

R. Schmidt, S. Meiners, H. Reintges, K. Lipke, S. Benesch, H. Gerngroß

Konservative Therapie der akuten Außenbandläsion – Einkammer-versus Zweikammerorthosesysteme

Non-operativ treatment of the acute ankle sprain – a comparison between single aircell and dual aircell orthosis systems

Abteilung Chirurgie des Bundeswehrkrankenhauses Ulm

Zusammenfassung

Die akute Außenbandruptur am Sprunggelenk wird heute überwiegend konservativ mittels Schienenapplikation und frühfunktioneller Beübung therapiert. Dabei kommen verschiedenste Sprunggelenkorthesen zum Einsatz.

Anhand eines Vergleichs zwischen Einkammer- und Zweikammerluftpolsterschiene wurde im Rahmen einer Studie deren Einfluss auf den Schwellungsverlauf geprüft. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Anwendung der Zweikammerschiene, im Gegensatz zur Einkammerluftpolsterschiene, einen größeren und schnelleren Schwellungsrückgang am verletzten Sprunggelenk bewirkt. Nach Versorgung mit der Zweikammerschiene nahm die Schwellung signifikant bis zum fünften Tag nach Trauma im Median um 67 ml, bei Behandlung mit der Einkammerschiene im Median um 28 ml ab.

Schlüsselwörter: Akute Bandläsion, Orthese, Schwellungsmessung

Summary

Acute ankle sprain is predominantly treated by nonoperative management including the application of ankle braces and early functional physical rehabilitation. However there are a vast variety of different brace types.

The extent of swollen tissue surrounding the injured ankle was examined by means of comparison between a two aircell orthosis system and a single aircell brace system. The results showed clearly that the use of the two aircell including orthosis system decreased the swelling significantly more than the other tested single aircell pneumatic brace. After treatment with the two aircell orthosis system the swelling decreased in the median around 67 mL. In comparison with this result the swelling after treatment with single aircell brace system decreased only around 28 mL.

Key words: Acute ankle sprain, orthosis, swelling measurements

Einleitung

Bei einer akuten Kapselbandläsion des Sprunggelenkes existieren mit dem chirurgischen und dem konservativen Ansatz zwei unterschiedliche Therapieoptionen, wobei die konservative Therapie der akuten Außenbandläsion mittels Schienenapplikation derzeit ein anerkanntes Therapiekonzept darstellt (3,9,11). Untersuchungen verschiedener Arbeitsgruppen konnten keine Unterschiede der Therapieergebnisse im Vergleich zur operativen Versorgung zeigen (4,7,9,10,11,12). Die bei konservativer Therapie zur Protektion des Gelenkes überwiegend eingesetzten Orthesen ermöglichen im Gegensatz zur Gips-therapie eine frühfunktionelle Behandlung, die neben abschwellenden Maßnahmen Eckpfeiler der konservativen Therapie einer akuten Kapselbandläsion des oberen Sprunggelenkes sind. Sprunggelenkorthosesysteme ermöglichen einerseits den aktiven Inversionschutz des vorgeschädigten Gelenkes, andererseits werden allein durch Anlegen der Schiene propriozeptive Defizite als Traumafolge durch verstärkte Reizung von Hautrezeptoren vermindert (3,5,8,10).

In der konservativen Therapie kommen verschiedene Orthosesysteme zum Einsatz, welche im Rahmen von Studien

untereinander verglichen wurden (3,4). Alle Orthosesysteme können sich dem angeschwollenen Gelenk anpassen. Sie weisen die Nachteile der Gipsschienenbehandlung, welche mit einer Einschränkung der Mobilität des Patienten, damit einhergehender Muskelatrophie, ohne Stimulation des propriozeptiven Systems sowie mit erhöhtem Thromboserisiko einhergeht, nicht auf. Unterschiedliche Anbieter von Orthosesystemen werben mit verschiedensten Argumenten für ihre Produkte. Insbesondere soll eine anatomisch geformte Schiene den Heilungsverlauf günstig beeinflussen, wobei die verschiedensten Polstermaterialien, wie Luft-, Gekissen- oder Schaumstoffpolsterung und unterschiedliche Systeme untereinander konkurrieren. Insbesondere sollen Doppelkammersysteme einen günstigeren Behandlungseffekt auf das traumatisierte Gelenk im Gegensatz zu Einkammerorthesen haben.

Zur Klärung dieser Frage sollte in einer prospektiven randomisierten Studie der Einfluss einer gedoppelten Luftkammer im Gegensatz zu Einkammerorthesen getestet werden. Dabei sollte die Studie die Frage beantworten: Hat ein Zweikammerluftsystem einen stärkeren abschwellenden Effekt und damit einen günstigeren Einfluss auf den Heilungsverlauf des traumatisierten Gelenkes als ein Einkammerluftsystem?

Material und Methodik

Insgesamt wurden 56 männliche Patienten nach entsprechender Aufklärung und Einwilligung mit akuter unilateraler fibularer Bandläsion in die Studie aufgenommen. Die



Abbildung 1: Schwellungsmessung auf der Basis der Volumenverdrängung

Diagnosestellung erfolgte klinisch nach den Kriterien Schwellung, Hämatom und Druckschmerz an den Insertionsstellen der Ligg. fibulotalare anterius und fibulocalca-neare. Ausschlusskriterien waren knöcherne Begleitläsionen, Osteochondrosen, Vorschädigung des Gelenkes sowie mangelnde Compliance des Patienten. Zum Ausschluss knöcherner Verletzungen wurden konventionelle Röntgenaufnahmen des betroffenen Sprunggelenkes in zwei Ebenen ohne Stressaufnahmen angefertigt. Nach Diagnosesicherung wurden die Patienten nach dem Losverfahren in zwei Gruppen randomisiert. Während 31 Patienten mit einer Einkammerluftpolsterschiene behandelt wurden, erhielten 25 Patienten eine Zweikammerluftpolsterschiene. Ohne initiale Gipsschienenbehandlung erfolgte am Tag der Studienaufnahme die Anlage der Orthese.

Es wurden 2 unterschiedliche Orthesensysteme der Firma Aircast (Aircast Europa GmbH, Neubeuern, Deutschland) verwendet:

- Orthese Standard – Zweikammersystem
- Orthese Test – Einkammersystem.

Beide Orthesensysteme wurden durch die Firma Aircast für die Studie bereitgestellt.

Bei beiden Systemen finden sich gleiche Kunststoffschalen, welche die Stabilisierung des Sprunggelenkes gewährleisten. An der gesamten Innenfläche der Kunststoffschalen anliegend findet sich bei beiden Systemen das Luftkammersystem, wobei die Doppelkammerorthese aus zwei Luftkissenzellen besteht. Eine Zelle erstreckt sich über die distalen 10 cm der Schiene und das andere Luftkissen kleidet die gesamte Innenfläche der Kunststoffschale aus. Die Referenzorthese verfügte nur über ein durchgängiges Einkammersystem.

Alle Patienten wurden nach einem gleichen Therapie-schemata versorgt. Nach Applikation eines Voltarensalbenver-

bandes wurde die jeweilige Sprunggelenkorthese angelegt. Das Bein durfte bis zur Schmerzgrenze belastet werden. Der Patient wurde angehalten, die verordnete Orthese insgesamt sechs Wochen Tag und Nacht zu tragen. Bis zur Vollbelastung fand eine Thromboseprophylaxe mit Nadroparin (Frapiparin 0,3 s.c., 1x täglich, Fa. Sanofi, Berlin) statt. Jeder Patient erhielt unter entsprechendem Schutz der Magenschleimhaut ein nichtsteroidales Antirheumatikum Diclofenac (Voltaren, 50mg 3x1/die, Fa. Novartis, Nürnberg) und als supportive antiödematöse Therapie Serrapeptase (Aniflazym 3x2/die, Takeda, Aachen) für sieben Tage. Lokale abschwellende Maßnahmen durch Eisapplikation, Voltarensalbe und Hochlagern des betroffenen Beines wurden dem Patienten empfohlen.

Um den Schwellungszustand in bestimmten Zeiträumen nach einer frischen lateralen Bandläsion quantifizierbar zu machen, wurden bei den Patienten am ersten, dritten und fünften Tag nach Trauma Schwellungsmessungen des betroffenen Sprunggelenkes durchgeführt. Die Schwellung wurde als Differenz der durch den eingetauchten Fuß aus einem Bassin (Abb. 1) verdrängten Wasservolumina dreier Messungen errechnet. Dazu wurde die jeweils verdrängte Wassermenge mit einer Präzisionswaage (Fa. Ohaus Scale Corporation, USA) gewogen und als Volumen rückgerechnet. Die Bestimmung der auslaufenden Wassermenge erfolgte auf 1g bzw. 1ml genau. Die Wassertemperatur im Bassin war bei sämtlichen Messungen konstant, die Oberflächenspannung des Wassers wurde durch Zugabe von Seife verkleinert. Gemessen wurde das traumatisierte sowie das gesunde Bein. Die Messung erfolgte im Sitzen bei völlig entspannter Muskulatur. Der Patient wurde angehalten, seinen Fuß locker auf dem Boden des Bassins aufzustellen. Alle Messungen erfolgten vormittags im Rahmen der chirurgischen Ambulanzsprechzeiten.

Das zur Messung genutzte Prinzip der Volumenverdrängung wurde schon bei früheren Studien wegen seiner exakten und reproduzierbaren Messergebnisse angewandt (1,2).

In der statistischen Auswertung kamen nicht-parametrische Tests zur Anwendung (Wilcoxon Test, Mann Whitney U-Test). Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 56 Patienten untersucht. 31 Patienten wurden mit einer Einkammerschiene versorgt, 25 Patienten erhielten die Zweikammerschiene. Der Tragekomfort beider Schienen wurde von den Patienten beider Untersuchungsgruppen subjektiv gleich gut beurteilt. Bei den untersuchten 56 Patienten betrug die Volumenverdrängung des traumatisierten Fußes im Mittel 1368 ml, während sie beim gesunden Fuß 1262 ml betrug. So konnte eine mittlere Schwellung des traumatisierten Fußes von 106 ml (Median 80 ml) errechnet werden.

Bei Behandlung mit der Zweikammerluftpolsterorthese zeigte sich bezogen auf den Ausgangswert der ersten Messung ein hochsignifikanter ($p < 0,0001$) Rückgang der

Schwellung des verletzten Sprunggelenkes nach fünf Behandlungstagen. Die Schwellungsabnahme nach Applikation der Einkammerluftpolsterorthese war hingegen nach dem gleichen Therapiezeitraum mit $p=0,78$ nicht signifikant (Abb. 2, 3).

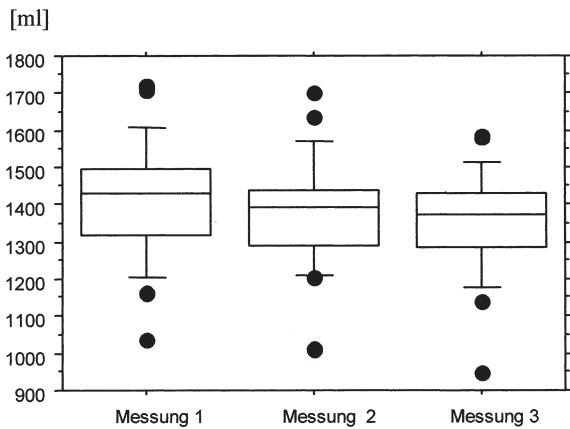


Abbildung 2: Schwellungsabnahme nach Applikation Zweikammersystem (Absolutwerte)

Nach Versorgung mit der Zweikammerschiene nahm die Schwellung bis zum fünften Tag nach Trauma im Median um 67 ml, bei Behandlung mit der Einkammerschiene im Medi-

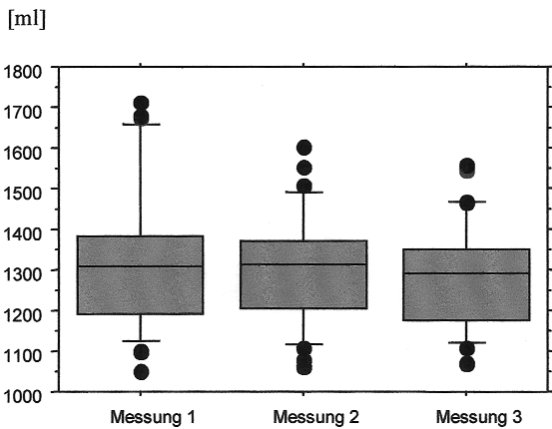


Abbildung 3: Schwellungsabnahme nach Applikation Einkammersystem (Absolutwerte)

an um 28 ml ab. Dieser Unterschied in der Schwellungsabnahme war mit $p<0,05$ signifikant (Abb. 4).

In der ersten Phase der Therapie (Tag 3 der Orthesenbehandlung) konnte ein Rückgang der Schwellung von 15 ml bei der Einkammerschiene und von 32 ml bei der Zweikammerschiene nachgewiesen werden. Zwischen Tag 3 und Tag 5 betrug die Schwellungsabnahme bei dem Einkammersystem 18 ml und bei dem Zweikammersystem 39 ml (Abb. 5).

Diskussion

Die gewonnenen Ergebnisse zeigen deutlich den abschwellenden Effekt beider Luftpolsterschienen, wobei die Anwendung der Zweikammerschiene, im Gegensatz zur Einkammerluftpolsterschiene, bei gleichem Tragekomfort einen größeren und schnelleren Schwellungsrückgang am verletzten Sprunggelenk bewirkte. Zum Zeitpunkt der letzten Mes-

sung (5. Tag nach Trauma) war der absolute Schwellungsrückgang im Median nach Behandlung mit der Zweikammerorthese signifikant höher (67 ml) als nach Therapie mit der Einkammerorthese (28 ml). So war bei einer Ausgangsschwellung des traumatisierten Fußes von im Median 80 ml die Differenz zum gesunden Fuß bei Behandlung mit der Zweikammerschiene nach 5 Tagen nur noch gering.

Die Streuungen der Messergebnisse waren teilweise sehr hoch. Dies könnte einerseits durch die relativ niedrigen Patientenzahlen, andererseits durch die fehlende Überprüfbarkeit der Compliance der Patienten sowie unterschiedliche Belastung des traumatisierten Gelenkes bedingt sein. Ein stan-

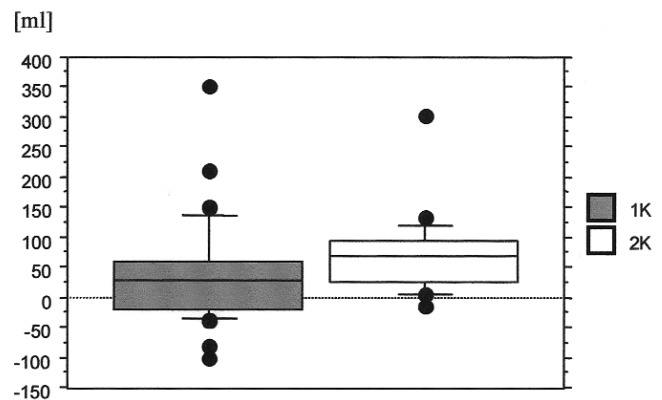


Abbildung 4: Schwellungsabnahme nach 5 Behandlungstagen mit Einkammerorthese (1K) und Zweikammerorthese (2K)

dardisiertes Therapieschema wie oben beschrieben mit regelmäßig durchzuführenden abschwellenden Maßnahmen lässt sich nur im Rahmen stationärer Überwachung realisieren. Die längerfristige konservative Therapie frischer lateraler Bandläsionen unter stationären Bedingungen im Krankenhaus ist jedoch schon allein aus Kostengründen zur Zeit nicht denkbar. Dennoch weisen die erhobenen Messergebnisse auf eine deutliche Überlegenheit des Zweikammerorthesesystems hin.

Bei der Doppelkammerorthese erstreckt sich ein zusätzliches Luftkissen über die distalen 10 cm der Schiene, während das zweite Luftkissen wie bei der Einkammerorthese die gesamte Innenfläche der Kunststoffschale auskleidet. Die Du-

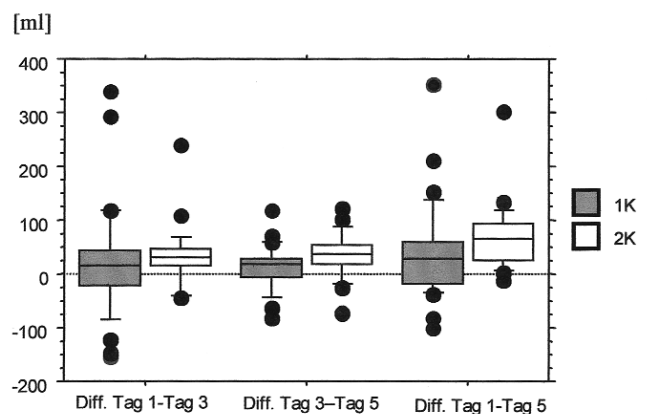


Abbildung 5: Schwellungsrückgänge beider Gruppen im Vergleich

plexkonstruktion bewirkt distal eine stärkere Kompression. Dies führt unweigerlich bei Anlage der Orthese an das verletzte Gelenk zum Aufbau eines Druckgradienten von distal nach proximal, der dazu führt, dass das auftretende Begleitödem besser resorbiert und abtransportiert wird (6,9). Die schnellere und stärkere Schwellungsabnahme des Gelenkes führt gleichzeitig zu einer subjektiv deutlich empfundenen Schmerzreduktion (2). Des weiteren dient ein zusätzliches Luftpolster in Gelenknähe einer besseren Stabilisierung und damit einem höheren Inversionsschutz des vorgeschädigten Sprunggelenkes. Die somit erreichte Protektion des Gelenkes stellt einen wichtigen Faktor dar, der den Heilungsverlauf günstig beeinflusst (3,5,8,9,11).

Der schnellere Rückgang der Schwellung nach akuter fibularer Bandläsion führt zu subjektiver Beschwerdelinderung und ermöglicht so eine frühere Belastungsfähigkeit der verletzten Extremität. Sie ist damit Voraussetzung für eine frühfunktionelle Behandlung und eine kurze Rehabilitationszeit. Dies wiederum führt zu einer früheren Wiedererlangung der Beschwerdefreiheit und Arbeitsfähigkeit. Dieser sozio-ökonomische Faktor sollte bei der Auswahl des Behandlungsregimes dringend mitbeachtet werden.

Anmerkung

Für die Durchführung der Studie wurden keine finanziellen Zuwendungen bzw. andere Unterstützungen erhalten.

Literatur

1. Esch PM, Kapphan J, Gerngroß H: Objektive Schwellungsmessung am oberen Sprunggelenk im prä- und postoperativen Verlauf bei Außenbandrupturen unter Prüfung der Wirksamkeit von Azapropazon. *Wehr-med Mschr* 2 (1988) 75-83.
2. Esch PM, Gerngroß H, Fabian A: Postoperative Schwellungsreduktion: Objektive Schwellungsmessung am oberen Sprunggelenk unter Serrapeptase. *Fortschr Med* 107(4) (1989) 115-118
3. Feuerbach JW, Grabiner MD: Effect of the Aircast on unilateral postural control. Amplitude and frequency variables. *J Orthop Sports Phys Ther* 17 (1993) 149-154.
4. Feuerbach JW, Grabiner MD, Koh TJ, Weiker GG: Effect of an ankle orthosis and ankle ligament anesthesia on ankle joint proprioception. *Am J Sports Med* 22 (1994) 223-229
5. Jerosch J, Hoffstetter I, Bork H, Bischof M: The influence of orthoses on the proprioception of the ankle joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 3 (1995) 39-46
6. Kimura IF, Nawwoczenski DA, Epler M, Owen MG: Effect of the air stirrup in controlling ankle inversion stress. *J OSTP* 9-5 (1987) 190-193
7. Klein J, Hoher J, Tiling T: Comparative study of therapies for fibular ligament rupture of the lateral ankle joint in competitive basketball players. *Foot Ankle* 14 (1993) 320-324
8. Leanderson J, Wredmark T: Treatment of acute ankle sprain. Comparison of a semi-rigid ankle brace and compression bandage in 73 patients. *Acta Orthop Scand* 66 (6) (1995) 529-531
9. Raemy H, Jakob R: Zur funktionellen Behandlung des frischen Außenbänderrisses mit der Aircast-Schiene. *Orthopädie* 15 (1986) 434-440
10. Vaes P, Duquet W, Handelberg F, Casteleyn PP: Objective roentgenologic measurements of the influence of ankle braces on pathologic joint mobility. A comparison of 9 braces. *Acta Orthopaedica Belgica* 64(2) (1998) 201-209
11. Wulker N, Wirth CJ, Rudert M: Behandlung der fibularen Kapsel-Bandruptur. Eine Multicenter Studie. *Zeitschr f Orthopädie* 134(2) (1996) 149-154
12. Zwipp H: Die antero-laterale Rotationsinstabilität des oberen Sprunggelenkes. *Hefte zur Unfallheilkunde* 177, Springer Verlag Berlin, 1986

Korrespondenzadresse

OA Dr. med. R. Schmidt
Abteilung Chirurgie
Bundeswehrkrankenhaus
Oberer Eselsberg 40
89070 Ulm
Fax: 0731/553100
e-mail: doc.r.schmidt@t-online.de