

## Biomechanische Stimulationstherapie (BMS) zur physikalischen Behandlung des arthrogenen Stauungssyndroms\*

### Zusammenfassung

Vorgelegt wird anhand einer Kasuistik ein neuartiges physikalisches Therapieverfahren, das bei Patienten mit arthrogenem Stauungssyndrom infolge einer chronischen Venenerkrankung zum Einsatz kommen kann. Die biomechanische Stimulationstherapie (BMS) stellt dabei eine technische Erweiterung physiotherapeutischer Möglichkeiten durch den Einsatz kontrollierter mechanischer Schwingungen dar und führt zu raschen und klinisch günstigen Therapieerfolgen.

Vom BMS-Gerät werden im Rahmen der Behandlung definierte longitudinale Schwingungen im Frequenzbereich zwischen 18 und 36 Hz auf Fuß und Unterschenkel übertragen und damit eine Relaxation der beteiligten Muskulatur sowie eine verbesserte Dehnbarkeit des Kapselbandapparates ermöglicht. Bei der vorgestellten 76-jährigen Patientin mit langjährig vorbestehenden Bewegungseinschränkungen im oberen Sprunggelenk, Ulcera cruris venosa bei postthrombotischem Syndrom, konnte der Bewegungsumfang im Sprunggelenk durch eine 10-tägige Behandlungsphase mit der biomechanischen Stimulationstherapie (BMS) im Sprunggelenk um je **16 Grad bzw. 19 Grad** an beiden Beinen verbessert und der Erfolg dermatochirurgischer Maßnahmen bei der Ulcusanierung gesichert werden.

Das BMS-Verfahren stammt aus der ehemaligen Sowjetunion. Hier wurde es im Leistungssportbereich zur Muskelrelaxation und Dehnung eingesetzt. Beim arthrogenen Stauungssyndrom wurde es von uns erstmals klinisch erfolgreich zum Einsatz gebracht. Aufgrund vorliegender Ergebnisse bei bislang 6 Patienten mit arthrogenem Stauungssyndrom bewerten wir das BMS-Verfahren als wichtige neuartige physikalische Therapieform des arthrogenen Stauungssyndroms.

### Schlüsselwörter

Chronische Veneninsuffizienz \* Arthrogenes Stauungssyndrom \* Gelenkbeweglichkeit \* Vibrationsreiz \* Biomechanische Stimulationstherapie (BMS) \* Mechanische Schwingungen \*

### Pathophysiologische Grundlagen

Der physiologische Bewegungsumfang im oberen Sprunggelenk ist ein wesentlicher Faktor der Funktionsfähigkeit der Wadenmuskelsprunggelenkpumpe und damit auch der venösen Drainageleistung der unteren Extremität. In experimentellen Untersuchungen konnte Schmeller [23, 24] photoplethysmographisch zeigen, dass das Ausmaß der Bewegung im oberen Sprunggelenk eng mit der venösen Abpumpleistung korreliert. Die Bewegungseinschränkung im oberen Sprunggelenk verschlechtert die venöse Stauung des Patienten mit CVI zusätzlich [20]. Es entsteht eine Mikroangiopathie der Haut am distalen Unterschenkel, die eine Störung der Hauttrophik auslöst.

Die chronisch venöse Stauung betrifft bei längerem Bestehen nicht nur die Haut selbst, sondern auch subkutane Gewebe, Verschiebeschichten in der Nähe der Achillessehne und die Gelenkkapseln des oberen und des unteren Sprunggelenkes, schließlich auch knöcherne Strukturen. Die reduzierte venöse Abpumpleistung mit Stauung im Gewebe kann zu temporären und auch langfristigen Beeinträchtigungen der Sprunggelenksbeweglichkeit führen. Endstadium ist im ungünstigsten Fall eine kontrakte Spitzfußstellung. Die reduzierte Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk führt im Sinne eines Circulus vitiosus wiederum zu einer Leistungsminderung der Wadenmuskelsprunggelenkpumpe aufgrund der limitierten Kontraktions- und Dilatationsmöglichkeit der beteiligten Muskelabschnitte. Dieser pathophysiologische Teufelskreis kann letztlich zum sekundären arthrogenen Stauungssyndrom mit kontrakter Spitzfußstellung führen [15, 16, 23, 25]. Lentner [16] verweist auf 2 Hypothesen zur Ätiopathogenese dieser Sprunggelenksveränderungen: Eine der beiden Theorien geht davon aus, dass durch eine Schonhaltung des Fußes in Plantarflexion eine Kapselschrumpfung im oberen Sprunggelenk sowie eine Verkürzung der Achillessehne eintrete. Die zweite Hypothese hingegen fußt auf den computertomographischen Untersuchungsergebnissen von Schmeller [22], der die Bewegungseinschränkungen als ein

konsekutives Übergreifen der Dermatoliposklerose auf tiefer gelegene Strukturen identifiziert hat. Neben den sichtbaren Hautveränderungen kommt es nachweislich zu einer fortschreitenden Fibrosierung der Subcutis und periachillärem Gewebe sowie von Kapsel- und Bandapparat. Neben den degenerativen Veränderungen der Muskulatur und der Achillessehne werden auch Periost und Knochen in den Umbauprozess mit einbezogen. Als Maximalvariante kann sich ein kontrakter Spitzfuß ausbilden, der keine Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk mehr zulässt. Im Mittelpunkt der therapeutischen Bemühungen bei Patienten mit einer reduzierten Sprunggelenksbeweglichkeit oder einem Vollbild des arthrogenen Stauungssyndroms auf der Grundlage einer chronischen Veneninsuffizienz steht neben einer chirurgischen Sanierung venöser Insuffizienzpunkte sowie einer optimierten Kompressionstherapie eine Aktivierung und Optimierung der Wadenmuskelsprunggelenkpumpe unter weitgehender Optimierung der Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk zur effektiven Kontraktionsmöglichkeit der ansetzenden Muskelzüge unter Kräftigung der oftmals (teil)atrophierten Wadenmuskulatur.

Die bislang in der Praxis realisierten therapeutischen Maßnahmen beim arthrogenen Stauungssyndrom reichen vom venösen Gefäßsporttraining [12] über ein individuell adaptiertes krankengymnastisches Übungsprogramm [16] bis hin zu speziellen physikalischen Therapieverfahren, wie der PNF-Therapie nach Kabat [14]. Die PNF-Therapie („proprioceptive facilitation technique“ nach Kabat) ist im physiotherapeutischen Bereich als Bewegungsbahnung mit sog. Komplexbewegungen - insbesondere in der Behandlung von Patienten mit Paralysen - durch gezielte Stimulation von Agonisten und Antagonisten bekannt.

Diese oben genannten Verfahren zielen auf eine Umkehrung der pathologischen Bewegungseinschränkungen im oberen und unteren Sprunggelenk durch eine Wiedererlangung der natürlichen Gelenkbeweglichkeit durch Dehnungs- und Mobilisierungsübungen sowie Beeinflussung des Agonisten und Antagonistenverhaltens der beteiligten Muskulatur hin ab. Wirksamkeitsnachweise liegen für alle oben genannten Therapieformen vor, wobei Patienten mit noch vorhandener Beweglichkeitsreserve und kurzer Krankheitsdauer relativ gut ansprechen. Anders ist hingegen die Situation beim langjährig bestehenden arthrogenen Stauungssyndrom und nahezu kontrakter Spitzfußstellung, bei dem bereits die Beweglichkeitsverbesserungen um wenige Winkelgrade als therapeutischer Erfolg gewertet werden muss, da das Krankheitsbild sehr therapieresistent ist.

Wir haben uns bei einer 76-jährigen Patientin erstmals zum Einsatz einer neuartigen Therapiemethode entschlossen, da unter Ausschöpfung der oben genannten Therapiemaßnahmen keine Verbesserung der Ausgangsgelenkbeweglichkeit über 10 Grad am symptomführenden Bein mehr zu erzielen war. Das eingesetzte Verfahren, als biomechanische Stimulationstherapie (BMS) von Nazarov beschrieben [19], kommt seit einigen Jahren im Leistungssportbereich der ehemaligen Sowjetunion zum Einsatz. Wir setzten therapeutisch ein original „Grizzly“ BMS-Gerät der Fa. Ramax, Minsk, Ukraine, ein.

Die Behandlung der Patienten wurde von einem erfahrenen Physiotherapeuten am BMS-Gerät durchgeführt. Die Ferse bzw. Fußsohle des zu behandelnden Beins wurden leicht auf den Schwingungskopf des Gerätes aufgelegt und unter mechanischer Einkopplung der Schwingungen aktiv von den Patienten sowie passiv durch den Behandelnden im Sprunggelenk gedehnt. Die Behandlungsdauer betrug jeweils 15 Min. einschließlich einzelner Behandlungspausen. Die Behandlungsfrequenzen lagen dabei zwischen 18 und 33 Hz.

Die Beurteilung der Sprunggelenksbeweglichkeit erfolgte über ein eigens dazu entwickeltes Sprunggelenkmessgerät, das mittels elektronischer Winkelmesstechnik eine untersucherunabhängige Beurteilung der Gelenkbeweglichkeit, einschließlich digitaler Messwertangabe in 1-Grad-Schritten, erlaubt [13].

## **Fallbeispiele**

### **Klinische Angaben**

76-jährige Patientin, postthrombotisches Syndrom im Stadium III der chronischen Veneninsuffizienz (CVI) nach Widmer am linken Bein mit mehreren floriden Ulzera seit 30 Jahren und nahezu kontraktum Spitzfuß. CVI Stadium III bei primärer Varikose des rechten Beins. Hyperpigmentierte und indurierte Haut mit mehreren floriden Ulzera am linken distalen Unterschenkel. Ulcusgröße vor Therapie: Ulkus am Malleolus medialis links 6 x 3 cm, am Malleolus lateralis 3 x 1 cm und 6 x 2 cm. Gelenkbeweglichkeit des Fußes vor BMS-Therapie: gemessen im oberen Sprunggelenk (OSG): links: 10 Grad (0-30-40), rechts: 20 Grad (0-20-40)

### **Therapeutisches Vorgehen:**

Es wurden insgesamt 10 Behandlungen mit der biomechanischen Stimulationstherapie über zwei Wochen mit jeweils 15-minütigen Einzelbehandlungen durchgeführt. Die Kompressionstherapie wurde auch während des gesamten stationären Aufenthaltes unverändert mit Kurzzugkompressionsbinden durchgeführt.



Abb.1 Behandlung der Patientin M.B. am BMS-Gerät durch den Physiotherapeuten. Das Gerät ist hydraulisch höhenverstellbar und um 120 Grad schwenkbar, um optimale Behandlungsvoraussetzungen zu schaffen. Rechts im Hintergrund ist das Steuergerät sichtbar, an dem die gewünschte Behandlungsfrequenz sowie die Behandlungsdauer eingestellt werden kann.

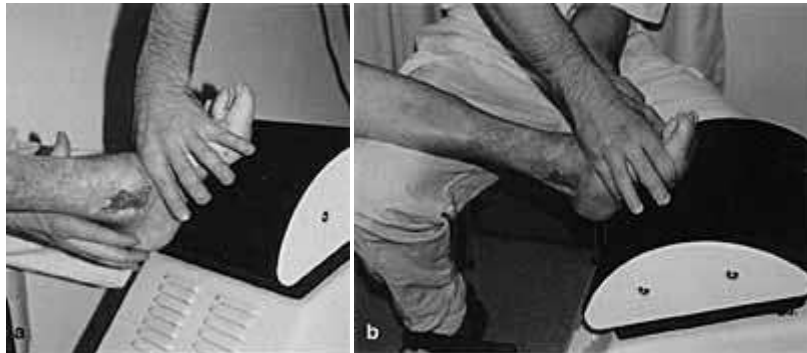
Sprunggelenksbeweglichkeit nach Einzelbehandlungen mit der BMS-Therapie:  
Gemessen im oberen Sprunggelenk (OSG): links: 26 Grad (0-14-40); Zunahme + 16 Grad, rechts:  
39 Grad (0-03-42); Zunahme + 19 Grad.

#### Kommentar:

Während der Behandlung traten keine unerwünschten Wirkungen oder Schmerzen auf. Der dokumentierbare Zugewinn an Sprunggelenksbeweglichkeit wurde begleitet von einer deutlichen Verbesserung des Gangbildes und der allgemeinen Mobilität der Patientin. Jeweils im Anschluss an die Behandlungen berichtete die Patientin über mehrstündige posttherapeutische Schmerzfreiheit in der unteren Extremität. Eine im Anschluss an die Mobilisierungstherapie vorgenommene Spalthautdeckung der Ulzera führte zu einer fast vollständigen Einheilung der transplantierten Haut, während bei 2 früheren Spalthauttransplantationen das Transplantat in beiden Fällen nicht eingeeilt war. Die klinische Kontrolluntersuchung nach 4 Wochen ergab ein völliges Einheilen der transplantierten Haut bei nahezu unverändert erhaltener Sprunggelenksbeweglichkeit auf dem Stand des BMS-Therapieergebnisses.

Abb.2 **a** Passive Mobilisation des oberen Sprunggelenks durch den Therapeuten unter gleichzeitiger Vibrationsexposition der unteren Extremität durch das BMS-Gerät. Der Fuß liegt dabei dem Vibrationskopf des Gerätes (schwarz überzogen) auf

**b** Mobilisation des Vorfußbereichs durch den Physiotherapeuten mit passiver Mobilisation am BMS-Gerät.



#### Besprechung

Im Gegensatz zu den bekannten physikalischen Therapieverfahren wird bei der biomechanischen Stimulationstherapie die passive Mobilisierung des Fußes im Sprunggelenk unter mechanischer Einkoppelung von definierten, longitudinal ausgerichteten Schwingungen in einem festgelegten Amplituden- und regelbaren Frequenzbereich ermöglicht. Das BMS-Therapiegerät setzt die Bein- und Knochenstrukturen im Frequenzbereich von 18-33 Hz in eine sichtbare Längsvibration, die sich von der Ferse nach Zentral bis zum Oberschenkel und darüber hinaus ausbreitet. Die Amplitude am Schwingungskopf des Gerätes beträgt dabei nur 4 mm. Die technische Besonderheit der longitudinal auf den Organismus übertragenen Schwingungsmuster wurde erstmals von Nazarov [19] im sport-medizinischen Bereich beschrieben.

Im Gegensatz zu mechanischen Schwingungen, die ansonsten z.B. als unerwünschte Nebeneffekte motorbetriebener Geräte hinlänglich bekannt sind, ist der BMS-Schwingungstyp durch eine harmonische elyptische Bewegung des Therapiekopfes gekennzeichnet. Dieses Schwingungsprofil erzeugt an der aufgelegten Extremität eine spür- und sichtbare Ausbreitung der peripher übertragenen Schwingungen auf die gesamte Extremität nach zentral. Durch die Wahl unterschiedlicher Frequenzbereiche lassen sich therapeutisch verschiedene

medizinische Effekte erzielen. Im unteren Frequenzbereich ab 18 Hz steht das Aufwärmen der Muskulatur, gefolgt von einer stark antiödematösen Wirkung. Ab einer Frequenz von ca. 23 Hz können Muskel- und Gelenkstrukturen optimal gedreht werden, und in dem maximalen Frequenzbereich um 33 Hz ergibt sich eine analgetische Wirkung [19]. Bereits im Jahre 1960 wurde von Biermann [2] über die lokalisierte zyklische Vibrationstechnik als Therapieprinzip zur Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit berichtet. Das Wirkprinzip blieb aber über viele Jahre unklar und geriet mangels technischer Möglichkeiten weitgehend in Vergessenheit.

In einer Studie im British Journal of Sport Medicine berichteten Atha et al. [1] im Jahre 1976 über die überraschenden Ergebnisse der Vibrationsexposition an gesunden Probanden auf die Hüftgelenkbeweglichkeit. In einer vergleichenden Untersuchung konnten sie den Nachweis führen, dass eine Behandlung mit niedrig frequenten Vibrationen (44 Hz) über 15 Min. einen gleich guten Einfluss auf die Gelenkbeweglichkeit ausübt wie ein aktives, forciertes Übungs- und Dehnungsprogramm in der Kontrollgruppe. Der Therapiegewinn der Vibrationsexponierten Patienten bestand auch nach 24 h noch weiterhin. Als physiologisch besonders auffällig beschrieben die Autoren den Umstand, dass die Probanden, die im Zustand völliger Passivität den Vibrationen ausgesetzt wurden, den gleichen Zugewinn an Gelenkbeweglichkeit erzielen konnten wie die hart trainierende Vergleichsgruppe des Kollektivs.

In einer Arbeit aus dem Jahre 1994 im Journal of Sports Science berichten Issurin et al. [11] darüber, dass das Schmerzempfinden einer ähnlich vibrationsexponierten Studiengruppe ca. 10-15 Sekunden nach Behandlungsbeginn deutlich abnahm und an seine Stelle ein angenehmes Wärmegefühl trat. Ähnliche Beobachtungen finden sich auch bei Lundberg 1984 [17]. Die Beschreibungen über die Veränderungen der Gelenkbeweglichkeit sowie der Analgesie unter Vibrationsexposition bei Sportlern stimmen mit unseren klinischen Beobachtungen überein. Fox und Matthew [8] interpretieren den vibrationsinduzierten Zugewinn an Flexibilität neurophysiologisch als eine Stimulation von Golgi-Sehnen-Organen. Erregungen der Golgi-Sehnenorgane führen zu einer Inhibition der Kontraktion, gefolgt von einer Relaxation des Muskels [8].

Da die Gelenkbeweglichkeit nicht nur durch knöcherne und muskuläre Anteile bestimmt wird, profitieren durch die Muskelrelaxation auch die durch die Grunderkrankung in Mitleidenschaft gezogenen Sehnen, Bänder und Gelenk-Kapselstrukturen im Sinne einer Rückgewinnung verlorenen Bewegungsumfanges. Diese Relaxation von Muskelstrukturen geht vermutlich mit einer verbesserten Muskeldurchblutung und Muskelwärmung einher, wie es von den Untersuchern beobachtet wurde. Die Dehnung von Kapselstrukturen, Sehnen und Bändern in Folge der Muskelrelaxation könnte auch partikulär dazu beitragen, bindegewebige Verklebungen zu lösen und damit den anatomischen Bewegungsspielraum zu erhöhen.

Negative Auswirkungen mechanischer Schwingungen auf biologische Systeme sind ebenfalls bekannt und als Teil- oder Ganzkörperschwingungen auch als Verursacher von Berufskrankheiten registriert. Die vibrationsinduzierten Veränderungen, wie z.B. das durch Hand-Arm-Schwingungen induzierte Weiß-Fingersyndrom sind jedoch dosisabhängig und treten laut epidemiologischer Untersuchungen nur bei mehrmonatiger bis mehrjähriger Dauerexposition auf. Außerdem liegt der für handgeführte, vibrierende Arbeitsgeräte relevante Frequenzbereich mit 80-140 Hz deutlich über dem von uns verwendeten [3, 18]. Angesichts einer Expositionszeit von maximal 30 Min. täglich über einen begrenzten Therapiezeitraum sind bei derzeitigem Kenntnisstand keine medizinisch relevanten Nebenwirkungen, insbesondere auf die Durchblutungssituation der Extremitäten, zu erwarten.

Als Kontraindikationen einer BMS-Therapie bewerten wir Metallimplantate, Störungen der Blutgerinnung, Herz- oder Lungeninsuffizienz, Stenosierungen zerebraler Gefäße oder neurologische Krankheitsbilder, Tumorerkrankungen und statikgefährdende Veränderungen am knöchernen System. Gefahren könnten den behandelten Patienten v.a. durch die mechanische Mobilisation metallischer Gelenkimplantate erwachsen. Außer den Prothesenträgern haben wir auch Patienten mit labiler Herz-Kreislauf-Situation grundsätzlich von einer Behandlung ausgenommen, da unter der Therapie theoretisch auch hämodynamisch relevante Volumenverschiebungen von peripher nach zentral auftreten könnten.

## **Schlussfolgerung**

Unter Beachtung der genauen Indikationsstellung erscheint uns aufgrund der bisher gewonnenen Erfahrungen bei insgesamt 6 behandelten Patienten das BMS-Verfahren als eine richtungsweisende Therapieform, die unter Einsatz der neuartigen Gerätetechnologie in den kommenden Jahren zu klinischen Therapieerfolgen bei diesem Krankheitsbild beitragen könnte und auch bei langfristig bestehenden krankheitsbedingten Veränderungen noch Therapieoptionen

eröffnet.

#### Literatur

1. Atha J, Wheatley B (1976) Joint mobility changes due to low frequency vibration and stretching exercise. *Br J Sport Med* 10:26-34
2. Biermann W (1960) Influence cycloid vibration massage on trunk flexion. *Am J Physical Med* 39:219-224
3. Brammer AJ (1986) Dose-response relationship for handtransmitted vibration. *Scand J Work Environment Health* 12:284-288
4. Dick W, Schlatter S, Delley A, Widmer LK (1984) Bewegungsumfang des oberen Sprunggelenks bei 1441 erwachsenen Probanden. In: Hacken-broch MH, Refior HJ, Jäger M, Plitz W (eds) Funktionelle Anatomie und Pathomechanik des Sprunggelenks. Thieme, Stuttgart New York, S. 24 - 28
5. Dustmann HO, Stutz P (1983) Der phleboarthrotische Symptomenkomplex. *Orthop Prax* 10:758-760
6. Ellerbroek U, Varady Z (1978) Die Bedeutung der Wadenmuskelpumpe für den Venenblutabfluß aus den Beinen. *Phlebol Prok* 7:165-170
7. Eklund G, Hagbarth KE (1966) Normal variability of tonic vibration reflexes in man. *Exp Neurol* 16:80-92
8. Fox EL, Matthew DK (1981) The physiological basis of physical education and athletics. Saunders, Philadelphia, PA
9. Gaylarge PM, Dodd HJ, Sarkany I (1990) Venous leg ulcers and arthropathy. *Br J Rheumatol* 29:142-144
10. Homma S, Kabayashi H, Watanabe S (1970) Vibratory stimulation of muscle and stretch reflex. *Jpn J Physiol* 20:309-319
11. Issurin VB, Liebermann DG, Tenenbaum G (1994) Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. *J Sports Sci* 12:561-566
12. Klyscz T, Jünger I, Jünger M (1994) Ambulantes Gefäßsporttraining bei Patienten mit chronischer Veneninsuffizienz (CVI) nach dem Tübinger Modell. *Vasomed*: 7/8:288-296
13. Klyscz T, Jünger M (1995) Entwicklung eines neuartigen Meßgerätes zur Beurteilung der Beweglichkeit und Kraftentwicklung im oberen Sprunggelenk. *Biomed Technik* 40:355-356
14. Knott M, Voss D (1981) Komplexbewegungen. Bewegungsbahnung nach Dr. Kabat. Fischer, Stuttgart New York
15. Langer C, Schmidbauer U (1993) Das primäre arthrogene Stauungssyndrom. *Phlebologie* 22:280-281
16. Lentner A, Wittkopf-Baumann C, Wrobel K, Grifka J, Wienert V (1994) Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk bei fortgeschrittener chronischer Veneninsuffizienz. Verbesserung durch gezielte Krankengymnastik. *Phlebologie* 23:149-155
17. Lundeberg T, Nordemar R, Ottoson D (1984) Pain alleviation by vibratory stimulation. *Pain* 20:25-44
18. Miyashita K, Shiomi S, Itoh N, Kasamatsu T, Iwata H (1983) Epidemiological study of vibration syndrome in response to total hand-tool operating time. *Br J Industrial Med* 40:92-98
19. Nazarov V, Spivak G (1987) Development of athlete's strength abilities by means of biomechanical stimulation method. *Theory Pract Phys culture (Moscow)* 12:37-39
20. Partsch H (1985) Zur Pathogenese des venösen Ulcus Cruris. *Hautarzt* 36:196-202
21. Samuelson B, Jorfleldt L, Ahlborg B (1989) Influence of vibration on endurance of maximal isometric contraction. *Clin Physiol* 9:21-25
22. Schmeller W, Rosenthal N, Gmelin E, Tichy P, Busch D (1989) Computertomographische Untersuchungen der Unterschenkel bei Patienten mit chronischer Veneninsuffizienz und arthrogenem Stauungssyndrom. *Hautarzt* 40:281-289
23. Schmeller W (1990) Das arthrogene Stauungssyndrom. Sprunggelenksveränderungen bei chronischer Veneninsuffizienz. Diesbach, Berlin
24. Schmeller W, Steidel G, Borgis KJ (1990) Über den Bewegungsumfang im oberen Sprunggelenk bei Venengesunden und Venenkranken – ein Beitrag zum arthrogenen Stauungssyndrom. *Phlebol Proktol* 19:100-110
25. Staubesand J, Heisterkamp T, Stege H (1994) Über die Wirkung aktiver und passiver Bewegungen im oberen Sprunggelenk für den venösen Rückstrom. *Phlebologie* 22:264-271

Eingegangen am 20. August 1996

Angenommen am 2. Oktober 1996

Biomechanical stimulation therapy to treat joint immobility associated with chronic venous insufficiency

Summary

We report about a new type of physical therapy which can be used in patients with joint immobility secondary to by chronic venous insufficiency. Biomechanical stimulation therapy (BMS) uses mechanical vibration of standardised frequencies from 18-35 Hz spectrum to expose the feet and legs to longitudinal mechanical stimuli. Therapeutic benefit and clinical improvement can be achieved after a short period of treatment. We describe a 76 year old female patient suffering from both impaired motion and recurrent venous ulceration due to chronic venous insufficiency. After 10 days treatment with BMS, mobility of upper ankle joint improved by 16 degrees and 19 degrees and was accompanied by healing of venous ulcerations after skin flap transplantation. Biomechanical stimulation methods were developed in the former Soviet Union where they were used in sports medicine to improve relaxation of strained muscle structures and to increase the stretching ability of capsules and tendons. We have successfully treated 6 patients with impaired mobility and chronic venous insufficiency. We believe that BMS is likely to become a valuable therapeutic tool in patients with this problem in the near future.

#### Keywords

Chronic venous insufficiency \* Arthrogenic congestive syndrome \* Flexibility training \* Muscular strength \* Vibratory stimulation \* Biomechanical stimulation method (BMS)