

*Schlüsselwörter:* kongenitales Lymphödem, AIK, Volumetrie

---

## **Ein klinischer Bericht über die Verwendung von drei pneumatischen Kompressionsgeräten (AIK) zur Behandlung von Lymphödemem bei Kindern und Jugendlichen.**

Quelle:

Studie von Aileen McLeod, Dina Brooks, Janet Hale, William K. Lindsay, Ronald M. Zuker, Hugh G. Thomson

**A clinical report on the use of three external pneumatic compression devices in the management of lymphedema in a paediatric population**

Veröffentlicht in Physiotherapy Canada, July 1991, Vol. 43, No. 3

Die Effektivität von drei Geräten zur apparativen intermittierenden Kompression (AIK) wurden bei der Behandlung von Lymphödemem bei Kindern und Jugendlichen in einem klinischen Test untersucht. Das Volumen und der Umfang der unteren Extremitäten wurden bei 9 Patienten mit Lymphödemem gemessen. Die Werte wurden vor und nach der Therapie mit AIK aufgezeichnet. Während eines Zeitraums von maximal 24 Monaten wurden 8 Kinder stationär und 1 Kind ambulant bewertet. Volumenmessungen wurden mit der Wasserverdrängung vor und nach der Behandlung durchgeführt. Obwohl bei allen drei AIK-Geräten ein Trend zu einer Verbesserung zu erkennen war, erwiesen sich das überlappende 12-Kammer-System und das gradienten 3-Kammer-System als erfolgreich bei der längerfristigen Reduzierung von Ödemem. Das normale 3-Kammer System war ungeeignet und auch mit einer unzuverlässigen Mechanik ausgestattet. Das überlappende 12-Kammer-System war unkompliziert in der Anwendung und die Funktion konnte den Familien leicht erklärt werden. Die AIK als zusätzliche Behandlung trägt dazu bei, die Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen mit Lymphödemem zu verbessern.

Lymphödemem können mit ernstesten Komplikationen verbunden sein, z.B. Hautschäden, Fibrosen, oder erhöhtem Infektionsrisiko wegen der Akkumulation proteinreicher Flüssigkeit im Interstitium. Bei Kindern und Jugendlichen entstehen primäre Lymphödemem in den meisten Fällen aus einer fehlerhaften Entwicklung des Lymphsystems. Auch gibt es sekundäre Lymphödemem durch Obstruktion der Lymphgefäße und -knoten bei Malignität. Die Therapie des Lymphödemem ist vielfach dokumentiert und der Physiotherapeut, der mit den Lymphödemepatienten arbeitet, entscheidet mit bei der Gestaltung der Behandlung. Dieser Bericht untersucht, wie die Therapie von Lymphödemem in der Literatur beschrieben wird. Er diskutiert die klinischen Erfahrungen im „Hospital for Sick Children“ und prüft drei pneumatische Kompressionsgeräte (AIK) auf ihre Eignung: ein überlappendes 12-Kammer-System ein gradientes 3-Kammer-System und ein einfaches 3-Kammer-System.

## HINTERGRUND

Eine Durchsicht der Literatur über die Therapie von Lymphödemen ließ erkennen, daß eine gute Behandlung, die Hochlagerung der betroffenen Extremitäten, eine Kompression, die manuelle Lymphdrainage (MLD), Bewegungsübungen und die Verwendung von apparativer intermittierender Kompression (AIK) umfassen sollte. Die Literatur befaßte sich fast ausschließlich mit erwachsenen Patienten. Es ist jedoch ein von „Alexander et al“ dokumentierter Fall bekannt, der die physikalische Behandlung eines neunjährigen Mädchens beschreibt. Die Ergebnisse dieser konservativen Behandlungsmethode, die in einer klinischen Untersuchung im „Hospital for Sick Children“ bei Kindern erzielt wurden, sind vielversprechend. Die frühzeitige Therapie trägt dazu bei, die Ansammlung von Lympheflüssigkeit zu verhindern, und eine Verschlimmerung zu vermeiden. Sowohl die klinische Erfahrung als auch die Literatur zeigen, daß der Lymphfluß nie vollständig blockiert ist. Durch eine Behandlung, mit dem Ziel der Erhöhung des interstitiellen und interluminalen Drucks, kann eine zentrale Entstauung erreicht werden, die den Lymphfluß verstärkt. Obwohl bereits viele verschiedene AIK-Geräte erhältlich sind, bietet die Literatur wenig Hinweise, wenn es darum geht, Physiotherapeuten oder andere medizinische Anwender über die Auswahlkriterien zu informieren, nach denen sie ihren Patienten ein effektives Gerät empfehlen können. In einer Studie wurden von *Zanolla et al* AIK-Geräte miteinander verglichen. Die Studie befaßte sich mit der Behandlung von Lymphödemen nach Mastektomie. Die Ergebnisse dieser Studie können jedoch nicht auf Lymphödem der unteren Extremität übertragen werden. Darüberhinaus funktionierten bei Patienten mit Lymphödem nach Mastektomie die Lymphgefäße vor dem chirurgischen Eingriff normal, wogegen bei angeborenem Lymphödem das lymphatische System aplastisch, hypoplastisch oder hypertrophisch sein kann. In einer klinischen Versuchsreihe

**Tabelle 1**  
**Merkmale der Patienten, die mit den drei Kompressionsgeräten (AIK) behandelt wurden\***

	Durchschnittsalter bei Ausbruch (Jahre)	Durchschnittsalter während der Studie (Jahre)	Anzahl der Folgevisitationen	Dauer der Nachbeobachtungsphase (Monaten)
3-Kammer	5.6 ±7.7	16.6 ±1.3	4.7 ±1.2	5.3 ±2.3
gradientes 3-Kammer	2.0 ±2.6	10.8 ±7.1	8.7 ±5.5	26.0 ±9.5
12-Kammer	3.0 ±5.5	14.7 ±4.8	10.0 ±4.3	19.5 ±7.9

\*n=3 für jedes Gerät

Quelle: Physiotherapy Canada, Juli 91, Vol. 43, Nr.3

**Tabelle 2**  
**Durchschnittliche prozentuale Abnahme von Volumen und Umfang nach der Behandlung während der stationären Phase\***

	Abnahme Volumen (Durchschnitt ± Standardabweichung)	Abnahme Umfang (Durchschnitt ± Standardabweichung)
12-Kammer	77.0 ±57.0	33.0 ±25.0
gradientes 3-Kammer	38.0 ±26.0	60.0 ±15.0
3-Kammer	20.0 ±11.0	8.5 ±2.5
12-Kammer**	31.0 ±25.0	12.0 ±7.0

\*n=3 für 12-Kammer und 3-Kammer, und n=2 für gradientes 3-Kammer

\*\*Die Patienten, die mit der einfachen 3-Kammer-System behandelt wurden, wurden aufgrund von Fehlfunktionen der Geräte nach 4 Monaten der 12-Kammer-Gruppe zugeteilt.

Quelle: Physiotherapy Canada, Juli 91, Vol. 43, Nr.3

**Tabelle 3**  
**Prozentuale Zunahme der Volumen- und Umfangsmessungen im Verhältnis zu den normalen Werten bei Versuchspersonen, die mit einfachem 3-Kammer-System behandelt wurden\***

Zeitpunkt der Bewertung	Volumen (Umfang) für die Versuchspersonen		
	1	2	3
erste Bewertung	18 (10)	84 (49)	177 (59)
eine Monat	8 (7)	55 (36)	140 (59)
zwei Monaten	13 (13)	61 (34)	144 (55)
drei Monaten	21 (14)	60 (33)	154 (54)
vier Monaten	26 (13)	76 (40)	154 (48)

\*normale Werte wurden durch Messungen des gesunden Beins der Versuchsperson ermittelt

Quelle: Physiotherapy Canada, Juli 91, Vol. 43, Nr.3

wurde versucht herausfinden, welches AIK-Gerät sich als Teil einer Therapiemethode bei Kindern mit Lymphödem am besten eignen könnte. Untersucht wurden die drei bereits erwähnten AIK-Geräte, die alle über mehrere separate Luftkammern verfügen. Um die Reaktion der Patienten über einen längeren Zeitraum darzustellen, wurden die Änderungen bei den Werten der Volumen- und Umfangmessungen in Prozentsätzen ausgedrückt.

**Tabelle 4**

**Prozentuale Zunahme der Volumen- und Umfangsmessungen im Verhältnis zu den normalen Werten bei Versuchspersonen, die mit 12-Kammer-System behandelt wurden\***

Zeitpunkt der Bewertung	Volumen (Umfang) für die Versuchspersonen					
	Gruppe 1			Gruppe 2**		
	1	2	3	4	5	6
erste Bewertung	200 (89)	78 (34)	169 (94)	24 (16)	81 (48)	178 (60)
1 Monat	60 (27)	67(30)	na	29 (15)	67 (36)	150 (51)
2 Monaten	72 (33)	51 (27)	na	17 (11)	62 (37)	147 (48)
3 Monaten	58 (31)	50 (24)	na	16 (12)	64 (31)	134 (47)
4 Monaten	75 (48)	51 (22)	127 (47)	24 (17)	58 (35)	114 (40)
12 Monaten	71 (33)	46 (24)	105 (52)	22 (14)	24 (33)	123 (43)
18 Monaten	56 (34)	47 (27)	83 (37)	22 (20)	24 (26)	na
24 Monaten	na	43 (19)	na	13 (12)	na	135 (46)

\*normale Werte wurden durch Messungen des gesunden Beins der Versuchsperson ermittelt

\*\*Die Patienten der Gruppe 2 wurden aufgrund von Fehlfunktionen der einfachen 3-Kammer-Geräte nach vier Monaten der 12-Kammer-Gruppe zugeteilt.

na = not available = nicht erreichbar

Quelle: Physiotherapy Canada, Juli 91, Vol. 43, Nr.3

## METHODE

### VERSUCHSTEILNEHMER

An der klinischen Versuchsreihe nahmen 9 Kinder teil (7 Mädchen, 2 Jungen), die an Beinlymphödem(en) litten. 8 der ausgewählten Patienten litten an einem primärem Lymphödem und einer an sekundärem Lymphödem nach Entfernung eines Hodgkin-Lymphoms und anschließender Bestrahlung. Bei 6 Patienten war das rechte Bein betroffen, bei 3 Patienten das linke Bein. Alle Patienten bzw. ihre Eltern gaben nach ausführlicher Aufklärung ihre Einverständnis zur Teilnahme. Die Vorgeschichte der Patienten wurde akribisch dokumentiert. Erfasst wurden die Dauer des Lymphödems, das Auftreten und die Häufigkeit früherer Infektionen in den betroffenen Extremitäten, bereits erfolgte Behandlung mit anderen Kompressionsgeräten und die Verwendung von gradienten Kompressionsstrümpfen. Drei der neun Patienten waren vorher an dem betroffenen Bein mit einem 1-Kammer-System (AIK) behandelt worden, hatten diese Behandlung jedoch vor Beginn der Untersuchung eingestellt. Alle Patienten benutzten auch weiterhin maßgefertigte Kompressionsstrümpfe.

### TECHNISCHE AUSSTATTUNG

In dieser Studie wurden drei verschiedene Typen von AIK-Geräten untersucht.

Das erste Gerät, HemaFlo2, ein 3-Kammer-System, das sequentiell aufgepumpt wird und einen Luftdruck von 30 bis 120 mmHg erzeugen kann. Die im Handel erhältliche Kompressionsmanschette wurde bei einheitlicher Einstellung des Drucks von unten nach oben aufgepumpt. Ein vollständiger Zyklus (aufpumpen/entlüften) dauert 5 Minuten.

Das zweite Gerät, Wright Linear Pump, ist ein 3-Kammer-System, das gradient sequentiell aufgepumpt wird. Es ist eine maßgefertigte Kompressionsmanschette

erforderlich. Um für diese Pumpe die richtigen Druckeinstellungen zu ermitteln, wurde der Durchschnittswert des diastolischen und systolischen Blutdrucks jedes einzelnen Patienten aufgezeichnet. Auf Grundlage dieses Wertes wurden die maximalen Druckeinstellungen für die untere Luftkammer für jeden Patienten einzeln ermittelt. Der Druck in den beiden folgenden Kammern wurde so eingestellt, daß er jeweils 20 mmHg weniger betrug als in der vorigen Kammer. Der vollständige Zyklus dauerte 120 Sekunden, davon 90 Sekunden für das Aufpumpen der Kammern und 30 Sekunden Entleeren und Pause.

Das dritte Gerät war Lympha-Press, es wird eine Druckwellenmassage mit Hilfe von 9-12 überlappenden Kammern ausgeführt, die einem, dem Melken vergleichbaren, Bewegungsablauf ähnelt. Dabei wird das Bein von unten nach oben behandelt. Der vollständige Zyklus dauerte 30 Sekunden bei einem Druck zwischen 30 und 120 mmHg. Randomisiert wurde jedem Patienten eins der drei Geräte zugewiesen.

### PROTOKOLL

8 der 9 Patienten wurden zur Untersuchung ins Krankenhaus gebracht, bei einem Patienten fand die Untersuchung ambulant statt. Zur stationären Untersuchung der Patienten gehörte auch eine kardiologische Untersuchung, um Anzeichen für eine dekompensierte Herzfunktion, tiefe Venenthrombose oder akute Infektionen der betroffenen Extremität auszuschließen. Auf diese Weise konnte der gefahrlose Einsatz der AIK gewährleistet werden. Beinvolumen und Umfangsmessungen wurden auf gleiche Art und Weise dokumentiert. Die Volumen der beiden Beine wurden ermittelt, indem man das vollständig gestreckte Bein bis zur Unterkante der Kniescheibe in warmes Wasser tauchte und die Wasserverdrängung in Kubikzentimetern gemessen wurde. Der Umfang des Beins wurde an bestimmten Stellen gemessen. Der untere Bereich des

Beins, von der Unterkante der Knie-scheibe bis zur Spitze des middle-ren Knöchels, wurde in Drittel auf-geteilt. Der proximalste Punkt wurde verwendet, um den Umfang der Beine zu berechnen. Die stationäre Behandlung bestand aus einer zweitägigen Bettruhe mit Hoch-lagerung des betroffenen Beins. Während des Tages wurde ein "Stun-denplan" aus jeweils zwei Stunden Kompressionsbehandlung und einer halben Stunde Pause ein-gehalten, über Nacht wurde das Bein 6 Stunden kontinuierlich behandelt. Am dritten Tag wurden die Mes-sungen des Volumens und des Umfangs durch den selben Prüfer wiederholt. Anschließend wurden die Patienten entlassen. Der ambu-lante Teil der Studie bestand aus einem Heimprogramm, das nächt-liche Kompressionsbehandlung und tagsüber fünfminütige Step-up-Übungen umfaß-te. Alle Patienten trugen tagsüber weiterhin Kom-pressionsstrümpfe. Die Patienten wurden während der ersten 4 Monate einmal pro Monat bewertet, einmal während der folgenden 2 Monate und anschließend einmal pro 4 Monate. Die Messungen des Volumens und des Umfangs wurden jedesmal von dem selben Therapeuten durchgeführt.

**Tabelle 5**  
**Prozentuale Zunahme der Volumen- und Umfangsmessungen im Verhältnis zu den normalen Werten bei Versuchspersonen, die mit gradientem 3-Kammer-System behandelt wurden\***

Zeitpunkt der Bewertung	Volumen (Umfang) für die Versuchspersonen		
	1	2	3
erste Bewertung	206 (44)	187 (64)	69 (26)
1 Monat	175 (52)	121 (41)	na
2 Monaten	152 (49)	122 (44)	na
3 Monaten	92 (47)	105 (42)	na
4 Monaten	123 (48)	111 (39)	45 (18)
12 Monaten	161 (44)	77 (40)	31 (12)
18 Monaten	148 (52)	73 (28)	22 (10)
24 Monaten	na	63 (26)	24 (13)

\*normale Werte wurden durch Messungen des gesunden Beins der Versuchsperson ermittelt  
na = not available = nicht erreichbar

Quelle: Physiotherapy Canada, Juli 91, Vol. 43, Nr.3

## ERGEBNISSE BASISDATEN

Je 3 Patienten wurden mit den 3 AIK-Geräten behandelt. Als jedoch nach 4 Monaten alle 3 Hema-flo2-Einheiten Funktionsstörungen zeigten, wurden diese Patienten in die Gruppe mit überlappendem 12-Kam-mer-System eingegliedert. Die Mitglieder jeder Grup-pe waren alle etwa gleich alt, sowohl zum Zeit-punkt des Ausbruchs des Lymphödems als auch zum Zeit-punkt der Bewertung (Tab. 1). Das Durchschnittsal-ter betrug zum Zeitpunkt des Ausbruchs der Krank-heit 2.6 Jahre (0 bis 14), zu Beginn der Studie 13 Jahre (5.5 bis 17).

Die Nachbeobachtungsphase und die Anzahl der ambu-lanten Bewertungen waren bei dem gradienten 3-Kam-mer-System und dem überlappenden 12-Kammer-System vergleichbar, nicht jedoch bei dem einfachen 3-Kammer-System.

Basierend auf den Empfehlungen der Hersteller waren die durchschnittlichen Druckeinstellungen 43 mmHg bei dem einfachen 3-Kammer-System, 85/65/45 mmHg von unten nach oben bei dem gradienten 3-Kammer-System und 122.5 mmHg bei dem überlap-penden 12-Kammer-System. Der niedrigere Druck des einfachen 3-Kammer-System läßt sich auf die rela-tiv lange Zyklusdauer zurückführen, im Vergleich zu beiden anderen Geräten.

### Stationäre Bewertung

Die Reaktionen der 8 Patienten wurden bewertet durch eine Berechnung der prozentualen Differenz zwischen Volumen und Umfang des betroffenen und denen des gesunden Beins. Verwendet wurde folgende Formel

$$\frac{(\text{Volumen oder Umfang des betroffenen Beins} \times 100) - 100}{\text{Volumen oder Umfang des gesunden Beins}}$$

Tabelle 2 zeigt die Veränderungen, die in allen Grup-pen während der Versuchsreihe verzeichnet wurden.

### Ambulante Bewertung

Unter Verwendung derselben Formel wurden Ände-rungen von Volumen und Umfang während der ersten vier Monate für das einfache 3-Kammer-System berech-net (Tab. 3), für das überlappende 12-Kammer-System (Tab. 4) und für das gradiente 3-Kammer-System (Tab. 5). Es wurden Daten über einen Zeitraum von bis zu 24 Monaten gesammelt. Wie bereits erwähnt, erklären sich die unterschiedlich langen Nachbeob-achtungsphasen durch die Fehlfunktion des einfachen 3-Kammer-Systems und den Abbruch der Studie durch Teilnehmer der Gruppe 2.

Bei Patienten, die mit dem einfachen 3-Kammer-System behandelt wurden, ließ sich eine anfängliche Abnah-me des Volumens feststellen, gefolgt von einer all-mählichen Zunahme während der folgenden drei Mona-te. Die Behandlung mit den beiden anderen Geräten führte zu einer ständigen Verbesserung, mit Ausnahme der Versuchspersonen 1 und 4 (Tab. 4). Bei ihnen wur-den bei der Messung nach dem vierten Monat erhö-te Werte festgestellt, was sich darauf zurückführen ließ, daß Versuchsperson 1 im Urlaub gewesen war und Versuchsperson 4 die Verwendung des Geräts wegen Sonnenbrand zeitweise ausgesetzt hatte. Nach 18 bis 24 Monaten zeigten alle Patienten niedrigere Werte als zum Zeitpunkt der ersten Bewertung. Fast alle Patienten hatten eine kontinuierliche Verbesse-

rung zwischen der Bewertung nach vier Monaten und der nach 18 bis 24 Monaten. Ausnahmen waren Versuchsperson 6 in Tabelle 4 und Versuchsperson 1 in Tabelle 5.

## DISKUSSION

Bedingt durch das Fehlen eines intensiven Therapieprogramms für die Behandlung von Patienten mit Lymphödemen ließ sich, wie in der Literatur beschrieben und in klinischen Untersuchungen dokumentiert, eine zunehmende Schwellung des betroffenen Beins beobachten. Bettruhe mit Hochlagerung des Beins konnte zu einer kurzfristigen Reduzierung des Ödems führen, aber mit weitreichender Einschränkung der täglichen Aktivitäten.

Da Bettruhe Teil der stationären Behandlung war, wurde bei allen Patienten eine Reduzierung des Ödems festgestellt. Es stellte sich jedoch heraus, daß mit dem überlappenden 12-Kammer-System eine größere Abnahme von Volumen und Umfang erzielt werden konnte (Tab. 2).

Da der positive Effekt der Bettruhe durch die ambulanten Bewertungen eliminiert wurde, kann man davon ausgehen, daß die Messungen verlässlicher sind, wenn es darum geht, festzustellen, welches Gerät am geeignetsten ist. Während der ambulanten Bewertungsphase war das einfache 3-Kammer-System nicht in der Lage, die Reduzierung des Ödems, die während der Phase der Bettruhe erreicht wurde, aufrechtzuerhalten (Tab. 3). Sowohl das überlappende 12-Kammer-System als auch das gradierte 3-Kammer-System führten zu einer kontinuierlichen Reduzierung der Ödeme während des Zeitraums von bis 18 oder 24 Monaten (Tab. 4 & 5).

Sowohl Volumen als auch Umfang wurden gemessen, die größte Veränderung wurde bei der volumetrischen Wasserverdrängung beobachtet (Tab. 3, 4 & 5). *Swedborg* hat in seinen Studien gezeigt, daß die Verwendung des Volumens zur Einschätzung der Größe von Lymphödemen an den oberen Extremitäten effizient und verlässlich ist und hat darauf hingewiesen, daß Messungen des Umfangs durch anatomische Unregelmäßigkeiten beeinträchtigt werden können. *Stranden* hat jedoch festgestellt, daß die indirekte Methode (Verwendung der Umfangsmessung zur Berechnung des Volumens der unteren Gliedmaßen) und die direkte Methode (Wasserverdrängung) vergleichbare Resultate liefern. Ab einem Größenunterschied zwischen ödematösem und gesundem Bein von mehr als 11 Prozent läßt die Genauigkeit der indirekten Methode allerdings nach. Schließlich haben *Nilsson* und *Haugen* berichtet, daß sich die Methode der Wasserverdrängung durch eine hohe Sensitivität bei der Einschätzung des Beinvolumens auszeichnet.

Der Kompressionszyklus des verwendeten 12-Kammer-Systems sowie Anordnung und Konstruktion der überlappenden Luftkammern ermöglichen einen gefahrlosen Betrieb des Geräts auch bei höheren Druckeinstellungen, wodurch sich vielleicht der in dieser klinischen Studie beobachtete Trend erklären läßt. Die Verwendung eines höheren Drucks (90-130 mmHg)

hat sich bei der Prävention tiefer Venenthrombosen ohne schädliche Nebenwirkungen als hilfreich erwiesen. Darüberhinaus scheint hoher Druck wenig Wirkung auf den Zerfall von Muskelgewebe zu haben, da die Niveaus der Kreatinphosphokinase (CPK, creatine phosphokinase), Aldolasen und Serum-Glutamat-Oxalacetat-Transaminasen sich nach einer Kompression mit hohem Druck innerhalb normaler Grenzen bewegen.

Bei den AIK-Geräten müssen 3 Variablen berücksichtigt werden: der absolute Druck, der Kompressionszyklus und die Abfolge und Verteilung der Kompression. Alle 3 in dieser Studie untersuchten Geräte verfügten über mehrere Luftkammern und konnten so einen höheren Druck als Geräte mit nur einer Kammer erzeugen. Der kritische Punkt bei der Konstruktion der Geräte ist ihre Verwendung bei höheren Druckeinstellungen. Bei dreiteiligen Modellen wie einfaches und gradiertes 3-Kammer-System könnte eine eventuelle Fehlfunktion der äußeren Kammer eine abbindende Wirkung auf das Bein ausüben, wodurch das Risiko einer distalen Nekrose zunimmt, wie in einer Fallstudie von *Werbel* und *Shybut* beschrieben. Die überlappende Anordnung der einzelnen Luftkammern des 12-Kammer-Systems gewährleistet eine gefahrlose Anwendung. Ein weiterer Vorteil beim klinischen Einsatz ist ihre unkomplizierte Handhabung, so daß die Instruktion der Patienten über die Verwendung des Geräts im häuslichen Bereich kein Problem darstellt. Diese klinische Untersuchung hat für das überlappende 12-Kammer-System und das gradierte 3-Kammer-System positive Trends aufgezeigt. Die Autoren empfehlen weitere randomisierte Forschung,

## SCHLUSSFOLGERUNG

Die über längere Zeit beobachteten Trends bei der Anwendung des 12-Kammer-Systems und des gradierten 3-Kammer-Systems sind ermutigend. Ein effektives Gerät zur AIK kann die Folgen eines chronischen unbehandelten Lymphödems lindern, wie z.B. papillomatöse Hautschäden, und es kann fibrösen Veränderungen des lymphödematösen Gewebes vorbeugen. Außerdem kann es zu einer wesentlichen Verbesserung der Lebensqualität beitragen. Ebenfalls können Komplikationen, die mit einem Krankenhausaufenthalt verbunden sind, vermieden werden.

AIK-INFO