

# Orthopädische Praxis



45. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

11/2009

Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

www.vso-ev.de

## Schwerpunkt: Hüftendoprothetik

Peer Reviewed

- Rekonstruierbarkeit der individuellen Hüftanatomie
- Ossifikation nach Hüftendoprothetik – Prophylaxe mit NSAR
- Krafttraining als Verletzungsprophylaxe
- Arzt und Recht: Der moderne Belegarzt



Class 1



Class 2



Class 3



Class 4



MEDIZINISCH LITERARISCHE  
VERLAGSGESELLSCHAFT MBH, UELZEN  
Postfach 1151/1152 · 29501 Uelzen

ISSN 0030-588X

## Liebe Kolleginnen und Kollegen,

das Heft 11 der „Orthopädischen Praxis“ mit dem Schwerpunkt auf Hüftendoprothetik wird Sie an den nasskalten Herbsttagen hoffentlich ins Haus locken.

Jerosch und Grasselli haben sich mit dem topaktuellen Thema Kurzschaftprothese beschäftigt. Die Implantationszahlen dieser Art von Prothesen sind stark im Zunehmen und es gilt damit mindestens gleich gute Ergebnisse zu erzielen wie mit unseren Standard-Implantaten.

Förster und Seeber setzen sich mit dem Problem der Ossifikation bei Hüfttotalendoprothesen auseinander.

Wir runden den Schwerpunkt mit

den Rehabilitationsergebnissen nach Hüfttotalendoprothesenoperationen von Aliyev ab.

Das Heft wird durch die Arbeit von Behringer und Mester zum Krafttraining als Verletzungsprophylaxe im Nachwuchssport ergänzt, gefolgt von dem Artikel von Göbel zur Behandlung von Achillotendopathie, bei der die Ergebnisse der schulmedizinischen mit den alternativmedizinischen Behandlungsverfahren verglichen werden.

Abschließend folgt die Arbeit von Böhling und Scholz zur Mosaikplastik der Osteochondrosis dissecans tali.



Ich glaube, es ist uns gelungen eine Reihe von sehr interessanten Arbeiten hier zusammenzustellen und wünsche Ihnen damit viel Freude bei der Weiterbildung!

Mit freundlichen kollegialen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. med. Werner Siebert  
Schriftleiter



## Schwerpunkt

537

J. Jerosch, C. Grasselli

**Offset, CCD-Winkel und Beinlänge nach Implantation einer metadiaphysär fixierten Kurzschaftprothese**

542

K. K. Förster, E. Seeber

**Hüft-TEP-Implantation und Ossifikation: Wissenschaftliche und praktische Aspekte zur Prophylaxe mit NSAR**

548

R. Aliyev

**Rehabilitationsergebnisse bei Patienten mit Hüft-TEP nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score**

## Varia

554

M. Behringer, J. Mester

**Krafttraining als Verletzungsprophylaxe im Nachwuchssport**

559

D. Göbel, W. Schultz

**Achillotendopathie: Schulmedizinische contra alternativ-medizinische Behandlung – eine randomisierte, kontrollierte und prospektive Studie**

566

U. Böhling, J. Scholz

**Die Mosaikplastik der Osteochondrosis dissecans tali – klinische Ergebnisse und radiologische Bewertung im Stand-MRT**

Abbildung auf der Titelseite:

Röntgenologische Einteilung der HO nach Brooker.



## Arzt und Recht

**Der moderne Belegarzt**

571

## Aus den Verbänden

**VSO Nachwuchsförderpreis 2010**

574

## Aktuelles aus Praxis und Klinik

**Ärztlicher Direktor Prof. Wentzensen geht in den Ruhestand**

575

## Rubriken

**Tagungen und Kurse**

577



# Offset, CCD-Winkel und Beinlänge nach Implantation einer metadiaphysär fixierten Kurzschaftprothese

Aus der Abteilung für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss  
(Chefarzt: Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch)

## Einleitung

Obwohl Kurzschaftsysteme für die Hüftendoprothetik schon seit mehr als 30 Jahren bekannt sind, erleben diese erst in den letzten Jahren eine weite Verbreitung. Dieses hat viele Gründe und mag zum Teil daran liegen, dass die anfängliche Euphorie bezüglich des Hüftoberflächenersatzes etwas verfliegen ist.

Anfangs ging es bei den Kurzschaftdesigns vor allem um knochen sparende Hüftprothesen, vornehmlich für jüngere Patienten, um ein Stress-Shielding im proximalen Femurschaft zu verhindern (1). Es war das Ziel, mit der Generation der rein metaphysär verankerten Systeme (Druckscheibenprothese, CUT-Prothese, Spiron-Prothese) eine gute Primärstabilität und Osteointegration zu erreichen (2, 3, 4). Auch gab es hierbei die Vorstellung, dass die Inzidenz periprotetischer Frakturen reduziert werden könnte (5). Ein gewisser Nachteil dieser Systeme ist jedoch, dass intraoperative Anpassungen an die individuelle Anatomie und Biomechanik nur bedingt möglich sind.

Neben diesen rein metaphysär verankerten Prothesen wurden auch Kurzschaftdesigns entwickelt, die eine metadiaphysäre Verankerung aufweisen.

Diese Kurzschaftmodelle erlauben eine höhere Anpassung an die Anatomie des individuellen

**Schlüsselwörter:** Hüfte – Kurzschaftendoprothese – Offset – CCD-Winkel – Beinlänge

**Fragestellung:** In der vorliegenden Studie sollten die Rekonstruierbarkeit der individuellen Anatomie (Offset, CCD-Winkel, Beinlängen) mithilfe eines metadiaphysär verankerten Kurzschaftsystems analysiert werden.

**Material und Methode:** Eingeschlossen wurden 50 konsekutive Coxarthrosepatienten, die mit einer metadiaphysär verankerten Kurzschaftprothese (MiniHip, Corin) versorgt wurden. Bei allen Patienten wurden in der gleichen Technik digitale Röntgenbilder präoperativ und postoperativ angefertigt. Anhand dieser Röntgenbilder wurden verschiedene anatomische Parameter dokumentiert. Dies waren das Offset, der CCD-Winkel und die Beinlänge. Unter den 50 Patienten waren 29 Frauen und 21 Männer. Das Patientenalter betrug im Mittel 63,3 Jahre (Minimum 42 Jahre, Maximum 82 Jahre)

Patienten. Bei manchen Modellen wurde jedoch systembedingt eine Tendenz zur Valgisierung des CCD-Winkels und damit einhergehenden Reduzierung des Offset

## Zusammenfassung

**Ergebnisse:** Das Offset wurde durch die Implantation der metadiaphysär verankerten Kurzschaftprothese lediglich um 0,26 cm (SD: 0,58 cm) erhöht. Es fand sich eine Verringerung des präoperativen CCD-Winkels nur um –1 Grad (SD: 5,76 Grad). Die Beinlänge wurde um durchschnittlich 0,09 cm (SD: 0,28 cm) erhöht.

Ein Unterschied zwischen den Ergebnissen bei Frauen und Männern konnte nicht festgestellt werden.

**Fazit und klinische Relevanz:** Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass mit dem verwendeten Prothesendesign die individuelle Geometrie gut rekonstruiert werden kann. Die Tendenz zur Erhöhung des CCD-Winkels und zur gleichzeitigen Reduzierung des Offset scheint beim vorliegenden Prothesendesign nicht gegeben zu sein.

beobachtet. Neuere Systeme versuchen diesen systembedingten Nachteil aufgrund der gewählten Geometrie und der Abmessungen zu vermeiden (11, 13).



### Summary

**Keywords:** hip – short stem endoprosthesis – offset – CCD angle – length of leg

#### Reproduction of the Anatomy (Offset, CCD, Leg Length) with a Modern Short Stem Hip Design

**Purpose:** The purpose of the study was to analyse different parameters before and after implantation of a modern short stem hip design.

**Material and methods:** In this prospective study 50 consecutive patients with degenerative hip osteoarthritis were included. All patients were operated by the same surgeon and a metadiaphysial fixed short stem prosthesis (MiniHip, Corin) was used. Standardized digital X-rays were performed with the same technique pre- and postoperatively in all patients. Different anatomical parameters of the hip were documented by using the pre- and postoperative X-rays (offset, CCD angle, length of leg). All measurements were performed by an

independent examiner.

The 50 patients included 29 female and 21 male. The average age of the patients was 63.3 years (range: 42 – 82 years).

**Results:** The offset only changed +0.26 cm (SD: 0.58 cm) after surgery. We could document only a small decrease of 1 degree (SD: 5.76 degrees) of the CCD angle. The length of leg increased on average of +0.09 cm (SD: 0.28 cm).

We found no difference between the measurements of female and male patients.

**Conclusion:** Our results showed, that we could reconstruct the individual geometry of the hip quite well by using the metadiaphysial short stem prosthesis. The tendency of an increasing CCD angle and a decrease of the offset seems not to be existent with the design of this kind of short stem prosthesis.

verteilung zeigte 29 Frauen und 21 Männer.

Beim verwendeten Schaftsystem handelte es sich um das Kurzschaftsystem MiniHip der Firma Corin (Abb. 1). Bei allen Patienten wurde der Schaft mit einer 32er Keramik-Keramik-Gleitpaarung und einem zementfreien Pfannensystem kombiniert. Von allen Patienten wurden unter standardisierten Bedingungen präoperativ und postoperativ digitale Beckenübersichts-Röntgenbilder in anterior-posteriorer Aufnahmetechnik angefertigt und digital gespeichert (Pack-System MV 1000, Firma Siemens). Die Aufnahme wurde standardisiert mit einem Vergrößerungsfaktor von 1,00 angefertigt.

Mithilfe der im digitalen Röntgensystem vorhandenen Messsysteme wurden auf den prä- und postoperativen Bildern die Parameter femorales Offset, CCD-Winkel und Beinlängendifferenz vermessen (Abb. 2, 3, 4).

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programm Excel (Microsoft).

Alle Operationen wurden von demselben Operateur durchgeführt.

Die Dokumentation und Auswertung der Röntgenparameter erfolgte ebenfalls von einer Person.

### Ergebnisse

Das Offset wurde durch die Implantation der verwendeten metadiaphysär verankerten Kurzschaftprothese lediglich um 0,26 cm (SD: 0,58 cm) erhöht (Tab. I, Abb. 5). Das Maximum der Vergrößerung des Offsets lag bei +1,53 cm; das Minimum in Bezug auf die Verkleinerung des Offsets bei -1,11 cm.

Die durchschnittliche Veränderung des präoperativen CCD-Winkels lag nur bei -1 Grad (SD: 5,76 Grad). Es wurde bei einem Patienten eine Steigerung des CCD-Winkels um +11 Grad und bei einem Patienten eine Verringerung des CCD-Winkels von -16 Grad gesehen (Tab. I, Abb. 5). Hierbei wurden jeweils präoperative Extremwerte in einen

### Fragestellung

In der vorliegenden Studie sollten die Rekonstruierbarkeit der individuellen Anatomie (Offset, CCD-Winkel, Beinlängen) mithilfe eines metadiaphysär verankerten Kurzschaftsystems analysiert werden.

### Material und Methoden

In der vorliegenden Untersuchung wurden 50 konsekutive Patienten, die mit einem metadiaphysär verankerten Kurzschaftsystem von uns versorgt wurden, erfasst. Alle Operationen erfolgten durch einen Operateur. Das Patientenalter betrug im Mittel 63,3 Jahre (42 bis 82 Jahre). Die Geschlechts-



Abb. 1: Metadiaphysär verankerte MiniHip Prothese.

physiologischen Bereich überführt, um die Beinlänge anzugleichen.

Die Beinlängendifferenz betrug durchschnittlich lediglich + 0,09 cm (SD: 0,28 cm). Die maximale Beinverkürzung betrug -0,5 cm und die maximale Verlängerung +0,8 cm (Tab. I, Abb. 5).

Ein signifikanter Unterschied der gemessenen Werte zwischen weiblichen und männlichen Patienten wurde in Bezug auf die gemessenen Parameter nicht gefunden (Tab. II, Abb. 6, 7).

### Diskussion

Seit den Anfängen der Hüftendoprothetik wurde schon sehr viel über die Verringerung bzw. Vergrößerung des Offsets in der Literatur diskutiert.

Sir John Charnley nimmt hier eine Vorreiterrolle ein, da er schon früh eine Beibehaltung eines langen ossären Stumpfes des femoralen Schenkelhalses propagierte, auch aus Gründen der Stabilisierung des metaphysären Prothesenteils (6). Eine noch höhere Resektion am Schenkelhals ist bei der Kurzschaffprothese erforderlich.

Biomechanisch gibt es sowohl Vor- als auch Nachteile bei einer Offsetveränderung. Vorteile sieht die Literatur in der Verlängerung des Abduktorenhebelarmes und einer Abduktorwinkelvergrößerung, wodurch die benötigte Kraft reduziert wird, was wiederum zur Abnahme der resultierenden Belastung der Hüfte führt (6, 7). Auch die Reduktion des Impingementtrisikos und die Zunahme der Gewebespannung führen zur Abnahme der Instabilität (6).

Des Weiteren wird eine Vergrößerung des freien Bewegungsumfanges erreicht (8). Im Einbeinstand konnten bei Offsetvergrößerung keine nachteiligen Mikrobewegungen nachgewiesen werden (9).

Als Nachteile der Offsetvergrößerung muss die Zunahme der vor allem medialen Biegebelastung und der Belastung des

distalen Anteils der Prothese angegeben werden (12). Gelegentlich beobachtet man auch eine Tendenz zur symptomatischen Bursa trochanterica bei einem unphysiologisch erhöhten Offset.

Die biomechanischen Vorteile einer Rekonstruktion des physiologischen femoralen Offset ist jedoch unzweifelhaft und sollte deshalb angestrebt werden.

Viele der momentan auf dem Markt befindlichen Hüftprothesen bewirken durch die vorgegebenen zu großen CCD-Winkel eine postoperative Valgisierung, wodurch ein verringertes Offset mit Überlastung und Insuffizienz der glutealen Muskeln auftreten kann (10). Obwohl der CCD-Winkel von zu versorgenden Coxarthrosepatienten im Mittel etwa 125 Grad beträgt (8), haben viele Hüftprothesensysteme im Durchschnitt einen CCD-Winkel von 135 Grad, was zwangsläufig zu einer Offsetverkleinerung führt.

In der vorliegenden Untersuchung konnte in Bezug auf die CCD-Winkel im Mittelwert eine Verkleinerung um -1 Grad zu präoperativ gemessen werden. Somit konnte im Durchschnitt eine gute anatomische Rekonstruktion des präoperativen CCD-

Winkels erreicht werden. Trotz der durchschnittlich guten Rekonstruierbarkeit gibt es jedoch bei dem verwendeten nicht modularen System Grenzen der Rekonstruierbarkeit, was ganz besonders bei Patienten mit anatomischen Besonderheiten eine sorgfältige präoperative Planung absolut unverzichtbar macht.

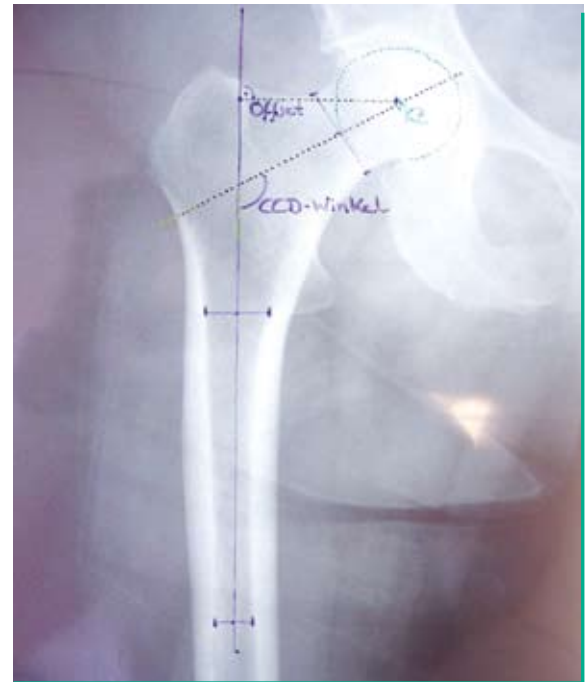


Abb. 2: Schematische Darstellung der Bestimmung des Offset und des CCD-Winkels.



Abb. 3: Präoperative Messung des femoralen Offset und des CCD-Winkels.



Abb. 4: Postoperative Messung des femoralen Offset und des CCD-Winkels.

Tab. I: Veränderungen des prä- zu postoperativen Offset, des CCD-Winkels und der Beinlänge der 50 Patientenhüften

Insgesamt	Mittelwert +/- SD	Maximum	Minimum
Offsetveränderungen	0,26 cm +/- 0,58	1,53 cm	-1,11 cm
CCD-Winkelveränderungen	-1° +/- 5,76	11°	-16°
Beinlängenveränderungen	0,09 cm +/- 0,2	0,8 cm	-0,5 cm

Tab. II: Veränderungen des prä- zu postoperativen Offset, des CCD-Winkels und der Beinlänge der männlichen (n=21) und weiblichen (n=29) Patientenhüften im Vergleich.

Männer	Mittelwert +/- SD	Maximum	Minimum
Offsetveränderungen	0,38 cm +/- 0,61	1,53 cm	-0,58 cm
CCD-Winkelveränderungen	-3,3° +/- 5,18	10°	-14°
Beinlängenveränderungen	0,47 cm +/- 0,31	0,8 cm	-0,5 cm
Frauen	Mittelwert +/- SD	Maximum	Minimum
Offsetveränderungen	0,22 cm +/- 0,56	1,20 cm	-1,11 cm
CCD-Winkelveränderungen	-1,39° +/- 5,68	11°	-16°
Beinlängenveränderungen	0,09 cm +/- 0,26	0,6 cm	-0,5 cm

Unbestritten ist in der Literatur eine korrekte postoperative Beinlänge des operierten Beines. Unsere Ergebnisse zeigen, dass mit dem verwendeten System bei sorgfältiger Planung und intraoperativer Umsetzung dieser Planung die Beinlänge gut rekonstruiert werden kann.

### Fazit und klinische Relevanz

Die vorliegende Untersuchung zeigt für die Rekonstruktion des femoralen Offsets, des CCD-Winkels und der Beinlänge gute Werte. In Anbetracht der klinischen Relevanz der Rekonstruktion der exakten präoperativen anatomischen gelenkgeometrischen Verhältnisse sind die Ergebnisse für die Breite des Patientengutes als sehr zufriedenstellend zu beurteilen. Im Rahmen der präoperativen Planung muss jedoch darauf geachtet werden, dass das verwendete metadiaphysär verankerte Kurzschaftsystem auch für jede Formvariante der proximalen Knochengeometrie des Femurs und somit für die Wiederherstellung der exakten geometrischen Parameter geeignet ist.

Die mittelfristigen klinischen Ergebnisse müssen im weiteren Verlauf zeigen, ob die verwendete Prothese die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen kann.

### Literatur:

- Hagel, A., W. Hein, D. Wohlrab: Experience with the Mayo conservative hip system. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. Aug; 75 (4) (2008) 288-292.
- Meldrum, R. D., B. M. Willie, R. D. Bloebaum: An Assessment of the biological fixation of a retrieved Mayo femoral component. Iowa Orthop J. 23 (2003) 103-107.
- Gulow, J., R. Scholz, G. Freiherr von Salis-Soglio: Short-stemmed endoprotheses in total hip arthroplasty. Orthopäde. Apr; 36 (4) (2007) 353-359.



4. *Chen, H. H., B. F. Morrey, K. N. An, Z. P. Luo:* Bone Remodeling Characteristics of Short-Stemmed Total Hip Replacement. *J Arthroplasty*. Oct 8, 2008.
5. *Jakubowitz, E., J. B. Seeger, C. Lee, C. Heisel, J. P. Kretzer, M. N. Thomsen:* Do short-stemmed prostheses induce periprosthetic fractures earlier than standard hip stems? A biological ex-vivo study of two different stem designs. *Arch Orthop Trauma Surg*. Jun; 129 (6) (2009) 849-855.
6. *Chamley, J.:* Low friction arthroplasty of the hip. Springer-Verlag, Berlin (1979) 332-344.
7. *Steinberg, B., W. H. Harris:* The offset problem in total hip arthroplasty. *Cont. Orthop*. 24 (1992) 556-562.
8. *Massin, P., L. Geasis, E. Astoin:* The anatomic basis for the concept of laterized femoral stems. *J Arthroplasty* 15 (2000) 93-101.
9. *Davey, J. R., D. O. O'Connor, D. W. Burke, W. H. Harris:* Femoral component offset: its effect on strain in bone-cement. *J Arthroplasty* 8 (1993) 23-26.
10. *Sakalkale, D. P., R. J. Rothman:* Effect of femoral component offset on polyethylene wear in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 388 (2001) 125-134.
11. *Jerosch, J.:* Was bieten Kurzschaft-Systeme für den Hüftgelenkersatz? *Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin* (2009) 8.
12. *Jerosch, J., S. Funken:* Veränderungen des Offset nach Implantation von Hüftalloarthroplastiken. *Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin* (2005) 5.
13. *Jerosch, J., H. Glameyer:* Anatomische Anforderungen an ein Kurzschaftsystem (Mini-Hip). *Orthopädische Praxis* 45 (2009) 74-81.

*Anschrift für die Verfasser:*  
 Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch  
 Abteilung für Orthopädie,  
 Unfallchirurgie und Sportmedizin  
 Johanna-Etienne-Krankenhaus  
 Am Hasenberg 46,  
 D-41462 Neuss  
 E-Mail: j.jerosch@ak-neuss.de

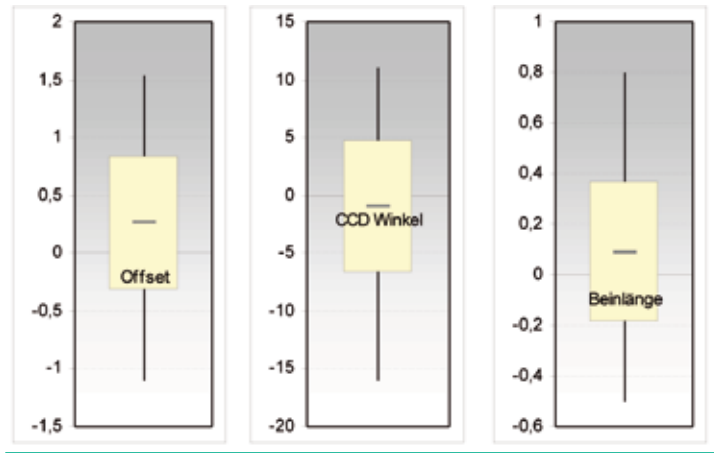


Abb. 5: Graphische Darstellung des Mittelwertes, der SD, des Maximums und Minimums der Veränderungen des Offset (in cm), des CCD-Winkels (in °) und der Beinlänge (in cm) präoperativ zu postoperativ aller 50 Patientenhüften (n=50).

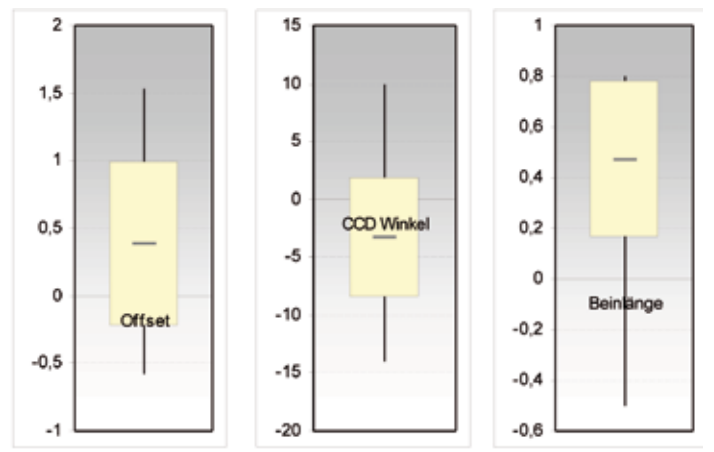


Abb. 6: Graphische Darstellung des Mittelwertes, der SD, des Maximums und Minimums der Veränderungen des Offset (in cm), des CCD-Winkels (in °) und der Beinlänge (in cm) präoperativ zu postoperativ der männlichen Patienten (n=21).

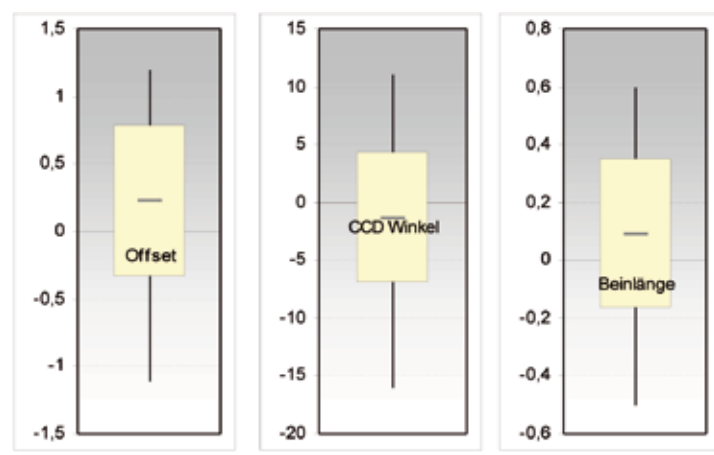


Abb. 7: Graphische Darstellung des Mittelwertes, der SD, des Maximums und Minimums der Veränderungen des Offset (in cm), des CCD-Winkels (in °) und der Beinlänge (in cm) präoperativ zu postoperativ der weiblichen Patienten (n=29).

K. K. Förster<sup>1</sup>, E. Seeber<sup>2</sup>

# Hüft-TEP-Implantation und Ossifikation: Wissenschaftliche und praktische Aspekte zur Prophylaxe mit NSAR

Senior Medical Consultant, Engelskirchen<sup>1</sup> und  
aus dem MVZ des Städtischen Klinikums Dessau (Leiter Orthopädie: Prof. Dr. med. Dr. h. c. E. Seeber)<sup>2</sup>

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** nicht-steroidale Antirheumatika/-phlogistika (NSAR) – Ossifikation – Prophylaxe – Total-Endoprothese (TEP) des Hüftgelenks

Eine mögliche Spätkomplikation nach Totalendoprothesen-(TEP)-Implantation (vor allem) des Hüftgelenks sind heterotope (bzw. auch: ektope) Ossifikationen (HO). Es sind außerhalb des Knochens, in der Muskulatur und im Bereich von Sehngewebe auftretende reguläre Verknöcherungen, die sich histologisch nicht von orthotopem Knochen unterscheiden. Es handelt sich bei HO also keineswegs um Verkalkungen, die aufgrund eines Anstiegs des lokalen Gewebe-pH-Wertes durch Ausfällung von Calciumcarbonat und -phosphat entstehen.

Diese potentiell auftretenden Verknöcherungen in der periartikulären Muskulatur bilden sich nach heutiger Kenntnis innerhalb von drei bis sechs Wochen postoperativ und sind spätestens nach drei bis sechs Monaten ausgereift.

Sie sind röntgenologisch sehr gut diagnostizier- und quantifizierbar. Die in der heutigen Literatur gebräuchlichste Stadieneinteilung erfolgt nach BROOKER.

Die einzig mögliche Therapie besteht in der operativen Resektion der HO, daher kommt der Prophylaxe – vor allem mit nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAR) – entscheidende Bedeutung zu. Basierend auf umfangreichen exploratorischen Erfahrungen wurden für die praktische Anwendung im Laufe der Jahre einige empirische Empfehlungen herausgefunden, die teils aber noch kontrovers diskutiert werden. Die Bedeutung der Prophylaxe auch wissenschaftlich abzusichern bleibt daher Aufgabe der nächsten Jahre durch Initiierung prospektiver, konfirmatorisch zu wertender klinischer Studien.

### Einleitung

Heterotope (bzw. auch: ektope) Ossifikationen (HO) sind keineswegs Verkalkungen, die aufgrund eines lokalen Anstiegs

des pH-Wertes durch Ausfällung von Calciumcarbonat und -phosphat entstehen, es sind vielmehr reguläre Verknöcherungen, die außerhalb des Knochens, in der Muskulatur und

im Bereich von Sehngewebe auftreten und histologisch nicht von orthotopem Knochen zu unterscheiden sind (1).

In der Zeit der rasanten Entwicklung des endoprothetischen Hüftgelenkersatzes zur Routinemethode in der 2. Hälfte des vergangenen Jahrhunderts („The 1970s – A joint revolution“) erkannte man recht bald die postoperativ auftretenden Verknöcherungen in der periartikulären Muskulatur (ein unter anderem auch bei neurologischen Krankheiten bekanntes Phänomen) als eine mögliche Spätkomplikation (2, 3, 4). HO treten nach heutiger Kenntnis innerhalb von drei bis sechs Wochen postoperativ auf und sind spätestens nach drei bis sechs Monaten ausgereift (1). Eine geringe Zahl von Ossifikationen entwickelt sich auch noch später, wobei es sich dann jedoch meist um Ossifikationen eines klinisch nicht relevanten Grades handelt (3).

Angaben zur Häufigkeit von HO nach Hüft-TEP-Implantation schwanken sehr. Selbst bei dem relativ gut untersuchten Kollektiv dieser Patienten beträgt die Schwankungsbreite 6 bis 90 %, gezielte retrospektive Studien mit streng selektioniertem Patientengut ohne prophylaktische Maßnahmen ergaben eine Inzidenz von etwa 60 bis 65 % (z. B. 1, 5). Eine Cochrane-Me-



## Summary

taanalyse bestätigte – bei insgesamt 13 ausgewerteten Studien – diese Größenordnung von im Mittel 56 % HO bei nicht prophylaktisch behandelten Hüft-TEP-Patienten (6).

HO sind röntgenologisch sehr gut diagnostizierbar und quantifizierbar (z. B. 7, 3, 4). Die in der heutigen Literatur gebräuchlichste Stadieneinteilung (Abb. 1) erfolgt nach BROOKER (4).

Patienten, die nach erstmals erfolgter Hüft-TEP-Implantation bereits heterotope Ossifikationen ausgebildet hatten, stellen im übrigen hinsichtlich der HO-Entwicklung bei einer Revisions-OP oder einer weiteren TEP des kontralateralen Hüftgelenks ein besonderes Risikokollektiv dar (1).

In Kenntnis der für den Patienten potentiell sehr erheblichen symptomatischen Beeinträchtigungen durch diese mögliche Spät komplikation (Schmerz, Bewegungseinschränkung des Gelenks) und in Kenntnis wirksamer Methoden zu ihrer Verhinderung ist eine generelle Prophylaxe heterotoper Ossifikationen nach Implantation einer Hüft-TEP heutzutage unverzichtbar (z. B. 1, 8, 9), auch wenn kritische Stimmen zurzeit eine Indikation allein im Einsatz bei Risikopatienten bzw. bei Patienten im Rahmen prospektiver kontrollierter klinischer Studien sehen (z. B. 10).

### Anwendung von NSAR zur Prophylaxe

Neben einigen weiteren, weniger erfolgreich praktizierten Möglichkeiten (z. B. Transplantation von Fettgewebe, Ethylhydroxydiphosphonat) werden heute vor allem Röntgenbestrahlung (Radiatio) oder nichtsteroidale Antirheumatika (Analgetika/Antiphlogistika) – NSAR – favorisiert (1, 11), bei (Hoch-)Risikopatienten

**Keywords:** non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) – ossification – prevention – total hip replacement (THR)

### Total Hip Replacement and Ossification: Scientific and Practical Aspects of Prevention with NSAIDs

A potential complication after total replacement especially of the hip (THR) are heterotopic (or: ectopic) ossifications (HO). These are regular ossifications, growing outside of bone, especially in the region of periarticular muscle tissue and tendons, and, histologically, they are not different from orthotopic bone. HO are by no means calcifications, formed by calcium carbonate and phosphate after an increase of the local tissue pH value.

As we know today, these ossifications in the periarticular muscle tissue are potentially formed within three to six weeks postoperatively and are complete after three to

six months. They can be diagnosed and graded well by X-rays. Grading according to BROOKER is in the literature in present times the most convenient one.

The only possible therapy is surgical resection of HO. Therefore, prevention – especially with non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) – has an essential impact. Based on tremendous exploratory experience over many years, empirical recommendations have been developed for practical application, although in part still controversially discussed. Therefore, and to evaluate the value of prevention scientifically, the task of the near future is to confirm these practical recommendations by initiating prospective clinical studies of confirmatory value.

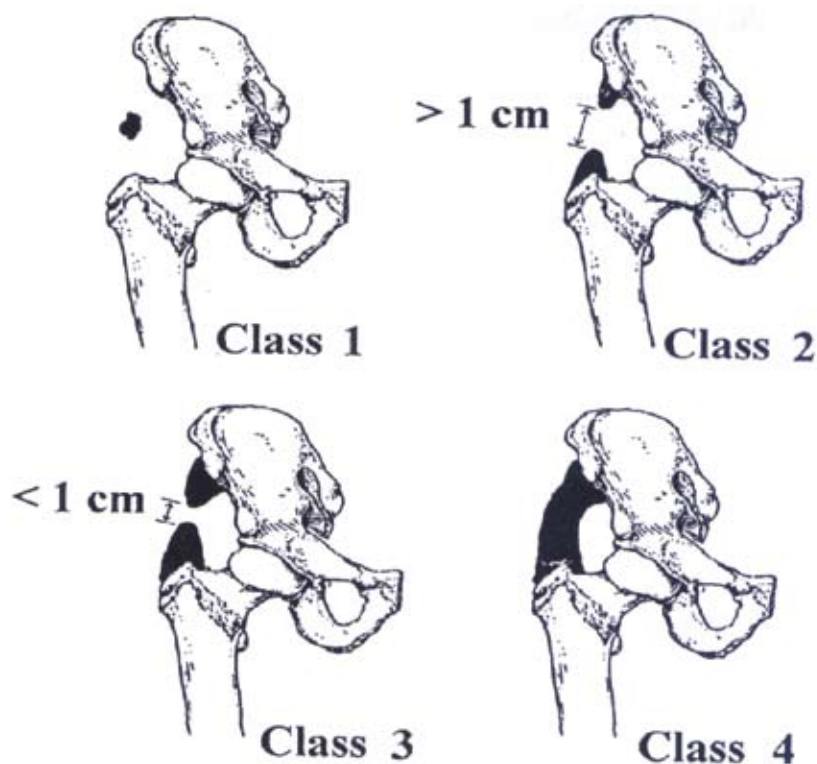


Abb. 1: Röntgenologische Einteilung der HO (nach 4).

eventuell auch in Kombination (1, 12, 13). In jedem Fall sollte die Prophylaxe so früh wie möglich postoperativ einsetzen (z. B. 1, 14). Dieser wesentliche Parameter des NSAR-Einsatzes wird in der Literatur überwiegend und pauschal nur als „postoperativ“ beschrieben. Vor Jahren bereits wurde eine erfolgreiche Prophylaxe sowohl durch Radiatio (15, 16) wie auch durch NSAR beschrieben (erste Studie mit Indometacin, kontrolliert vs. Placebo: 17) und in zahlreichen weiteren klinischen Studien – auch mit weiteren NSAR – exploratorisch bestätigt (z. B. 6, 9, 12). Die Wirksamkeit der NSAR-Prophylaxe kann heute unter praktischem Aspekt zwar als hinreichend gesichert gelten, doch wird über Maßnahmen zur Verhinderung unerwünschter Wirkungen ebenso noch diskutiert (z. B. 9) wie unter wissenschaftlichen Aspekten beispielsweise über die optimale Auswahl des NSAR, seine Dosierung, den Prophylaxebeginn sowie die Anwendungsdauer (8).

### Auswahl des geeigneten NSAR zur Prophylaxe

Nach ersten klinischen Beobachtungen und dem Bericht von *Dahl* 1974 über die erste plazebokontrollierte NSAR-Studie (17), dass unter dem nicht-steroidalen Analgetikum und Anti-phlogistikum Indometacin das Auftreten und die Ausprägung von HO geringer ausgefallen waren, erschien seither eine Vielzahl von Publikationen (5, 12 u. a.) und Review-Arbeiten (z. B. 11) mit unterschiedlichen NSAR: Acetylsalicylsäure, Diclofenac, Flurbiprofen, Ibuprofen, Indometacin (sowie sein Prodrug Acemetacin), Ketorolac, Meloxicam, Naproxen, Tenoxicam und andere sowie die neueren COX-2-selektiven Substanzen (Coxibe) wie Celecoxib (Rofecoxib) und Etoricoxib. Die Ergebnisse aus der Literatur belegen exploratorisch, dass unter NSAR-Prophylaxe das Auftreten von HO von etwa 60 % auf deutlich unter 20 % reduziert werden kann (über 80 % ossifikationsfreie Patienten). Auch der Schweregrad

der HO von etwa 6 % klinisch relevanter Ossifikationen (Brooker-Grad 3 und 4) bei unbehandelten TEP-Patienten kann mittels der NSAR-Prophylaxe auf nahezu 0 % reduziert werden (Abb. 2a u. 2b).

Dennoch ist kritisch anzumerken, dass es – bei einigen plazebokontrollierten Studien und einigen historischen Vergleichen gegen nicht prophylaktisch behandelte Hüft-TEP-Patienten – nur wenige direkte, exploratorisch zu wertende Vergleiche eines nichtselektiven NSAR gegen das andere gibt (wie z.B. 5, 18), keine konfirmatorisch zu wertenden, und nur geringe, dennoch vergleichbare Erfahrungen mit selektiven COX-2-Hemmern (z. B. 19, 20).

### Dosierung des verwendeten NSAR

Indometacin, das bei dieser Indikation bisher am längsten und lange Zeit am meisten eingesetzte NSAR, wird entsprechend den Daten aus der Li-



Abb. 2a u. 2b: Röntgenbefunde eines Hüft-TEP-Patienten (69 Jahre), ca. 8 Jahre post OP (Rofecoxib-Prophylaxe über 19 Tage).

teratur bzw. laut persönlichen Mitteilungen in einer Tagesdosierung zwischen 2x25 mg und 2x100 mg Indometacin eingesetzt. Auch Diclofenac wird zwischen 2x50 mg und 3x50 mg bzw. 2x75 mg verwendet. Diese Angaben beziehen sich auf die orale Anwendung, der Einsatz von Suppositorien ist aufgrund der unsicheren Kinetik nicht angebracht. Prospektive vergleichende klinische Studien, aus denen über die exploratorische Erkenntnis hinaus (21) wissenschaftlich valide Schlussfolgerungen über die effektive Dosierung (gering – mittel – maximale Tagesdosis) gezogen werden könnten, liegen nicht vor.

### Anwendungsbeginn und Anwendungsdauer

Zur prophylaktischen Strahlentherapie bei Hüft-TEP-Implantation existiert nach Kölbl und Mitarbeitern (12) ein perioperatives „optimales Dosis-Zeitfenster“ (Abb. 3).

Zum (insgesamt weniger aufwändigen) Einsatz von NSAR gibt es eine aus einer solchen Evaluation resultierende und valide Empfehlung hinsichtlich des optimalen Prophylaxebeginns noch nicht. Meist ist in den Publikationen auch nicht angegeben, ob beispielsweise bereits am Vorabend, am Morgen des Operationstages oder wann konkret nach der OP mit der Prophylaxe begonnen wurde. Abgesehen von der Acetylsalicylsäure handelt es sich bei den NSAR um „milde“ Thrombozytenaggregationshemmer, d. h., um Substanzen mit ausgesprochen geringem Risiko zu erhöhter Blutungsneigung. Nach der praktischen Erfahrung sollte die Prophylaxe sobald wie möglich post OP beginnen.

Die Behandlungsdauer der NSAR-Prophylaxe, die in den Anfangsjahren bei zum Teil mehreren Wochen lag, war vor einigen Jahren einmal ausge-

wertet worden (8), wobei sich aus der vorliegenden Literatur im Wesentlichen folgende Empfehlungen ergaben: (a) 3 – 5 Tage, (b) 7 Tage, (c) 2 Wochen, (d) 3 Wochen, (e) 6 Wochen (und länger).

Auf der Basis der exploratorisch zu wertenden Ergebnisse der wenigen Studien, die unterschiedliche Behandlungsdauern verglichen hatten (z. B. 22, 23) lässt sich zusammenfassend sagen, dass insbesondere die 6-wöchige Behandlung eine zwar effektive, doch offenbar unnötig lange Prophylaxe darstellt. Vermutlich gilt dies auch für eine 3-Wochen-Prophylaxe. Andererseits sind 3 bis 5 Tage Behandlung zu kurz für einen optimalen Erfolg sicherstellende Prophylaxe (8). Als die hinsichtlich einer sehr guten Wirksamkeit und Verträglichkeit angemessene Dauer ist eine NSAR-Prophylaxe über etwa 10 Tage (mind. 1, max. 2 Wochen) anzusehen (5, 8).

Das, was die vorliegenden empirischen Erkenntnisse, basierend

auf der praktischen Anwendung im Laufe vieler Jahre, als geeignet herausgefunden haben, sollte im Rahmen prospektiver, konfirmatorisch zu wertender weiterer klinischer Studien bestätigt werden.

### Wissenschaftlich noch offene Fragen

Entsprechend der vorliegenden Literatur sind demzufolge und beispielhaft folgende Punkte noch abschließend zu klären:

- Wissenschaftlich valide, vergleichende Untersuchungen zu unterschiedlichen OP-Verfahren (Zugänge, OP-Dauer etc.) liegen nicht vor, ebenso wenig wie zum Vergleich unterschiedlicher OP-Schulen/unterschiedlicher Erfahrung des Operateurs im Hinblick auf die Induktion von HO. Lassen sich hierdurch eventuell Prophylaxemaßnahmen einsparen?
- Patienten-Auswahl: D. h., sollten alle Hüft-TEP-Patienten generell prophylaktisch therapiert werden (1) oder sollten nur Risikopati-

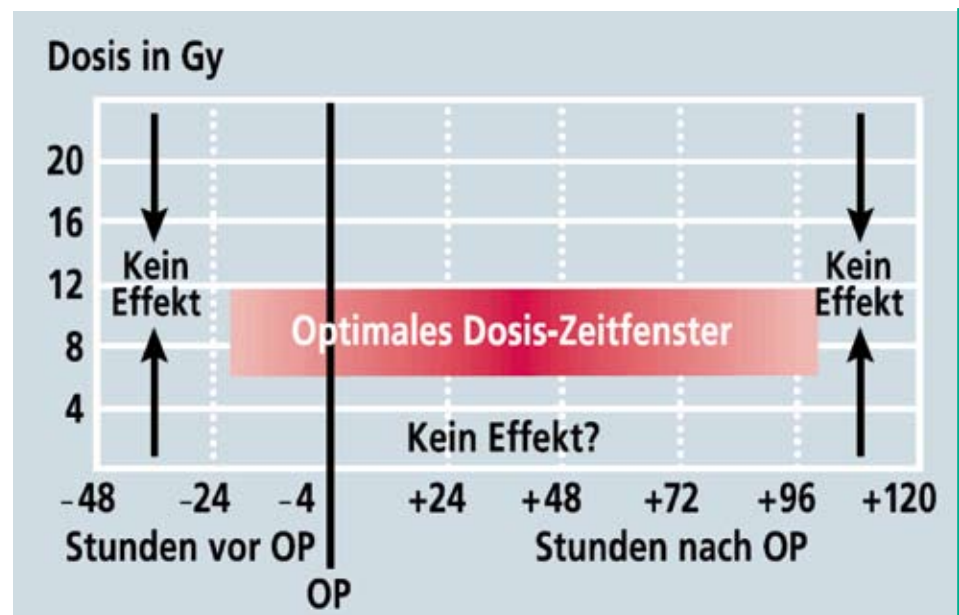


Abb. 3: Optimales „Dosis-Zeitfenster“ (12) für die Durchführung einer prophylaktischen Strahlentherapie zur Vermeidung von heterotopen Ossifikationen (mit freundlicher Genehmigung des „Deutscher Ärzte-Verlag“ Köln).

enten einer Prophylaxe zugeführt werden (10)? Gibt es einen Unterschied hinsichtlich der Wirksamkeit der Prophylaxe zwischen Frauen und Männern?

- Auch konfirmatorische Vergleiche NSAR- vs. Coxib-Prophylaxe sowie NSAR- vs. Röntgen-Prophylaxe stehen noch aus, der Netto-Effekt von Prophylaxe-Wirksamkeit und unerwünschten Wirkungen (UAW) ist immer noch nicht völlig geklärt, weshalb zurzeit Stimmen auch von einer Prophylaxe abraten.
- Tierexperimentelle Untersuchungen zeigen – wenn zurzeit auch noch kontrovers diskutiert – einen potentiell negativen Einfluss von NSAR auf die Knochenheilung. Bisher gibt es absolut keine klinische Evidenz bezüglich eines vergleichbaren Einflusses auf die für die TEP-Integration notwendige reparative Knochenneubildung (24). Dennoch wären auch hier langfristige radiologische und klinische Nachkontrollen empfehlenswert.

### Diskussion

Heterotope Ossifikationen (HO) sind außerhalb des Knochens, in der Muskulatur und im Bereich von Sehngewebe auftretende reguläre Verknöcherungen, die sich histologisch nicht von orthotopem Knochen unterscheiden.

Nach Einführung des endoprothetischen Hüftgelenkersatzes erkannte man recht bald die postoperativen Verknöcherungen in der periartikulären Muskulatur als eine mögliche Spätkomplikation, die bei etwa 60 % aller Hüft-TEP-Patienten auftreten können, davon etwa 6 % mit klinisch relevantem Grad 3 und 4 nach Brooker, also mit Schmerz und potentieller Be-

wegungseinschränkung verbunden. In Kenntnis dieser potentiellen, zum Teil erheblichen symptomatischen Beeinträchtigungen sowie aufgrund offensichtlich wirksamer Methoden zur Verhinderung bzw. zumindest zur erheblichen Verminderung des Risikos ist eine generelle Prophylaxe heterotoper Ossifikationen nach Implantation einer Hüft-TEP heute unverzichtbar.

Dies erfolgt in der klinischen Praxis im Wesentlichen mittels Röntgenbestrahlung oder mit NSAR, bei Risikopatienten eventuell auch in Kombination miteinander. In jedem Fall sollte die Prophylaxe präoperativ oder zumindest so früh wie möglich postoperativ einsetzen.

Nowendig erscheinen weitergehende, prospektive und kontrollierte Untersuchungen notwendig, um die klinische Praxis auf eine seriöse wissenschaftliche Basis zu stellen.

### Fazit für Wissenschaft und Praxis

Bei der derzeitigen Ermangelung solcher prospektiver klinischer Studien, die – basierend auf einem klar definierten Patientengut und unter ausführlich beschriebenen Studienbedingungen – die oben aufgezeigten Fragestellungen zum Gegenstand einer konfirmatorisch zu wertenden Evaluation gehabt hätten, ist das Fazit für die Wissenschaft mit Ch. Morgenstern (1871–1914) recht kurz zu fassen:

„Was ... längst zu beantworten wäre, das wird noch immer gefragt, das frißt noch immer Gehirn.“

Das Fazit für die Praxis basiert allein auf der umfangreichen empirischen Erfahrung:

Nichtsteroidale Antirheumatika (Analgetika/Antiphlogistika),

NSAR, senken das (radiologisch feststellbare) Risiko einer HO nach Hüft-TEP-Implantation zuverlässig auf etwa 10 bis 15 % klinisch nicht relevanter Ossifikationen (Brooker-Grad 1–2). Ossifikationen der klinisch relevanten (schmerzhaften und/oder funktionell beeinträchtigenden) Brooker-Grade 3–4 treten praktisch nicht mehr auf.

Geeignet sind – unter dem Aspekt der Wirksamkeit der Prävention – neuere COX-2-selektive (z. B. Celecoxib, Etoricoxib) wohl ebenso wie die nicht-selektiven COX-Hemmer wie Diclofenac (Indometacin). Unter dem Aspekt der Patienten-Sicherheit (GI-Trakt) sind die selektiven vorzuziehen.

Die Dosierung sollte im mittleren Bereich (der täglichen maximal empfohlenen) liegen, also beispielsweise 2x50 mg Diclofenac (-äquivalent).

Die Prophylaxe sollte so früh wie möglich beginnen, zu überlegen ist der Start bereits am präoperativen Abend oder am Morgen der Operation. Die Dauer sollte etwa 10 Tage betragen (gegebenenfalls unter begleitender GI-Protektion), minimal 7 und maximal 14 Tage.

### Literatur

1. *Eulert, J., D. Knelles, T. Barthel*: Weiterbildung: Heterotope Ossifikationen. *Orthopäde* 26: (1997) 399-406.
2. *McKee, G. K., J. Watson-Farrar*: Replacement of Arthritic Hips by McKee-Farrar Prosthesis. *J. Bone Jt. Surg.* 48-B, (1966) 245-259.
3. *Arcq, M.*: Die paraartikulären Ossifikationen – eine Komplikation der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 77: (1973) 108-131.
4. *Brooker, A. F., J. W. Bowerman, R. A. Robinson, L. H. Riley Jr.*: Ectopic ossification following hip replacement: incidence and a method of classification. *J.*

- Bone Jt. Surg. [Am]55: (1973) 1629-1632.
5. *Kneller, D., T. Barthel, A. Karrer, U. Kraus, J. Eulert, O. Kölbl*: Prevention of heterotopic ossification after total hip replacement. A prospective, randomised study using acetylsalicylic acid, indomethacin and fractional or single-dose irradiation. *J. Bone Jt. Surg. [Brit]*79: (1997) 596-602.
  6. *Neal, B. C., A. Rodgers, L. Dunn, M. Fransen*: Non-steroidal anti-inflammatory drugs for preventing heterotopic bone formation after hip arthroplasty (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library, Issue 4, (2001) Oxford: Update Software.*
  7. *Hamblen, D. L., W. H. Harris, J. Rottger*: Myositis ossificans as a complication of hip arthroplasty. *J. Bone Jt. Surg. [Brit]* 53-B, (1971) 764-768.
  8. *Förster, K. K., J. Haasters*: Zur Behandlungsdauer mit NSAR nach Hüfttotalendoprothesen zur Prophylaxe heterotoper Ossifikationen: Literaturübersicht und eigene Erfahrungen. *OSTEOLOGIE* 7 (Suppl. 1): (1998) 43-44.
  9. *Fransen, M., B. Neal*: Non-steroidal anti-inflammatory drugs for preventing heterotopic bone formation after hip arthroplasty. *Cochrane Database of Syst. Rev.* 2004; (3): CD001160.
  10. *Board, T. N., A. Karva, R. E. Board, K. Gambhis, M.L. Porter*: The prophylaxis and treatment of heterotopic ossification following lower limb arthroplasty. *J. Bone Jt. Surg. [Brit]* 89-B, (2007) 434-440.
  11. *Hu, H. P., T. J. J. H. Slooff, J. R. van Horn*: Heterotopic ossification following total hip arthroplasty. *Acta Orthop. Belg.* 57, (1991) 169-182.
  12. *Kölbl, O., T. Barthel, A. Krödel, M. H. Seegenschmiedt*: Prävention von heterotopen Ossifikationen nach Totalendoprothese des Hüftgelenks. *Deutsches Ärzteblatt* 100 (45): (2003) A2944-A2954.
  13. *Pakos, E. E., E. J. Pitouli, P. C. Tsekeris, V. Papatheanasopoulou, K. Stafilas, T. H. Xenakis*: Prevention of heterotopic ossification in high-risk patients with total hip arthroplasty: the experience of a combined therapeutic protocol. *Int. Orthopaedics (SICOT)* 30, (2006) 79-83.
  14. *Sodemann, B., P. E. Persson, O. S. Nilsson*: Prevention of Periarthral Heterotopic Ossification Following Total Hip Arthroplasty – Clinical Experience With Indomethacin and Ibuprofen. *Acta Orthop. Trauma Surg.* 107, (1988) 329–333.
  15. *Brunner, R., E. Morscher, R. Hüning*: Para-articular ossification in total hip replacement: an indication for irradiation therapy. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 106, (1987) 102-107.
  16. *Seegenschmiedt M. H., A. R. Goldmann, P. Martus et al.*: Prophylactic radiation therapy for prevention of heterotopic ossification after hip arthroplasty: Results in 141 high-risk hips. *Radiology* 188, (1993) 257-264.
  17. *Dahl, H. K.*: Kliniske observasjoner. In: *MSD (Edit.) Symposium in Arthrose: Proceedings of a conference (Oct. 1974); Blindern, Norway, (1975) 37-46.*
  18. *Barthel, T., B. Baumann, U. Nöth, J. Eulert*: Prophylaxis of heterotopic ossification after total hip arthroplasty: a prospective randomized study comparing indomethacin and meloxicam. *Acta Orthop Scand* 73 (2002) 611–614.
  19. *Zacher, J., E. Walther, A. Gursche*: Prevention of periarthral ossification (PAO) after total hip replacement (THR) with rofecoxib 25 mg. (Abstract) *Ann. Rheum. Dis. (Suppl. 1)* 60, (2001) 79.
  20. *Van der Heide, H. J. L., R. C. T. Koorevar, J. A. M. Lemmens et al.*: Rofecoxib inhibits heterotopic ossification after total hip arthroplasty. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 127(7), (2007) 557-561.
  21. *Sell, S., O. Phillips, M. Handel*: No difference between two doses of diclofenac in prophylaxis of heterotopic ossifications after total hip arthroplasty. *Acta Orthop. Scand.* 75, (2004) 45-49.
  22. *Persson, P. E., B. Sodemann, O. S. Nilsson*: Preventive effects of ibuprofen on peri-articular heterotopic ossification after total hip arthroplasty. A randomized double-blind prospective study of treatment time. *Acta Orthop Scand* 69, (1998) 111-115.
  23. *Knahr, K., G. Kuchner, W. Schneider*: Ibuprofen for the prophylaxis of periarticular ossifications after total hip arthroplasty: a randomised, prospective study comparing short- and longterm regimen of medication (Abstract). *Rev. Esp. Reumatol.* 20 (Suppl. 1), (1993) 322.
  24. *Lamano-Carvalho, T. L.*: Effect of conventional and COX-2 selective non-steroidal anti-inflammatory drugs on bone healing (Review Article). *Acta. Ortop. Bras.* 15 (3), (2007) 166-168.

*Anschrift für die Verfasser:*  
 Dr. rer. nat. Dr. h. c. K. K. Förster  
 Senior Medical Consultant  
 Igelweg 3  
 D-51766 Engelskirchen  
 E-Mail: KKFoerster@aol.com

R. M. Aliyev

# Rehabilitationsergebnisse bei Patienten mit Hüft-TEP nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score

Aus der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Bethlehem Krankenhaus Stolberg (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. K. Bläsius)

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** Rehabilitation – Coxarthrose – Hüftendoprothese – Merle-d'Aubigné- und Postel-Score

**Hintergrund und Zielstellung:** Ziel dieser Studie ist die Darstellung der Effektivität einer mehrwöchigen stationären Anschlussheilbehandlung nach Hüftendoprothese und einer hohen Aussagekraft durch ein praktikables Messinstrument, dem Score nach Merle-d'Aubigné- und dem Postel-Score.

**Methode:** Die Auswertung erfolgte anhand eines Fragebogens, einer klinischen Untersuchung und einer radiologischen Untersuchung des Hüftgelenkes. Im Fragebogen wurde der nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score berücksichtigt. Im Folgenden werden die Daten der 83 Patienten mit Hüftendoprothese mithilfe des Merle-d'Aubigné- und Postel-Scores zum Aufnahme- und Entlassungszeitpunkt vergleichend analysiert. Von den behandelten Patienten

sind 56 (67,5 %) weiblichen und 27 (32,5 %) männlichen Geschlechts mit einem Durchschnittsalter von 69,4 Jahren.

**Ergebnisse:** Von 83 Patienten zeigten 25 (30,1 %) Patienten sehr gute, 39 (47 %) Patienten gute, 10 (12,1 %) Patienten befriedigende und 9 (10,8 %) Patienten schlechte Ergebnisse. Von 83 Patienten waren insgesamt 74 (89,2 %) Patienten mit der Anschlussheilbehandlung zufrieden, 9 (10,8 %) Patienten unzufrieden. Der Merle-d'Aubigné- und Postel-Score der Hüftendoprothesen-Patienten betrug bei Aufnahme zur Rehabilitation im Durchschnitt 8,4 Punkte. Nach der Rehabilitationsbehandlung bei Entlassung erreichten die Patienten im Durchschnitt 16 Punkte. Der Unterschied ist signifikant ( $<0,05$ ).

die noch im Erwerbsleben stehen, gewährleistet die Hüft-TEP-Implantation und postoperative Rehabilitation den Erhalt der beruflichen Leistungsfähigkeit. Bei Patienten im höheren Lebensalter trägt sie wesentlich zum Erhalt der Selbstständigkeit bei. Ziel dieser Studie ist die Darstellung der Effektivität einer mehrwöchigen stationären Anschlussheilbehandlung nach Hüftendoprothese und einer hohen Aussagekraft durch ein praktikables Messinstrument nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score.

### Material und Methodik

Die Ergebnisse dieser Arbeit stützen sich auf die Rehabilitationsergebnisse von Patienten, die in der Orthopädischen Fachklinik „Rhönblick“ in Bad Soden-Salmünster nach der Hüftendoprothese behandelt wurden. Die dabei berücksichtigten Rehabilitationsmaßnahmen erfolgten vom 1.9.2002 bis 31.8.2003. In diesem Zeitraum wurden 83 Patienten mit Hüftendoprothese im Rahmen einer Anschlussheilbehandlung (AHB) behandelt. Von den behandelten Patienten sind 56 (67,5 %) weiblichen und 27 (32,5 %) männlichen Geschlechts mit einem Durchschnittsalter von 69,4 Jahren.

### Einleitung

Das Ziel des alloarthroplastischen Gelenkersatzes im Falle einer Coxarthrose ist die dauerhafte Beseitigung von Schmer-

zen, die Wiederherstellung der Gelenkfunktion sowie die Umsetzung klinisch funktionaler Verbesserungen in dem allgemeinen Kontext der Alltagsbewältigung. Bei den Patienten,





## Summary

Die durchschnittliche Behandlungsdauer im Akutkrankenhaus lag bei 20,3 Tagen. Die durchschnittliche Verweildauer in der Rehabilitationsklinik betrug 24,5 Tage. Die Patienten wurden im Durchschnitt 21,4 Tage postoperativ und 4,7 Tage nach Entlassung aus dem Akutkrankenhaus in die Rehabilitationsklinik aufgenommen.

In Bezug auf den Prothesentyp bei Hüftendoprothesen konnte folgende Differenzierung vorgenommen werden: zementfreie Hüftendoprothesen 20,5 % (n = 17), teilzementierte (Hybrid) Hüftendoprothesen 10,8 % (n = 9), vollzementierte Hüftendoprothesen 68,7 % (n = 57).

Bei 92,8 % (n = 77) war eine Primärimplantation durchgeführt worden, bei 7,2 % (n = 6) eine Hüftendoprothesen-Wechseloperation.

Die Auswertung erfolgte anhand eines Fragebogens, einer klinischen Untersuchung und einer radiologischen Untersuchung des Hüftgelenkes. Der Fragebogen wurde nach Merle d'Aubigné- und Postel-Score (1, 2) (Tab. I) berücksichtigt.

Der Merle-d'Aubigné- und Postel-Score beinhaltet die Subscores „Schmerz“, „Beweglichkeit“ und „Gang“. Beim Subscore „Schmerz“ erfolgt eine Differenzierung in verschiedene Schmerzgrade, von Schmerzfreiheit bis zu schweren Schmerzen. Der Subscore „Beweglichkeit“ erfasst von Ankylose des Hüftgelenkes bis Flexion 90 Grad, Abduktion 30 Grad. Die Hüftgelenkfunktion wird nach der Neutral-0-Methode erfasst. Der Subscore „Gang“ beinhaltet für Patienten nach Hüftgelenkersatz die Benutzung von Gehhilfen, wie mit Krücken, Stöcken, oder ohne Gehhilfen während der Rehamaßnahmen. Als so genanntes Rehapotenzial ist die Differenz zwischen dem bei Aufnahme erreichten Punktwert und der maximal zu errei-

**Keywords:** rehabilitation – coxarthrosis – total hip replacement – Merle d'Aubigné and Postel score

### Rehabilitation Results of Patients after Total Hip Replacement Using the Merle d'Aubigné and Postel Score

**Background:** The purpose of this study is to highlight the effectiveness of postoperative in-patient rehabilitation after total hip replacement with a high degree of significance by utilizing a practicable measuring instrument, the score according to Merle d'Aubigné and Postel score.

**Methods:** The evaluation was undertaken with the help of a questionnaire, clinical examination and radiological investigation of the hip joint. The score according to Merle d'Aubigné und Postel score were taken into consideration in the questionnaire. Subsequently the data of 83 patients following total hip replacement

are analyzed comparatively, using the Merle d'Aubigné und Postel score, both during admission and discharge. Of the 83 patients 56 (67.5 %) of the patients thus treated are female and 27 (32.5 %) male, with an average age of 69.4 years.

**Results:** Of the 83 patients 25 (30.1 %) showed an excellent outcome, 39 (47 %) patients good, 10 (12.1 %) satisfactory and 9 (10.8 %) bad results. 74 (89.2 %) of the 83 patients studied were content with the treatment received, 9 (10.8 %) patients dissatisfied.

The average in patients total hip replacement on admission using the Merle d'Aubigné und Postel score was 8.4 points. At discharge on average 16.0 points were reached after rehabilitation treatment. This represents a significant difference (<0.05).

chenden Gesamtpunktzahl bei Entlassung für die Subscores „Schmerz“, „Beweglichkeit“ und „Gang“ 17 bis 18 Punkte sehr gut, 15 bis 16 Punkte gut, 13 bis 14 Punkte zufriedenstellend, unter 12 Punkte schlecht definiert.

Die anamnestischen Daten aller Patienten wurden mit den erhobenen Daten erfasst und mit einem Statistikprogramm ausgewertet (Microsoft Excel und SPSS). Zur Beurteilung der Rehabilitationsergebnisse wurde eine Einteilung in sehr gute, gute, befriedigende und schlechte Resultate vorgenommen. Ein sehr gutes Ergebnis bestand bei Schmerzfreiheit und freier Beweglichkeit, bei Fähigkeit zum Gehen ohne Hilfsmittel oder mit Stock oder ohne Stock mit leichtem Hinken und klinisch

fehlender Leistungsminderung mit deutlicher Abschwellung der Beine. Patienten mit guten Ergebnissen zeigten geringe Schmerzen ohne Ausstrahlung, die Beweglichkeit war nicht eingeschränkt, Fähigkeit zum Gehen mit Krücken oder mit Stock und klinisch war die Leistungsfähigkeit nicht entscheidend gemindert und mit leichter Beinschwellung. Befriedigende Ergebnisse wurden erzielt, wenn Belastungsschmerzen, Schwierigkeiten beim Gehen mit Krücken oder mit Stock, Bewegungseinschränkungen, mittelgradige Beinschwellung in der betroffenen Seite vorhanden waren. Alle Resultate mit dauernden Schmerzen und weiterem verbliebenem Hüftgelenkerguss, Unfähigkeit zum Gehen und Beinödemen in

der betroffenen Seite galten als schlecht.

Das Ansprechen auf die Therapie als Zielkriterium wurde durch den behandelnden Arzt anhand von Schmerzhäufigkeit, Schmerzintensität, Verbesserung der Bewegungseinschränkung, Fähigkeit zum Gehen mit Krücken oder mit Stock und Erguss des Hüftgelenkes, Abschwellung der Beinödeme beurteilt.

Die Patienten wurden einem gezielten Rehabilitationsprogramm zugeführt. Das Behandlungsspektrum umfasste Verfahren zur Schmerztherapie, Verbesserung der Hüftfunktion sowie Kraft der hüftführenden Muskulatur, um das Gangbild, selbstständiges unabhängiges Gehen sowie Treppensteigen zu fördern. Eine gute Selbstversorgungsfähigkeit im Alltag

setzte auch Fortschritte bei der täglichen Hygiene und dem An- und Auskleiden voraus. Dabei verordneten wir im Regelfall tägliche Einzelkrankengymnastik, Gruppenkrankengymnastik trocken und im Bewegungsbad einschließlich manualmedizinischer Behandlungstechniken, Fahrradergometertraining, Ergotherapie, medizinische Trainingstherapie und physikalische Therapie. In der Schmerztherapie diente insbesondere die täglich verordnete Physiotherapie durch passive, aktiv-assistierte Gelenkbeübung sowie das Training der Muskulatur (Kraft, Koordination, Spannung, Entspannung) und die Lagerungsbehandlung diesem Ziel. Unterstützend wurden auch Medikamente eingesetzt. Neben entsprechender Hilfsmittelver-

sorgung verordneten wir gegebenenfalls auch orthopädische Schuhzurichtungen.

### Ergebnisse

Im Folgenden werden die Daten der 83 Patienten mit Hüftendoprothese mithilfe des Merle-d'Aubigné- und Postel-Scores zum Aufnahme- und Entlassungszeitpunkt vergleichend analysiert. Von maximal 18 Punkten wurden bei Aufnahme durchschnittlich 8,4 Punkte erreicht. Nach Abschluss der AHB konnte ein Punktezuwachs von 8,4 auf durchschnittlich 16 Punkte erzielt werden. Das verbleibende Reha-Potenzial (Differenz 18 Punkte minus erreichtem Punktwert) konnte von durchschnittlich 9,6 auf durchschnittlich 2,0 Punkte vermin-

Tab. I: Score nach Merle d'Aubigné und Postel.

Schmerz	Schmerzen sehr stark und andauernd	0
	Schmerzen sehr stark, stören den Schlaf	1
	Starke Schmerzen beim Gehen, behindern jegliche Aktivität	2
	Starke Schmerzen, aber erträglich bei eingeschränkter Aktivität	3
	Geringe Schmerzen beim Gehen, verschwinden schnell in Ruhe	4
	Sehr leichte aussetzende Schmerzen, verschwinden in Ruhe	5
	Keine Schmerzen	6
Beweglichkeit	Ankylose in schlechter Stellung	0
	Ankylose bei leichter Fehlstellung oder keiner Fehlstellung	1
	Flexion <40°	2
	Flexion 40°-60°	3
	Flexion 60°-80°, Pat. kann Schuh zubinden	4
	Flexion 80°-90°, Einschränkung der Abduktion um wenigstens 15°	5
	Flexion 90°, Abduktion 30°	6
Gang	Unmöglich	0
	Nur mit Krücken	1
	Nur mit Stöcken	2
	Weniger als eine Stunde mit einem Stock, sehr schwierig ohne Stock	3
	Mit einem Stock lange, ohne Stock begrenzt mit Hinken	4
	Ohne Stock, aber mit leichtem Hinken	5
	Normal	6

dert werden. Von den behandelten Patienten sind 56 (67,5 %) weiblichen und 27 (32,5 %) männlichen Geschlechts mit einem Durchschnittsalter von 69,4 Jahren (Abb. 1).

### Subscore Schmerz

Der Anteil der Patienten ohne Schmerzen stieg von initial 9,6 % auf 57,8 % nach der AHB. Zu „starke und schlafstörende Schmerzen“ zum Aufnahmezeitpunkt gaben 9,6 % bei Entlassung keine Schmerzen mehr an, „Schmerzen beim Gehen, behindern jegliche Aktivität“ bei Aufnahme 18,1 % reduzierte sich bei Entlassung auf 3,6 % und starke Schmerzen aber erträglich bei eingeschränkter Aktivität reduzierte sich von bei Aufnahme 27,7 % bei Entlassung auf 2,4 % (Abb. 2).

### Subscore Beweglichkeit

Der Anteil der Patienten mit einer Flexion über 90 Grad, Abduktion 30 Grad stieg von 10,8 % auf 82 %, derjenige mit einer Flexion zwischen 60 Grad und 80 Grad reduzierte sich von 66,3 % auf 8,4 %. Eine Beugefähigkeit unter 60 Grad wurde nach Abschluss der AHB nur bei 3,6 % Patienten nachgewiesen (Abb. 3).

### Subscore Gang

Zu Beginn der Rehabilitation waren alle Patienten in der Lage zumindest mit Hilfsmitteln zu gehen. Der Anteil von Patienten, die nur mit Krücken gehfähig waren, sank von 80,8 % auf 16,9 %. Der Anteil von Patienten, die mit 2 Stöcken gehen konnten, sank auch von 7,2 % auf 2,4 % und diejenigen, die ohne Stock, aber mit leichtem Hinken gehen konnten, stieg dafür von 2,4 % auf 45,7 % Patienten (Abb. 4).

Von 83 Patienten zeigten 25 (30,1 %) Patienten sehr gute, 39 (47 %) Patienten gute, 10 (12,1 %) Patienten befriedigende und 9

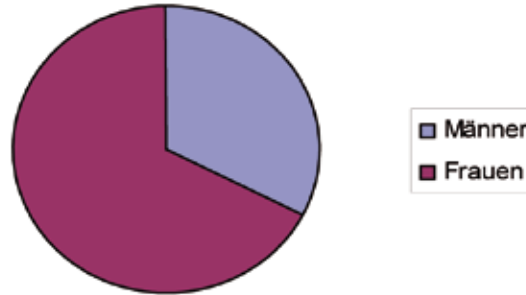


Abb. 1: Prozentuale Geschlechtsverteilung.

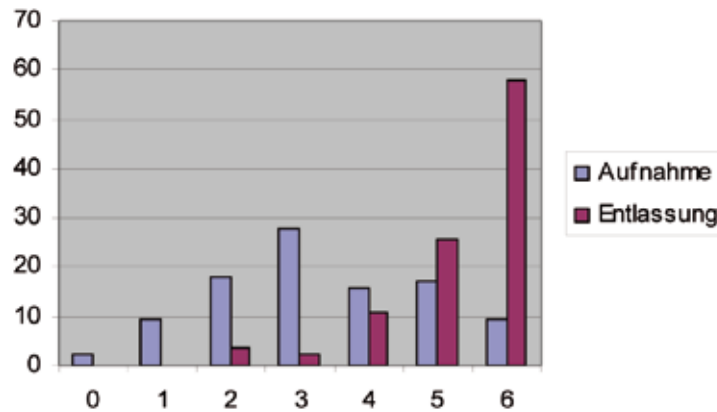


Abb. 2: Merle-d'Aubigné- und Postel-Score: Subscore Schmerz.

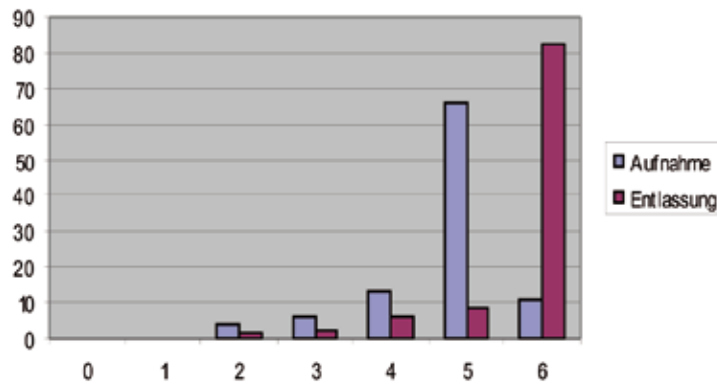


Abb. 3: Merle-d'Aubigné- und Postel-Score: Subscore Beweglichkeit.

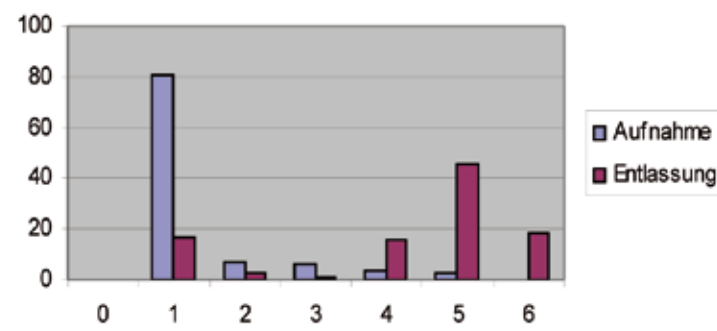


Abb. 4: Merle-d'Aubigné- und Postel-Score: Subscore Gang.

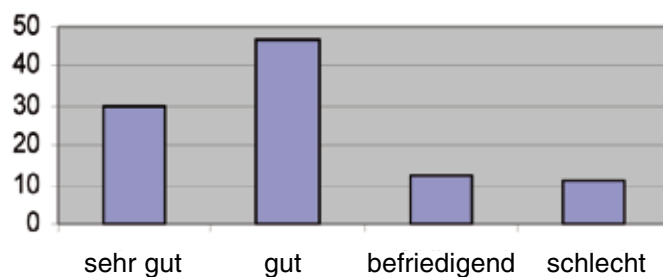


Abb. 5: Zufriedenheit.

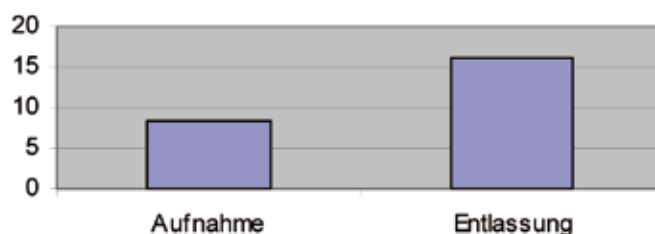


Abb. 6: Nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score.

(10,8 %) Patienten schlechte Ergebnisse. Von insgesamt 83 Patienten waren 74 (89,2 %) Patienten mit der AHB zufrieden, 9 (10,8 %) Patienten unzufrieden (Abb. 5).

Nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score der Hüft-TEP Patienten betrug bei Aufnahme der Durchschnitt 8,4 Punkte. Nach der Rehabilitationsbehandlung bei Entlassung erreichten die Patienten im Durchschnitt 16,0 Punkte. Der Unterschied ist signifikant ( $p < 0,05$ ) (Abb. 6).

### Diskussion

In vielen Studien (3, 4, 5, 6) erreichten die Patienten durch eine stationäre Rehabilitationsmaßnahme nach Implantation einer Hüftendoprothese eine deutliche Schmerzreduktion und eine deutlich verbesserte Mobilität mit Erweiterung der Aktivitäten des täglichen Lebens als Ausdruck einer Verbesserung der Beweglichkeit, Kraft, Koordination und Ausdauer zu einem sehr frühen Zeitpunkt nach Ope-

ration bei teilweise erheblichen funktionellen Defiziten bei Aufnahme.

Der Merle-d'Aubigné- und Postel-Score ist ein international anerkanntes System zur Beurteilung operativer Ergebnisse nach Hüftendoprothetik. Er enthält rehabilitationsrelevante Elemente. Insgesamt wurde der Merle-d'Aubigné- und Postel-Score von im Durchschnitt 8,4 Punkte auf 16,0 Punkte signifikant ( $p < 0,05$ ) erhöht. Diese Beurteilung von Schmerz, Beweglichkeit und Gehfähigkeit, also allgemein der Mobilität, hat für die Patienten hohe Praxisrelevanz. Die signifikante Verbesserung dieses Scores ist daher hoch einzuschätzen.

Die Rehabilitationsergebnisse nach implantierter Hüftendoprothese in unserem Patientengut stimmen mit den Angaben der Literatur überein (4, 6, 7, 8).

Nach Durchführung der Anschlussheilbehandlung (AHB) in unserer Klinik fand sich eine deutliche Verbesserung der

Hüftmobilität mit positivem Einfluss auf Fähigkeitsstörungen im Alltag sowie des klinischen Beschwerdebildes und des Allgemeinzustandes der Patienten. Subjektiv war eine Abnahme der Schmerzintensität zu verzeichnen. Von 83 Patienten zeigten 25 (30,1 %) Patienten sehr gute, 39 (47 %) Patienten gute, 10 (12,1 %) Patienten befriedigende und 9 (10,8 %) Patienten schlechte Ergebnisse. Von insgesamt 83 Patienten waren 74 (89,2 %) Patienten mit der AHB zufrieden, 9 (10,8 %) Patienten unzufrieden. Die klinischen Ergebnisse unter Verwendung des Bewertungsschemas nach Merle-d'Aubigné- und Postel-Score zeigen eine deutliche Verbesserung der Scorewerte vor der Rehabilitation gegenüber nach der Rehabilitation. 77,1 % Patienten erreichten ein gutes oder sehr gutes Ergebnis.

Die Ergebnisse belegen den hohen Stellenwert einer mehrwöchigen stationären Anschlussheilbehandlung (AHB) im Sinne einer Tertiärprophylaxe bei Patienten mit implantierter Hüftendoprothese. Auch zeigen die Ergebnisse, dass der Merle-d'Aubigné- und Postel-Score ein praktikables Messinstrument darstellt, das eine hohe Aussagekraft über die Wertigkeit einer stationären Anschlussheilbehandlung ermöglicht.

### Literatur

1. Merle d'Aubigné, R., M. Postel: Functional results of arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Jt Surg 36-A* : (1954) 451-475.
2. Krämer, K. L., F. P. Maichl: Scores, Bewertungs-Schemata und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie. Stuttgart New York: Thieme; 1993.
3. Torbati, P., G. Schladitz: Rehabilitationsergebnisse nach Hüft-TEP, ermittelt nach dem relevanten UniScore. *Orth Praxis 35* (1999) 802-808.

4. *Middeldorf, S., H. R. Casser:* Verlaufs- und Ergebnisevaluation stationärer Rehabilitationsmaßnahmen nach alloarthroplastischem Hüft- und Kniegelenkersatz mit dem Staffelstein-Score. *Orth Praxis* 36 (2000) 230-238.
5. *Wollmerstedt, N., M. Glatzel, S. Kirschner, J. Schneider, H. Faller, A. König:* Vergleichende Analyse des patientenzentrierten Outcome nach total-endoprothetischem Ersatz von Hüft- und Kniegelenk. *Z Orthop* 144 (2006) 464-471.
6. *Scherak, O., G. Kolarz, A. Wotawa:* Effekt von stationären Rehabilitationsmaßnahmen bei Patienten mit Hüfttotalendoprothesen – Beurteilung 15 Monate nach der Operation. *Acta Medica Austriaca* 23 (1996) 142-145.
7. *Broll-Zeitvogel, E., J. Bauer:* Ergebnisevaluation der stationären Rehabilitation nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz, *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 140 (2002) 37-41.
8. *Torbati, T., G. Schladitz:* Verlaufs- und Ergebnisevaluation stationärer Rehabilitationsmaßnahmen nach alloarthroplastischem Hüftgelenkersatz mit dem Staffelstein Score. *Orth Praxis* 4, 37 (2001) 236-242.

*Anschrift des Verfassers:*

Dr. med. Rauf Aliyev  
Oberarzt der Klinik für Orthopädie  
und Unfallchirurgie  
Bethlehem Krankenhaus Stolberg  
Steinfeldstr. 5  
D-52222 Stolberg  
E-Mail: rauf.aliyev@gmx.de

# Krafttraining als Verletzungsprophylaxe im Nachwuchssport

Aus dem Deutschen Forschungszentrum für Leistungssport, Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, Deutsche Sporthochschule Köln (Leiter: Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. J. Mester)

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** Verletzungsprophylaxe – Krafttraining – Kinder – Hypertrophie – Knochenmineralisation – Nachwuchssport

Mit zunehmender Zahl sportlich aktiver Kinder häufen sich parallel die Verletzungen durch Sportunfälle, welche durch den Arzt behandelt werden müssen. Ursächlich übersteigen dabei meist die Anforderungen die Belastbarkeit der unausgereiften Bewegungsapparate. Ein naheliegender Ansatz, die in der Regel betroffenen Strukturen – Muskulatur und Knochen – in Größe, Dichte oder mechanischen Eigenschaften durch ein Krafttraining zu verbessern 1, soll

in diesem Artikel untersucht werden. Sowohl muskelhypertrophische Prozesse als auch Verbesserungen der Knochenmineralisation und -dichte durch Krafttrainingsinterventionen sind in der Literatur dokumentiert. Darüber hinaus zeigen alle Studien, welche den Einfluss von Krafttraining auf die Verletzungsinzidenzen untersuchten, positive Befunde. Diese Zusammenhänge sollten bei der Beratung junger Sportler bzw. ihrer Eltern berücksichtigt werden.

### Einleitung

Sportunfälle zählen im Kindes- und Jugendalter zu den wichtigsten Verletzungsursachen überhaupt. Wie die Deutsche Gesellschaft für Unfallversicherung mitteilte, führen diese Unfälle die Statistik in allgemeinbildenden nach wie vor an (1). Hübner und Pfitzner konnten in zwei groß angelegten Studien zeigen, dass bis zur 13. Klasse alleine auf die siebte bis neunte Jahrgangsstufe 43 % aller gemeldeten Sportunfälle entfallen (2). Zu diesen Schulunfällen kommen Sportverletzungen aus

dem Bereich des organisierten (Vereins-) Sportes. Insbesondere die stetig steigenden Anforderungen an immer jünger werdende Kinder im Leistungssport stellen aus orthopädischer Sicht eine problematische Entwicklung dar. Neben den enormen Kosten für das Gesundheitswesen sind die potenziell möglichen Langzeitfolgen für die betroffenen Kinder und Jugendlichen eine entscheidende Antriebsmotivation für die Mehrzahl der präventiven Maßnahmen. Im Rahmen dieser Primärprophylaxe kommt dem betreuenden Orthopäden in Form kompetenter Beratung von Sportlern, aber

auch der jeweiligen Eltern, eine zentrale Rolle zu.

Sowohl extrinsische als auch intrinsische Risikofaktoren stellen mögliche Ansatzpunkte für effektive vorbeugende Maßnahmen dar. Erstere lassen sich mehrheitlich auf Trainingsfehler zurückführen, welche in Übertrainingssituationen münden und konsekutive die Belastbarkeit des Organismus deutlich herabsetzen. Daten aus den USA weisen darauf hin, dass bis zu 50 % der Sportverletzungen, die in der pädiatrischen Sportmedizin gesehen werden, auf Überlastungen zurückzuführen sind. Klinische Anzeichen eines solchen Überlastungssyndromes müssen frühzeitig in der orthopädischen Praxis erkannt und richtig interpretiert werden. Zu den angesprochenen intrinsischen Faktoren gehören unter anderem ein vorgeschädigter Bewegungsapparat, muskuläre Dysbalancen und eine schlechte Kondition.

Letztlich führen die meisten ex- und intrinsischen Risikofaktoren zu einem Ungleichgewicht zwischen Belastung und Belastbarkeit des Organismus, welches damit eine zentrale Stellung in der Genese von Sportunfällen einnimmt. Da die meisten Sportverletzungen neben dem Band- und Sehnenapparat die Knochen und Muskulatur betreffen, liegt es nahe, durch eine Erhöhung der Größe, Dichte oder Verbesserung der mechanischen Eigenschaften dieser Strukturen Verletzungen vorbeugen zu können. Welchen



Stellenwert ein Krafttraining in diesem Zusammenhang einnehmen kann, soll im Folgenden diskutiert werden.

### Hypertrophie im Kindesalter

Strukturelle Anpasserscheinungen im Sinne einer Hypertrophie der trainierten Muskulatur werden Kindern im Rahmen von Trainingsinterventionen im Allgemeinen abgesprochen. Die für die zu beobachtenden Kraftzuwächse verantwortlichen Mechanismen wurden daher in der Vergangenheit meist im Bereich einer verbesserten neuronalen Ansteuerung gesucht. Zurückzuführen sind diese Ansätze auf Ergebnisse zahlreicher Krafttrainingsstudien, welche mittels ungenauer Umfangsmessungen vergeblich versuchten, innerhalb weniger Wochen bei Kindern Hypertrophieeffekte nachzuweisen (z. B. 3), ein Unterfangen, welches wohl auch bei Erwachsenen frustrierte Ergebnisse liefern würde.

Um strukturelle Adaptationen nach derart kurzen Interventionen valide zu erfassen, bedarf es präziserer Messverfahren, welche jedoch in diesem Zusammenhang erst selten zur Anwendung kamen. Obwohl die beiden oft zitierten Studien von *Mersch* und *Stoboy* (4) bzw. von *Fukunaga* (5) bereits mehr als 15 Jahre zurückliegen und erstere sich auf gerade einmal 4 Probanden bezieht, existieren diesbezüglich kaum aktuellere Studien (Tab. I).

Dennoch deuten die bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass hypertrophische Prozesse auch im präpubertären Alter möglich sind und demnach zur Verletzungsprophylaxe beitragen könnten.

### Einfluss auf den Knochen

Auch Veränderungen der Knochenmineralisation scheinen im weiter oben genannten primär-

**Keywords:** injury prevention – resistance training – children – bone mineral density – sports

#### Resistance Training for Injury Prevention in Youth Sports

With an increasing number of children participating in sports the incidence of sports-related injuries that must be treated by a physician increase as well. In most cases this is due to physical demands that exceed the capacity of the immature musculoskeletal system. Because it is reasonable to believe that by changing size, density or mechanical properties of usually affected

structures – namely muscle and bone – the risk of injuries will be reduced, the present analysis will review this interrelation. Positive resistance training outcomes have been documented for muscle hypertrophy, bone mineral density and bone density. In addition to that, all studies that analyzed the effect of resistance training in terms of preventing injuries, found positive results. Those results should be taken into account while advising young athletes or parents.

prophylaktischen Kontext von Bedeutung zu sein. So konnten *Khoury* und *Szalay* eine BMI-abhängige Korrelation zwischen Knochenmineralgehalt und Frakturinzidenzen zeigen (9). Dass ein Krafttraining hier positive Veränderungen hervorrufen kann, wurde bereits in mehreren Studien gezeigt.

So berichten *Morris* et al. über eine signifikante Erhöhung des Knochenmineralgehaltes und der Knochendichte in der Lendenwirbelsäule, im proximalen Femur und im Schenkelhals nach einem Krafttraining über zehn Monate mit prämenarchalen Mädchen (10). *Nichols* und *Sanborn*, welche ältere Mädchen (14 bis 17 Jahre) untersuchten, fanden für die Lendenwirbelsäule hingegen keine signifikanten Mineralisationserhöhungen (11). Für den Bereich des Schenkelhalses konnten sie jedoch ebenfalls eine, wenn auch geringere, Steigerung des Mineralgehaltes nach dem Krafttraining feststellen.

*Yu* et al., welche sich bei ihrer Diagnostik auf den Mineralgehalt

des Knochens beschränkten, fanden nach einer sechswöchigen Krafttrainingsintervention sowohl für den Gesamtmineralgehalt des Körpers als auch für die Mineralisation der Lendenwirbelsäule signifikante Verbesserungen (12) (Tab. II).

Besonders der kortikale Knochen scheint auf Gewichtsbelastungen biopositiv zu reagieren, während der spongiose Knochen der Wirbelsäule eher unter hormonellen und metabolischen Einflüssen zu stehen scheint (14). Die meisten Studien auf diesem Gebiet zeigen, dass eine Erhöhung der Knochendichte in jungen Jahren für eine lebenslange Unversehrtheit des Knochensystems und der damit verbundenen Mobilität bedeutend ist. Bislang existieren jedoch keine genauen Empfehlungen, wie hoch die Belastung gewählt werden sollte, um optimale Verbesserungsraten der Knochendichte zu erreichen. Die bisherigen Studien lassen jedoch erkennen, dass gewichtsorientierte Belastungen

effektiver sind als solche ohne oder mit einer nur geringen mechanischen Beanspruchung des Skelettsystems. Gerade die fettfreie Körpermasse spielt im Kindes- und Jugendalter offenbar eine entscheidende Rolle für die Entwicklung der Knochendichte. Es scheint, dass die parallel zum Muskelwachstum steigende Kraft über höhere Spannungen am Knochen positiv auf den Mineralgehalt des Knochens einwirkt und besonders das Heben von schweren Lasten einen potenten osteogenen Reiz darstellt.

### Krafttraining als Verletzungsprophylaxe

Krafttraining im Kindes- und Jugendalter galt über viele Jahre aufgrund fehlender Hormone und aus Angst vor Schädigungen unausgereifter Strukturen als ineffektiv und gefährlich. Während im englischsprachigen Raum bereits seit vielen Jahren ein Umdenken festzustellen ist, stehen dieser Entwicklung auf nationaler Ebene noch viele mit dem Krafttraining verknüpfte Missverständnisse und traditionelle Vorstellungen im Wege. Es ist zu vermuten, dass infolge-

dessen auch das verletzungsprophylaktische Potenzial des Krafttrainings für diese Altersklasse bislang noch nicht ausreichend wahrgenommen wurde.

Nur vereinzelt finden sich diesbezüglich Aussagen in nationalen Fachzeitschriften. So formulierte *Freiwald* den Zusammenhang wie folgt: „Durch die trainingsbedingten Anpassungen, insbesondere der Bindegewebe und Knochen, werden auch bei Kindern und Jugendlichen äußere Lasten (Belastungen) besser toleriert.“ (15). Während dieser von *Freiwald* formulierte Zusammenhang für Jugendliche als erwiesen gilt, bleibt die Effektivität einer solchen Intervention bei Kindern zu klären. Dennoch wird davon ausgegangen, dass ca. 50 % aller durch Überlastung entstehenden Verletzungen durch ein Krafttraining vermieden werden könnten.

Betrachtet man die bislang zu diesem Thema durchgeführten Interventionsstudien, so zeigt sich ein einheitlich positives Bild (Tab. III).

In einer frühen Studie von *Cahill* und *Griffith* (16) konnte gezeigt werden, dass ein vor der Football-Saison durchgeführtes Konditionstraining bei den Spielern zu einer signifikanten Reduktion der Verletzungen zu Beginn der Saison führte (68 %). Während der achtjährigen Studie konnte darüber hinaus die Rate der Knieoperationen signifikant gesenkt werden und die Kombination aus einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes und des inneren Kollateralbandes wurde sogar um 86 % vermindert.

Auch *Hejna* et al. konnten eine Reduktion der Verletzungsrate infolge eines Konditionstrainings feststellen (26,2 % in der Interventionsgruppe vs. 72,4 % in der Kontrollgruppe), zeigten darüber hinaus jedoch auch, dass die durchschnittliche Regenerationszeit nach Verletzungen bei der Interventionsgruppe (2,02 Tage) deutlich

Tab. I: Einfluss von Krafttraining auf die Muskelmasse.

Autor, Jahr	N	Alter [Jahre]	Dauer/Häufigkeit	Querschnitt	Methode
Vrijens et al., 1978 (6)	16	10,5	8 W/ 3x pro Woche	Arm: 2,36% Oberschenkel: 1,2%	Rö
	12	16,67	9 W/ 3x pro Woche	Arm: 4,6%* Oberschenkel: 14,25%*	Rö
Fukunaga (5)	8	6,9 +/-0,3	14 W/ 3x pro Woche	Oberarm: 6,09%	US
	7	7,0 +/-0,3	14 W/ 3x pro Woche	Oberarm: 13,86%*	
	10	9,0 +/-0,3	14 W/ 3x pro Woche	Oberarm: 5,97%*	
	7	9,0 +/-0,4	14 W/ 3x pro Woche	Oberarm: 9,91%*	
	10	11,0 +/-0,3	14 W/ 3x pro Woche	Oberarm: 12,67%*	
	10	11,9 +/-0,3	14 W/ 3x pro Woche	Oberarm: 11,97%*	
Blimkie et al., 1989 (7)	14	10,4 +/-0,8	10 W/ 3x pro Woche	re. Oberarm: 2,81%*	UH
Ramsay et al., 1990 (8)	13	9-11	20 W/ 3x pro Woche	FFM Oberarm: 2,6%* FFM Oberschenkel: 5,3%* Ellbogenbeuger: 7,7%* Kniestrecker: 8,1%*	CT

\* = signifikant; CT= Computertomographie; Rö= Röntgen; UH = Berechnung des Muskelquerschnittes mittels der Methode nach Moritani und De Vries, basierend auf Umfang- und Hautfaltenmessungen; US = Ultraschall.



kürzer war als bei der Kontrollgruppe (4,82 Tage) (17). Demnach erweist sich ein Krafttraining nicht nur im Sinne einer Primärprävention als sinnvolles Trainingsmittel, sondern scheint auch für eine beschleunigte Rehabilitation dienlich zu sein. Die Gewebe erholen sich schneller von Verletzungen (22) und ermöglichen es dem Sportler somit, wieder früher am regulären Training teilzunehmen. Dieser Vorteil wird bereits standardmäßig im Leistungssport Erwachsener genutzt und sollte in Zukunft auch im Nachwuchsbereich mehr Berücksichtigung finden.

Heidt et al., welche in ihrer Studie ebenfalls eine signifikante Reduktion der Verletzungsinzidenzen zeigen konnten, betonen jedoch, dass für eine effektive prophylaktische Wirksamkeit eines präseasonalen Konditionstrainings muskelgruppen- und sportartspezifische Belastungen von besonderer Bedeutung sind (19).

In aktuelleren Studien konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass auch ein Aufwärmprogramm mit integrierten Kraftübungen die Verletzungsrate deutlich reduzieren kann (z. B. 21). Es muss jedoch einschränkend gesagt werden, dass es sich dabei um mehrfaktorielle Aufwärmprogramme handelte, die neben Kraft- auch Technik- und Balancekomponenten beinhalteten, wodurch der isolierte Einfluss des Krafttrainings ungeklärt bleibt.

### Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein Krafttraining für Kinder und Jugendliche aus orthopädischer Sicht zu empfehlen ist. So zeigten alle Untersuchungen, welche den Stellenwert eines Krafttrainings im Sinne einer Verletzungsprophylaxe untersuchten, positive Ergebnisse im Sinne einer verminderten Verletzungsinzidenz. Da Krafttraining bislang nur in

Kombination mit anderen Formen des Konditionstrainings untersucht wurde, bleibt der spezifische Einfluss des Widerstandstrainings zu klären. Auch in Bezug auf eine Steigerung der Knochenmineralisation zeigten sich positive Einflüsse durch ein Krafttraining.

Insgesamt sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die Durchführung eines Krafttrainings an sich noch keine Vorteile für die Gesundheit aufweist, solange der Trainingsreiz die individuelle Kraftschwelle nicht überschreitet. Wie ein solcher Reiz gestaltet werden soll, bleibt in zukünftigen Studien zu klären.

### Literatur

1. Dima, E., P. Kemény, K. Scherer: Sportunfälle an allgemeinbildenden Schulen. Zugriff am 24.8.2009 unter [http://www.dguv.de/inhalt/zahlen/documents/sportunfaelle\\_an\\_allg\\_bild\\_schulen.pdf](http://www.dguv.de/inhalt/zahlen/documents/sportunfaelle_an_allg_bild_schulen.pdf), 2006.
2. Hübner, H., M. Pfitzner (Hrsg.): Schulsportunfälle im Freistaat Bayern. Ergebnisse zum Unfallgeschehen im Schuljahr 2001/2002. LIT, Münster, 2003.
3. Hetzler, R. K., C. DeRenne, B. P. Burton, K. W. Ho, D. X. Chai, G. Seichi: Effects of 12 weeks of strength training on anaerobic power in prepubescent male athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 11 (1997) 174-181.
4. Mersch, F., H. Stoboy (Hrsg.): Strength Training and Muscle Hypertrophy in Children. In: *Children and Exercise XIII*. Human Kinetics, Champaign, 1989.
5. Fukunaga, T., K. Funato, S. Ikegawa: The effects of resistance training on muscle area and strength in prepubescent age. *The Annals of Physiological Anthropology* 11 (1992) 357-364.
6. Vrijens, J.: Muscle strength development in the pre- and postpubescent age. *Medicine and Sport* 11 (1978) 152-158.
7. Blimkie, C. J., J. A. Ramsay, D. Sale, D. Macdougall (Hrsg.): Effects of 10 weeks of resistance training on strength development in prepubertal boys. In: *Children and exercise XIII*. Human Kinetics, Champaign, 1989.
8. Ramsay, J. A., C. J. Blimkie, K. Smith, S. Garner, J. D. Mac-

Tab. II: Einfluss von Krafttraining auf Mineralgehalt und Dichte des Knochens.

Autor, Jahr	N	Alter [Jahre]	Dauer/Häufigkeit	Mineralgehalt	Knochendichte
Blimkie et al. 1996 (13)	?	?	26 W/ 3x pro Woche	LS: 5,9%	LS: 4,75%
Morris et al. 1997 (10)	38	9-10	10 M/ 3x pro Woche	TB: 12,0%* LWS: 7,0%* PF: 11,9%* SH: 10,4%*	TB: 3,5%* LWS: 4,8* Bein: 6,8%* Arm: 3,3%* Becken: 6,4%* PF: 4,5%* SH: 12,0%*
Nichols und Sanborn 2001 (11)	46	14-17	15 M/ 3x pro Woche	SH: 3,96% LWS: 4,7% TB: 3,2% TM: 7,43%	SH: 3,67%* LWS: 2,61% TB: 2,81% TM: 2,09%
Yu et al. 2005 (12)	41	8-11	6 W/ 3x pro Woche	TB: 3,9%* Hüfte: 1,57% LWS: 8,62%*	-

\* = signifikant; SH = Schenkelhals; PF = proximaler Femur; LWS = Lumbale Wirbelsäule; TB = Total Body; TM = Trochanter major

- Dougall, D. G. Sale:* Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 22 (1990) 605-614.
9. *Khoury, D. J., E. A. Szalay:* Bone mineral density correlation with fractures in nonambulatory pediatric patients. *J. Pediatr.Orthop.* 27 (2007) 562-566.
10. *Morris, F. L., G. A. Naughton, J. L. Gibbs, J. S. Carlson, J. D. Wark:* Prospective ten-month exercise intervention in premenarcheal girls: Positive effects on bone and lean mass. *Journal of Bone and Mineral Research* 12 (1997) 1453-1462.
11. *Nichols, D. L., C. F. Sanborn & Love, A. M.:* Resistance training and bone mineral density in adolescent females. *Journal of Pediatrics* 139 (2001) 494-500
12. *Yu, C. C. W., R. Y. T. Sung, R. C. H. So, K. C. Lui, W. Lau, P. K. W. Lam, E. M. C. Lau:* Effects of strength training on body composition and bone mineral content in children who are obese. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19 (2005) 667-672.
13. *Blimkie, C. J. R., S. Rice, C. E. Webber, J. Martin, D. Levy, C. L. Gordon:* Effects of resistance training on bone mineral content and density in adolescent females. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 74 (1996) 1025-1033.
14. *Mora, S., W. G. Goodman, M. L. Loro, T. F. Roe, J. Sayre, V. Gilsanz:* Age-Related-Changes in Cortical and Cancellous Vertebral Bone-Density in Girls Assessment with Quantitative Ct. *American Journal of Roentgenology* 162 (1994) 405-409.
15. *Freiwald, J.:* Krafttraining mit Kindern und Jugendlichen. *Sportorthopädie Sporttraumatologie* (2005) 269-275.
16. *Cahill, B. R., E. H. Griffith:* Effect of preseason conditioning on the incidence and severity of high school football knee injuries. *American Journal of Sports Medicine* 6 (1978) 180-184.
17. *Hejna, W., A. Rosenberg, D. J. Buturusis, A. Krieger:* The prevention of sports injuries in high school students through strength training. *National Strength Coaches Association Journal* 4 (1982) 28-31.
18. *Hewett, T. E., T. N. Lindenfeld, J. V. Riccobene, F. R. Noyes:* The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes A prospective study. *American Journal of Sports Medicine* 27 (1999) 699-706.
19. *Heidt, R. S., L. M. Sweeterman, R. L. Carlonas, J. A. Traub, F. X. Tekulve:* Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *American Journal of Sports Medicine* 28 (2000) 659-662.
20. *Mandelbaum, B. R., H. J. Silvers, D. S. Watanabe, J. F. Knarr, S. D. Thomas, L. Y. Griffin, D. T. Kirkendall, W. Garrett Jr.:* Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *Am.J.Sports Med.* 33 (2005) 1003-1010.
21. *Olsen, O. E., G. Myklebust, L. Engebretsen, I. Holme, R. Bahr:* Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 330 (2005) 449-455.
22. *Kraemer, W. J., S. J. Fleck (Hrsg.):* Strength training for young athletes. *Human Kinetics, Champaign*, 2005.

Tab. III: Effekte eines Kraft-/Konditionstrainings auf die Verletzungshäufigkeit heranwachsender Athleten.

Autor, Jahr	N	Alter [Jahre]	Dauer/Häufigkeit	Verletzungsrate
<b>Cahill und Griffith, 1978 (16)</b>	2480	High-School-Studenten (nicht weiter definiert)	5-6 W/ ?	Sign. Verminderung der operativ zu versorgenden Knieverletzungen um 63 % im Vergleich zur KG
<b>Hejna et al., 1982 (17)</b>	232	13-19	<52 W/ ?	Verminderung der Gesamtverletzungsrate um 46,2 % im Vergleich zur KG
<b>Hewett et al., 1999 (18)</b>	366	High-School-Studenten (nicht weiter definiert)	6 W/ 3x pro Woche	Sign. Verminderung der Knieverletzungen um 360 % im Vergleich der KG
<b>Heidt et al., 2000 (19)</b>	42	14-18	7 W/ 2-3x pro Woche	Sign. Verminderung der Gesamtverletzungsrate um 19,4 % im Vergleich zur KG
<b>Mandelbaum et al., 2005 (20)</b>	844	14-18	2 J/ ?	Sign. Verminderung der ACL Läsionen im ersten Jahr um 88 % im zweiten Jahr um 74 %
<b>Olsen et al., 2005 (21)</b>	958	15-17	8M/ 1-5x pro Woche	Sign. Verminderung der Knie und Sprunggelenkläsionen um 41 % im Vergleich zur Kontrollgruppe

J = Jahre; M = Monate; W = Wochen; Sign. = signifikant; IG = Interventionsgruppe; KG = Kontrollgruppe; ACL = Vorderes Kreuzband

*Anschrift für die Verfasser:*  
M. Behringer  
Institut für Trainingswissenschaften und Sportinformatik  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Am Sportpark Müngersdorf 6  
D-510933 Köln  
E-Mail: behringer@dshs-koeln.de

# Achillotendopathie: Schulmedizinische contra alternativ-medizinische Behandlung

## Eine randomisierte, kontrollierte und prospektive Studie

Aus der Praxisklinik Donaueschingen<sup>1</sup> und dem Department für Orthopädie, Universitätsklinik Göttingen (Leiter: Prof. Dr. med. W. Schultz)<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** Achillessehne – Tendopathie – Tape – antiphlogistische Behandlung – Injektionen

**Hintergrund:** Obwohl es multiple, auch komplementärmedizinische, Therapiestrategien für das Problem der chronischen Achillotendinopathie gibt, existiert keine prospektive, kontrollierte, randomisierte Studie, welche diese mit etablierten Methoden vergleichen.

**Fragestellung:** Vergleich und Beurteilung der Behandlungsmethoden: Bandage (=Gruppe 1), Elektrotherapie (=Gruppe 2), Injektionen mit Traumeel® (=Gruppe 3), Injektionen mit Traumeel® plus Lasertherapie (=Gruppe 4), Medi-taping (=Gruppe 5) und extrakorporaler Stoßwellenbehandlung (=Kontrollgruppe).

**Studiendesign:** Prospektive, kontrollierte, randomisierte Studie.

**Material und Methoden:** Es wurden 50 Patienten in randomisierter Blockbildung den Gruppen Bandagenbehandlung (Gruppe 1), Elektrotherapie (Gruppe 2), Traumeel®-Injektionen (Gruppe 3), Traumeel®-Injektionen plus Lasertherapie (Gruppe 4), und Medi-Tapeverbände (Gruppe 5) zugeordnet. Eine

Gruppe von 10 Patienten wurde mittels extrakorporaler Stoßwellentherapie behandelt und diente als Kontrollgruppe. Während des sechswöchigen Follow-ups wurde Schmerz auf einer visuellen Analogskala durch die Patienten beurteilt. Sechs Wochen nach Behandlungsbeginn wurden die Patientenzufriedenheit und der Erfolgsfaktor der Behandlung erhoben. Die statistische Analyse erfolgte mittels t-Test bei einem Signifikanzniveau von  $p = 0,05$ .

**Ergebnisse:** Das Schmerzniveau (=SN) reduzierte sich in allen Gruppen: Gruppe 1 von 4,8 auf 4; Gruppe 2 von 5 auf 4; Gruppe 3 von 5 auf 3,2; Gruppe 4 von 5,1 auf 2,9; Gruppe 5 von 5 auf 2; Kontrollgruppe von 5 auf 2,4. Die Patientenzufriedenheit (=PZU) betrug: Gruppe 1 = 3,9; Gruppe 2 = 3,8; Gruppe 3 = 3,3; Gruppe 4 = 2,9; Gruppe 5 = 2,4; Kontrollgruppe = 1,8. Der Faktor für den Behandlungserfolg (=BER) betrug: Gruppe 1 = 1; Gruppe 2 = 1,2; Gruppe 3 = 5,9; Gruppe 4 = 5,4; Gruppe 5 = 14,11; Kontrollgruppe = 15,5.

Bezüglich aller Parameter fanden sich in der Kontrollgruppe und Gruppe 5 signifikant bessere Resultate als in den Gruppen 1 und 2: SN Kontrollgruppe  $p = 0,009$  bzw. 0,01; SN Gruppe 5  $p = 0,02$  bzw. 0,03; PZU Kontrollgruppe  $p = 0,001$  bzw. 0,002; PZU Gruppe 5  $p = 0,02$  bzw. 0,03; BER Kontrollgruppe  $p = 0,004$  bzw. 0,004; BER Gruppe 5  $p = 0,03$  bzw.  $p = 0,03$ , sowie eine Tendenz zu besseren Ergebnissen im Vergleich zu den Gruppen 3 und 4. Die Ergebnisse in Gruppe 3 und 4 waren im Vergleich zu den Gruppen 1 und 2 besser, dies aber ohne statistische Signifikanz.

**Schlussfolgerungen:** Die vorliegende Studie zeigt für eine Behandlung der Achillotendopathie mittels Medi-Taping oder extrakorporaler Stoßwellentherapie gleichwertige und im Vergleich zu den Behandlungsmethoden Injektionstherapie, Lasertherapie, Elektrotherapie oder Bandagenbehandlung überlegene Resultate. Für die beiden letztgenannten Therapiemaßnahmen konnte praktisch kein relevanter Therapieeffekt nachgewiesen werden.



### Summary

**Keywords:** achilles pain – tendinopathy – taping – anti-inflammatory treatment – injection

**Achillo Tendinopathy: Classical versus Complementary Treatment: A Randomized, Coltrrolled Prospective Study**

**Background:** Although there is multitude of treatment methods for achillo tendinopathy, there is no prospective, controlled study comparing them with other established methods.

**Objective:** Purpose of this study was to compare the effectiveness of five treatment methods: group 1: orthosis, group 2: electrotherapy, group 3: injections with Traumeel®, group 4: injection with Traumeel® and lasertherapy, group 5: medi-taping; with the established shock wave therapy (control-group).

**Design:** Prospective, controlled study.

**Materials and methods:** 50 patients were prospectively randomized (restricted randomization by blocking) in five

treatment groups with equal patient numbers. Ten patients underwent shock-wave treatment being used as the control group. During 6 weeks follow-up time pain was evaluated by the patient on a visual assessment scale. Patient satisfaction as well as treatment success was evaluated 6 weeks from baseline. Statistical analysis was performed by student t-test ( $p=0.05$ ).

**Results:** Pain rating decreased in all groups: Group 1 from 4.8 to 4; group 2 from 5 to 4; group 3 from 5 to 3.2; group 4 from 5.1 to 2.9; group 5 from 5 to 2; control-group from 5 to 2.4. Patient satisfaction 6 weeks after baseline was in group 1= 3.9; group 2= 3.8; group 3= 3.3; group 4 = 2.9; group 5= 2.4; control-group=1.8. Factor of success was in group 1= 1; group 2= 1.2; group 3= 5.9; group 4 = 5.4; group 5= 14.11; control-group=15.5.

For all parameters control-group and group 5 showed significantly better results than the classical treatment regimes in group 1 and 2: pain control-group  $p= 0.009$  and  $0.01$ ; pain group 5  $p=0.02$  and  $0.03$ ; satisfaction control-group  $p= 0.001$  and  $0.002$ ; satisfaction group 5  $p= 0.02$  and  $0.03$ ; success control-group  $p= 0.004$  and  $0.004$ ; success group 5  $p= 0.03$  and  $p=0.03$ , and a tendency for better results compared to group 3 and 4. Results in group 3 and 4 compared to the groups 1 and 2 were better, however not statistically significant.

**Conclusion:** In this study achillo tendinopathy could be treated by medi-taping or shock-wave therapy with similar superior results compared to injections, lasertherapy or classical treatment. Electrotherapy or treatment by orthosis seem to have no relevant effect at all.

### Einleitung

Der Begriff der „Achillesferse“ stammt aus der griechischen Sagenwelt, von dem Helden Achilles, der nur an der rechten Ferse verwundbar war, weil ihn die Göttin Thetis dort festhielt, als sie Achilleus im Fluss Styx badete, um ihren Helden unverletzlich zu machen. Tragisch, dass diese Ferse später zum Tod von Achilles führte.

Auch heute können chronische Beschwerden an der Achillessehne noch zu tragischen Ereignissen sogar im Profisport führen, denkt man nur an das Schicksal des chinesischen Hürdensprinters Liu Xiang, welcher bei den olympischen Spielen in Peking noch vor dem eigentlichen Start seines Vorlaufes ausschied, ob-

wohl er aufgrund seiner Schnelligkeit als sicherer Goldkandidat galt.

Im Laufsport, wo Achillessehnenbeschwerden am häufigsten auftreten, sind sie immerhin bei Männern in ca. 24 %, bei Frauen in ca. 17 % der Sportler Grund einer Vorstellung beim Arzt (1). Allerdings tritt das Problem auch in allen anderen Sportarten – Ballsportarten von Fußball bis Tennis, Kunstturnen, sogar Body Building, etc. – und auch bei inaktiven Personen auf. Bei letzteren stellen sich die Beschwerden oft am Ende des Sommers ein, nachdem dieser zu vermehrter ungewohnter Freizeitaktivität – Gartenarbeit, Strandwanderungen etc. – geführt hat. Dagegen überwiegen bei Hobbysportlern die Beschwerden mit Gipfeln

im Frühjahr und im Herbst, da zu diesen Zeitpunkten viele Walking- und Lauftreffs ihre „Null auf 10 km/21 km/Marathon“-Ziele verwirklichen wollen.

Ein einheitlicher Therapiestandard für die Achillotendopathie besteht bis heute leider nicht. Vielfach wird den Patienten eine Aktivitätspause verordnet, was wiederum die Patienten nicht befriedigt, welche sich vielleicht gerade „aufgerafft“ haben und den Empfehlungen ihres Hausarztes oder Internisten folgen, gegen ihren zivilisatorischen Bewegungsmangel anzugehen. Oft findet eine antiphlogistische Behandlung statt, deren Nutzen aber bis heute nicht nur nicht evidenz-basiert bewiesen ist, sondern wissenschaftlich heute als fragwürdig gelten muss

(2). Häufig wird dem Patienten ein multimodales Therapiekonzept verordnet, so dass die Wirksamkeit der Einzelmethode nicht beurteilt werden kann. Für die analgetische Phase der Achillotendopathie sind bis heute nur die extrakorporale Stoßwellentherapie und exzentrisches Training geprüft (3,4,5,6,7), dies leider nur gegenüber einem Belastungsverbot, nicht aber gegenüber anderen Therapieverfahren:

Die vorliegende Studie sollte daher zum einen dem Anspruch der Patienten nach Fortführung ihrer Aktivitäten gerecht werden, andererseits sollten die schulmedizinischen Therapieverfahren einer Bandagenverordnung oder einer Elektrotherapie in ihrer individuellen Wirkung im Vergleich zu den Alternativ-Behandlungsmethoden einer Injektionsbehandlung, einer Injektionsbehandlung in Kombination mit einer Lasertherapie und einem Medi-Taping (8) geprüft und mit der Wirkung einer extrakorporalen Stoßwellentherapie verglichen werden.

**Methodik**

In die Studie aufgenommen wurden prospektiv Patienten einer orthopädisch-unfallchirurgischen Praxisklinik mit überregionalem Einzugsgebiet, welche sich dort zur Diagnostik und Behandlung auf Überweisung durch den Allgemeinmediziner ambulant vorstellten.

Voraussetzung zur Aufnahme in die Studie waren Achillessehnenbeschwerden im mittleren Sehnenbereich ohne Unfall. Ansatzdendiosen am Calcaneus wurden nicht berücksichtigt, ebenso wurden sonographisch oder magnetresonanztomographisch nachgewiesene Teilrupturen der Achillessehne von der Studie ausgeschlossen, da für diese eine Einschränkung oder Umstellung der körperlichen Aktivität nötig gewesen wäre, was in der vorliegenden Studie nicht vorgesehen war (s.u.). Es darf-



Abb.1: Medi-Tape-Verband in typischer Anlagetechnik. Eine Rasur ist bei trockener Haut nicht nötig. Anlage bei sportlicher Belastung möglichst 2 bis 4 Stunden zuvor.

ten im Fußbereich keine Voroperationen durchgeführt sein bzw. auch im übrigen Beinbereich keine Pathologien vorliegen, welche sekundär Achillessehnenbeschwerden verursachen können (z. B. Beinverkürzung von mehr als 1,5 cm, Kniegelenkversteifung, einsteifende Coxarthrose etc.). Patienten mit entzündlich rheumatischen Grunderkrankungen wurden ebenfalls ausgeschlossen. Es durfte keine der in der Studie untersuchten Behandlungsarten auswärts bereits durchgeführt sein. Erlaubt waren Analgetika oder eine Salbenbehandlung in Eigenregie des Patienten. Nach Ausschluss nicht behandelter statisch relevanter Fußfehlformen – Knick-Senk-Spreizfuß ohne Einlagenversorgung, Laufsport mit inadäquatem Sportschuh etc. – wurden die Patienten zufällig den Behandlungsarmen durch randomisierte Blockbildung zugeordnet. Die Gruppenzuteilung der Patienten erfolgte nach einer vor Studienbeginn durch Ziehung von Losen erstellten Liste. Hierfür wurden 60 Lose entsprechend für 10 Patienten je Grup-



Abb. 2: Ultraläufer mit Medi-Tapes u. a. linke Achillessehne (hier: Spartathlonteilnehmer = 246 km non stop Ultralauf).

pe erstellt und gezogen. Die Reihenfolge der Ziehung ergab die Reihenfolge der Gruppenzuteilung.

Gruppe 1: Bandagenversorgung (=Malleo Sensa®; Firma Otto Bock). Die Orthese sollte bei jedweder sportlichen Belastung bzw. auch tagsüber beim Gehen, Einkaufen etc. getragen werden. Ein Ablegen wurde nur nachts erlaubt.

Gruppe 2: Elektrotherapie in Form von Iontophorese mit Voltaren® Emulgel®, Novartis Pharma GmbH, welche 2-mal pro Woche in einer physiotherapeutischen Praxis durchzuführen war.

Gruppe 3: Injektionsbehandlung mit Traumeel® (2 ml) plus Mecainhydrochlorid 1 % 2 ml, jeweils 1-mal pro Woche paratendinös, an insgesamt 5 Terminen.

Gruppe 4: Injektionsbehandlung mit Traumeel® (2 ml) plus Mecainhydrochlorid 1 % 2 ml, jeweils 1-mal pro Woche paratendinös mit zusätzlicher Laserbehandlung: Behandlungsdauer jeweils 13 min. Dosis 2,184 Joule bei einer Frequenz von

700 Hz und einer Abtastbreite von 6 x 12 cm. Die Behandlung wurde über einen Laserführungsstrahl (650 nm und 1 mW) gesteuert und erfolgte mit 2 Infrarotlasern: 905 nm, 12 W Leistung und 809 nm 1000 mW Leistung reguliert auf 500 mW. Neben den genannten Kombinationsterminen 1-mal in der Woche für die ersten 3 Studienwochen wurden entsprechend den Vorgaben des Lasergerätherstellers in der ersten Behandlungswoche 3 weitere, in Behandlungswoche 2 und 3 jeweils 2 weitere Behandlungen mittels Laser in den genannten Einstellungen durchgeführt. Somit erfolgten 10 Laserbehandlungen in den ersten 3 Therapie-wochen. In Behandlungswoche 4 und 5 erfolgte die alleinige Injektionsbehandlung in der genannten Dosierung.

Gruppe 5: Tapebehandlung: Medi-Tape® (3M Thailand Factory Ltd.). Es wurde alle 3 bis 7 Tage ein Tapeverband (Abb. 1 und 2) angelegt. Die Erneuerung der Tapes erfolgte je nach Halt auf der Haut, welcher wiederum abhängig war von der sportlichen Aktivität (einzelne Läufer trainierten täglich 1 bis 3,5 Stunden!).

In der Kontrollgruppe erfolgte die Behandlung mittels extrakorporaler Stoßwelle an 3 Terminen in wöchentlichen Abständen. Die Einzelbehandlung erfolgte durch 2000 Impulse mit 2,5 bar und einer Frequenz von 10 Hertz.

Gruppe 1 enthielt 10 Patienten im Alter von 19 bis 50 Jahren (MW = 38,4 Jahre), hierunter 7 Männer und 3 Frauen.

Gruppe 2 enthielt 10 Patienten im Alter von 17 bis 66 Jahren (MW = 45,3 Jahre), hierunter 7 Männer und 3 Frauen.

In Gruppe 3 konnten 10 Patienten im Alter von 16 bis 66 Jahren aufgenommen werden (MW = 47,2 Jahre), hierunter 7 Männer, 3 Frauen.

Gruppe 4 bestand aus 10 Patienten im Alter von 40 bis 74 Jahren (MW = 51,8 Jahre); 8 Männer und 2 Frauen.

Gruppe 5 enthielt 10 Patienten im Alter von 31 bis 57 Jahren (MW = 45,1 Jahre); 8 Männer und 2 Frauen.

Die Kontrollgruppe enthielt 10 Patienten im Alter von 43 bis 66 Jahren (MW = 52,2 Jahre), hierunter 6 Männer und 4 Frauen.

Allen Patienten war die Ausübung ihrer bisherigen körperlichen Aktivität auf gleichem Niveau erlaubt. Es wurden den Patienten bei der Erstvorstellung und Gruppenzuteilung zusätzlich zu ihrer gruppenspezifischen Therapie Dehnungsübungen der Wadenmuskulatur in Kniestreckung gezeigt, welche täglich abends 5 min durchgeführt werden sollten. Die Einnahme von Analgetika zum Erhalt der sportlichen oder Alltagsaktivitäten war nicht erlaubt, beziehungsweise hätte zum Studienausschluss geführt (= Drop-out).

Grundsätzlich erfolgte die Be-

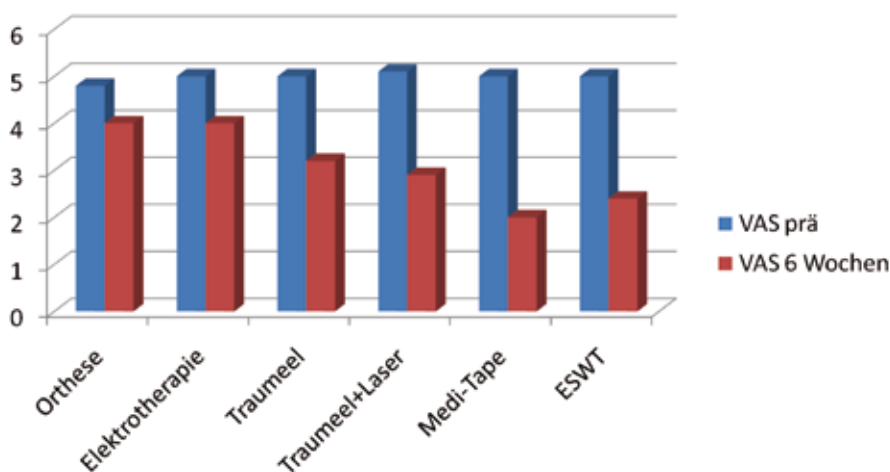


Abb. 3: Schmerzbeurteilung auf der visuellen Analogskala (1= kein Schmerz, 10 = nicht aushaltbarer Schmerz) vor und 6 Wochen nach Behandlungsbeginn.

handlung und Kontrolluntersuchung aller Patienten durch denselben Arzt (= Ausschluss von interobserver Fehlern).

Die Behandlung der Patienten wurde für alle Gruppen über 6 Wochen durchgeführt.

Das Behandlungsergebnis beurteilte der Patient nach dieser Zeit entsprechend der Schulnoten 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = ungenügend bis 6 = mangelhaft.

Vor der Therapie, eine, zwei, drei und sechs Wochen nach Therapiebeginn gaben die Patienten zusätzlich ihr Beschwerdeniveau auf einer visuellen Analogskala von 1 (= keine Schmerzen) bis 10 (= nicht aushaltbare Schmerzen) an.

Ein Drop-out im Sinne der Studie erfolgte bei Beschwerdeverschlimmerung während der Therapie. Es wurde dann eine Sport-/Aktivitätspause verordnet und ein Therapiewechsel durchgeführt.

Die Berechnung des Therapieerfolgsfaktors geschah anhand eines Erfolgsfaktors nach der Formel: VAS vor der Behandlung minus VAS nach 6 Wochen Behandlung multipliziert mit der Beschwerdedauer in Monaten und der Menge an Vorbehandlungsarten.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels t-Test bei einem Signifikanzniveau von  $p < 0,05$ .

Auf eine denkbare Verwendung des VISA-A Beurteilungsbogens (Victorian Institute of Sport) wurde verzichtet, da eine validierte deutsche Form des Fragebogens bis dato noch nicht vorliegt.

### Ergebnisse

Es wurden wie vorgesehen insgesamt 60 Patienten in die Studie aufgenommen. Während

des Beobachtungszeitraumes kam es zu keinen Komplikationen – z. B. Allergien auf Medikamente, Bandagenmaterialien oder Klebstoffe (Tapes). Auch andere Komplikationen wie Infektionen durch die Injektionsbehandlung oder eine Beschwerdeverschlimmerung wurden nicht beobachtet, so dass ein Drop-out einzelner Fälle während der Studie nicht stattfand. Auch wurden die Behandlungstermine von den Patienten regulär wahrgenommen und somit das Studienprotokoll eingehalten. Alle Behandlungsfälle standen zur Auswertung bezüglich aller Parameter zur Verfügung.

Die Beurteilung der Schmerzintensität durch die Patienten vor und nach der Therapie anhand der visuellen Analogskala ist in Abb. 3 dargestellt. Letztlich gaben alle Patienten eine mindestens geringe Schmerzreduktion an. Allerdings fanden sich signifikant ( $p < 0,05$ ) bessere Ergebnisse in der MediTape- (=Gruppe 5) und der Kontrollgruppe im Vergleich zur Behandlung mit Elektrotherapie oder einer Orthese. Die in der Abbildung erkennbaren günstigeren Werte der Gruppe 5 und

der Kontrollgruppe gegenüber Gruppe 3 und 4 sind statistisch nicht signifikant; Gleiches gilt beim Vergleich der Gruppen 3 und 4 gegenüber 1 und 2.

Die Patientenzufriedenheit spiegelt das Therapieergebnis des Erfolgsfaktors wider: Eine gute Beurteilung durch die Patienten fand sich nur für die Gruppen 5 und 6, befriedigende Beurteilungen für die Gruppen 3 und 4 und ein ausreichendes Ergebnis für die Bandagen- beziehungsweise Elektrotherapie (Abb. 4). Diese Unterschiede für die Differenz Gruppe 5 und der Kontrollgruppe gegenüber Gruppe 1 und 2 sind signifikant. Für die Kontrollgruppe waren die Resultate auch gegenüber der Gruppen 3 und 4 signifikant günstiger.

### Diskussion

Durch die vorliegende Studie werden erstmals bereits in der analgetischen Phase einer Achillotendopathie alternativmedizinische Maßnahmen und schulmedizinische Therapie bzgl. dieses Erkrankungsbildes prospektiv, randomisiert geprüft, ohne die Aktivität des Patienten zu beschränken.

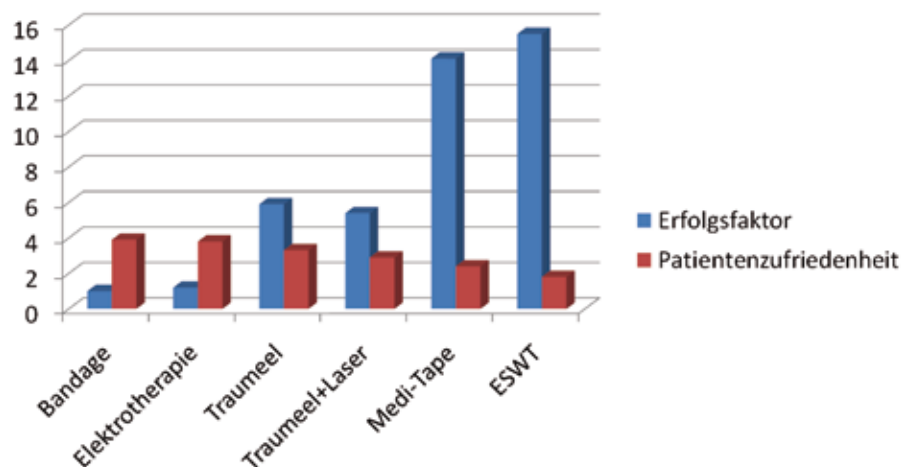


Abb. 4: Erfolgsfaktor und Patientenzufriedenheit der Behandlung für alle Gruppen (ESWT=extrakorporale Stoßwelle=Kontrollgruppe).

Schwäche unserer Studie ist sicherlich das Fehlen von „objektiven“ Kontrollparametern wie histologischen Untersuchungen, welche wir aber gegenüber unseren Patienten als operativen Eingriff vor und am Ende des Studienzeitraumes nicht zumuten wollten. Der gewählte Beobachtungszeitraum in Kombination mit der visuellen Analogskala führt zu einer realistischen Beurteilung des Behandlungserfolges durch den Patienten, welcher auch nicht durch „ein Vergessen“ des Ausgangsbeschwerdebildes durch den Patienten getrübt wird. Für Sportler kann der gewählte Beobachtungs-/ Behandlungszeitraum als realistisch gelten, da dieser Zeitraum noch in den Jahrestrainingsplan eingefügt werden kann.

Wirklich zufrieden mit dem Behandlungsergebnis – im Sinne eines guten bis sehr guten Ergebnisses – waren letztlich nur die Patienten der Medi-Tape-Gruppe und der Kontrollgruppe (=extrakorporale Stoßwellenbehandlung). Für die Stoßwellenbehandlung ist der Wirkungsmechanismus geklärt: Ein Teil der Nozirezeptoren kann durch Zerstörung der Zellmembranen kein Schmerzsignal mehr weiterleiten, andere werden so stark stimuliert, das diese letztlich im Sinne der gate-control Theorie sekundär behindert werden (= keine Weiterleitung der Impulse). Zusätzlich scheint durch Aktivierung der Kollagenbildung ein Sehnenstabilisationseffekt möglich (9, 10, 11, 12, 13). Daher wurde diese Behandlungsmethode mit nachgewiesenem positivem Effekt von uns als Kontrollgruppe ausgewählt. Eine Nichtbehandlung der Patienten unter Fortführung der Aktivität erschien uns bei bekannter Ineffektivität (3) ethisch nicht vertretbar.

Das letztlich inakzeptable Resultat der Bandagenbehandlung und der Elektrotherapie bestätigt, dass durch diese

Methoden keine der Schmerzursachen der Achillotendopathie angesprochen wird, aber auch keine Sehnenregeneration in dieser Zeit erfolgen kann. Bezogen auf die Bandagenbehandlung mag dies daran liegen, dass die Studieneinschlusskriterien auf die Behandlung einer primären Tendopathie gerichtet wurden. Liegen dagegen andere Pathologien im Bereich der Sprunggelenke vor, die zu einer sekundären Fehlbelastung der Achillessehne führen und eine Tendopathie bedingen, könnte eine Bandagenbehandlung gerechtfertigt und sinnvoll sein. Die paratendinöse Injektionsbehandlung mit homöopathischen Medikamenten ist ein empirisches Behandlungsverfahren, welches von vielen Ärzten in der täglichen Praxis angewendet wird. In unserer Studie werden zumindest befriedigende Ergebnisse ohne signifikante, aber doch mit tendenzieller Überlegenheit gegenüber der Elektrotherapie oder Orthesenbehandlung erzielt. Eine antiphlogistische Wirkung, auch wenn diese für den verwendeten Injektionsstoff diskutiert wird, möchten wir ausschließen, da eine Entzündung nicht die Ursache der Tendopathie ist (s. o.). Denkbar sind Effekte der Verbesserung des Sehnengleitens durch Reduktion von degenerativ bedingten Verklebungen der Achillessehne mit dem paratendinösen Gewebe. Hier könnten bestenfalls Tierversuche endgültig zur Klärung beitragen. Über eine Anregung des Kollagenstoffwechsels durch den Wirkstoff Traumeel® ist bis dato auch durch die Firma nichts beschrieben.

Die Kombinationsbehandlung Injektionen mit Lasertherapie wurde als Alternative zur extrakorporalen Stoßwelle eingeführt. Da uns der analgetische Effekt der Traumeel-Injektionsbehandlung empirisch bekannt war, wollten wir diesen Effekt

äquivalent zur analgetischen Wirkung der Stoßwellenbehandlung einsetzen und die Stimulierung der Kollagenbildung durch Förderung einer verbesserten extrazellulären Matrix durch den Einsatz des Lasers. Die letztgenannte Wirkung wird durch die Herstellerfirma des Lasergerätes (ASA Medical Devices) postuliert (14).

Daher muss es verwundern, dass diese Kombinationsbehandlung keine besseren Ergebnisse zeitigt als die alleinige Injektionstherapie. Eine zusätzliche schmerzstillende Wirkung, welche ebenfalls der Lasertherapie zugerechnet wird (14), konnte für unseren Studienablauf nicht gezeigt werden. Somit scheint diese Art der Kombinationsbehandlung verzichtbar.

Die Ergebnisse der Medi-Tape-Gruppe sind die einzigen, welche sich auf dem Niveau der Kontrollgruppe befinden und stellen ein signifikant besseres Resultat bzgl. Schmerzniveau, Erfolgsfaktor und Patientenzufriedenheit dar.

Ein Grund für die höhere Patientenzufriedenheit könnte neben dem besseren Behandlungsergebnis die für den Patienten komfortablere Therapie mit nur geringem Zeitaufwand, fehlendem Injektionsschmerz als auch die Möglichkeit im Sport weiterhin eng anliegende Wettkampfschuhe zu tragen sein.

Die eigentliche Wirkungsweise der Medi-Tape-Verbände bleibt unklar und weiteren Forschungsarbeiten überlassen. Ein immobilisierender, passiver Stabilisierungseffekt im Sinne eines klassischen unelastischen Tapeverbandes ist aufgrund der elastischen Materialeigenschaften ausgeschlossen. Gegen einen solchen Effekt spricht auch der methodische Ausschluss von Fußfehlformen und anderen sich auf den Fußbereich auswirkenden Pathologika des Bewegungsapparates.

Zu diskutieren ist zwar für die-



se Art des Tapings auch eine verbesserte Propriozeption im Sinne der Orthesen, dies dürfte aber ebenso, wie es in der Behandlungsgruppe 1 der Fall war, keinen Effekt auf das Beschwerdebild der primären Achillotendopathie haben. Im Vergleich zur extrakorporalen Stoßwellentherapie kann eine Zerstörung von Zellmembranen bei der Tapebehandlung sicherlich ausgeschlossen werden, das heißt, ein analgetischer Effekt durch fehlende Signalausendung ist unwahrscheinlich.

Vor allem scheint bei dieser Behandlungsart die Gate-Control-Effekt-Ausnutzung durch großflächige Stimulierung von Haut- und Muskelrezeptoren für den therapeutischen Effekt verantwortlich. Eine Verbesserung der Durchblutung der Gastrocnemiusmuskulatur und Aktivierung derselben, wie auch Lymphdrainageeffekt an der Achillessehne selbst, könnten weitere Gründe für das gute Behandlungsergebnis sein. Sielmann (8) geht von einer Durchblutungssteigerung um über 30 % aus, so dass hierdurch eine Regeneration und Remodellierung der Sehnen denkbar wäre, allerdings im vorliegenden Untersuchungszeitraum nicht zu erwarten.

Zusammenfassend kann die Behandlung der Achillotendopathie im analgetischen Stadium mit Medi-Tape-Verbänden sowohl als komfortabel, der extrakorporalen Stoßwellentherapie gleichwertig und anderen Therapieoptionen als überlegen gelten. Als risikolose und örtlich ungebundene Behandlung sollte sie somit in dieser Erkrankungsphase Therapie der ersten Wahl sein. Eine Aktivitätseinschränkung ist für den Patienten zunächst nicht nötig. Eine operative Behand-

lung der Achillotendopathie (16,17) sollte heute letztlich nicht mehr notwendig sein.

### Literatur

1. Mayer, F., S. Grau, W. Bäurle et al.: Achillessehnenbeschwerden im Laufsport – eine aktuelle Übersicht. Dt Z Sportmed 51 (2000) 13-19.
2. Khan, K. M., J. L. Cook, P. Kanus: Time to abandon the "tendinitis" myth. BMJ 324 (2002) 626-627.
3. Rompe, J. D., B. Nafe, J. P. Furia, N. Maffulli: Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo achillis. Am J Sports Med 35 (2007) 374-383.
4. Alfredson, T., T. Pietila, P. Jonsson, R. Lorentzon: Heavy Load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. Am J Sports Med 26 (1998) 360-366.
5. Fahlstrom, M., P. Jonsson, R. Lorentzon, H. Alfredson: Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy 11 (2003) 327-333.
6. Öhberg, L., R. Lorentzon, H. Alfredson: Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: Normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. Br J Sports Med 38 (2004) 8-11.
7. Öhberg, L., H. Alfredson: Effects of neovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 12 (2004) 465-470.
8. Sielmann, D.: Medi-Taping im Sport. Haug Verlag, 2008.
9. Neuland, H. G., H. J. Duchstein: Manifestationsmuster der extrakorporalen Stoßwellentherapie durch biologische Mechano-transduktion. Orthopädische Praxis 42 (2006) 230-235.

10. Wess, O.: Stoß- und Druckwellen in der Medizin – physikalisch-technische Grundlagen. Orthopädische Praxis 42 (2006) 197-221.
11. Maier, M., S. Milz, C. Wirtz, J. D. Rompe, C. Schmitz: Basic research of applying extracorporeal shock-waves on the musculoskeletal system. An assessment of current status. Orthopaede 31 (2002) 667-677.
12. Rompe, J. D., C. J. Krikpatrick, K. Kullmer, M. Schwitalle, O. Krischek: Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis. A sonographic and histological study. J Bone Joint Surg Br 80 (1998) 546-552.
13. Tischer, T., C. Schmitz, S. Milz, M. Maier: Aktueller Stand der Grundlagenforschung über die Wirkung extrakorporaler Stoßwellen auf Knochengewebe. Orthopädische Praxis 41 (2005) 15-22.
14. ASA Lasertherapy, Comby 3 Terza: Die biologische Wirkungsweise des Therapie-Lasers Terza COMBY 3. Medizinproduktbeschreibung ASA Vicenza, Italy.
15. Benazzo, F., G. Stennardo, M. Valli: Achilles and patellar tendinopathies in athletes; pathogenesis and surgical treatment, Bull Hops Jt Dis 54 (1996) 236.
16. Biehl, G., J. Harms: Operative Behandlung der Paratenonitis achillaea bei Hochleistungssportlern. Arch Orthop Unfall-Chir 87 (1977) 309.
17. Leadbetter, W., P. Mooar, G. Lane, S. Lee: The surgical treatment of tendinitis. Clin Sports Med 11 (1992) 679.

### Anschrift für Verfasser:

Dr. med. D. Göbel  
 Praxisklinik Donaueschingen  
 Karlstr. 10  
 D-78166 Donaueschingen  
 E-Mail:  
 goebel-dr-dietmar@t-online.de

U. Böhling<sup>1</sup>, J. Scholz<sup>1</sup>, M. Büschges<sup>1</sup>, M. Tettke<sup>2</sup>

# Die Mosaikplastik der Osteochondrosis dissecans tali

## Klinische Ergebnisse und radiologische Bewertung im Stand-MRT

Aus der Klinik für Orthopädie, HELIOS Klinikum Emil von Behring, Berlin (Chefarzt: Prof. Dr. med. J. Scholz)<sup>1</sup> und dem Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik, Technische Universität Berlin (Leiter: Prof. M. Kraft)<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** Osteochondrosis dissecans tali – Mosaikplastik – Stand-MRT – Biomechanik

Die operative Versorgung der Osteochondrosis dissecans des Talus im Stadium III und IV nach Berndt und Harty erfolgt in unserer Klinik in der Regel durch eine Mosaikplastik vom ipsilateralen Kniegelenk. Ziel dieser Studie war es, das klinische Ergebnis zu bewerten sowie die Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse im oberen Sprunggelenk durch eine kernspintomographische Nachuntersuchung unter axialer Last zu betrachten.

Es konnten 17 Patienten (Follow-up 85 %) nachuntersucht werden. Klinisch zeigte sich im Kitaoka-Score ein Anstieg des präoperativen Wertes von 49,4 Punkten auf 85,5 Punkte zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Die Untersuchung im Stand-MRT erlaubte bei

sehr guter Bildqualität der angewandten Sequenzen eine qualitative Aussage unter physiologischer Belastung. So korrelierte das gute klinische Ergebnis mit einer anatomischen Rekonstruktion der medialen Talusschulter, befriedigende und schlechte Ergebnisse gingen in unserer Patientengruppe mit einer unzureichenden anatomischen Rekonstruktion einher.

Die Untersuchungen unter axialer Last zeigen unseres Erachtens in besonderer Weise, dass gute und sehr gute klinische Ergebnisse abhängig sind von einer exakten anatomischen Formrekonstruktion der Talusschulter. Es bleibt jedoch einer umfangreichen Studie vorbehalten, diese Aussage statistisch zu validieren

ten Sinne unklaren Pathogenese. Vermutete genetische endogene, vasculäre wachstumsbedingte oder infektiöse Ursachen sind im Einzelfall nur schwer nachzuweisen (2). Charakteristisch für die osteochondralen Läsionen ist der stadienhafte Verlauf. Berndt und Harty publizierten 1959 ihre Einteilung in 4 Stadien, die bis heute Gültigkeit in der konventionellen radiologischen Bewertung hat (3). Die Verdachtsdiagnose der klinisch oft uncharakteristischen und im Frühstadium konventionell radiologisch schwer nachweisbaren Osteochondrosis dissecans ist eine Indikation zur Kernspintomographie. Das MRT erlaubt die Diagnose-, Größen- und Stadien-Bestimmung. So haben Kramer und Scheuriker 1992 eine Stadien-Einteilung vorgelegt, die 5 Stadien unterscheidet (4). Stadium II bis V korrelieren mit den Stadien I bis IV nach Berndt und Harty. Ergänzt wurden diese Klassifikationen durch die von Imhoff et al. im Jahr 1992 sowie die Klassifikation von Bohnsdorf et al. im Jahr 2001. Beide letztgenannten Klassifikationen beinhalten das Signalverhalten unter i.v.-Kontrastmittelgabe und bieten darüber hinaus einen therapeutischen Algorithmus (5, 6). In der Literatur besteht überwiegend Einigkeit, dass die Stadien III und IV nach Berndt und Har-

### Einleitung

Osteochondrale Läsionen des Talus werden in der Literatur mit einer Häufigkeit von 4 % beschrieben (1). Dieses Gelenk besitzt nach Knie- und Ellenbo-

gelenk somit einen hohen klinischen Stellenwert bezüglich Diagnostik und Therapie. Ätiologisch sind verschiedene Ursachen zu nennen. So lassen sich akute und repetitive Traumata abgrenzen von einer im weites-



Summary

ty der operativen Behandlung bedürfen (7). Die osteochondrale Transplantation ist dabei zu einem standardisierten Verfahren entwickelt worden, um die anatomische Defektsituation zu rekonstruieren (8). Biomechanisch ist die funktionelle Anatomie des oberen Sprunggelenkes für die Lastabtragung von besonderer Bedeutung. Wynarsky und Greenwald haben auf die so genannte „physiologische Inkongruenz“ hingewiesen (9). Diese Inkongruenz gewährleistet eine Kraftaufnahme und Kraftverteilung, die in Abhängigkeit von Körpergewicht und Muskelkraft geeignet ist, den Gelenkdruck bis zu einem gewissen Grad konstant zu halten (10). Zielsetzung dieser Studie war es insbesondere, neben dem klinischen Ergebnis der operativen Versorgung Möglichkeiten und Ergebnisse der Bildgebung unter physiologischer Lastbedingung im Stand-MRT zu bewerten

Material und Methode

Die Nachuntersuchung umfasste eine Gruppe von Patienten, die im Zeitraum von Januar 2006 bis zum September 2008 aufgrund einer OD im Stadium III und IV nach Berndt und Harty mittels Mosaikplastik versorgt wurden. Es handelte sich um 20 Patienten (6 weiblich, 14 männlich). Der mittlere Nachuntersuchungszeitraum betrug 17,5 Monate (3 bis 32). Das mittlere Alter zum Nachuntersuchungszeitpunkt betrug 31,8 Jahre (17 bis 57). Wir konnten 17 Patienten (5 weiblich, 12 männlich) nachuntersuchen. Dies entspricht einem Follow-up von 85 %. In der Gesamtgruppe wiesen 19 Patienten eine OD im Bereich der medialen Talussehle sowie ein Patient eine OD im Bereich der lateralen Talussehle auf. Viermal wurde ein osteochondraler Zylinder, dreizehnmal zwei und dreimal drei Zylinder transplantiert. Operativ wurde nach Innen-, resp. Außenknöchel-Osteotomie die Talussehle dargestellt. Zur Anwendung kam für die Transplantation das

**Keywords:** osteochondritis dissecans tali – mosaic plasty – dynamic MRI – biomechanics

**The Mosaic Plasty of the Osteochondritis dissecans tali – Clinical Outcome and Radiological Assessment in the Dynamic MRI**

The operative treatment of the osteochondritis dissecans tali, grade III and IV, following the classification of Berndt and Harty, generally is carried out by a mosaic plasty of the ipsilateral knee joint. This study was designed to assess the clinical outcome as well as the anatomical reconstruction of the upper ankle joint using an MRT scan in standing position. Seventeen patients could be followed by this study (follow-up 85 %). The clinical outcome using the Kitaoka score increased from pre-operative 49.4 points up to 85.5 points.

Picture quality in the dynamic MRT scan was very good and permitted a qualitative statement under physiological conditions. Positive correlation has been seen between good clinical outcome and perfect anatomical reconstruction of the medial talus shoulder while fair and poor results were recognized in such patients with insufficient reconstruction. These examinations in up-right position are showing to our opinion the notable correlation between good and excellent clinical results with a precise anatomical form reconstruction of the talus shoulder. Nevertheless a substantial clinical study is necessary to approve this conclusion.

„OATS-System“ der Firma Arthrex. Nach entsprechender Größenbestimmung wurden in der Defektzone Zylinder in einer Tiefe von 20 mm entnommen. Das Donorgebiet war bei all unseren Patienten der laterale Femurcondylus, der nach Mini-Arthro-

mie die entsprechende Anzahl von osteochondralen Zylindern lieferte. Eine Gipsruhigstellung postoperativ wurde nicht vorgenommen. Es erfolgte jedoch eine 6-wöchige Entlastung unter begleitender physiotherapeutischer Behandlung.



Abb. 1: Die physiologische Inkongruenz im OSG unterstützt die gleichmäßige Kraftaufnahme. Das Stand-MRT (links) reproduziert in der Bildgebung die Biomechanik (rechts).

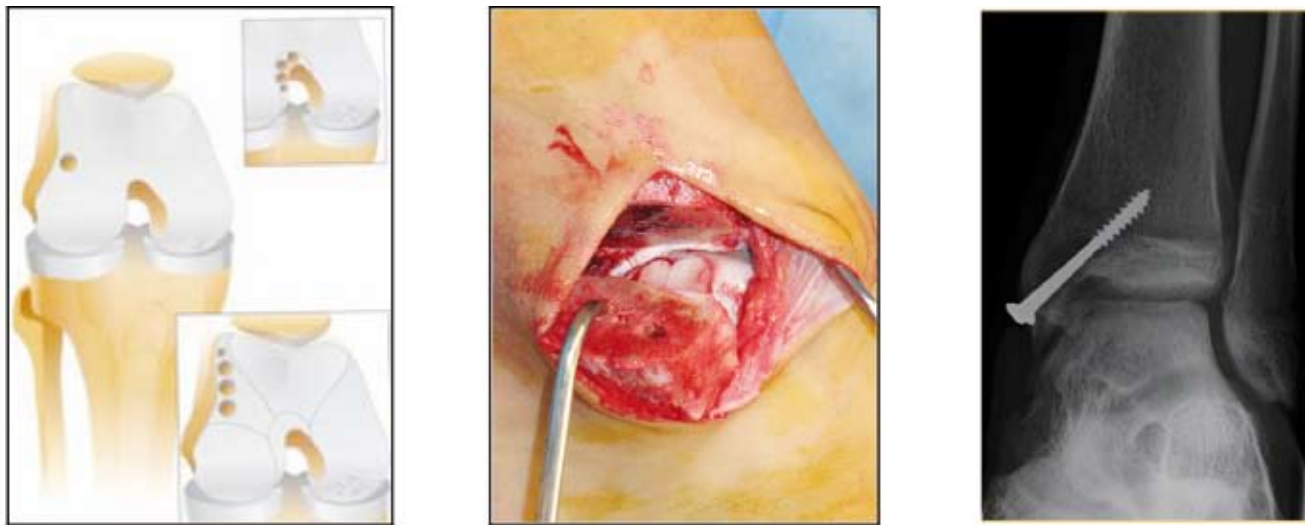


Abb. 2: Vom ipsilateralen Kniegelenk wurden Zylinder entnommen und in die Defektzone des Talus eingebracht. Rechts das postoperative Röntgenbild.

Für die klinische Untersuchung wurde der Kitaoka-Score verwendet (11). Die kernspintomographische Nachuntersuchung erfolgte mit dem G-Scan der Firma Esaote. Es handelt sich dabei um ein offenes Stand-MRT mit einem Permanent-Magneten der Feldstärke von 0,25 Tesla. Es können Untersuchungen in den Positionen von null Grad bis 88 Grad durchgeführt werden. Eigens adaptiert im Fachgebiet Medizintechnik der TU Berlin wurde die Fußspule, basierend auf einer flexibel einsetzbaren Schulerspule des G-Scan. Der Aufbau besteht im Wesentlichen aus einem Kunststoffbehälter, in welchem die Spule mit

orthopädischem Hartschaum eingebettet wurde. Der Aufbau wurde dabei so gewählt, dass keine Lasten durch die Spule, sondern komplett von der Konstruktion abgefangen werden. Die Spule besitzt ein asymmetrisch ausgebildetes FOV (field of view), so dass ein Großteil des Spulen-FOV von ca. 20 cm für die Bildgebung des Fußes zur Verfügung steht. Die Untersuchungen im Stand-MRT erfolgten im Mittel 3 Monate postoperativ sowie zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Standardmäßig wurden T1- und T2-Sequenzen sowie STIR und protonengewichtete Sequenzen gefahren.

### Ergebnisse

Das klinische Ergebnis im Kitaoka-Score zeigt im Mittel einen Anstieg von präoperativ 49,4 Punkten (9 bis 61) auf 85,5 (49 bis 87) Punkte zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Von den 17 nachuntersuchten Patienten erzielten 10 ein sehr gutes, 5 ein gutes, 1 Patient ein mäßiges und 1 Patient ein schlechtes Ergebnis. An postoperativen Komplikationen wurden bezüglich der Donor-Region 2 lokalisierte Hypaesthesien im Zugangsbereich beklagt. In einem Fall ein intermittierender Schmerz im Bereich des oberen Recessus. Eine Komplikation trat auf infolge einer Pseudarthrose des Innenknöchels, die jedoch nach Re-Osteosynthese komplikationslos ausheilte. Der Patient mit mäßigem Kitaoka-Score wies einen Punktwert von 69 Punkten auf. In diesem Fall waren insbesondere Veränderungen im Gangbild festzuhalten. Der Patient mit schlechtem Ergebnis zeigte einen Punktwert von 49 Punkten. In diesem Fall dominierte der Schmerz. In allen Untersuchungen konnte eine gute Bildqualität erzielt werden. Während in der T1-gewichteten Untersuchung im Mittel 3 Monate postoperativ noch ein weitgehend homogenes Signal

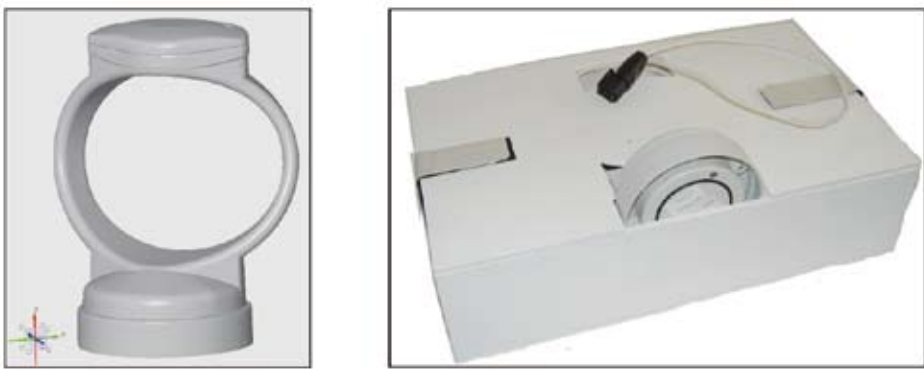


Abb. 3: Für die Untersuchungen im Stand-MRT wurde eine Schulerspule (links) in Hartschaum eingebettet (rechts).

verhalten des osteochondralen Zylinders im Verhältnis zum übrigen Talus beschrieben werden konnte, zeigt sich im späteren Verlauf die Einheilung des Transplantates im Sinne einer Sklerosierung der zylindrischen Kontaktzone. In der Stand-MRT des Patienten mit befriedigendem und schlechtem Ergebnis zeigte sich in beiden Fällen, dass es nicht gelungen war, die mediale Talusschulter anatomisch zu rekonstruieren.

**Diskussion**

Dank der Etablierung der Kernspintomographie in der Diagnostik der Osteochondrosis dissecans tali sowie der Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes findet sich in der Literatur eine zunehmende Konsensbildung in der stadiengerechten Auswahl der Therapiekonzepte. Die Mosaikplastik als operatives Verfahren im Stadium III und IV scheint dabei im Literaturvergleich die besten Ergebnisse aufzuweisen. Von besonderer Bedeutung bei diesem Verfahren ist die anatomiegerechte Rekonstruktion der Talusschulter. So haben bereits *Schöttle et al.* 2001 die Auswahl und die Positionierung der osteochondralen Zylinder als wesentlichen Schlüssel zum Erfolg des Verfahrens betont (12). Im Hochfeld-MRT ist bis dato die Untersuchung nicht standardisiert unter physiologischer Belastung möglich. Auch findet die Position des Sprunggelenkes während der Untersuchung keine besondere Wertung. Wenngleich aus biomechanischer Sicht die physiologische Inkongruenz der talocruralen Gelenkflächen für die gleichmäßige Kraft- und Druckverteilung als geklärt erachtet werden kann, war es bis dato nicht möglich, hierzu eine qualitative bildmorphologische Aussage zu treffen. Im Stand-MRT kann die physiologische Lasteinleitung statisch unter definierten Bedingungen erfasst werden. Aus der Beobachtung

dieser kleinen Patientengruppe stellen wir somit die Hypothese auf, dass eine unzulängliche Rekonstruktion der medialen Talusschulter einen maßgeblichen biomechanischen Einfluss auf die Kraft- und Druckverhältnisse im oberen Sprunggelenk hat. Dieses zu untermauern, bleibt jedoch einer größer angelegten Studie sowie der weiteren Entwicklung der Untersuchungsalgorithmen vorbehalten.

**Schlussfolgerung**

Die Mosaikplastik der Osteochondrosis dissecans tali im Stadium III und IV nach *Harty* ist unseres Erachtens das Verfahren der Wahl. Beim operativen Vorgehen kommt der Formrekonstruktion der Talusschulter eine herausragende Rolle zu. Der qualitative Vorteil des Stand-MRTs in diesem Zusammenhang liegt in der physiologischen Bildgebung. Der Zusammenhang einer unzureichenden Rekonstruktion der Anatomie mit schlechtem klinischen Ergebnis veranlasst zu weiteren Studien.

**Literatur**

1. *Bauer, R. S., P. E. Ochsner:* Nosology of osteochondrosis dissecans of the trochlea of the talus. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 125 (2) (1987) 191-200.

2. *Bruns, J.:* Osteochondrosis dissecans: Pathogenese, Diagnose und Therapie. Bücherei des Orthopäden. Enke, Stuttgart, 64.

3. *Berndt, A. L., M. Harty:* Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 41 (1959) 988-1020.

4. *Kramer, Scheurecker et al. 1992:* MR-Trainer Untere Extremität von Martin Breitenseher. Thieme Verlag (2003) 32.

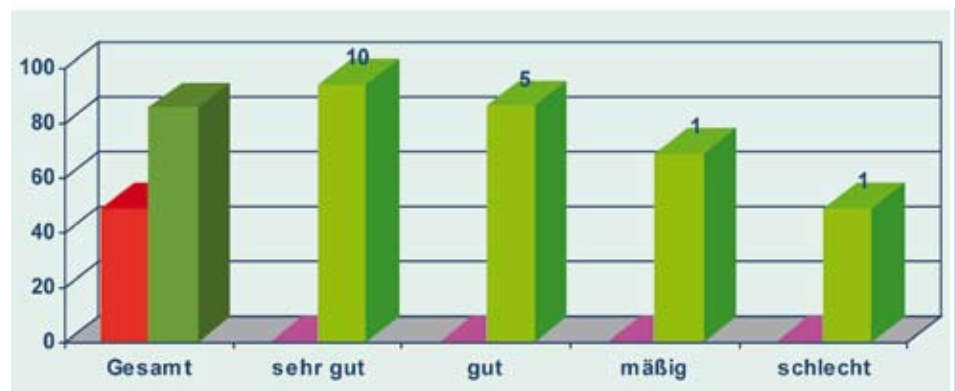
5. *Bohndorf, K.:* Osteochondritis (osteochondrosis) dissecans: a review and new MRI classification. *Eur Radiol* 8 (1998) 193-222.

6. *Imhoff, A. B., U. König:* Arthroscopic based staging of osteochondral lesions (OCL) of the knee. *Diagnostic and classification: Arthroskopie* 16 (2003) 23-28.

7. *Schulz, A., J. Jerosch:* Therapiekonzepte bei osteochondralen Läsionen und der Osteochondrosis dissecans tali: Arthroskopie (Osteonekrose) 20. März 2003 Online, Springer-Verlag.

8. *Hangody, L., G. Kish, Z. Karpáti et al.:* Treatment of the osteochondritis dissecans of the talus: the use of the mosaicplasty technique – preliminary report: *Foot Ankle Int* 18 (1997) 628-634.

9. *Greenwald, A. S., M. B. Matejczyk, J. D. Black, D. Porritt, D. Beck, A. H. Wilde:* Prelimina-



Grafik 1: Das Säulendiagramm zeigt den Gesamtanstieg im Kitaoka-Score von 49,4 (9-61) auf 85,5 (49-97) Punkte sowie die Verteilung der Patienten postoperativ.

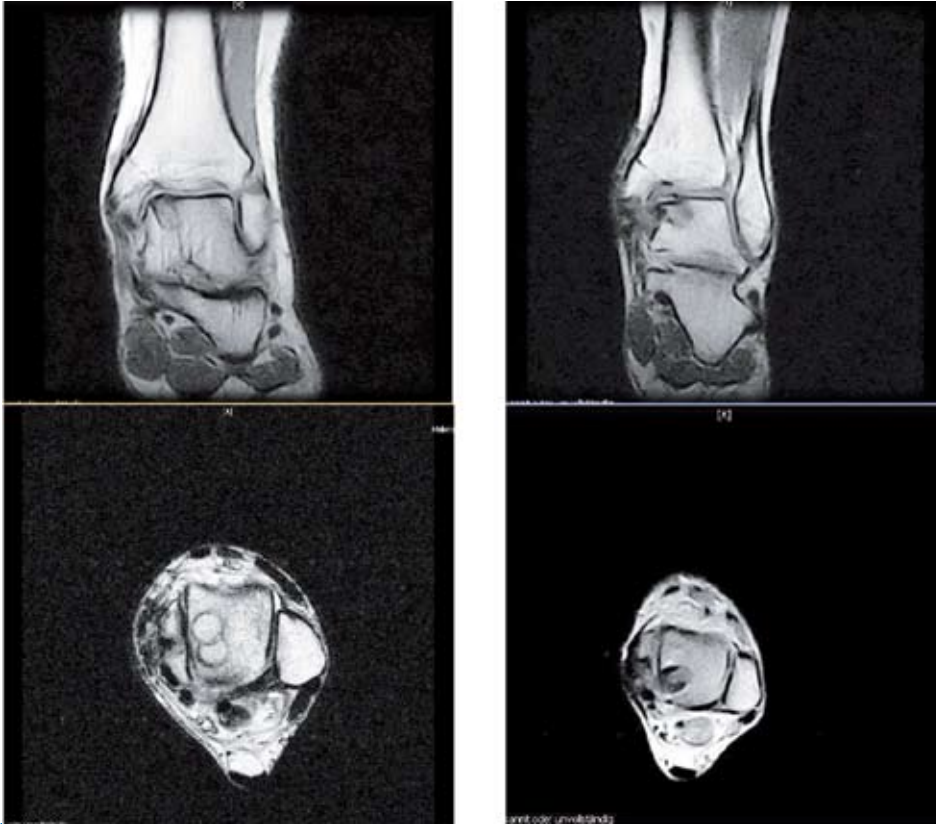


Abb. 4: Die gelungene anatomische Rekonstruktion zeigt das linke Bildpaar (97 Punkte), während dies, wie im rechten Bildpaar zu sehen ist, bei einem anderen Patienten nur unzureichend unter Stufenbildung gelang und sich in einem schlechten Ergebnis niederschlug (49 Punkte).

ry observations on the weight bearing surface of the human ankle joint: Surg Forum 27 (1976) 505-506.

10. Müller-Gerbl, M.: Anatomie und Biomechanik des oberen Sprunggelenkes. Orthopäde 30 (2001) 3-11.
11. Kitaoka, H. B.: Material & Methode – Kitaoka-Score: Clin Orthop 268 (1991) 37-43.
12. Schöttle, B., G. M. Oettl, J. D. Agneskirchner, A. B. Imhoff: Operative Therapie von osteochondralen Läsionen am Talus mit autologer Knorpel-Knochen transplantation. Orthopäde 30 (2001) 53-58.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. med. U. Böhling  
 Klinik für Orthopädie  
 HELIOS Klinikum Emil von Behring  
 -Stiftung Oskar-Helene-Heim-  
 Walterhöferstraße 11  
 D-14165 Berlin  
 E-Mail:  
 ulrich.boehling@helios-kliniken.de

## Einladung zur 58. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V. 29. April bis 2. Mai 2010

Freude an Orthopädie und Unfallchirurgie

### Themen

1. Hauptthema:  
 Schmerztherapie und Komplementärmedizin
2. Hauptthema:  
 Arthrose (Diagnostik, konservative und operative Therapie)
3. Hauptthema:  
 Änderungen in der Endoprothetik in den letzten 10 Jahren
  - Minimalinvasiv
  - Oberflächenersatz (Hüfte, Schulter)
  - Kurzschaftprothesen
  - OSG-Endoprothetik
  - Perioperative Schmerztherapie

### 4. Hauptthema:

Destruierende Erkrankungen der Wirbelsäule  
 (Osteoporose, Trauma, Spondylodiscitis, Tumor)

### 5. Freie Themen

Was können wir für unseren Nachwuchs tun?  
 Varia

### Tagungspräsident 2010:

Prof. Dr. med. Dr. h. c. Jörg Jerosch  
 Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie  
 und Sportmedizin  
 Johanna-Etienne-Krankenhaus  
 Am Hasenberg 46  
 41462 Neuss  
 E-Mail: j.jerosch@ak-neuss.de

# Der moderne Belegarzt auf Honorarbasis nach § 121 Abs. 5 SGB V?

**Rechtsanwalt Dr. Manfred Andreas, Fachanwalt für Medizinrecht und Rechtsanwalt Torsten Nölling, Karlsruhe**

Die offiziellen Bezeichnungen der Bundesgesetze mit Relevanz für Ärzte werden länger und unverständlicher. Inhaltlich sollten alle Betroffenen des Gesundheitssektors sich mit diesen Gesetzen dennoch auseinandersetzen. So hat z. B. das „Gesetz zum ordnungspolitischen Rahmen der Krankenhausfinanzierung ab dem Jahr 2009 – „Krankenhausfinanzierungsreformgesetz“ (KHRG) – eine entscheidende Neuerung für das Belegarztwesen gebracht. Damit hat diese Gesetzesänderung insbesondere für niedergelassene Orthopäden eine hohe Bedeutung. Eingefügt wurde durch das KHRG in § 121 SGB V der Absatz 5. Hinzu kamen einige flankierenden Änderungen im Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG). Zusammengenommen bedeuten diese wenigen Änderungen im Gesetzestext eine Revolution im Belegarztwesen:

Während der klassische Belegarzt als Paradebeispiel für die Verzahnung von ambulanter und stationärer Versorgung gilt, ist dieses beim modernen Belegarzt auf Honorarbasis nicht mehr so eindeutig der Fall.

Im folgenden Artikel sollen einige für Orthopäden besonders relevante Aspekte des modernen Belegarztsystems auf Honorarbasis näher beleuchtet werden.

## 1. Vergütung

### a) Der klassische Belegarzt

Der klassische Belegarzt rechnet seine ärztlichen Leistungen, die er bei gesetzlich Versicherten erbracht hat, selbstständig gegenüber der Kassenärztlichen Vereinigung ab. Obwohl die ärztliche Tätigkeit stationär ist, wird die ärztliche Leistung über das der ambulanten Versorgung vorbehaltene KV-System abgerechnet. Der Krankenhausträger rechnet in diesem klassischen Belegarzt-System nur die von ihm gestellten Leistungen für Unterkunft, Verpflegung und Pflege direkt gegenüber den Krankenkassen ab. Somit bestehen im klassischen Belegarztwesen zwei Finanzierungskreisläufe. In einen werden die Krankenhausleistungen über das stationäre Finanzierungssystem zwischen Krankenhaus und Krankenkasse abgerechnet, im anderen wird die ärztliche Leistung über das althergebrachte ambulante Abrechnungssystem zwischen Arzt und Kassenärztlicher Vereinigung abgerechnet.

### b) Der moderne Belegarzt auf Honorarbasis

Nach der Gesetzesänderung, die zum 25.03.2009 in Kraft getreten ist, kann ein niedergelassener Vertragsarzt, der als Belegarzt tätig ist, nunmehr neben dem klassischen Belegarzt-System auch das mo-

derne Belegarzt-System auf Honorarbasis nach § 121 Abs. 5 SGB V wählen. Dieses hat für den Belegarzt im Bereich der Vergütung einen gravierenden Unterschied. Als moderner Belegarzt auf Honorarbasis rechnet er seine ärztlichen Leistungen nicht mehr eigenständig gegenüber der Kassenärztlichen Vereinigung ab. Stattdessen muss er mit dem Krankenhausträger ein frei verhandelbares Honorar für seine ärztlichen Leistungen vereinbaren. Der Krankenhausträger wiederum rechnet alle Leistungen, d. h. sowohl die ärztliche Leistung des Belegarztes als auch die Leistungen Unterkunft, Verpflegung und Pflege einheitlich gegenüber der Krankenkasse ab. Gemäß § 18 Abs. 3 KHEntgG darf er jedoch nur 80 % der Fallpauschale für eine Hauptabteilung ansetzen.

Ob sich die Erbringung ärztlicher Leistungen im Wege des modernen Belegarzt-Systems auf Honorarbasis für den Krankenhausträger auf dieser Basis rechnet, ist nicht abschließend geklärt. Zu berücksichtigen ist nämlich, dass der Krankenhausträger von dieser Fallpauschale nicht nur seine Kosten im Bereich Unterkunft, Verpflegung und Pflege finanzieren muss, sondern auch noch das mit dem Belegarzt ausgehandelte Honorar. Der Bundesrat hat aus diesem Grunde mit der Zustimmung zum KHRG der

Bundesregierung mit auf den Weg gegeben, dieses Modell nach einem Jahr auf seine Wirkung hin zu überprüfen. Dabei ging der Bundesrat davon aus, dass, bei Begrenzung der Fallpauschale auf 80 % des für eine Hauptabteilung anzusetzenden Wertes, der Krankenhausträger die durch den Belegarzt auf Honorarbasis erbrachten Leistungen nicht kostendeckend erbringen kann.

## 2. Abgrenzung zu anderen Modellen

Nicht zu verwechseln ist der moderne Belegarzt auf Honorarbasis mit anderen Modellen der Erbringung ärztlicher Leistungen am Krankenhaus durch externe Ärzte. Insbesondere ist streng zwischen modernem Belegarzt und dem so genannten schwarzen oder unechten Belegarzt bzw. dem so genannten modernen Konsiliararzt zu unterscheiden. Während der moderne Belegarzt seine Leistungen, wie der klassische Belegarzt, in der Belegabteilung eines Krankenhauses bzw. in einem Belegkrankenhaus erbringt, erbringen die zuletzt genannten Ärzte ihre Leistungen in der Hauptabteilung eines Krankenhauses. Zudem muss es sich bei dem modernen Belegarzt um einen niedergelassenen Vertragsarzt handeln. Zwar ist die Vergütung der ärztlichen Leistungen nicht mehr an das KV-System gebunden, trotzdem handelt es sich beim modernen Belegarzt weiterhin um einen Belegarzt. Daher finden die Vorschriften des § 121 SGB V auch weiterhin auf diesen Anwendung. Der unechte bzw. schwarze Belegarzt oder auch der moderne Konsiliararzt, der seine Leistungen auf der Hauptabteilung eines Krankenhauses erbringt, ist jedoch nicht zwingend als niedergelassener Arzt in der vertragsärztlichen Versorgung tätig.

## 3. Vertragliche Beziehung zwischen modernem Belegarzt und Krankenhausträger

Wie oben dargestellt, handelt es sich auch bei dem modernen Belegarzt auf Honorarbasis um einen niedergelassenen Vertragsarzt. Im Unterschied zum klassischen Belegarzt schließt jedoch der Krankenhausträger mit dem Patienten einen Behandlungsvertrag über die ärztlichen Leistungen des Belegarztes. Hinzu tritt ein weiterer Behandlungsvertrag zwischen Belegarzt und Patient. Dass der Patient gegenüber dem Belegarzt nicht vergütungspflichtig ist, ist insoweit unbeachtlich, als dass eine Vergütungspflicht im Bereich des Behandlungsvertrages nicht zwingend erforderlich ist. Auch im klassischen Belegarztwesen ergibt sich aus dem Behandlungsvertrag zwischen Belegarzt und Patient kein direkter Zahlungsanspruch. Vielmehr wird die Leistung des Belegarztes im Rahmen der Gesamtvergütung von der Kassenärztlichen Vereinigung honoriert.

Da jedoch beim modernen Belegarzt auch der Krankenhausträger einen Behandlungsvertrag mit dem Patienten schließt und zur Erfüllung seiner vertraglichen Pflichten sodann auf den Belegarzt zurückgreift, stellt sich die Frage, welche vertragliche Beziehung zwischen Krankenhausträger und Belegarzt besteht. Der Belegarzt ist definiert als ein nicht am Krankenhaus angestellter Arzt. D. h., zwischen Krankenhausträger und Belegarzt besteht kein Arbeitsverhältnis. Es muss davon ausgegangen werden, dass auch zwischen modernem Belegarzt und Krankenhausträger, wie beim klassischen Belegarzt-Modell, ein Vertrag eigener Art (sui generis) geschlossen wird. Jedoch sind gravierende Unterschiede zwischen diesen beiden Modellen erkennbar. Wäh-

rend der klassische Belegarzt keine Vergütung in Form eines Honorars vom Krankenhausträger erhält, stattdessen dem Krankenhausträger regelmäßig eine Kostenerstattung leisten muss, fällt diese Kostenerstattung beim modernen Belegarzt weg und ein Honorar fließt vom Krankenhausträger zum Belegarzt. Das bedeutet, dass die Abhängigkeit des Belegarztes vom Krankenhausträger im modernen Belegarzt-System größer ist als im klassischen Belegarzt-System. Dadurch rückt der moderne Belegarztvertrag näher an einen klassischen Dienstvertrag heran. Je nach Ausgestaltung des Vertrages zwischen Krankenhausträger und modernem Belegarzt besteht daher die Gefahr, dass das Rechtsverhältnis zwischen diesen als Arbeitsverhältnis gewertet werden könnte. Letzte Sicherheit bietet den Vertragsparteien in einem solchen Fall nur ein so genanntes Statusfeststellungsverfahren gemäß § 7 a SGB IV bei der Deutschen Rentenversicherung Bund.

Die Deutsche Rentenversicherung geht im eigenen Interesse im Zweifel vom Vorliegen eines Angestelltenverhältnisses aus.

## 4. Haftung

Auch im Bereich des Haftungsrechts ergeben sich gravierende Unterschiede. Selbstverständlich haftet der moderne Belegarzt genau so wie der klassische Belegarzt selber für Behandlungsfehler. Jedoch dürfte bei einem modernen Belegarztvertrag auch der Krankenhausträger für Fehler des Belegarztes haften. Dieses hängt damit zusammen, dass der Krankenhausträger im modernen Belegarzt-System einen eigenständigen Behandlungsvertrag mit dem Patienten schließt. Er verpflichtet sich daher vertraglich, dem Patienten die vereinbarte ärztliche Leistung zukommen zu lassen. Für die Erfüllung



dieser vertraglichen Verpflichtung bedient er sich des modernen Belegarztes. Somit haftet er für Fehler des Belegarztes. Ob diese Haftung parallel zur Angestelltenhaftung gemäß § 278 BGB läuft, der moderne Belegarzt somit als „Erfüllungsgelhilfe“ des Krankenhausträgers anzusehen ist, oder parallel zur Haftung des Krankenhausträgers für Chefärzte über die Organhaftung nach §§ 823, 31, 89 BGB kann im Ergebnis dahinstehen, da die Folgen weitgehend identisch sind. Dass der Belegarzt einen eigenständigen Behandlungsvertrag mit dem Patienten abschließt, hindert die vertragliche Haftung des Krankenhausträgers nicht.

## 5. Fazit

Das moderne Belegarzt-System auf Honorarbasis wurde insbesondere auf Druck des Bundesverbandes Deutscher Privatkliniken e.V. in das Gesetz

aufgenommen. Hintergrund ist, dass der Bundesverband Deutscher Privatkliniken e.V. insbesondere die Existenz von reinen Belegkliniken durch die Zunahme von modernen Konsiliarärzten bzw. schwarzen oder unechten Belegärzten in den Hauptabteilungen der Plankrankenhäuser bedroht sah. Hier bestand nach Ansicht des Bundesverbandes Deutscher Privatkliniken e.V. ein Wettbewerbsnachteil für Belegkrankenhäuser, da diese nicht in der Lage waren, den niedergelassenen Ärzten attraktive Honorarverträge anbieten zu können. Ob jedoch das jetzt eingeführte System hier Abhilfe schaffen kann, ist zumindest fraglich. Insbesondere die Begrenzung auf 80 % der Fallpauschale einer Hauptabteilung dürfte es für Krankenhausträger vergleichsweise unattraktiv machen, einen modernen Belegarztvertrag zu schließen. Die Krankenhausträger dürften sehr

genau ausrechnen, ob sie unter Berücksichtigung des an den modernen Belegarzt zu zahlenden Honorars tatsächlich einen höheren Gewinn erreichen können als im klassischen Belegarzt-System. Bei solchen Krankenhausträgern, die auch über Hauptabteilungen verfügen, stellt sich zudem die Frage, ob die Konkurrenz der so genannten unechten oder schwarzen Belegärzte bzw. so genannten modernen Konsiliarärzte nicht ebenfalls für den Krankenhausträger attraktiver ist.

Verlässliche Zahlen über den Anteil so genannter moderner Belegärzte auf Honorarbasis nach § 121 Abs. 5 SGB V liegen derzeit noch nicht vor. Es bleibt daher abzuwarten, wie sich die Situation entwickelt und ob die Bundesregierung den Vorschlag des Bundesrates aufnimmt, die Begrenzung von derzeit 80 % der Fallpauschale einer Hauptabteilung auf die vom Bundesrat geforderten 90 % heraufzusetzen.

Auf den VSO-Seiten finden Sie:

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

Programm der Jahrestagungen

Rahmenprogramm der Jahrestagungen

Kongressanmeldungen

Vortragsanmeldung

Beitrittsantrag zur VSO

Information

**online**

## VSO Nachwuchsförderpreis 2010

Liebe Kolleginnen  
und Kollegen,

der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. ist es schon seit vielen Jahren ein großes Anliegen, die wissenschaftlichen Aktivitäten junger Kollegen/innen und Assistenten/innen aus dem bisherigen Fachgebiet Orthopädie zu fördern. Mit der Auslobung eines VSO-Nachwuchsförderpreises wollen wir dieses noch verstärken und ab 2010 ihn zu einem regelmäßigen Bestandteil der jährlichen VSO-Tagungen in Baden-Baden werden lassen. Dieser neue Förderpreis soll die

besondere Leistungen des wissenschaftlichen Nachwuchses der Fachgebiete Orthopädie und Unfallchirurgie, aber auch bei fachlichen Themen aus disziplinären Grenzbereichen fördern. Im Namen des gesamten Vorstandes möchte ich Sie nun dazu ermuntern, uns an Ihren wissenschaftlichen Aktivitäten teilhaben zu lassen, wir freuen uns schon jetzt auf Ihre Beiträge. Die genaue Verfahrensweise entnehmen Sie bitte dem nachfolgenden Text.



Mit besten Grüßen

Dr. Thomas Möller  
Vorsitzender der VSO

## VSO Nachwuchsförderpreis 2010

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses lobt die Vereinigung Süddeutscher Orthopäden im Jahre 2010 erstmals einen **VSO Nachwuchsförderpreis** aus. Ziel ist es hierbei jungen Assistenten/innen die Möglichkeit zu geben Ihre ersten wissenschaftlichen Beiträge zu präsentieren. Dieses können Doktorarbeiten, Diplomarbeiten und auch sonstige wissenschaftliche Arbeiten sein. Die Vortragenden haben freien Eintritt zum Kongress.

Es können alle Beiträge aus dem Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie angemeldet werden. Sämtliche Arbeiten werden von einer unab-

hängigen Jury begutachtet. Die herausragendsten Arbeiten werden entsprechend prämiert.

1. Preis: Urkunde + 750 Euro
2. Preis: Urkunde + 500 Euro
3. Preis: Urkunde + 250 Euro

Die Arbeiten werden dem Publikum und den Besuchern der 58. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e.V. in der Sitzung am 1. 5. 2010, in Kongresssaal I, in der Zeit von 8.00-10.00 Uhr vorgestellt. Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen der Abschlussveranstaltung am 2.5.2010 durch den 1. Vorsitzenden der VSO, Herrn Dr. Thomas Möller.

**Abstrakt-Deadline:**  
**01. 02. 2010.**

**Abstrakt-Einreichung an:**  
**j.jerosch@ak-neuss.de**

**Das Abstrakt sollte wie folgt gegliedert werden:**

Thema, Autor, Klinik/Institution, Adresse, E-Mail

Fragestellung  
(max. 300 Zeichen)

Methodik  
(max. 700 Zeichen)

Ergebnisse  
(max. 2000 Zeichen)

Schlussfolgerung  
(max. 1000 Zeichen)

# Ärztlicher Direktor Prof. Wentzensen geht nach über zwei Jahrzehnten in Ruhestand

**Über 21 Jahre hat er als Ärztlicher Direktor die Geschichte der BG-Unfallklinik Ludwigshafen gelenkt, jetzt übergibt er den Staffelstab an seinen Nachfolger: Prof. Dr. Andreas Wentzensen ist zum 30. September 2009 in den Ruhestand gegangen. Privatdozent Dr. Paul Alfred Grützner ist zum 1. Oktober 2009 Ärztlicher Direktor der BG-Unfallklinik Ludwigshafen sowie Chefarzt der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie an diesem Haus geworden.**

Ludwigshafen, 30. September 2009 – Seit 1988 leitete Prof. Dr. Andreas Wentzensen als Ärztlicher Direktor die Geschichte der BG-Unfallklinik Ludwigshafen. Nach mehr als zwei Jahrzehnten übergibt er nun die medizinische Leitung an seinen Nachfolger Privatdozent Dr. Paul Alfred Grützner.

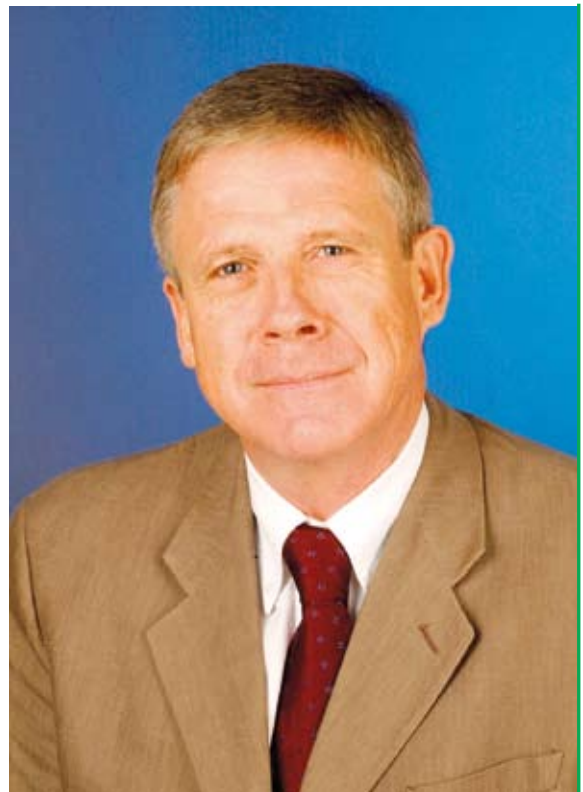
Unter Leitung von Prof. Wentzensen hat sich die Klinik von einer regionalen Unfallbehandlungsstelle zu einem überregional, national und international anerkannten Traumazentrum entwickelt. „In zwei Operationsälen wurde damals an zwei Wochentagen operiert“, erinnert sich Prof. Wentzensen an seine Anfangszeit. Doch schon Mitte der 90er Jahre platzte die Klinik aus allen Nähten, die OP-Kapazität musste erweitert werden. Zahlreiche Modernisierungen und Wandlungsprozesse hat er in diesen Jahren begleitet oder selbst angestoßen. „Sein Hauptanliegen war, immer mit den

neuesten Techniken und Methoden seines Faches vertraut zu sein und sinnvolle Neuerungen im Hause zu etablieren.“ betont Dr. Erwin Radek, Geschäftsführer des Trägervereins der Klinik. Meilensteine dieser Zeit waren der Bau des neuen OP-Zentrums mit einem neunstöckigen Bettenhaus, die Etablierung eines hochmodernen Radiologiezentrums oder auch die Einführung rechnergestützter Operationsverfahren wie etwa das intraoperative Bildgebungsverfahren oder die computerassistierte Navigation bei komplizierten Operationen. Doch auch das dynamische Umfeld hat die Klinik immer wieder vor neue Herausforderungen gestellt. Prof. Wentzensen: „In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Klinik auch an veränderte gesellschaftliche und politische Strukturen anpassen müssen.“ Ein Prozess, der sich auch in Zukunft noch weiter fortsetzen wird und dem sich die Klinik durch ständige Modernisierungen stellt.

Neben seiner klinischen Tätigkeit hat sich Prof. Wentzensen immer auch der Forschung und Lehre verpflichtet gefühlt. Die seit 1992 bestehende Kooperation mit der Universität Heidelberg erfüllte der Mediziner und Wissenschaftler mit Leben, sei es bei der Umsetzung von Forschungsvorhaben, bei der studentischen Lehre und Ausbildung oder in der Patientenbehandlung.

Der Mediziner ist Herausgeber mehrerer Fachzeitschriften. Von

2000 bis 2004 war er Präsident der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen. Als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie hat Prof. Wentzensen im Jahr 2004 die Gründung regionaler Traumanetzwerke initiiert, mittels derer die Versorgung schwer verletzter Patienten wesentlich verbessert wird. Doch das Traumanetzwerk ist nur eines der vielen Zukunftsthemen, die unter Leitung des scheidenden



Prof. Dr. Andreas Wentzensen

Ärztlichen Direktors angestoßen wurden und nun von seinem Nachfolger aufgegriffen und weiterentwickelt werden.

Mit Privatdozent Dr. Paul Alfred Grützner als Nachfolger des Ärztlichen Direktors konnte die Klinik eine anerkannte Persönlichkeit zurückgewinnen. Der Unfallchirurg und Orthopäde war bereits von 1996 bis 2006 an der BG-Unfallklinik tätig, zunächst als Assistenzarzt, ab 1999 als Oberarzt und ab 2005 als Geschäftsführender Oberarzt der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie (heute Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie). PD Dr. Grützner wechselte 2006 ans Klinikum Stuttgart und übernahm dort die Ärztliche Direktion der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie am Katharinenhospital. Schon während seiner Zeit an der BG-Unfallklinik als Ober-

arzt hat er maßgeblich an der Einführung und Weiterentwicklung neuer Verfahren und Techniken mitgearbeitet, etwa an der Etablierung intraoperativer Bildgebungsverfahren oder bei der Weiterentwicklung minimal invasiver Operationsmethoden. Dr. Grützner wird den von seinem Vorgänger eingeschlagenen Weg weiter verfolgen: „Ich strebe als Ärztlicher Direktor der BG-Unfallklinik Ludwigshafen keinen Paradigmenwechsel an“, sagt der 47-Jährige. Die angestoßenen Projekte werden aufgegriffen und weiterentwickelt. Daneben wird sich die Unfallchirurgie der Zukunft auch mit einer ganzen Reihe brandaktueller Aufgabenstellungen befassen. So sollen etwa die Behandlung von Unfallverletzten sowie die geplanten Eingriffe weiter optimiert werden. Ebenso wird die Weiterentwicklung der Endoprothetik und muskel-schonender Operationsverfahren ein Thema sein: „Von neuen Techniken und Verfahren profitieren nicht nur die Arbeitsunfall-Verletzten, sondern auch die Kassenpatienten“, nennt der Mediziner einen entscheidenden Pluspunkt der BG-Klinik. Dabei werden Neuerungen nicht um jeden Preis eingeführt: „Wie in der Vergangenheit auch, werden wir neue Techniken und Verfahren kritisch bewerten und objektiv abwägen, ob sie eine tatsächliche Verbesserung in medizinischer oder finanzieller Hinsicht mit sich bringen.“ Eine große Herausforderung wird auch die sich wandelnde Altersstruktur der Patienten sein. PD Dr. Grützner: „Man geht davon aus, dass sich Altersfrakturen wie etwa der typische Oberschenkelhalsbruch in den nächsten 20 Jahren verdoppeln werden.“ Auf diesen demografischen Wandel wird sich die Klinik einstellen, doch seien hier nicht nur die Ärzte gefragt, so der Mediziner. Die gesamte Gesellschaft müsse ein stabiles soziales Netz aufbauen, das den Betroffenen die Rückkehr

zu einem eigenständigen Alltag wieder ermöglicht. Weitere Schwerpunkte des neuen Ärztlichen Direktors werden auch die Prävention und die Zusammenarbeit mit Berufsgenossenschaften und Verkehrsvereinen zur Unfallverhütung sein, zudem die weitere Intensivierung der Kooperation mit der Universität Heidelberg, um nur einige wenige Aspekte zu nennen.

„Dr. Grützner wird am 1. Oktober in die Fußstapfen seines Vorgängers und – im weitesten Sinne – Lehrers treten“, sagte Dr. Radek und betonte: „Wir heißen ihn willkommen! Er wird diese Klinik bereichern und mit seinen Fähigkeiten und seiner Persönlichkeit den guten Ruf dieser Klinik weiter ausbauen.“

Die BG-Unfallklinik Ludwigshafen zählt in den Bereichen Unfallchirurgie, Orthopädie und Plastische Chirurgie zu den renommiertesten Adressen in Deutschland. Die Klinik steht allen Patienten offen. Sie verfügt über das modernste Zentrum für die chirurgische Behandlung schwerer und schwerster Verbrennungen in Europa sowie ein interdisziplinär ausgerichtetes Wirbelsäulenzentrum. Neben Unfallchirurgie und Orthopädie, Plastischer, Hand- und Tumorchirurgie ist die Klinik spezialisiert auf die Behandlung Rückenmark- und Brandverletzter, auf technische Orthopädie und Intensivmedizin, Schmerztherapie und Rehabilitationsmedizin sowie auf Knie- und Hüftendoprothetik. Pro Jahr werden in der BG-Unfallklinik Ludwigshafen fast 10.000 Patienten stationär und rund 18.000 Patienten ambulant behandelt. Die chirurgischen Teams führen mehr als 30.000 operative Eingriffe jährlich aus. Die Klinik ist KTQ-zertifiziert und wurde 2005 von der Landesregierung zum ersten Notfallmedizinischen Zentrum in Rheinland-Pfalz ernannt. Klinikträger ist der Verein für Berufsgenossenschaftliche Heilbehandlung Heidelberg e.V. In ihm engagieren sich rund 30 Träger der gesetzlichen Unfallversicherungen.



PD Dr. Paul Alfred Grützner

# Tagungen

### **28. November 2009 in Bad Neuenahr-Ahrweiler: Fortbildungsveranstaltung Komplikationsmanagement**

Themen: Komplikationsmanagement in der Rehabilitation; Thromboembolische Ereignisse in der orthopädischen Chirurgie; Komplikationsmanagement bei Endoprothetik; Komplikationsmanagement bei Wirbelsäuleneingriffen

Tagungsort: Orthopädisch-rheumatologische Fachklinik Jülich, Jülichstr. 5, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

Veranstalter: Kliniken Bad Neuenahr GmbH & Co. KG,

Orthopädisch-rheumatologische Fachklinik Jülich

Referenten: Dr. med. T. Kausch, Prof. Dr. med. D. P. König, Prof. Dr. med. Dr. med. habil. G. Marquardt, Dr. med. P. Mouret

Auskunft: Frau Schäfer, Sekretariat Dr. med. Kausch, Tel.: (0 26 41) 74 20 60,

E-Mail: schaefer@kliniken-badneuenahr.com

### **3. bis 5. Dezember 2009 in Berlin: Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurologische Rehabilitation e. V. (DGNR) und der Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neurorehabilitation e. V. (DGN-KN)**

Ort: Langenbeck-Virchow-Haus, Berlin (Mitte)

Tagungspräsidenten: Prof. S. Hesse, Fachklinik für Neurologie, Orthopädie und Innere Medizin, Medical Park Berlin Humboldtstraße, Prof. R. Firsching, Klinik für Neurochirurgie, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Organisation/Information: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Karola Mannigel, Markt 8, 07743 Jena, Tel.: (0 36 41) 3 53 32 64, Fax: (0 36 41) 35 33 21, E-Mail: karola.mannigel@conventus.de, www.conventus.de/dgnkn-dgnr2009/

### **4. bis 5. Dezember 2009 in Magdeburg: 11. AE-Kongress – "Kleine Gelenke"**

Hauptthemen: Sprunggelenksendoprothetik; Osteotomien, Arthrodesen und Rückzugsmöglichkeiten; Ellenbogenendoprothetik; Schulterendoprothetik; Glenoidersatz; Inverse Prothese

Veranstaltungsort: Maritim Hotel Magdeburg, Salon Otto-von-Guericke, Rheinstr. 66, 39104 Magdeburg

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. W. Neumann, Klinikum Otto-von-Guericke-Universität, Orthopädische Klinik, Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg, Prof. Dr. med. B. Fink Klinik für Endoprothetik, Allgemeine- und Rheumaorthopädie, Orthopädische Klinik Markgröningen, Kurt-Lindemann-Weg 10, 71706 Markgröningen

Kongressorganisation/Industriefachausstellung: Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik DienstleistungsGmbH, Bettina Oberberger, Jägerstr. 37, 55131 Mainz, fon +49 6131 5 01 52 57, fax +49 6131 7 20 49 04, b.oberberger@ae-gmbh.com, www.ae-gmbh.com  
Kongresshomepage: www.ae-gmbh.com

### **4. bis 5. Dezember 2009 in Rosenheim: Arthrose 2009 – Von der Arthroskopie bis zur Prothese**

Themen: Arthrose; Arthroskopische Therapie; Vorderes und hinteres Kreuzband; HTO; Monoschlitten

Veranstaltungsort: Kultur- und Kongresszentrum Rosenheim, Kufsteinerstr. 4, 83022 Rosenheim, www.kuko.de

Wissenschaftliche Leitung: PD Dr. med. Vladimir Martinek

Kongress-Organisation: Intercongress GmbH, Karlsruhe Str. 3, 79108 Freiburg, Fon 0761 696 99-0, Fax 0761 696 99-11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.de

Kongresshomepage: www.arthrose2009.de

Online-Registrierung: www.registration.intercongress.de

### **6. bis 11. Dezember 2009 in Zell am See: 25. Sportärztewoche 2009**

Themen: Sportmedizin; Trauma/Orthopädie; Rehabilitation

Veranstaltungsort: Grand Hotel, Zell am See, Esplanade 4-6, A-5700 Zell am See

Programmkoordination: Dr. E. Altenburger, Univ.-Prof. Dr. C. Burger, Dr. A. Florczyk, Dr. M. Földy, Dr. K.-H. Kristen, Mag.a C. Lechner, Dr.in K. Vonbank, Univ.-Prof. Dr. K. Völker

Kongressbüro/Anmeldung Wissenschaftliches Programm u. Ärztesport: x3 projects, PR-Agentur und VeranstaltungsgmbH, Tivoligasse 34, A-1120 Wien, Tel.: +43 (1) 5 32 27 58, Fax: +43 (1) 5 33 25 87, E-Mail: office@x3projects.com

### **11. bis 12. Dezember 2009 in München: XI. Bogenhausener Schultersymposium**

Themen: Arthroskopische Schulterchirurgie – Standards und Innovationen – Neue Konzepte der Schulterendoprothetik

Veranstaltungsort: ArabellaSheraton Grand Hotel, München

Wissenschaftliche Leitung: Dr. L. Seebauer, Zentrum für Orthopädie und Sportmedizin, Städt. Klinikum München GmbH

Auskunft/Organisation: COCS – Congress Organisation C. Schäfer, Franz-Joseph-Str. 38, 80801 München, Tel.: (0 89) 3 07 10 11, Fax: (089) 3 07 10 21, E-Mail: claudia.schaefer@cocs.de, www.cocs.de

### **12. Dezember 2009 in Stuttgart: VIII. Sportmedizinisches Symposium: Sporttraumatologie – In Praxis und Klinik**

Thema: Sport und Fuß

Ort: SpOrt Stuttgart, Fritz-Walter-Weg 19, 70372 Stuttgart

Auskunft: Sportklinik Stuttgart, Taubenheimstr. 8, 70372 Stuttgart, Sekretariat Prof. Dr. G. Bauer, Tel.: (07 11) 55 35-1 75, Fax: (07 11) 55 35-1 88, E-Mail: bauer.sek@sportklinik-stuttgart.de, Info: www.sportklinik-stuttgart.de

### **23. Januar 2010 in Erlangen:**

#### **17. Rheuma-Winter-Symposium**

Thema: „Rheumatologie zwischen Tradition und Innovation“

Veranstalter: Rheuma Therapie Zentrum Nürnberg  
Verein Ambulante Therapie (VAT)  
RheumaZentrum Erlangen  
Gesellschaft medizinischer Assistenz-  
berufe in der Rheumatologie e.V. (GmAR)

Moderation: Prof. Dr. med. Bernard Lang, Prof. Dr. med.  
D. Wessinghage

Leitung: Dr. med. Alfred A.J. Gruber

Organisation - Anmeldung - Veranstaltungsort: Rheuma  
Therapie Zentrum RTZ Nürnberg, Sekretariat – Sabine  
Schöllmann, Schweinauer Hauptstr. 12, 90441 Nürnberg,  
Tel. 0911/9 66 17 - 218, Fax. 0911/9 66 17 35

E-Mail: sekretariat@rtz-nuernberg.de

### **30. Januar bis 2. Februar 2010 in Sun Valley, Idaho, USA: Arthroscopic Surgery 2010 – Metcalf Memorial Meeting**

Themen: Praxisrelevante Präsentationen – Schulter, Ell-  
bogen und Knie: Demos an Leichenpräparaten; State of  
the Art Sprunggelenk-, Fuß- und Hüftarthroskopie

Information: Sue Duncan, Seminar Director, Orthopedic  
Surgery Seminars, Inc., 590 Wakara Way, Salt Lake City,  
Utah 84108, E-Mail: sue.duncan@hsc.utah.edu, www.  
metcalfmeeting.org

### **11. bis 13. Februar 2010 in Berlin: Kongress Endopro- thetik 2010**

Themen: Endoprothetik Knie & Hüfte

Wissenschaftl. Leitung: Prof. Dr. C. Perka, Charité, Dr. T.  
Gehrke, ENDO-Klinik, PD Dr. R. Hube, OCM-Klinik

Informationen: www.endokongress.de

### **18. bis 19. Juni in Hamburg: Vom Kolibri zum Spatz – Häufiges und Seltenes in der Kindertraumatologie**

Schwerpunkte: Das Schädel-Hirn-Trauma; Verlet-  
zungen und Fehlbildungen der Kinderhand; Der Ellenbo-  
gen im Kindesalter; Knochen- und Weichteilinfekte; Fall-  
vorstellungen worst-case

Tagungsleitung: PD Dr. D. Sommerfeld, Altonaer  
Kinderkrankenhaus, Hamburg, Dr. med. R. Werbeck,  
Katholisches Kinderkrankenhaus Wilhelmstift gGmbH,  
Hamburg, Dr. med. B. Bohn, Berufsgenossenschaftliches  
Unfallkrankenhaus, Hamburg-Boberg

Abstract-Deadline: 12. Februar 2010

Kontakt: skt@conventus.de, www.conventus.de/skt2010

## Sonographie

### Sonographie-Kurse der Orthopädischen Klinik der Med. Hochschule Hannover für 2009

nach den Richtlinien der DEGUM und nach § 6 KVB vom 10. 2. 1993.

Organisation: Prof. Dr. med. D. Lazovic, Seminarleiter der DEGUM; PD Dr. med. O. Rühmann, Ausbildungsleiter der DEGUM

Sonographie der Bewegungsorgane:

W 173 Abschlusskurs 27.–28. 11. 2009

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, eine Anmeldung ist erforderlich.

Anmeldung und Auskunft: M. Kaiser, Tel. (05 11) 53 54 340, Fax (05 11) 53 54 682. E-Mail: margot.kaiser@anastift.de

### Fortbildungskurse 2009 Sonographie der Stütz- und Bewegungsorgane gemäß DGOU-, DEGUM- und KBV-Richtlinien

Sonographie der Stütz- und Bewegungsorgane mit besonderer Berücksichtigung der Gelenkinstabilitäten:

Abschlusskurs: 27./28. November 2009

Grundkurs: 05./07. März 2010

Sonographie der Säuglingshüfte nach R. Graf:

Abschlusskurs: 04./05. Dezember 2009

Grundkurs: 12./14. Februar 2010

Aufbau- und Abschlusskurse sind auch als „Refresher-Kurse“ geeignet!

Leitung: Dr. N. M. Hien (AG für orthopädische Sonographie München, DEGUM-Seminarleiter) in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesärztekammer

Ort: München, Forum-Westkreuz

Anmeldung: Fr. Hakelberg, Tel.: (089) 8344025

Teilnahme nur nach Voranmeldung!

Info: <http://www.drhien.de> -> Kurse für Ärzte; E-mail: PraxisDrHien@t-online.de

### Sonographie-Kurse in Berlin

Veranstalter/Referent/Leitung: PD Dr. med. H. Mellerowicz  
Aufbaukurs Sonographie der Säuglingshüfte  
11. - 12.12.2009

Ort: HELIOS Klinikum Emil von Behring, Klinik für Kinderorthopädie, Gimpelsteig 9, 14165 Berlin

Auskünfte erteilt: C. Peter, 030/8102-1935, HELIOS Klinikum Emil von Behring, Klinik für Kinderorthopädie, PD Dr. med. H. Mellerowicz, Gimpelsteig 9, 14165 Berlin, E-Mail: holger.mellerowicz@helios-kliniken.de, Telefon: 030/8102-1935/1222, Fax: 030/8102-1968

### Sonographie des Stütz- und Bewegungsapparates des Vereins zur Förderung der Orthopädie und Sportmedizin

Grundkurs: 16. – 17.1.2010

Ort: Freizeitpark Grünwald, Südl. Münchener Str. 35 c, 82031 Grünwald

Aufbaukurs: 13.– 14.3.2010

Ort: Sanaklinik Solln, Bertelestr. 75, 81479 München

Abschlusskurs: 20. – 21.11.2010

Ort: Freizeitpark Grünwald, Südl. Münchener Str. 35 c, 82031 Grünwald

Informationen und Anmeldung: Dr. A. Kugler, Schleißheimer Str. 130, 80797 München, Tel./Fax: (0 89) 60 06 06 25, a.kugler@sport-ortho.de, www.sport-ortho.de

### Sonographie-Kurse des Arbeitskreises Stütz- und Bewegungsorgane

#### Stolzalpe/Österreich

Orthopädie, Säuglingshüfte: alle Kurse monatlich

Leitung und Auskunft: Prof. Dr. R. Graf, Doz. Dr. C. Tschauener, Landeskrankenhaus A-8852 Stolzalpe, Tel. 0043/353/24240, Fax 0043/3532/ 2424279

## ADO

### Kursangebote der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO)

Die ADO bietet qualifizierte Fortbildung im Fachbereich Orthopädie an.

Sämtliche von der Akademie Deutscher Orthopäden angebotenen Kurse werden zertifiziert und mit FoBi-Punkten versehen. Diese werden von der KV und den Ärztekammern anerkannt und sind im Rahmen der Fortbildung laut GMG als Nachweis zu sehen.

In der Akademie sind Kirsten Schulze, Melanie Dewart und Asiyé Henschel, Tel (0 30) 79 74 44-47 oder -50, E-Mail: [akademie@bvonet.de](mailto:akademie@bvonet.de), Ihre Ansprechpartnerinnen, wenn Sie sich für einen Kurs anmelden oder allgemeine Informationen erhalten wollen.

Alle Informationen über das aktuelle Kursangebot finden Sie auch auf unserer Akademie-Homepage unter: [www.stiftung-ado.de](http://www.stiftung-ado.de)

## MRT

### Kernspintomographie in der Orthopädie in Erlangen

In Kooperation mit der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO) und nach den Richtlinien des Arbeitskreises Bildgebende Verfahren der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC).

Im Rahmen des Modellprojektes "Fortbildungszertifikat" der Bayerischen Landesärztekammer werden in diesen Kursen Punkte vergeben.

Durch diese MRT-Kurse wird Orthopäden/Unfallchirurgen ein Qualifikationsnachweis an die Hand gegeben, der eine MRT-Weiterbildung nachweist gegenüber Kostenträgern und bei Haftungsfragen.

Kurs 3 (Untere Extremität): 11.–12.12.2009

Kurs 4 (Weichteil-, Knochen-, Gelenkerkrankungen): 15.–16.01.2010

Kurs 5 (Zusammenfassung und Vertiefung an Fallbeispielen. Prüfungsvorbereitung): 05.–06.03.2010

Leitung und Organisation: Dr. Axel Goldmann, Erlangen

Veranstaltungsort: Siemens AG, Healthcare Sector, Karl-Schall-Str. 6, 91052 Erlangen

Anmeldung: Sekretariat Fr. Barnickel, Dr. Goldmann, Orthopädie Centrum Erlangen, Nägelsbachstr. 49a, 91052 Erlangen, Tel 09131-7190-51, Fax 09131-7190-60, EMail: goldmann@orthopaeden.com

## Sonstige Kurse

### **24. bis 27. November 2009 in Düsseldorf: Kompaktkurs Kinderorthopädie**

Veranstaltungsort: Düsseldorf China Center GmbH, Königsallee 106, 40125 Düsseldorf

Wissenschaftl. Leitung: Prof. Dr. med. R. Krauspe, Prof. Dr. med. K. Parsch, Prof. Dr. med. T. Wirth

Veranstalter: Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO) in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)

Kongressorganisation: Kongress- und MesseBüro Lentzsch GmbH, Seifgrundstr. 2, 61348 Bad Homburg, Tel.: (0 61 72) 67 96-0, Fax: (0 61 72) 67 96-26

### **16. bis 17. Januar 2010 in München: Vorbereitungskurs Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie**

Wiss. Leitung: Prof. Dr. B. Rosemeyer, Dr. M. Krüger-Franke, Dr. A. Kugler, Orthopädisch-chirurgische Gemein-

schaftspraxis im Medizinischen Versorgungszentrum am Nordbad, Schleißheimer Str. 130, 80797 München, www.sport-ortho.de

Information u. Anmeldung: VFOS, Dr. A. Kugler, Schleißheimer Str. 130, 80797 München, Fax: (0 89) 60 06 06 25, a.kugler@sport-ortho.de

### **21. bis 26. Februar 2010 in Ulm: Instructional Course: Orthopaedic Spine Surgery, 18th Ulm Spine Week**

Englischsprachiger Schulungskurs der Wirbelsäulenchirurgie für Fortgeschrittene.

Veranstalter: Orthopädische Universitätsklinik am RKU und Institut für Anatomie und Neurobiologie der Universität Ulm

Auskunft: OA PD Dr.med. W. Käfer, Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm, Tel.: 0731/177-1101, Fax: 0731/177-1103, E-Mail: wolframkaefer@hotmail.com

## Fortbildungsreihe der Li-La e. V.

### **5. Dezember 2009 in Hildesheim (D): Kinderchirurgie für Pädiater**

Leitung: Prof. Dr. K. Harms

Information: [www.li-la.org](http://www.li-la.org)

### **18. bis 19. Februar 2010 in Leipzig (D): Komplikationen in der Kindertraumatologie I - Obere Extremität**

Leitung: Prof. Dr. H. Till

Information: [www.li-la.org](http://www.li-la.org)

### **24. bis 28. Mai 2010, in Montecorice (I): Indikationen in der Kindertraumatologie - Die besprechungsstabile Indikation**

Leitung: Dr. R. Kraus mit Unterstützung Li-La e.V.

Information: [www.li-la.org](http://www.li-la.org)

Ralf.Kraus@chiru.med.uni-giessen.de

### **4. bis 5. November 2010 in Bonn (D): Komplikationen in der Kindertraumatologie II - Untere Extremität**

Leitung: Dr. H. Bölefahr

Information: [www.li-la.org](http://www.li-la.org)



**Herausgeber:**

Dr. med. T. Möller  
Ludwigstr. 1, 67346 Speyer  
Univ. Prof. Prim. Dr. R. Graf  
Abteilung für Orthopädie  
Landeskrankenhaus Stolzalpe  
A-8852 Stolzalpe

**Schriftleitung:**

Prof. Dr. med. W. Siebert  
Orthopädische Klinik  
Wilhelmshöher Allee 345  
34131 Kassel  
Priv.-Doz. Dr. med. V. Stein  
Buchenweg 25  
39120 Magdeburg  
Prof. Dr. med. K. Rossak  
Auf dem Guggelensberg 21  
76227 Karlsruhe

**Rubrik Arzt und Recht  
in Verantwortung:**

Kanzlei für ArztRecht  
Rechtsanwälte Dr. M. Andreas,  
Dr. B. Debong, Dr. W. Bruns  
Fiduciastraße 2  
76227 Karlsruhe

**Redaktionssekretariat der  
Orthopädischen Praxis:**

Frau S. Imeraj  
Vitos Orthopädische Klinik Kassel  
gGmbH  
Wilhelmshöher Allee 345  
34131 Kassel  
Tel. (05 61) 3084-231,  
Fax: (05 61) 3084-204  
E-Mail: werner.siebert@vitos-okk.de  
sabrina.imeraj@vitos-okk.de

Manuskripte und Rückfragen an die-  
se Stelle.

**Geschäftsstelle der Vereinigung  
Süddeutscher Orthopäden e. V.:**

Maria-Viktoria-Str. 9  
76530 Baden-Baden  
Telefon (0 72 21) 2 96 83  
Telefax (0 72 21) 2 96 04

**Homepage der Vereinigung  
Süddeutscher Orthopäden  
www.vso-ev.de**

Tagungsprogramm der  
Jahrestagungen  
Kongressanmeldung  
Vortragsanmeldung  
Beitrittsantrag zur VSO  
Informationen

**Autorenrichtlinien****Anzeigentarif:**

Zurzeit gilt Tarif Nr. 36  
Erfüllungsort und Gerichtsstand:  
29501 Uelzen

**Druck:**

Griebsch & Rochol Druck  
GmbH & Co. KG  
Postfach 7145, 59029 Hamm

**Erscheinungsweise:**

monatlich

**Bezugsbedingungen:**

jährlich 116,10 € zuzüglich Versand-  
gebühren

Einzelheft 11,80 €

Die Mitglieder der Vereinigung Süd-  
deutscher Orthopäden e. V. erhal-  
ten die Zeitschrift im Rahmen ihres  
Mitgliedsbeitrages.

Die Kündigung des Jahresabonne-  
ments kann nur schriftlich mit einer  
Frist von 6 Wochen zum Jahresende  
beim Verlag erfolgen, später einge-  
hende Abbestellungen werden für  
das nächste Jahr vorgemerkt. Für  
die Bearbeitung aller Zuschriften  
bitte Lesernummer angeben.

Im Falle höherer Gewalt oder bei  
Störung des Arbeitsfriedens besteht  
kein Anspruch auf Kürzung bzw.  
Rückzahlung des Bezugsgeldes.

**Bankverbindung:**

Sparkasse Uelzen 5405,  
BLZ 25850110

**Für unsere Autoren:**

Wir bitten, nur Arbeiten einzurei-  
chen, die weder an anderen Stellen  
angeboten noch dort erschienen  
sind. Abweichungen von diesen  
Richtlinien sind gesondert zu ver-  
einbaren. Der Autor soll das Urhe-  
berrecht besitzen und der Vorstand  
der Klinik bzw. des Instituts, in dem  
die Untersuchungen durchgeführt  
wurden, muss die Genehmigung zur  
Veröffentlichung erteilt haben. Bei  
der Annahme der Arbeit erwirbt der  
Verlag für die Dauer der gesetzli-  
chen Schutzfrist die ausschließliche,  
räumlich, zeitlich und inhaltlich  
unbeschränkte Befugnis zur Wahr-  
nehmung der Verwertungs- und  
Wiedergaberechte im Sinne der  
§§ 15 ff des Urheberrechtsgesetzes.  
Im Falle der Erstveröffentlichung  
in der „Orthopädischen Praxis“  
verpflichtet sich der Verlag, dem  
Autor auf Verlangen das Recht zur  
späteren Veröffentlichung in einer  
wissenschaftlichen und gelisteten  
Fachzeitschrift einzuräumen.

**Haftung:**

Sämtliche Angaben in diesem Heft  
sind nach bestem wissenschaftli-  
chen Können der einzelnen Auto-  
ren gemacht. Eine Gewähr über-  
nimmt der Verlag für diese Beiträge  
nicht. Im Einzelfall bleibt es dem  
Leser überlassen, die Aussagen  
einer eigenen Prüfung zu unterzie-  
hen. Die Arzneimittel- und Geräte-  
hersteller haften selbst für ihre in  
den Anzeigen gemachten Anga-  
ben. Ebenfalls übernimmt der Ver-  
lag keine Haftung für Schäden, die  
durch fehlerhafte oder unterbliebe-  
ne Ausführung im Text oder in den  
Anzeigen entstehen.

**Beirat der Orthopädischen Praxis:**

Dr. S. Best, Freiburg  
Prof. Dr. W. F. Beyer, Bad Füssing  
Dr. H.-P. Bischoff, Isny-Neutrauchburg  
Dr. K.-E. Brinkmann, Karlsbad  
Prof. Dr. H.-R. Casser, Mainz  
Prof. Dr. H. Cotta, München  
Prof. Dr. V. Ewerbeck, Heidelberg  
Dr. D. Färber, Balingen  
Dr. G. F. Finkbeiner, Blieskastel  
Prof. Dr. G. Fries, Saarbrücken  
Prof. Dr. J. Gekeler, Tübingen  
Prof. Dr. W. Hein, Halle  
Prof. Dr. J. Heine, Mainz  
Prof. Dr. W. Heipertz, Kelkheim  
Prof. Dr. J. Heisel, Bad Urach  
Prof. Dr. H.-R. Henche, Rheinfelden  
Prof. Dr. H. Hofer, Salzburg  
Prof. Dr. D. Hohmann, Erlangen  
Dr. G. Holfelder, Frankfurt  
Prof. Dr. B. Kladny, Herzogenaurach  
Prof. Dr. L. Jani, Riehen  
Dr. K. Marquardt, Stuttgart  
Prof. Dr. H. Mittelmeier, Homburg/Saar  
Prof. Dr. K. Parsch, Stuttgart  
Prof. Dr. W. Puhl, Oberstdorf  
Prof. Dr. F.-W. Rathke, Ludwigsburg  
Prof. Dr. K.-C. Rauterberg, Heidelberg  
Prof. Dr. H.-J. Refior, München  
Prof. Dr. H. Reichel, Ulm  
Prof. Dr. A. Reichelt, Leipzig  
Prof. Dr. J.-W. Weiss, Göttingen  
Prof. Dr. D. Wessinghage, Thurnau

**Verlag:**

Medizinisch Literarische Verlagsgesellschaft mbH  
Postfach 1151/1152, D-29501 Uelzen  
Tel. 0581 / 808-91 101 (Verlagsleitung);  
Fax 0581 / 808-91 890  
www.mlverlag.de  
Buch- u. Abo-Service/Buchhaltung 808-91 813,  
E-Mail: vertrieb@mlverlag.de  
Anzeigen/Sonderdrucke 808-91 814,  
E-Mail: anzeigen@mlverlag.de  
Lektorat/Rezensionen 808-91 815,  
E-Mail: lektorat@mlverlag.de

---

**Historie** 

---

**Schwerpunkt** 

---

**Varia** 

---

**Arzt und Recht** 

---

**Forum** 

---

**Aus den Verbänden** 

---

**Aktuelles aus Praxis und Klinik** 

---

**Rubriken** 