

Behandlungsergebnisse und Untersuchungen zur Wirkung von apparativen Expressoren

G. Leitner, Wien

Die Behandlung des Lymphödems ist schwierig und langwierig. Diese Erkrankung begleitet die zum Teil recht jungen Patienten – man denke nur an die kongenitalen Lymphödemformen – ein Leben lang.

Zur Behandlung mit konservativ-mechanischen Methoden stehen neben der manuellen Lymphdrainage und der Auswicklung nach Van der Molen auch apparative Verfahren zur Verfügung.

Die pneumatische Kompression mit aufblasbaren Ganzbeinstiefeln (z. B. Jobst-Gerät, Flowtron) hat den Nachteil, daß der Druck am ganzen Bein gleichzeitig zur Wirkung kommt. Strehler hat dagegen vor mehreren Jahren ein sogenanntes Druckwellengerät konstruiert, das unter der Bezeichnung Phlebomat im Handel erhältlich ist. Wir konnten mit einem einfacheren und billigeren Gerät, das von Zelikowski in Israel gebaut wurde und das in Österreich unter dem Namen Lymphapress im Handel ist, in unserer Abteilung arbeiten. Der Apparat ist klein und leicht zu bedienen. Er steht mit bis zu 12 Schläuchen mit der Manschette in Verbindung, die um die zu behandelnde Extremität gewickelt wird. In einer solchen Beinmanschette befinden sich 12 Luftkammern, die sich überlappen und in denen eine Druckwelle von distal nach proximal abläuft. Es gibt einen Zeitraum, in dem alle Kammern erschlaft sind und einen Zeitraum – nach Ablauf der Druckwelle – in dem alle unter Druck stehen.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf den Erfahrungen von 6 Patienten mit Lymphödem verschiedener Genese und Ausprägung sowie einer Patientin mit einem postthrombotischen Syndrom, 8 Jahre nach einer Beinbeckenvenenthrombose, die mit diesem Gerät behandelt wurden. Die Diagnose Lymphödem wurde in allen Fällen durch eine Isotopenlymphographie mit fehlendem bis fast fehlendem Lymphtransport objektiviert.

Die Patienten wurden in einem Zeitraum von bis zu 3 Monaten ein- bis zweimal wöchentlich durch je 3 Stunden mit dem Lymphapress behandelt. Die Behandlungsdrucke betragen zwischen 120 und 160 mm Hg. Zwischen den einzelnen Sitzungen wurde – wie

auch schon vor Beginn der Lymphapressbehandlung – eine Dauerkompression mit Fischerverbänden oder mit Gummistrümpfen durchgeführt. Um den Therapieeffekt messen zu können, haben wir das Beinvolumen jeweils unmittelbar vor und nach der Lymphapressbehandlung bestimmt. Dabei wurde die von Kuhnke angegebene Methode angewandt, bei der das Bein in Zylinder von bekanntem Umfang und Höhe „zerlegt“ wird – wir markieren das Bein vom Knöchel nach proximal in Abständen von 4 cm und messen an diesen Stellen den Umfang – und sich das Beinvolumen aus der Summe dieser Zylinder ergibt. In der Praxis sieht das so aus, daß wir das Bein vor und nach der Lymphapressbehandlung je zweimal messen und nach folgender Formel:

$$\text{Vol}_{(n=4)} = \frac{1}{2\pi} \sum_{i=2}^4 (U_{i-1}^2 + U_i^2)$$

das Beinvolumen berechnen. Der Einfachheit halber benutzen wir dafür einen Tischcomputer.

Soweit die Methodik.

Und nun zu unseren Ergebnissen: Prinzipiell haben wir uns zwei Fragen gestellt:

- 1.) Wie ist der Soforteffekt?
- 2.) Wie ist der Langzeiteffekt?

Zur ersten Frage ist zu sagen, daß sich bei 63 durchgeführten Behandlungen eine durchschnittliche Volumensreduktion von 4,61% ergab, was einer Abnahme des Beinvolumens von 364 ml pro Sitzung entsprach. Dieses Ergebnis ist statistisch hoch signifikant. Bei Langzeitbehandlung konnten wir bei 5 Patienten eine Besserung, sprich Volumensreduktion erreichen, bei 2 Patienten ergab sich allerdings eine Zunahme, so daß wir bei einer Patientin sogar die Behandlung abgebrochen haben. Der Behandlungserfolg ist dementsprechend unterschiedlich.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß die Lymphapressbehandlung akut eine überzeugende Wirkung zeigt, daß sich jedoch in der Langzeitwirkung recht unterschiedliche Resultate ergeben. Die von der Therapie bislang enttäuschten Patienten standen dieser Behandlung außerordentlich positiv gegen-

G. Leitner
Zur Wirkung von apparativen Expressoren

über, sie empfanden sie als angenehm und verspürten eine deutliche Reduktion des Schweregefühls.

Es stellt sich nun die Frage nach der **Wirkungsweise dieser Behandlung**. Da praktisch während jeder Behandlung ein stärkerer Harndrang zu beobachten ist und es zu einer gesteigerten Harnausscheidung kommt, liegt die Annahme nahe, daß durch die Druckwellenmassage vorwiegend Wasser mobilisiert wird. Eine Volumenverminderung einer Extremität im Ausmaß von durchschnittlich 364 ml innerhalb von 3 Stunden kann ja auch nur durch die Reduktion des Wassergehaltes plausibel erklärt werden. Ob nun das Wasser über die Lymphbahnen aus der Extremität entfernt wird, was natürlich nur bei intakten Lymphgefäßen möglich wäre, oder ob nicht doch vorwiegend ein verstärkter vaskulärer Abtransport, der durch eine druckbedingte Impression des Wassers in die Gefäße zustande kommt, diesen Effekt bewirkt, müssen wir unbeantwortet lassen.

Was aber geschieht mit der lymphpflichtigen Last, den Eiweißmolekülen, die im Interstitium liegen bleiben und die letzten Endes die Ursache dafür sind, daß das Ödem irreversibel wird?

Es ergibt sich nun die ganz wesentliche Frage, ob dieses Eiweiß von der apparativen Massage beeinflusst wird. Um dieses Problem zu untersuchen, haben wir bei 3 Patienten mit klinisch deutlichem, einseitigem Lymphödem, das isotopenlymphographisch verifiziert wurde, die Albuminaktivität vor und nach Massage gemessen. Praktisch sieht das so aus, daß der Patient mit Jod 131 radioaktiv markiertes Albumin intravenös verabreicht bekommt. Diese Substanz verteilt sich nun gleichmäßig im sogenannten Albuminraum, der letzten Endes mit dem Extrazellulärraum, das ist der Vaskulär-plus Interstitialraum, identisch ist. Therapieinduzierte Änderungen der extern gemessenen Radioaktivität spiegeln nun Änderungen in diesem Eiweißraum wider. Durch Berücksichtigung der durch die Therapie bedingten Volumenschwankungen können nun Aussagen über die Eiweißkonzentration des Gewebes, wir bezeichnen das als „spezifische Aktivität“, gemacht werden.

Auf Abbildung 1 ist die Wirkung der Massage auf das Volumen und die Albuminaktivität und die daraus resultierende spezifische Aktivität vor und nach der Behandlung sowohl der erkrankten als auch der gesunden Extremität zu sehen.

Hier handelte es sich um eine 60jährige Patientin mit Lymphödemata tardum des linken Beines. Wie gesagt,

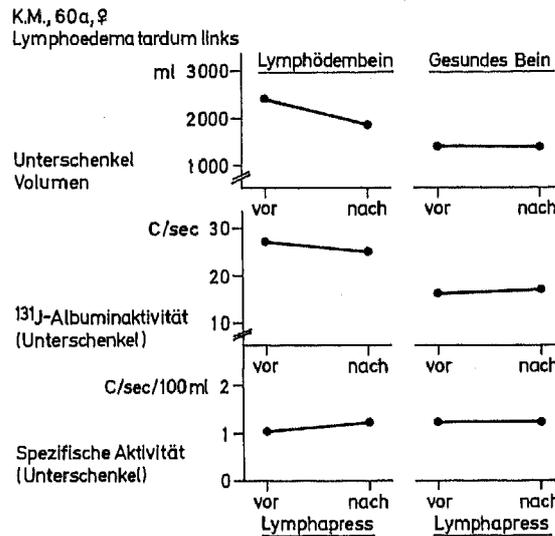


Abb. 1: Lymphapress-Massage beider Unterschenkel bei einseitigem Lymphödem drei Tage nach intravenöser Injektion von ¹³¹J-Albumin. Reduktion des Unterschenkelvolumens (oben) und in geringerem Ausmaß der Albuminaktivität (Mitte) am erkrankten Unterschenkel. Daraus resultiert ein Anstieg der spezifischen Albuminaktivität durch die Lymphapress-Massage (unten). Keine deutlichen Volumen- oder Aktivitätsänderungen durch Lymphapress am gesunden Unterschenkel.

haben wir das an drei Patienten untersucht, wobei sich analoge Werte ergaben. Auf dem Dia erkennt man, daß es auf der erkrankten Seite durch die Lymphapressmassage zu einer Abnahme der Albuminaktivität kommt, was letzten Endes mit einer geringen Abnahme des Eiweißes im Interstitium zu erklären ist.

Da die Albuminmoleküle, das Molekulargewicht beträgt nahezu 70000, ihrer Größe wegen vom Interstitium kaum in die Gefäße zurückgebracht werden können, müssen wir für sie wohl einen lymphogenen Abtransport annehmen. Die Abnahme des Volumens bzw. des Wassers ist jedoch, wie auf der oberen Kurve ersichtlich, wesentlich stärker. Wir können also sagen, daß wir offensichtlich etwas Eiweiß aus der Extremität ausmassiert haben, daß jedoch wesentlich mehr Wasser entfernt wurde, so daß es letztlich zu einer Erhöhung der spezifischen Aktivität kommt, was im unteren Teil des Dias dargestellt ist. Die klinische Folge dieser Tatsache liegt nun auf der Hand. Der nunmehr erhöhte onkotische Druck, die Tendenz des Eiweißes Wasser zu binden, würde innerhalb kürzester Zeit das ursprüngliche Volumen des Beines wieder herstellen. Um das zu verhindern, also um den therapeutischen Effekt der Massage, die Volumensverminderung, nicht nur für wenige Stunden,

G. Leitner
Zur Wirkung von apparativen Expressoren

sondern für längere Zeiträume zu retten, ist nach der Massage eine exakte Kompressionsbehandlung notwendig. Ob dies nun ein exakter Kompressionsverband oder ein Kompressionsstrumpf ist, hängt bei uns meist davon ab, ob das Beinvolumen noch reduzierbar erscheint oder nicht. Solange wir nämlich den Eindruck haben, daß das Beinvolumen noch weiter reduzierbar ist, bevorzugen wir Verbände. Ist aber der Punkt erreicht, wo wir uns sagen müssen: „Jetzt wird es nicht mehr weniger“, so gehen wir auf Kompressionsstrümpfe über.

Wir haben uns aber auch noch andere Fragen gestellt: Wie sieht z. B. der Lymphtransport beim Armlymphödem nach Ablatio mammae aus? Nach axillärer Ausräumung der Lymphknoten und nachfolgender Bestrahlung ist das resultierende Lymphödem Folge einer zentral gelegenen Blockade und nicht primär eine periphere Lymphtransportstörung. Bei der Isotopenlymphographie fehlt nur bei den indurierten und vor allem bei den Formen, die durch Erysipole kompliziert wurden, jegliche Lymphknotendarstellung. Bei den noch weichen Armlymphödem stellen sich meistens einzelne axilläre oder klavikuläre Lymphknoten dar.

Bei einer 71jährigen Patientin mit beidseitigem Armlymphödem nach beidseitiger Brustoperation (Abb. 2) wurde über beiden Achseln und der Leber die Radioaktivität nach Injektion eines lymphpflichtigen

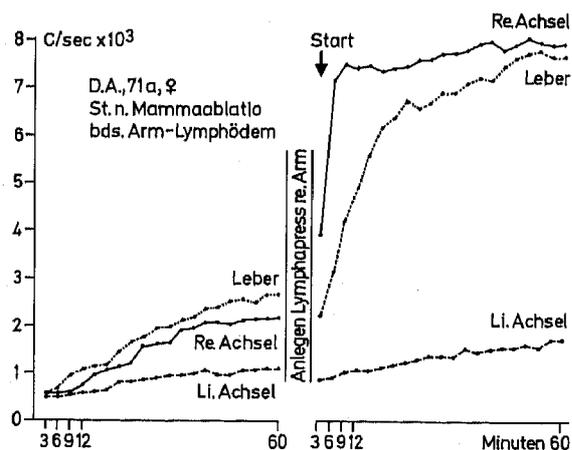


Abb. 2: Zeitaktivitätskurven über beiden Achseln und Leber nach Injektion von 99 m Tc-Schwefel-Kolloid in mehrere subkutane Depots an beiden Handrücken. Nach einer Stunde ruhigen Liegens (linke Bildhälfte) Anlegen der Lymphapress-Manschetten am rechten Arm. Schon diese Manipulation allein führt zu einer Aktivitätszunahme in den regionären Achsellymphknoten. Eine nun einsetzende Lymphapress-Massage bewirkt einen schlagartigen Anstieg der Aktivität in der Achselregion, kurz darauf gefolgt von einem solchen über der Leber.

Tracers gemessen. Wir verwenden dabei Lymphoszint, das in mehrere subkutane Depots an beide Handrücken injiziert wurde. Auf der Abszisse ist die Zeit in Minuten und auf der Ordinate die Aktivität in Counts pro Sek. dargestellt. Die Patientin ist nun nach der Injektion eine Stunde ruhig gelegen. Wie man auf der linken Seite des Dias sieht, passiert relativ wenig, das heißt, die Aktivität über den Achsellymphknoten bleibt gering, weil offensichtlich kaum etwas vom lymphpflichtigen Tracer von distal zur Achselhöhle über die Lymphbahnen gelangt ist. Nach einer Stunde wurde nun der linke Arm mit Lymphapress behandelt. Schon allein die Manipulation des Manschettenanlegens bewirkt einen Anstieg der Aktivität über den Achsellymphknoten. Mit dem Einsetzen der Lymphapressmassage kommt es jedenfalls zu einem schlagartigen Ansteigen der Aktivität in der Achselregion, kurz darauf gefolgt auch über der Leber. Wir sehen also, daß die Lymphapressbehandlung durch eine Stunde, was auf der rechten Seite des Dias dargestellt ist, den vorher sehr zögernden Lymphtransport enorm beschleunigt. Offensichtlich gelangt der lymphpflichtige Tracer über den Ductus thoracicus in die Blutbahn und wird in der Leber gefiltert, wie das durch den hepatalen Aktivitätsanstieg im Gefolge der axillären Aktivitätsanreicherung deutlich gemacht wird. Soweit zur Problematik des Armlymphödems.

Bei schweren indurierten Lymphödem der Beine, besonders nach rezidivierenden Erysipelen, bei denen sich in der Isotopenlymphographie keine Lymphknoten auf der erkrankten Seite darstellen, konnten weder im akuten Versuch noch nach einer Serie von Behandlungen eine eindeutige Verbesserung des Lymphtransportes nachgewiesen werden.

Zusammenfassend möchte ich also sagen, daß wir durch Volumensberechnung und nuklearmedizinische Untersuchungen, der Bestimmung des Albuminraumes und der Isotopenlymphangiographie, folgende Auswirkungen der Lymphapressmassage nachweisen konnten:

- 1) **Volumenreduktion** um durchschnittlich 4,6% des Extremitätenvolumens in 3 Stunden beim Lymphödem.
- 2) **Abnahme des Eiweißgehaltes im Gewebe**, jedoch auch überproportionale Wasserreduktion. Daher kommt es zu einer Änderung der lokalen Eiweißkonzentration und somit auch des onkotischen Druckes. Eine Kompressionsbehandlung zwischen den einzelnen Massagen ist deshalb zur

G. Leitner
Zur Wirkung von apparativen Expressoren

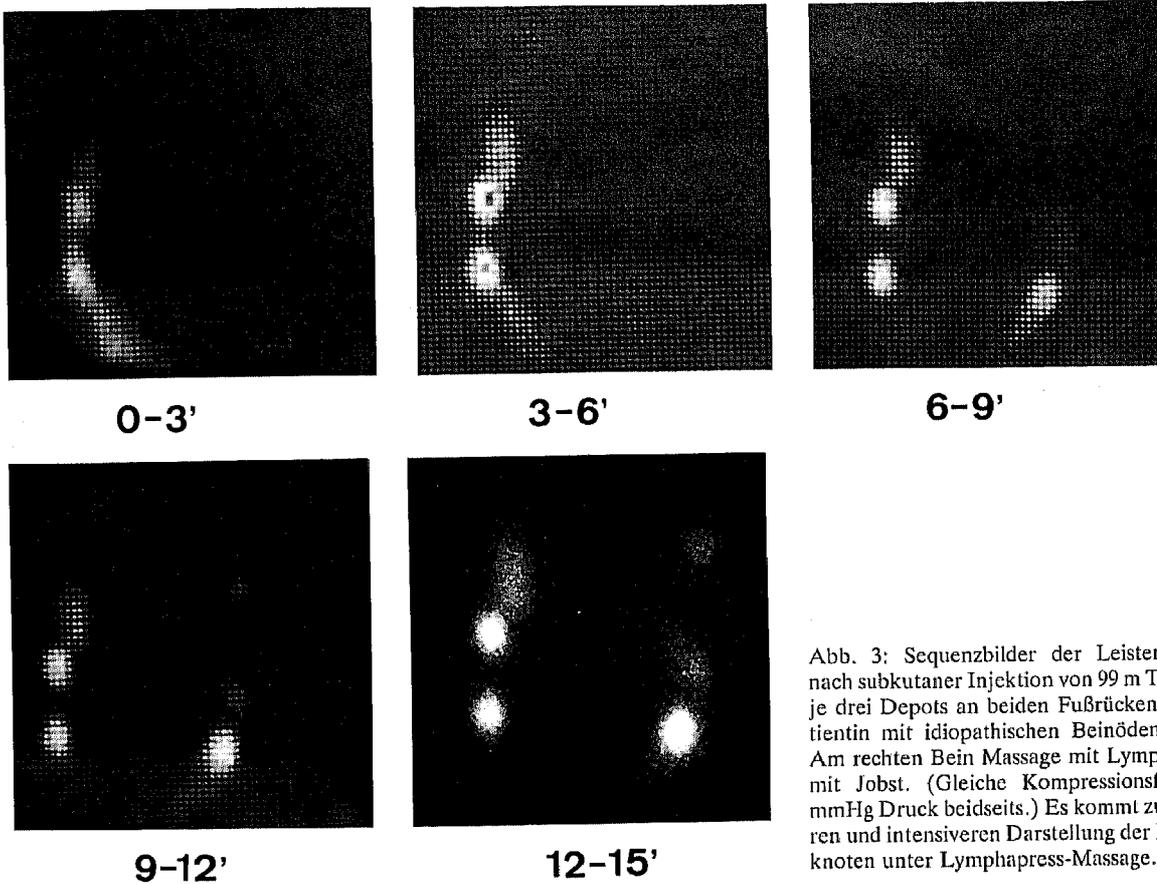


Abb. 3: Sequenzbilder der Leistenlymphknoten nach subkutaner Injektion von 99 m Tc-S-Kolloid in je drei Depots an beiden Fußrücken bei einer Patientin mit idiopathischen Beinödemen beidseits. Am rechten Bein Massage mit Lymphapress, links mit Jobst. (Gleiche Kompressionsfrequenz, 100 mmHg Druck beidseits.) Es kommt zu einer rascheren und intensiveren Darstellung der Leistenlymphknoten unter Lymphapress-Massage.

- Aufrechterhaltung des Effektes absolut erforderlich.
- 3) **Besserung der Lymphkinetik** bei intaktem oder eingeschränktem Lymphtransport.
 - 4.) Bei **isotopenlymphographisch fehlendem Transport** (klinisch schwere indurierte Lymphödeme) konnte keine entscheidende Wirkung auf die Lymphkinetik nachgewiesen werden.

Soweit zu unseren Untersuchungen, die eher klinische Fragen betreffen. Es hat uns aber das eher technische Problem des Vergleiches zwischen rhythmisch aszendierender Kompression mit intermittierender Kompression ohne aszendierende Druckwelle, also der Vergleich von überlappenden Mehrkammersystemen, wie beim Lymphapress, mit Einkammersystemen wie beim Jobstgerät, interessiert. Wir haben daher bei einer Patientin mit beidseitigem, idiopathischem Ödem der Beine, die allerdings einen isotopenlymphographisch normalen Befund zeigen, die Lymphkinetik unter Massage mit Lymphapress an einem und mit dem Jobstgerät am anderen Bein untersucht. Der Jobstapparat bewirkt, wie bereits erwähnt, über eine Einkammermanschette eine inter-

mittierende Kompression des gesamten Beines ohne aszendierende Druckwelle.

Wie die Sequenzbilder der Leistenlymphknoten zeigen (Abb. 3), stellen sich die Lymphknoten auf der mit Lymphapress behandelten Seite, im Bilde links, bereits wesentlich früher dar als die der mit dem Jobstgerät behandelten Seite. Selbstverständlich

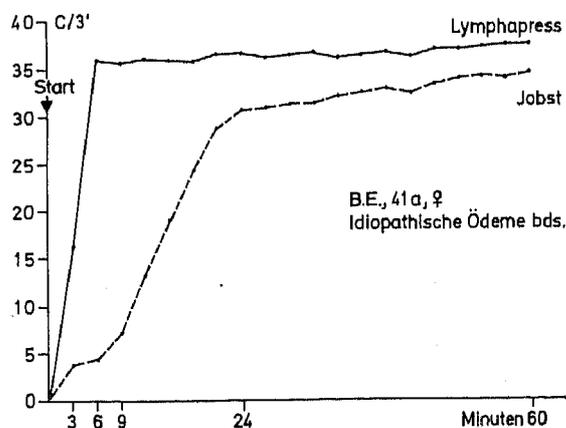


Abb. 4: Zeitaktivitätskurven der Lymphkinetik unter Lymphapress- und Jobst-Massage (Abb. 2).

G. Leitner
Zur Wirkung von apparativen Expressoren

wurde bei beiden Geräten der gleiche Behandlungsdruck und die gleiche Kompressionsfrequenz verwendet.

In der Zeitaktivitätskurve (Abb. 4) sieht die Sache so aus: Wie Sie hier sehen, wird die maximale Aktivität auf der mit Lymphapress behandelten Seite erstens früher erreicht und zweitens wird auch eine etwas höhere maximale Aktivität erzielt.

Wir schließen nun daraus, daß die Mehrkammersysteme den Einkammersystemen wohl überlegen sind.

Selbstverständlich können nicht nur die apparative Massage sondern auch andere Therapiemethoden

einen isotonenlymphographisch verifizierbaren Effekt auf den Lymphtransport haben.

Uns erscheint daher in der Behandlung des Lymphödems die sinnvolle Kombination der oben angeführten Methoden erstrebens- und wünschenswert, daß man z. B. die gut zugängigen Stellen an der Peripherie apparativ, wie etwa den Unterschenkel, und die eher schlecht zugängigen Stellen wie Leisten- und Achselregion mit manueller Lymphdrainage behandelt.

(Anschrift des Verf.: Dr. med. Gerwald Leitner, Gumpendorfer Straße 115/1/22, A-1060 Wien.)