

# Compression Bulletin 32

# SIGVARIS

In dieser Ausgabe:

## **Hemodynamische Wirkung von knielangen, elastischen Kompressionsstrümpfen mit tiefem Kompressionsdruck bei gesunden Probanden und Patienten mit venösen und lymphatischen Erkrankungen**

In dieser prospektiven Studie wurden Patienten einer Gefäßklinik und gesunde Probanden mit Luft-Plethysmographie untersucht, die Kniestrümpfe der Kompressionsklasse 1 (18-21 mmHg) und Kompressionsklasse 2 (23-32 mmHg) trugen. Das Krankheitsbild der Patienten hatte einen stärkeren Einfluss auf die Wirksamkeit der Kompressionsstrümpfe als die Kompressionsklasse.

## **Untersuchung venöser Beinsymptome bei gesunden Probanden die lange stehen mussten**

Diese Studie bestätigt einen Zusammenhang zwischen langem auf der Stelle stehen, einer Zunahme des distalen Beinvolumens und vermehrten Beinsymptomen. Allerdings waren die Symptome und die Zunahme des Beinvolumens nicht klar korreliert. Kompressionsstrümpfe mit einem tiefen Kompressionsdruck konnten die Symptome wirksam reduzieren, wohingegen höhere Kompressionsdrücke besser darin wirksam waren, eine Zunahme des Beinvolumens zu verhindern.

## **Wirkung einer Kurzzeitanwendung von Kompressionsstrümpfen auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität von Patienten mit chronischer Veneninsuffizienz**

Eine vierwöchige Anwendung von Kompressionsstrümpfen reduzierte Symptome einer Depression, steigerte die Tagesaktivität und verbesserte die Unabhängigkeit von Patienten mit symptomatischer C2 und C3 Erkrankung.

## **Ein Kompressionsset aus einem Strumpf und drei darüber getragenen Leggings ist leicht anzuziehen und erlaubt eine einfache Druckanpassung**

Diese Studie hat die einfache Anziehbarkeit des SLLL Kompressionssets, bestehend aus einem degressiven Unterziehstrumpf und drei darüber getragenen Leggings, bei gesunden Freiwilligen und Patienten mit CVI, im Vergleich zu traditionellen Kompressionsstrümpfen mit hohem Kompressionsdruck, nachgewiesen.

### **Kongresse:**

<b>23<sup>te</sup> Bonner Venentage</b>	Bonn, Deutschland	10. – 11. Februar, 2017
<b>29<sup>th</sup> American Venous Forum (AVF)</b>	New Orleans, LA, USA	14. – 17. Februar, 2017
<b>21<sup>tes</sup> Europäisches Gefäßseminar</b>	Maastricht, Holland	5. – 7. März, 2017
<b>18<sup>tes</sup> Europäisches Venenforum</b>	Porto, Portugal	29. Juni – 1. Juli, 2017

Zweimal jährlich werden im Compression Bulletin die neusten wissenschaftlichen Studien und Publikationen im Bereich der Phlebologie und Kompressionstherapie vorgestellt. Die kommentierten Artikel im Compression Bulletin stellen dabei einen Auszug aus der Stemmer Library dar.

Die Stemmer Library ist die umfassendste Sammlung wissenschaftlicher Ressourcen zu Phlebologie und Kompressionstherapie. Diese wurde ursprünglich von Dr. Robert Stemmer, einem der renommiertesten Phlebologen seiner Zeit, geschaffen.

Eine Gruppe von angesehenen Experten im Bereich der Phlebologie erweitert die Stemmer Library laufend mit neuen Publikationen.

Die Stemmer Library ist online verfügbar unter [www.stemmerlibrary.com](http://www.stemmerlibrary.com)

### **Editors**

Prof. Dr. H. Partsch, Wien  
Prof. Dr. E. Rabe, Bonn

### **Co-Editors**

Dr. F. Pannier, Bonn  
Dr. B. Partsch, Wien

### **SIGVARIS MANAGEMENT AG**

CH-8401 Winterthur  
Tel. +41 52 265 00 00  
[www.sigvaris.com](http://www.sigvaris.com)

Stemmer Library zu Phlebologie und Kompressionstherapie  
Veröffentlicht unter der Ägide der UIP seit 2001  
[www.stemmerlibrary.com](http://www.stemmerlibrary.com)

Lattimer CR, Kalodiki E, Azzam M, Geroulakos G.

## Hämodynamische Leistung von Wadenkompressionsstrümpfen mit niedrigem Druck in Betracht auf Gesundheit, venöse Krankheit und Lymphödem

Haemodynamic performance of low strength below knee graduated elastic compression stockings in health, venous disease, and lymphoedema

*Eur J Vasc Endovasc Surg 2016;52:105-112*

### Zweck

Diese Studie untersuchte die hämodynamische Wirksamkeit von elastischen Kompressionsstrümpfen bei Patienten mit Krampfadern, postthrombotischem Syndrom oder Lymphödem, und vergleicht diese mit der Wirksamkeit bei gesunden Probanden, mit und ohne Strümpfen zweier Kompressionsstärken.

### Methoden

Für diese in einer Klinik durchgeführte prospektive Studie, wurden Patienten aus einer vaskulären ambulanten Abteilung und gesunde Freiwillige vom Kollegen- oder Mitarbeiterkreis, rekrutiert. Die gesunden Probanden hatten keine Anzeichen einer venösen Erkrankung. Die Patienten mussten folgende Einschlusskriterien erfüllen:

- Krampfadern: Anzeichen venöser Symptome, Krampfadern und V. Saph Reflux > 0.5 Sekunden im Duplex
- Post-thrombotisches Syndrom: Tiefe Beinvenenthrombose vor mehr als 6 Monaten, venöse Symptome und Vorhandensein einer Obstruktion, Wandverdickung und / oder Reflux im Duplex
- Lymphödem: dermale Verdickung, positives Stemmer-Zeichen und verzögerte Tracer-Aufnahme in der Lymphoszintigraphie

Die verwendeten Wadenstrümpfe waren Klasse 1 (18-21 mmHg) und Klasse 2 (23-32 mmHg) Kompressionsstrümpfe. Der Kompressionsdruck wurde an zwei Stellen mit einem Luft-Sensor-Wandler in Rückenlage gemessen. Die Wirksamkeit wurde anhand Standard-Luft-Plethysmographie [SLP]-Untersuchungen (Arbeitsvenenvolumen [AVV], venöser Füllungsindex [VFI], venöser Drainageindex [VDI], Ejektionsfraktion [EF]) und Okklusion Plethysmographie-Untersuchungen (Druckanstieg, der die maximale Zunahme des Wadenvolumens [DAWA] und der Abflussfraktion [AF] bewirkt) erfasst und vor und während des Kompressionsstrumpfes-Einsatzes gemessen.

### Ergebnisse

Zwölf Teilnehmende wurden für jede der vier Gruppen rekrutiert; die gesunden Probanden (Kontrollgruppe) waren jünger und hatten kleinere Waden- und Knöchelumfänge im Vergleich zu den Patientengruppen. Beide Kompressionsklassen erzeugten eine signifikante und graduierte Kompression in allen Untersuchungsgruppen.

Die Auswirkungen auf die SLP-Parameter zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kompressionsstrumpf-klassen. Patienten mit Krampfadern profitierten am meisten, mit signifikanten Verbesserungen in AVV, VFI, DAWA und AF ( $p < 0.05$ ). Im Gegensatz dazu profitierten Patienten mit Lymphödem nur in DAWA, während Patienten mit post-thrombotischem Syndrom bei keinem der APG Parametern signifikante Verbesserungen zeigten. Dies kann auch auf die grössere Heterogenität der Krankheitssymptome bei post-thrombotischen Patienten zurückzuführen sein.

### Schlussfolgerung

Die Autoren kommen zum Schluss, dass das Krankheitsbild jedes Patienten die Wirksamkeit des Kompressionsstrumpfes stärker beeinflusst als die Stärke des Kompressionsdruckes. Die in-vivo Untersuchung der Wirksamkeit von graduierten elastischen Kompressionsstrümpfen kann dazu beitragen, diejenigen Patienten zu identifizieren, die am meisten davon profitieren würden.

### Kommentare der Editoren

Mit Hilfe der Luft-Plethysmographie, konnten die Autoren eine signifikante Verbesserung einiger Parameter bei Patienten mit Krampfadern nachweisen, wenn Kompressionsstrümpfe einer tiefen Kompressionsklasse angewendet wurden. Es wurde gezeigt, dass das venöse Volumen und der venöse Reflux verringert werden können. Allerdings änderte sich die Auswurfraction der Wadenmuskelpumpe, welche der wichtigste Parameter ist der eine Verbesserung der hemodynamischen Leistung charakterisiert, nicht. Dies kann auf ein grundsätzliches methodisches Problem zurückzuführen sein, welches durch das Setzen des plethysmographischen Wandlers über der Pumpkammer der Wadenmuskelpumpe und durch die verwendete Übung (3 Zehenspitzenbewegungen) verursacht wurde. Ein anderer Grund könnte der niedrige Kompressionsdruck der getesteten Strümpfe sein, der möglicherweise unzureichend gewesen war um eine verbesserte Funktion der venösen Wadenmuskelpumpe zu erreichen. Patienten mit schwerer chronischer venöser Insuffizienz (post-thrombotisches Syndrom) zeigten keine funktionelle Verbesserung.

Frühere Studien mit Fussvolumetrie konnten nachweisen, dass Kompressionsstrümpfe mit einem höheren Kompressionsdruck, zu einer signifikanten Verbesserung des ausgetriebenen Blutvolumens (1) führten, und dass schwere Stadien der chronisch venösen Insuffizienz am meisten davon profitierten (2). Der moderne Trend, Kompressionsstrümpfe im unteren Druckbereich zu bevorzugen, scheint eher durch die leichtere An- und Abziehbarkeit und dadurch bessere Therapietreue motiviert zu sein als durch das Ziel eine ausreichende Funktionsleistung zu erreichen.

- (1) Partsch H. Do we need firm compression stockings exerting high pressure? *Vasa*. 1984;13(1):52-7
- (2) Stöberl C, Gabler S, Partsch H. [Indications-related use of stockings-measuring venous pump function]. *Vasa*. 1989;18(1):35-9

Blättler W, Thoma HJ, Amsler F.

## Venöse Bein-Symptome bei gesunden Probanden während längerem Stehen

Venous leg symptoms in healthy subjects assessed during prolonged standing

*J Vasc Surg: Venous and Lym Dis 2016;4:455-62*

### Zweck

Diese Studie wurde durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen einer Zunahme des Beinvolumens und dem Auftreten von Symptomen, die durch längeres Stehen verursacht worden sind, zu untersuchen. Zusätzlich sollte die Wirkung von medizinischen Kompressionsstrümpfen (MKS) auf diese Symptome untersucht werden.

### Methoden

Um die Hypothese zu testen, dass Symptome im Zusammenhang mit einer Zunahme des Beinvolumens auftreten und dass diese durch die Anwendung von MKS gemildert werden können, haben die Autoren gesunde Probanden ohne venöse Erkrankungen rekrutiert. Der Baseline-Fragebogen beinhaltete den «Psychic versus Somatic Venous Disease Questionnaire» (PsySoVDQ). Die Probanden lagen auf einem Bett mit erhöhten Beinen (30 Grad) für 3 Minuten, bevor sie zur Plattform hinübergingen. Ihr Beinvolumen wurde anhand des Bodytronic 600 gemessen, auf dem die Probanden auf einer Plattform mit Geländer stehen müssen, welche sich dreht, um eine genaue Modellierung und Messung der Beine zu ermöglichen. Sieben Messungen wurden während einer 10-minütigen Stehphase durchgeführt. Am Ende jeder Stehphase wurden den Probanden die folgende Frage gestellt: „Haben Sie jetzt Beinsymptome?“ Die Antwort wurde anhand einer numerischen Bewertungsskala (NBS) erfasst, wobei 0 keine Symptome und 10 sehr starke Symptome bedeutete. Im Anschluss an die finale Untersuchung wurde ein Fragebogen zur Art der jeweiligen Symptome ausgefüllt.

Anfänglich wurden alle Versuchspersonen mit blossen Beinen gemessen. Diejenigen Probanden, die Symptome mit weniger als 2 Punkten auf der NBS während der 10-minütigen Standzeit hatten, wurden von dem Experiment mit den Kompressionsstrümpfen ausgeschlossen. Die übrigen Probanden nahmen an fünf weiteren Tests an verschiedenen Tagen, aber zur selben Tageszeit wie bei der ersten Messung teil. Ein Test wurde wieder mit blossen Beinen durchgeführt, gefolgt von 4 Tests mit MKS an beiden Beinen. Die MKS wurden unmittelbar vor der 3-minütigen Hochlagerung der Beine angezogen. Die MKS waren auf die Grösse der Probanden abgestimmt und zwei unterschiedliche Kompressionsklassen wurden untersucht: Eine französische Kompressionsklasse 1 mit Knöcheldruck von 10-15 mmHg und eine deutsche Kompressionsklasse 2 mit Knöcheldruck von 23-32 mmHg.

### Ergebnisse

Sechszwanzig Freiwillige ohne venöse Krankheiten haben die erste Messung abgeschlossen. Von diesen zeigten 18 keine oder nur wenig Symptome ( $\leq 2$  NBS Punkte) und wurden deshalb von weiteren Tests ausgeschlossen. Vierundzwanzig Probanden absolvierten alle Tests.

### Beinvolumen

Während der anfänglichen Beinmessung ohne MKS nahm das Beinvolumen bei allen 46 Probanden zu. Es gab keinen Unterschied in der Zunahme des Beinvolumens zwischen den Probanden mit keinen oder nur wenigen Symptomen und denen, die mehr Symptome berichteten ( $> 2$  NBS-Punkte). Allerdings hatten Probanden, die für die Untersuchungen mit Kompressionsstrümpfen zugelassen waren, einen höheren BMI und sie erzielten signifikant höhere Werte in den psychischen und somatischen Komponenten des PsySoVDQ Fragebogens ( $p < 0,05$ ).

Bei den 24 Probanden, die die Studie abgeschlossen haben, hat sich das Beinvolumen in zwei Phasen erhöht. Die erste Phase war der Zeitraum zwischen der ersten Messung und etwa zwei Minuten später. Die aufgezeichnete Volumenzunahme während dieser Phase entsprach 22 ml. Die zweite Phase bestand aus den letzten 8 Minuten Standzeit, wo ein weiterer Anstieg von 22 ml aufgezeichnet wurde, was eine Volumenzunahme von insgesamt 44 ml ergab.

### Symptome

Die Symptome erhöhten sich während der Standzeit auf einen durchschnittlichen NBS von 2,93. Das häufigste Symptom Kribbeln (NBS, 5,07) war auch signifikant häufiger als die anderen Symptome ( $p < 0,001$ ). Druckgefühl und Spannungen waren die zweitwichtigsten Symptome (NBS, 2,17), signifikant stärker als Schmerzen und Muskelschmerzen ( $p < 0,01$ ).

Es wurde keine Korrelation zwischen dem Anstieg des Beinvolumens und dem Auftreten von Symptomen gefunden. Beim Vergleich der Ausgangsdaten wurde festgestellt, dass mehr Symptome mit einer höheren Punktzahl in der somatischen Komponente des PsySo-VDQ Fragebogens (Spearman rho, 0,34;  $p < 0,05$ ) korrelierten.

#### *Wirkung der Kompressionsstrümpfe*

Im Vergleich zu nackten Beinen war die Zunahme des Beinvolumens mit beiden Strümpfen signifikant geringer (-12 mL mit französischer Klasse 2 und -20 mL mit deutscher Klasse 2). Zwischen den beiden Kompressionsklassen gab es keinen signifikanten Unterschied. Beide Kompressionsklassen verhinderten das Entstehen von Symptomen im gleichen Ausmass. Alle Symptome, ausser Muskelschmerzen, wurden reduziert, was insbesondere für das Kribbeln galt ( $p < 0,001$ ) und für Juckreiz ( $p < 0,01$ ).

#### **Schlussfolgerung**

Diese Studie bestätigt einen Zusammenhang zwischen stationärem Stehen und einem Anstieg des Unterschenkelvolumens. Jedoch waren die Symptome und die Volumenzunahme nicht eindeutig korreliert: Symptomen entstanden weiterhin, trotz einer verringerten Rate der Volumenzunahme. Leichte Kompressionsstrümpfe waren wirksam bei der Verringerung der Symptome: die Ergebnisse dieser Studie weisen also darauf hin, dass Kompressionsstrümpfe auf anderer Weise als nur durch eine Reduzierung des Beinvolumens wirken.

#### **Kommentare der Editoren**

In ihrer Studie konnten die Autoren frühere Befunde der Bein volumenzunahme während eines Stehtests bei gesunden Probanden bestätigen. Die Volumenerhöhung hat zwei Phasen, eine erste schnelle Phase (ca. 2 Minuten) – aufgrund einer durch intravaskulären Druck induzierten Durchmesserzunahme der Gefässe – und eine zweite langsamere Phase – durch Filtration von intravaskulärer Flüssigkeit in das umgebende Gewebe. Bei längerem Stehen erscheinen auch Beinsymptome wie Kribbeln,

Schmerzen oder Juckreiz, dies aber nur bei einem Teil der Studienteilnehmer. Interessanterweise ist die Volumensteigerung nicht eindeutig mit dem Auftreten von Symptomen korreliert. Die Autoren behaupten, dass der Grund möglicherweise unterschiedliche Mechanismen für die Volumenerhöhung und Symptome während des Stehens sein könnte. In einer zweiten Studienphase trugen die Teilnehmer, die vorläufig Symptome gezeigt hatten, MKS der französischen Kompressionsklasse 1 oder der deutschen Kompressionsklasse 2. Beide Kompressionsklassen reduzierten die Entstehung von Symptom signifikant und in gleichem Ausmass. Die Volumenzunahme wurde ebenfalls durch beide Kompressionsklassen vermindert, aber in höherem Masse bei der höheren Kompressionsklasse. Bei allen Teilnehmern erfolgte die Volumenzunahme durch den erhöhten intravaskulären Druck, während die Entstehung der Symptome zusätzliche Risikofaktoren – unabhängig von der Beinschwellung – aufzuweisen scheint und auch durch geringeren Aussendruck vermindert werden kann.

Özdemir ÖC, Sevim S, Duygu E, Tuğral A, Bakar Y.

## Die Auswirkungen einer kurzzeitigen Nutzung von Kompressionsstrümpfen auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Patienten mit chronisch-venöser Insuffizienz

The effects of short-term use of compression stockings on health related quality of life in patients with chronic venous insufficiency

*J Phys Ther Sci 2016;28:1988–1992*

### Zweck

Das Ziel dieser Studie war den Effekt einer kurzzeitigen Verwendung von Kompressionsstrümpfen auf die Symptome und gesundheitsbezogene Lebensqualität (GLQ) bei Patienten mit chronisch-venöser Insuffizienz (CVI) zu untersuchen.

### Methoden

Patienten einer ambulanten Klinik, waren für die Studie zugelassen, wenn sie keine vorherige Behandlung für CVI oder Krampfaderchirurgie erhielten, und als C2 und C3 nach CEAP klassifiziert wurden. Patienten mit einer tiefen Venenthrombose, kongestiver Herzinsuffizienz, Malignität, fortgeschrittenen Hautveränderungen (z. B. Lipodermatosklerose, Hautgeschwüre oder andere dermatologische Erkrankungen mit Pruritus) oder mit einer bestehenden Kompressionsstrumpfpftherapie wurden von der Studie ausgeschlossen. Die gesamte GLQ wurde mit der türkischen Version des Nottingham Health Profile (NHP) Fragebogens bewertet, während Symptome und krankheitsspezifische Lebensqualität mit dem VEINES-QoL / Sym Fragebogen erfasst wurden. Die Beck-Depression Inventory (BDI) wurde verwendet, um mögliche Symptome einer Depression anzuzeigen. Die Fragebögen wurden zu Beginn der Studie und nach vier Wochen ausgefüllt.

Kniestrümpfe der Kompressionsklasse 2 wurden verschrieben, welche einen Knöcheldruck von 23-32 mmHg ausübten. Die Patienten wurden über die korrekte Anwendung des Strumpfes instruiert und sie wurden gebeten, die Strümpfe vom Aufstehen bis zum ins Bett gehen während einem Zeitraum von vier Wochen zu tragen. Ihnen wurden auch tägliche Übungen wie folgt empfohlen: Fussspitzen hochheben,

Fersen hochheben, und einen Spaziergang von 30-45 Minuten machen. Eine regelmässige Anwendung von Feuchtigkeitsschme die auch empfohlen. Das Tragen der Kompressionsstrümpfe wurde regelmässig per Telefoninterview überprüft, um die Therapietreue zu fördern. Patienten, die keine Kompressionsstrümpfe trugen, erhielten dieselben Übungs- und Hautpflegeempfehlungen wie diejenigen aus der Studiengruppe.

### Ergebnisse

126 Patienten wurden in der Studie angemeldet, 44 in der Studiengruppe und 82 in der Kontrollgruppe (definiert als Patienten, die eine Kompressionsstrumpfpftherapie verweigerten). Von den 126 Patienten schlossen 117 die Studie ab, 42 aus der Studiengruppe und 75 aus der Kontrollgruppe.

Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen wurden für alle Parameter nach der 4-wöchigen Behandlung nachgewiesen (NHP, VEINES-QoL und Sym und BDI, ( $p < 0,05$ )). Die Studiengruppe zeigte signifikante Verbesserungen in allen Parametern nach vier Wochen im Vergleich zum Ausgangswert ( $p < 0,05$ ). Im Gegensatz dazu zeigte die Kontrollgruppe eine signifikante Verschlechterung der Symptome und der Lebensqualität im Vergleich zu den Ausgangswerten ( $p < 0,05$ ).

### Schlussfolgerung

Die kurzzeitige Anwendung von Kompressionsstrümpfen verbesserte die täglichen Aktivitäten und Unabhängigkeit und verringerte die Symptome einer Depression bei Patienten mit CVI. Allerdings verweigerten 64% der in der Studie angemeldeten Patienten eine Behandlung mit Kompressionsstrümpfen. Die Autoren weisen darauf hin,

dass Patienten die erfolgreich an einer kurzzeitigen Kompressionstherapie teilgenommen haben, eher von einer langfristigen Kompressionstherapie überzeugt werden können, weil sie die Vorteile einer erfolgreichen Kompression selber schon erfahren haben.

### Kommentare der Editoren

In dieser prospektiven nicht-randomisierten Studie wurden symptomatische C2 und C3 Patienten, die bereit waren, Kompressionsstrümpfe der Klasse 2 für 4 Wochen zu tragen, mit Patienten verglichen, die sich weigerten Kompressionsstrümpfe zu tragen. Nach 4 Wochen zeigte die Strumpfgruppe eine signifikante Verbesserung bei den Symptomen, der Mobilität und dem Beck-Depressions-Inventar, während diese Parameter sich in der Nichtstrumpfgruppe verschlechterten. Eine Einschränkung dieser Studie ist, dass die Teilnehmer nicht zu Gruppen randomisiert worden sind, sondern auf Grund ihrer Bereitschaft, Kompressionsstrümpfe zu tragen ausgewählt worden sind.

Die Therapietreue könnte auch einen Einfluss auf die Einhaltung anderer Behandlungstipps und auf das Gesamtergebnis gehabt haben. Es wurde beiden Gruppen empfohlen, tägliche Übungen durchzuführen: Fussspitzen hochheben, Fersen hochheben und einen Spaziergang von 30-45 Minuten zu machen. Es wurde aber nicht dokumentiert, ob die Einhaltung dieser Massnahmen auch in den beiden Gruppen unterschiedlich war. Allerdings konnte die Studie die positive Wirkung einer Kompressionstherapie bei symptomatischen Patienten nachweisen, die dazu bereit waren Kompressionsstrümpfe täglich zu tragen.

Luder C, Dziunycz P, Omid N, Radetzki A-L, Lang C, Hübner M, Hafner J.

## Ein Kompressionskit bestehend aus einem Strumpf und drei darüber getragenen Leggings ist einfach anzuziehen und der Kompressionsdruck ist «dosierbar»

A compression kit of a stocking and three superimposed leggings is easy to don and dose adjustable

*Eur J Vasc Endovasc Surg 2016;51:434-440*

### Zweck

Aufgrund der bekannten mangelnden Therapietreue beim Tragen von Kompressionsstrümpfen hat diese Studie ein neues Kompressionsstrumpfsystem untersucht, welches leicht anzuziehen ist und einen anpassbaren Kompressionsdruck garantieren soll.

### Methoden

Zwanzig Patienten, über 65 Jahre alt, die an einer chronischen Veneninsuffizienz (CVI) C4 oder C5 litten, wurden während einer phlebologischen Untersuchung für diese Studie rekrutiert. Patienten mit einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit oder einer Polyneuropathie wurden aus der Studie ausgeschlossen. Gesunde Freiwillige wurden aus dem Mitarbeiter- und Studentenkreis des phlebologischen Departements rekrutiert.

Das untersuchte System (SLLL) bestand aus einem Unterziehstrumpf mit einem degressiven Druckverlauf und drei darüber getragenen Leggings. Der Unterziehstrumpf übte einen Druck von 17 mmHg auf cB-Höhe aus, während die erste Leggings einen Druck von 15 mmHg, und die zweite und dritte Leggings jeweils zusätzliche 10 mmHg ausübten. Alle Komponenten des Systems hatten einen degressiven Druckverlauf und erreichten damit 50-80% des ursprünglichen Drucks am cB-Mass auf Höhe cD (unter

dem Knie). Die Beinmasse von jedem Teilnehmer wurden an den Hersteller geschickt, damit 40 individuelle SLLL Systeme produziert werden konnten.

Ein Kompressionsstrumpf mit 40 mmHg auf der cB Höhe wurde als Kontrolle verwendet (S40).

Der Anziehprozess wurde jedem Teilnehmer gezeigt, und der Anzieherfolg wurde als ein vollständig angelegter SLLL oder S40 definiert. Es gab keine zeitlichen Einschränkungen und die Anzahl der Versuche wurde nicht limitiert. Die Patienten wurden auch gebeten, die Leichtigkeit des Anziehens der beiden Systeme zu vergleichen. Der Druck wurde beim Sitzen gemessen, sowohl in Ruhe wie auch bei Knöchelbewegungen.

### Ergebnisse

Alle Teilnehmer haben die Studie abgeschlossen, es nahmen 20 Patienten und 20 gesunde Freiwillige teil.

### Anzieherfolg

Alle 20 gesunden Probanden konnten den SLLL-Kit erfolgreich anziehen, und 19 den S40. Alle 20 Patienten mit CVI konnten erfolgreich den SLLL Kit anziehen, aber nur 12 von ihnen konnten den Kompressionsstrumpf S40 erfolgreich anziehen ( $p = 0,02$ ). Alle Teilnehmenden empfanden den SLLL-Kit als leichter anzuziehen.

### Druck

Es wurden während der Ruhezeit zwischen dem SLLL und dem S40 keine signifikanten Druckunterschiede auf der Höhe cB1 gemessen: Bei den gesunden Probanden 34.4 mmHg für das SLLL-Kit und 37.5 mmHg für den S40 ( $p = 0.1$ ); bei den CVI Patienten 34.3 mmHg für das SLLL-Kit und 37.3 mmHg für den S40 ( $p = 0.1$ ).

Der dynamische Steifigkeitsindex (DSI) betrug 16.1 mmHg (SLLL) im Vergleich zu 17.9 mmHg für den S40, bei den Patienten mit CVI ( $p = 0.79$ ).



## Schlussfolgerung

Diese Studie weist die Leichtigkeit des Anziehens des SLLL-Kompression Kits für gesunde Probanden und Patienten mit CVI, im Vergleich zu einem traditionellen Strumpf mit starkem Druck nach. Die Studienergebnisse zeigten auch, dass der SLLL-Kit und der S40 ähnliche physikalische Eigenschaften haben, gemessen durch Druck in Ruhe und DSI. Die Autoren betonen die Notwendigkeit weiterer Studien zur Beurteilung der Therapietreue mit SLLL und dessen klinischer Wirksamkeit.

## Kommentar der Editoren

Einer der wichtigsten Faktoren, welcher die Therapietreue von Kompressionsstrümpfen einschränkt, ist die Schwierigkeit beim An- und Abziehen. In der vorliegenden Studie, die sich auf diesen relevanten Punkt konzentriert, waren 8 von 20 Patienten (40%) mit fortgeschrittenen Stadien der CVI nicht in der Lage, einen 40-mmHg-Strumpf anzuziehen. Durch die Verwendung

eines Kompressionsstrumpfes mit tiefem Druck (17 mmHg) und Überlagerung durch 3 zusätzlichen Leggings (15 mmHg, + 10 + 10 mmHg) konnte ein Grenzdruck von nahezu 40 mmHg erreicht werden, mit dem Vorteil einer leichteren Anziehbarkeit, wie sie von allen Teilnehmenden empfunden wurde. Dieses Konzept der Überlagerung ermöglicht es auch, den Druck auf die individuellen Bedürfnisse und Gefühle des Patienten einzustellen. Bei Patienten, die eine Kompressionstherapie durchführen ist es manchmal ratsam, vorsichtig zu beginnen und den Druck zu erhöhen, wenn der Patient mit der Kompressionstherapie vertraut ist.

Die Leggings bedecken das Bein zwischen der Region proximal vom Knöchel bis proximal der Waden und lassen die Ferse frei (welche bekanntlich das wichtigste Hindernis ist, wenn ein Kompressionsstrumpf angezogen werden soll). Die Autoren haben darauf hingewiesen, dass der Druckgradient, der in den offiziellen Vorschriften für Strumpf-

produzenten vorgegeben ist, durch das SLLL System nicht erfüllt werden konnte und dass zukünftige Studien erforderlich sein werden, um die Wirksamkeit dieses neuen Systems hinsichtlich klinischer Wirksamkeit und Verbesserung objektiver Parameter, wie z.B. die Reduktion von Ödemen und Reflux, sowie der Verbesserung der venösen Pumpfunktion, zu bestätigen. Das Konzept ist jedoch ein wichtiger Schritt, um den Kompressionsdruck den individuellen Bedürfnissen des Patienten anzupassen, wodurch die Therapietreue beim Tragen von Kompressionsstrümpfen gesteigert wird.

