

# Verbesserung der Kompressionstherapie im retromalleolären Raum durch Pelotten

C. Huber, I. Botonakis, J. Hafner

Dermatologische Klinik (Direktor: Prof.Dr.med. Lars E. French), Universitätsspital Zürich, Schweiz

## Schlüsselwörter

Chronisch venöse Insuffizienz, retromalleoläre Pelotte, Kompressionstherapie

## Zusammenfassung

Der retromalleoläre Raum ist von der chronischen venösen Insuffizienz oft besonders stark betroffen. Aufgrund seiner konkaven Form wird er von der Kompressionstherapie weitgehend ausgespart. Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, den Andruck von Kompressionsverbänden im retromalleolären Raum mit und ohne Pelotte zu untersuchen. **Methoden:** Bei zehn gesunden Probanden wurde am rechten Unterschenkel ein Kompressionsverband mit 40 mmHg Ruheandruck angelegt. Zur Messung des Andrucks wurde der Oxford-Pressure-Monitor MK II verwendet. Der Ruheandruck wurde an zwei Messpunkten, nämlich medial und lateral supramalleolär, kontrolliert. Gleichzeitig wurde der Ruheandruck medial und lateral retromalleolär mit und ohne Schaumgummipelotte gemessen. **Ergebnisse:** Ohne Pelotte wurden retromalleolär medial bzw. lateral Druckwerte von  $7 \pm 1$  bzw.  $10 \pm 4$  mmHg, mit Pelotte solche von  $55 \pm 9$  bzw.  $68 \pm 20$  mmHg gemessen ( $p = 0,0002$ ;  $p = 0,00001$ ). **Schlussfolgerung:** Der retromalleoläre Raum wird von der Kompressionstherapie weitgehend ausgespart. Erst durch die Auspolsterung mit Pelotten entsteht ein effektiver Andruck. Die Verwendung von Pelotten kann sowohl präventiv als auch therapeutisch zur Behandlung der chronischen venösen Insuffizienz im retromalleolären Raum eingesetzt werden.

Phlebologie 2008; 37: 7–9

## Keywords

Chronic venous insufficiency, retromalleolar foam pads, compression therapy

## Summary

**Objective:** The retromalleolar region is often the area with most pronounced skin damage caused by chronic venous insufficiency. Due to its concavity compression therapy remains locally ineffective. This study investigates the retromalleolar interface pressure with and without padding. **Method:** Ten healthy subjects had a compression bandage with 40 mmHg interface pressure at rest. Interface pressure was measured with the Oxford Pressure Monitor MK II. The interface pressure at rest was controlled in the medial and lateral supramalleolar area. At the same time we measured the resting interface pressure in the medial and lateral retromalleolar area with and without pads. **Results:** Without pads we measured a pressure of  $7 \pm 1$  mmHg in the medial and  $10 \pm 4$  mmHg in the lateral retromalleolar area. By adding retromalleolar pads we documented a statistically significant increase of the pressure to  $55 \pm 9$  ( $p = 0.0002$ ) at the medial and  $68 \pm 20$  mmHg ( $p = 0.00001$ ) at the lateral retromalleolar area respectively. **Conclusion:** The retromalleolar space is virtually spared from compression therapy. Adding foam pads increases interface pressure to the effective range. Foam pads can be used to prevent or to treat trophic skin changes in chronic venous insufficiency of the retromalleolar area.

Improving compression therapy in the retromalleolar area by adding pads

## Mots clés

Insuffisance veineuse chronique, pelote retromalléolaire, compression médicale

## Résumé

**But:** Les troubles trophiques de l'insuffisance veineuse chronique siègent très souvent dans l'espace rétromalléolaire. La compression médicale n'y est guère efficace, vu la concavité de cet espace. La présente étude évalue la pression rétromalléolaire avec et sans pose d'une pelote. **Méthodes:** Une compression médicale par bandes élastiques exerçant une pression supramalléolaire de 40 mmHg a été posée chez 10 sujets. La pression de l'interface a été mesurée par l'Oxford Pressure Monitor MKII. La pression a été ensuite mesurée dans l'espace rétromalléolaire médial et latéral, avec et sans adjonction d'une pelote. **Résultats:** Sans pelote, la pression rétromalléolaire médiale et latérale était de  $7 \pm 1$  et  $10 \pm 4$  mmHg. Avec une pelote, la pression s'est élevée à  $55 \pm 9$  ( $p = 0.0002$ ) et  $68 \pm 20$  mmHg ( $p = 0.00001$ ). **Conclusions:** L'espace rétromalléolaire ne bénéficie pas de la compression médicale. C'est seulement en ajoutant des pelotes que la pression s'élève à des valeurs efficaces. Les pelotes rétromalléolaires peuvent être utilisées aussi bien dans un but préventif que thérapeutique.

Amélioration de la compression thérapeutique dans la région rétromalléolaire par la pose de pelotes

Die chronisch-venöse Insuffizienz und ihre Folgen sind in den westlichen Ländern von großer sozioökonomischer Bedeutung. Die dadurch verursachten Gesundheitskosten machen rund 1–2% des gesamten Gesundheitsbudgets in diesen Ländern aus (8). Neben der primären, genetisch beeinflussten Veneninsuffizienz und dem arthrogenen venösen Stauungssyndrom stellt das postthrombotische Syndrom eine häufige Ursache der chronisch-venösen Insuffizienz dar. Nach einer

Thrombose in den tiefen Beinvenen kommt es in ca. 60% zu einer permanenten Schädigung der Venenklappen (2). Dadurch entsteht die ambulatorische venöse Hypertonie mit nachfolgender

- Ödembildung,
- Schädigung der Mikrozirkulation und trophischen Hautveränderungen mit der
- Maximalvariante des Ulcus cruris.

Die therapeutischen Möglichkeiten zur Verhinderung eines postthrombotischen Syn-

droms sind limitiert. Wichtig ist in der akuten Phase (5) die

- rasche Behandlung der Thrombose mit Heparin und oralen Antikoagulanzen,
- sofortige Mobilisation unter Kompression sowie im Verlauf das
- zeitlich unlimitierte Tragen von Kompressionsstrümpfen.

Aber auch unter konsequenter Kompressionstherapie wird das Auftreten einer chronisch-venösen Insuffizienz beobachtet. Da



der retromalleoläre Raum wegen seiner konkaven Form von der Kompressionstherapie praktisch ausgespart bleibt (6), findet man hier häufig die ersten Anzeichen der chronisch-venösen Insuffizienz.

Durch Anwendung retromalleolär angebrachter Schaumgummikissen (Pelotten) erreicht man an diesen Stellen eine Konvexität der Oberfläche. Dadurch resultiert nach dem Gesetz von Laplace ( $T = P \times r$ ) bei gleicher Spannung ein höherer Andruck.

Ziel unserer Arbeit ist es, den Unterschied des Andruckes im retromalleolären Raum mit und ohne Pelotte zu objektivieren. In unserer Arbeitshypothese gehen wir davon aus, dass die Anwendung von retromalleolären Pelotten den Andruck von wenigen mmHg auf wirksame Werte von 30–40 mmHg und mehr steigern kann.

## Methoden

Unser Untersuchungskollektiv bestand aus zehn MedizinstudentInnen (6 Männer, 4 Frauen; Alter: 22–24 Jahre). Alle Probanden waren normalgewichtig (Body-Mass-Index 20–24 kg/m<sup>2</sup>) und hatten keine internistischen und insbesondere keine vaskulären Vorerkrankungen. Bei ihnen wurde der Ruhedruck unter Kompressionstherapie am rechten Unterschenkel im Sitzen gemessen. Dabei wurde der Druck retromalleolär medial und lateral mit und ohne Pelotte sowie an der Referenzstelle supramalleolär medial bzw. lateral im Bereich des B-Maßes (kleinster Unterschenkelumfang) dokumentiert. Der Kompressionsverband bestand aus einer Lage Polsterwatte und drei Kurzzugbinden Rhena Varidress (40% dehnbar).

Die Andruckmessung erfolgte über eine Minute mit dem Oxford-Pressure-Monitor (OPM) MK II (4), einem batteriebetriebenen, portablen elektropneumatischen Druckmessgerät. Dieser ist mit 12 flachen Druckmesskörpern ausgerüstet, über die in zyklischer Abfolge 20-mal in der Minute der Andruck gemessen wird. Das Druckmessgerät berechnet auch Durchschnitt, Maxima und Minima der Werte über einen bestimmten Messzeitraum.

Für die statistische Auswertung wurde der Wilcoxon-Rangsummentest angewandt.

### Abb. 1

41-jähriger Mann

**a)** postthrombotisches Syndrom links: chronischer Beckenvenenverschluss mit präpubischem Kollateralkreislauf, tiefe Veneninsuffizienz auf drei Etagen und sekundäre Stammvarikose der Vena saphena magna

**b)** ulzerierte Atrophie blanche, Purpura jaune d'ocre der Umgebung

**c)** Effekt einer retromalleolären Pelotte: Rückbildung der Atrophie blanche, venöses Ulkus nach sechs Wochen geheilt bis auf kleine Verletzung nach Bagatelltrauma mittlerweile zehn Jahre Rezidivfreiheit

## Ergebnisse

Bei einem gleichzeitigen Andruck von  $43 \pm 5$  mmHg an der Referenzstelle supramalleolär medial wurde retromalleolär medial ohne Pelotte im Durchschnitt ein Ruhedruck von  $7 \pm 1$  mmHg, mit Pelotte ein Andruck von  $55 \pm 9$  mmHg gemessen. Der Unterschied zwischen den Messungen mit und ohne Pelotte war statistisch signifikant (Wilcoxon,  $p = 0,0002$ ).

Auch retromalleolär lateral wurde mit Pelotte ein deutlich höherer Andruck gemessen. Dieser lag im Durchschnitt bei  $68 \pm 20$  mmHg im Vergleich zum Durchschnittswert von  $10 \pm 4$  mmHg ohne Pelotte bei gleichzeitigem Andruck an der Referenz-

stelle supramalleolär lateral von  $48 \pm 7$  mmHg. Die Druckunterschiede sind wiederum statistisch signifikant (Wilcoxon,  $p = < 0,00001$ ).

Die Druckwerte an der Referenzstellen supramalleolär entsprechen dem Zieldruck von Kompressionsstrümpfen der Klasse III.

## Diskussion

In der phlebologischen Literatur finden sich einige Arbeiten, die sich mit dem Andruck von Kompressionsverbänden in vivo beschäftigen. Diese Arbeiten haben unterschiedliche Zielsetzungen (3, 7, 9, 10): Beispielsweise geht es um

- den Vergleich des Andruckes in vivo mit dem vom Hersteller angegebenen (in vitro),
- den Vergleich des Andruckes zwischen unterschiedlichen Kompressionsverbänden,
- die Frage nach der Dauerhaftigkeit eines effektiven Andruckes sowie
- das Aufzeigen von Druckunterschieden an verschiedenen Messorten.

Gerade für die Region oberhalb der Knöchel (Region des kleinsten Unterschenkelumfangs, B-Maß), welche als Messort zur Anpassung von Kompressionsstrümpfen dient, konnte gezeigt werden, dass aufgrund der durch die Knochenvorsprünge und prominenten Sehnen entstehenden großen Spannbreite des Radius unterschiedliche Andrucke unter Kompression entlang der Zirkumferenz gemessen werden, mit den tiefsten Werten medial (allgemeiner Referenzpunkt) und den höchsten prätibial (10).

Druckmessungen im retromalleolären Raum blieben aber bis anhin in der phlebologischen Literatur weitgehend unbearbeitet. Mit unseren Messungen an Gesunden zeigen wir, dass der retromalleoläre Raum medial wie auch lateral – wie zu erwarten – durch seine konkave Form weitgehend von einer sonst suffizienten Kompressionstherapie ausgespart bleibt und damit für die Entwicklung trophischer Hautstörungen prädisponiert ist. Retromalleolär besteht ohne Polsterung ein Andruck von nur 7–10 mmHg, was nach heutiger Auffassung ei-

nem subtherapeutischen Wert entspricht. Durch Anwendung eines kommerziellen Schaumgummipolsters (Pelotte) wird der Andruck auf 55–68 mmHg erhöht, entsprechend einer Kompressionsklasse IV. Klinische Studien zur präventiven und therapeutischen Wirkung von retromalleolären Schaumgummipelotten fehlen unseres Wissens, aber empirisch darf davon ausgegangen werden, dass die Behandlung der retromalleolären chronischen venösen Insuffizienz durch die lokale Druckintensivierung durch Pelotten verbessert werden kann.

## Klinisches Beispiel

Ein 41-jähriger Patient stellte sich erstmals an unserer Klinik wegen eines seit mehreren Wochen bestehenden Ulcus cruris retromalleolär medial links vor. Aus der Anamnese ist ein Zustand nach Beckenvenenthrombose links im Anschluss an einen Motorradunfall im Alter von 20 Jahren bekannt. Seither trägt der Patient am linken Bein konsequent Unterschenkelkompressionsstrümpfe der Klasse III. Im Status findet sich am linken Bein ein präpubischer Kollateralkreislauf (Abb. 1a), eine Stamm- und Seitenastvarikosis sowie insbesondere retromalleolär medial und lateral eine Purpura jaune d'ore und eine Atrophie blanche als Ausdruck der trophischen Hautstörung. Retromalleolär medial besteht ein fibrinös belegtes Ulcus (Größe:  $1,5 \times 1,5$  cm) im Zentrum der großflächigen Atrophie blanche (Abb. 1b).

Die Duplexsonographie bestätigte links einen chronischen Beckenvenenverschluss sowie eine totale Insuffizienz des tiefen Venensystems bis in die Vena tibialis posterior mit sekundärer Stamminsuffizienz der Vena saphena magna.

Wir diagnostizierten eine chronisch-venöse Insuffizienz der CEAP-Klassifikation  $C_6, E_S, A_{S,D}(2-3,7,9,11,13-14), P_{R,O}$ . Da sich die trophischen Hautstörungen trotz konsequentem Tragen von Kompressionsstrümpfen sehr lokalisiert retromalleolär entwickelt hatten, sahen wir als vordringliche Therapiemaßnahme die Verbesserung der retromalleolären Kompression mittels Schaumgummikissen (Pelotten). Neben Fortführen der lokalen Wundbehandlung verschrieben wir dem Patienten einen Kom-

pressionsstrumpf mit integrierten Pelotten, worunter es innerhalb von sechs Wochen zu einem vollständigen Abheilen des Ulcus cruris kam (Abb. 1c).

Außer einem traumatisch bedingten Ulcusrezidiv an derselben Stelle vier Jahre später, welches wiederum innert wenigen Wochen abheilte, blieb der Patient unter Tragen des Kompressionsstrumpfes mit retromalleolären Pelotten über mittlerweile zehn Jahre rezidiv- und beschwerdefrei.

## Literatur

1. Fletcher A, Cullum N, Sheldon TA. A systematic review of compression treatment for venous leg ulcers. *Br Med J* 1997; 315: 576–580.
2. Franzeck UK, Schalch I, Jager KA, Schneider E, Grimm J, Bollinger A. Prospective 12-year follow-up study of clinical and hemodynamic sequelae after deep vein thrombosis in low-risk patients. *Circulation* 1996; 93: 74–79.
3. Häfner HM, Götzke N, Kohlen R, Jünger M. Anpressdruck eines zirkulären Fertigverbandes im Vergleich zu phlebologischen Kompressionsverbänden. *Hautarzt* 2001; 52: 867–872.
4. Harries CA, Pegg SP. Measuring pressure under burns pressure garments using the Oxford Pressure Monitor. *Burns* 1989; 15: 187–189.
5. Partsch H, Blättler W. Compression and walking versus bed rest in the treatment of proximal deep venous thrombosis with low molecular weight heparin. *J Vasc Surg* 2000; 32: 861–869.
6. Partsch H, Clark M, Bassez S, Benigni JP, Becker F, Blazek V, Caprini J, Cornu-Thénard A, Hafner J, Flour M, Jünger M, Moffatt C, Neumann HAM. Measurement of lower leg compression in vivo: recommendations for the performance of measurements of interface pressure and stiffness: consensus statement. *Dermatol Surg* 2006; 32: 224–232.
7. Partsch H, Partsch B, Braun W. Interface pressure and stiffness of ready made compression stockings: comparison of in vivo and in vitro measurements. *J Vasc Surg* 2006; 44: 809–814.
8. Ruckley CV. Socioeconomic impact of chronic venous insufficiency and leg ulcers. *Angiology* 1997; 48: 67–69.
9. Veraart JC, Daamen E, de Vet HC, Neumann HA. Elastic compression stockings: durability of pressure in daily practice. *Vasa* 1997; 26: 282–286.
10. Veraart JC, Pronk G, Neumann HA. Pressure differences of elastic compression stockings at the ankle region. *Dermatol Surg* 1997; 23: 935–939.

## Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Jürg Hafner  
Dermatologische Klinik und Poliklinik, Universitätsspital Zürich  
8091 Zürich, Schweiz  
Tel. +41/44/255 11 11  
Fax +41/44/255 44 03