

Hautarzt

<https://doi.org/10.1007/s00105-020-04554-x>

© Der/die Autor(en) 2020



Joachim Dissemond¹ · Knut Kröger² · Markus Stücker³

¹Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

²Klinik für Gefäßmedizin, Angiologie, HELIOS Klinikum Krefeld, Krefeld, Deutschland

³Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

Evidenz der Kompressionstherapie unter besonderer Berücksichtigung der medizinischen adaptiven Kompressionssysteme

Die Kompressionstherapie ist gerade in den deutschsprachigen Ländern seit mehreren Jahrzehnten die wichtigste Basis für die konservative Behandlung von Patienten mit phlebologischen und lymphologischen Krankheitsbildern. Für die praktische Umsetzung dieser Kompressionstherapie stehen heute viele verschiedene Materialien und Systeme mit teilweise sehr systemspezifischen Vor- und Nachteilen zur Verfügung (■ **Tab. 1**; [6, 7, 18]).

Da es oft schwierig ist, alle Aspekte der wissenschaftlichen Literatur zu einer Thematik zu überblicken, war es unsere Intention, in diesem Übersichtsbeitrag die verschiedenen, für die klinische Arbeit wichtigen Aspekte der Evidenz der Kompressionstherapie zusammenzustellen.

Evidenz

Die evidenzbasierte Medizin (EbM) berücksichtigt bei patientenorientierten Entscheidungen die gegenwärtig beste verfügbare wissenschaftliche Datenlage. In der klinischen Praxis bedeutet EbM die Integration aus systematischer Forschung mit der bestverfügbaren externen Evidenz und individueller klinischer Expertise. EbM stützt sich somit zentral auf die 3 Säulen [4]

- individuelle klinische Erfahrung,
- Werte und Wünsche der Patienten,

- aktueller Stand der klinischen Forschung.

Um von der Sichtung und Bewertung der Evidenz zu einer konkreten klinischen Empfehlung zu kommen und somit einen Lösungsbeitrag für die Übertragbarkeit von Studienergebnissen zu ermöglichen, wurde im Jahr 2000 von der Arbeitsgruppe Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) die GRADE-Systematik eingeführt (■ **Tab. 2**). Im Kontext der Entwicklung von Handlungsempfehlungen definiert GRADE die Qualität der Evidenz als einen Gradmesser für das Vertrauen in das Zutreffen eines ermittelten Effekts, der eine Handlungsempfehlung unterstützt [19].

Aktuelle Metaanalysen, Leitlinien und Expertenempfehlungen

Einen sehr guten Überblick über die Evidenz der Kompressionstherapie mit verschiedenen medizinischen Kompressionsstrumpfsystemen liefert eine aktuelle systematische Literaturrecherche [17]. Hier wurden insgesamt 51 relevante Publikationen für eine evidenzbasierte Analyse ausgewählt und von einem internationalen Expertenteam bewertet. Basierend auf den vorliegenden Erkenntnissen, konnten insgesamt 25 Empfehlungen für die Behandlung von Patienten

Abkürzungen

<i>ABI</i>	Ankle-Brachial-Index
<i>AIK</i>	apparative intermittierende Kompressionstherapie
<i>AWMF</i>	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
<i>CVI</i>	chronische venöse Insuffizienz
<i>DGP</i>	Deutsche Gesellschaft für Phlebologie
<i>EbM</i>	evidenzbasierte Medizin
<i>GRADE</i>	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
<i>KKL</i>	Kompressionsklasse
<i>MAK</i>	medizinische adaptive Kompressionssysteme
<i>MKS</i>	medizinischer Kompressionsstrumpf
<i>pAVK</i>	periphere arterielle Verschlusskrankheit
<i>PKV</i>	phlebologischer Kompressionsverband
<i>PTS</i>	postthrombotisches Syndrom
<i>RCT</i>	randomisierte, kontrollierte Studie
<i>TPS</i>	Thromboseprophylaxestrümpfe
<i>TVT</i>	tiefe Venenthrombose
<i>UCV</i>	Ulcus cruris venosum
<i>VTE</i>	venöse Thromboembolie

Tab. 1 Materialien für die Kompressionstherapie

Kurzzugbinden
Langzugbinden
Zinkleimbinden
Mehrkomponentensysteme
Medizinische adaptive Kompressionssysteme
Medizinische Kompressionsstrümpfe ^a
Ulkuskompressionsstrümpfsysteme
Intermittierende pneumatische Kompressionssysteme
Hybridsysteme

^aDie Einteilung medizinischer Kompressionsstrümpfe (MKS) erfolgt in Deutschland durch die Kompressionsklassen (KKL). Die angegebenen Druckwerte beziehen sich bei sachgemäßer Umfangsmessung auf den Andruck im Fesselbereich und werden als B-Maß bezeichnet
 KKL I: 18–21 mmHg; KKL II: 23–32 mmHg;
 KKL III: 34–46 mmHg; KKL IV: >49 mmHg

mit akuten und chronischen Venenerkrankungen ausgesprochen werden. Im Folgenden werden diese Empfehlungen entsprechend der Bewertung nach GRADE-Systematik sortiert vorgestellt.

GRADE 1A

- Ulkusstrümpfe verbessern die Heilung bei Ulcus cruris venosum.
- Ulkusstrümpfe lindern Schmerzen bei Ulcus cruris venosum.
- MKS (medizinische Kompressionsstrümpfe) sind für die Rezidivprophylaxe nach Abheilung eines Ulcus cruris venosum geeignet.
- MKS sind zur Erhaltungstherapie bei Lymphödem geeignet.

GRADE 1B

- MKS reduzieren Beinschwellung bei Patienten mit CVI (chronische venöse Insuffizienz).
- MKS verbessern Dermatoliposklerose bei Patienten mit CVI.
- MKS lindern venöse Symptome bei Patienten mit CVI.
- MKS verbessern die Lebensqualität und den venösen Schweregrad bei Patienten mit CVI.
- MKS verhindern Beinschwellungen bei Patienten mit CVI und gesunden Personen, die von Beinschwellungen bedroht sind, z. B. während langer

Tab. 2 Einteilungen entsprechend der GRADE(Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)-Systematik

1A	Starke Empfehlung; hohe Qualität der Evidenz
1B	Starke Empfehlung; moderate Qualität der Evidenz
1C	Starke Empfehlung; niedrige Qualität der Evidenz
2A	Schwache Empfehlung; hohe Qualität der Evidenz
2B	Schwache Empfehlung; moderate Qualität der Evidenz
2C	Schwache Empfehlung; niedrige Qualität der Evidenz

Flüge oder beruflicher Beinschwellung.

- MKS sind in der Anfangsphase nach Intervention an der V. saphena magna geeignet, um postoperative Nebenwirkungen zu reduzieren.
- Zusätzliche exzentrische Kompression erhöht die Wirksamkeit von MKS bei der Verminderung postoperativer Nebenwirkungen.
- Bei akuter TVT (tiefe Venenthrombose) reduziert die sofortige Kompressionstherapie Schmerzen und Schwellungen, wodurch eine Mobilisierung ermöglicht wird.
- Es sollte keine routinemäßige, verlängerte Anwendung von MKS zur Verbesserung des klinischen Erfolgs nach Interventionen der V. saphena magna erfolgen außer bei Patienten mit anhaltender symptomatischer CVI, die von einer fortgesetzten MKS-Behandlung profitieren.
- MKS sind zur Behandlung des symptomatischen PTS (postthrombotisches Syndrom) geeignet.
- MKS sollten so früh wie möglich nach der Diagnose einer TVT eingesetzt werden, um ein PTS zu verhindern.
- Wenn bei Schlaganfallpatienten eine Thromboseprophylaxe in Betracht gezogen wird, sollten Oberschenkelthromboseprophylaxestrümpfe eingesetzt werden.

GRADE 1C

- MKS verbessern Hautveränderungen bei Patienten mit CVI.
- MKS sind bei Patienten mit superfizieller Venenthrombose geeignet.
- Bei superfizieller Venenthrombose, die mit niedermolekularem Heparin behandelt wird, ist neben einer Reduktion des Thrombuswachstums nach 1 Woche kein zusätzlicher

Nutzen durch Nutzung von MKS nachgewiesen.

GRADE 2B

- MKS erzielen nach flüssiger Verödung von C1-Venen bessere Ergebnisse.
- Physikalische Methoden der Thromboseprophylaxe einschließlich TPS (Thromboseprophylaxestrümpfe) sollten in Betracht gezogen werden, insbesondere wenn Antikoagulanzen kontraindiziert sind.
- Bei Schlaganfallpatienten sollten knielange TPS nicht als einzige Methode zur TVT-Prophylaxe eingesetzt werden.
- MKS vermeiden auf Fernreisen eine TVT bei Risikopatienten.

GRADE 2C

- MKS vermeiden auf Fernreisen eine TVT bei Hochrisikopatienten in Kombination mit einer gerinnungshemmenden Thromboseprophylaxe.
- TPS sind als Grundbestandteil der mechanischen Prophylaxe bei Patienten nach größeren Operationen geeignet.

Die Autoren weisen zudem darauf hin, dass nicht genügend Daten über den Einsatz von medizinischen Kompressionsstrümpfen (MKS) zur Verhinderung des Verlaufs der chronischen venösen Insuffizienz (CVI) vorliegen, sodass weitere Studien durchgeführt werden müssen, um evidenzbasierte Empfehlungen abgeben zu können.

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass der positive Wert der Anwendung der Kompressionsbehandlung mit Strumpfsystemen bei Patienten mit Venen- und Lymphkrankheiten in diesem Dokument mit 19/25 Empfehlungen untermauert wird, die als GRADE-1-

Erkenntnisse eingestuft werden. Für Empfehlungen, die mit GRADE-2-Erkenntnissen bewertet wurden, sind weitere Studien erforderlich.

Eine andere Arbeitsgruppe legte bei der Analyse der wissenschaftlichen Daten den Schwerpunkt auf die Kompressionstherapie nach invasiver Behandlung von oberflächlichen Venen der unteren Extremitäten [8]. Die Autoren kamen hierbei zu folgenden Aussagen, die erneut entsprechend der GRADE-Systematik bzw. als Best-Practice-Empfehlungen bewertet wurden.

GRADE 1B

- Patienten mit Ulcus cruris venosum sollen regelmäßig eine Kompressionstherapie erhalten, um die Heilungsrate zu verbessern und das Rezidivrisiko zu verringern.

GRADE 2B

- Postinterventionell sollten Kompressionsverbände mit einem Ruhedruck >20 mmHg und exzentrischen Pads direkt über das Interventionsareal platziert werden, um postoperative Schmerzen zu mindern.

GRADE 2C

- Kompressionstherapie ist nach thermischer Ablation oder Stripping bei CVI geeignet.
- Kompressionstherapie sollte unmittelbar nach der Sklerosierung oberflächlicher Venen begonnen werden.
- Bei Patienten mit Ulcus cruris mixtum wird die Durchführung einer Kompressionstherapie empfohlen, wenn der ABI (Ankle-Brachial-Index) >0,5 ist oder der absolute Knöcheldruck >60 mmHg ist.

Best-Practice-Empfehlungen

- Für die Dauer der Kompressionstherapie nach Intervention gibt es keine ausreichende Evidenz, sodass diese entsprechend dem klinischen Befund entschieden werden sollte.
- Für die Dauer der Kompressionstherapie nach Sklerosierung gibt es keine ausreichende Evidenz, sodass diese

Hautarzt <https://doi.org/10.1007/s00105-020-04554-x>
© Der/die Autor(en) 2020

J. Dissemond · K. Kröger · M. Stücker

Evidenz der Kompressionstherapie unter besonderer Berücksichtigung der medizinischen adaptiven Kompressionssysteme

Zusammenfassung

Die Kompressionstherapie ist seit mehreren Jahrzehnten eine nebenwirkungsarme Basis für die konservative Behandlung der Patienten mit phlebologischen und lymphologischen Krankheitsbildern. Für die praktische Umsetzung dieser Kompressionstherapie stehen viele verschiedene Materialien mit teilweise systemspezifischen Vor- und Nachteilen zur Verfügung. Eine in Deutschland noch recht neue Behandlungsoption sind medizinische adaptive Kompressionssysteme (MAK). Neben den sehr guten praktischen Erfahrungen im klinischen Alltag zeigt sich auch bei der Zusammenstellung der wissenschaftlichen Evidenz der Kompressionstherapie, dass insbesondere für die Behandlung von Patienten mit Venenerkrankungen die wissenschaftliche Datenlage deutlich besser als für viele andere medizinische Bereiche ist. Wichtig hierbei ist es zu beachten, dass die Kompressionstherapie zuverlässig

einen adäquaten Kompressionsdruck gewährleisten muss. Dies vorausgesetzt, ist auf der Basis der aktuell zur Verfügung stehenden Daten davon auszugehen, dass die klinische Effektivität der unterschiedlichen Kompressionssysteme vergleichbar gut ist. Auch für MAK sind diese Aspekte mittlerweile wissenschaftlich gut überprüft worden, sodass diese Analogieschlüsse gezogen werden können. Somit können Therapeuten heute zwischen verschiedenen, sehr effektiven Therapieoptionen wählen und bei der Auswahl individuelle Faktoren, Wünsche der Patienten, aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen.

Schlüsselwörter

Phlebologisches Krankheitsbild · Lymphologisches Krankheitsbild · Kompressionsdruck · Kompressionsdauer · Kompressionsfrequenz

Evidence of compression therapy with special consideration of medical adaptive compression systems

Abstract

For several decades, compression therapy, which is associated with few side effects, has been a basis for the conservative treatment of patients with phlebological and lymphological diseases. For the practical implementation of compression therapy, many different materials are available, some with system-specific advantages and disadvantages. Medical adaptive compression systems (MAK) are still a relatively new treatment option in Germany. Apart from the very good practical experience in clinical everyday life, the compilation of the scientific evidence of compression therapy also shows that the scientific data situation is significantly better than for many other medical areas, especially for the treatment of patients with venous diseases. It is important to note that

compression therapy must reliably guarantee adequate compression pressure. If these conditions are met, it can be assumed on the basis of the currently available data that the clinical effectiveness of the different compression systems is comparably good. These aspects have now also been well tested for MAK, so that these analogies can be drawn. Therapists today can therefore choose between different, very effective therapy options and take individual factors, patient wishes and economic aspects into account when making their selection.

Keywords

Phlebological diseases · Lymphological diseases · Compression pressure · Compression duration · Compression frequency

entsprechend dem klinischen Befund entschieden werden sollte.

Cochrane-Metaanalysen

Das internationale Netzwerk Cochrane Collaboration wurde 1993 gegründet und nach Sir Archibald („Archie“) Lemman Cochrane benannt. Der 1988 verstor-

Tab. 3 Methodische Einteilung von Leitlinien entsprechend der Stufenklassifikation des AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften)-Regelwerks

S1	Handlungsempfehlungen von Expertengruppen
S2k	Konsensbasierte Leitlinie
S2e	Evidenzbasierte Leitlinie
S3	Evidenz- und konsensbasierte Leitlinie

bene britische Arzt und Epidemiologe Cochrane gilt als einer der Väter der EbM. Er veröffentlichte bereits 1972 das Buch „Effectiveness and efficiency—random reflections on health services“, in dem die Grundidee von wissenschaftlich begründbaren medizinischen Handlungen erstmalig beschrieben wird.

Im Folgenden werden einige der durch das Cochrane-Institut durchgeführten Metaanalysen und deren Kernaussagen zu den Themen der Kompressions-therapie kurz vorgestellt (www.cochrane.de).

Für die Thematik „Kompression bei Ulcus cruris venosum“ wurden 2012 insgesamt 48 RCT (randomisierte, kontrollierte Studie) mit 4321 Patienten identifiziert [13].

- Kompression erhöht die Heilungsraten eines Ulcus cruris venosum im Vergleich zu keiner Kompression.
- Mehrkomponentensysteme sind effektiver als Einkomponentensysteme.
- Mehrkomponentensysteme mit einer elastischen Binde sind effektiver als solche, die hauptsächlich aus unelastischen Bestandteilen bestehen.
- Ein Ulcus cruris venosum heilt schneller bei Verwendung von MKS mit hohen Kompressionsklassen als bei Verbänden mit Kurzzugbinden.
- Ein Ulcus cruris venosum heilt schneller bei Verwendung von Vierkomponentensystemen als bei Kurzzugbinden.
- Zweikomponentensysteme funktionieren vergleichbar gut wie Vierkomponentensysteme.

Für die Thematik „Kompression zur Prävention von Rezidiven des Ulcus cruris venosum“ wurden 2014 insgesamt 4 RCT mit 979 Patienten identifiziert [11].

- MKS reduzieren beim Ulcus cruris venosum das Rezidivrisiko signifikant.
- MKS höherer Kompressionsklassen reduzieren das Rezidivrisiko besser als MKS mit niedrigen Kompressionsklassen.
- MKS mit niedrigeren Kompressionsklassen führen zu einer besseren Compliance als MKS mit hohen Kompressionsklassen.

Für die Thematik „Kompression zur Prävention des postthrombotischen Syndroms“ wurden 2017 insgesamt 10 RCT mit 2361 Patienten identifiziert [1].

- MKS führen zu einer signifikanten Reduktion der PTS-Inzidenz.
- MKS bis in die Leiste sind knielangen MKS im Hinblick auf die Entwicklung eines PTS nicht überlegen.
- Für die Reduktion der PTS-Inzidenz ist das Tragen von MKS über 2 Jahre effektiver als über 1 Jahr.
- MKS führen nicht zu einer signifikanten Reduktion der Inzidenz schwerer PTS.
- MKS führen nicht zu einer Verminderung der Rezidivhäufigkeit tiefer Beinvenenthrombosen.

Für die Thematik „Kompressionstherapie des postthrombotischen Syndroms“ wurden 2019 insgesamt 4 RCT mit 116 Patienten identifiziert [3].

- Es gibt sehr wenig gesicherte Erkenntnisse über die Verwendung von MKS zur Behandlung von PTS.
- Es gibt mäßig sichere Hinweise auf eine verbesserte Lebensqualität durch die Therapie.
- Es gibt Hinweise mit geringer Sicherheit, die den Einsatz von AIK (apparative intermittierende Kompressionstherapie) befürworten.

Für die Thematik „apparative intermittierende Kompressionstherapie (AIK) bei Ulcus cruris venosum“ wurden 2014 insgesamt 7 RCT mit 367 Patienten identifiziert [12].

- AIK kann die Heilung im Vergleich zu keiner Kompression erhöhen. Anmerkung: Es ist aber nicht klar, ob auch die Heilung verbessert wird, wenn die AIK zusätzlich zu

einer Kompressionsbehandlung mit Verbänden erfolgt, oder ob sie anstelle von Kompressionsverbänden verwendet werden kann.

- Schnelle AIK ist besser als langsame AIK.

AWMF-Leitlinien

Die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) wurde im November 1962 gegründet und koordiniert seit 1995 Leitlinien und Empfehlungen der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften in Deutschland (Tab. 3). Diese AWMF-Leitlinien sollen systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen sein. Auf der Homepage (www.awmf.org) wird klargestellt, dass „Leitlinien systematisch entwickelte Aussagen sind, die den gegenwärtigen Erkenntnisstand wiedergeben, um die Entscheidungsfindung von Ärzten und Patienten für eine angemessene Versorgung bei spezifischen Gesundheitsproblemen zu unterstützen. Leitlinien sind wichtige und effektive Instrumente der Qualitätsentwicklung im Gesundheitswesen. Ihr vorrangiges Ziel ist die Verbesserung der medizinischen Versorgung durch die Vermittlung von aktuellem Wissen ... Leitlinien sind als ‚Handlungs- und Entscheidungskorridore‘ zu verstehen, von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Die Anwendbarkeit einer Leitlinie oder einzelner Leitlinienempfehlungen muss in der individuellen Situation geprüft werden nach dem Prinzip der Indikationsstellung, Beratung, Präferenzermittlung und partizipativen Entscheidungsfindung.“

Bei der AWMF finden sich verschiedene Leitlinien, in denen Teilaspekte der Kompressionstherapie vorgestellt werden (Tab. 4).

In der aktualisierten S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie (DGP) mit dem Titel „Medizinische Kompressionstherapie der Extremitäten mit Medizinischem Kompressionsstrumpf (MKS), Phlebologischem Kompressionsverband (PKV) und Medizinischen adaptiven Kompressions-

Tab. 4 Auswahl relevanter AWMF(Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften)-Leitlinien, in denen Thematiken der Kompressionstherapie eine Rolle spielen

Medizinische Kompressionstherapie der Extremitäten mit medizinischem Kompressionsstrumpf (MKS), phlebologischem Kompressionsverband (PKV) und medizinischen adaptiven Kompressionsystemen (MAK)
Intermittierende pneumatische Kompression (IPK, apparative intermittierende Kompressionstherapie [AIK])
Sklerosierungsbehandlung der Varikose
Diagnostik und Therapie der Varikose
Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE)
Venenthrombose und Lungenembolie: Diagnostik und Therapie
Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK), Diagnostik, Therapie und Nachsorge
Diagnostik und Therapie der Lymphödeme
Lipödem
Lokaltherapie chronischer Wunden bei Patienten mit den Risiken periphere arterielle Verschlusskrankheit, Diabetes mellitus, chronisch venöse Insuffizienz

systemen (MAK)“ werden die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu diesen Kompressionstherapien sehr gut zusammengefasst und bewertet [16]. Im Folgenden wird eine Auswahl der konkreten Empfehlungen aus dieser Leitlinie vorgestellt.

- Die medizinische Kompressionstherapie soll integraler Bestandteil der Therapie phlebologischer Krankheitsbilder sein. Sie kann mit MKS, PKV (phlebologischer Kompressionsverband) oder MAK (medizinische adaptive Kompressionssysteme) erfolgen. Voraussetzung sind spezielle Kenntnisse und Erfahrungen sowohl hinsichtlich Diagnose, Differenzialdiagnose, Risiken und Kontraindikationen als auch in der Verordnung zeitgemäßer Kompressionsmaterialien und der Technik des Anlegens.
- Bei Patienten mit UCV (Ulcus cruris venosum) soll nach der Entstauung die MKS-Behandlung als Alternative zum PKV geprüft werden.
- Wenn eine Kompressionstherapie bei UCV-Patienten mit MKS durchgeführt wird, sollten zweilagige Ulkuskompressionsstrumpfsysteme verwendet werden.
- Die Strumpffart und die Stärke des erforderlichen Andrucks, d. h. die KKL (Kompressionsklasse), sind abhängig von der Diagnose, der Lokalisation der Abflussstörung, dem klinischen Befund und der Schwere der Beschwerden und Veränderungen

(z. B. Schwere des Ödems). Eine starre Zuordnung einer KKL zu einer Diagnose ist nicht sinnvoll. Ziel der Kompressionstherapie ist die Besserung des klinischen Befundes.

- Es soll immer die niedrigste wirksame KKL bevorzugt werden. Dies unterstützt die Adhärenz mit der Kompressionstherapie.
- In der Entstauungsphase können sowohl mehrlagig angelegte Kompressionsbinden als auch Mehrkomponentensysteme verwendet werden, die sich insbesondere bei UCV-Patienten bewährt haben.
- Nach initialer Entstauungsphase sollte die Therapie bei UCV-Patienten in geeigneten Fällen vom PKV auf zweilagige Ulkuskompressionsstrumpfsysteme zur längerfristigen Therapie umgestellt werden.
- In der initialen Entstauungsphase beim Lymphödem und beim ausgeprägten venösen Ödem sowie beim UCV können MAK als Alternative zur Bandagierung mit Binden eingesetzt werden.
- Bei Diagnosestellung einer tiefen Beinvenenthrombose soll sofort mit einer Kompressionstherapie begonnen werden.
- Nach tiefer Beinvenenthrombose sollte die Kompressionstherapie für mindestens 6 Monate fortgesetzt werden. Danach sollten sich die Fortsetzung und Dauer der Kompressionstherapie nach den subjektiven und objektiven Zeichen eines post-

thrombotischen Syndroms (z. B. Schmerzen, Schweregefühl, Ödem, Hautveränderungen) richten.

Medizinische adaptive Kompressionssysteme

Eine im deutschsprachigen Raum noch relativ neue Option der Kompressionstherapie stellen die sog. medizinischen adaptiven Kompressionssysteme (MAK) dar. Das Grundprinzip der verschiedenen aktuell erhältlichen Unterschenkelbandagen der verschiedenen Hersteller ist, dass bei diesen offenen, unelastischen Kompressionssystemen der Kompressionsdruck segmental über mehrere Klettverschlussysteme eingestellt und im Verlauf nachreguliert werden kann. Bei einigen Systemen kann der Druck auch gezielt in einem Bereich von 20–50 mmHg eingestellt werden. Insbesondere für Patienten mit Lymphödem, die mit Binden insbesondere im Oberschenkel- und Kniebereich oft schwierig zu versorgen sind, gibt es auch Systeme mit mehreren Teilen für das gesamte Bein [6].

Im Folgenden werden einige der relevanten klinischen Studien zu den MAK vorgestellt.

In einer systematischen Übersichtsarbeit wurden 2019 die wissenschaftlichen Untersuchungen zu dem Einsatz von MAK für die Behandlung des UCV zusammengestellt und bewertet [20]. Insgesamt wurden 16 Publikationen mit 192 Patienten identifiziert. Davon waren 14 Fallberichtserien, 1 RCT und 1 Audit. Es gab Berichte über eine Verkürzung der Zeit bis zur Abheilung, eine Senkung der Kosten um >50 %, eine Verringerung der Anzahl und Dauer von Pflegeterminen und eine Verbesserung der Lebensqualität bei Patienten mit MAK.

Eine Schlussfolgerung der Autoren war, dass MAK geeignet sind, die verschiedenen klinischen Ergebnisse für Patienten mit UCV zu verbessern.

In einer aktuell publizierten Studie wurde in Trainingskursen von Krankenschwestern, die auf die Behandlung von Patienten mit UCV spezialisiert waren, der Druck von selbst applizierten, einstellbaren MAK und anderen Materialien verglichen [14]. In Work-

shops wurden die nach Anlage erzielten Druckwerte gemessen. Die Vorgabe war ein Zielbereich von mindestens 50–60 mmHg. Im ersten Kurs mit gegenseitiger Anwendung ($n=34$) betrug der durchschnittliche Druckwert am Unterschenkel 58,5 mmHg; im zweiten Kurs, in dem die Selbstanwendung getestet wurde ($n=36$), lagen die entsprechenden Werte bei 61,5 mmHg. In beiden Gruppen wurden keine Drücke von weniger als 30 mmHg beobachtet.

Die Schlussfolgerung der Autoren war, dass im Gegensatz zu Verbänden mit Kurzzugbinden, die häufig mit zu niedrigem Druck angelegt werden, die verstellbaren MAK besser einen suffizienten und gleichmäßigeren Druck gewährleisten.

Die Fragestellung einer weiteren klinischen Studie war es, ob Patienten sich selbst einen MAK zuverlässig mit genügend hohem Druck anlegen können [10]. Insgesamt 31 Patienten mit verschiedenen Stadien der CVI legten nach kurzer Erläuterung einen MAK an den eigenen Beinen an und sollten den Druck nach Gefühl nachjustieren. Die medianen Druckwerte am ersten und zweiten Tag betrugen bei den 30 Patienten ohne pAVK (periphere arterielle Verschlusskrankheit) 44,5 bzw. 46 mmHg und bei dem einzigen Patienten mit *Ulcus cruris mixtum* 34 bzw. 36 mmHg. Alle gemessenen Druckwerte lagen somit im therapeutisch gewünschten Bereich.

Die Autoren zogen die Schlussfolgerung, dass eine adäquate Selbstbehandlung mit MAK möglich ist und dass die Patienten den Druck durch das Nachjustieren auch aufrechterhalten können.

Das Ziel einer weiteren Studie war es, die Wirksamkeit und den Komfort von unelastischen Verbänden und MAK bei der Reduzierung des venösen Beinödems in der Erstbehandlungsphase zu vergleichen [9]. Insgesamt 40 Beine von 36 Patienten mit unbehandeltem Phlebödem wurden 1:1 in 2 Gruppen randomisiert. Die Patienten der MAK-Gruppe wurden gebeten, die Bandage bei Bedarf neu einzustellen, wenn diese sich locker anfühlte. Es zeigte sich, dass die readjustierbaren MAK mit einem Ruhedruck von ca. 40 mmHg bei der Reduktion des Phlebödems effektiver als unelastische Ver-

bände mit einem initialen Ruhedruck von ca. 60 mmHg waren.

Die Schlussfolgerung der Autoren war, dass MAK nicht nur während der Erhaltungsphase, sondern auch in der Entstauungsphase von Patienten mit Phlebödem wirksam und gut verträglich sind.

In einer RCT wurde bei 30 stationären Patienten mit mittelschweren bis schweren Lymphödem der Beine die Wirksamkeit der Behandlung mit MAK im Vergleich zu Mehrkomponentensystemen untersucht [5]. Die Patienten in der MAK-Gruppe konnten das Produkt selbst nachjustieren. Die Patienten, die mit MAK versorgt wurden, erreichten nach 24 h eine statistisch signifikant stärkere Volumenreduktion als die Patienten, die mit Mehrkomponentensystemen versorgt wurden.

Die Schlussfolgerung der Autoren war, dass der selbstständige Umgang mit MAK das klinische Ergebnis verbessert und somit ein vielversprechender Schritt in Richtung Selbstmanagement mit effektiver Kompressionstherapie bei Patienten mit Lymphödem ist.

In Fortbildungen zu dem Thema Kompressionstherapie legten 137 Teilnehmer aus medizinischen Berufen Verbände mit Kurzzugbinden und Unterpolsterung, Mehrkomponentensysteme und MAK an [15]. Von den 302 Bandagierungen lagen 28,4 % innerhalb der jeweils vorgegebenen Zieldruckwertspanne. Bei den Verbänden mit Kurzzugbinden waren es 11,2 %, bei den Mehrkomponentensystemen 35,2 % und bei den MAK 85,0 %. Der Tragekomfort der Verbände mit Kurzzugbinden wurde zu 37,7 %, bei Mehrkomponentensystemen zu 65,0 % und bei MAK zu 94,6 % als angenehm beurteilt.

Die Schlussfolgerung der Autoren war, dass im Praxisalltag Verbände mit Kurzzugbinden fehleranfällig sind und weniger Tragekomfort bieten. Die besten Ergebnisse konnten in dieser Untersuchung mit den MAK erzielt werden.

In der S2k-Leitlinie der DGP [16] wird darauf hingewiesen, dass „aufgrund der deutlich einfacheren Anwendung MAK weniger zeitintensiv und weniger fehleranfällig in der Anlage im Vergleich zu Kompressionsbandagierungen sind. Patienten, die noch ausreichend beweglich

sind, oder deren Angehörige können die MAK oft nach kurzer Einführung selbst anlegen. Dies erhöht wiederum die Adhärenz.“ In der Empfehlung 27 steht zudem: „In der initialen Entstauungsphase beim Lymphödem und beim ausgeprägten venösen Ödem sowie beim UCV können MAK als Alternative zur Bandagierung mit Binden eingesetzt werden.“

Diskussion

In der Zusammenstellung der Evidenz der Kompressionstherapie insbesondere für die Behandlung von Patienten mit Venenerkrankungen zeigt sich, dass die wissenschaftliche Datenlage deutlich besser ist als für viele andere medizinische Bereiche. Für die klinische Praxis muss dann aber noch geklärt werden, wie konkret bestimmte Empfehlungen umzusetzen sind. So kann für Teilaspekte der Kompressionstherapie beispielsweise die Evidenz für MKS sehr gut und für Kompressionsverbände nicht vorhanden sein. Es stellt sich dann die Frage nach der Übertragbarkeit dieser Daten auch für andere Kompressionssysteme. Als ein Beispiel für die gute Vergleichbarkeit von Resultaten bei konsequent durchgeführter Kompressionstherapie mit verschiedenen Therapieverfahren kann die in *Lancet* von Ashby et al. publizierte Studie angeführt werden [2]. Diese RCT wurde in 34 Zentren in England und Nordirland mit 457 Teilnehmern durchgeführt. Hier wurden Patienten mit UCV zufällig eingeteilt, um entweder ein zweilagiges Ulkusstrumpfsystem oder eine vierlagige Mehrkomponentensystem zu erhalten. Der primäre Endpunkt war die Zeit bis zur Ulkusheilung mit einer maximalen Nachbeobachtung von 12 Monaten. Hier fanden sich für beide Therapieoptionen sehr gute Resultate, allerdings ohne signifikante Unterschiede hinsichtlich der medianen Zeit bis zur Ulkusheilung (99 vs. 98 Tage), Anteil der Ulkusheilung (70,9 % vs. 70,4 %) oder der unerwünschten Ereignisse. Die Autoren kamen daher zu der Schlussfolgerung, dass Ulkusstrumpfsysteme eine sinnvolle Alternative zu der Therapie mit vierlagigen Mehrkomponentensystemen sind.

Diese große und qualitativ hochwertig durchgeführte Studie zeigt eine Gleichwertigkeit unterschiedlicher Kompressionsysteme. Hier wurde ein Ulkuskompressionsstrumpfsystem mit einem vierlagigen Mehrkomponentensystem, dem bisherigen Goldstandard für die Behandlung der UCV, verglichen. Mit beiden Systemen wurde der gleiche Kompressionsdruck erreicht, die Tragedauer und Tragefrequenz unterschieden sich nicht.

Es gibt bisher keine einzige Studie, die relevante klinische Unterschiede zwischen unterschiedlichen Kompressionsystemen nachweisen konnte, welche die gleichen Kompressionsdruckwerte, Kompressionsdauer und Kompressionsfrequenz aufwiesen. Unterschiede zwischen den verschiedenen Kompressionsregimen konnten nur dann gezeigt werden, wenn sich beispielsweise der Kompressionsdruck unterschied. Dies gilt insbesondere für den Vergleich der Ulkusheilung zwischen Mehrkomponentensystemen im Vergleich zu Einkomponentensystemen [13]. Für eine erste Einschätzung der Bedeutung eines Kompressionsmittels ist es somit offensichtlich von besonderer Relevanz, welchen Kompressionsdruck diese Methode sowohl in Bezug auf die Höhe als auch in Bezug auf die Dauer gewährleistet und wie die Adhärenz der Patienten zu dieser Kompressionstherapie ist. Nach derzeitigem Kenntnisstand können wir davon ausgehen, dass Kompressionsmittel in Bezug auf die Effektivität dann gleichwertig sind, wenn sich Kompressionsdruckwerte, Kompressionsdauer und Kompressionsfrequenz nicht unterscheiden. Vor diesem Hintergrund ist es nicht sinnvoll, jedes Kompressionsmittel vor dem Einsatz für jede einzelne der möglichen Indikationen neu in RCT zu überprüfen. Für entsprechende Analogieschlüsse ist es aus unserer Sicht vielmehr sinnvoll zu prüfen, ob durch ein neues Kompressionsmittel die Faktoren Kompressionsdruck, Kompressionsdauer und Kompressionsfrequenz in identischer Weise gewährleistet sind. Für MAK sind diese Aspekte mittlerweile wissenschaftlich gut überprüft worden, sodass diese Analogieschlüsse gezogen werden können.

Fazit für die Praxis

- Viele verschiedene Aspekte der Kompressionstherapie der Patienten mit phlebologischen und lymphologischen Krankheitsbilder sind durch eine gute bis sehr gute Evidenz wissenschaftlich belegt.
- Für die praktische Umsetzung der Kompressionstherapie stehen heute verschiedene Materialien mit system-spezifischen Vor- und Nachteilen zur Verfügung.
- Wenn Kompressionsdruck, Kompressionsdauer und Kompressionsfrequenz gewährleistet werden, können Therapeuten bei der Auswahl der geeigneten Systeme individuelle Faktoren, Wünsche der Patienten, aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Joachim Dissemond
Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Essen
Hufelandstr. 55, 45122 Essen, Deutschland
joachim.dissemond@uk-essen.de

Funding. Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. J. Dissemond hat finanzielle Unterstützungen für Vorträge, Beratungen und/oder Studien von folgenden Firmen erhalten: Bauerfeind, Convatec, Hartmann, Juzo, Lohmann&Rauscher, medi und Urgo. K. Kröger hat finanzielle Unterstützungen für Vorträge, Beratungen und/oder Studien von folgenden Firmen erhalten: Sanofi, UCB, Bayer, Pfizer, daiichi sankyo, medi, Hartmann, Lohmann&Rauscher und Urgo. M. Stücker hat finanzielle Unterstützungen für Vorträge, Beratungen und/oder Studien von folgenden Firmen erhalten: Bauerfeind, Juzo, Mölnlycke, Sigvaris und Urgo.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/ die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Appelen D, van Loo E, Prins MH, Neumann MH, Kolbach DN (2017) Compression therapy for prevention of post-thrombotic syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004174.pub3>
2. Ashby RL, Gabe R, Ali S et al (2014) Clinical and cost-effectiveness of compression hosiery versus compression bandages in treatment of venous leg ulcers (Venous leg Ulcer Study IV, VenUS IV): a randomised controlled trial. *Lancet* 383:871–879
3. Azirar S, Appelen D, Prins MH et al (2019) Compression therapy for treating post-thrombotic syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004177.pub2>
4. Centre for evidence-based medicine (2019) http://www.essentialevidenceplus.com/product/ebm_loe.cfm?show=oxford. Zugegriffen: 01.11.2019
5. Damstra RJ, Partsch H (2013) Prospective, randomized controlled trial comparing the effectiveness of adjustable compression Velcro wraps versus inelastic multicomponent compression bandages in the initial treatment of leg lymphedema. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 1:13–19
6. Dissemond J, Protz K, Reich-Schupke S, Stücker M, Kröger K (2016) Kompressionstherapie bei Ulcus cruris. *Hautarzt* 67:311–325
7. Kröger K, Grosskopf V, Hug J et al (2017) Verordnungslogik von medizinischen Kompressionsstrümpfen bei Patienten mit chronisch venöser Insuffizienz. *Vasomed* 29:199–201
8. Lurie F, Lal BK, Antignani PL et al (2019) Compression therapy after invasive treatment of superficial veins of the lower extremities: Clinical practice guidelines of the American Venous Forum, Society for Vascular Surgery, American College of Phlebology, Society for Vascular Medicine, and International Union of Phlebology. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 7:17–28
9. Mosti G, Cavezzi A, Partsch H, Urso S, Campana F (2015) Adjustable Velcro® compression devices are more effective than inelastic bandages in reducing venous edema in the initial treatment phase: A randomized controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 50:368–374
10. Mosti G, Partsch H (2017) Druckmessungen unter Klettverschluss-Kompression. Selbstbehandlung durch feste, unelastische Beinwickelung. *Vasomed* 29:212–216
11. Nelson EA, Bell-Syer SE (2014) Compression for preventing recurrence of venous ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002303.pub2>
12. Nelson EA, Hillman A, Thomas K (2014) Intermittent pneumatic compression for treating venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*

- 5:CD1899. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001899.pub4>
13. O'Meara S, Cullum N, Nelson EA, Dumville JC (2012) Compression for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000265.pub3>
 14. Partsch H (2019) Reliable self-application of short stretch leg compression: pressure measurements under self-applied, adjustable compression wraps. *Phlebology* 34:208–213
 15. Protz K, Reich-Schupke S, Klose K et al (2018) Kompressionsmittel für die Entstauungstherapie. Vergleichende Erhebung im Querschnitt zu Handhabung, Anpressdruck und Tragegefühl. *Hautarzt* 69:232–241
 16. Rabe E, Földi E, Gerlach H et al (2019) Medizinische Kompressionstherapie der Extremitäten mit Medizinischem Kompressionsstrumpf (MKS), Phlebologischem Kompressionsverband (PKV) und Medizinischen adaptiven Kompressionssystemen (MAK). AWMF-Registernummer: 037/005
 17. Rabe E, Partsch H, Hafner J et al (2018) Indications for medical compression stockings in venous and lymphatic disorders: an evidence-based consensus statement. *Phlebology* 33:163–184
 18. Reich-Schupke S, Protz K, Dissemond J, Rabe E (2017) Neue Entwicklungen in der phlebologischen Kompressionstherapie. *Dtsch Med Wochenschr* 142:679–686
 19. Schünemann HJ (2009) GRADE: Von der Evidenz zur Empfehlung. Beschreibung des Systems und Lösungsbeitrag zur Übertragbarkeit von Studienergebnissen. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 103:391–400
 20. Stather PW, Petty C, Howard AQ (2019) Review of adjustable velcro wrap devices for venous ulceration. *Int Wound J* 16:903–908