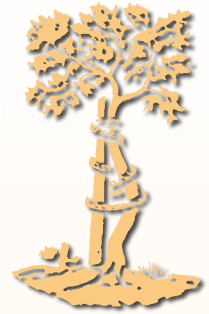


# Orthopädische Praxis



44. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

9/2008

Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

[www.vso-ev.de](http://www.vso-ev.de)

## Schwerpunkt: Hüftgelenk

- Navigation am Hüftkopf  
– Experimentelle Studie
- Untersuchung von  
TiN-Hüftimplantaten
- Konservative Therapie  
bei Hallux valgus
- Arzt und Recht:  
Orthopäden auch als  
Arbeitgeber (3)



# Hochsignifikante Therapieerfolge mit DEEP OSCILLATION® in der orthopädischen Rehabilitation

Aus der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hand-, Fuß- und Wiederherstellungschirurgie, Kreiskrankenhaus Gummersbach

(Chefarzt: Dr. W. Schäfer)<sup>1</sup>,

der Russ. Acad. of Med.-Soc. Rehabilitation Moscow, Bad Sachsa (Leiter: Prof. Dr. med. F. Junosov)<sup>2</sup>

und der Physiomed Elektromedizin AG, Schnaittach/Laipersdorf<sup>3</sup>

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** DEEP OSCILLATION® – Hüftgelenkendo-  
prothese – Rehabilitation – Entstauungstherapie

Ziel dieser Arbeit war die Evaluation der Effekte von DEEP OSCILLATION® zusätzlich zur Standardtherapie (komplexes Rehabilitationsprogramm) in der postoperativen Anschlussheilbehandlung (AHB) von Patienten mit Hüftendoprothese.

Im Zeitraum 1. Juni 2005 bis 31. Mai 2006 wurden insgesamt n = 64 Patienten (21 Männer und 43 Frauen) mit einem durchschnittlichen Alter von 65,4 Jahren behandelt.

Das Treatment bestand im Wesentlichen aus Kraft-, Ausdauer-, Koordinations- und Beweglichkeitstraining in Form von Einzel- und Gruppentherapie sowie Physiotherapie. DEEP OSCILLATION® (Fa. Physiomed, Schnaittach/Laipersdorf, Germany) ist eine Therapiemethode, in der eine biologisch wirksame Tiefenoszillation im Gewebe erzeugt wird.

Zu Beginn und am Ende der Intervention wurden der Merle d'Aubigné und Postel Score und ein subjektiver Score

mit Bewertung der Kategorien Schmerz, Beweglichkeit, Ödem und Gehfähigkeit erhoben sowie eine gründliche klinische Untersuchung inklusive Ultraschall und radiologischen Untersuchungen durchgeführt.

Der Merle d'Aubigné und Postel Score verbesserte sich signifikant von 6,8 auf 16,2 Punkte. Im subjektiven Score waren 59 von 64 Patienten mit dem Treatment und den Ergebnissen zufrieden, 5 unzufrieden. DEEP OSCILLATION® kann unmittelbar postoperativ eingesetzt werden und ist sicher und effektiv.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der additive Einsatz von DEEP OSCILLATION® zusätzlich zu einer Anschlussheilbehandlung zu einer hohen Akzeptanz der Therapie, sehr guten Ergebnissen in den Bereichen Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit führt und eine effektive Maßnahme für die unmittelbar postoperative Situation darstellt.

## Einleitung

DEEP OSCILLATION® (Tiefenoszillation) ist ein elektromechanisches Therapieverfahren mit den Therapiegeräten DEEP OSCILLATION® EVIDENT und DEEP OSCILLATION® PERSONAL (Fa. Physiomed, Deutschland). Die patentierte Konstruktion ermöglicht den Aufbau eines pulsierenden elektrostatischen Feldes zwischen dem Handapplikator und dem zu behandelnden Gewebe. Hierbei bedingen die elektrostatischen Impulse eine verstärkte Haftreibung, während die Elastizität des Gewebes diesem Mechanismus in der Impulspause entgegenwirkt. Bei Bewegung des Handapplikators wird der entsprechende Gewebeabschnitt durch die Kraft des elektrostatischen Feldes gegen den Kompressionsdruck des in Fließrichtung bewegten Handapplikators angezogen und anschließend wieder fallengelassen. Durch die schnelle Wiederholung dieses Vorgangs kommt es zu rhythmischen Gewebeverformungen (Abb. 1).

Es resultiert eine Resonanzschwingung des behandelten Gewebesegments mit Wir-

Diese Studie wurde ermöglicht durch die freundliche Unterstützung der Fa. Physiomed

## Summary

kung auf alle Gewebebestandteile wie Haut, leitendes Gewebe, subkutanes Fettgewebe, Muskeln, Blut und Lymphgefäße. Das behandelte Gewebe wird in seiner gesamten Tiefe „durchgepumpt“. Zudem wirken schwache elektrische Stromimpulse im Mikroampère-Bereich. Physiologisch begünstigt dieser Effekt die Wiederherstellung der Beweglichkeit und Mobilisation zwischen den einzelnen Fasern und Schichten und führt zur Schaffung und Verbesserung von Abfluss- und Versorgungspassagen im Gewebe. DEEP OSCILLATION® wirkt vor allem auf die Mikrozirkulation im Bereich des interstitiellen Bindegewebes. Durch die Behandlung kommt es hier zu einer Normalisierung des Fließgleichgewichts, das heißt des permanenten Flüssigkeitsstromes zwischen dem die Zellen umgebenden Gewebe und den Lymph- und Blutbahnen. Anschlüsse zwischen den oberflächlichen und tiefen Netzsystemen, die zu einer tiefen Entwässerung führen, werden aktiviert.

Folgende physiologische Wirkungen durch die Therapie mit DEEP OSCILLATION® sind klinisch dokumentiert: ödemmindernd (1-4), schmerzlindernd (3, 5, 6), entzündungshemmend (4, 7), bewegungsfördernd (3), wundheilungsfördernd (4, 7), antifibrotische Wirkung, trophikverbessernd (1, 3, 4) und Verbesserung des Zustandes der Bindegewebequalität (2, 3, 8, 9).

Ziel dieser Arbeit ist die Evaluation der Effekte von DEEP OSCILLATION® zusätzlich zur Standardtherapie (komplexes Rehabilitationsprogramm) in der postoperativen Anschlussheilbehandlung (AHB) von Patienten mit Hüftendoprothese.

### Material und Methodik

#### Patienten

Durchgeführt wurde die Intervention in der stationären Reha-

**Key words:** DEEP OSCILLATION® – total hip replacement – rehabilitation – decongestive therapy

#### Significant Therapy Improvements with DEEP OSCILLATION® in Orthopaedic In-patient Rehabilitation

The purpose of this study was the evaluation of the effects of DEEP OSCILLATION® in addition to usual care (complex in-patient rehabilitation programme starting directly after operation) in patients with hip prosthesis.

From June, 1st 2005 until Mai, 31st 2006 a total of n=64 patients (21 men and 43 women) with a mean age of 65.4 years were enrolled in this study.

Treatment consisted mainly of training of strength, endurance, coordination and flexibility by means of individual training, group training and physiotherapy. DEEP OSCILLATION® (Physiomed, Schnaittach/Laipersdorf, Germany) is a therapy device where biologically effective oscillations in the tissue are created.

Measurements of the Merle

d'Aubigné und Postel score, a standardized rating-score assessing pain, flexibility, oedema and ability to walk and a thorough examination including ultrasonic and radiological investigation were obtained at baseline and after intervention.

The Merle d'Aubigné und Postel score significantly increased from 6.8 to 16.2 points. In the subjective rating score 59 out of 64 patients were satisfied with the treatment and the results, 5 patients not. DEEP OSCILLATION® was safe and effective and could be used as a first line therapy option in the postoperative situation.

In conclusion, the addition of DEEP OSCILLATION® to standard rehabilitation programme in patients with hip prosthesis leads to high acceptance with the therapy, very good results in the domains pain, mobility and flexibility. It is an effective therapy option for the acute postoperative situation.

bilitationsklinik „Rhönblick“ Bad Soden Salmünster, im Zeitraum 1. Juni 2005 bis 31. Mai 2006. Insgesamt wurden n = 64 Patienten (21 Männer und 43 Frauen) mit einem durchschnittlichen Alter von 65,4 Jahren behandelt und ausgewertet.

#### Ein- und Ausschlusskriterien

Eingeschlossen wurden Patienten mit Indikation postoperative Hüftendoprothese und Aufnahme einer stationären Anschlussheilbehandlung (AHB).

Folgende Ausschlusskriterien wurden definiert: akute Infektionen, akute systemische Entzündungen mit Beteiligung pathogener Keime, aktive Tuberkulose, aktive Venenerkrankungen, unbehandelte maligne Erkrankungen, Erysipeln, Patienten mit Herzschrittmachern oder anderen elektronischen Implantaten, Schwangerschaft, ansteckende Hauterkrankungen, Herzbeschwerden und -erkrankungen, Hypersensibilität gegenüber elektrostatischen Feldern und die Patienten ohne ausreichende Compliance.



Abb. 1: Wirkung von DEEP OSCILLATION® auf das Gewebe.

### Untersuchungsverfahren

Der Score nach Merle d'Aubigné und Postel (10, 11) stellt einen der meist zitierten Scores in der Orthopädie dar und schätzt das Gelenk nach den Parametern Schmerz (von „sehr stark und andauernd“ bis „keine Schmer-

zen“), Beweglichkeit (von „Ankylose in schlechter Stellung“ bis „Flexion 90 Grad, Abduktion 30 Grad“) und Gehfähigkeit (von „unmöglich“ bis „normal“) ein. Den 3 Kategorien werden Punktwerte zwischen 0 und 6 entsprechend den 6 (verbalen) Abstufungen zugeordnet. 17 bis 18 Punkte gelten dabei als „sehr gut“, 15 bis 16 Punkte als „gut“, 13 bis 14 Punkte als „zufriedenstellend“ und 12 und weniger Punkte als „schlecht“.

Zur Beurteilung der Rehabilitationsergebnisse wurde ferner eine Einteilung in sehr gute, gute, befriedigende und schlechte Resultate anhand der Kriterien Schmerzhäufigkeit/Schmerzintensität, Verbesserung der Bewegungseinschränkung, Fähigkeit zum Gehen mit Krücken oder mit Stock und Erguss des Hüftgelenkes und Abschwelung der Beinödeme vorgenommen (Tab. I).

Für die Gelenkdarstellung wurde eine Ultraschalluntersuchung des Hüftgelenkes und der Beine vorgenommen.

### Statistik

Es liegt ein klassisches Pretest-Posttest-Design mit einer Treat-

mentgruppe vor. Eingesetzt wurde SPSS Version 11.0.5. Als Signifikanzniveau wurde  $\alpha = 0.05$  gesetzt. Die Ergebnisse sind als Mittelwert im Text und in den Abbildungen präsentiert.

### Treatment – Anschlussheilbehandlung

Die Patienten wurden einem komplexen stationären, orthopädischen Rehabilitationsprogramm (Anschlussheilbehandlung) zugeführt. Das Behandlungsspektrum umfasste u. a. Verfahren zur Schmerztherapie, Krafttraining der hüftgelenkführenden Muskulatur, Koordinationsübungen, ADL-Übungen, Gangübungen sowie täglich manuelle Lymphdrainage und DEEP OSCILLATION®. Umgesetzt wurden diese Schwerpunkte durch tägliche Einzelkrankengymnastik, Gruppenkrankengymnastik trocken und im Bewegungsbad einschließlich manualmedizinischer Behandlungstechniken, Fahrradergometertraining, Ergotherapie, medizinische Trainingstherapie und physikalische Therapie. Neben entsprechender Hilfsmittelversorgung wurden ggf. auch orthopädische



Abb. 2: a) DEEP OSCILLATION® PERSONAL mit Handapplikator und Kontaktelement. b) DEEP OSCILLATION® EVIDENT.

Schuhzurichtungen vorgenommen. Medikamente wurden usual care verordnet.

Die zusätzliche DEEP OSCILLATION®-Behandlung erfolgte mit tragbaren Geräten „DEEP OSCILLATION® PERSONAL“ (Fa. Physiomed, Schnaittach/Laipersdorf, Germany) per Handapplikator (Abb. 2). Die Einzelbehandlung dauerte jeweils 18 min und wurde einmal täglich, insgesamt in 15 bis 20 Einheiten durchgeführt. Dabei kam ein Behandlungsprogramm mit den Frequenzen 160 Hz (8 min) und 60 Hz (10 min) zur Anwendung, welches auf speziellen Behandlungskarten vorgeprogrammiert worden war. Die standardisierte Behandlung am operierten Bein erfolgte durch geschulte Therapeuten in Bewegungsrichtung einer Lymphdrainage.

### Ergebnisse

Der Gesamtscore nach Merle d'Aubigné und Postel konnte durch die Intervention von 6,8 auf 16,2 Punkte signifikant ( $p < 0.05$ ) verbessert werden (Abb. 3).

Die Subscores veränderten sich dabei folgendermaßen:

#### Subscore Schmerz

Die Ergebnisse für den Subscore Schmerz sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Scores 0 und 1 („sehr starke und andau-

Tab. I: Beurteilungskriterien von Rehabilitationsergebnissen.

Einteilung	Kriterien
sehr gut	Schmerzfreiheit freie Beweglichkeit Fähigkeit zum Gehen (Gang) mit Krücken oder mit Stock klinisch fehlende Leistungsminderung deutliche Abschwellung der Beine
gut	geringe Schmerzen ohne Ausstrahlung keine Einschränkung der Beweglichkeit Fähigkeit zum Gehen mit zwei Krücken oder mit zweitem Stock keine klinisch entscheidende Minderung der Leistungsfähigkeit leichte Beinschwellung
befriedigend	Belastungsschmerzen Schwierigkeiten beim Gehen mit Krücken oder mit Stock Bewegungseinschränkungen mittelgradige Beinschwellung der betroffenen Seite
schlecht	Dauerschmerz Unfähigkeit zum Gehen erhaltener Hüftgelenkerguss Beinödeme der betroffenen Seite

ernde Schmerzen“ und „sehr starke Schmerzen, die den Schlaf stören“), zu Beginn der Intervention bei mehr als 10 % der Teilnehmer präsent, waren zum Ende der Intervention nicht mehr besetzt. Der Anteil der Patienten ohne Schmerzen (Score 6) stieg von 6,25 % auf 73,44 %. Beim Score 3 („Schmerzen beim Gehen“), welche den Patienten an körperlicher Aktivität hindern, sank der Anteil betroffener Patienten von 45,32 % auf 3,13 %.

#### Subscore Beweglichkeit

Der Anteil der Patienten mit einer Flexion über 90 Grad und Abduktion 30 Grad (Score 6) stieg von 3,13 % auf 78,13 %, derje-

nige mit einer Flexion zwischen 60 Grad und 80 Grad (Score 4) reduzierte sich von 57,81 % auf 4,69 %. Eine Beugefähigkeit unter 60 Grad (Score 3 und weniger) wies nach Ende der Intervention kein Patient mehr auf (Abb. 5).

#### Subscore Gang

Zu Beginn der Intervention waren 9,38 % der Patienten nicht in der Lage zu gehen (Score 0). Am Ende der Intervention konnten alle Patienten zumindest mit Hilfsmitteln wieder gehen. Hierbei verschob sich das Ausmaß der Bedürftigkeit an Hilfsmitteln deutlich: Der Anteil von Patienten, die nur mit Krücken geh-

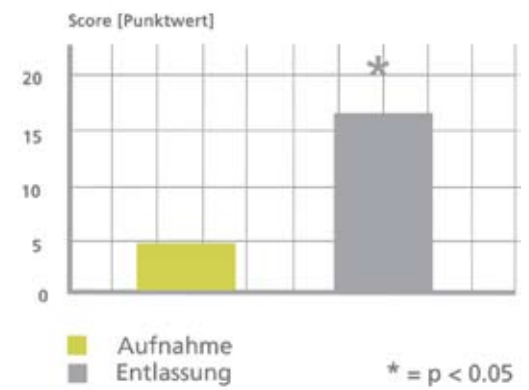


Abb. 3: Merle d'Aubigné und Postel Score: Gesamtscore.

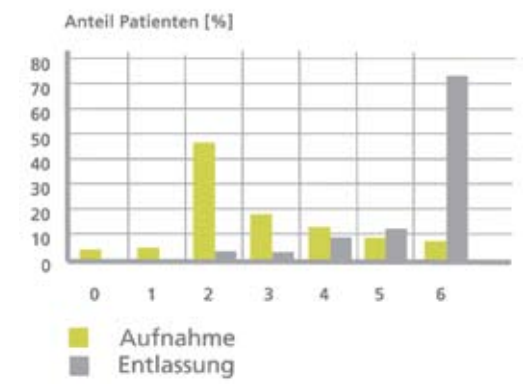


Abb. 4: Merle d'Aubigné und Postel Score: Subscore Schmerz.

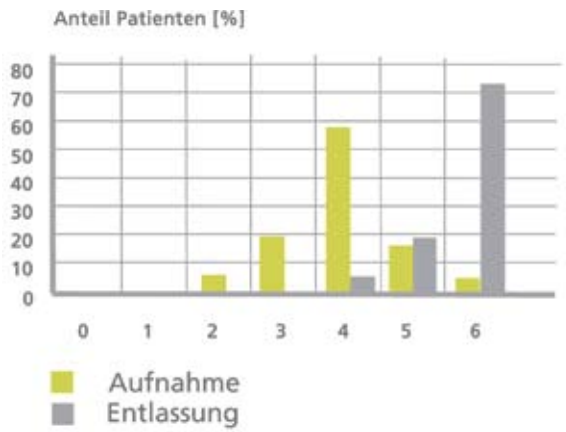


Abb. 5: Merle d'Aubigné und Postel Score: Subscore Beweglichkeit.

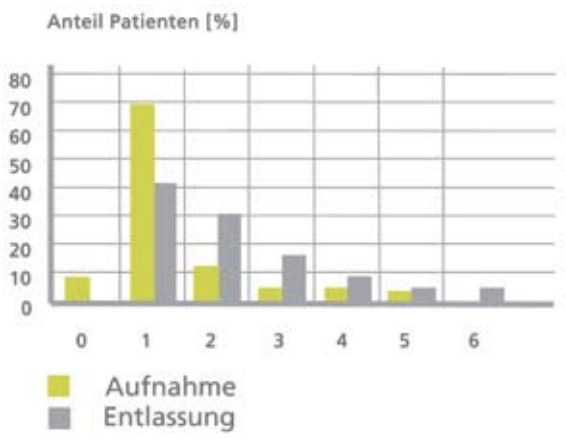


Abb. 6: Merle d'Aubigné und Postel Score: Subscore Gang.

fähig waren (Score 1), sank von 68,72 % auf 40,36 %, der Anteil von Patienten, die mit 2 Stöcken (Score 2) gehen konnten, stieg dafür von 10,24 % auf 29,78 % und diejenigen, die mit 1 Stock weniger als 1 Stunde gehen konnten, stieg von 4,69 % auf 12,5 % Patienten (Abb. 6).

### Subjektive Einschätzung

Von 64 Patienten waren 59 Patienten mit der Intervention zufrieden (36 „sehr gut“ und 23 „gut“), 4 Patienten urteilten mit „befriedigend“, 1 Person mit „schlecht“.

### Diskussion

Im Rahmen einer Hüftendoprothesenoperation werden Teile

der hüftgelenkführenden Muskulatur durchtrennt, zerstörte Gelenkanteile entfernt und durch künstliche Gelenkteile ersetzt, die Muskeln vernäht und die Wunde wieder verschlossen. Für die postoperative Nachbehandlung eines solchen Eingriffs spielen daher auch Ödemminderung, Schmerzlinderung, Entzündungshemmung, Bewegungsförderung, Wundheilungsförderung, antifibrotische Wirkung, Trophikverbesserung und Verbesserung des Zustandes der Bindegewebequalität eine Rolle. Die Effekte einer Behandlung mit DEEP OSCILLATION® auf diese Zielgrößen wurden bei anderen Indikationen bereits untersucht (1–9). Ziel dieser Intervention war es, diese Effekte auch bei Indikation Zustand nach Hüftendoprothese im Rahmen einer standardisierten und in Deutschland üblichen komplexen Anschlussheilbehandlung zu überprüfen.

Hüftprothesenträger beurteilen den Operationserfolg v. a. am Ausmaß der Schmerzbefreiung. Der Anteil der Patienten ohne Schmerzen stieg von initial 6,25 % auf 73,44 % nach der AHB. Starke Schmerzen mit Schlafstörung wurden zum Aufnahmezeitpunkt von 10,94 % der Patienten angegeben, bei Entlassung bestanden hingegen keine starken Schmerzen mehr. Schmerzen beim Gehen mit Behinderung jeglicher Aktivität (bei Aufnahme 45,32 % der Patienten) reduzierte sich bei Entlassung auf 3,13 %. Die Ergebnisse belegen eine schmerzreduzierende Wirkung durch DEEP OSCILLATION® und sind konkordant zu Ergebnissen bzgl. Schmerzreduktion bei anderen Indikationen: In einer prospektiven klinischen Studie von Autoren (3) wurden mastektomierte Patientinnen ab dem 1. Tag post OP mit DEEP OSCILLATION® behandelt. Der Vergleich zwischen Interventions- (n=56) und Kontrollgruppe (n=48) an zwei Untersuchungszeitpunkten (10. Tag post OP,

nach Ende der Radiatio) ergab signifikant bessere Ergebnisse u. a. für den Parameter Schmerz in der Interventionsgruppe. Ähnliche Ergebnisse ermittelten anderen Autoren (9) bei Patientinnen mit sekundärem Brustlymphödem. Im Vergleich tiefenoszillationsgestützter Lymphdrainage (n=21) vs. konventioneller Lymphdrainage (n=11) wurde eine signifikante, klinisch relevante Schmerzreduktion durch DEEP OSCILLATION® ermittelt. Bei den bisher untersuchten Indikationen fällt die frühe Einsetzbarkeit von DEEP OSCILLATION® ab dem ersten postoperativen Tag auf.

Als weiteres Ergebnis der Intervention kann festgehalten werden, dass sich die Beweglichkeit des Hüftgelenks und die Gehfähigkeit verbesserten. Der Anteil der Patienten mit einer Flexion über 90 Grad, Abduktion bis 30 Grad stieg von 3,13 % auf 78,13 %, derjenige mit einer Flexion zwischen 60 Grad und 80 Grad reduzierte sich von 57,81 % auf 4,69 %. Eine Beugefähigkeit unter 60 Grad wies nach Abschluss der AHB kein Patient mehr auf. Bei Gehfähigkeit verbesserte sich der Prozentsatz von 9,38 % der Patienten bei Aufnahme auf 0 % bei Entlassung. Mit Schwierigkeiten ohne Stock oder mit einem Stock und Hinken konnten bei Aufnahme nur 4,69 % der Patienten gehen, bei Entlassung konnten dies schon 12,5 % Patienten. Dies lässt auf eine Förderung der schmerzbefreiten Eigenmobilisation und beweglichkeitsverbessernde Wirkung durch DEEP OSCILLATION® schließen, wie zuvor schon von Schönfelder und Berg (3) beschrieben.

Insgesamt wurde der Merle d'Aubigné und Postel Score von im Durchschnitt 6,8 Punkte auf 16,2 Punkte signifikant ( $p < 0.05$ ) erhöht. Diese Beurteilung von Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit, also allgemein der Mobilität, hat für die Patienten hohe Praxisrelevanz. Die signi-

fikante Verbesserung dieses Scores ist daher hoch einzuschätzen.

Durch DEEP OSCILLATION® werden Anschlüsse zwischen den oberflächlichen und tiefen Netzsystemen, die zu einer tiefen Entwässerung führen, aktiviert. Dadurch werden Schmerzzustände reduziert und die Eigenmobilisation wird gefördert (12). Die Studie von Swartz et al. (13) zeigt den direkten Zusammenhang einer Ödematisierung und den damit verbundenen erhöhten Abtransport interstitieller Flüssigkeit bei intakten Lymphgefäßen auf.

Festzustellen, ob dies aber auch der Transportweg der verschiedenen Schmerzmediatoren in einem Ödem ist, war nicht Ziel dieser Arbeit. Die Ergebnisse lassen jedoch auf Wirkungen von DEEP OSCILLATION® auf das zirkulierende System durch Verbesserung der Lymphangiomotorik, Beschleunigung der interstitiellen Drainage, antispastische Effekte auf Zusatzarterien und Normalisierung der venösen Ausgangsgeschwindigkeit schließen. Sie wirkt, wie die Lymphdrainage, antiinflammatorisch und antiödematös, verbessert die Gewebetrophik und kann zur Auflösung von Sklerosen und Gewebefibrosen beitragen (14–16).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass DEEP OSCILLATION® eine einfach anwendbare und kostengünstige adjuvante Behandlungsmöglichkeit darstellt. Bereits im Vorfeld der Studie beobachteten wir bei anderen Indikationen sehr positive Therapieergebnisse in Bezug auf Ödemminderung, Schmerzlinderung, Entzündungshemmung, Bewegungsförderung, Wundheilungsförderung, antibiotische Wirkung, Trophikverbesserung und Verbesserung des Zustandes der Bindegewebequalität. Diese Effekte sehen wir nun auch in der Behandlung von Patienten mit Hüftendoprothese bestätigt. Durch ihre schonende Wirkweise stellt die

Behandlung im Gegensatz zu anderen elektrischen und mechanischen Therapien keine Kontraindikation dar und fand seitens der Patienten in der AHB von Hüftendoprothesen eine sehr hohe Akzeptanz.

### Literatur

1. Gasbarro, V., R. Bartoletti, E. Tsolaki et al.: Ruolo dell'oscilazione profonda (HIVAMAT® 200) nel trattamento fisico del linfedema degli arti. *La medicina estetica* 30 (2006) 373–478.
2. Brenke, R., W. Siems: Adjuvante Therapie beim Lymphödem. *Lymphol/Lymphologie aktuell* 20 (1996) 25–29.
3. Schönfelder, G., D. Berg: Nebenwirkungen nach brusterhaltender Therapie des Mammakarzinoms. Erste Ergebnisse mit Hivamat (histologisch variabel-manuelle Technik). *gynäkol. prax.* 15 (1991) 109–122.
4. Mikhailchik, E., S. Titkova, M. Anurov et al.: Wound Healing Effects of DEEP OSCILLATION®. 1st International Conference on Skin and Environment, Moscow-St. Petersburg (2005) 71.
5. Johanning-Csik, F.: Behandlung postpartaler Brustschmerzen und -spannungen mit dem Intensivierungssystem Hivamat. Dissertation. 1984, Aus der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe des Marienkrankenhauses Amberg. Lehrkrankenhaus der Universität Erlangen-Nürnberg.
6. Luther, C., G. Germann, G. Holle et al.: Das komplexe regionale Schmerzsyndrom (CRPS). *CHAZ* 6 (2005) 59–67.
7. Mikhailchik, E., S. Titkova, M. Anurov et al.: Effects on blood parameters of DEEP OSCILLATION®. 1st International Conference on Skin and Environment, Moscow-St. Petersburg (2005) 59.
8. Korkina, L., J. Reinhold, L. Rota et al.: Treatment of Gynoid Lipodystrophy (Cellulite) with DEEP OSCILLATION®: A Pilot Clinical Study, in 29th Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society. (2007) Kanazawa, Japan.
9. Reißhauer, A., B. Schoppe, S. Jahr: Evaluation of the effect of DEEP OSCILLATION® HIVAMAT® on tissue changes of the breast in patients with secondary breast lymphedema. *European Journal of Lymphology* 17 (2007) 30.
10. Merle d'Aubigné, R., M. Postel: Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 36 (1954) 451–475.
11. Krämer, K., F. Maichl: Scores, Bewertungsschemata und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag, (1993) 418–444.
12. Mikus, E.: Möglichkeiten und Grenzen der apparativen Lymphdrainage. Vortrag beim Deutschen Kongress für Komplementärmedizin, Schortens 6/2006.
13. Swartz, M.: Mechanics of interstitial-lymphatic fluid transport: theoretical foundation and experimental validation. *Journal of Biomechanics* 32 (1999) 1297–1301.
14. Didem, K., Y. Ufuk, S. Serdar et al.: The comparison of two different physiotherapy methods in treatment of lymphedema after breast surgery. *Breast Cancer Res Treat.* (2005) 49–54.
15. Romanova, D.: Behandlung mit HIVAMAT 200 bei Laryngealerkrankungen. Vortrag beim Kongress für Aktuelle Probleme in der Otorinilaryngologie, Moskau 2002.
16. Schreiner, O.: Interstitium Blutkreislauf und Lymphgefäßsystem. In G. Bringezu, O. Schreiner, Editors, *Lehrbuch der Entstauungstherapie* Heidelberg: Springer Medizin, (2006) 3–60.

#### Anschrift für die Verfasser:

Dr. med. Rauf Aliyev  
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Hand-, Fuß- und Wiederherstellungschirurgie  
Kreiskrankenhaus Gummersbach GmbH  
Wilhelm-Breckow-Allee 20  
D-51643 Gummersbach  
E-Mail: rauf.aliyev@gmx.de