

Schlüsselwörter: AIK, primäres, sekundäres Lymphödem

10 Jahre klinische Erfahrungen bei der Behandlung von Extremitätsödemen durch apparative intermittierende Kompression (AIK)

Quelle:

Studie von Zenya Yamazaki, M.D., F.I.C.A*, Yasuo Idezuki, M.D.*, Tetsu Nemoto, MD.** und Tatsuo Togawa, M.D.**

*From the 2nd Department of Surgery, University of Tokyo, Tokyo, Japan

** From the Tokyo medical and Dental University, Tokyo, Japan

Clinical Experiences Using Pneumatic Massage Therapy for Edematous Limbs Over the Last 10 Years

Veröffentlicht in: Angiology - The Journal of Vascular Diseases, Febr. 1988

Zusammenfassung

Verschiedene AIK Geräte zur Behandlung peripherer Lymphödeme wurden entwickelt, um die gestaute Lympheflüssigkeit und das venöse Blut in Richtung des Herzen zu lenken. Während der letzten 10 Jahre wurden 650 Patienten mit ödematösen Extremitäten in der Klinik des Autors mit AIK behandelt. Befriedigende Ergebnisse wurden erzielt, eine Ödemreduktion und die Verringerung von Schmerz und Verhärtungen. Dieser Bericht umfaßt die klinischen Erfahrungen des Autors und die statistische Analyse der Patienten.

Statistische Analyse: 9 Patienten (4 Männer und 5 Frauen) mit primärem und 646 Patienten (28 Männer und 618 Frauen) mit sekundärem Lymphödem der Extremitäten wurden behandelt. Die Mehrheit der Patienten litt an Ödemen der oberen Extremitäten nach Brustkrebsoperation

Klinische Studien: Der Umfang der ödematösen Extremitäten wurde vor und nach der AIK gemessen. Die Behandlung war täglich oder jeden zweiten Tag und dauerte 40 bis 60 Minuten .

$$\text{Schwellungsrate} = 100 \left(\frac{\text{Umfang der erkrankten Extremitäten}}{\text{Umfang der gesunden Extremitäten bei der ersten Diagnose}} \right)^{-1}$$

Die Schwellungsrate wurde mit Hilfe obenstehender Formel berechnet. 26 Fälle, bei denen die AIK länger als 15 Monate angewendet wurde, wurden untersucht. In 14 Fällen (54%) konnte eine weitere Reduktion des Ödems beobachtet werden, in 7 Fällen (27%) konnte die Ödemreduktion erhalten bleiben und in 5 Fällen (19%) gab es eine weitere Ödemzunahme. Die plethysmographische Analyse des peripheren Lymphvolumens und des Blutflusses durch elektrische Impedanz lassen darauf schließen, daß die AIK effektiv in der Behandlung von Extremitätsödemen eingesetzt werden kann. Die Effektivität wurde außerdem durch Messung der Kerntemperatur in der Hand während der AIK bestätigt. Die Verringerung des Umfangs der Extremitäten konnte durch tägliche Wiederholung der AIK und übliche konservative Behandlungsmethoden für lange Zeit erhalten bleiben.

Abschließend läßt sich sagen, daß die meisten Lymphödeme sekundärer Art sind. Die AIK war effektiv bei der Behandlung peripherer Lymphödeme und die Verbesserung konnte durch weitere tägliche Anwendung sowie mit Hilfe üblicher konservativer Mittel erhalten werden. Daher sollten Lymphödeme der Extremitäten mit konservativen Methoden behandelt werden, bevor eine Verschlimmerung eintritt. Dazu zählt die AIK, die regelmäßig über einen längeren Zeitraum verabreicht werden sollte.

Einleitung

Es ist allgemein bekannt, daß Lymphödeme der Extremitäten durch eine Beeinträchtigung der Blut- und Lymphgefäße verursacht werden. Pathophysiologische Untersuchungen haben ergeben, daß, unabhängig von der ersten Ursache, ein Lymphödem die abnorme Ansammlung von Protein, Wasser und gelöster Stoffe im interstitiellen Gewebe ist. Eine solche Stauung von proteinreicher Lymphe verursacht sekundäre Fibrose und/oder die Bildung von überschüssigem Bindegewebe, was klinisch als Elefantiasis oder sklerodermatöse Veränderung diagnostiziert wird. Statt Fibrose wird manchmal granulomatöse Veränderung beobachtet; ödematöse Granulomatose wird als Krankheit betrachtet, für die eine solche Veränderung typisch ist. In einigen wenigen Fällen folgte auf diese Veränderungen ein Lymphoangiosarkom, das seinen Ursprung im Endothel der Lymphgefäße hat (Stewart-Treves-Syndrom).

Die gestaute Lymphe, die viel Protein enthält, bietet Bakterien einen Nährboden, was oft zu Entzündungen oder Lymphangitis führte, die das Ödem verschlimmern. Die klinische Behandlung von Ödemen basiert auf der Prävention dieses "Teufelskreises". Um die lymphatische und venöse Zirkulation in den ödematösen Extremitäten zu verbessern, wurden AIK Geräte entwickelt und seit über 10 Jahren eingesetzt. Dieser Bericht beschreibt die klinischen Erfahrungen der Autoren mit AIK während einer Langzeittherapie. Er stellt die statistische Analyse der Patienten dar und beschreibt die gleichzeitig eingesetzten konservativen Behandlungsmethoden.

TABELLE I

Konservative Behandlung des Lymphödems

- 1) Hygiene
(Prävention von Trauma und bakterieller Infektion)
Verteilung von Broschüren zum Thema
"Die Pflege nach einer Brustkrebsoperation,
Unterweisung von Patienten mit latentem Ödem"
- 2) Reduzierung des Ödems in der erkrankten Extremität und Erhaltung der Reduzierung
 - a) Hochlagerung der Extremitäten
 - b) medikamentöse Therapie
 - c) Kompressionsstrümpfe
 - d) manuelle Lymphdrainage und/oder AIK
- 3) Beginn der Therapie im Frühstadium des Ödems
(Prävention von sekundären Veränderungen,
Fibrose, Elefantiasis, Sklerodermie, ödematöses
Granulom und granulomatösen Veränderungen)

Konservative Behandlung

Hygiene

Es wurde oft beobachtet, daß Hautpilzkrankungen, Verletzungen, Stiche, Bisse oder bestimmte chemische Stimulanzen eine rasche Anschwellung des Ödems hervorrufen. Deshalb raten wir Patienten, die betroffenen Extremitäten bei Gartenarbeiten u.ä. sorgfältig zu schützen. Wir empfehlen ebenfalls die Verwendung

von speziellen Reinigungsmitteln. Diese Vorsichtsmaßnahmen sind von fundamentaler Bedeutung für die Langzeittherapie.

Therapieplan

Der Therapieplan konzentriert sich auf die Ödemreduktion, die Erhaltung der verbesserten Kondition und der Vorbeugung von Infektionen. Sobald das Lymphödem erkannt ist, sollte mit der Behandlung begonnen werden, um eine Beeinträchtigung des subkutanen Gewebes durch sekundäre Fibrose zu verhindern. Unsere Methoden und eine Übersicht über die konservative Behandlung sind in Tabelle I dargestellt.

Methode

Hochlagerung der Extremität. Die ödematösen Extremitäten sollten während des Schlafs mit Hilfe eines Kissens in Hochlagerung gebracht werden. Tagsüber sollten die Extremitäten mehrmals hochgelagert werden.

Verwendung elastischer Bandagen oder Kompressionsstrümpfen. Elastische Bandagen oder Strümpfe werden verwendet, um die erneute Schwellung der ödematösen Extremität zu vermeiden.

Warmhalten der Extremität. Die ödematösen Extremitäten sollten warm gehalten werden, um den örtlichen Lymphfluß zu erhöhen.

Bewegungsübungen. Die lokale Anspannung/Entspannung der Muskeln erhöht den Lymphfluß. Deswegen muß der Patient die Übungen regelmäßig ausführen.

Medikamentöse Therapie. In unserer Langzeittherapie haben Antibiotika bei Lymphangitis und Entzündungen oberste Priorität vor anderen Medikamenten. Das Hauptproblem ist die Re-Infektion bei einer Entzündung. Dies kann man verhindern, indem man die Schwellung unterdrückt und durch die Verabreichung von Penizillin, Hautpilzinfektionen vorbeugt. Das Penizillin wird länger als ein halbes Jahr ähnlich der Behandlungsmethode bei rheumatischem Fieber verabreicht, da es sich in den meisten Fällen um Streptokokken handelt.

Wie *Casley-Smith et al.* berichtet haben, eignet sich Benzopyrin gut für die Behandlung von vermehrt proteinhaltigen Ödemen aufgrund der folgenden Wirkungen: 1. Erhöhung des Lymphflusses, 2. Verbesserung des Eiweissabbaus durch Makrophagen und 3. Regulierung der Zusammensetzung der interstitiellen Flüssigkeit. Wir setzen Benzopyrin oft ein, um die periphere Zirkulation zu verbessern. Diuretika werden bei den meisten Patienten nicht eingesetzt.

Massage. Massage mit den Händen oder durch Apparate erhöht den Lymphfluß und kann daher effektiv in der Behandlung von Ödemen eingesetzt werden. Zur Zeit werden verschiedene automatische Apparate verwendet. Der Autor ist aufgrund früherer Tests der

Meinung, das dieses Gerät bei der Erhöhung des Lymphflusses am erfolgreichsten war. Patienten, bei denen die ödematöse Schwellung durch Behandlung mit diesen Geräten reduziert werden konnte, wird empfohlen, zwischen den Behandlungen mit AIK elastische Bandagen oder Kompressionsstrümpfe zu tragen.

Langzeittherapie

Prinzip der wellenförmigen AIK

Das Gerät besteht aus einer Manschette, die um die Extremität gelegt wird und einer Kontrolleinheit, welche die Manschette mit Luft versorgt. Die Manschette besteht, wie in Abbildung 1 dargestellt, aus fünf einzelnen Kammern. Wenn die erste Kammer aufgepumpt ist, wird auf diesen Teil der Extremität ein Druck von 80 mmHg ausgeübt. Im Anschluß daran wird die zweite Kammer aufgepumpt. Die erste Kammer wird erst wieder entleert, wenn die dritte Kammer aufgepumpt ist. Auf diese Weise wird verhindert, daß Lymphe und venöses Blut zurückfließen können. Dieser sequentielle Ablauf aus Aufpumpen/Entleeren (oder wellenförmiger Druck) beginnt mit der äußeren Kammer und läuft dann in Richtung des Rumpfes ab, so daß die gestaute Lymphe in Richtung der systemischen Zirkulation verschoben wird. Die hier vorgestellte Methode wird als wellenförmige Massage bezeichnet. Abbildung 2 zeigt Blutstromwellen, die oberhalb der axilaren Arterie vor, während und nach der wellenförmigen Massage durch das Gerät aufgezeichnet wurden. Die

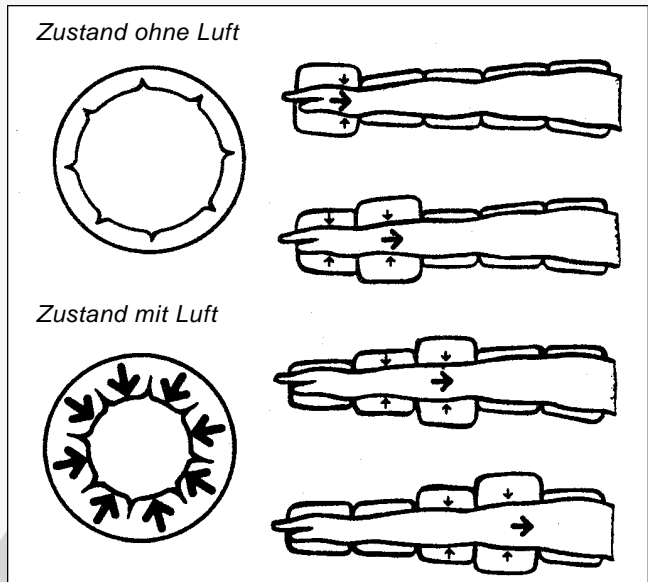


Abb. 1: Prinzip der wellenförmigen AIK

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

Abbildung läßt keine Hinweise darauf erkennen, daß die Massage den Blutfluß behindert. Außerdem wurde, wie in Abbildung 3 dargestellt, festgestellt, daß die Massage den venösen Fluß erhöhte. Aufgrund dieser Wirkung auf den venösen Fluß wird die pneumatische Massage auch eingesetzt, um postoperativen Venenthrombosen vorzubeugen.

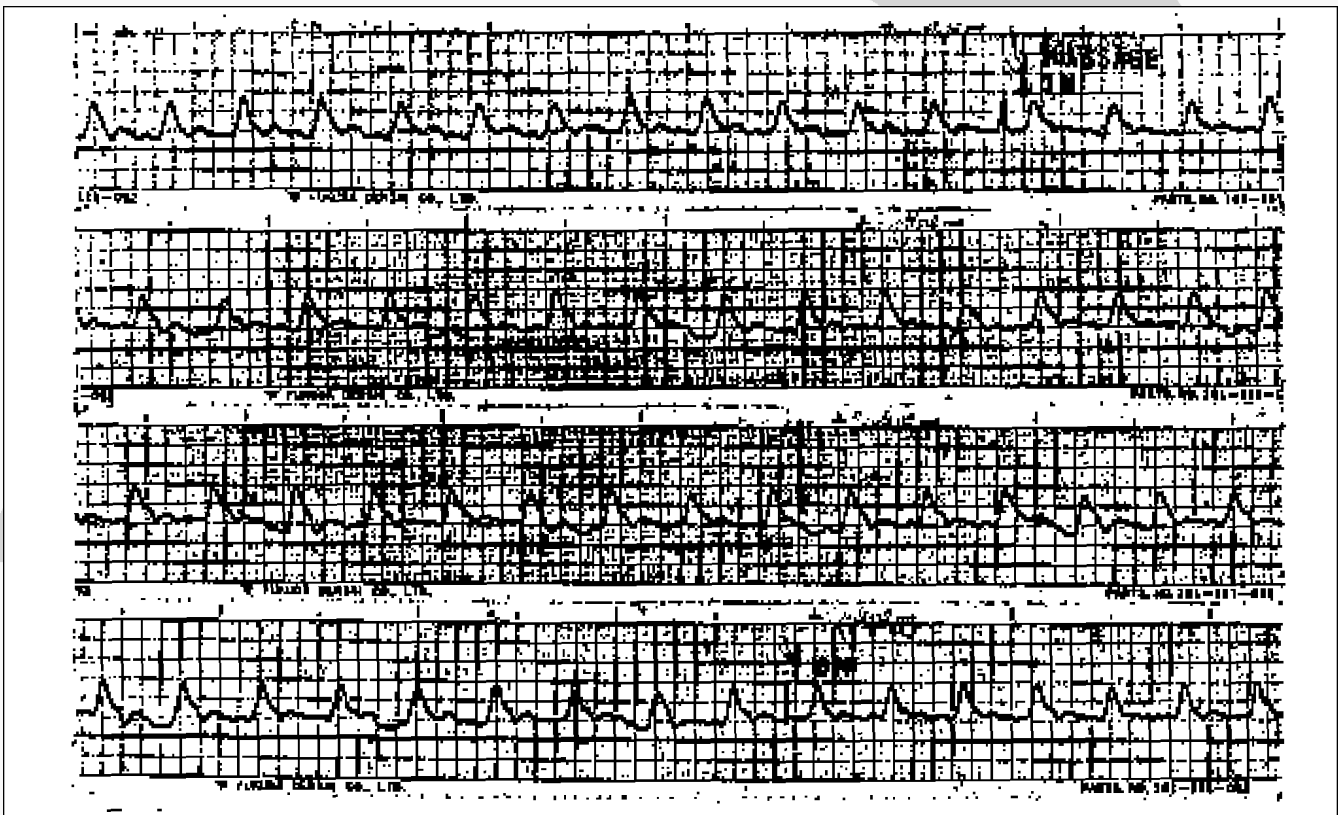


Abb. 2: Ein Beispiel für Blutstromwellen, die oberhalb der axialen Arterie unter Verwendung eines Doppler-Blutflußmeßgeräts aufgezeichnet wurden. Die Pfeile ON und OFF bezeichnen Beginn bzw. Ende der wellenförmigen AIK.

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988



Abb. 3: Ein Beispiel für eine Blutstromwelle, die oberhalb der Vena cephalica unter Verwendung eines Doppler-Blutflußmeßgeräts aufgezeichnet wurden. Der Beginn der AIK wird durch den Pfeil angezeigt.

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

Anwendungen und Kontraindikationen der wellenförmigen AIK

Die wellenförmige AIK kann eingesetzt werden zur Behandlung von primärem und sekundärem Lymphödem, Elephantiasis, chronischen Störungen der venösen Zirkulation, bei varikösem Ödem und zur Prävention von postoperativer Venenthrombose.

Sie ist kontraindiziert bei entzündetem Ödem, akuter Venenthrombose und vergleichbaren Zuständen.

Statistische Analyse

Während der letzten 10 Jahre wurden in der Klinik 9 Patienten (4 Männer und 5 Frauen) mit primärem und 646 Patienten (28 Männer und 618 Frauen) mit sekundärem Lymphödem der Extremitäten behandelt. Die Mehrheit der Patienten litt an einem Armlymphödem als Folge einer Mastektomie. 26 von 32 männlichen Patienten hatten Ödeme an den Beinen mit einer inguinalen Lymphknotenentfernung, die wegen rektaler und urologischer Malignitäten durchgeführt wurde. Bei 5 Patienten mit Beinödemen waren die Ödeme primär, bei 61 sekundär, meist als Folge einer Operation nach Gebärmutterkrebs.

Messung des Umfangs der Extremitäten

Die Wirkung der AIK wurde bewertet durch eine Messung des Umfangs, die Auskunft über das Ausmaß des Ödems gibt. Die Messung erfolgte vor und nach einer 60minütigen Therapie. Die Umfänge der gesunden und der erkrankten Seite wurden in Standardabständen von 50 mm gemessen.

Die Schwellungsrate wurde wie folgt berechnet:

$$\text{Schwellungsrate (\%)} = (U / U_0 - 1) \times 100$$

wobei U der Umfang des erkrankten Beins ist und U₀ dem Umfang des gesunden Beins bei der ersten Untersuchung entspricht. Bei 26 Post-Mastektomie-Patienten wurden die AIK und die Messungen 15 Monate lang jeden Tag oder jeden zweiten Tag auf ambulanter Basis durchgeführt. Als Ergebnis konnten die Patienten in drei Gruppen eingeteilt werden. Gruppe 1: 14 Patienten (54%) zeigten eine auffällige Verringerung der ödematösen Schwellung; Gruppe 2: 7 Patienten (27%) zeigten keine Ab- aber auch keine Zunahme des Ödems; Gruppe 3: 5 Patienten (19%) zeigten eine weitere Zunahme des Ödems.

Plethysmographische Bewertung

Der Blutfluß in den Extremitäten und die Leitfähigkeit des Gewebes wurden mit Hilfe der Admittance-Plethysmographie vor und nach der Therapie gemessen. Wie im linken Diagramm von Abbildung 5 dargestellt, war die durchschnittliche Leitfähigkeit des ödematösen Gewebes aufgrund des geringen Widerstands der Lymphe deutlich höher als bei gesundem Gewebe. Darüber hinaus betrug der Blutfluß in den ödematösen Extremitäten nur ungefähr 55% des normalen Werts (linkes Diagramm in Abbildung 6).

Die Wirkung der Therapie wird in den rechten Diagrammen der Abbildungen 5 und 6 dargestellt: die Leitfähigkeit des ödematösen Gewebes wurde fast bis auf den nor-

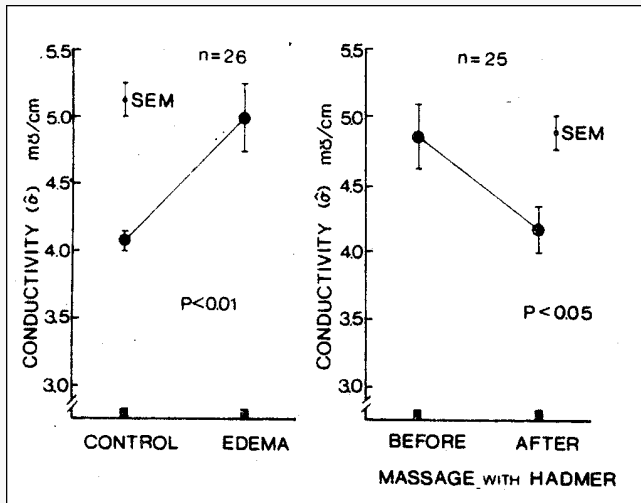


Abb. 5: Vergleich der durchschnittlichen Leitfähigkeit, zwischen gesunden und ödematösen Extremitäten (linkes Diagramm) und zwischen ödematösen Extremitäten vor und nach der AIK (rechtes Diagramm).

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

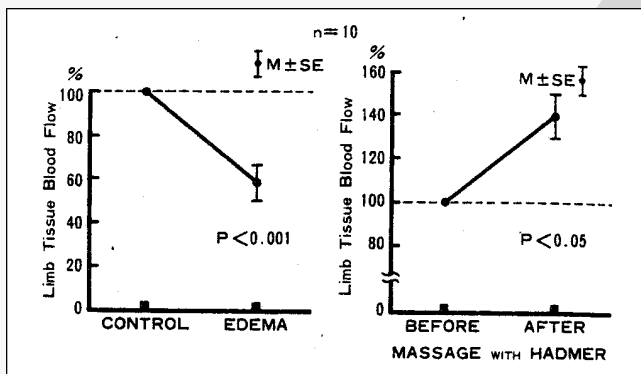


Abb. 6: Vergleich des durchschnittlichen Blutflusses, zwischen gesunden und ödematösen Extremitäten (linkes Diagramm) und zwischen ödematösen Extremitäten vor und nach der AIK (rechtes Diagramm).

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

malen Wert reduziert, als sich der Blutfluß erhöhte.

Kerntemperatur der Hände während der AIK

Die Kerntemperatur beider Hände der Post-Mastektomie-Patienten wurde während der AIK mit Hilfe von nicht-invasiven Techniken aufgezeichnet. Wie in Abbildung 7 dargestellt, stieg die Temperatur der kalten Hand auf der betroffenen Seite immer stärker an und glich sich der Temperatur der gesunden Hand an. Dieses Resultat deckt sich gut mit der oben beschriebenen Erhöhung des Blutflusses.

Klinische Langzeiterfahrungen

Langfristige Selbstbeobachtung der Patienten

Fall 1. Männlicher Patient, 38 Jahre alt, Lymphödem des linken Beins. Das Ödem wurde im April 1970 nach der operativen Behandlung eines testikulären Tumors entdeckt. Er unterzog sich im Juli 1976 einer AIK Therapie, bei der die Schwellung des linken Beins reduziert wurde. Im September kaufte er ein AIK-Gerät für den eigenen Gebrauch und setzte die Behandlung zuhau-

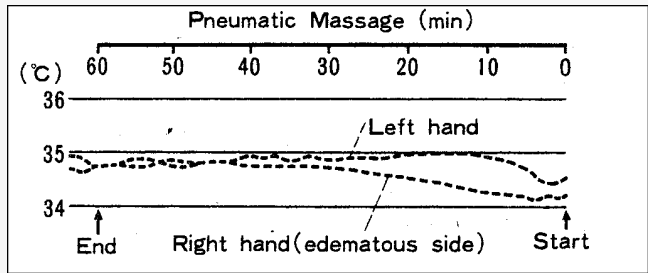


Abb. 7: Veränderung der Kerntemperatur der Hände während der AIK (63jährige Frau mit Ödem der rechten Hand nach Mastektomie).

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

se fort, wobei er seine eigenen Beobachtungen und Messungen aufzeichnete. 1983 trat er einem medical college bei.

Er maß den Umfang des Beins an drei Stellen: am Knöchel, 10 cm oberhalb des Knies und 10 cm unterhalb des Knies. Im Oktober 1977 maß er folgende Werte: am Knöchel 25.5 cm, oberhalb des Knies 39.0 cm und unterhalb des Knies 48 cm. Im April 1982 hatten die Werte ihr Maximum erreicht (27.5, 43.0 und 50.5 cm), konnten aber im März wieder reduziert werden (24.0, 41.5 und 48.0 cm). Sein Körpergewicht änderte sich jedoch ebenfalls von 65 Kg (1977) auf 78 Kg (1982) und schließlich auf 76 Kg (1983), was die Vermutung nahelegt, daß die gemessenen Umfänge nicht immer Rückschlüsse auf das Ausmaß der lymphatischen Schwellung zulassen.

Fall 2. Weiblicher Patient, 52 Jahre alt, Armödem nach Mastektomie. Sie unterzog sich der Mastektomie im Juni 1971. Nach der Operation durchlief sie eine vollständige Rehabilitation, keine Anzeichen für Ödeme wurden entdeckt. Die Bewegungsfähigkeit ihres Arms war nicht beeinträchtigt, bis ein Jahr später ein Lymphödem durch eine große Belastung des Arms und eine Verletzung und Entzündung eines Fingers ausgelöst wurde. Sie wurde daraufhin mit Antibiotika behandelt. Obwohl die Schwellung in einem gewissen Umfang reduziert werden konnte, blieb ein chronisches Lymphödem bestehen.

Eine Therapie mit AIK wurde zum ersten Mal im Juli 1976 verabreicht. Die Massage wurde drei Monate lang jeden zweiten Tag durchgeführt, was in einer Reduzierung des Armumfangs um 2 bis 5 cm resultierte. Ebenfalls verschwanden fast alle Beschwerden, die durch das Gewicht des geschwellenen Arms verursacht wurden. Die Patientin wird seitdem zweimal pro Woche bzw. öfter, wenn nötig, mit AIK behandelt. Laut ihren Aufzeichnungen und ihrer Beschreibung des Arms variierte der Umfang an einer Stelle 5 cm oberhalb des Ellbogens zwischen 24 und 27 cm. Im alltäglichen Leben schwoll der ödematöse Arm an, nachdem sie eine schwere Last mehrere Stunden mit der Hand getragen hatte, nach längerem Unkrautjäten mit der Hand bzw. den Fingern, beim Nähen, Klavierspielen, Schreiben mit einem Füller und bei der Benutzung von Scheren. In diesen Fällen hielt die Schwellung während des ganzen folgenden Tages an. Eine vorüber-

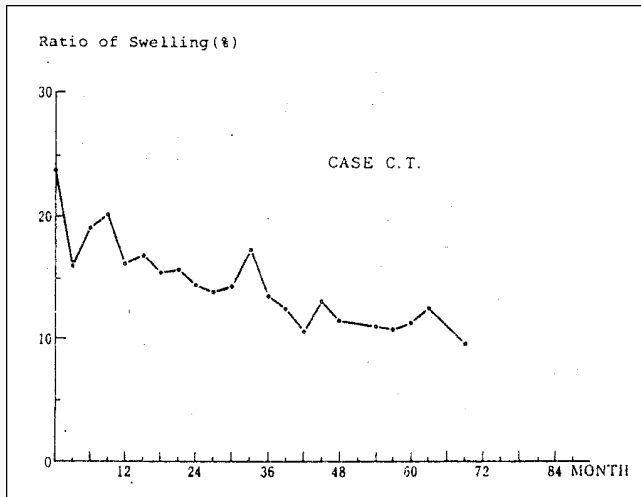


Abb. 8: Veränderung der Schwellungsrate in dem ödematösen Arm nach Beginn der AIK.

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

gehende Belastung der Hand löste jedoch keine Schwellung des Arms aus. Die Schwellung wurde reduziert durch eine 4-5tägige Behandlung mit AIK. Ihr Gewicht zeigte während dieser Beobachtungen keine größeren Schwankungen.

Langzeitüberwachung des Umfangs der Extremitäten

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen Beispiele für die Schwankungen des Armumfangs während einer Langzeittherapie aus AIK und anderen konservativen Behandlungsmethoden (wie oben beschrieben). Beide Ergebnisse wurden bei weiblichen Patienten nach Mastektomie ermittelt. Der Armumfang wurde bei der Patientin C.T. (54 Jahre alt) 100 mm und bei der Patientin M.Y. (45 Jahre alt) 350 mm oberhalb des Handgelenks gemessen. Diese Zahlen belegen, daß die Langzeitbehandlung mit AIK das Ödem reduzieren und die Verbesserung erhalten werden kann.

Diskussion

Ein Lymphödem wird durch Venen- und/oder durch lymphatische Insuffizienz verursacht und läßt sich nach einer radikalen Operation wie z.B. bei Malignität des Brustgewebes, des Rektums oder des Uterus, kaum verhindern. Das Ödem beeinträchtigt die Funktionen der Extremität und führt zu Beschwerden, wie Kälte und Schwere der Extremitäten. Unter kosmetischen Gesichtspunkten berührt das Ödem darüberhinaus das Selbstwertgefühl des Patienten. Ist das periphere Lymphödem erst einmal aufgetreten, kann die gestaute Lymphe auch zu einem Nährboden für Bakterien werden. Daher ist es wahrscheinlich, daß auf die ödematöse Läsion eine immer wieder auftretende Entzündung folgt und sich der Zustand immer weiter verschlechtert, wobei unter Umständen sekundäre pathologische Veränderungen wie Elephantiasis oder, allerdings seltener, Lymphoangiosarkome entstehen können.

Das Hauptziel einer Lymphödembehandlung ist, soviel gestaute lymphatische Flüssigkeit wie möglich

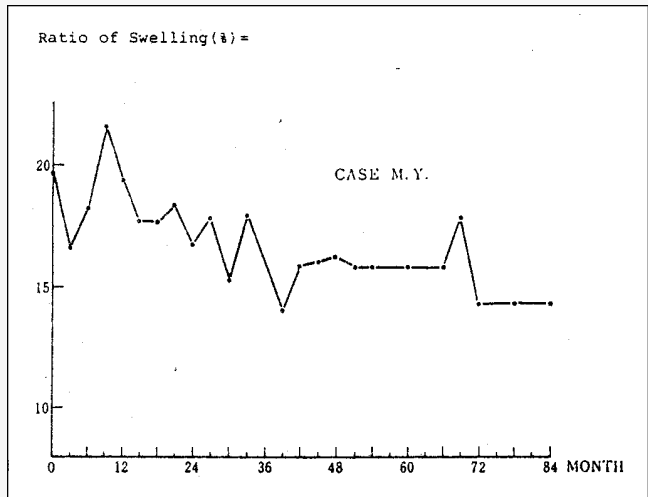


Abb. 9: Veränderung der Schwellungsrate in dem ödematösen Arm nach Beginn der AIK.

Quelle: Angiology, The Journal of Vascular Diseases, Feb. 1988

aus den Extremitäten zu verdrängen sowie Infektion und Trauma durch strenge hygienische Kontrolle vorzubeugen. Zitat Autor: Wir haben ein AIK-Gerät entwickelt, daß einen wellenförmigen Druck auf die Extremitäten ausübt. Dieses Gerät, überführt gestaute Lymphe und venöses Blut von der Peripherie in Richtung der systemischen Zirkulation. Die langfristige wellenförmige AIK wird seit über 10 Jahren in der Behandlung von Extremitätslymphödem eingesetzt und hat gute Resultate erzielt, wie eine Reduzierung des Umfangs und einer weicheren Extremität. Die Reduzierung des Umfangs konnte auf Dauer erhalten werden. In den letzten Jahren wurden vergleichbare Geräte entwickelt. Die Wirkung dieser Geräte bestätigt die Effektivität einer Massage mit wellenförmigem Druck.

Schlußfolgerung

Abschließend empfiehlt der Autor, Lymphödem der Extremitäten so früh wie möglich mit konservativen Methoden (siehe Tabelle I) zu behandeln und diese Behandlung langfristig fortzusetzen.