

ZUSAMMENFASSUNG AUSGEWÄHLTER ERGEBNISSE

EFFEKTIVITÄT DER ORTHESE MalleoLoc® IN DER REDUKTION DER CHRONISCHEN MECHANISCHEN SPRUNGGELENKINSTABILITÄT

Wenning M^{1,2}, Gehring D², Gollhofer A²

EINLEITUNG

Sprunggelenkdistorsionen sind die häufigste akute muskuloskelettale Verletzung in der physisch aktiven Bevölkerung. Diese Art von Verletzung tritt in Deutschland circa 8.200 mal pro Tag auf (1). Da ein solches Trauma oft als Bagatellverletzung beurteilt wird, erhalten viele Patienten keine professionelle Behandlung. Etwa 55 Prozent der Patienten suchen keine medizinische Versorgung auf (1). Dies kann einer der Gründe dafür sein, dass Patienten mit lateralen Sprunggelenkdistorsionen oftmals erneute Verstauchungen erleiden, einhergehend mit der Entwicklung von physischen und subjektiven Einschränkungen und mit »Giving-way« (Unsicherheitsgefühl) des betroffenen Sprunggelenks (2, 3). 20 bis 40 Prozent der Patienten mit Sprunggelenkdistorsion entwickeln schlussendlich eine chronische Sprunggelenkinstabilität (4). Eine anhaltende Sprunggelenkinstabilität trägt zu sensomotorischen Defiziten und einer eingeschränkten Funktion bei, welche mit einer verminderten physischen Aktivität und Lebensqualität einhergeht. Weiterhin kann sie als langfristige Konsequenz zur Entwicklung einer Osteoarthritis des Sprunggelenks beitragen (2).

Um das Sprunggelenk zu stabilisieren und ein Rezidiv zu verhindern, können Sprunggelenkorthesen im Rahmen einer konservativen Therapie eingesetzt werden. Die hier vorgestellte Studie von Wenning et al. untersucht die Effektivität der Orthese MalleoLoc in der Reduktion der chronischen mechanischen Sprunggelenkinstabilität (MAI). Hierfür wurde die neuartige Methode 3SAM (3D Sprunggelenk-Arthrometrie im MRT) zur Bestimmung der 3D-Gelenkkongruenz verwendet, welche eine Kombination aus dem hochauflösenden bildgebenden MRT-Verfahren in 3D und dem mechanisch funktionellen Ansatz der Arthrometrie darstellt (5). Mit dieser Methode soll die mechanische Komponente der chronischen Sprunggelenkinstabilität durch Messung der flächenmäßigen Gelenkkongruenz bzw. der Knorpelkontaktfläche (CCA – Cartilage Contact Area) quantifiziert werden.

STUDIENDESIGN

Quasi-experimentelle Studie, kontrolliert, randomisiert, monozentrisch



Abb.1: Studienaufbau 3SAM (3D Sprunggelenk-Arthrometrie im MRT); Bild: Udo Schöneward

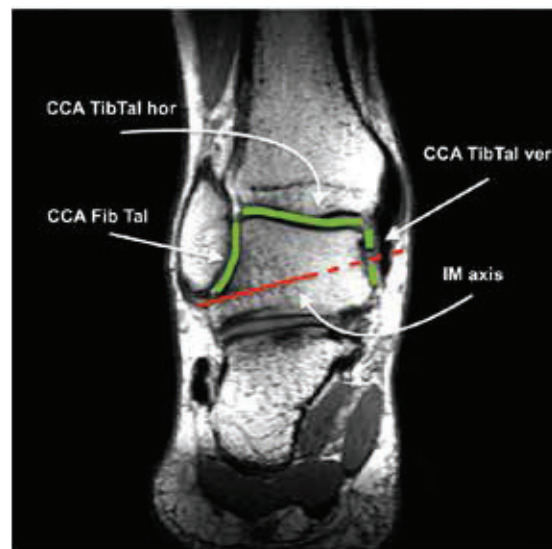


Abb.2: MRT-Bild mit grün markierter Kongruenz der Gelenkflächen; ventrale Ansicht des rechten Fußes in Normalstellung

¹ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg
² Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Freiburg

METHODIK

Stichprobe:	<ul style="list-style-type: none"> · Kontrollgruppe (= gesunde Personen) n = 25 (16 Frauen, 9 Männer) · MAI-Gruppe (= Patienten mit mechan. Sprunggelenkinstabilität) n = 25 (16 Frauen, 9 Männer)
Untersuchungsmethode:	3SAM = 3D Sprunggelenk-Arthrometrie im MRT
Indikation:	mechanische Sprunggelenkinstabilität (MAI)
Testorthese:	MalleoLoc
Datenanalyse:	deskriptive Statistik
Einschlusskriterien Kontrolle:	<ul style="list-style-type: none"> · keine vorhergehenden Sprunggelenkverletzungen · mechanisch stabil in der klinischen Untersuchung
Einschlusskriterien MAI:	<ul style="list-style-type: none"> · chronische Sprunggelenkinstabilität (nach Gribble et al. 2013) · CAIT < 24 (Cumberland Ankle Instability Tool) · keine akute Verletzung in den 3 Monaten vor der MRT-Untersuchung · mechanische Instabilität in der klinischen Untersuchung
Outcome-Messungen:	3D-Gelenkkongruenz /Cartilage Contact Area (CCA) (Fibulotalar, Tibiotalar horizontal, Tibiotalar vertical)

ERGEBNISSE

Sowohl in der Kontrollgruppe, als auch in der MAI-Gruppe wurde die 3D-Gelenkkongruenz bestimmt. Es wurden die Kontaktflächen »fibulotalar«, als Indikator für die laterale ossäre Stabilisierung, »tibiotalar horizontal« als horizontale gewichtstragende Fläche und »tibiotalar vertikal«, als Indikator für die mediale ossäre Stabilisierung gemessen. Die Messungen erfolgten in Normalstellung (Neutral-Null) und in Funktionsstellung (Plantarflexion-Supination). Bei der MAI-Gruppe wurden die Parameter zusätzlich in Funktionsstellung mit der angelegten Sprunggelenkorthese MalleoLoc bestimmt.

Vergleich der Gelenkkongruenz in Normal- und Funktionsstellung

Es zeigte sich, dass es in Funktionsstellung (Plantarflexion-Supination) sowohl in der gesunden Kontrollgruppe als auch bei MAI-Patienten zu einer Verringerung der Gelenkflächen (fibulotalar, tibiotalar horizontal und tibiotalar vertikal) kommt. In der Kontrollgruppe verringerte sich die fibulotalare Kontaktfläche um 32,8 Prozent und in der MAI-Gruppe um 56,3 Prozent (Abb. 3), womit weiterhin erkennbar ist, dass die Verringerung der lateral abstützenden Gelenkfläche in der MAI-Gruppe stärker ist als in der Kontrollgruppe.

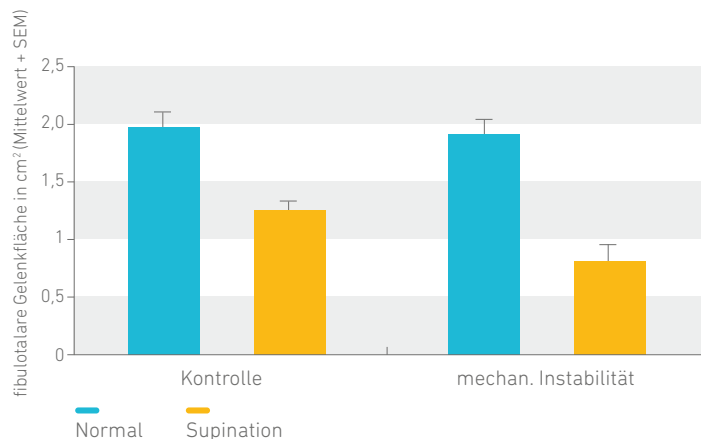


Abb.3: Gelenkkongruenz in Normal- und Funktionsstellung bei gesunden Kontrollpersonen und Patienten mit mechanischer Instabilität (MAI). Dargestellt ist der Mittelwert der fibulotalaren Gelenkflächen in cm²

➤ Sowohl bei gesunden Personen als auch bei Patienten mit einer mechanischen Sprunggelenkinstabilität kommt es in Funktionsstellung zur Verringerung der Gelenkkongruenz

➤ Patienten mit mechanischer Instabilität verlieren mehr Gelenkfläche in Funktionsstellung verglichen mit der gesunden Kontrollgruppe

Einfluss einer Orthese auf die Gelenkkongruenz

Patienten mit mechanischer Instabilität des Sprunggelenks weisen in Funktionsstellung eine verringerte Gelenkkongruenz verglichen mit gesunden Kontrollpersonen auf (Abb.3 und Abb.5). Das Tragen der Sprunggelenksorthese MalleoLoc führte bei mechanisch instabilen Patienten jedoch zu einer signifikanten Verbesserung der Gelenkkongruenz in Funktionsstellung (Abb. 4 und 5). Dieser signifikante Effekt ist sowohl fibulotalar, als auch tibiotalar horizontal und tibiotalar vertikal zu beobachten (Abb. 5). Die Orthese steigerte bei MAI-Patienten die fibulotalare Kontaktfläche um 18,8 Prozent, die tibiotalare horizontale Fläche um 19,5 Prozent und die tibiotalare vertikale Fläche 32,2 Prozent.



Abb.4: MRT-Darstellung der Gelenkflächen (fibulotalar, tibiotalar vertikal und tibiotalar horizontal) mit Orthese; ventrale Ansicht des rechten Fußes in Funktionsstellung

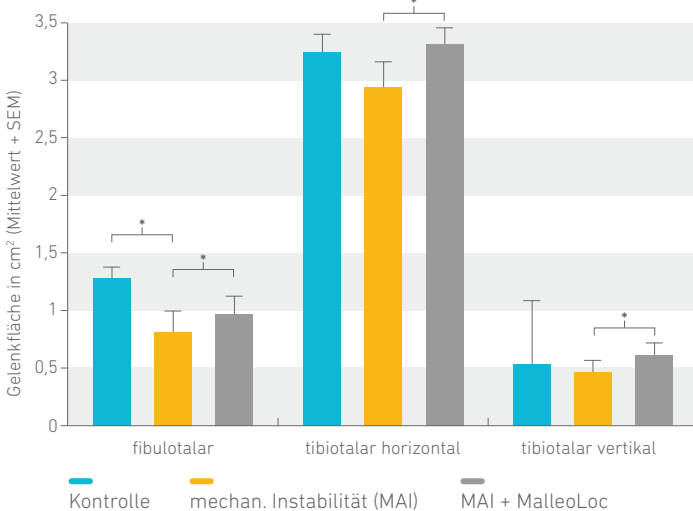


Abb.5: Vergleich der Gelenkkongruenz in Funktionsstellung bei gesunden Kontrollpersonen, Personen mit mechanischer Instabilität (MAI) und Personen mit mechanischer Instabilität, welche eine Sprunggelenkorthese tragen (MAI + MalleoLoc). Dargestellt sind die Mittelwerte der Gelenkflächen in cm²

- Die Gelenkkongruenz in Funktionsstellung ist bei Patienten mit chronisch mechanischer Sprunggelenkinstabilität verringert
- Die MalleoLoc verbessert die Gelenkkongruenz signifikant

Beurteilung der Sprunggelenkorthese durch die untersuchten Personen

Zur Einschätzung der subjektiven Stabilität der Orthese und des Tragekomforts, gaben die Studienteilnehmer auf einer Skala von 0 bis 10 einen Wert an, wobei eine 0 als sehr schlecht und eine 10 als sehr gut bewertet wurde. Die gesunden Kontrollpersonen schätzten die Stabilität der Orthese im Mittel mit einem Wert von 7,2 und den Komfort mit 5,2 ein (Abb. 6). Patienten mit mechanischer Instabilität bewerteten die Stabilität mit 8 und den Komfort der Orthese mit 5 im Mittel. Die Werte zwischen den Gruppen sind dabei nicht signifikant unterschiedlich.

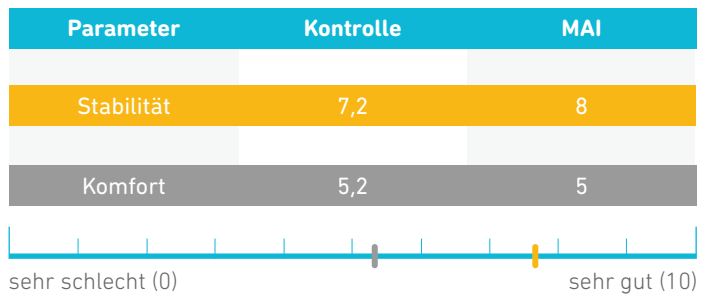


Abb.6: Subjektive Einschätzung der Orthese in Bezug auf die Stabilität und den Komfort auf einer Skala von 0 (sehr schlecht) bis 10 (sehr gut)

- Die MalleoLoc vermittelt bei Probanden als auch bei Patienten eine deutliche Stabilisierung

DISKUSSION

Entscheidend für eine Instabilität im Sprunggelenk ist die dynamische Reduktion der Gelenkkongruenz in Funktionsstellung (Plantarflexion-Supination), d.h. der Verlust an Knorpelkontaktfläche (CCA). Die Studie von Wenning et al. konnte zeigen, dass die Kontaktfläche des Gelenks durch das Tragen einer Sprunggelenkorthese signifikant erhöht wird. Die verbesserte Gelenkkongruenz liefert eine mögliche biomechanische Erklärung, warum eine Sprunggelenkorthese vor Distorsionen schützt.

Dass die MalleoLoc sowohl passive als auch schnell induzierte, aktive Inversionen bei Patienten mit chronischer Instabilität beschränken kann, konnte in zwei experimentellen Untersuchungen gezeigt werden (6, 7). Dies bestätigt, dass die Orthese das Sprunggelenk stabilisiert und in Bezug auf rezidive Distorsionen präventiv wirkt. Auch ein systematischer Review beurteilt die Wirkung verschiedener externer Knöchelstabilisatoren (u.a. von Orthesen) bei der Prävention von Inversionsverstauchungen unter Freizeit- und Profisportlern (8). Durch die Verwendung einer Orthese kam es zu einer Reduktion von rezidiven Verstauchungen um 69 Prozent.

Weiterhin liefert die hier vorgestellte Studie Hinweise, dass durch die MalleoLoc die Entstehung osteochondraler Läsionen an den Talus-schultern durch lokale Druckspitzen vermieden werden könnten, da die Kontaktflächen in Supination vergrößert wird und in Folge dadurch die Druckbelastung geringer sein müsste. D.h. durch die Orthese könnte es zu einer Erhöhung der gewichttragenden Gelenkfläche kommen und dadurch möglicherweise zu einer Reduzierung des Risikos für einen Knorpelschaden am Talus.

Bei der Interpretation der aktuellen Studienergebnisse ist jedoch zu beachten, dass die Messungen in statischen und nicht in hochdynamischen Messbedingungen erfolgt sind. Die hier verwendeten 3SAM-Methodik scheint das Potential zu besitzen zukünftig potentielle Risiko-Patienten mit relevanter mechanischer Instabilität identifizieren zu können. Bei Sportlern könnte hiermit zum Zeitpunkt des »Return-to-Play« die mechanische Instabilität quantifiziert und somit möglicherweise besser abgeschätzt werden, ob sie von einer mechanischen Therapie wie der prolongierten Behandlung mit einer Orthese oder auch einer Operation profitieren.

FAZIT

Die MalleoLoc verbessert die Gelenkkongruenz bei Patienten mit chronisch mechanischer Sprunggelenkinstabilität. Dies könnte erklären, weshalb mittels Orthesen rezidive Distorsionen verhindert und die Kräfte im Gelenk potentiell gelenkschonender, auf einer größeren Fläche, verteilt werden können.

Acknowledgment

M. Wenning wurde unterstützt als Fellow im Berta-Ottenstein Programm für Clinician Scientists der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg.

LITERATUR

- [1] Ruchholtz S, Wirtz DC. Orthopädie und Unfallchirurgie essentials: Intensivkurs zur Weiterbildung: Georg Thieme Verlag; 2019.
- [2] Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT, et al. 2016 Consensus statement of the International Ankle Consortium: prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *British journal of sports medicine*. 2016;50(24):1493-5.
- [3] Kerkhoffs GM, Handoll HH, de Bie R, Rowe BH, Struijs PA. Surgical versus conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2007(2):Cd000380.
- [4] Paul J, Knupp M, Camathias C, Greitemann B, Fuhrmann R, Krüger-Franke M, et al. Evidenz in der Versorgung der akuten und chronischen OSG-Instabilitäten. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*. 2012;28(4):258-65.
- [5] Wenning M, Lange T, Paul J, Gollhofer A, Gehring D. Assessing mechanical ankle instability via functional 3D stress-MRI - A pilot study. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2019;70:107-14.
- [6] Eils E, Demming C, Kollmeier G, Thorwesten L, Volker K, Rosenbaum D. Comprehensive testing of 10 different ankle braces. Evaluation of passive and rapidly induced stability in subjects with chronic ankle instability. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2002;17(7):526-35.
- [7] Wiley JP, Nigg BM. The effect of an ankle orthosis on ankle range of motion and performance. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1996;23(6):362-9.
- [8] Dizon JM, Reyes JJ. A systematic review on the effectiveness of external ankle supports in the prevention of inversion ankle sprains among elite and recreational players. *Journal of science and medicine in sport*. 2010;13(3):309-17.