

# Kompressionstherapie bei venösen Erkrankungen ohne Intervention

Chronische Veneninsuffizienz, tiefe Venenthrombose, postthrombotisches Syndrom und Ulcus cruris

M. Stücker<sup>1</sup>, K. Link<sup>1</sup>, S. Reich-Schupke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Venenzentrum der Dermatologischen und Gefäßchirurgischen Kliniken, Ruhr-Universität Bochum

<sup>2</sup> Artemed Fachklinik, Bad Oeynhausen

▲ Venenerkrankungen können zu akuten und chronischen Komplikationen führen. Zu den akuten Komplikationen zählen die Oberflächenthrombose (Varikophlebitis, Thrombophlebitis), die tiefe Venenthrombose und die akute Varizenblutung. Zu chronischen Komplikationen

gehören die Formen der sogenannten chronischen Veneninsuffizienz (CVI), bei der funktionelle und morphologische Störungen nachweisbar sind, beginnend mit einem Ödem und ggf. einer Corona phlebectatica paraplantaris, gefolgt von nicht vernarbenden Hautveränderungen wie Hyperpigmentierungen und einem Stauungsekzem. Im weiteren Verlauf kommt es dann zu vernarbenden Veränderungen, wie der Dermatoliposklerose und der Atrophie blanche und schließlich zum Ulcus cruris, welches floride oder abgeheilt vorliegen kann.



Abb. 1: CVI im klinischen Stadium C<sub>4a</sub> der CEAP-Klassifikation, links mehr als rechts. Deutliche Schwellung mit Dellenbildung am linken Unterschenkel.

## Beurteilung der Wirksamkeit der Kompressionstherapie bei CVI unterschiedlicher Stadien

Am deutlichsten lässt sich die Wirksamkeit der Kompressionstherapie beim Ulcus cruris venosum definieren, da hier die Zielparameter am eindeutigsten sind: Etabliert sind die Abheilungsrate, die Zeit bis zur Abheilung und, wenn auch etwas seltener, die Reduktion der Wundfläche in einem definierten Zeitraum. Im Krankheitsstadium des abgeheilten Ulkus (C<sub>5</sub>) wird in der Regel die Rezidivrate bzw. die Zeit bis zum ersten Rezidiv ermittelt (8, 22). Seltener wird in diesem Stadium auf die Verbesserung von Symptomen und klinischem Erscheinen eingegangen (2). In niedrigeren Krankheitsstadien (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) stützt sich die Evaluation der Effektivität häufig auf die Untersuchung weniger harter Parameter wie Juckreiz, Schmerzen, Unannehmlichkeiten oder generellen Beinbeschwerden, aber auch objektivierbare Parameter wie venöser Druck in der Knöchelregion, plethysmographische Messungen, sonographische Messung von Venenquerschnitten oder Beinumfangmessungen bzw. Bestimmung der Beinvolumina (20, 25).

## Chronische venöse Insuffizienz (C<sub>3</sub>-C<sub>4b</sub>)

Das venös bedingte Ödem (Stadium C<sub>3</sub> in der CEAP-Klassifikation) gilt als eine der wichtigsten Indikationen der Kompressionstherapie (Abb. 1). Die Patienten beklagen aufgrund des Ödems ein Spannungs- und Schweregefühl bis hin zu Schmerzen in den Unterschen-

keln. Die Schwellungen können zu Einschränkungen beim Tragen von Schuhen und Stiefeln führen. Durch die Kompression mittels Bandagen und Kompressionsstrümpfen wird die Volumenzunahme der betroffenen Extremität reduziert, woraus auch die Erleichterung der Beschwerden folgt. Trotz der großen Bedeutung dieses Indikationsbereiches gibt es relativ wenige wissenschaftliche Daten. In einer Studie wurde die weitere Reduktion des Unterschenkelvolumens nach Diuretikagabe durch Kompressionsstrümpfe mit den Wirkungen oral applizierter Rosskastanienextrakte verglichen. Hierbei konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Volumenänderung nachgewiesen werden (5). Allerdings sind hierbei mögliche positive Effekte der Kompression auf die venöse Hämodynamik (verminderte venöse Reflux, ambulatorische venöse Hypertension und die kapilläre Hypertension) nicht weiter berücksichtigt (21). In einer Metaanalyse zu Kompressionsstrümpfen bei Patienten mit Venenleiden der Stadien C<sub>1</sub> bis C<sub>4</sub> in der CEAP-Klassifikation schlossen *Palfreyman* und *Michels* 2009 15 Studien ein (elf nicht randomisiert, drei randomisiert, ein systematisches Review) sowie bei der Betrachtung der Progression der Varikose unter Kompression eine Studie mit Patientenkollektiven der Stadien C<sub>1-4</sub> (20). Es wurde bemängelt, dass nur limitierte Evidenz zur Verfügung stand, da die Studien häufig kleine und heterogene Kollektive untersuchten und als nicht randomisierte Studien angelegt waren. Die Vergleiche bezogen sich auf Medizinische Kompressionsstrümpfe versus andere Medizinische Kompressionsstrümpfe oder versus Placebo oder versus keine Kompression. Die wesentlichen Ergebnisse waren:

- Das Tragen eines Strumpfes der Klasse I im Vergleich mit einem Placebo-Strumpf führte zu geringerer Ausprägung von Symptomen, ohne Unterschiede der Beinvolumina zu zeigen (3).
- Bei Schwangeren zeigten sich keine Unterschiede der Progression der Varikose zwischen dem Tragen von Kompressionsstrümpfen und dem Nicht-Tragen (27).
- Desweiteren führten die Kompressionsstrümpfe zu reduziertem Blutfluss der Haut, Druckreduktion durch Blutvolumenverlagerung, reduziertem Fuß- und Beinvolumen, reduziertem venösen Reflux und zur Kompression tiefer und oberflächlicher Venen in liegender, nicht aber in stehender Position.

Letztendlich kann aus den derzeit vorliegenden Studien nicht ganz klar abgeleitet werden, welche Kompression in den untersuchten Stadien C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> optimal ist (20). In Deutschland sind für diese Stadien derzeit Verordnungen von Kompressionsstrümpfen der Klasse II am weitesten verbreitet. Kompressionsstrümpfe der Klasse I sind jedoch bei Patienten sinnvoll, die Strümpfe mit höheren

Kompressionsdrücken nicht selbständig anziehen können, zum Beispiel bei Kraftminderungen oder Bewegungseinschränkungen bei Arthritis, Arthrose, Adipositas und hohem Lebensalter. Neben dem optimalen Kompressionsdruck ist die optimale Länge von Kompressionsstrümpfen beim Einsatz ohne vorausgegangene Intervention auch noch nicht abschließend geklärt (25).

Bei nicht vernarbenden Hautkomplikationen (Stadium C<sub>4a</sub> der CEAP-Klassifikation, Ekzeme und Hyperpigmentierungen) stellt die Kompressionstherapie einen wesentlichen Anteil der Behandlung dar (Abb. 2). Erforderlich ist aber gerade bei der Behandlung von Ekzemen eine entsprechende externe Therapie durch dermatologische Externa. Eine Hautpflege wie auch die topische Applikation spezifischer Wirksubstanzen wie topischer Glukokortikosteroide ist bei Stauungsekzemen nach Expertenmeinung unabdingbar, um eine Verschlechterung durch Hautreizungen durch die Kompressionstherapie zu verhindern. Die Stauungsdermatitis ist als



Abb. 2: CVI im klinischen Stadium C<sub>4</sub> mit deutlicher Hyperpigmentierung des Unterschenkels sowie Ekzem des Varizenverlaufs.

eine ausschließlich durch ein Venenleiden bedingte Ekzemerkrankung definiert. Hinzu können nicht selten allergische Kontaktekzeme und mikrobielle Ekzeme treten. Oft finden sich Ekzemerde in unmittelbarer räumlicher Zuordnung zu refluxführenden Varizen, die meist invasiv zu behandeln sind, sodass die Ursache der Stauungsekzeme eliminiert werden kann.

Bei den Pigmentierungen handelt es sich überwiegend um Hämosiderinablagerungen. Hinzu kommt oft aber auch eine Pigmentierung durch vermehrtes Melanin in der Epidermis. Die Hämosiderinablagerungen resultieren auch aus der mit der venösen Hypertension verbundenen Extravasation von Erythrozyten. Die Kompressionstherapie reduziert die venöse Hypertension und vermindert dadurch den Austritt von Erythrozyten. Simultan wird die Reabsorption von Hämosiderin und Melanin verstärkt.

Vernarbende Hautveränderungen wie die Dermatoliposklerose und die Atrophie blanche können durch eine Kompressionstherapie effektiv behandelt werden (CEAP-Klassifikation C<sub>4b</sub>). Durch eine ausreichend kräftige Kompressionstherapie (Kompressionsklasse III) kann die Ausdehnung der Dermatoliposklerose, wie bei Patienten mit abgeheiltem Ulcus cruris venosum, reduziert werden. Dies konnte in einer randomisierten Studie belegt werden (28). Mit der signifikanten Reduktion der Fläche der Dermoliposklerose sank auch die Rezidivrate der Ulcera crurum venosa signifikant.

### Abgeheiltes Ulcus cruris venosum (C<sub>5</sub>)

Unbehandelt haben abgeheilte Ulcera crurum venosa eine hohe Rezidivrate. Diese kann durch Medizinische Kompressionsstrümpfe signifikant gesenkt werden (14). Kompressionsdrücke von 25–35 mmHg haben signifikant niedrigere Rezidivraten als Kompressionsdrücke von 18–24 mmHg, allerdings ist die Compliance der Patienten mit Kompressionsstrümpfen mit höheren Drücken schlechter als bei niedrigeren Kompressionsdrücken (15). Zu beachten ist allerdings, dass die Rezidivrate der Ulcera crurum venosa durch eine Kombination aus Kompression und Varizenchirurgie nochmals signifikant gegenüber einer alleinigen Kompressionstherapie abgesenkt werden kann (7).

### Florides Ulcus cruris venosum (C<sub>6</sub>)

Die Kompressionstherapie wird als die wichtigste konservative Therapieform in der Behandlung venöser Ulcera crurum venosa angesehen (Abb. 3). Während bis vor einigen Jahren Kompressionsbandagen als Mittel der ersten Wahl beim Ulcus cruris venosum angesehen

wurden, gelten heute Kompressionsstrümpfe als Therapeutikum der ersten Wahl. Dies liegt zum einen an höheren Abheilungsraten und einer kürzeren Heilungsdauer, zum anderen aber auch an dem verbesserten Tragekomfort und möglicherweise einer besseren Compliance der Patienten (1, 19, 29). Die bessere Abheilung der Ulzerationen unter Kompressionsstrümpfen ist vermutlich darin begründet, dass sie den angestrebten Kompressionsdruck besser halten können (6). In bis zu 30% der Fälle weicht unter Alltagsbedingungen aber auch bei Kompressionsstrümpfen der Kompressionsdruck von den Sollwerten ab (23). Die Wirksamkeit der Kompressionstherapie bei der Heilung des floriden Ulcus cruris venosum ist wesentlich besser durch randomisierte kontrollierte Studien und durch Metaanalysen dokumentiert als die Effekte der oft kostspieligen lokalen Wundtherapie mit unterschiedlichen topischen Wundauflagen. Bezüglich der



Abb. 3: Ulcus cruris venosum in typischer Lokalisation im Bereich zwischen Innenknöchel und Achillessehne (CEAP C<sub>6</sub>). Zur Erhöhung des Drucks der Kompressionstherapie in der Ulkusregion kann eine Aufpolsterung durch Einlage von Pelotten sinnvoll sein.

Kompressionstherapie sind nun folgende Aussagen relativ breit akzeptiert (1, 19):

- Die Kompression verbessert die Ulkusabheilung im Vergleich zu keiner Kompression.
- Mehrlagensysteme sind effektiver als Einlagensysteme.
- Hohe Kompression ist effektiver als geringe Kompression.
- Kompressionsstrümpfe sind (bei fehlender Erfahrung mit der korrekten Anlagetechnik von Kurzzugbinden) effektiver als Kompressionsbandagen mit Kurzzugbinden. Ein guter Strumpf ist besser als ein schlechter Verband.

Wie hoch der ideale Anpressdruck für eine erfolgreiche Abheilung des Ulcus cruris ist, konnte bisher nicht endgültig geklärt werden. Zwar gilt im Allgemeinen, dass hohe Kompression effektiver ist als geringe Kompression, doch scheint die individuelle Höhe der notwendigen Kompression für eine tatsächlich Abhei-

lung von weiteren Faktoren abzuhängen. Als relevant gilt besonders der Wadenumfang (Patienten mit einem großen Wadenumfang brauchen einen hohen Anpressdruck, Patienten mit einem geringen Wadenumfang einen geringeren Anpressdruck). Aus den bisher vorliegenden Ergebnissen zu dieser Frage resultierte der Vorschlag einer einfachen Formel zur Abschätzung des zu wählenden Anpressdrucks:  $\text{Anpressdruck} = \text{Wadenumfang} + \text{Wadenumfang}/2$  (Beispiel: Wadenumfang = 40cm  $\rightarrow$  Anpressdruck =  $40+40/2 \rightarrow 60$  mmHg) (11).

### **Ulkkompressionsstrümpfe**

Studien der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass diese Kompressionsstrümpfsysteme im Vergleich zu Kurzzugbinden erhebliche Vorteile aufweisen. Es kommt im Vergleich zu Kurzzugbindenverbänden zu einer rascheren und häufigeren Abheilung der Ulzeration, sie sind schneller anzulegen, sie weisen einen über den Tag einheitlichen und nicht absinkenden Anpressdruck auf, der Patient kommt einfacher in sein Schuhwerk hinein (1, 9, 19). Entsprechend sollte unmittelbar nach der Entstauungsphase auf ein Ulkkompressionsstrümpfsystem (oder einen Kompressionsstrumpf) gewechselt werden. Einige Hersteller bieten auch hier für kompliziertere Beinformen Maßanfertigungen an. Außerdem ist die Einarbeitung von Reißverschlüssen für eine vereinfachte Handhabung des kompressionsstärkeren Oberstrumpfes möglich.

Nicht nur hinsichtlich der Abheilung, auch in der Rezidivprophylaxe des Ulcus cruris haben sich Medizinische Kompressionsstrümpfe bewährt (17). Die Rezidivrate scheint bei hoher Kompressionsklasse im Vergleich zur Verwendung geringerer Anpressdrücke geringer zu sein (17).

### **Kombination von Kompressionsstrumpf und Kompressionsverband beim Ulcus cruris venosum**

Bei venös bedingten Unterschenkelulzerationen nimmt die Heilungsrate zu, wenn der Kompressionsdruck erhöht wird. Dies kann erreicht werden, wenn über die Kompressionsstrümpfe noch zusätzlich Kompressionsbandagen angelegt werden. In einer kontrollierten Studie konnte das eindrucksvoll belegt werden: In einem Zeitraum von 26 Wochen wurde die Heilungsrate von Ulcera crurum venosa bei dem Medizinischen Kompressionsstrumpf Tubulcus® (Kompressionsdruck von 43,9 mmHg in stehender Position) versus Tubulcus® plus einlagige Langzugbinde (NIVA (Novi Sad, Serbien) (68,2 mmHg, ebenfalls stehend) und versus Tubulcus® mit zweilagiger Langzugbinde (87,4 mmHg, ebenfalls stehend) verglichen (10). Die Heilungsraten zwischen dem Strumpf alleine und dem Strumpf kombiniert mit ein- oder zweilagigen Bandagen unterschieden sich signifikant: Die Heilungsrate unter dem Medizinischen Kompressions-

strumpf alleine lag bei 25%. Sie nahm unter dem Kompressionsstrumpf plus eine Lage auf 67% und Kompressionsstrumpf plus zwei Lagen auf 74% zu (10).

### **Intermittierende pneumatische Kompression beim Ulcus cruris venosum**

Die Bedeutung der intermittierenden pneumatischen Kompression beim Ulcus cruris venosum ist noch nicht abschließend geklärt. In einer systematischen Cochrane-Analyse von intermittierenden pneumatischen Kompressionssystemen zur Therapie von venösen Ulzerationen (16) wurden sieben randomisierte kontrollierte Studien berücksichtigt. Die Autoren konnten aufgrund der spärlichen Datenlage keine abschließende Schlussfolgerung für oder gegen pneumatische Kompressionssysteme treffen. Es wurde berichtet, dass IPK möglicherweise effektiver sei als keine Kompression und schnelle IPK-Zyklen möglicherweise effektiver als langsamere Zyklen. Unklar blieb, ob IPK anstelle oder in Kombination mit anderen Kompressionsmodalitäten einen Vorteil bietet.

### **Kompressionsverbände in der Therapie des Ulcus cruris venosum**

Bis Ende der 1990er-Jahre wurden außerhalb des anglo-amerikanischen Sprachraums zur Therapie des Ulcus cruris venosum nahezu ausschließlich Kurzzugbinden verwendet. Die Variationen der Verbände beschränkten sich lange Zeit auf die Art, die Kurzzugbinden anzulegen. Anlege-Techniken nach *Pütter*, *Sigg*, *Altenkämper* und andere mehr wurden diskutiert. Langzugbinden wurden zwar im angloamerikanischen Raum durchaus verwendet, waren aber beispielsweise im deutschsprachigen Raum verpönt. Kompressionsstrümpfe galten schon beim Auftreten von Ekzemen, erst recht aber bei floriden Ulzerationen als kontraindiziert. Diese Einschätzungen mussten aufgrund neuerer Studienergebnisse stark modifiziert werden.

Auch die Art der Verbände hat sich geändert. Die reinen Verbände nur mit Kurzzugbinden werden zunehmend durch Mehrkomponenten-Verbände ersetzt, da diese offenbar höhere Heilungsraten erzielen und die Abheilung beschleunigen (18). Dabei ist die Anzahl der Lagen offenbar nicht so entscheidend wie die optimale Kombination der unterschiedlichen Materialien in einem sogenannten Kompressionssystem (12, 26). So zeigte sich beim Vergleich zwischen dem zweilagigen Mehrkomponentensystem Coban™ 2 und dem vierlagigen Profore™ (Watte, Langzugbinde, Kurzzugbinde, kohäsive Binde) über zwei mal vier Wochen im Crossover-Design kein statistisch signifikanter Unterschied der Heilungsrate (12). Bezüglich der Heilungsrate und der Zeit bis zur Heilung gibt es auch keinen Vorteil für Zinkleimverbände

gegenüber modernen Mehrkomponentensystemen wie dem zweilagigen Verbandsystem Coban™ 2 (13).

Verbände werden oft nur noch in der Entstauungsphase über einen Zeitraum von zwei bis vier Wochen eingesetzt, um dann möglichst bald auf (oftmals wesentlich einfacher zu handhabende) Kompressionsstrümpfe übergehen zu können. Für die Kompressionsstrümpfe beim Ulcus cruris venosum sprechen

- kürzere Heilungszeiten,
- höhere Abheilungsraten,
- verlässlichere Anpressdrücke über den Zeitverlauf und
- ein verbesserter Komfort für die Patienten, da im Gegensatz zu den meisten Kompressionsverbänden mit Bandagen normales Schuhwerk getragen werden kann.



Abb. 4: Medizinischer Kompressionsstrumpf.

2009 konnten in einer Cochrane-Analyse zur Kompressionstherapie ohne pneumatische Systeme von venösen Ulzerationen der Beine (18) 39 randomisierte kontrollierte Studien eingeschlossen werden. Zusammengefasst lauten die Kernaussagen dieser Arbeit:

- Einlagige Kompressionsverbände wiesen niedrigere Heilungsraten auf und eine längere Zeit bis zur Heilung als mehrlagige Verbände (sechs Studien).
- Bei Zwei-Lagen-Verbänden wurden bessere Heilungsraten (drei Studien) nach einem Jahr erzielt, wenn eine elastische Komponente enthalten war.

- Dreilagige Systeme (vier Studien) zeigten bessere Heilungsraten mit elastischer Komponente nach drei Monaten.
- Vierlagige Mehrkomponentenverbände wiesen nach sechs Monaten gleiche Heilungsraten wie Zinkleimverbände auf.
- Einstellbare medizinische Kompressionssysteme (z. B. TheraBoot, CircAid®) zeigten im Vergleich zu Zinkleimverbänden bzw. vierlagigen Mehrkomponentenverbänden keine Unterschiede bezüglich der Abheilung (zwei Studien).
- Zweilagige medizinische Kompressionssysteme zeigten bessere Heilungsraten als Kurzzugbindenverbände (zwei Studien).

Offenbar ist ein hoher Arbeitsdruck bzw. eine hohe Stiffness ein wichtiger positiver Faktor in der Kompressionstherapie des Ulcus cruris venosum, da Zinkleimverbände regelmäßig gute Ergebnisse im Vergleich zu anderen Kompressionsmitteln zeigen. So konnten keine signifikanten Unterschiede der Heilungsrate und der Zeit bis zur Heilung zwischen dem zweilagigen Verbandsystem Coban™ 2 und einem Zinkleimverband (Zincobend Anelastic® ohne Zug, Baumwollbandage, Zincobend mit Zug, kohäsive Bandage Fisioplast HM®) in einem Betrachtungszeitraum von drei Monaten festgestellt werden (13).

## Therapie der tiefen Beinvenenthrombose

Bei der Behandlung der tiefen Venenthrombose (TVT) sind zwei Behandlungsziele zu unterscheiden.

Zum einen soll die Progredienz der akuten Erkrankung in Form der Zunahme der Thrombusausdehnung oder einer Lungenembolie verhindert werden, zum anderen aber auch die Spätfolgen der Thrombose in Form eines postthrombotischen Syndroms.

In der akuten Phase ist die Kompressionstherapie in der Lage, Schmerzen und Ödeme rasch zu reduzieren und die Gehfähigkeit zu verbessern, sodass die alltäglichen Aktivitäten fortgeführt bzw. zeitnah wieder aufgenommen werden können. Kompressionsstrümpfe sind in der Akutphase ebenso effektiv wie Kompressionsbandagen (4).

Außerdem reduziert das konsequente Tragen eines Kompressionsstrumpfes bei der tiefen Beinvenenthrombose durch Ödemreduktion, Beschleunigung des Blutflusses und Verbesserung der venösen Pumpfunktion das Risiko eines postthrombotischen Syndroms (PTS) sowie die Rate an asymptomatischen Rezidiv-TVT, bei denen es sich um potentielle Triggerfaktoren des PTS handelt (24). Widersprüchliche Ergebnisse gibt es jedoch zum optimalen Zeitpunkt des Beginns der Kompressionstherapie (sofort versus nach sieben bzw. 14 Tagen) sowie bezüglich der Tragedauer der Kompressionstherapie. Weiterhin herrscht Unklarheit darüber, welche Kompressionsstärke und Strumpflänge (Knie/Oberschenkel) optimal sind. Die aktuellen Leitlinien zur Therapie der TVT empfehlen eine unverzüglich bei Diagnosestellung einzuleitende und für mindestens sechs Monate fortzuführende Kompressionstherapie. Besteht weiterhin eine Ödemneigung, ist die Kompressionstherapie zu verlängern. Meist reicht ein knielanger Kompressionsstrumpf der Klasse II (23–32 mmHg) aus.



Abb. 5: Phlebologischer Kompressionsverband.

thrombotischen Veränderungen insbesondere die „tiefen“ Leitvenen betreffen, bieten sich Kompressionsstrümpfe und Strumpfsysteme mit kurzzügigen Dehnungseigenschaften an, zum Beispiel Zweikomponenten-Kompressionsstrumpfsysteme und Strümpfe aus eher festeren elastischen Materialien wie den flachgestrickten Kompressionsstrümpfen.

### Fazit für die Praxis

Die Kompressionstherapie gilt als unbestrittene Basis der phlebologischen Therapie bei verschiedenen Indikationen wie der CVI, der Thrombose und der Thrombophlebitis. Dabei ist ihr Effekt für die fortgeschrittenen Krankheitsbilder (z.B. Ulcus cruris, postthrombotisches Syndrom) jeweils deutlicher belegt als für die wesentlich häufiger vorkommenden leichteren Formen (C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>). Weiterhin

bedarf es wissenschaftlicher Untersuchungen insbesondere zur Dosisfindung und zur Therapiedauer.

### Therapie des postthrombotischen Syndroms

Die Therapieoptionen des postthrombotischen Syndroms (PTS) sind bisher limitiert. Als unbestrittene Basispräventions- und -therapiemaßnahme gilt die Kompressionstherapie. Diese sollte, vor allem auch zur Verhinderung einer Rezidiv-TVT, bei einem schweren, symptomatischen PTS lebenslang fortgeführt werden (24). Die Kompressionstherapie sollte entsprechend dem Ausmaß der hämodynamischen Störung, der Länge und der Zahl der betroffenen Venensegmente, den Beschwerden und Symptomen und den Erwartungen und Lebensgewohnheiten des Patienten gewählt werden. Sie sollte vor allem unter orthostatischen Belastungssituationen angewandt und nicht zwingend über den ganzen Tag getragen werden. Die Wahl der Stärke und der Festigkeit der Kompression, insbesondere der Anpressdruck, ergeben sich aus dem Ansprechen der Symptome und Beschwerden auf die Kompression. Erfahrungsgemäß lindert ein Anpressdruck von 23 bis 32 mmHg (Kompressionsklasse II) die Beschwerden nachhaltig und zuverlässig, eine hämodynamische Besserung erlaubt jedoch die Anpassung der Kompression im Sinne einer Druckreduktion. Da die post-

Quelle: S. Reich-Schupke, M. Stücker (Hrsg.), *Moderne Kompressionstherapie*. Viavital Verlag, Köln 2013, ISBN 978-3-934371-50-7 [www.der-niedergelassene-arzt.de/fachbuecher](http://www.der-niedergelassene-arzt.de/fachbuecher)

### Literatur

1. Amsler F, Willenberg T, Blättler W. In search of optimal compression therapy for venous leg ulcers: A meta-analysis of studies comparing divers bandages with specifically designed stockings. *J Vas Surg* 2009;50:668-674.
2. Arpaia G, Milani M, Addeo R et al. Clinical validation of a specially sized class II compression knee-sock for the prevention of recurrent ulcers in patients with chronic venous stasis (CEAP 5). *Int Angiol* 2008;27:507-511.
3. Benigni J P, Sadoun S, Allaert FA, Vin F. Efficacy of Class 1 elastic compression stockings in the early stages of chronic venous disease. A comparative study. *Int Angiol* 2003;22:383-392.

4. Blättler W, Borer M, Linder C, Bergan J. Outpatient and conventional treatment acute deep-vein thrombosis evaluated in a controlled single-center study. *Phlébologie* 1998;51:41-44.
5. Diehm C, Trampisch HJ, Lange S, Schmidt C. Comparison of leg compression stocking and oral horsechestnut seed extract therapy in patients with chronic venous insufficiency. *Lancet* 1996;347:292-294.
6. Ghosh S, Mukhopadhyay A, Sikka M, Nagla K S. Pressure mapping and performance of the compression bandage/garment for venous leg ulcer treatment. *J Tissue Viability* 2008;17:82-94.
7. Gohel MS, Barwell JR, Taylor M et al. Long term results of compression therapy alone versus compression plus surgery in chronic venous ulceration (ESCHAR): randomised controlled trial. *BMJ* 2007;335:83.
8. Kumar S, Samraj K, Nirujogi V et al. Intermittent pneumatic compression as an adjuvant therapy in venous ulcer disease. *J Tissue Viability* 2002;12:42-44, 46, 48.
9. Lurie F, Kistner R. Variability of interface pressure produced by ready-to-wear compression stockings. *Phlebology* 2012 Nov 15. (Epub ahead of print).
10. Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC et al. A randomized trial of the Tubulcus multilayer bandaging system in the treatment of extensive venous ulcers. *J Vasc Surg* 2007;46:750-755.
11. Milic DJ, Zivic SS, Bogdanovic DC et al. The influence of different sub-bandage pressure values on venous leg ulcers healing when treated with compression therapy. *J Vasc Surg* 2010;51:655-661.
12. Moffatt CJ, Edwards L, Collier M et al. A randomised controlled 8-week crossover clinical evaluation of the 3M (TM) Coban (TM) 2 Layer Compression System versus Profore (TM) to evaluate the product performance in patients with venous leg ulcers. *Int Wound J* 2008;5:267-279.
13. Mosti G, Crespi A, Mattaliano V. Comparison Between a New, Two-component Compression System With Zinc Paste Bandages for Leg Ulcer Healing: A Prospective, Multicenter, Randomized, Controlled Trial Monitoring Sub-bandage Pressures. *Wounds* 2011;23:126-134.
14. Nelson EA, Bell-Syer SE, Cullmann NA. Compression for preventing recurrence of venous ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; CD002303
15. Nelson EA, Harper DR, Prescott RJ et al. Prevention of recurrence of venous ulceration: randomized controlled trial of class 2 and class 3 elastic compression. *J Vasc Surg* 2006;44:803-808.
16. Nelson EA, Mani R, Thomas K, Vowden K. Intermittent pneumatic compression for treating venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; CD001899.
17. Nelson EA, Bell-Syer SE. Compression for preventing recurrence of venous ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Aug 15;8: CD002303.
18. O'Meara S, Tierney J, Cullum N et al. Four layer bandage compared with short stretch bandage for venous leg ulcers: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials with data from individual patients. *BMJ* 2009;338:b1344.
19. O'Meara S, Cullum N, Nelson EA, Dumville JC. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;CD000265.
20. Palfreyman, SJ, Michaels JA. A systematic review of compression hosiery for uncomplicated varicose veins. *Phlebology* 2009;24 Suppl 1:13-33.
21. Partsch H (ed.). Evidence based compression-therapy. An Initiative of the International Union of Phlebology (IUP). *VASA* 2004;34:Suppl. 63, 3-39.
22. Partsch H, Flour M, Smith PC, International Compression Club. Indications for compression therapy in venous and lymphatic disease consensus based on experimental data and scientific evidence. Under the auspices of the IUP. *Int Angiol* 2008;27:193-219.
23. Reich-Schupke S, Gahr M, Altmeyer P, Stücker M. Resting pressure exerted by round knitted moderate-compression stockings on the lower leg in clinical practice--results of an experimental study. *Dermatol Surg* 2009;35:1989-1997.
24. Reich-Schupke S, Altmeyer P, Stücker M. What do we know of post-thrombotic syndrome? Current status of post-thrombotic syndrome in adults. *J Dtsch Dermatol Ges* 2010;8:81-87.
25. Shingler S, Robertson L, Boghossian S, Stewart M. Compression stockings for the initial treatment of varicose veins in patients without venous ulceration. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011; CD008819.
26. Szewczyk MT, Jawien A, Cierzniaowska K et al. Comparison of the effectiveness of compression stockings and layer compression systems in venous ulceration treatment. *Arch Med Sci* 2010;6:793-799.
27. Thaler E, Huch R, Huch A, Zimmermann R. Compression stockings prophylaxis of emergent varicose veins in pregnancy: a prospective randomised controlled study. *Swiss Med Wkly* 2001;131:659-662.
28. Vandongen YK, Stacey MC. Graduated compression elastic stockings reduce lipodermatosclerosis and ulcer recurrence. *Phlebology* 2000;15:33-37.
29. Van Hecke A, Grypdonck M, Defloor T. Interventions to enhance patient compliance with leg ulcer treatment: a review of the literature. *J Clin Nurs* 2008;17:29-39.

## Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Markus Stücker  
Klinik für Dermatologie, Venerologie  
und Allergologie  
Venenzentrum der Dermatologischen  
und Gefäßchirurgischen Kliniken  
Ruhr-Universität Bochum  
Hiltroper Landwehr 11-13  
44805 Bochum  
E-Mail: m.stuecker@klinikum-bochum.de



