

Compression Bulletin 38

SIGVARIS
GROUP

In dieser Ausgabe:

Verstellbare Kompressions-Wraps sind billiger und effektiver als unelastische Bandagen bei der Heilung venöser Beingeschwüre. Eine multizentrische italienische randomisierte klinische Erfahrung

Ziel dieser Studie war es, zu beurteilen, ob verstellbare Kompressions-Wraps kostengünstiger und effektiver bei der Heilung venöser Beingeschwüre sind als herkömmliche unelastische Bandagen. Kostenberechnungen und der Vergleich des Behandlungsergebnisses ergaben, dass verstellbare Kompressions-Wraps bei der Behandlung von venösen Ulzera deutlich billiger und effektiver (nicht statistisch signifikant) sind als unelastische Bandagen.

Bedeutung des adäquaten Drucks in der Kompressionstherapie. Basis der erfolgreichen Behandlung

In dieser Studie wurde der tatsächliche Druckverlauf unter verschiedenen Druckmaterialien in verschiedenen klinischen Situationen untersucht und verglichen. Auf Grund der Ergebnisse der vorliegenden Studie wird postuliert, dass zumindest in Studien, die verschiedene Kompressionsmaterialien vergleichen, in Zukunft Druckmessungen durchgeführt werden sollen, wobei Messpunkt und Körperposition dokumentiert werden sollen.

Rundstrick oder Flachstrick Kompressionsmaterialien in der Erhaltungsphase der Lymphödembehandlung des Beines? Eine Analyse bestehender Literatur und technischer Daten

Die Autoren untersuchten auf Grundlage der aktuellen Literatur den Einsatz von Rund- und Flachstrick-Kompressionsmaterialien für die Erhaltungsphase in der Lymphödembehandlung. Sie kamen zu dem Schluss, dass die Wahl der Kompressionsstrümpfe für die Behandlung des Lymphödems auf klinischen Befunden / Präsentation des Beins und nicht ausschließlich auf der Diagnose beruhen sollte. Typische Indikationen für flachgestrickte Kompression sind signifikante Umfangsunterschiede, tiefe Hautfalten und ausgeprägte Ödeme der Zehen und/oder des Vorfußes, es gibt jedoch Lymphödempatienten, die mit rundgestrickten Kompressionsstrümpfen mit hoher Steifigkeit adäquat behandelt werden können.

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

Kongresse:

61. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie (DGP)	Münster, Deutschland	18. – 21. September 2019
20. Unionstagung der Schweizerischen Gesellschaften für Gefäßkrankheiten (USGG)	Luzern, Schweiz	13. – 15. November 2019
33. Jahrestagung des American College of Phlebology (ACP)	Phoenix, Arizona, USA	7. – 10. November 2019

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

Stemmer Library zu Phlebologie und Kompressionstherapie
Veröffentlicht unter der Ägide der UIP seit 2001
www.stemmerlibrary.com

Mosti G, Mancini S, Bruni S, Serantoni S, Gazzabin L, Bucalossi M, Polignano R, Mariani F, Luca B, Partsch H,
The MIRACLE Trial investigators

Verstellbare Kompressions-Wraps sind billiger und effektiver als unelastische Bandagen bei der Heilung venöser Beingeschwüre. Eine multizentrische italienische randomisierte klinische Erfahrung

Adjustable compression wrap devices are cheaper and more effective than inelastic bandages for venous leg ulcer healing. A Multicentric Italian Randomized Clinical Experience

Phlebology 2019;1-10

Zweck

Ziel dieser Studie war es, zu beurteilen, ob verstellbare Kompressions-Wraps bei der Heilung venöser Beingeschwüre generell kostengünstiger und effektiver als unelastische Bandagen sind.

Methoden

Insgesamt wurden 66 Patienten mit venösen Beingeschwüren (ABI > 0,8; einer Wundgröße von 5 bis 100 cm²; Ulkusdauer > 3 Monaten) zu dieser randomisierten, multizentrischen, prospektiven Studie zugelassen. Die Patienten wurden entweder mit einem verstellbaren Kompressions-Wrap (CircAid® JuxtaCure®) (n = 33) oder unelastischen Bandagen (Coban 2 Layer®) (n = 33) für eine Dauer von 12 Wochen behandelt. Bei wöchentlichen Besuchen wurden die Geschwüre gereinigt und mit den gleichen Produkten versorgt. Die Ulkusgröße wurde mittels digitaler Planimetrie bestimmt, während Ulkusschmerzen und die Wahrnehmung der Kompressions-systeme durch den Patienten mittels einer Visuellen Analogskala (VAS) beurteilt wurden. Die Materialkosten wurden am Ende der Studie erfasst.

Resultate

Laut dieser Studie waren verstellbare Kompressions-Wraps deutlich günstiger als unelastische Bandagen (p < 0,0001). Um einen Patienten mit venösem Beingeschwür zu heilen, wurden 228 € für die Anwendung eines verstellbaren Kompressions-Wraps und 381 € für die Verwendung unelastischer Verbände ausgegeben. Interessanterweise waren verstellbare Kompressions-Wraps auch

effektiver bei der Erreichung der Ulkusheilung, erreichten jedoch keine Signifikanz. Etwa 26/33 (78,8 %) Patienten in der Gruppe der verstellbaren Kompressions-Wraps wurden nach 12 Wochen geheilt, gegenüber 23/33 (69,7 %) in der Gruppe der unelastischen Verbände. Die Schmerzen wurden mit beiden Kompressionssystemen reduziert. Die Wahrnehmung des Kompressionsdrucks durch den Patienten war in beiden Behandlungsgruppen ähnlich. Auch der gemessene Kompressionsdruck war zum Zeitpunkt der Erstapplikation ähnlich, wurde aber über die Zeit durch verstellbare Kompressions-Wraps besser aufrechterhalten.

Schlussfolgerung

Die in dieser Studie durchgeführte Kostenberechnung zeigt, dass die Behandlung mit verstellbaren Kompressions-Wraps signifikant günstiger und effektiver (nicht signifikant) bei der Heilung venöser Beingeschwüre ist, als unelastische Bandagen. Selbst anlegbare, verstellbare Kompressions-Wraps sind daher eine leistungsstarke, kostengünstige Alternative zu unelastischen Verbänden bei der Behandlung des Ulcus cruris venosum.

Kommentar der Editoren

In dieser Studie konnten die Autoren niedrigere Materialkosten für die Kompressionstherapie von Ulkuspatienten mit verstellbaren Kompressions-Wraps im Vergleich zu unelastischen Bandagen mit dem Standard Zweilag-Kompressionssystem nachweisen. Der Hauptgrund dafür ist, dass die Bandagen bei jedem Arztbesuch erneuert werden müssen, während

die Kompressions-Wraps wiederverwendet werden können. Beide Systeme weisen beim Entfernen einen hohen statischen Steifigkeitsindex auf, obwohl der Druck unter dem Verband-System im Vergleich zum Wrap deutlich stärker abnahm. Die Schmerzabnahme war bei beiden Systemen vergleichbar und die Ulkusheilung war mit den Wraps in nicht-signifikanter Weise besser. Allerdings wurde diese Studie auch nicht für den Endpunkt „Ulkusheilung“ konzipiert.

Ein Vorteil der verstellbaren Kompressions-Wraps ist das Selbstmanagement durch den Patienten, was bei Kompressionsverbänden weniger zum Einsatz kommt. Da die Reduktion der Personalkosten für den Verbandswechsel noch hinzukommt, ist die tatsächliche Kostenersparnis im Vergleich zu den reinen Materialkosten noch höher.

Entsprechend internationaler Richtlinien sind Kompressionsverbände nach wie vor der Goldstandard für die Ulkusbehandlung, obwohl sich Zweikomponenten-Strumpfsysteme in der Therapie als ebenso effektiv und kostengünstig erwiesen haben. Mit einer neuen Generation von Kompressionsprodukten, den „verstellbaren Kompressions-Wraps“, können Effektivität und Kosteneinsparung auch bei Patienten erreicht werden, bei denen Kompressionsstrümpfe zur Behandlung möglicherweise nicht anwendbar sind.

Partsch H, Stücker M, Vanscheidt W, Lächli S, Eder S, Protz K, Dissemond J

Bedeutung des adäquaten Drucks in der Kompressionstherapie. Basis der erfolgreichen Behandlung

Importance of adequate pressure in compression therapy. Basis for successful treatment

Der Hautarzt; Springer Medizin Verlag GmbH 2019:1-8

Zweck

Druckangaben von verschiedenen Kompressionsmitteln sind in der Literatur kaum zu finden, und noch immer werden viele Wirksamkeitsvergleiche von Kompressionsmaterialien ohne Dosierungsangabe publiziert. In der vorliegenden Studie wurden die tatsächlichen Druckverläufe unter verschiedenen Kompressionsmaterialien in unterschiedlichen klinischen Situationen untersucht und verglichen.

Methoden

Hierfür wurden Druckmessungen im Liegen, im Stehen und im Gehen mit einem PicoPress®-Gerät (Fa. Microlab, Roncaglia di Ponte San Nicolò, Italien) am Messpunkt B1, ca. 12 cm proximal des Innenknöchels durchgeführt. Das PicoPress®-Gerät kann mehrere Tage unter einem Verband belassen werden und ermöglicht die fortlaufende Druckregistrierung. Mit Hilfe der mitgelieferten Software ist eine einfache Auswertung und Darstellung der Druckverläufe möglich.

Die Druckmessungen der verschiedenen Kompressionsmaterialien erfolgten im Selbstversuch, an Ulcus cruris venosum Patienten und bei einem Patienten mit massiver Varikose der V. saphena magna. Bei den 24 Ulcus cruris venosum Patienten handelte es sich um 16 Frauen und 8 Männer im Alter von 39 bis 86 Jahren (Durchschnitt 64,7 Jahre), die alle einen vorab gemessenen Ankle-Brachial Index (ABI) über 0,8 hatten.

Folgende Kompressionsmaterialien wurden bei den Druckmessungen eingesetzt:

- elastisches Kompressionsmaterial in Form von Kompressionsstrümpfen der Firmen Sigvaris (Memmingen, Deutschland) und medi (Bayreuth, Deutschland);
- unelastisches Zweikomponentenkompressionssystem mit Druckindikatoren der Firma Urgo (Sulzbach, Deutschland);
- unelastische Mehrkomponentenverbände der Firmen 3M (Neuss, Deutschland), Lohmann & Rauscher (Neuwied, Deutschland) und Smith & Nephew (Hamburg, Deutschland).

Resultate

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass in Abhängigkeit der verwendeten Kompressionsmaterialien, der Festigkeit beim Anlegen, der lokalen Konfiguration (Körperhaltung) und dem zeitlichen Abstand zwischen Anlegen der Kompression und Messung des Druckes, beträchtlich variiert. Im Vergleich zu elastischem Material steigt der Druck bei unelastischem Material im Stehen und Gehen stärker an und führt zu höheren Druckspitzen bei Muskelkontraktion. Bei jedem der untersuchten Kompressionsmaterialien tritt ein Druckverlust auf, insbesondere aber beim unelastischen Kurzzugmaterial. Dieser Druckverlust ist vorwiegend durch die Bewegung und Ödemreduktion bedingt, ausschlaggebend für den Zeitpunkt des Verbandwechsels und ein Grund für die gute Verträglichkeit der hohen Druckspitzen bei mobilen Patienten.

Schlussfolgerung

Aus dieser Studie geht hervor, dass der Kompressionsdruck keine stabile Grösse ist und der benötigte Druck vom Behandlungsziel abhängig ist. Während niedrige Drücke sich vor allem zur Ödemreduktion eignen, werden für hämodynamische Effekte höhere Drücke (60 – 80 mmHg) benötigt. Hierfür wird unelastisches Material, das niedrigere Drucke im Liegen erlaubt (40 – 60 mmHg) bevorzugt. Druckmessungen mit geeigneten Instrumenten werden für Trainingszwecke und im Rahmen wissenschaftlicher Studien empfohlen, jedoch nicht für die Routineanwendung.

Da jedoch Kompressionsverbände von vielen Anwendern zu locker angelegt werden, sind Druckindikatoren auf Binden oder adaptive Bandagen mit Druckschablonen hilfreich, um die Kompressionsmaterialien mit dem korrekten Druck anzulegen. Schlussfolgernd kann gefordert werden, dass zumindest in Studien die verschiedene Kompressionsmittel vergleichen, zukünftig Druckmessungen durchgeführt werden sollten, bei denen auch der Punkt der Messung und die Körperhaltung des Patienten mitdokumentiert sind.

Kommentar der Editoren

Die Autoren dieser Studie haben gezeigt, dass verschiedene Kompressionsmaterialien und Applikationstechniken zu unterschiedlichen Druckstärken unter dem angewendeten Kompressionsmaterial führen. Dies ist wichtig, da für die Verbesserung hämodynamischer Parameter ein hoher Druck von über 40 mmHg benötigt wird. Ein hoher Ruhedruck ist nur bedingt einsetzbar, da es unkomfortabel sein kann einen permanenten Druck von über 50 mmHg unter einem Verband zu haben. Allerdings ist die hämodynamische Pathologie in liegender Position im Vergleich zur aufrechten Position nicht so wichtig. Daher sind hohe Druckspitzen beim Gehen der Schlüssel zur Verbesserung der Hämodynamik. Dies kann nicht nur durch einen hohen Ruhedruck, sondern auch durch einen hohen statischen Steifigkeitsindex unter Verwendung von unelastischem Material wie verstellbaren Kompression-Wraps erreicht werden.

Bei schwerer chronisch venöser Insuffizienz, wie etwa bei Ulkuspatienten, spielt eine Verbesserung der Hämodynamik eine wichtige Rolle. Die Verbesserung der Ulkushheilung wurde durch hohen Kompressionsdruck, aber auch durch Zweikomponenten-Strumpfsysteme zur Ulkusbehandlung, mit einem Ruhedruck von unter 40 mmHg und einem vergleichsweise hohen statischen Steifigkeitsindex nachgewiesen. Bei weniger schwerer venöser Insuffizienz wie Krampfadern mit moderatem abendlichem Ödem, erscheint auch der Einsatz einer Kompressionsbestrumpfung mit einem niedrigeren Druck und höherer Elastizität möglich.

Rundstrick oder Flachstrick Kompressionsmaterialien in der Erhaltungsphase der Lymphödembehandlung des Beines? Eine Analyse bestehender Literatur und technischer Daten

Round-knit or flat-knit compression garments for maintenance therapy of lymphedema of the leg? – Review of the literature and technical data

Deutsche Dermatologische Gesellschaft, published by John Wiley & Sons Ltd 2019

Zweck

Der vorliegende Artikel untersuchte die Anwendung von flach- und rundgestrickter Kompressionsbekleidung in der Erhaltungsphase der Lymphödembehandlung unter Berücksichtigung der aktuell verfügbaren Literatur, klinischer Erfahrung und verfügbarer technischer Daten.

Methoden

Publizierte Daten zur Lymphödembehandlung, zu flach- oder rundgestrickter Kompressionsbekleidung und die klinische Erfahrung der Autoren haben zur Entstehung dieses Artikels beigetragen.

Resultate

Welche Behandlungskomponenten, wie und wieviel verwendet werden, hängt von der Behandlungsphase ab. In der Phase 1 der komplexen physikalischen Entstauungstherapie (KPE), bei der die Volumenverringerung im Fokus ist, sind die wichtigsten Behandlungskomponenten die manuelle Lymphdrainage und die Kompressionsbehandlung mit Bandagen. In Phase 2 der KPE, der sogenannten Erhaltungsphase, sind die wichtigsten Behandlungskomponenten die manuelle Lymphdrainage nach Bedarf und die Kompressionstherapie mit Kompressionsstrümpfen.

Während in anderen Ländern adaptive Kompressionssysteme (Wraps) in beiden Phasen der KPE verwendet werden, sind diese Systeme in Deutschland für die Indikation Lymphödem noch nicht zugelassen.

Welche Aussagen finden sich in den Richtlinien und der klinischen Literatur?

Die aktuellen Lymphöderrichtlinien schreiben in der ersten Phase der KPE die Anwendung von Kompressionsbandagen und in der zweiten Phase flachgestrickte Kompressionsstrümpfe vor. Obschon genügend Evidenz vorhanden ist, die den therapeutischen Nutzen der Kompression in der Lymphödembehandlung belegt, sind keine Studien verfügbar, die die Sicherheit und Wirksamkeit von rund- und flachgestrickten Kompressionsstrümpfen verglichen haben. Auch unterscheiden die Empfehlungen zur Kompressionstherapie in den Lymphöderrichtlinien nicht zwischen den verschiedenen Lymphödemstadien.

Welches sind die unterschiedlichen Eigenschaften flach- und rundgestrickter Kompressionsprodukte?

Während flachgestrickte Kompressionsprodukte in nahezu jedem Körperbereich und -umfang therapeutisch angewendet werden können, unterliegt die Kompressionsbehandlung mit rundgestrickten Produkten gewissen Einschränkungen. Patienten mit extremen Unterschieden im Beinumfang oder einer hochgradig von der Norm abweichenden Beinform, können mit rundgestrickten Kompressionsprodukten nicht behandelt werden. Die unterschiedlichen Stricktechniken, die bei rund- und flachgestrickten Kompressionsprodukten angewendet werden, beeinflussen auch wie steif und flexibel ein Strickgewebe hergestellt wird.

Eine potenziell unerwünschte Komplikation, die bei der Anwendung von Kompressionsstrümpfen bei Lymphödempatienten auftreten kann, sind Abschnürungsmarkierungen in Hautfalten, wie sie häufig zwischen den Zehen, dem Fussrücken oder zwischen Fussrücken und Unterschenkelvorderseite auftreten können. Ein allgemein steiferes und weniger flexibles Flachstrickgewebe wird weniger zu Abschnürungsmarkierungen führen als ein weniger steifes und flexibleres Rundstrickgewebe.

Langzug- versus Kurzzugmaterial

Ein Gestrick hat Kurzzugeigenschaften, wenn es wenig Elastizität und Dehnbarkeit aufweist. Diese Kurzzugeigenschaften führen zu einem hohen Arbeitsdruck. Im Gegensatz dazu, haben Gestricke mit Langzugeigenschaften eine hohe Elastizität und Dehnbarkeit, was zu einem geringen Arbeitsdruck und hohem Ruhedruck führt. Die Lang- oder Kurzzugeigenschaften eines Gestricks hängen mehrheitlich von der Art des verwendeten Elastan's ab. Langverdehnbares Elastan wird typischerweise in Rundstrickgeweben verarbeitet, während kurzverdehnbares Elastan mehrheitlich bei Flachstrickprodukten eingesetzt wird. Allerdings wird diese Praxis nicht bei allen Kompressionsmaterialien angewendet, so können auch rundgestrickte Kompressionsmaterialien, die mit einem hohen Anteil an kurzverdehnbares Elastan produziert worden sind, einen unüblich hohen Grad an Steifigkeit erreichen.

Warum spielt in der täglichen klinischen Praxis die Wahl der richtigen Kompressionsmaterialien eine so wichtige Rolle?

Nach der Meinung der Autoren spielen, neben der klinischen Indikation der Kompressionstherapie, zwei weitere Aspekte eine Schlüsselrolle bei der Wahl der Kompressionsmaterialien: 1) Ökonomische Aspekte und 2) Die Therapietreue des Patienten (Compliance).

Die Kosten eines flachgestrickten Kompressionsproduktes können gut doppelt so hoch sein wie die Kosten eines vergleichbaren, rundgestrickten Kompressionsproduktes. Zusätzlich können bei der Langzeitanwendung die bekannten Nachteile flachgestrickter Produkte (Einschränkung der Bewegungsfreiheit beim Sport wegen der Steifheit des Materials, immer gleichbleibendes Hautgefühl und Mangel an modischer Vielfalt) einen negativen Einfluss auf die Therapietreue der Patienten haben. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte muss jeweils kritisch beurteilt werden, ob wirklich jeder Lymphödempatienten eine Flachstrickversorgung benötigt.

Wahl des Kompressionsstrumpfes auf Basis eines klinischen Befundes

Viele Patienten mit klinisch bestätigtem, fortgeschrittenem Lymphödem benötigen eine Behandlung mit flachgestrickten Kompressionsmaterialien. Allgemein sollten bei der Wahl des geeigneten Kompressionsmaterials für jeden Lymphödempatienten zuerst vier relevante Fragen beantwortet werden, bevor man sich für ein spezifisches Produkt entscheidet.

Ist die betroffene Extremität schon entstaut; weist sie extreme Unterschiede im Umfang auf; handelt es sich um ein Lymphödem Stadium 3, beziehungsweise Stadium 2 mit Schwellung im Fussbereich; liegen tiefe Hautfalten vor?

Können diese Fragen mit ja beantwortet werden, wird in den meisten Fällen eine flachgestrickte Kompressionsversorgung die richtige Wahl sein.

Schlussfolgerung

Gemäss der praktischen Schlussfolgerung der Autoren sollte die Wahl der geeigneten Kompressionsversorgung für eine Lymphödembehandlung auf Basis einer klinischen Beurteilung und nicht nur auf Grund der initialen Diagnose getroffen werden. Signifikante Unterschiede im Umfang, tiefe Hautfalten und ein ausgeprägtes Ödem der Zehen und/oder Vorderfuss sind typische Indikationen für eine Kompressionsversorgung mit einem Flachstrickprodukt. Nichtsdestotrotz gibt es viele Lymphödempatienten die mit einer Rundstrickversorgung adäquat behandelt werden können. Zusätzliche wichtige Faktoren wie ökonomische Aspekte, die Therapietreue des Patienten und der klinische Zustand der betroffenen Extremität müssen bei der Wahl des am besten geeigneten Kompressionsmaterials berücksichtigt werden.

Kommentar der Editoren

Die gängige Praxis, unelastische Kompressionsmaterialien bei der Behandlung des Lymphödems einzusetzen, wird zusätzlich durch theoretische Überlegungen gestützt, die auf wenig bekannten frühen experimentellen Untersuchungen basieren.

1938 wiesen McMaster and Parsons am Kaninchenohrmodell nach, dass eine arterielle Pulsation notwendig ist, damit ein subkutan lokal injiziertes Tracer Molekül durch das Lymphsystem abtransportiert werden kann. Eine gleichmässige Perfusion der Arterie, mit einem gleichbleibenden arteriellen Druck, stoppte den Lymphfluss in diesem Kaninchenohrmodell.

Oszillierende Kräfte verändern vorübergehend den interstitial-intraluminalen Druckgradienten der Gewebsflüssigkeiten, was zu einem regelmässigen Flüssigkeitstransport in die initialen

Lymphgefässe führt. Auf Grund der resultierenden erhöhten lymphatischen Resorption in die initialen Lymphgefässe, muss vermehrt Lymphlast in die Lymphkollektoren abtransportiert werden, was wiederum zu einem Anstieg der spontanen Kontraktionen in den Kollektoren führt.

Auch durch Oszillationskräfte erzeugte Gewebedeformationen, wie sie durch Aktivitäten wie Laufen, passives Bewegen der Extremitäten, oder oberflächliche Hautmassagen hervorgerufen werden, unterstützen den Lymphabfluss. Die Wichtigkeit solcher Oszillationskräfte erklärt weshalb ein steifes Kompressionsmaterial in Folge muskulärer Aktivität einen Massageeffekt im Gewebe hervorrufen kann. Auch die verstärkte arterielle Pulsation unter einem steifen Kompressionsgewebe erklärt, weshalb ein steifes Kompressionsgewebe das bevorzugte Material zur Kompressionsbehandlung bei Lymphödempatienten ist.

McMaster PD, Parsons RJ. The effect of the pulse on the spread of substances through tissues. *J Exp Med* 68: 377-400, 1938. 682

Olszewski WL, Engeset A. Intrinsic contractility of prenodal lymph vessels and lymph flow in human leg. *Am J Phys.* 1980;239(6):H775–83.

Olszewski WL. Contractility patterns of normal and pathologically changed human lymphatics. *Ann N Y Acad Sci.* 2002;979:52–63.

Breslin JW. Mechanical forces and lymphatic transport. *Microvasc Res.* 2014;96:46–54.

STEMMER LIBRARY

Literatur
Phlebologie

www.stemmerlibrary.com

**Die Stemmer Library ist die umfassendste
Onlinesammlung wissenschaftlicher Ressourcen
zu Phlebologie und Kompressionstherapie**

- Mehr als 4 000 Studien und Artikel
- Neue Publikationen werden regelmässig hinzugefügt
- Kostenlose Online-Registrierung

Kompression
therapie
medizinisch



www.stemmerlibrary.com