für FShort und tdND reliabel und kann klinisch zum Beschreiben der Fussfunktion genutzt werden.

Quellenverzeichnis

1. Rathleff et al. (2010). *Gait & Posture*, 31, S. 191-196.
2. Razeghi & Batt (2002). *Gait & Posture*, S. 282-291.
3. Hicks (1954). *Journal of Anatomy*, S. 25-30.
4. Weiss (2010). *Basiswissen medizinische Statistik*, S.85 und 95.