

Schlüsselwörter: Lymphödem, AIK,
Ein-, Drei-, gradientes Zehn-Kammer-System, randomisiert

Ein Vergleich von Systemen zur apparativen intermittierenden Kompression (AIK) bei der Behandlung von Lymphödemen

Quelle:

Studie von John J. Bergan, MD, FACS, Stephen Sparks, MD and Niren Angle, MD
From the Department of Surgery, University of California, San Diego, California.

A Comparison of Compression Pumps in the Treatment of Lymphedema

Veröffentlicht in Vascular Surgery, 1998;Vol32;Number5:455-462

Ziel:

Diese Studie wurde durchgeführt um festzustellen, welche Methode der AIK das Optimum für Patienten mit primärem und sekundärem Lymphödem ist.

Materialien und Methoden:

35 Patienten (26 Frauen, 9 Männer) wurden in die Studie aufgenommen. Die Frauen waren im Alter von 36 bis 82 Jahren (Durchschnitt 56,9 Jahre). Die Männer waren im Alter von 31 bis 83 Jahren (Durchschnitt 56,4 Jahre). 3 Patienten schieden während der Studie aus. Jeder Patient wurde nach dem Zufallsprinzip (randomisiert) mit allen 3 Gerätetypen behandelt. Die Behandlungs-Ausrüstung war wie folgt: (1) Ein-Kammer-System mit nicht gradientem Druck bei 50 mmHG, (2) ein Drei-Kammer-System mit segmentellem, nicht gradientem Druck von 50 mmHG in jeder der drei Kammern und (3) ein Mehr-Kammer-System mit gradientem Druck und 10 Luftkammern, mit einem Druck von 80 mmHG in der distalen Kammer bis zu 30 mmHG proximal. 35 Patienten wurden mit jeder der 3 Methoden behandelt. 11 Patienten hatten ein primäres-, 24 Patienten ein sekundäres Lymphödem.

Ergebnis:

Die prozentual durchschnittlichen Volumenänderungen waren mit +0.4 % in den Extremitäten, die mit einem Ein-Kammer-System behandelt wurden, +7.3 % beim Drei-Kammer-System und **-32.6 %** beim gradienten Zehn-Kammer-System. Nach „Kruskal“ und „Wallis“, „One Way ANOVA on ranks“ wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den drei Behandlungen entdeckt ($p < 0.001$). Bei der Behandlung von primären Lymphödemen gab es keinen Unterschied der verschiedenen Ergebnisse innerhalb der Untergruppen. Bei der Behandlung von sekundären Lymphödemen war keine Größenreduktion bei den Extremitäten feststellbar, die mit Ein-Kammer-System behandelt wurden. Es gab eine **-4.65 %** Reduktion bei dem Drei-Kammer-System und **-28.4 %** bei dem gradienten Zehn-Kammer-System. In einer Vergleichsanalyse von primären zu sekundären Lymphödemen mit und ohne Bestrahlung waren die unterschiedlichen Resultate statistisch nicht weit voneinander entfernt. Andere Faktoren wie der Schweregrad des Lymphödems, Geschlecht, Dauer des Lymphödems, Krankheitsgeschichte und der Status der Bestrahlung konnten keine prognostische Bedeutung oder irgendeine Auswirkung als Antwort auf die Therapie zur Folge haben.

Schlussfolgerung:

Die apparative intermittierende Kompression erzeugt eine Volumenreduktion bei primären und sekundären Lymphödemen der behandelten Extremität. Dies wurde am besten mit gradienter sequentieller Mehrkammer-Kompression erreicht. **Die Therapie zur Volumenreduktion des Lymphödems mit Ein-, oder Drei-Kammer-Geräten ist deutlich weniger wirksam.**

Einleitung:

Die Diagnose von Lymphödemen ist für gewöhnlich nicht schwer. Dessen Behandlung hingegen ist oft sehr schwierig. Dies kommt unter anderem daher, dass die Ansammlung von proteinreicher Flüssigkeit in den interstitiellen Räumen einen sich selbst aufrechterhaltenden Anstieg von Gewebeflüssigkeit produziert. Auch macht eine anatomische oder funktionale Blockade in Lymphgefäßen oder Lymphknoten den Flüssigkeitstransport schwierig.

Der pathologische Aufbau von Flüssigkeit und gelösten Stoffen im interstitiellen Gewebe kommt entweder von einem geschädigten oder einem überlasteten Lymphgefäßsystem. Lymphödeme sind unterteilt in primäre Lymphödeme, in welchen lymphatische Hypoplasie oder Aplasie vorhanden sind, und sekundäre Lymphödeme, die durch Ausräumung der Lymphknoten und Entfernung von Gefäßen entstehen. Die Verbesserung des Lymphödems hängt ab von der Umverteilung extrazellulärer Flüssigkeit durch Wiederherstellung der Balance zwischen Bildung und Absorption der Lymphe. Die Behandlung von Lymphödemen beinhaltet oft Bemühungen, das Volumen durch diätische Salzrestriktion zu reduzieren und Flüssigkeit durch harntreibende Mittel zu mobilisieren. Diese Methoden sind jedoch kaum erfolgreich. Der Proteingehalt der Ödemflüssigkeit produziert, wie oben erwähnt, einen osmotischen Sog, der dazu neigt, Salz und Wasser im Interstitium zu speichern. Daher ist das Wichtigste bei der oft schwierigen Behandlung von Lymphödemen den Lymphtransport zu verbessern. Während dies mit manueller Lymphdrainage geschehen kann, hat die mechanische Kompression (AIK) einen bestimmten Reiz, weil sie in den Zeiten angewendet werden kann, wo keine anderen physikalischen Maßnahmen erfolgen. Da es verschiedene Gerätetypen bei der Behandlung von Lymphödemen gibt, wurde die folgende Studie erstellt um festzustellen, welche Methode das Optimum bei der Behandlung von Patienten mit primären und sekundären Lymphödemen sein würde.

Patienten und Methoden:

Eine Gesamtanzahl von 35 Patienten (26 Frauen und 9 Männer) waren für die Studie angemeldet. Die Frauen waren im Alter von 36 bis 82 Jahren (Durchschnitt

56,9). Die Männer waren im Alter von 31 bis 83 Jahren (Durchschnitt 56,4). 3 Patienten beendeten vorzeitig die Studie. Bei einer 37-jährigen Frau mit einem sekundären Armlymphödem links mit Bestrahlung bestand ein Arbeitskonflikt, der sie daran hinderte, an der Studie teilzunehmen. Ein 83-jähriger Mann mit einem sekundären Lymphödem, nach Bestrahlung, hatte einen ähnlichen Konflikt. Bei einem 45-jährigen Mann mit primärem Lymphödem in den unteren Extremitäten war eine Notfall-Krankenseinweisung erforderlich, unabhängig vom Lymphödem.

Der Grad der Lymphödeme wurde genormt durch Nutzung einer vereinfachten Klassifizierung (Tabelle 1). Faktoren, die die Reaktion der aktuellen Behandlung hätten beeinflussen können, wie Dauer des Lymphödems, Anzahl der Bestrahlung, Vorhandensein von vorherigen Infektionen, ob das Lymphödem primär oder sekundär war, und das Vorhandensein und die Art der vorherigen Therapie wurden gesammelt, tabellarisch geordnet und analysiert im Zusammenhang mit der Resonanz der Behandlung.

Als die gesamten 35 Extremitäten in die Studie eingetreten waren, hatten 11 Patienten ein primäres Lymphödem, 5 davon an der rechten unteren Extremität und 6 davon an der linken unteren Extremität. Es gab 24 Extremitäten mit sekundärem Lymphödem, davon 11 an dem linken Arm (9 Frauen), 6 davon am rechten Arm (5 Frauen), 2 davon an der linken unteren Extremität (1 Frau) und 5 an der rechten unteren Extremität (3 Frauen). 19 von 35 Extremitäten hatten eine Infektion, 36 Monate bevor sie in die Studie eingetreten waren. 14 Extremitäten hatten Lymphödeme in Verbindung mit einer Bestrahlungs-Therapie. Es gab keine Patienten mit primärem Lymphödem der oberen Extremitäten in dieser Studie.

Bei diesen Patienten waren Lymphödeme seit 1 bis 53 Jahren vorhanden und ergaben einen Durchschnitt von 7,3 Jahren für Lymphödeme in den oberen Extremitäten und 21,7 Jahre für Lymphödeme in den unteren Extremitäten. Nur 4 Patienten hatten Lymphödeme seit weniger als einem Jahr, während 12 Patienten Lymphödeme seit mehr als 20 Jahren hatten.

28 von den 35 Patienten (80%) hatten in den 36 Monaten vor der Studie eine vorherige Therapie erhalten. 7 von 17 (41%) Patienten mit Lymphödem der oberen Extremitäten trugen Kompressionsstrümpfe. 10 hatten die eine oder andere Art von Gerätetherapie, 7 hatten

Quelle: Vascular Surgery, Volume 32; Number 5

Tabelle 1

Einfache Klassifikation für Lymphödeme

Klasse 1	Leichte klinische Fibrose, Dellenbildung, Reduktion durch Hochlagerung
Klasse 2	Wie Klasse 1, vermehrte klinische Fibrose, keine Dellenbildung, keine Reduktion durch Hochlagerung
Klasse 2+	Massive Schwellung, Hautveränderungen, keine Wucherungen oder Ulcerationen

Kompressionsbandagen benutzt, 9 hatten manuelle Lymphdrainage (MLD) erhalten und 5 hatten gar keine Therapie. Von den 18 Patienten mit Lymphödemen an den unteren Extremitäten hatten 11 Kompressionsstrümpfe benutzt, 11 hatten die eine oder andere Form von Gerätetherapie, 8 hatten Kompressionsbandagen und 10 erhielten manuelle Lymphdrainage (MLD). 7 Patienten hatten in den vorherigen 36 Monaten keine Therapie.

Behandlungsausrüstung:

Jeder Patient wurde per Zufall ausgewählt und mit allen drei Typen von AIK behandelt.

Die Behandlungsausrüstung war wie folgt:

1. Art.-Nr. 7000 Ein-Kammer-System: ein segmentelles, nicht gradientes System mit einem Druck von 50 mmHG. 2. Art.-Nr. 7500 Drei-Kammer-System: ein segmentelles, nicht gradientes System mit einem Druck von 50 mmHG in jeder der drei Kammern.

3. Art.-Nr. 2100 gradientes Mehr-Kammer-System: ein segmentelles System mit gradientem Druck in jeder der 10 Kammern. Der Kammerdruck in der 1. Kammer war (distal) 80 mmHG, in der 2. Kammer 74 mmHG, in der 3. Kammer 69 mmHG, in der 4. Kammer 63 mmHG, in der 5. Kammer 68 mmHG, in der 6. Kammer 52 mmHG, in der 7. Kammer 47 mmHG, in der 8. Kammer 41 mmHG, in der 9. Kammer 36 mmHG und in der 10. Kammer (proximal) 30 mmHG.

Extremitäts-Volumenmessung

Die Behandlung mit jedem System dauerte 2 Stunden. Obere und untere Extremitätsvolumen wurden gemessen durch Wasserphletismographie vor und nach der Behandlung. Das Messgerät wurde auf ein bestimmtes Level gefüllt und die Extremität wurde bis zu einer bestimmten Markierung hineingesteckt. Verdrängtes Wasser, dass in eine separate Säule floss, wurde gemessen und aufgezeichnet. Die Genauigkeit von jeder Messung wurde verbessert durch eine variable Fußplattform oder eine Halterungs-Schiene, die sicherstellte, dass die Extremität bei jeder Messung in eine vorherbestimmte Position eingeführt werden konnte. Der Grad der Extremitätenreduktion wurde ausgedrückt durch die prozentuale Abnahme des Volumens der betroffenen Extremität nach der Behandlung, verglichen mit den Werten der selben Extremität vor der Behandlung. Prozentuale Änderungen in den Ödemen wurden kalkuliert mit der Formel $\% \text{ Änderungen im Ödem} = (V_f - V_i) / V_f V_n \times 100$ wobei V_i = anfängliches Volumen, V_f = endgültiges Volumen und V_n = normales Extremitätsvolumen darstellt.

Statistische Analysen

Die Daten wurden analysiert und geordnet nach „ANOVA und ANOVA on ranks“ und alle paarweisen, vielfachen Vergleiche wurden durchgeführt mit Tukey's

Tabelle II
Patienten mit primärem Lymphödem

Quelle: Vascular Surgery, Volume 32; Number 5

Alter	Geschlecht	Bein	Ödem seit ? Jahren	% Volumereduktion		
				7000	7500	2100
31	M	LB	42	0.0	-3.1	-15.5
42	W	RB	31	-2.8	-6.1	-26.9
42	W	LB	26	+12,8	+2.5	-37.5
45	M	LB	20	NB	NB	-17.6
49	W	RB	52	0.0	-6.9	-28.3
54	W	LB	37	0.0	-21.6	-56.7
69	W	LB	2	0.0	0.0	-12.7
72	W	RB	44	+4.9	0.0	-23.7
74	M	LB	53	-5.2	-21.6	-58.9
82	W	RB	25	0.0	-2.4	-19.5
82	W	RB	45	0.0	-16.3	-45.9

LB = linkes Bein, RB = rechtes Bein, NB = nicht beendet

Test oder Dunn's Methoden. Ein zweiteiliger t Test wurde gebraucht für Vergleiche zwischen den Gruppen. Der a Wert wurde gesetzt bei 0.05. Alle Analysen wurden mit statistischer Software von SigmaStat (Jan-del Scientific, San Rafael, Kalifornien) durchgeführt.

Ergebnisse

Es wurden 32 Extremitäten behandelt, jede von diesen mit den Kompressionsgeräten Art.-Nr. 7000, der Art.-Nr. 7500 und der Art.-Nr. 2100. Die durchschnittliche prozentuale Volumenveränderung waren + 0.4 % bei der Art.-Nr. 7000, + 7.3 % bei der Art.-Nr. 7500 und - 32.6 % bei der Art.-Nr. 2100. **Das Gerät 2100 hatte eine bedeutend bessere Reduktion** in den Extremitätsgrößen als das Gerät 7000 oder das Gerät 7500 ($p > 0.01$). Auch wichtig war die mittlere prozentuale Volumenveränderung mit - 2.85 % bei der Art.-Nr. 7000, - 6.9 % bei der Art.-Nr. 7500 und - 28.4 % bei der Art.-Nr. 2100. Nach Anwendung der „Kruskal Wallis“ one way / „ANOVA Methode“ wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den drei Behandlungen entdeckt ($p < 0.001$). Vielfache paarweise Vergleiche wurden mit der „Dunn's Methode“ durchgeführt. **Die Art.-Nr. 2100 hatte eine deutlich bessere Reduktion** als die Art.-Nr. 7000 oder Art.-Nr. 7500 ($p < 0.05$). Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen der Art.-Nr. 7000 und der Art.-Nr. 7500.

Primäres Lymphödem:

Die Tabelle II zeigt die Ergebnisse der drei Behand-

lungsprotokolle von Extremitäten mit primären Lymphödemen. Es gab 5 Patienten mit Lymphödem den rechten unteren Extremität und 6 mit Lymphödem den linken unteren Extremität. Es gab keinen Unterschied der verschiedene Ergebnisse der beiden Untergruppen. Das durchschnittliche Alter der Gruppe betrug 54.9 Jahre (Mittleres Alter 49,5 Jahre). Die durchschnittliche Dauer des Lymphödems betrug 8.4 Jahre \pm 5.9 Jahre. In der Gruppe betrug die durchschnittliche Änderung der Extremitätsvolumen **+0.97%** \pm 4.86 bei der Art.-Nr. 7000, **-7.55%** \pm 9.03 bei der Art.-Nr. 7500 und **-31.2%** \pm 16.33 bei der Art.-Nr. 2100 ($p < 0.05$, Art.-Nr. 2100 gegen Art.-Nr. 7000, Art.-Nr. 7500)

Sekundäres Lymphödem:

Ohne Bestrahlung. Es gab 10 Patienten mit sekundärem Lymphödem, ohne Bestrahlung (Tabelle III). Das sekundäre Lymphödem war immer eine Folge von chirurgischen Eingriffen. Das durchschnittliche Alter dieser Gruppe lag bei 54.9 Jahren \pm 17.5 Jahren und die mittlere Dauer des Lymphödems betrug 8.4 Jahre \pm 7.5 Jahre. Die Reduktion des Extremitätsvolumens lag bei **+0.83%** \pm 5.895 bei der Art.-Nr: 7000, **-7.690%** \pm 7.357 bei der Art.-Nr. 7500 und **-32.54%** \pm 15.14 bei der Art.-Nr. 2100 ($p < 0.05$, Art.-Nr. 2100 gegenüber Art.-Nr. 7000, Art.-Nr. 7500). Diese Ergebnisse waren gleich, als die Durchschnittswerte analysiert wurden. Es gab **keine** Reduktion bei der Art.-Nr. 7000, **-4.65%** bei der Art.-Nr. 7500, und **-28.4%** bei der Art.-Nr. 2100 ($p < 0.05$).

Tabelle III

Patienten mit sekundärem Lymphödem: ohne Bestrahlung

Quelle: Vascular Surgery, Volume 32; Number 5

Alter	Geschlecht	Bein	Ödem seit ? Jahren	% Volumenreduktion/Geräte-Nr.		
				7000	7500	2100
74	W	LA	27	-8.5	-16.3	-50.1
41	M	LA	6	+6.6	-3.8	-28.3
39	W	LA	6	+8.7	0.0	-47.2
79	M	LA	1	-1.9	-7.1	-19.8
44	W	RA	12	0.0	-4.1	-9.6
55	W	LB	2	-3.3	-19.6	-42.4
73	W	RB	6	0.0	-5.2	-17.9
37	M	RB	13	+8.6	0.0	NB
71	M	RB	6	+3.4	-3.2	-28.4
36	W	RB	5	-5.3	-17.6	-49.2

LA = linker Arm, RA = rechter Arm, LB = linkes Bein, RB = rechtes Bein, NB = nicht beendet

Sekundäres Lymphödem:

Mit Bestrahlung. Es gab 14 Patienten mit sekundärem Lymphödem, die bestrahlt wurden, (mittleres Alter 57.0 Jahre \pm 17.1) (Tabelle IV). Die durchschnittliche Dauer des Lymphödems lag bei 6.9 Jahren \pm 7.22 Jahre. Die durchschnittliche Reduktion des Extremitätensvolumens bei der Art.-Nr. 7000 lag bei **+1.579%** \pm 5.44, **-4.97%** \pm 9.441 bei der Art.-Nr. 7500 und **-29.21%** \pm 12.24 bei der Art.-Nr. 2100 ($p < 0.05$ für Art.-Nr. 2100 gegen 7000, Art.-Nr. 7500). Die durchschnittliche Reduktion in der Gruppe war **0** für die Art.-Nr. 7000, **-4.6%** bei Art.-Nr. 7500 und **-28.86** bei Art.-Nr. 2100

Primäres Lymphödem verglichen mit sekundärem Lymphödem

Die Ergebnisse der Behandlungen von primären und sekundären Lymphödem mit und ohne Bestrahlung mit dem **gradienten 10-Kammer-Gerät** wurden analysiert. Die durchschnittliche Reduktion der Extremitätensvolumen in der Gruppe der primären Lymphödeme lag bei **31.2%** \pm 16.33, und der sekundären Lymphödeme bei **30.64%** \pm 13.30 ($p = ns$). Folglich war kein Unterschied in der Effektivität der Kompressionstherapie zwi-

schen primärem und sekundärem Lymphödem feststellbar.

Eine Analyse wurde durchgeführt, um primäre und sekundäre Lymphödeme mit und ohne Bestrahlung zu vergleichen. Die Ergebnisse waren ohne Unterschied. Die durchschnittliche Reduktion der Extremitätensvolumen in der Gruppe der primären Lymphödeme betrug **31.2%** \pm 16.33 gegenüber **32.54%** \pm 15.14 in der Gruppe der sekundären Lymphödeme ohne Bestrahlung, und **29.21%** \pm 12.24 bei der Gruppe der sekundären Lymphödeme mit Bestrahlung.

Es gab keinen statistisch bedeutenden Unterschied zwischen diesen Gruppen. **Die Effektivität der Behandlung mit dem gradienten Zehn-Kammer-System war bei allen Lymphödem gleich gut.** Statistische Analysen wurden durchgeführt um zu bestimmen, ob die Ergebnisse der Therapie beeinflusst wurden entweder durch andere Faktoren, wie die Schwere des Lymphödems (gemessen durch die vereinfachte Klassifikation), Geschlecht, Dauer des Lymphödems, Krankheitsgeschichte, Infektionen der Extremitäten oder durch Bestrahlung. Nach „ANOVA“ wurde ermittelt, dass keine dieser Variablen eine prognostische Bedeutung oder Auswirkung auf die Ergebnisse der Therapie hat.

Tabelle IV
Patienten mit sekundärem Lymphödem: mit Bestrahlung

Quelle: Vascular Surgery, Volume 32; Number 5

Alter	Geschlecht	Bein	Ödem seit ? Jahren	% Volumenreduktion/Geräte-Nr.		
				7000	7500	2100
45	W	LA	2	-4.8	-11.2	-19.4
79	W	LA	21	+1.6	+10.0	-10.0
71	W	LA	1	0.0	-4.3	-29.6
37	W	LA	13	+8.6	0.0	NB
38	W	LA	2	+7.9	0.0	-32.4
44	W	LA	3	+6.2	+15.2	-26.7
69	W	LA	2	-1.7	-14.5	-46.8
75	W	RA	1	0.0	-15.4	-25.0
74	W	RA	2	-6.3	-11.1	-44.4
83	M	RA	9	-2.1	NB	NB
44	W	RA	17	0.0	-4.1	-9.6
55	W	RA	18	+12.7	-10.8	-36.3
47	M	LB	2	0.0	+13.8	-42.3
38	W	RB	4	+3.2	+4.6	-28.1

LA = linker Arm, RA = rechter Arm, LB = linkes Bein, RB = rechtes Bein, NB = nicht beendet

Diskussion:

Generell wissen wir, dass äußerliche mechanische Reize wichtig sind für den Antrieb der Lymphe. Die Forschungsergebnisse der vergangenen 60 Jahre haben gezeigt, dass Lymphflüssigkeit einen hohen Proteingehalt hat und dass Bewegung den Lymphfluss ansteigen lässt.

„McHale's Forschung über die lymphatische Zirkulation“ ist zusammengefasst in seinem „Conway Bericht“ und veröffentlicht im „Irish Journal of Medical Sciences“. Innerhalb dieser Forschung wurde bewiesen, dass intermittierende Kompression auf einer Frequenz von 2 Sekunden an, 2 Sekunden aus, den Lymphfluss dramatisch ansteigen lässt und dass diese externe Kompression den Flüssigkeitsantrieb wirklich verbessert, besonders wenn ausreichend Flüssigkeit vorhanden war, so dass das lymphatische Reservoir nicht komplett entwässert war.

Es gab Fortschritte bei der Anwendung mechanischer Geräte zur Reduktion der Extremitätsvolumen. Ein-Kammer-Geräte zur AIK zeigte „Raines“ in den späten 70er Jahren, um die Umfänge der Extremitäten zu reduzieren. Weitere Experimente enthüllten, dass ungefähr 30% der Patienten für diese Art der Kompressionstherapie keine Kandidaten waren. Obwohl es keine Erklärung gab, waren es genau genommen bestimmte Stufen von Lymphödemem des Ober- und Unterarms, die schlecht auf den Druck der Ein-Kammer-Geräte reagierten. **Mit der Zeit wurde klar, dass der Effekt der Ein-Kammer-Kompression der war, den Druck in alle Richtungen zu verteilen. Dies bedeutete, dass der Druck genauso nach distal verteilt wurde wie nach proximal.** Dies führte zur Entwicklung der Mehrkammern, pneumatische Hochdruck-Kompressionsgeräte von „Zelikovski“. Die nutzten einen 100 bis 110 mmHG Kurz-Zyklus, eine von distal nach proximale „Melk-Aktion“ der vielen Kammern.

Pneumatische Kompression wurde kritisiert von denen, die die MLD befürworteten. Unter der theoretischen Kritik, dass sich durch die sequentiellen Geräte mehr lymphatische Flüssigkeit von den Extremitäten in den Rumpf bewegt und restliches Protein an Ort und Stelle verbleibt. Es wurde die Theorie aufgestellt, dass dies zum erneuten Auftreten von Ödemen führt und die Verhärtung des Gewebes beschleunigt. Der Beweis dieser Theorie ist mangelhaft. In der Praxis haben die behandelten Patienten beim Testlauf mit den Mehrkammergeräten keine Haut-, neurologische oder muskuläre Komplikationen gezeigt. Mit hohen Drücken wurden fantastische Resultate bei der Extremitätsvolumenreduktion rasch erreicht.

Weitere Kritik war, dass der Gebrauch von AIK zur Entwicklung von Genitalödemen führen würde. Erklärungen dazu wurden in „Kubik's“ detaillierten Beschreibungen der Anatomie des lymphatischen Systems gefunden. Sie zeigen, dass ventromediale lymphatische Stämme mit superiomedialen Lymphknoten in der Leiste kommunizieren und diese im Wechsel mit genitalem Lymphgefäßen. Entlastungen solcher Ödeme können erreicht werden durch MLD damit der Lymphfluss in die unteren Stamm-Lymphgefäße geleitet wird.

Letzten Endes muss die Behandlung von Lymphödemem lebenslang durchgeführt werden. Deswegen ist die Compliance des Patienten ein wichtiger Faktor.

In der Patientengruppe haben alle 19, die die MLD probiert hatten, diese Therapie abgebrochen. Kosten, Zeit und unbefriedigende Bandagierung waren der Grund.

Diese Studie ist wichtig, weil die objektive Messung der Extremitäten Gegenstand jeder Therapiemethode war.

Das Ein-Kammer-Gerät hat nur sehr wenig Reduktion der Extremitätsvolumen gezeigt und hat das Volumen einiger Patienten sogar gesteigert. Beispiele wurden z.B. bei sekundären Lymphödemem ohne Bestrahlung gefunden.

Das Drei-Kammer-Gerät hat in seinen Funktionen etwas mehr Effektivität gezeigt als das Ein-Kammer-Gerät, aber die beste Reduktion des Volumens wurde durch das gradiente Mehr-Kammer-Gerät erreicht. Dies wurde sogar dann erreicht, wenn keine hohen Drücke benutzt wurden, um die von distal nach proximalen „Melk-Aktionen“ zu erzeugen.

Das Spektrum der Lymphödemestudien und die unterschiedlichen Arten der Lymphödeme erlaubten Untergruppen-Analysen. Dies zeigte überraschend, dass die Behandlungsmodalität ebenso effektiv war für primäre sowie für sekundäre Lymphödeme. Analysen, die die Behandlung primäre gegen sekundäre Lymphödeme mit und ohne Bestrahlung verglichen, zeigten überraschend, dass die Durchschnittsreduktion der Extremitätsvolumen statistisch nicht unterschiedlich war. Klar ausgedrückt, Reduktionen von Extremitätsvolumen, hervorgerufen durch Mehr-Kammer-Geräte, stand nicht in Zusammenhang mit der Art des Lymphödems.

Schlussfolgerung

Apparative intermittierende Kompression (AIK) kann eine Reduktion bei primären und sekundären Lymphödemem erzeugen. Bestmögliches kann erreicht werden durch Mehr-Kammer-Geräte mit sequentieller Kompression, die eine von distal nach proximale „Melk-Aktion“ erzeugen. **Extremitätsvolumenreduktion durch Ein- oder Drei-Kammer-Geräte ist entschieden weniger effektiv in der Behandlung von Lymphödemem.**

AIK-INFO