

Aktuelle Studie:

Stabilisierungseigenschaften abrüstbarer Sprunggelenkorthesen

^{1,2}T. Brauner, ^{1,2}L. Kuhn, ^{1,2}T. Pohl

¹Technische Universität München, München, Deutschland

²Labor für angewandte Biomechanik GmbH, München, Deutschland

Mai 2017

I. Einleitung

Supinationstraumata im Sprunggelenk sind eine der häufigsten traumatischen Sportverletzungen, die einer gezielten Versorgung bedürfen.¹ Diese Versorgung sollte den entsprechenden Therapiephasen angepasst sein. In der Akut- oder Immobilisierungsphase (Phase 1, max. 1–10 Tage nach Verletzung) sollte das Sprunggelenk möglichst ruhiggehalten werden, eine Einschränkung der Beweglichkeit in Frontal- und in Sagittalebene ist angezeigt. In Phase 2, der Stabilisierungsphase, bei der der Patient wieder mobil am Alltagsleben teilnimmt, sollte das Bewegungsmaß in der Frontalebene reduziert werden, Alltagsbewegungen sollten jedoch möglichst wenig eingeschränkt werden. Auch ein Einstieg in leichte sportliche Aktivitäten sollte möglich sein. In der Mobilisationsphase, Phase 3, sollte die körpereigene Stabilität in der Frontalebene nur noch gering unterstützt werden, um Extreimbewegungen zu vermeiden.

In der Vergangenheit ist dieser differenziellen Versorgung mit der üblichen Orthesenversorgung nur mit Abstrichen gerecht geworden. Orthesen, die für eine der drei Phasen konzipiert wurden, zeigten unzureichende Eigenschaften für die Versorgung in den anderen beiden Phasen und eine Verordnung mehrerer Orthesen war aus finanziellen Gründen meist nicht möglich. Die Hersteller haben darauf mit abrüstbaren Orthesen reagiert.² Diese Orthesengruppe erlaubt die individuelle Anpassung ihrer Stabilisierungseigenschaften und versucht somit in jeder Heilungsphase eine optimale Mischung aus Stabilität und Mobilisation zu bieten. Unklar ist jedoch, ob gängige Orthesen dieser Gruppe in den jeweiligen Phasen eine vergleichbare Stabilität aufweisen wie Orthesen, die speziell für die entsprechenden Phasen entwickelt wurden.

Daher war das Ziel dieser Untersuchung die vergleichende Analyse der Stabilisierungseigenschaften von abrüstbaren Orthesen mit gängigen Orthesen, die für die jeweilige Heilungsphase konzipiert wurden. Ergänzend wurden subjektive Einschätzungen zum Tragekomfort, der Passform sowie zur wahrgenommenen Stabilisierung erhoben.

II. Methodik

Fünfzehn weibliche Probandinnen (Alter: 25 ± 3 Jahre, Größe: 169 ± 6 cm, Gewicht: 62 ± 7 kg) nahmen an dieser Studie teil. Drei abrüstbare Sprunggelenkorthesen mit je drei Phasen (Malleo TriStep – Ottobock, Aircast AirPro – DJO Global, Levamed stabili-tri-medi) wurden jeweils einer Referenzorthese für die entsprechenden Phasen gegenübergestellt. Als Referenzorthesen wurden Aircast AirGo Plus – DJO Global (für Phase 1), Aircast AirGo – DJO Global (für Phase 2) und MalleoForce Plus – Donjoy (für Phase 3) verwendet.

Die Orthesen wurden in randomisierter Reihenfolge selbstständig von den Probandinnen an den rechten Fuß angelegt und daraufhin in ein selbstkonstruiertes Prüfgerät eingespannt (Abb. 2, vgl. auch 3). In Neutralstellung (90° Flexion) sowie leicht plantarflektiert (110°) wurde der Fuß-Schuh-Orthesenkomplex je zweimal mit einem Drehmomentschlüssel (4 Nm) in die Supination rotiert. Das entsprechende Supinationsausmaß als Differenz zur Neutralstellung wurde notiert und über die zwei Versuche gemittelt.

Anhand eines Fragebogens mit VAS-Skalen wurden subjektive Probandendaten für Komfort, Passform und Stabilitätsempfinden erhoben. Handhabung und Gesamtbeurteilung der Orthesen wurde mittels einer 5-stufigen Likert-Skala erfragt. Für die inferenzstatistische Analyse wurden die Daten mittels ANOVA mit Messwiederholung auf Unterschiede untersucht ($\alpha=0,05$).



Abb. 1: Getestete Orthesen

Links drei Referenzorthesen, die speziell für die entsprechenden Phasen entwickelt wurden (Phase 1: Aircast AirGo Plus – DJO Global, Phase 2: Aircast AirGo – DJO Global, Phase 3: MalleoForce Plus – Donjoy). Rechts daneben die drei abrüstbaren Orthesen Aircast AirPro – DJO Global, Malleo TriStep – Ottobock und Levamed stabili-tri-medi.

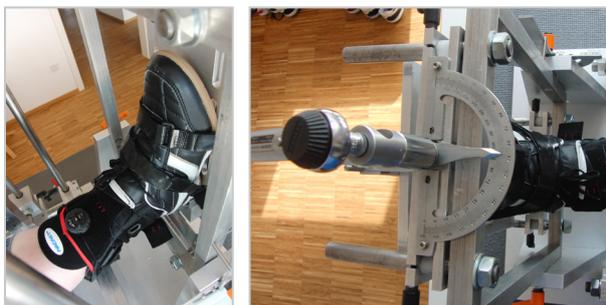


Abb. 2: Prüfgerät in seitlicher Darstellung (links) und von oben (rechts)

Der Fuß wurde auf einer Platte fixiert. Die Platte war einmal in der Neutralstellung (90°) und einmal bei 20° -Plantarflexion (110°) fixiert. Ein Drehmomentschlüssel sorgte für ein standardisiertes Drehmoment von 4 Nm. Gemessen wurde das Supinationsausmaß als Differenz zur Neutralstellung in Grad.

III. Ergebnisse & Diskussion

A – Bewegungseinschränkung bei 90° -Plantarflexion

Alle getesteten Orthesen reduzierten das Bewegungsausmaß gegenüber der Referenzbedingung ohne Orthese zwischen 33 bis 79 % signifikant (Abb. 3 oben). Die abrüstbaren Orthesen zeigten in der Phase 1 vergleichbare Werte mit der Referenzorthese AirGo Plus, die speziell für diese Phase ent-

wickelt wurde. In Phase 2 zeigten die abrüstbaren Orthesen ebenfalls vergleichbare Werte zu der entsprechenden Referenzorthese AirGo. Der Übergang von Phase 2 zu Phase 3 war nicht so trennscharf wie von Phase 1 zu 2, dennoch zeigten die abrüstbaren Orthesen in Phase 3 die niedrigsten Bewegungseinschränkungen, die jedoch alle immer noch stärker stabilisierten als die Referenzbandage MalleoForce Plus der Phase 3.

B – Bewegungseinschränkung bei 110°-Plantarflexion

Auch bei 110°-Plantarflexion reduzierten alle getesteten Orthesen das Supinationsausmaß erheblich gegenüber der Bedingung ohne Orthese (Abb. 3 unten). Tendenziell waren die Bewegungseinschränkungen sogar größer ausgeprägt, als bei 90°-Plantarflexion. Auch die Phasen ließen sich bei den abrüstbaren Orthesen von DJO Global und Otto Bock gut den jeweiligen Referenzorthesen zuordnen. Lediglich die abrüstbare Orthese von medi zeigte eine verhältnismäßig verringerte Bewegungseinschränkung in allen drei Phasen.

C – Subjektive Einschätzung

Die Probandinnen bewerteten Komfort und Passform fast durchgängig eher positiv, lediglich zwei abrüstbare Orthesen von OttoBock und medi in Phase 1 wurden unterhalb der 50 % Grenzen bewertet. Die Einschätzung der Stabilisierungseigenschaften entsprach den Erwartungen aus den objektiven Untersuchungen und ließ eine deutliche Unterscheidung der drei Phasen erkennen (Abb. 4).

Tendenziell ließ sich ein negativer Zusammenhang zwischen Komfort und Stabilitätsempfinden erkennen, bei dem stabilere Orthesen eher als unkomfortabel und weniger stabile als komfortabel empfunden wurden. Dieser Effekt war auch bei den abrüstbaren Orthesen gut zu beobachten. Interessanterweise scheint dieser Zusammenhang nicht unmittelbar mit der Einschätzung der Passform zusammenzuhängen, da die Reihenfolge der Passformbewertung kein vergleichbares Muster erkennen ließ.

Die Probanden bewerteten die Handhabung der meisten Orthesen mit Werten zwischen 2,5-3,5 von 5 Sternen mittelmäßig bis gut. Hervorzuheben war

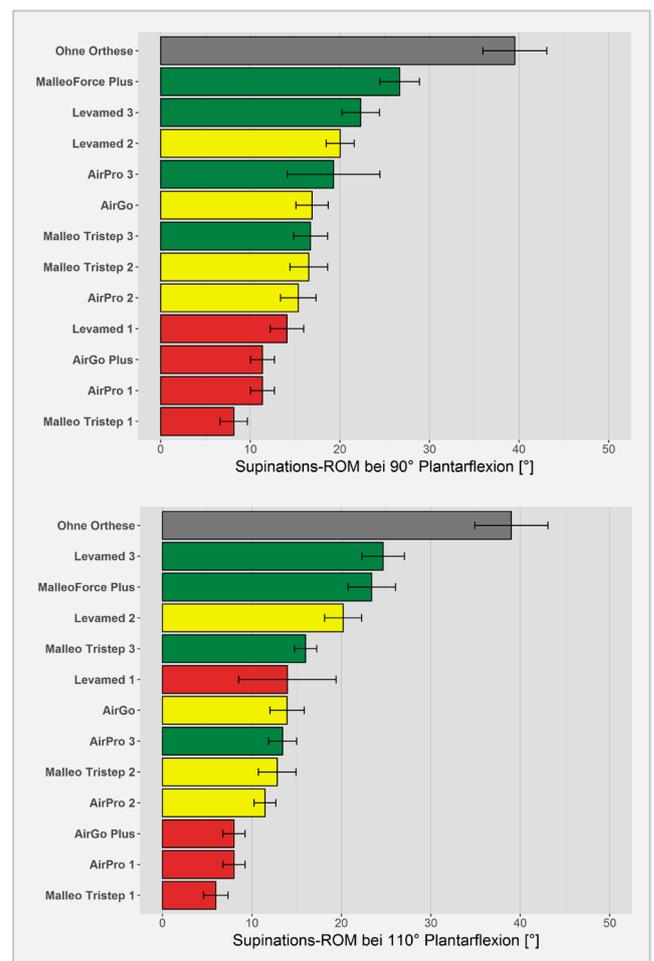


Abb. 3: Zugelassenes Supinationsausmaß

(ROM) bei 4 Nm Drehmoment in 90° Plantarflexion (oben) und 110° Plantarflexion (unten) für die Kontrollbedingung ohne Orthese (grau) sowie die Orthesen der Akutphase 1 (rot), Stabilisierungsphase 2 (gelb) und Mobilisierungsphase 3 (grün). Dargestellt sind Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle.

die Bewertung der MalleoForce Plus, der einzigen Bandage im Test, die mit fast 5 von 5 Sternen als am besten zu handhaben bewertet wurde. Weiterhin auffällig, Orthesen bzw. die Orthesenvarianten, konzipiert für Heilungsphase 3 wurden beim Handling besser beurteilt als die stabileren Orthesen für Phase 1 und 2. Einzige Ausnahme von dieser Beobachtung, die Orthese AirGO, entwickelt für Phase 2, wurde von der Handhabung genauso positiv bewertet wie die Orthesen der Phase 3.

Für die Gesamtbeurteilung der Orthesen schienen die Probanden mehrere Faktoren einzubeziehen, da die Gesamtbewertung mit keinem einzelnen Faktor komplett übereinstimmte. Während MalleoForce Plus, AirPro Phase 1-3 sowie die AirGo Plus mit Werten von knapp 4 von 5 Sternen gut bewertet wurden, wurden die Malleo TriStep Phase 1 und die Levamed Phase 1-3 mit Werten zwischen 2,5 bis 2,9 lediglich mittelmäßig bewertet. Positiv zu erwähnen ist noch, dass keine Orthese insgesamt schlecht bewertet wurde.

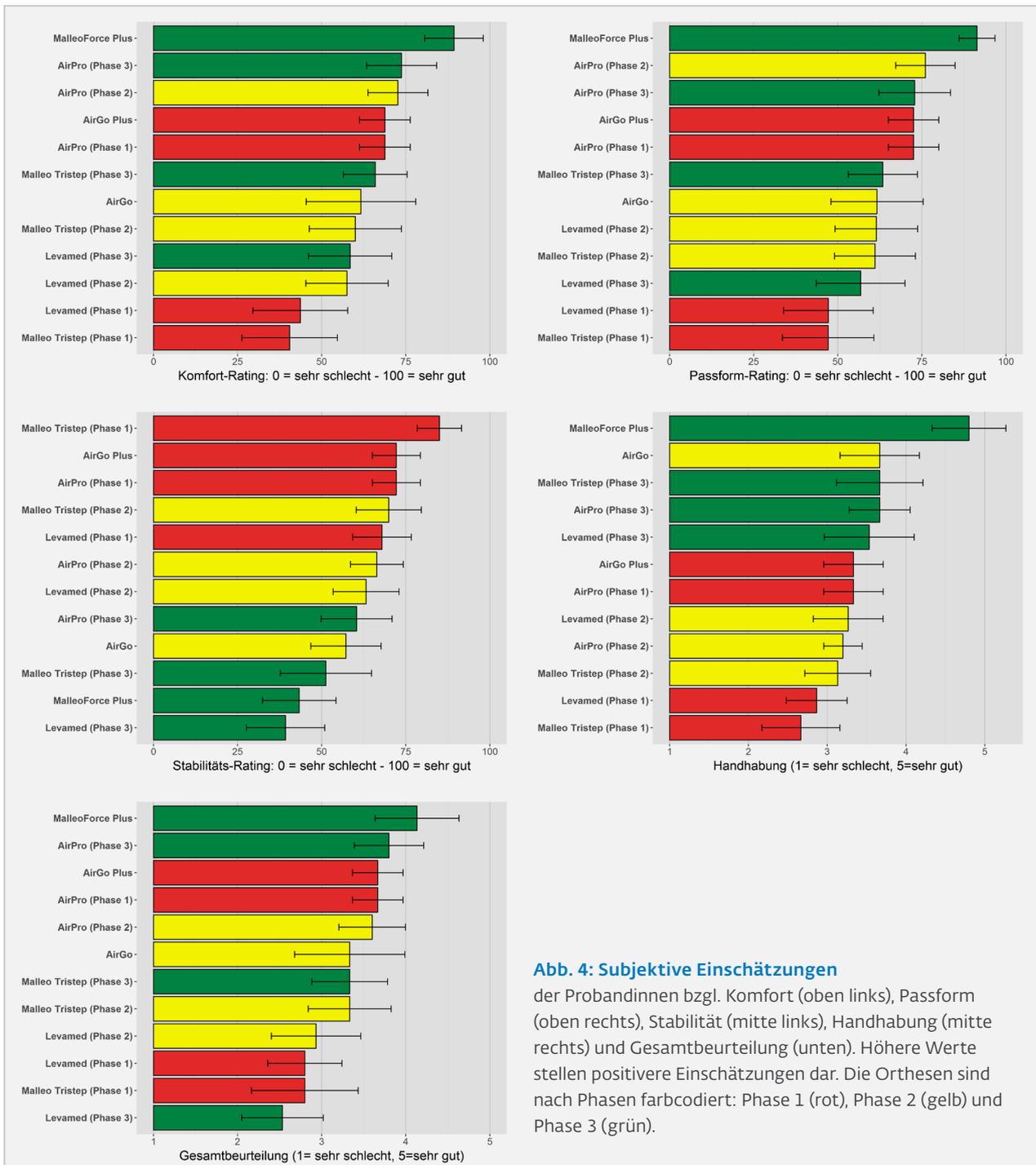


Abb. 4: Subjektive Einschätzungen

der Probandinnen bzgl. Komfort (oben links), Passform (oben rechts), Stabilität (mitte links), Handhabung (mitte rechts) und Gesamtbeurteilung (unten). Höhere Werte stellen positivere Einschätzungen dar. Die Orthesen sind nach Phasen farbcodiert: Phase 1 (rot), Phase 2 (gelb) und Phase 3 (grün).

IV. Fazit

Alle Orthesen zeigten deutliche Einschränkungen im möglichen Bewegungsausmaß in Supinationsrichtung im Vergleich zur Kontrollbedingung ohne Orthese und erfüllen damit die Voraussetzung der Stabilitätserhöhung. Die getesteten abrüstbaren Orthesen zeigten in den jeweiligen Phasen vergleichbare Stabilisierungseigenschaften mit den Orthesen, die speziell nur für diese Phasen entwickelt wurden. Von daher bieten die abrüstbaren Orthesen den Vorteil, im Heilungsverlauf progressiv den sich veränderbaren Ansprüchen gerecht zu werden.

Auch bei den subjektiven Bewertungen durch die Probanden fiel auf, dass die Abrüstbarkeit einer Orthese alleine keinesfalls zu negativen Beurteilungen führen muss. Im Gegenteil, insbesondere die AirPro wurde in mehreren Kategorien und in der Gesamtbeurteilung ähnlich gut bewertet wie die entsprechenden nicht-abrüstbaren Referenzen.

V. Referenzen

1. Best R, Brüggemann G-P, Petersen W, Rembitzki I, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A et al. Aktuelle und neue Konzepte in der Behandlung akuter Außenbandverletzungen des Sprunggelenkes. Köln; 2011. (vol 62).
2. Brüggemann G-P, Willwacher S, Fantini Pagani CH. Evaluation der biomechanischen Wirksamkeit eines neuen Orthesenkonzepts zur Therapie von Sprunggelenkverletzungen: Schwerpunktthema Arthroskopische Verfahren. Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie - Sports Orthopaedics and Traumatology 2009; 25(3):223–30.
3. Eils E, Demming C, Kollmeier G, Thorwesten L, Völker 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 2002; 17(7):526–35.

Verantwortlicher Autor

Dr. Torsten Brauner
Labor für angewandte Biomechanik GmbH
Landsberger Str. 278
81241 München, Deutschland
+49 89 740 48 234
t.brauner@lab-muenchen.de
www.lab-muenchen.de
Diese Studie wurde in Kooperationen mit
DJO Global durchgeführt.