

Einfluss von Mobilisation auf die posturale Kontrolle

Untersucht bei chronischer Sprunggelenkinstabilität (CSI) Eine Pilotstudie

Lucia Leiser, Mirjam Müller PHY14

Einleitung

Verletzungen am lateralen Bandapparat in Form einer Sprunggelenkdistorion sind eine der häufigsten akuten Sportverletzungen weltweit [1]. In 20-30% der Fälle entwickelt sich daraus eine chronische Sprunggelenkinstabilität (CSI) [2]. Die Literatur beschreibt, dass Personen mit einer CSI eine verminderte posturale Kontrolle aufweisen [3]. Mittels dem Time to Stabilisation Test (TTS), kann die dynamische posturale Kontrolle erfasst werden. Einige Studien deuten auf einen möglichen positiven Effekt nach einer manuellen Sprunggelenkmobilisation auf die posturale Kontrolle bei Personen mit CSI [4].

Das primäre Ziel war die Machbarkeit des Studiendesigns anhand der Erfolgskriterien Adhärenz, Risiken und Untersuchungsverfahren zu evaluieren. Das sekundäre Ziel war den Effekt von Sprunggelenkmobilisationen auf die posturale Kontrolle bei Personen mit CSI zu untersuchen, zu analysieren und erläutern.

Methodik

- **Design:** Randomisierte kontrollierte einfachblindierte Pilotstudie
- **Probanden:** 13 Probandinnen und Probanden mit CSI wurden anhand der Ausschlusskriterien rekrutiert und in eine Kontroll-(n=6) und Interventionsgruppe (n=7) randomisiert.
- **Intervention:** Sechs manuelle Sprunggelenkmobilisationen à 15 Min. während drei Wochen.

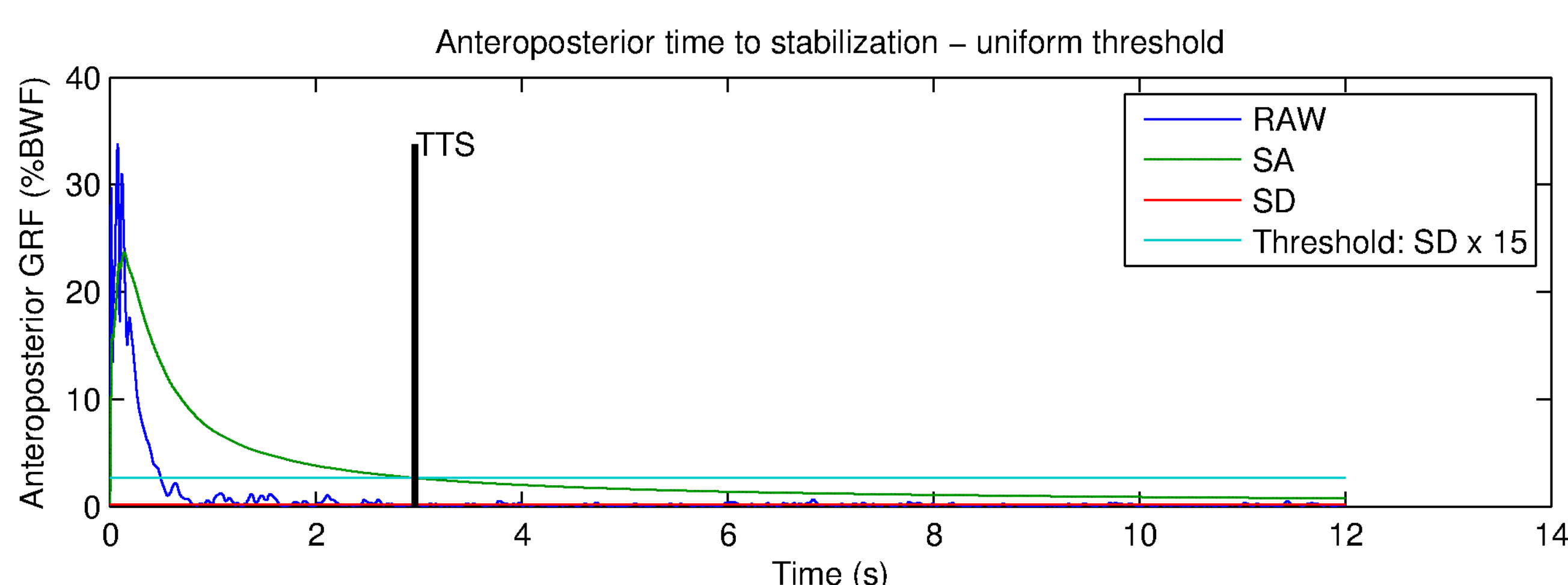


Abbildung 1: Mobilisation Traktion



Abbildung 2: Mobilisation antero-posterior

- **Primäre Zielparameter:** Erfolgskriterien [5] und Intrasprungreliabilität
- **Sekundärer Zielparameter:** TTS (die Zeit [s] bis zum stabilen Einbeinstand, anhand der antero-posterioren [a-p], medio-lateralen [m-l] und vertikalen [v] Bodenreaktionskräfte)
- **Messung:** TTS von je drei Einbeinsprüngen in postero-anteriorer (p-a) und medio-lateraler (m-l) Richtung auf eine Bodenreaktionsplatte.
- **Berechnung:** TTS: Zeitpunkt der Unterschreitung des Schwellenwerts durch die sequentielle Mittelwertfiltrierung (SA) [6]
Individueller Schwellenwert: Schwellenwert eines Sprunges
Einheitlicher Schwellenwert: Mittelwert aller Schwellenwerte einer Sprungrichtung einer Messung



BW: Körpergewicht; GRF: Bodenreaktionskraft; RAW: gefilterte und auf das BW normalisierte und gleichgerichtete GRF; SA: sequentielle Mittelwertfiltrierung; SD: Standardabweichung 7.-12. Messsekunde; Treshhold: Schwellenwert

Abbildung 3: Darstellung TTS mit einheitlichem Schwellenwert in antero-posteriorer Richtung

Ergebnisse

Primäre Zielparameter

- **Adhärenzrate:** 94.14 %, Drop-out 0 %
- **Risiken:** Keine Schmerzen nach Intervention und Messung
- **Untersuchungsablauf:** Messaufwand 60 Min. pro Person adäquat, einfache Bedienbarkeit der Messgeräte
- **Intrasprungreliabilität:** Die TTS wies eine mittlere bis hohe monotone Korrelation bei einheitlichem Schwellenwert auf.
- **Poweranalyse:** Für den antero-posterioren Sprung ergab sich eine Probandenzahl von insgesamt 150-200.

Tabelle 1: Korrelationskoeffizient nach Spearman des p-a Sprungs mit einheitlichem und individuellem Schwellenwert bei Baseline (T0) mittels Intention to treat (ITT) berechnet

ITT T0	SPRUNG 1-2		SPRUNG 1-3		SPRUNG 2-3	
	Einheitlich	Individuell	Einheitlich	Individuell	Einheitlich	Individuell
P-A_M-L	0.39*	0.13	0.62*	0.19	0.32*	-0.02
P-A_A-P	0.94**	0.58*	0.98**	0.80**	0.95**	0.42*
P-A_V	0.88**	0.25	0.96**	0.68*	0.87**	0.35*

< 0.3, schwacher; * > 0.3, mittlerer; ** > 0.7, starker monotoner Zusammenhang.

Sekundäre Zielparameter

Die TTS hat sich nach der Mobilisation tendenziell verkürzt, jedoch wurde das Signifikanzniveau nicht erreicht (Abb.4: p=0.08). Nur beim m-l Sprung in a-p Richtung ergab sich eine signifikante Erhöhung der TTS (p=0.03).

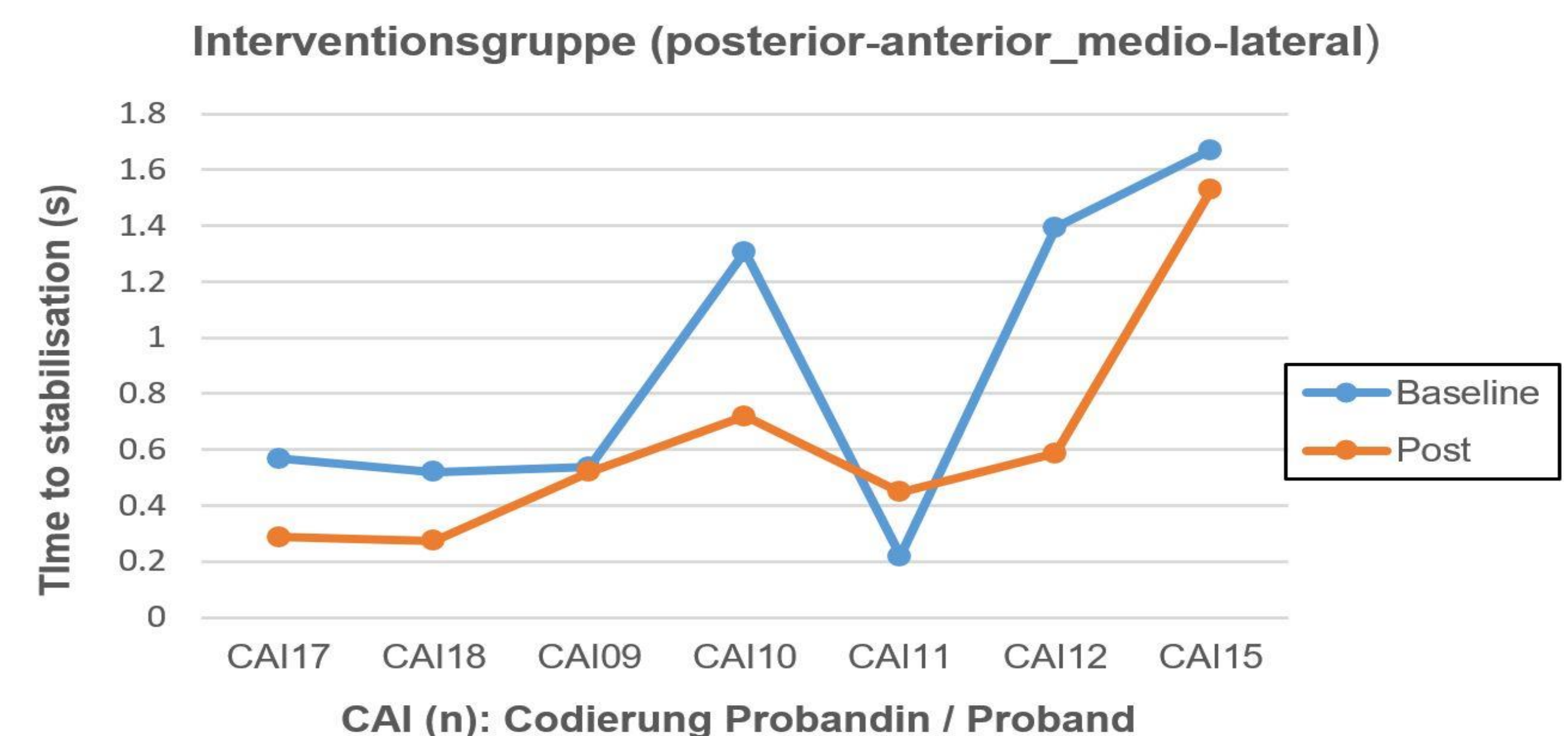


Abbildung 4: Vergleich Baseline zu Post-Intervention (Post) anhand Mittelwert

Diskussion und Schlussfolgerung

Aufgrund der besseren Intrasprungreliabilität mit einheitlichem Schwellenwert, wird diese Berechnungsmethode empfohlen. Des weiteren kann nur der postero-anteriore Sprung gemäss Poweranalyse und hoher Korrelation als praktikabel gewertet werden. Die GRF-Variabilität wird in der Literatur als Adaptionfähigkeit wie auch als Zeichen einer Instabilität gewertet [7,8]. Deswegen muss die Validität der TTS für die Erfassung der posturalen Kontrolle kritisch betrachtet werden. Aufgrund der widersprüchlichen Resultate kann der Effekt der Sprunggelenkmobilisation auf die posturale Kontrolle nicht abschliessend geklärt werden.

Das Studiendesign kann in dieser Form mit kleinen Abänderungen und einer grösseren Stichprobe von 150-200 Probandinnen und Probanden für zukünftige Studien gewählt werden. Es zeigten sich Tendenzen in allen Sprüngen ab. Für den a-p Sprung in m-l Richtung stellte sich ein signifikanter Effekt dar.

Literatur: [1] Junge, A. et al. (2009). *The American Journal of Sports Medicine*. [2] Fong, D. T.-P. et al. (2007). *Sports Medicine*. [3] Wright, C. J., Arnold, B. L., & Ross, S. E. (2016). *Journal of Athletic Training*. [4] Cruz-Díaz, D., Lomas Vega, R., Osuna-Pérez, M. C., Hita-Contreras, F., & Martínez-Amat, A. (2015). *Disability and Rehabilitation*. [5] Thabane, L. et al. (2010). *BMC Medical Research Methodology*. [6] Fransz, D. P. et al. (2016). *Journal of Biomechanics*. [7] Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2012). *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. [8] van Emmerik, R. E. A., & van Wegen, E. E. H. (2002). *Exercise and Sport Sciences Reviews*.