

Orthopädische Praxis



www.vsou.de

46. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

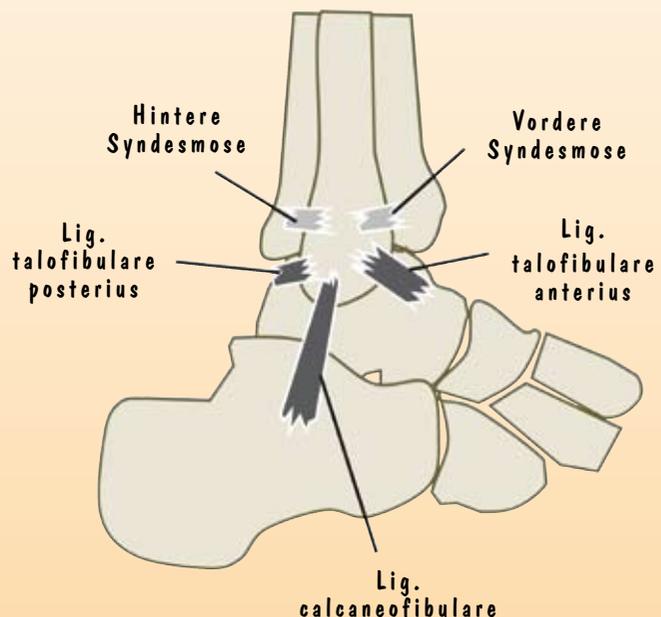
9/2010

Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e. V.

Schwerpunkt: Sprunggelenk

Peer Reviewed

- Sprunggelenk – Bandverletzungen / Impingement (PI)
- Hyaluronsäure – Wirkmechanismen / Arthrosebehandlung
- Arzt und Recht: Die Belegarztzulassung



Liebe Kolleginnen und Kollegen,



in diesem Heft haben wir an den Anfang den Beitrag „Neue Aspekte in der Therapie von Bandverletzungen des Sprunggelenkes“ von Petersen und Mitarbeitern gestellt, da dies doch immer ein wichtiges und hochaktuelles Thema ist. Bandverletzungen am Sprunggelenk sind häufig und ihre Therapie sollte immer wieder aktualisiert werden – und diese Arbeit gibt eine sehr schöne Übersicht. Danach folgt ein weiterer Beitrag über die Problematik am Sprunggelenk von Jerosch und Mitarbeitern über die „arthroskopische Therapie des posterioren Impingements am Sprunggelenk“.

Der Artikel von Talke widmet sich der Thematik „Arthrose des Daumensattelgelenkes und die Wirkung von Hyaluronsäure“.

Wir fahren fort mit einem ebenfalls interessanten Beitrag zu „molekularen Mechanismen von Hyaluronan in gesunden Gelenken und bei Arthrose“ von Kappler und Kollegen.

Wir schließen das Heft mit der „transforaminalen endoskopischen Nukleotomie“, dem Beitrag aus der Arbeitsgruppe von Hoogland.

Ich hoffe, Sie finden interessante Fortbildungsmöglichkeiten in unserer September-

Ausgabe, und ich würde mich über Ihre Zuschriften zur Diskussion freuen.

Mit freundlichen, kollegialen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. med. Werner Siebert
Schriftleiter



Schwerpunkt

431

W. Petersen, C. Liebau, G.-P. Brüggemann, A. Ellermann, R. Best, A. Gösele-Koppenburg,
I. V. Rembitzki

Neue Aspekte in der Therapie von Bandverletzungen des Sprunggelenkes

437

J. Jerosch, C. Neuhäuser

Arthroskopische Therapie des posterioren Impingements (PI) am Sprunggelenk

Varia

443

M. Talke

Behandlung der Arthrose des Daumensattelgelenkes mit dem Hyaluronsäure-Produkt Curavisc® mini

452

J. Kappler, T. Kaminski, A. Schulz, L. Gehm, J. Jerosch

Molekulare Mechanismen von Hyaluronan in gesunden Gelenken und bei Arthrose

457

M. D. Schubert, A. Helmbrecht, T. Hoogland

Die transforaminale endoskopische Nukleotomie – Ergebnisse einer prospektiven Studie mit einem 2-Jahres-Follow-up

Abbildung auf der Titelseite:

Schematische Darstellung der Außenbänder



Arzt und Recht

Die Belegarztzulassung – ein Weg zur Überwindung von Zulassungsbeschränkungen?

463

Aus den Verbänden

DIGEST-Innovationspreis 2011

466

Rubriken

Neues aus Industrie und Forschung

467

Für Sie gelesen

468

Tagungen und Kurse

469



W. Petersen¹, C. Liebau², G.-P. Brüggemann³, A. Ellermann⁴, R. Best⁵,
A. Gösele-Koppenburg⁶, I. V. Rembitzki⁷

Neue Aspekte in der Therapie von Bandverletzungen des Sprunggelenkes

Aus der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Martin Luther Krankenhaus, Berlin Grunewald (Leiter: Prof. Dr. med. W. Petersen)¹,
den Asklepios Harzkliniken GmbH Fritz-König-Stift Bad Harzburg (Leiter: Dr. med. C. Liebau)²,
der Deutschen Sporthochschule Köln, Institut für Biomechanik (Leiter: Univ.-Prof. Dr. G.-P. Brüggemann)³,
der Arcus Sportklinik Pforzheim⁴, der Sportorthopädischen Klinik Tübingen (Ärztl. Direktor: Prof. Dr. med. A. Nieß)⁵,
der Cross Klinik Basel, Olympic Medical Center (Leiter: Dr. med. A. Gösele)⁶
und der Fisioterapia Rembitzki-Albasini, Bellinzona⁷

Einleitung

Die Bandverletzung am Sprunggelenk ist eine der häufigsten akuten Verletzungen an der unteren Extremität (4, 15, 24). Zu 85 % sind die Außenbänder, zu 10 % die Syndesmose zwischen Tibia und Fibula und in nur 5 % die medialen Seitenbänder betroffen (1) (Abb. 1).

Isolierte Durchtrennung des Lig. tibiotalare anterius führt unter axialer Kompression bei erhaltenem medialem Bandapparat zu einer anterolateralen Rotationsinstabilität (3). Bei zusätzlicher Durchtrennung des Lig. calcaneofibulare kommt eine Verkipfung des Talus hinzu (3) (Abb. 2).

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass nach einer Sprunggelenksverletzung viele Patienten in der Folgezeit chronische Probleme entwickeln. Dabei stehen Rezidivinstabilitäten im Vordergrund. Rezidivinstabilitäten können mechanisch oder funktionell bedingt sein. Bei einer funktionellen Instabilität kommt es zu einer Beeinträchtigung der Rückkopplung zwischen passiven und aktiven Stabilisatoren des Sprunggelenkes. Als aktive Stabilisatoren gelten die das Sprunggelenk überbrückenden Sehnen.

Aktive und passive Stabilisatoren bilden eine funktionelle

Schlüsselwörter: phasenadaptierte Rehabilitation – Rezidivverletzungen – Prävention

Die Außenbandverletzung am Sprunggelenk ist eine unterschätzte Verletzung. Trotz Therapie entwickeln viele Patienten langfristig chronische Beschwerden. Am häufigsten sind Rezidivinstabilitäten. Leichte Verletzungen sollten bei der Primärbehandlung nicht bagatellisiert werden. Gerade bei Patienten mit Grad-I- oder Grad-II-Verletzungen ist die Inzidenz chronischer Beschwerden hoch. Im Hinblick auf die Therapie haben klinische Studien Vorteile sowohl für die operative Therapie als auch für die konservative The-

rapie zeigen können. Aufgrund der möglichen Komplikationen operativer Verfahren wird heute die nicht operative Therapie bevorzugt. Hier kommen Bandagen, Tape, Orthesen oder sogar der Gipsverband zur Stabilisierung in Frage. Der Grad der Stabilisierung sollte sich nach der Schwere der Verletzung richten und möglichst an die unterschiedlichen Phasen der Bandheilung angepasst werden. Die konservative Therapie sollte von einem sensomotorischen Gleichgewichtstraining unterstützt werden.

Einheit, da Informationen zur Gelenkstellung über Propriozeptoren aus dem Bandapparat an das ZNS weitergeleitet werden. Dieser neuromuskuläre Mechanismus kann durch eine Bandruptur gestört werden. Dieser Beitrag soll einen Überblick über die Diagnostik und Therapie von Sprunggelenksverletzungen geben.

Diagnostik bei Sprunggelenksverletzung

Eine Stabilitätstestung ist in der Akutsituation aufgrund der Schmerzen nicht möglich. Es können außerdem falsch negative Befunde aufgrund von Abwehrspannungen entstehen. Daher sind Unfallmechanismus, Schwellung, und Schmerz aus-



Summary

Keywords: phase adapted rehabilitation – recurrent injuries – prevention

New Aspects in the Treatment of the Lateral Ankle Sprain

The lateral ankle sprain is an underestimated injury. Many patients suffer from chronic complaints despite treatment. The most frequent problem is the recurrent instability. There is no correlation between severity of injury and chronic problems. Especially patients with a grade I sprain have a higher risk for chronic problems than patients with a severe injury. Clinical studies could demonstrate advantages for operative and

non operative treatment. Regarding possible complications of surgery treatment of choice is non operative. For non operative treatment stabilization of the ankle can be achieved with plaster casts, stable and semi rigid orthosis, tape or elastic bandages. The amount of stabilization should be adapted to the different phases of ligament healing. Furthermore there is some evidence that the non operative treatment should be supported by a sensomotoric training program.

schlaggebend (Tab. I). Aus diesem Grunde haben auch gehaltene Röntgenaufnahmen in der Akutdiagnostik keine Bedeutung. Eine Literaturanalyse hat gezeigt, dass die Daten hinsichtlich der vorderen Schublade und des lateralen Aufklappens bei gehaltenen Röntgenaufnahmen zu

variabel sind, um den Einsatz gehaltener Aufnahmen zu empfehlen (7). Eine konventionelle radiologische Diagnostik des Sprunggelenkes in zwei Ebenen ist jedoch erforderlich. Sie dient dem Ausschluss knöcherner Verletzungen (Malleolarfrakturen, knöcherner Bandausrisse, Flakefrakturen). Asymmetrien

des Gelenkspaltes sowie eine vergrößerte tibiofibuläre Distanz weisen auf Verletzungen der Syndesmose hin.

Vergleiche von klinischen Befunden mit der MRT haben jedoch gezeigt, dass die Schwere der Verletzung gerade bei erst- und zweitgradigen Verletzungen unterschätzt wird (6). Die MRT hat in der Akutdiagnostik eine sehr hohe Sensitivität. In der Praxis spielt die MRT für die Akutdiagnostik jedoch keine Rolle.

Bei chronischen Beschwerden stehen Stabilitätstests im Vordergrund. Anterolaterale Rotationschubladen lassen sich am besten in Plantarflexion auslösen. Das laterale Aufklappen ist am größten, wenn sich der Fuß in Neutralposition befindet, und der Vorschub des Talus lässt sich am besten testen, wenn sich der Fuß in Dorsalextension befindet. Hier können gehaltene Aufnahmen sinnvoll sein (13). Gehaltene Aufnahmen können mit einer nach anterior gerichteten Kraft (Talusvorschub) und einer lateral aufklappenden Kraft angefertigt werden. Allerdings ist bei der Interpretation gehaltener Aufnahmen auch bei chronischen Läsionen Vorsicht geboten, da die Ergebnisse sehr variabel sind (7).

Bei chronischen Beschwerden dient die MRT jedoch der Diagnose osteochondraler Läsionen, die als Folge eines Supinationstraumas bevorzugt an der medialen Talusrolle auftreten können.

Chronische Beschwerden nach Sprunggelenksverletzung

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass bei bis zu einem Drittel der Patienten chronische Beschwerden nach einer Sprunggelenksverletzung entstehen (24, 26, 28).

Am häufigsten sind chronische Instabilitäten. Ursachen für Beschwerden nach Sprunggelenksdistorsion können aber auch osteochondrale Läsionen,

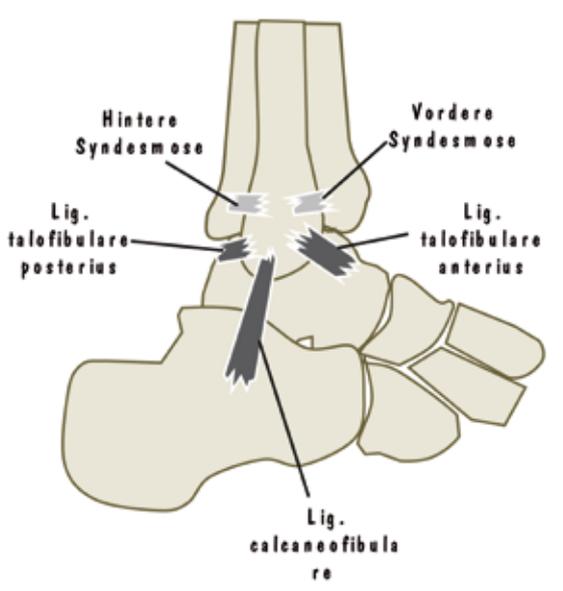


Abb. 1: Schematische Darstellung der Außenbänder.

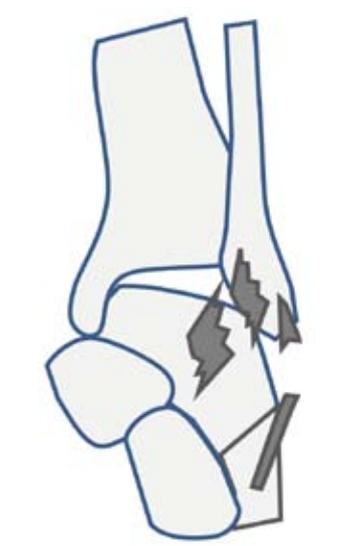


Abb. 2: Schematische Darstellung der anterolateralen Rotationsinstabilität.

übersehene Syndesmosenverletzungen oder Plicae im OSG sein.

Die Häufigkeit chronischer Beschwerden hängt offenbar nicht vom Schweregrad der initialen Außenbandverletzung ab (20). Malliaropoulos et al. (20) haben zeigen können, dass gerade bei Patienten mit Grad-I- oder Grad-II-Verletzung nach 6 Monaten häufiger chronische Instabilitäten nachweisbar waren als bei schwereren Verletzungen. Offenbar werden gerade leichte Verletzungen oft unterschätzt, weshalb die Rehabilitation häufig nicht mit der erforderlichen Konsequenz durchgeführt wird (19, 24).

Therapie

Phasen der Bandheilung

Die Bandheilung kann in unterschiedliche Phasen unterteilt werden (Tab. II).

In der Entzündungsphase (bis 3. – 7. Tag) kommt es durch Ausschüttung von Entzündungsmediatoren und zelluläre Infiltration zu typischen Symptomen wie Schwellung, Überwärmung und Schmerz. Auch wenn diese Prozesse für den Beginn der Heilungsreaktion notwendig sind, so können überschießende Entzündungssymptome den Heilungsprozess auch verzögern.

Die Proliferationsphase (bis 4. – 8. Woche) ist durch Einwachsen von Blutgefäßen, Zellvermehrung und Kollagenproduk-

tion gekennzeichnet. Auch in dieser Phase kann es anfangs noch zu entzündlichen Symptomen kommen. In beiden Phasen muss das Gewebe vor einer Überlastung geschützt werden. In der Regenerationsphase (ab 4. – 8. Woche) kommt es zu einer funktionellen Anpassung des Gewebes mit Ausrichtung von Kollagenfibrillen und Zellen. In dieser Phase nimmt die Stabilität des Bandes weiter zu. Diese drei Phasen verlaufen nicht streng hintereinander, sondern sie überlappen sich (12). Ihre Dauer ist außerdem variabel und individuell unterschiedlich. Die Bandheilung kann auch durch verschiedene Faktoren negativ beeinflusst werden. Dazu zählen Nikotinkonsum, Therapiebeginn, Alter und NSAR.

Es gibt bisher keinen Konsens darüber, wie lange der komplette Heilungsprozess eines verletzten Bandes bis zur Erlangung der normalen Stabilität dauert. Angaben aus dem Schrifttum reichen von 16 bis 50 Wochen (12).

Operativ oder konservativ?

Eine Metaanalyse hat die Ergebnisse nicht operativer Therapieverfahren und nach chirurgischer Bandnaht analysiert und verglichen (17). Nach dieser Studie ist die chirurgische Versorgung vorteilhaft hinsichtlich der Wiederaufnahme des vor der Verletzung ausgeübten Sports, der Rezidivrate für Knöchelverletzungen, der Häufigkeit chronischer Knöchel-

Tab. I: Diagnostik bei Sprunggelenksverletzung.

Grad	Morphologie	Klinische Befunde
Grad I	Überdehnung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzen • keine mechanische Instabilität • kein Problem mit Gewichtsbelastung
Grad II	Partielle Ruptur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzen • leichte bis mäßige Instabilität • Hämatom • Probleme mit Gewichtsbelastung
Grad III	Komplette Ruptur	<ul style="list-style-type: none"> • Starke Funktionseinschränkung • Schmerzen • ausgeprägte Schwellung • deutliches Hämatom • Instabilität • Gewichtsbelastung nicht möglich

Tab. II: Phasen der Bandheilung.

Phase	Entzündungsphase	Proliferationsphase	Regenerationsphase
Zeit	Bis zum 4. – 7. Tag	4. Tag bis 4. – 6. Woche	Ab 4. – 6. Woche
Biologische Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> • Exsudat • Entzündungsmediatoren • Entzündungszellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Angiogenese • Proliferation von Fibroblasten 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausrichtung und Reifung des Kollagens
Therapie	<ul style="list-style-type: none"> • Immobilisation • Entlastung • Kontrolle der Entzündung mit PECH-Schema 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionelle Therapie mit semirigider Orthese • Belastungsaufbau 	<ul style="list-style-type: none"> • Orthese oder Bandage • Sensomotorisches Training



Abb. 3: Orthese, mit der die Stabilität an die verschiedenen Bandphasen angepasst werden kann (Malleotri-step, Otto Bock). Die Orthese hat eine Abstützschale, die während der Entzündungsphase und später während der Nacht getragen werden soll. Die semirigide Version mit seitlichen Stabilisierungen eignet sich für die Proliferationsphase. Danach kann die elastische Version ohne laterale Stabilisatoren getragen werden.



Abb. 4: Sensomotorische Balanceübung auf einem Balancebrett (Rehaband).

schelbeschwerden und der funktionellen (subjektiven) sowie mechanischen (objektiven) Instabilität des Sprungge-

lenkes. Die analysierten Studien haben aber auch Nachteile der operativen Therapie zeigen können: Die Rekonvaleszenz ist deutlich länger und es treten häufiger Bewegungseinschränkungen des Sprunggelenkes auf. Leider wiesen alle begutachteten Studien methodische Mängel auf, so dass seitens der Autoren keine eindeutige Empfehlung für eine der beiden Behandlungsalternativen ausgesprochen wird.

Aufgrund dieser Studienlage sowie in Anbetracht der allgemeinen Operationsrisiken wird heute bei Grad-I- bis -III-Läsionen von den meisten Autoren eine nicht operative Therapie favorisiert. Allerdings kann bei Grad-III-Läsionen mit erheblichem Hämatom auch heute die Indikation zur operativen Therapie gestellt werden.

Immobilisation oder funktionelle Therapie

Ein Review zum Vergleich von Immobilisation und funktioneller Behandlung hat ergeben, dass eine funktionelle Behandlung der längerfristigen Immobilisation statistisch signifikant überlegen ist (16). Frühfunktionell behandelte Patienten kehrten früher zum Sport oder an den Arbeitsplatz zurück. Es bestanden seltener chronische Beschwerden wie Schwellneigung oder mechanische Instabilitäten und die Behandlungszufriedenheit war höher. Diese Studie kommt zu der Schlussfolgerung, dass die frühfunktionelle Behandlung von Bandverletzungen des Sprunggelenkes der längerfristigen Immobilisierung überlegen ist.

Während der frühfunktionellen Behandlung sollte das Sprunggelenk mit Orthesen oder Tapeverbänden stabilisiert werden (Abb. 3). Dabei lassen sich mit semirigiden Orthesen signifikant bessere Behandlungsergebnisse erzielen als mit elastischen Bandagen oder Tapeverbänden (16). Ein

Problem des Tapes sind der schnelle Wirkungsverlust sowie Komplikationen wie Hautirritationen

Es bestehen jedoch Hinweise im Schrifttum, dass der Grad der Stabilisierung an die Phasen der Bandheilung adaptiert werden sollte. So hat eine Multicenter-Studie (CAST Studie) jedoch gezeigt, dass eine kurzzeitige Immobilisierung des Sprunggelenkes im Unterschenkelgips vorteilhaft bei höhergradigen Läsionen sein kann (18). *Beynon* et al. (2) haben den Einsatz von Orthesen und elastischen Bandagen bei Patienten mit unterschiedlichen Schweregraden untersucht. Unabhängig vom Schweregrad war die Behandlung mit einer semirigiden Orthese der elastischen Bandage überlegen. Bei Grad-II-Verletzungen wurde das beste Ergebnis mit einer Kombination aus Orthese und Bandage erzielt. Bei Grad-III-Verletzungen war eine initial 10-tägige Behandlung im Gehgips gefolgt von der Orthesenversorgung vorteilhaft.

Begleitende Physiotherapie

Angaben in der Literatur zum Effekt der Physiotherapie nach Bandverletzung am Sprunggelenk sind widersprüchlich.

Einige Autoren sehen keinen Vorteil physiotherapeutischer Maßnahmen (5, 21, 25). Andere Autoren konnten weniger Rezidivverletzungen bei Patienten beobachten, die ein begleitendes physiotherapeutisches Training absolvierten (11, 14, 22, 23, 27).

Vor allem Patienten mit einer schweren Verletzung (25), Sportler (22) und Patienten mit einer Rezidivverletzung (26) sollen von einer begleitenden Physiotherapie profitieren.

Als Übungsform wird von den meisten Autoren ein sensomotorisches Training auf einem Balancebrett empfohlen (Abb. 4).

Therapiealgorithmus

Aus den zitierten Studien lässt sich ein Therapiekonzept für die Außenbandruptur ableiten. Die Studien zeigen, dass zum einen die unterschiedlichen Phasen der Bandheilung und zum anderen der Schweregrad in der Therapie der Sprunggelenksverletzung berücksichtigt werden sollen (12). Daher muss für jeden Patienten ein individuelles Konzept entwickelt werden.

Unmittelbar nach der Verletzung steht die Kontrolle der posttraumatischen Schwellung im Vordergrund. Dazu eignet sich das Vorgehen nach dem PECH-Schema (P=Pause, E=Eis, C=C(K)ompression, H=Hochlagerung). Der Einsatz von NSAR ist kritisch zu sehen, da diese Substanzgruppe Heilungsprozesse an Sehnen- und Bandgewebe hindert.

Bei erst- und zweitgradigen Verletzungen kann der Patient sofort mit einer Orthese versorgt werden.

Bei drittgradigen Verletzungen ist aufgrund der Schwellung und der Schmerzen in der Entzündungsphase eine kurzzeitige Immobilisierung des Sprunggelenkes empfehlenswert (Kunststoffschale, Walker oder Gips). Ein Gipsverband oder eine rigide Orthese in Neutralstellung verhindert außerdem die passive Plantarflexion durch die Schwerkraft oder Bettdecke während der Nachtruhe. Ausgeprägte Hämatome können bei Grad-III-Verletzungen selten auch eine operative Intervention erforderlich machen. Eine OP-Indikation kann außerdem bei frischen osteochondralen Läsionen und Syndesmosenrupturen mit Dislokation bestehen. Nach einigen Tagen Ruhigstellung wird das Sprunggelenk mit einer Orthese oder einem Tape stabilisiert und die Gewichtsbelastung über 2 bis 4 Wochen schrittweise wieder aufgebaut. In der Proliferationsphase wachsen Blutgefäße und Fibroblasten ein, und neues Kollagen wird

gebildet. In dieser Zeit ist ein Schutz des Gewebes vor übermäßiger Inversion/Supination erforderlich, um eine chronische Elongation (Überdehnung) des heilenden Bandes zu verhindern. Zu diesem Zwecke eignen sich semirigide Orthesen. In der Regenerationsphase beginnt das Kollagen zu reifen. In dieser Phase fördert eine kontrollierte mechanische Belastung die richtige Orientierung (Ausrichtung) der Kollagenfasern. Nach Abschluss der Heilung ist insbesondere bei Patienten, die regelmäßig Sport treiben, eine Unterstützung des Sprunggelenkes durch eine Bandage zu empfehlen.

Um den Anforderungen einer phasenadaptierten Rehabilitation gerecht zu werden, sollten in den einzelnen Phasen Orthesen mit absteigendem Stabilitätsgrad verordnet werden. Alternativ können auch Orthesen zum Einsatz kommen, deren Stabilität schrittweise abgerüstet werden kann (Abb. 3).

Wünschenswert ist ein begleitendes sensomotorisches Training, das nach ca. 4 Wochen beginnen sollte (Abb. 4).

Prävention von Sprunggelenksverletzungen

Aufgrund der Häufigkeit chronischer Beschwerden nach Bandverletzung am Sprunggelenk sollte die Prävention eine besondere Beachtung finden.

Wirkungsvolle Präventionsstrategien gelten besonders für Sportler, die bereits eine Verletzung erlitten haben. Sie betreffen zum einen die passive Stabilisation mit Orthesen oder Tape und zum anderen die aktive Stabilisation über ein sensomotorisches Training.

Eine Metaanalyse hat gezeigt, dass die Reduktion von erneuten Sprunggelenksverletzungen durch Orthesen bis zu 47 % betragen kann (10). Auch die Applikation eines Tapeverbandes hat prophylaktische Wirkung gezeigt.

Ein weiterer Baustein der Rezidivprophylaxe ist die Durchführung eines sensomotorischen Trainings, da Verletzungen der Bänder zu einem schwerwiegenden propriozeptiven Defizit führen können (9). So konnte die posturale Kontrolle in experimentellen Untersuchungen durch ein Balancebrett-Training gesteigert werden (8). Verschiedene Studien haben außerdem gezeigt, dass ein Balancetraining das Risiko von Rezidivverletzungen nach Bandläsion am Sprunggelenk senken kann (10).

Literatur

1. *Balduini FC, Tetzlaff J*: Historical perspectives on injuries of the ligaments of the ankle. *Clin Sports Med* 1 (1982) 3-12.
2. *Beynon BD, Renström PA, Haugh L, Uh BS, Barker H*: A prospective, randomized clinical investigation of the treatment of first-time ankle sprains. *Am J Sports Med*. Sep; 34 (9) (2006) 1401-1412.
3. *Cass JR, Settles H*: Ankle instability: in vitro kinematics in response to axial load. *Foot Ankle Int.* 15 (1994) 134-140.
4. *Ekstrand J, Gillquist J*: Soccer injuries and their mechanism: a prospective study. *Med Sci Sports Exerc* 15 (1983) 367-370.
5. *Eiff MP, Smith AT, Smith GE*: Early mobilization versus immobilization in the treatment of lateral ankle sprains. *Am J Sports Med.* 22 (1) (1994) 83-88.
6. *Frey C, Bell J, Teresi L, Kerr R, Feder K*: A comparison of MRI and clinical examination of acute lateral ankle sprains. *Foot Ankle Int.* 17 (1996) 533-537.
7. *Frost SC, Amendola A*: Is stress radiography necessary in the diagnosis of acute or chronic ankle instability? *Clin J Sport Med.* Jan; 9 (1) (1999) 40-45.
8. *Gauffin H, Tropp H, Odenrick P*: Effect of ankle disc training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 9 (1988) 141-144.

9. *Glennocross D, Thornton E*: Position sense following joint injury. *Am J Sports Med* 21 (1981) 23-27.
10. *Handoll HH, Rowe BH, Quinn KM, de Bie R*: Interventions for preventing ankle ligament injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001, Issue 3, Art. No. CD000018.
11. *Holme E, Magnusson SP, Becher K*: The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sci Sports* 9 (2) (1999) 104-109.
12. *Houglum PA*: Soft tissue healing and its impact on rehabilitation. *J Sport Rehabil* 1 (1992) 19-23.
13. *Hubbard TJ, Kaminski TW, Van der Griend RA, Kovalski JE*: Quantitative assessment of mechanical laxity in the functionally unstable ankle. *Med Sci Sports Exerc.* May; 36 (5) (2004) 760-766.
14. *Hupperets MD, Verhagen EA, van Mechelen W*: The 2BFit study: is an unsupervised proprioceptive balance board training programme, given in addition to usual care, effective in preventing ankle sprain recurrences? Design of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* May 20; 9 (2008) 71.
15. *Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, Alonso JM, Renström PA, Aubry MJ, Dvorak J*: Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med.* Nov; 37 (11) (2009) 2165-2172.
16. *Kerkhoffs GMMJ, Rowe BH, Asendelft AJJ, Kelly K, Struis PAA, van Dijk CN*: Immobilisation and functional treatment for acute lateral ligament injuries in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2002, Issue 3, Art. No. CD003762. DOI: 10.1002/14651858.CD003762.
17. *Kerkhoffs GMMJ, Handoll HHG, de Bie R, Rowe BH, Struis PAA*: Surgical vs. conservative treatment for acute injuries of the lateral ligament complex in adults (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 2, Art. No. CD000380. DOI: 10.1002/14651858.CD000380.
18. *Lamb SE, Marsh JL, Hutton JL, Nakash R, Cooke MW*: Mechanical supports for acute, severe ankle sprain: a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial; Collaborative Ankle Support Trial (CAST Group). *Lancet.* Feb 14; 373 (9663) (2009) 575-581.
19. *Maehlum S, Dahlfjord OA*: Acute sports injuries in Oslo: a one year study. *Br J Sports Med* 18 (1984) 181-185.
20. *Malliaropoulos N, Ntessalen M, Papacostas E, Longo UG, Maffulli N*: Reinjury after acute lateral ankle sprains in elite track and field athletes. *Am J Sports Med.* Sep; 37 (9) (2009) 1755-1761.
21. *Mann G, Nysha M, Constantini N, Matan Y, Renstrom P, Lynch SA*: Mechanics of injury, clinical presentation, and staging. In: *Nyska M, Mann G*, editor. *The Unstable Ankle.* *Human Kinetics* (2002) 54-60.
22. *Nilsson S*: Sprains of the lateral ankle ligaments. *J Oslo City Hosp* 33 (2) (1983) 13-36.
23. *Oostendorp R*: Functionele instabiliteit na het inversietrauma van enkel en voet: een effectonderzoek pleisterbandage versus pleisterbandage gecombineerd met fysiotherapie. (Functional instability after ankle sprains; a trial of taping versus taping and exercise). *Geneeskd Sport.* 20 (1987) 45-55.
24. *Reinhardt C, Tiedemann V*: Propriozeptives Training bei Distorsionen des OSG als Beitrag zur Sekundärprophylaxe und früheren Wiedereingliederung. (Proprioceptive training in ankle sprains can contribute to secondary prophylaxis and earlier reintegration). *Dtsch Z Sportmed.* 50 (1999) 89-91.
25. *Van Rijn RM, van Os AG, Bensen RMD, Luijsterburg PA, Koes BA, Bierma-Zeinstra SM*: What is the Clinical Course of Acute Ankle Sprains? A Systematic Literature Review. *Am J Med* 121 (2008) 324-331.
26. *Van Rijn RM, van Heest JA, van der Wees P, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM*: Some benefit from physiotherapy intervention in the subgroup of patients with severe ankle sprain as determined by the ankle function score: a randomised trial. *Aust J Physiother.* 55 (2) (2009) 107-113.
27. *Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W*: The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains. A prospective clinical trial. *Am J Sports Med* 32 (6) (2004) 1385-1393.
28. *Wester JU, Jespersen SM, Nielsen KD, Neumann L*: Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 23 (5) (1996) 332-336.
29. *Yeung MS, Kai-Ming C, So CH, Yuan WY*: An epidemiological survey on ankle sprain. *Br J Sports Med* 28 (1994) 112-116.

Anschrift für die Verfasser:
Prof. Dr. med. W. Petersen
Klinik für Orthopädie und
Unfallchirurgie
Martin Luther Krankenhaus, Berlin,
Grunewald
Caspar Theyß Strasse 27-31
D-14193 Berlin
E-Mail: w.petersen@mlk-berlin.de

Arthroskopische Therapie des posterioren Impingements (PI) am Sprunggelenk

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

Einführung

Schmerzen im Bereich des hinteren Sprunggelenkabschnittes entwickeln sich aus mehreren Ursachen und können differenzialdiagnostische Herausforderungen darstellen. Ein symptomatisch gewordenes Os trigonum zählt mit zu den differenzialdiagnostischen Überlegungen, insbesondere bei Leichtathleten und bei Balletttänzern. Das Os trigonum ist ein sekundäres Ossifikationszentrum des Talus mit einer seitlich gelegenen Rinne für die Sehne des M. flexor hallucis longus (FHL). Radiologisch erscheint das Os trigonum bei Jungen im Alter zwischen 11 und 13 Jahren und bei Mädchen zwischen 8 und 13 Jahren, wobei die Inzidenz im normalen Patientengut zwischen 1,7 % und 7 % anzusehen ist (1, 2). In der Regel fusioniert der Ossifikationskern mit dem restlichen Talusanteil innerhalb des ersten Jahres nach dem radiologischen Auftreten.

Falls das Ossifikationszentrum verbleibt, wird von einem persistierenden Os trigonum gesprochen. Bei etwa 1/3 der Fälle tritt das Os trigonum bilateral auf. Das Os trigonum ist vollständig von einer Corticalis umgeben und artikuliert mit dem lateralen talaren Anteil durch eine Synchondrose.

Schlüsselwörter: Sprunggelenk – posteriores Impingement – arthroskopische Therapie

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Darstellung der arthroskopischen Technik zur Therapie des posterioren Impingements (PI) am Sprunggelenk sowie die Darstellung der mittelfristigen Ergebnisse.

Material und Methode: Zwischen 1999 und 2009 wurden 25 Patienten mit einem posterioren Impingement behandelt. Die Patienten wurden prospektiv erfasst. 17 der 25 Patienten litten an einer chronischen Überlastung. Bei den Patienten wurden Alter, Geschlecht, sportliche Aktivität sowie der AOFAS Rückfuß-Score dokumentiert. Die Nachuntersuchung betrug 3,7 Jahre.

Ergebnisse: Der AOFAS Rückfuß-Score verbesserte sich von 71 auf 92 Punkte

bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung. Der mittlere Zeitraum zur Wiederaufnahme der Arbeit betrug 4,5 Wochen und der Zeitraum der Wiederaufnahme von sportlichen Aktivitäten betrug 7,7 Wochen. Bei Patienten mit einer chronischen Überlastung zeigten sich tendenziell bessere Ergebnisse als bei den Patienten mit einem Unfallereignis in der Anamnese. Bei keinem der Patienten fanden sich neurovaskuläre oder sonstige Komplikationen.

Fazit und klinische Relevanz: Die endoskopische Therapie des posterioren Impingements ist reproduzierbar durchführbar. Die Ergebnisse sind durchaus mit den Ergebnissen zu vergleichen, bei denen ein offenes Verfahren gewählt wurde.

Seit der Erstbeschreibung des Os trigonum durch *Rosenmüller* (3) gibt es unterschiedliche Auffassungen bzgl. der Entstehungsschicht.

Klinisch kommt es bei forcierter Flexion zu einem Anstoßphänomen zwischen Tibiahinterkante und dem superioren Prozess des Kalkaneus (4). Das Syndrom eines Os trigo-

Zusammenfassung



Summary

Keywords: ankle joint – posterior impingement – arthroscopic treatment

Arthroscopic Treatment of Posterior Ankle Impingement

Purpose: The purpose of the present study was to present the arthroscopic technique for the treatment of posterior ankle impingement as well as to evaluate the results.

Material and methods: Between 1999 and 2009 25 patients were treated with a posterior impingement of the ankle. All patients were prospectively documented. 7 of the 25 patients suffered from chronic complaints. In all patients the age, sex, athletic activity as well as the AOFAS score were documented. Time of follow-up was 3.7 years.

Results: The AOFAS score increased from 71 points preoperatively to 92 points at time of follow-up. The average time for returning back to work was 4.5 weeks and for returning back to athletic activities was 7.7 weeks. Patients with chronic complaints showed better results than those with an acute accident. In no patient we had any neurovascular complications.

Clinical relevance: The endoscopic treatment of posterior impingement is a reproducible technique. The results seem to be comparable to those patients in which the conventional open technique was used.

28,3 Jahre (17 – 32). Es handelt sich hierbei in 22 Fällen um aktive Sportler aus den Bereichen Leichtathletik, Wasserball, Ballettsport. Die mittlere Nachuntersuchungszeit betrug 3,5 Jahre (5 Monate – 10 Jahre). Die Zeitspanne zwischen Erhebung der Diagnose und Beschwerdebeginn lag bei 14 Monaten. Das Intervall zwischen Eintritt der Beschwerden und endoskopischer Therapie lag bei 20 Monaten. 17 der 25 Patienten gaben eine chronische Überlastung an, 8 der 25 Patienten gaben einen Unfall in der Vorgeschichte an. Zur klinischen Auswertung wurde der AOFAS Sprunggelenk- und Rückfuß-Score eingesetzt. Konservative Therapieversuche wurden bei allen Patienten durchgeführt und zeigten keinen Erfolg bzgl. der Wiedererlangung der Sportfähigkeit. Klinisch zeigte sich eine typische Schmerzempfindlichkeit über dem posterolateralen Anteil des Sprunggelenkes sowie eine Zunahme der Beschwerden bei maximaler Plantarflexion. Differenzialdiagnostisch wurden insbesondere Peronealsehnenteiltrupturen oder Instabilitäten, Veränderungen des lateralen Kapsel-Bandapparates oder ein hinteres Tarsaltunnelsyndrom ausgeschlossen. Instabilitäten der Sprunggelenke lagen ebenfalls nicht vor. Im seitlichen Röntgenbild zeigten sich in unterschiedlichem Umfang die typischen Veränderungen eines Os trigonum (Abb. 1). Im Rahmen der Kernspintomographie bestätigte sich dieser Befund. Zusätzlich zeigten sich Ödemanteile im Bereich des Os trigonum (Abb. 2). Vor einer operativen Therapie erfolgte bei allen Patienten eine zusätzliche Testinjektion unter BV-Kontrolle mit einem Lokalanästhetikum.



Abb. 1: Os trigonum im seitlichen Röntgenbild.

num kann sich als Entzündung des Weichteilgewebes im hinteren Sprunggelenksabschnitt als eine knöcherne Verletzung oder als eine Kombination von beidem etablieren (5). Hierbei gilt zu beachten, dass Weichteilveränderungen sich häufig auf die Sehne des Flexor hallucis longus ausdehnen.

Verschiedene Autoren haben auf die endoskopischen Therapiemöglichkeiten des Os trigonum hingewiesen (6, 7).

Ziel dieser Studien ist es, die standardisierte OP-Technik darzustellen sowie mittelfristige klinische Ergebnisse mit diesem Verfahren zu publizieren.

Material und Methodik

Zwischen 1999 und 2009 wurde bei 25 Patienten ein symptomatisches Os trigonum endoskopisch reseziert. Das durchschnittliche Alter der 15 Männer und 10 Frauen betrug

Operationstechnik

Die operative Therapie wird in der sog. 2-Portaltechnik durchgeführt. Hier wird der Patient auf dem Bauch gelagert. Das

betroffene Bein wird mit einer Blutsperre versehen, das zu operierende Bein überragt etwas die Tischkante und das gegenseitige Bein wird etwas abgesenkt. Hierdurch sind eine freie Zugänglichkeit zum Operationstisch und eine freie Beweglichkeit des Sprunggelenkes gewährleistet. Das initiale posterolaterale Portal wird oberflächlich der Achillessehne knapp lateral mit einer Hautinzision etabliert. Die weitere Präparation erfolgt zunächst stumpf mit einer Gefäßklemme bis zum Knochenkontakt. Anschließend wird ein Standardarthroskop mit einem stumpfen Trokar in Zielrichtung auf den hinteren Anteil des oberen Sprunggelenkes vorgeschoben. Die Ebene des tibiotalaren Gelenkes kann hierbei durch Palpation bestimmt werden. Bei Bedarf erfolgt auch eine Röntgenkontrolle (Abb. 3).

Nach Einführen des stumpfen Trokars wird die Standard-30-Grad-Optik eingebracht. Über ein posteromediales Portal wird ebenfalls knapp lateral der Achillessehne das Instrumentenportal angelegt. Hierzu wird zunächst eine Spinalnadel in Richtung des Arthroskopes geführt, bis diese über die Triangulation im OP-Feld erkennbar wird. Danach folgen eine kurze Inzision und ebenfalls wieder eine stumpfe Präparation mit einer Klemme.

Anschließend erfolgt als Erstes die Entfernung von Weichteilgewebe mit dem Shaver bis zur Identifikation der Flexor-hallucis-longus-Sehne (Abb. 4). Weitere Leitstrukturen sind die hintere Gelenkkapsel sowie die hinteren Abschnitte des oberen bzw. unteren Sprunggelenkes (Abb. 5).

Nach eindeutiger Darstellung und Entfernung von Weichteilimpingementanteilen wird das Os trigonum entweder mit einem kleinen Rasparatorium gelöst oder mit Meißel oder Acromionizer zerkleinert, bis es sukzessive komplett reseziert werden

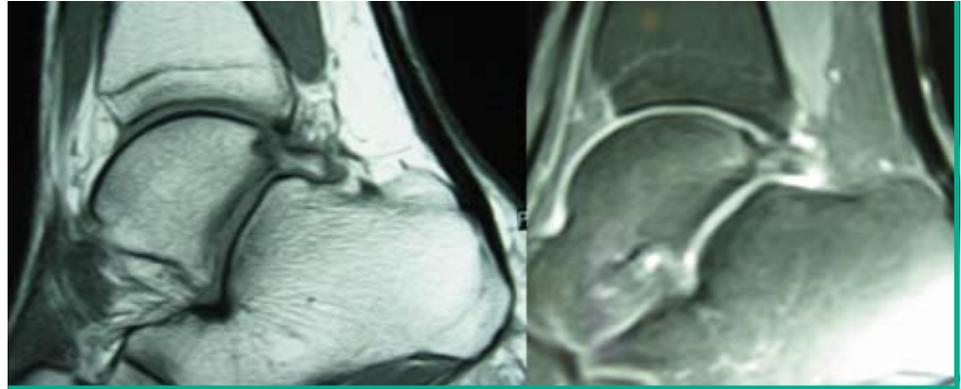


Abb. 2: Os trigonum im MRI (links); Ödem im Bereich des Os trigonum (rechts).

kann (Abb. 6).

Eine Synovektomie der Flexor-hallucis-longus-Sehne wird regelmäßig durchgeführt. Falls ein Release der Sehne notwendig ist, erfolgt dieses in der gleichen Sitzung (Abb. 7).

Die abschließende Inspektion erlaubt die gute Einsicht in das obere und untere Sprunggelenk sowie die mögliche Beurteilung von degenerativen Veränderungen in diesem Bereich (Abb. 8).

Postoperativ erfolgt eine Röntgenkontrolle (Abb. 9) und eine schmerzadaptierte Teilbelastung für etwas 10 bis 14 Tage. Anderweitige spezielle Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Ergebnisse

In allen Fällen konnte das operative Ziel, die Entfernung des Weichteil- und ossären Impingements erreicht werden. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 28 Minuten (22 – 38 Minuten).

Bei den Aktivitäten des täglichen Lebens bestanden bei 21 der 25 Patienten keine Einschränkungen mehr. Der mittlere Zeitraum zur Wiederaufnahme der Arbeit betrug 4,5 Wochen und der Zeitraum der Wiederaufnahme von sportlichen Aktivitäten betrug 7,7 Wochen. Die sportlichen Aktivitäten konnten von 18 der 25 Patienten wieder uneingeschränkt durchgeführt

werden. Die kleinen Narben führten zu keiner Störung bei der forcierten Flexion oder beim Tragen von Schuhwerk. Der durchschnittliche AOFAS Fuß-Score stieg von 71 auf 92 Punkte.

Bei 12 Patienten erfolgte ein zusätzliches Release der Flexor-hallucis-longus-Sehne. Ein unterschiedliches Endergebnis zeigte sich bei dieser Subgruppe nicht.



Abb. 3: Intraoperative radiologische Kontrolle.

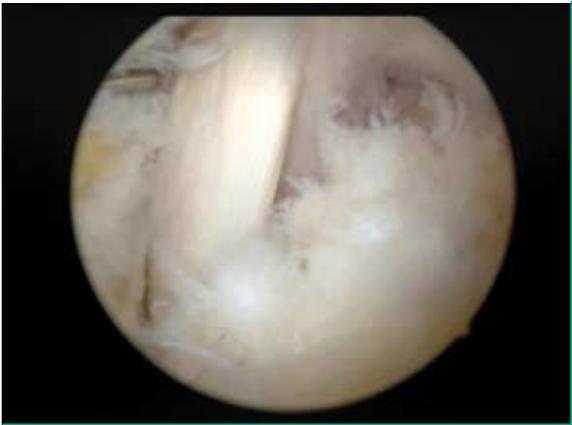


Abb. 4: Flexor-hallucis-longus-Sehne als Leitstruktur.



Abb. 5: Dorsale Anteile des OSG.



Abb. 6: Resektion des Os trigonum mit Kugelfräse.

Bei den Patienten, die eine chronische Überlastung aufwiesen, zeigten sich tendenziell jedoch bessere Ergebnisse als bei Patienten nach einem Unfallereignis in der Anamnese (*Unfallereig-*

nis: präoperativ 73, postoperativ 89; *chronisch*: präoperativ 68, postoperativ 93). Dieser Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant. Es fanden sich keine postoperativen Komplikationen, insbesondere keine temporären oder permanenten Affektionen des Nervus suralis.

Diskussion

Das so genannte posteriore Impingement im Bereich des hinteren Sprunggelenkabschnittes gehört zu den Krankheitsbildern, die in der Regel von einer wiederholten oder akut forcierten Plantarflexion ausgehen (8). Dieses Syndrom wurde bei klassischen Balletttänzern umfangreich beschrieben (9, 10). Es tritt jedoch auch bei ganz verschiedenen Sportarten, einschließlich Fußball, Laufen, Basketball und Volleyball auf. Ebenfalls betroffen sind Nichtsportler mit vergleichbaren Bewegungsmustern (8).

Die Beschwerden resultieren durch eine Kompression des Bindegewebes zwischen dem posterioren Processus des Kalkaneus und der hinteren Tibia bei Plantarflexion des Sprunggelenkes. Ebenso können knöchernen Prominenz des seitlichen posterioren Processus des Talus oder eines Os trigonum ein knöchernes Impingement auslösen (11,12).

Die Diagnose des posterioren Impingements basiert auf der charakteristischen Anamnese und der klinischen Untersuchung. Dabei wird die Diagnose nicht selten verspätet gestellt (13). Unterstützt wird diese Diagnostik durch eine Röntgenuntersuchung. Skelettszintigraphien sind heutzutage nicht mehr Mittel der Wahl bei der erweiterten Bildgebung. Hier ist vielmehr die Kernspintomographie hilfreich. Sie stellt die Veränderung der Weichteile deutlich heraus und lässt Knochen und Weichteilödeme,

Frakturlinien oder einen Flüssigkeitszaun im Bereich des Os trigonum als Hinweis auf eine Fragmentierung oder Fraktur sowie eine Auftreibung der hinteren Kapsel und des hinteren Längsbandes unterscheiden. Die konservative Behandlung mit Kortisoninjektionen führt häufig zu einer Verbesserung der Symptomatik (14). Falls diese konservative Therapie versagt, ist die operative Therapie die Methode der Wahl (15). Zusätzlich gilt es immer an eine stenosierende Tenosynovitis des Flexor hallucis longus zu denken. Wichtig ist es daher, die Flexor-hallucis-longus-Sehne im Rahmen der endoskopischen oder offenen Operationstechnik sorgfältig zu inspizieren. Liegt eine Fibrose oder eine Tendinitis vor, sollte gleichzeitig eine entsprechende Tenolyse erfolgen.

Wenn eine offene Resektion angestrebt wird, so unterscheidet man unterschiedliche operative Zugangswege. Der posterolaterale Zugang ist einfach und sicherer als der mediale Zugang (15). Nachteil des posterolateralen Zugangs ist die relativ hohe Anzahl an Komplikationen hinsichtlich des Nervus suralis. Generell ist der Zugang für die hintere Sprunggelenkregion mit einigen Komplikationen verbunden, die bis zu Wundheilungsstörungen oder Schuhkonfliktproblemen aufgrund schmerzhafter Narbenbildungen führen können (16).

Der posteromediale Arthroskopiezugang beinhaltet wegen der Nähe zu den hinteren neurovaskulären Strukturen Gefahren, welche jedoch kalkulierbar sind, wenn eine relativ Achillessehnen-nahe Zugangsweise gewählt wird (17, 18). Anatomische und klinische Studien zeigen, dass das posteromediale Portal zur Sprunggelenkarthroskopie vergleichbar sicher ist zum posterolateralen Portal (19). Zwischen dem pos-

teromedialen Portal und dem Nervus tibialis posterior besteht ein durchschnittlicher Abstand von 7,5 cm (20). Die Distanz des posterolateralen Portals zum Nervus suralis beträgt im Schnitt 6 mm (21). *Abramowitz* und Kollegen (15) berichten über eine Serie von 41 Os-trigonum-Resektionen. Bemerkenswert ist hierbei jedoch die lange Ausheilungsphase bis zur vollständigen Rekonvaleszenz von 5 Monaten bei der offenen OP-Technik.

Bei unserem Krankengut beobachteten wir eine kürzere Rekonvaleszenzdauer. Die fehlende vergleichende Arbeit lässt jedoch keine definitive Aussage darüber zu, ob in der endoskopischen oder in der offenen Technik die Rehabilitationsphase kürzer ist. Erwähnenswert ist aufgrund unserer Erfahrung evtl. auch die Tatsache, dass das Zeitintervall zwischen dem Eintritt der Beschwerden und der Diagnosestellung relativ lang ist. Bei sportlich aktiven Patienten mit Schmerzen im hinteren Sprunggelenkabschnitt sollte man frühzeitig an die Differentialdiagnose eines posterioren Impingements denken.

Fazit und klinische Relevanz

Die endoskopische Resektion eines posterioren Sprunggelenksimpingements in das freie Portal ist operationstechnisch möglich und eine sinnvolle Alternative zum konventionellen Vorgehen.

Literatur

1. *Bizarro A*: On sesamoid and supernumerary bones of the limbs. *J Anat* 55 (1921) 256-268.
2. *McDougall A*: The Os trigonum. *J Bone Joint Surg Br* 37 (1955) 257-265.
3. *Brodsky A, Khalil M*: Talar compression syndrome. *J Am Sports Med* 14 (1986) 472-476.

4. *Bureauf N, Cardinal E, Hobden R, Aubin B*: Posterior Ankle Impingement Syndrome: MR Imaging Findings in Seven Patients. *Radiology* 215 (2000) 497-503.
5. *Blake R, Lallas R, Ferguson H*: The Os trigonum syndrome: a literature review. *J Am Podiatr med Assoc* 82 (1992) 154-161.
6. *Van Dijk C, de Leeuw P, Scholten P*: Hindfoot endoscopy for posterior ankle impingement. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 91 (2009) 287-298.
7. *Jerosch J, Fadel M*: Endoscopic resection of symptomatic Os trigonum. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14 (2006) 1188-1199.
8. *Hedrick M, McBryde A*: Posterior ankle impingement. *Foot Ankle Int* 15 (1994) 2-8.
9. *Hamilton W, Geppert M, Thompson F*: Posterior aspect of the ankle in dancers: differential diagnosis and operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 78 (1996) 1491-1500.
10. *Marotta J, Micheli L*: Os trigonum impingement in dancers. *Am J Sports Med* 20 (1992) 533-536.
11. *Karasick D, Schweitzer M*: The Os trigonum syndrome: imaging features. *AJR* 166 (1996) 125-129.
12. *Wakeley C, Johnson D, Watt I*: The value of MR imaging in the diagnosis of the Os trigonum syndrome. *Skeletal Radiol* 25 (1996) 133-136.
13. *Brown G, Feehery R Jr, Grant S*: Case study: the painful Os trigonum syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 22 (1995) 22-25.
14. *Mouhsine E, Crevoisier X, Leyvraz P, Akiki A, Dutoit M, Garofalo R*: Posttraumatic overload or acute syndrome of the Os trigonum: a possible cause of posterior ankle impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 12 (2004) 250-253.
15. *Abramowitz Y, Wollstein R, Barazilay Y, London E, Matan Y, Shaban S, Nyska M*: Outcome of the resection of a symptoma-



Abb. 7: FHL nach Release.



Abb. 8: Abschließende Inspektion.



Abb. 9: Zustand nach endoskopischer Resektion eines Os trigonum.

- tic Os trigonum. J Bone Joint Surg Am 85 (2003) 1051-1057.
16. *Morag G, Maman E, Arbel R*: Endoscopic treatment of hind-foot pathology. Arthroscopy 19 (2003) E13.
 17. *Ferkel R, Fischer S*: Progress in ankle arthroscopy. Clin Orthop Res 240 (1989) 210-220.
 18. *Ferkel R, Scranton P Jr*: Arthroscopy of the ankle and foot. J Bone Joint Surg Am 75 (1993) 1233-1242.
 19. *Parisien J, Vangsness T, Feldman R*: Diagnostic and operative arthroscopy of the ankle: An experimental approach. Clin Orthop 224 (1987) 228-236.
 20. *Feiwell L, Frey C*: Anatomic study of arthroscopic portal sites of the ankle. Foot Ankle 14 (1993) 142-147.
 21. *Acevedo J, Busch M, Ganey T, Hutton W, John A, Ogden J*: Coaxial Portals for Posterior Ankle Arthroscopy: An Anatomic Study With Clinical Correlation on 29 Patients. Arthroscopy 16 (2000) 836-842.

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

Behandlung der Arthrose des Daumensattelgelenkes mit dem Hyaluronsäure-Produkt Curavisc® mini

Offene, prospektive, monozentrische Studie

Aus der Gemeinschaftspraxis für Orthopädie, Unfallchirurgie, Rheumatologie und Sportmedizin Dr. Talke und Kollegen

Einleitung

Die Funktionen der menschlichen Hand sind durch Ausübung präziser Bewegungen und spezieller Greif- und Tastfunktionen charakterisiert. Der Mensch verfügt damit einerseits über ein perfektes Werkzeug und Instrument der Feinmotorik. Andererseits ermöglicht sie ihm, seine gestalterischen Fähigkeiten in besonderer Weise zu nutzen und zu entwickeln. Der Oppositionsbewegung des Daumens kommt hierbei eine entscheidende Bedeutung zu, welche durch die funktionelle Anatomie des Daumensattelgelenkes (DSG) erst ermöglicht wird. Somit werden besonders hohe Anforderungen an dieses Gelenk gestellt. Es ist das Gelenk mit der höchsten Arthrose rate an der Hand. Schmerzen und Funktionsstörungen in diesem Bereich bewirken schwere Einbußen der gesamten Handfunktion im Alltag. Trotz unterschiedlicher Genese bietet das Spätstadium der Daumensattelgelenksarthrose (auch als Rhizarthrose bezeichnet) letztlich ein uniformes Bild. Einbezogen in den arthrotischen Prozess sind sowohl Knorpel- und Knochenstrukturen als auch Synovialgewebe und der gesamte Kapsel-, Band- und Sehnenapparat. Klinisch und röntgeno-

Schlüsselwörter: Arthrose – Daumensattelgelenk – Hyaluronsäure

Im Zeitraum vom September 2008 bis Februar 2010 wurde eine offene, prospektive, monozentrische Studie mit dem neuen Hyaluronsäure-Präparat Curavisc® mini durchgeführt, an der 32 Patienten im Alter von 46 bis 93 Jahren teilnahmen. Alle hatten eine leicht- bis mittelgradige Arthrose des Daumensattelgelenkes. Die Patienten erhielten drei Injektionen im Abstand von jeweils einer Woche. Die Bewertung erfolgte nach den drei Injektionen jeweils im Abstand von einer Woche und sechs Monaten nach der letzten Injektion anhand des klinischen Befundes, der Schmerzbe-

urteilung, der Gelenkfunktion und Kraftmessung sowie der Frage nach eventuellen Nebenwirkungen. Die Mehrzahl der Patienten wies eine deutliche Abnahme der Schmerzen und eine Verbesserung der Gelenkfunktion auch noch nach einem halben Jahr auf. Die intraartikuläre Behandlung mit Hyaluronsäure hat sich somit als eine ausgesprochen gut verträgliche und klinisch wirksame Alternative zu systemischen oder topisch applizierten Antiphlogistika bzw. Antirheumatika in der Behandlung leicht- bis mittelgradiger degenerativer Erkrankungen des Daumensattelgelenkes erwiesen.

logisch unterscheidet sie sich nicht von deformierenden Arthrosen anderer Gelenke, tritt aber an diesem exponierten Gelenk vielfach klinisch früher in Erscheinung. Das DSG ist zwar kein gewichttragendes

Gelenk, wie z. B. das Knie, wird aber durch den Muskelzug zusammengedrückt, mit dem dadurch folgenden Druck auf die knorpeligen sattelförmigen Gelenkflächen. Wenn konservative Behandlungen letztendlich



Summary

Keywords: hyaluronic acid – osteoarthritis – rhizarthritis – CMC-joint

Treatment of Rhizarthritis with Hyaluronic Acid

From September 2008 to February 2010, 32 patients were treated in a post-marketing surveillance study with the novel hyaluronic acid product Curavisc® mini. They were 46 to 93 years old. The main indication for treatment was mild to moderate osteoarthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. The clinical evaluation was carried out after 3 intraarticular injections on a weekly basis one week and

six months after treatment by clinical evaluation, pain, joint function and power in the precision grip and key grip measurement. In most patients the injections were efficacious even after the observation period of six months. The intraarticular treatment with hyaluronic acid proved to be a very well-tolerated and clinically effective alternative to systemically or locally applied antiphlogistics or antirheumatic agents in the treatment of mild to moderate rhizarthritis.

nicht erfolgreich sind, müssen Patienten mit klinisch manifester Rhizarthrose im Verlauf der Erkrankung doch einer operativen Therapie zugeführt werden.

Die Häufigkeit der primären Daumensattelgelenksarthrose wird bei der Bevölkerung mit 10,5 % angegeben (3). Sie tritt bei über 30 % der Frauen jenseits der Menopause und oberhalb von 50 Jahren auf, zehnmal häufiger als bei Männern, und entwickelt sich auch früher als beim männlichen Geschlecht (4). Initiales Leitsymptom der Rhizarthrose ist der Schmerz an der Daumenwurzel beim kraftvollen Oppositionsgriff, vor allem in Verbindung mit forcierten Drehbewegungen. Begleitend findet sich häufig eine synovialitische Kapselschwellung mit klassischen Entzündungszeichen. Pathohistologisch ist eine chronische Synovialitis nachweisbar. Im späteren Verlauf treten Schmerzen auch in Ruhe und während der Nacht auf. Hinzu treten dann auch Bewe-

gungseinschränkung, Instabilität, Kraftverlust und Adduktionsdeformität. Die schubweise auftretenden und in ihrer Intensität zunehmenden Schmerzen erreichen ein wenige Wochen bis Jahre andauerndes Maximum im Sinne einer aktivierten Arthrose. Ist der Knorpel jedoch erst einmal zerstört, kann er nicht wieder aufgebaut werden. Daher ist es wichtig, frühzeitig den Abnutzungsprozess aufzuhalten, was durch eine Behandlung mit Hyaluronsäure bewirkt werden kann. Durch intraartikuläre Injektionen kann die natürliche Synovialflüssigkeit ergänzt und somit deren visköse Konsistenz und die Gleitfähigkeit des Knorpels verbessert werden. Der Knorpel kann sich regenerieren und die Bewegungen können wieder schmerzfrei ablaufen (11). Die Indikation zur Therapie mit Hyaluronsäure-Präparaten stellt eine leicht- bis mittelgradig ausgeprägte Arthrose dar. Akute Entzündungen sollten nicht vorliegen. Grundbedingung ist jedoch ein aktiver Patient, der

die Heilungsvorgänge und Wiederherstellung der Funktion mit trägt. Bisher wurden Hyaluronsäure-Präparate hauptsächlich an den Knie-, Hüft- und Sprunggelenken eingesetzt. Aber auch in kleinen Gelenken, wie dem Daumensattelgelenk (21) oder den Facettengelenken (18), lassen sich hervorragende Behandlungsergebnisse erreichen.

Ziel der hier berichteten, monozentrisch durchgeführten Studie war die Prüfung der Hyaluronsäure-Wirkung. Geprüft werden sollten Sicherheit, Wirksamkeit und Handhabung des neuen Produktes. Analog zum Arzneimittelrecht ist auch nach dem Medizinproduktegesetz (MPG) eine so genannte Post-Marketing-Surveillance (PMS) erforderlich, um nach Markteinführung an größeren Patientenzahlen zusätzliche Informationen zur Produktsicherheit und tatsächlichen Anwendung zu erhalten. Nach der Medizinprodukte-Sicherheitsplanverordnung (MSPV) ist es Pflicht des Herstellers, seine Medizinprodukte über den gesamten Lebenszyklus zu beobachten und klinische Erkenntnisse zu sammeln und zu bewerten.

Material und Methode

Die prospektive Untersuchung wurde monozentrisch von einem in der Behandlung der Arthrose von Fingergelenken besonders erfahrenen Orthopäden durchgeführt. In einem Beobachtungsplan waren Ziel und Durchführung beschrieben worden. Sämtliche Befunde wurden in vorbereitete Dokumentationsbögen eingetragen. Aufgrund des nicht invasiven Charakters der Studie wurde kein bestimmtes Therapie- oder Applikationsschema vorgegeben, sondern auf die in der Gebrauchsinformation gegebenen Anweisungen verwiesen. Diagnostik und Therapie erfolgten im Rahmen der Routinebehandlung und Zulassung des

Medizinproduktes. Zusätzliche Maßnahmen wurden nicht ergriffen. Aufgenommen werden sollten 30 Patienten beiderlei Geschlechts ab dem Alter von 18 Jahren mit Fingergelenksarthrosen, insbesondere des Daumensattelgelenks (DSG) und chronischen Schmerzen seit mindestens 3 Monaten.

Es sollten keine Patienten in die Erhebung mit einbezogen werden, die aufgrund allgemeinmedizinischer Ausschlusskriterien für eine intraartikuläre Injektionsbehandlung nicht geeignet waren, entzündliche Gelenkerkrankungen aufwiesen oder regelmäßig Medikamente einnahmen, welche die Blutgerinnung beeinflussen könnten. Im Bereich des zu behandelnden Gelenkes durften keine Hautkrankungen oder Allergien vorliegen.

Behandelt wurde mit dem Hyaluronsäure (HS)-Produkt Curavisc® mini (curasan AG, Kleinostheim), einem zur intraartikulären Injektion zugelassenen CE-zertifizierten Medizinprodukt (CE 0483). Eine vorgefüllte Fertigspritze mit 1 ml Lösung zur Injektion enthält 10 mg durch Fermentation gewonnenes viskoelastisches Natriumhyaluronat (nach dem Europäischen Arzneibuch). Die Injektion erfolgte mittels einer dünnstmöglichen Nadel (metrisch 0,4 mm Durchmesser, 20er-Nadel, 27 Gauge) in der von *Talke* an anderer Stelle beschriebenen Technik (22) (Abb. 1).

Die Behandlung sollte 3 Injektionen im Abstand von jeweils einer Woche umfassen, konnte bei medizinischer Begründung jedoch auch eher abgeschlossen werden. Bei Vorliegen entzündlicher Parameter konnte bei medizinischer Begründung zunächst eine Injektion mit einem Dexamethason-Lidocain-Gemisch erfolgen und dann die 3 Injektionen mit dem HS-Präparat nach mindestens einer Woche angeschlossen werden. Die klinische Bewertung er-



Abb. 1: Injektionstechnik.



Abb. 2: Intrinsicmeter.

folgte eine Woche und sechs Monate nach der jeweils letzten Injektion anhand folgender Kriterien:

- Schmerzbeurteilung parametrisch mit der Huskisson-Skala (VAS)
- Schmerzbeurteilung nicht-parametrisch mit einem 5-stufigen Score-System (von 1 - 5 Punkten von „keine Schmerzen“ (ein Punkt) bis „unerträgliche Schmerzen“ (fünf Punkte)
- Gelenkfunktion/Kraftmessung bzgl. Spitz- und Schlüsselgriff in bar (mit einem Mannerfelt-Ulrich-Intrinsicmeter SN 600 (Fa. Ulrich, Ulm) (Abb. 2)
- Beweglichkeit im Daumensattelgelenk nach der Neutral-Null-Methode
- Globale Therapiebewertung durch Arzt und Patient
- Feststellung von unerwünschten Vorkommnissen/ Nebenwirkungen

Tab. I: Dauer der Schmerzen vor Therapiebeginn.

< 3 Monate	0 Patienten	(0,0 %)
3 - 6 Monate	3 Patienten	(9,4 %)
6 - 12 Monate	3 Patienten	(9,4 %)
> 12 Monate	26 Patienten	(81,2 %)
keine Angaben	0 Patienten	(0,0 %)

Tab. II: Behandlung vor Therapiebeginn.

Antiphlogistika, systemisch	6 Patienten	(18,7 %)
Physikalische Therapie/Orthese	10 Patienten	(31,3 %)
lokale Injektionsbehandlung	10 Patienten	(31,3 %)
keine Vorbehandlung	6 Patienten	(18,7 %)

Ergebnisse

Der Beobachtungszeitraum umfasste September 2008 bis Februar 2010 (erster Behandlungstag/erster Patient, letzte Kontrolluntersuchung nach sechs Monaten/letzter Patient). Ausgewertet werden konnten die Dokumentationsbögen von insgesamt 32 Patienten (29 weiblich, 3 männlich) im Alter von 46 bis 93 Jahren (Durch-

schnittsalter: 70,9 Jahre, Median 69 Jahre). Bei allen Patienten wurde das Daumensattelgelenk (DSG) behandelt. In 22 Fällen war das rechte, in 10 Fällen das linke DSG betroffen. Folgende Zusatzdiagnosen wurden gestellt: Polyarthrose beider Hände: 11, Carpaltunnelsyndrom: 5 Patienten. Jeweils einmal wurden genannt: Scaphoidfraktur, Tendovaginitis, M. Dupuytren, M. de Quervain. Bei keinem Pa-

tienten bestanden Hautkrankheiten oder Allergien an der zu behandelnden Hand.

Die Dauer der Schmerzen vor Therapiebeginn wurde in vier Zeitintervalle – von kürzer als drei Monate bis zu länger als zwölf Monate – eingeteilt. Die Angaben beziehen sich auf insgesamt N = 32 Patienten (100 %) (Tab. I).

Der Arthrosegrad nach Kellgren betrug bei 6 Patienten Grad 1, bei 26 Patienten Grad 2.

29 Patienten gaben Bewegungs- und 30 Patienten Belastungsschmerzen an.

Bei 26 Patienten erfolgte vor Beginn der Injektionstherapie eine andere Behandlung (Mehrfachnennungen möglich). Die Prozentangaben beziehen sich auf N = 26 Patienten (Tab. II).

2 Patienten hatten intraartikuläre Injektionen mit anderen Hyaluronsäure-Präparaten erhalten, 7 mit Kortison, einer mit einem Lokalanästhetikum.

Bei 13 Patienten lagen entzündliche Parameter vor, so dass zunächst eine Injektion mit einem Dexamethason-Lidocain-Gemisch erfolgte. Nach Abklingen der Entzündungszeichen erhielten sie dann – nach einer Woche – wie die übrigen Patienten, drei-

Tab. III: Körperliche Untersuchung.

	V 1 – vor Therapie (n = 32)	V 4 – eine Woche nach Therapieende	V5 – sechs Monate nach Therapieende
Schwellung	29	27 (- 7 %)	24 (- 17 %)
Druckschmerz	31	27 (- 13 %)	21 (- 32 %)

Tab. IV: Gelenkfunktion.

	V 1 – vor Therapie	V 4 – eine Woche nach Therapieende	V5 – sechs Monate nach Therapieende
Spitzgriff	1,12	1,37 (+ 22 %)	1,45 (+ 29 %)
Schlüsselgriff	1,87	2,09 (+ 12 %)	2,18 (+ 17 %)

mal in wöchentlichen Abständen intraartikuläre HS-Injektionen. Ein Patient erlitt unmittelbar nach der primären Dexamethason-Injektion eine schmerzhafte Schwellung des DSG, die unter konsequenter Kühlung innerhalb weniger Tage abklang. Der Patient schied daraufhin aus. Ein Patient war bereits nach einer HS-Injektion beschwerdefrei, so dass er an der weiteren Behandlung und damit auch Bewertung nicht mehr teilnahm. Somit erfolgten im Rahmen dieser Beobachtung insges. 91 HS-Applikationen (30 x 3, 1 x 1, 1 x 0). Eine spezifische medikamentöse Begleittherapie erfolgte nicht. Die Patienten wurden angehalten, eventuelle – wegen anderer Erkrankungen verordnete – Medikamente unverändert weiter einzunehmen. Weitere Injektionen erfolgten nach Abschluss der dreiwöchigen Kur nicht. Bei eventuellen injektionsbedingten Beschwerden wurden die Patienten angehalten, mit Gelpackungen zu kühlen.

Klinische Bewertung

Die klinische Bewertung erfolgte eine Woche und sechs Monate nach der jeweils letzten Injektion anhand der oben ausgeführten Kriterien. Da zwei Patienten, wie oben erwähnt, nach einer Injektion nicht mehr an der Erhebung teilnahmen, beziehen sich die in den Tabellen III, IV, V und VI aufgeführten Ergebnisse daher auf 30 Patienten. Angegeben sind jeweils die Mittelwerte.

Körperliche Untersuchung (Tab. III):

Während sich unmittelbar nach Abschluss der Behandlung nur eine geringere Besserung beobachten ließ, fand sich nach sechs Monaten eine Abnahme der Druckschmerzhaftigkeit von 32 %.

Gelenkfunktion (Tab. IV):

Die Kraftmessung erfolgte mit dem Intrinsicmeter in bar. Auch hierbei ließ sich nach sechs Monaten eine deutliche Verbesserung im Sinne einer Zunahme

1) Parameterisch, Huskisson-Skala (VAS 0-100 mm)

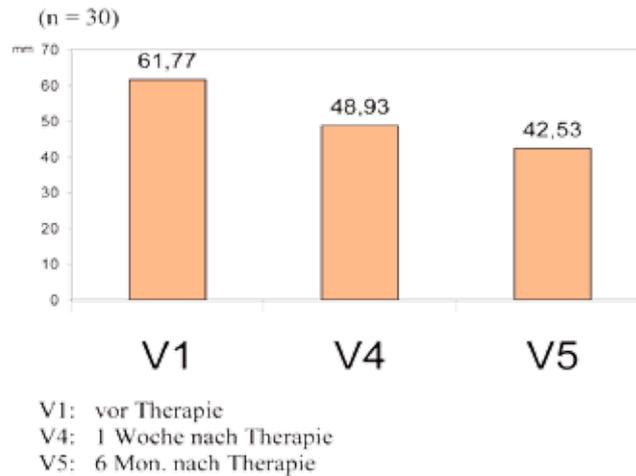


Abb. 3: Schmerzbeurteilung.

2) Nicht-parameterisch: Skala von 1-5

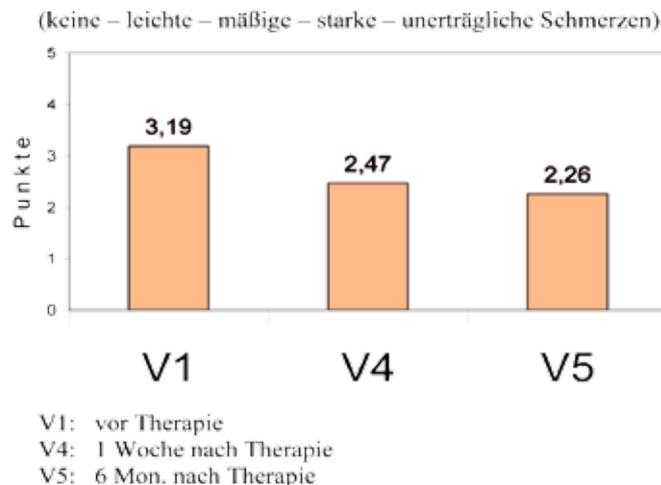


Abb. 4: Schmerzbeurteilung.

um ca. 30 % feststellen.

Beweglichkeit im DSG in Grad, gemessen mit der Neutral-Null-Methode:

Bei der Messung der Beweglichkeit in dem zur Adduktionskontraktur neigenden Gelenk ergab sich bei 14 Patienten keine Änderung, während sich bei 11 Patienten die Amplitude im Verlauf der 6 Monate geringfügig verbesserte und bei 3 Probanden eine ebenso geringe Verminderung messbar war.

Schmerzbeurteilung:

- I) Parameterisch mit der Huskisson-Skala (VAS in mm), Mittelwerte (Abb. 3)
- II) Nicht-parameterisch mit einem 5-stufigen Score-System, Mittelwerte (Abb. 4)

Diskussion

Gelenkerkrankungen gehören zu den häufigsten chronischen Erkrankungen in den Industrieländern. Sie führen aufgrund von Schmerzen und Bewegungs-

Globale Therapiebewertung:

I) Wirksamkeit (Tab. V)

Anhand einer fünfstufigen Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (Verschlechterung)

Tab. V: Wirksamkeit der Hyaluronsäure-Therapie.

	V 4 – eine Woche nach Therapieende	V5 – sechs Monate nach Therapieende
Durch den Arzt	2,6	2,2
Durch den Patienten	2,5	2,4

II) Verträglichkeit (Tab. VI)

Anhand einer fünfstufigen Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht verträglich)

Tab. VI: Verträglichkeit der Hyaluronsäure-Behandlung.

	V 4 – eine Woche nach Therapieende	V5 – sechs Monate nach Therapieende
Durch den Arzt	29 = 1; 1 = 2 Punkte; 2 = k.A.	29 = 1; 1 = 3 Punkte; 2 = k.A.
Durch den Patienten	29 = 1; 1 = 2 Punkte; 2 = k.A.	29 = 1; 1 = 3 Punkte; 2 = k.A.

Bei keinem der Patienten kam es durch die intraartikuläre Injektion des HS-Präparates zu Schmerzen, Rötungen oder anderen auf eine allergische oder entzündliche Reaktion hindeutenden Erscheinungen.

einschränkungen bei den Betroffenen zu einem erheblichen Verlust an Lebensqualität und zählen bereits heute in vielen Ländern zu den bedeutendsten medizinischen Kostenfaktoren. Betrachtet man die direkten Krankheitskosten einzelner Diagnosen (in Deutschland 2002), so steht an erster Stelle die Hypertonie, gefolgt von Arthrose, Demenz und Diabetes mellitus (12).

Damit Gelenke möglichst reibungslos funktionieren können, besitzen Gelenkflüssigkeit und Gelenkknorpel spezielle biophysikalische Eigenschaften. In den Gelenken bildet die Hyaluronsäure im Bereich des Knor-

pels dichte Geflechte, die für die elastischen Eigenschaften des Knorpels verantwortlich sind, u. a. weil die Hyaluronsäure über eine erhebliche Wasserbindungskapazität verfügt. Sie bildet einen Überzug über die Knorpeloberfläche. In der Synovialis findet sie sich als viskoelastisches Netzwerk, das für Stoßdämpfung und Schmierung verantwortlich ist. Weiterhin wird ihr ein Drainageeffekt zugeschrieben. Die Zufuhr nicht vernetzter Hyaluronsäure-Präparate in den Gelenkraum hat neben einer Grenzflächenschmierung auch eine Wiedereinlagerung der Hyaluronsäure-Moleküle in den Gelenkknorpel

zur Folge. In der Synovialis kommt es zu einer Viskositäts-erhöhung, einer Blockierung der Entzündungsmediatoren und einer Hemmung der Migration von Leukozyten. Erwiesen ist im Bereich der Synovialmembran auch die Stimulation der endogenen Hyaluronsäure-Synthese ca. 6 bis 8 Wochen nach Zufuhr exogener Hyaluronsäure (18). Die konservative Behandlung einer Daumensattelgelenksarthrose besteht aus der Ruhigstellung des Gelenkes, Schienung und Traktion (20) sowie einer Hemmung der (abakteriellen) Entzündung. Es werden Salbenverbände (z. B. Diclofenacsalbe) angelegt und so genannte

nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) wie Diclofenac oder Ibuprofen rezeptiert. Auch kann eine Injektion mit entzündungshemmenden Medikamenten (Kortison, NSAR) in das Daumensattelgelenk erfolgen. Die Ruhigstellung erreicht man mit speziellen Schienen, die durch Klettverschluss fixiert werden. Sie stellen das Daumengrund- und -sattelgelenk ruhig. Die Schienen werden zeitweise (nachts oder bei Belastung) getragen.

In zahlreichen Arthrostudien (insbesondere bei Gonarthrose) zeigten Hyaluronsäure-Produkte einen positiven Einfluss auf die Beschwerdesymptomatik und die Gelenkfunktion, der in der Regel mindestens das Niveau von NSAR und Kortikoiden erreichte (1, 9, 19). In der Regel wird Hyaluronsäure im wöchentlichen Abstand in einer Serie von 3 bis 5 intraartikulären Injektionen appliziert. Bei 65 bis 80 % der Patienten kommt es zu einer Schmerzreduktion, die über mehrere Monate anhält (15). Neuere Studien zeigen auch einen „Disease modifying“-Effekt (16). Während die Behandlung der Gonarthrose mit Hyaluronsäure-Präparaten weit verbreitet und gut belegt ist, gibt es zur Behandlung sog. „kleiner Gelenke“ nur wenige Berichte. Gerade auch was die Behandlung der Daumensattelgelenksarthrose anbetrifft, finden sich im internationalen Schrifttum vorwiegend Publikationen über chirurgische Behandlungsverfahren und nur wenige Hinweise zu deren medikamentöser Behandlung. So soll die zwei Wochen dauernde Einnahme von Ibuprofen (2 x 800 mg/Tag) bei Patienten mit Arthrosen des Interphalangealgelenks und des DSG eine im Vergleich zu Placebo signifikant bessere Schmerzreduktion bewirken (5). Berichtet wird auch über positive Effekte durch Injektionen von 10%iger Dextrose-Lösung im Vergleich zu

Xylocain (14) sowie Superoxid-Dismutase und Betamethason (19). Vor einigen Jahren wurden die Ergebnisse einer Studie zur Behandlung des DGS mit einem anderen HA-Präparat publiziert (21), in der ebenfalls eine Besserung der Arthrosesymptome und -zeichen erzielt werden konnte, wobei der Nachuntersuchungszeitraum aber nur 12 Wochen betrug.

Im Gegensatz zur Behandlung mit Steroid-Präparaten, die zwar schnell wirken, deren Wirkung aber nicht so lange anhält, kann Hyaluronsäure zu einer Schmerzreduktion für mehrere Monate führen, wirkt anfangs jedoch schwächer und setzt 3 bis 5 wöchentliche Injektionen voraus (8). Zudem sollte die Anzahl der intraartikulären Kortikoid-Injektionen großer Gelenke auf vier pro Jahr beschränkt werden, da Steroide neben ihrer antiphlogistischen Wirkung auch einen negativen Einfluss auf den Proteoglykanstoffwechsel haben können (10).

Für einen Cochrane-Review haben *Bellamy* und Mitarbeiter 63 Studien ausgewertet, in denen 17 verschiedene Hyaluronsäure-Produkte untersucht wurden. In 37 Studien wurde die Hyaluronsäure versus Placebo, in 9 Studien mit intraartikulären Kortikosteroiden und in 5 Studien mit nicht steroidalen Antirheumatika verglichen. Die Ergebnisse bestätigen die generelle Wirksamkeit der intraartikulären Hyaluronsäure-Therapie. Und im Zeitraum von 5 bis 13 Wochen nach der Injektion konnten Verbesserungen gegenüber den Ausgangswerten von 11 bis 54 % für den Parameter Schmerz und von 9 bis 15 % für die Funktion nachgewiesen werden. Die Wirkung im Vergleich zu NSAR war ähnlich, während die Hyaluronsäure den intraartikulären Kortikosteroiden vor allem in der Langzeitwirkung deutlich überlegen war (2).

Auch die hier berichtete Behandlung mit Curavisc® mini bestätigt diese beschriebene

Wirksamkeit eindrucksvoll und erwies sich bei den meisten Patienten als wirksam und erfolgreich, sicherlich insbesondere auch dadurch, dass die degenerativen Beschwerden noch nicht zu sehr ausgeprägt waren. Die Injektionstechnik ist an anderer Stelle beschrieben (22). Zu beachten ist bei dieser Therapieform insbesondere natürlich auch eine präzise Indikationsstellung, der Grad der Arthrose und die Ausprägung einer eventuellen Entzündung. Das Gelenkflüssigkeitsvolumen des DSG beträgt normalerweise 0,1 bis 1,0 ml. Wenn starke Beschwerden bestehen, ist vorsichtig mit geringem Druck und zunächst mit einem geringeren Volumen zu injizieren, um keinen zusätzlichen Kapseldehnungsschmerz zu provozieren. Da sich erfahrungsgemäß der Schmerz jedoch bei vielen Patienten bessert, können bei den folgenden Injektionen häufig größere Volumina appliziert werden.

Ein besonders bemerkenswertes Ergebnis dieser Studie ist die kontinuierliche und anhaltende Abnahme des Schmerzes über ein halbes Jahr und die kontinuierliche Zunahme der Kraft auch nach Abschluss der eigentlichen Behandlung – insbesondere in Anbetracht der Tatsache, dass immerhin über 80 % der Patienten chronische Beschwerden und Schmerzen über ein Jahr hatten. Die Beweglichkeit hat sich erwartungsgemäß jedoch nur wenig gebessert.

Hyaluronsäure-Produkte können auf zwei verschiedene Weisen hergestellt werden, entweder aus tierischem Material (Hahnenkämme) oder fermentativ. Insbesondere für letztere Präparate kann die Verträglichkeit generell als gut bezeichnet werden. Auf potenzielle allergische Reaktionen wird zwar teilweise im Beipackzettel verschiedener Präparate hingewiesen, sie konnten jedoch bisher für die fermentativ hergestellten nicht

sicher nachgewiesen werden. Bekannte, gelegentlich auftretende Nebenwirkungen sind dagegen Schmerzen und lokale Unverträglichkeiten. Diese treten relativ selten auf und beruhen offensichtlich überwiegend darauf, dass das Präparat nicht exakt in den freien Gelenkinnenraum gespritzt, sondern die Substanz teilweise in der Synovialmembran oder Gelenkkapsel deponiert wurde. Aufgrund der Wasserbindungskapazität von Hyaluronsäure kann dies zu erheblichen Schwellungszuständen mit Schmerzen führen. Eine sofortige kurzzeitige Behandlung kann hier schnell Abhilfe und Linderung verschaffen (18). Die Nebenwirkungsrate von Hyaluronsäure-Injektionen wird von 0 % (7, 9) über wenige % (13, 18, 23) bis hin zu 18 % (6) bzw. 23 % (1) angegeben. Da die hier verwendete, durch Fermentation gewonnene, Hyaluronsäure strukturidentisch mit körpereigener Hyaluronsäure aufgebaut ist, werden die Spritzen sehr gut vertragen. Das Produkt wird biotechnologisch (nicht gentechnisch) gewonnen. Verunreinigungen und allergische Reaktionen sind daher nahezu ausgeschlossen. Dies zeigt sich auch in dieser Erhebung mit einer Nebenwirkungsrate von null Prozent. Die intraartikuläre Behandlung mit diesem gut zu handhabenden Hyaluronsäure-Produkt hat sich somit als eine ausgesprochen gut verträgliche und klinisch wirksame, nachhaltige Alternative anstelle von systemischen oder topisch applizierten Antirheumatika in der Behandlung leicht- bis mittelgradiger degenerativer Erkrankungen des DSG erwiesen.

Resümee

Die Behandlung mit dem HS-Präparat Curavisc® mini wurde von allen Patienten sehr gut vertragen und erwies sich in den meisten Fällen als erfolg-

reich – insbesondere, wenn man in Betracht zieht, dass bei der Vielzahl der Patienten die Schmerz- und Beschwerdesymptomatik bereits über einen langen Zeitraum bestand. Besonders bemerkenswert ist, dass nicht nur während der 3-wöchigen Behandlungskur bei den meisten Patienten ein Therapieerfolg erzielt werden konnte, sondern dass die Besserung nach Therapieende nicht nur anhielt, sondern im weiteren Verlauf über einen Beobachtungszeitraum von 6 Monaten sogar noch zunahm.

Literatur

1. Altman RD, Moskowitz R: Intraarticular sodium hyaluronate (Hyalgan®) in the treatment of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. Hyalgan® Study Group. *The Journal of Rheumatology* 25 (11) (1998) 2203-2212.
2. Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G: Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 2. Art. No.: CD005321. DOI: 10.1002/14651858.CD005321.pub2.
3. Davis TR, Brady O, Barton NJ, Lunn PG, Burks FD: Trapeziectomy alone, with tendon interposition or with ligament reconstruction? *J Hand Surg [Br]* (22) (1997) 689-694.
4. DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ARBEITSMEDIZIN UND UMWELTMEDIZIN e.V. (1999): Leitlinie zur Untersuchung der Händigkeit. In: AWMF Online Leitlinien-Register Nr. 002/017. <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/haendigkeit.htm> am 7.2.2004.
5. Dreiser RL et al.: Ibuprofen 800 mg in the treatment of arthrosis of the fingers or rhizarthrosis. *Rev Rhum Ed Fr* 60 (11) (1993) 836-841.
6. Graf J, Neusel E, Schneider E, Niethard FU: Intra-articular treatment with hyaluronic acid in osteoarthritis of the knee joint: a controlled clinical trial versus mucopolysaccharide polysulfuric acid ester. *Clinical and Experimental Rheumatology* 11 (1993) 367-372.
7. Grecomoro G, Martorana U, Di Marco C: Intra-articular treatment with sodium hyaluronate in gonarthrosis: a controlled clinical trial versus placebo. *Pharmatherapeutica* 5 (2) (1987) 137-141.
8. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JWJ, Dieppe P, Günther K, Hauselmann H, Herrero-Beaumont G, Kaklamanis P, Lohmander S, Leeb B, Lequesne M, Mazieres B, Martin-Mola E, Pavelka K, Pendelton A, Punzi L, Serni U, Swoboda B, Verbruggen G, Zimmerman-Gorska I, Dougados M: EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 62 (2003) 1145-1155. doi: 10.1136/ard.2003.011742.
9. Leardini G, Mattara L, Franceschini M, Perbellini A: Intra-articular treatment of knee osteoarthritis. A comparative study between hyaluronic acid and 6-methyl prednisolone acetate. *Clin Exp Rheumatol* 9 (4) (1991) 375-381.
10. Lehmann L, Stöve J: Aktuelle Aspekte zur Ätiologie und Therapie des Arthroseschmerzes. *Schmerz* 18 (2004) 453-462.
11. Matzen P: *Praktische Orthopädie*. J.A. Barth Verlag im Georg Thieme Verlag Stuttgart, ISBN 3-13-131353-6, 3. Auflage, 2002.
12. Merx H, Dreinhöfer KE, Günther KP: Sozialmedizinische Bedeutung der Arthrose in Deutschland. *Z Orthop Unfall* 145 (2007) 421-429.
13. Pietrogrande V, Melanotte PL, D'Agnolo BD, Liri M, Benigni G, Turchetto L, Pierfederici P, Perbellini A: Hyaluronic acid versus methylprednisolone intra-articular injected for treatment of osteoarthritis of the knee.

- Current Therapeutic Research 50 (5) (1991) 691-701.
14. *Reeves KD, Hassanein K*: Randomized, prospective, placebo-controlled double-blind study of dextrose prolotherapy for osteoarthritic thumb and finger joints: evidence of clinical efficacy. *J Altern Complement Med* 6 (4) (2000) 311-320.
 15. *Stöve J, Puhl W*: Übersicht über die klinische und experimentelle Anwendung der Hyaluronsäure bei Gonarthrose. *Z. Orthop.* 137 (1999) 393-399.
 16. *Stöve J*: Konservative Therapie der Arthrose. *Der Orthopäde* 34 (6) (2005) 613-622.
 17. *Sun Y, Stürmer T, Günther KP, Brenner H*: Inzidenz und Prävalenz der Cox- und Gonarthrose in der Allgemeinbevölkerung. *Z. Orthop.* 135 (1997) 184-192.
 18. *Strohmeier M*: Das alternde Gelenk – Anspruch ewiger Belastbarkeit? *Orthopädie & Rheuma* 1 (2005) 46-53.
 19. *Talke M*: Die intraartikuläre Therapie mit Superoxid-Dismutase oder Kortison bei rheumatoiden und arthrotisch-entzündlichen Fingergelenksveränderungen. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie* 1 (1984) 59-63.
 20. *Talke M*: Die konservative Therapie der Daumensattelgelenksarthrose. In: *D. Buck-Gramcko, B. Helbig* (Hrsg.), *Daumensattelgelenksarthrose*, Bibliothek für Handchirurgie. Hippokrates Verlag Stuttgart (1994) 179–183.
 21. *Talke M, Dobner P, Naserke K*: Eine Option bei der Arthrose des Daumensattelgelenks: intraartikuläre Hyaluronsäure. *Orthopädische Praxis* 38 (7) (2002) 495-501.
 22. *Talke M*: Injektionstechniken an der rheumatischen und arthrotischen Hand. *arthrit. und rheuma* 28 (2008) 143-147.
 23. *Weinhart H, Springorum HW*: Anwendungsbeobachtung bei Patienten mit fortgeschrittener Arthrose. *arthrit. und rheuma* 20 (3) (2000) 164-169.

Anschrift des Verfassers:
 Dr. med. M. Talke
 Facharzt für Orthopädie und
 Unfallchirurgie
 Rheumatologie und Sportmedizin
 Klosterstrasse 34 - 35
 D-13581 Berlin
 E-Mail: martingelore@t-online.de

Molekulare Mechanismen von Hyaluronan in gesunden Gelenken und bei Arthrose

Aus dem Institut für Biochemie und Molekularbiologie der Universität Bonn (Direktor: Prof. V. Gieselmann)¹, dem Institut für Physikalische Chemie und Theoretische Chemie der Universität Bonn (Geschäftsf. Direktor: Prof. U. Kubitschek)², der Praxis für Orthopädie Dr. Schulz, Lüdenscheid³, der proRheo GmbH, Althengstett⁴ und der Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sportmedizin Johanna-Etienne-Krankenhaus Neuss (Chefarzt: Prof. Dr. med. Dr. h. c. J. Jerosch)⁵

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Hyaluronan – Gelenkflüssigkeit – Arthrose – Einzelmolekülmikroskopie – Biophysik – Viskosupplementation

Hyaluronan ist für die Viskosität der humanen Gelenkflüssigkeit verantwortlich. Bei der Arthrose sind die Konzentration und das Molekulargewicht von Hyaluronan reduziert, was zu einer Viskositätsabnahme führt. Eine Therapie der Arthrose mit Hyaluronan, welche diesen Viskositätsdefekt korrigiert (Viskosupplementation), wurde in zahlreichen klinischen Studien als wirksam erachtet. Aufgrund eines bisher fehlenden molekularen Verständnisses des Wirkungsmechanismus von Hyaluronan in der Gelenkflüssigkeit ist dieser Therapieansatz aber nicht unumstritten. In dieser Arbeit stellen wir einen neuen methodischen Zugang zur Untersuchung der molekularen Mechanismen von Hyaluronan in Gelenken vor: die ultrasens-

sitive, hoch zeitauflösende Fluoreszenzmikroskopie einzelner Hyaluronanmoleküle in humaner Gelenkflüssigkeit („Einzelmolekülmikroskopie“). Unsere Beobachtungen zeigen eine Zufallsknäuelstruktur einzelner Hyaluronanmoleküle, welche deren viskoelastischen Eigenschaften zugrunde liegt. Zudem sprechen unsere Ergebnisse für spezifische Interaktionen von Hyaluronan innerhalb der Gelenkflüssigkeit. Die Einzelmolekülmikroskopie von Hyaluronan in humaner Gelenkflüssigkeit soll in einer breitangelegten interdisziplinären Kollaborationsstudie dazu verwendet werden, klinisch-pathophysiologische Korrelationen bei Arthrose aufzuklären und den Mechanismus der Viskosupplementation biophysikalisch zu verstehen.

welches durch einen mehrschrittigen Stoffwechselweg gebildet wird. Diese beiden Grundbausteine sind im Hyaluronan im Wechsel durch glykosidische Bindungen zu langen unverzweigten Polymeren verknüpft, welche Molekulargewichte von über 10 Millionen Dalton erreichen können (1). Der Grundbaustein dieser Polymere, das Disaccharid β -Glucuronsäure (1-3)- β -N-Acetylglucosamin, ist in Abbildung 1 gezeigt. Hyaluronan zählt, ähnlich wie das Heparin, zur Molekülfamilie der Glycosaminoglykane. Aufgrund seiner Carboxylgruppen ist Hyaluronan eine Säure, welche eine starke negative Ladung trägt. Wegen seines Reichtums an OH-Gruppen besitzt es zudem eine sehr hohe Wasserbindungsfähigkeit. So bindet 1 g Hyaluronan etwa 1 Liter Wasser. Im menschlichen Körper ist Hyaluronan ein Schlüsselbestandteil der extrazellulären Matrix. Als solcher findet es sich unter anderem im Glaskörper des Auges, in der Haut, im Nervensystem und in Gelenken. Die Konzentration von Hyaluronan in der Gelenkflüssigkeit ist hoch und beträgt etwa 3 g pro Liter (2). Werden

Einleitung

Hyaluronan (oder Hyaluronsäure) ist ein Kohlenhydrat, das aus zwei chemischen

Abkömmlingen der Glucose gebildet wird. Es handelt sich um *Glucuronsäure*, welche durch Oxidation entsteht, und um *N-Acetylglucosamin*,



Summary

die Hyaluronanmoleküle der Gelenkflüssigkeit durch eine spezifische Enzymbehandlung *in vitro* zerstört, kommt es zu einem weitgehenden Verlust der Viskosität (3). *In vivo* wird ein drastischer Viskositätsverlust der Gelenkflüssigkeit bei degenerativen und bei entzündlichen Gelenkerkrankungen beschrieben. Ursache hierfür ist nach dem übereinstimmenden Ergebnis einer größeren Zahl von Studien eine Reduktion der Konzentration und des Molekulargewichts von Hyaluronan in der Gelenkflüssigkeit (2). Allerdings ist dem in einer jüngeren Studie zur Arthrose widersprochen worden (4). Arthrose ist ein durch sehr verschiedene Ursachen auslösbarer, sich selbst verstärkender Krankheitsprozess mit fortschreitendem Abbau von Gelenkknorpel, knöchernem Umbau, Funktionseinschränkungen und Schmerz (5). Es wurde bislang nicht bewiesen, dass die Veränderungen des Hyaluronans in der Gelenkflüssigkeit eine kausale Rolle bei der Pathogenese der Arthrose spielen. Für eine kausale Relevanz von Hyaluronan für die Arthrose jedoch spricht, dass eine die Viskosität der Gelenkflüssigkeit wieder herstellende Substitution mit Hyaluronan (Viskosupplementation) zu einer passageren klinischen Besserung führt (6). Daneben kann für eine kausale Relevanz von Veränderungen des Hyaluronans der Gelenkflüssigkeit für die Entstehung der Arthrose ein „tribologisches“ Argument geltend gemacht werden. Jüngst wurde vorgeschlagen, die Tribologie als Zugangsweg zum Verständnis der Arthrose anzusehen (7). Zur Tribologie gehört die Wissenschaft der Reibungsvorgänge zwischen wechselwirkenden Oberflächen in relativer Be-

Keywords: hyaluronan – synovial fluid – osteoarthritis – single molecule microscopy – biophysics – viscosupplementation

Molecular Mechanisms of Hyaluronan in Healthy Joints and in Osteoarthritis

Hyaluronan is the viscosity-providing component of human synovial fluid. In osteoarthritis (OA), the concentration and the molecular weight of hyaluronan decrease, leading to reduced viscosity. Correction of this loss of viscosity by injection of hyaluronan (viscosupplementation) leads to clinical improvement of OA. Since the mechanism of action of hyaluronan in synovial fluid is poorly understood in molecular terms, however, viscosupplementation is not a generally accepted treatment of OA. In this study we describe a new experimental approach to establish the

molecular mechanism of hyaluronan in joints: highly sensitive, ultrafast fluorescence microscopy of single hyaluronan molecules in human synovial fluid (“single molecule microscopy”). We found that hyaluronan forms random coils in human synovial fluid, thus explaining their involvement in viscoelasticity. Furthermore, hyaluronan seems to undergo specific interactions in synovial fluid. We propose that single molecule microscopy of hyaluronan in human synovial fluid as part of an interdisciplinary approach will help to elucidate clinico-pathophysiologic correlations in OA and to clarify the molecular mechanism of viscosupplementation.

wegung (sog. „Reibpartnern“) (8). Schmierung kann zu einer Verringerung von Reibung und Verschleiß zwischen zwei Reibpartnern durch den Einsatz geeigneter Schmierstoffe beitragen. Man unterscheidet in der Tribologie zwischen einer Grenzflächenschmierung (*boundary lubrication*), bei der sich die wechselwirkenden Oberflächen direkt berühren, und einer hydrodynamischen Schmierung, bei der die Oberflächen durch eine Flüssigkeitsschicht getrennt sind. Bei der hydrodynamischen Schmierung ist der Verschleiß der wechselwirkenden Oberflächen geringer als bei Grenzflächenschmierung. In Gelenken kommen beide Schmierungstypen nebeneinander vor und können ineinander übergehen (gemischte Schmierung) (9). Dieser Übergang wird durch Stribeck-

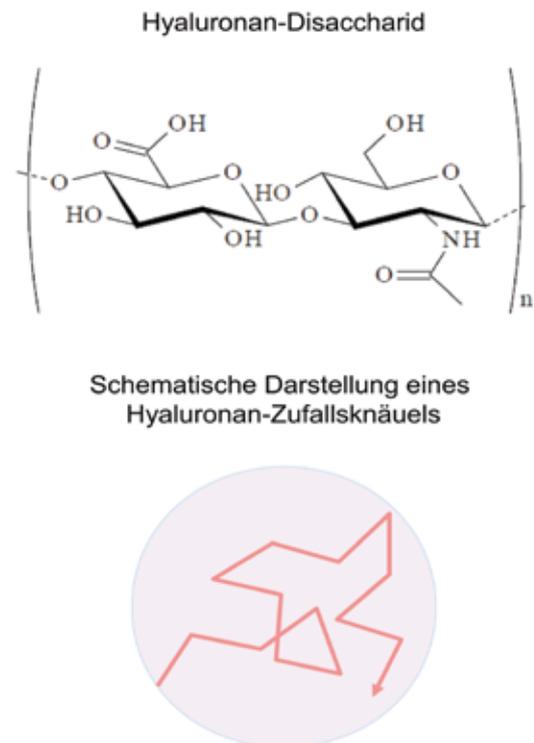


Abb. 1: Chemische Struktur von Hyaluronan (Hyaluronsäure). A: Struktur des charakteristischen Disaccharids. B: Schematische Darstellung der Zufallsknäuelstruktur von hochmolekularem Hyaluronan.

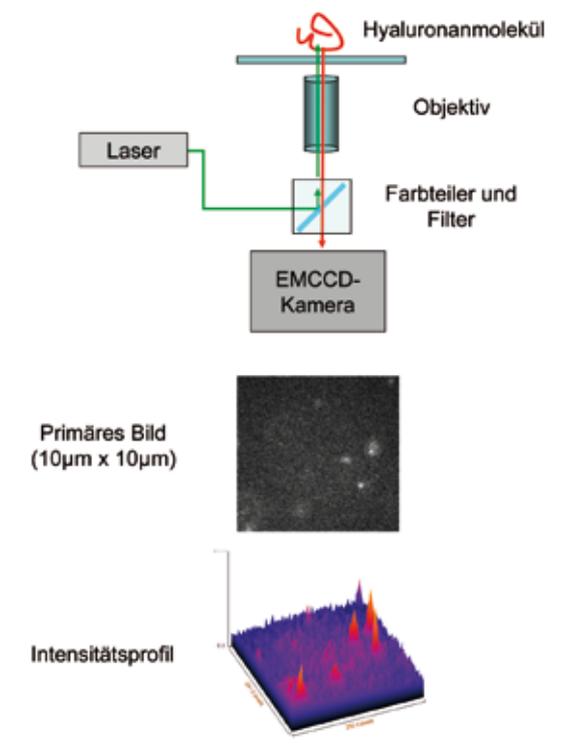


Abb. 2: Einzelmolekülmikroskopie von Hyaluronan.

Graphen beschrieben. Er erfolgt umso früher, je höher die Viskosität des Schmiermittels ist. Hieraus ist zu schließen, dass eine Reduktion der Viskosität der Gelenkflüssigkeit eine Grenzflächenschmierung und somit den Knorpelverschleiß begünstigen wird. Deshalb dürfte eine Reduktion der Konzentration und der Masse von Hyaluronan in der Gelenkflüssigkeit Knorpelverschleiß bedingen.

Unabhängig davon, wie man die vorgetragenen Argumente wertet, scheint unbestreitbar, dass experimentelle Systeme zur Überprüfung postulierter Wirkungsmechanismen von Hyaluronan in Gelenken derzeit nur begrenzt zur Verfügung stehen und deshalb entwickelt werden müssen. Wir wollen in der vorliegenden Arbeit auf eine neue biophysikalische Methode aufmerk-

sam machen, mit der die Beobachtung einzelner Hyaluronanmoleküle in Echtzeit möglich ist. Diese Methode ermöglicht erstmals die akkurate Untersuchung der Mechanik und Interaktionen einzelner Hyaluronanmoleküle in humaner Gelenkflüssigkeit.

Methode

Bei der Einzelmolekülmikroskopie wird fluoreszenzmarkiertes Hyaluronan eingesetzt. Die Fluoreszenz ermöglicht die hochsensitive Detektion von einzelnen Hyaluronanmolekülen (10). Diese werden mit einem Mikroskop inverser Bauart (Zeiss Axiovert 200) untersucht, welches mit einem lichtstarken hochauflösenden Objektiv (63x Ölimerionsobjektiv NA 1.4, Zeiss) ausgestattet ist und das über einen Lichtleiter mit einer Laser-Lichtquelle zur Anregung der Fluoreszenz verbunden ist. Die Bildaufnahme erfolgt mit einer speziellen höchstsensitiven CCD-Kamera (iXon DV 860 BI, Andor Technology), bei der das Primärsignal bereits auf dem Detektorchip verstärkt wird (*electron-multiplying* CCD, EMCCD). Der Versuchsaufbau ist in Abbildung 2 schematisch dargestellt. Hiermit gelingen Echtzeitaufnahmen einzelner Moleküle mit Bildaufnahme-raten von bis zu 400 Bildern pro Sekunde. Diese Bilder werden mit einem rechnergestützten Bildauswertungsprogramm analysiert, wodurch die Positionen der Einzelmoleküle mit einer Genauigkeit im Nanometerbereich gemessen werden können (11). Die in aufeinanderfolgenden Bildern ermittelten Positionen werden zu Bewegungspfaden verbunden, welche die Brownsche Zufallsbewegung von einzelnen Hyaluronanmolekülen repräsentieren. Aus repräsentativen Gesamtheiten solcher Bewegungspfade wird der

Diffusionskoeffizient der Moleküle nach der Methode des mittleren Verschiebungsquadrats von *Einstein* errechnet (12). Alle genannten Analyse-schritte werden mithilfe eines von uns entwickelten interaktiven Auswertungsprogramms mit einer graphischen Nutzeroberfläche vorgenommen.

Ergebnisse

Einzelmolekülmikroskopische Bilder von Hyaluronan in Lösung zeigen relativ kleine runde Strukturen (Abb. 2). Wenn man berücksichtigt, dass beispielsweise ein Hyaluronanmolekül mit einem Molekulargewicht von 1.500.000 Da eine Konturlänge von $4 \cdot 10^{-6}$ Meter besitzt (vollständig gestrecktes Molekül), und dass der Durchmesser des Fluoreszenzsignals eines solchen Moleküls im einzelmolekülmikroskopischen Bild nur $0,367 \cdot 10^{-6}$ Meter beträgt, so ist offensichtlich, dass diese Moleküle stark geknäult sein müssen (10). Gleichwohl sind Hyaluronanknäuel in Lösung weit entfernt von einer wasserfreien kompakten Konformation, wie sie beispielsweise bei globulären Proteinen anzutreffen ist. Hyaluronanknäuel sind so locker, dass sie nur zu etwa 0,1 % aus Hyaluronan und zu 99,9 % aus eingelagertem Wasser bestehen. Analysiert man die Bewegungspfade von einzelnen Hyaluronanmolekülen (Abb. 3A) nach Einstein, so zeigen diese eine lineare Zunahme des mittleren Verschiebungsquadrates über die Zeit (Abb. 3B). Dieser Funktionszusammenhang ist diagnostisch für eine Brownsche Zufallsbewegung (= Diffusion). Das mittlere Verschiebungsquadrat ist ein Maß für die „Luftlinien“-Distanz vom Pfadbeginn, welche Hyaluronanmoleküle im Laufe einer Brownschen Zufallsbewegung zurücklegen. Aus der Steigung dieser Kurve ergibt sich für Hyaluronan mit einer mittleren Masse von 1.5 MDa beispielsweise ein Dif-

fusionskoeffizient von etwa $3 \mu\text{m}^2/\text{s}$ (10). Dieser methodische Ansatz lässt sich auch auf menschliche Gelenkflüssigkeit übertragen (Kappler, Kamin-ski, Gieselmann, Kubitscheck und Jerosch, unveröffentlichte Beobachtungen). In unseren Messungen diffundierte Hyaluronan in Gelenkflüssigkeit von einem Patienten mit einer akuten Meniskusläsion etwa 13fach langsamer als in Pufferlösung, während ein inerte makromolekulare Tracer nur etwa 7fach langsamer diffundierte. Dies spricht für spezifische Interaktionen der Hyaluronanmoleküle in menschlicher Gelenkflüssigkeit. Bei fortgeschrittener Arthrose zeigte die Einzelmolekülmikroskopie ebenfalls charakteristische Befunde. In der Gelenkflüssigkeit einer Patientin mit fortgeschrittener Arthrose, welche während einer TEP-OP des Knies gewonnen wurde, fand sich eine bloß 3fache Reduktion des Diffusionskoeffizienten von Hyaluronan und die Tracerdiffusion war vergleichbar verlangsamt (4fach) (Kappler, Kamin-ski, Gieselmann, Kubitscheck und Jerosch, unveröffentlichte Beobachtungen). Hieraus schließen wir, dass bei Arthrose das Ausmaß spezifischer Interaktionen von Hyaluronan mit anderen Komponenten der Gelenkflüssigkeit drastisch reduziert ist.

Diskussion

Die Ergebnisse der Einzelmolekülmikroskopie weisen auf spezifische Interaktionen der Hyaluronanmoleküle in der menschlichen Gelenkflüssigkeit hin. Solche Interaktionen können durch ein dynamisches Netzwerkmodell der Gelenkflüssigkeit veranschaulicht werden. Die dynamische Quervernetzung von Hyaluronan könnte von kritischer Bedeutung für die Effizienz einer Viskosupplementation sein. Es existiert eine Reihe von Kandidaten-

molekülen, welche diese Vernetzung vermitteln könnten. Der Einfluss solcher Vernetzer soll in zukünftigen Studien weiter untersucht werden. Auf der Grundlage dieser kasuistischen Beobachtungen schlagen wir die Hypothese vor, dass die dynamische Netzwerkstruktur der Gelenkflüssigkeit im Verlauf von Arthroseerkrankungen verloren zu gehen scheint. Diese Hypothese gilt es in einer breitangelegten interdisziplinären Studie zu überprüfen, in der umfassende klinische, viskosmetrische, biochemische und einzelmolekülmikroskopische Daten gewonnen werden sollen.

Fazit für die Praxis

1. Einzelne fluoreszente Hyaluronanmoleküle können in humaner Gelenkflüssigkeit in Echtzeit beobachtet werden.
2. Hyaluronan besitzt eine Zufallsknäuelstruktur und interagiert spezifisch innerhalb der humanen Gelenkflüssigkeit (dynamisches Netzwerkmodell).
3. Die molekulare Struktur der Verknüpfungen ist noch unbekannt.
4. Die Einzelmolekülmikroskopie von Hyaluronan in humaner Gelenkflüssigkeit soll in einer breitangelegten interdisziplinären Kollaborationsstudie zusammen mit umfassenden klinischen, biochemischen und viskosmetrischen Daten dazu verwendet werden, klinisch-pathophysiologische Korrelationen bei Arthrose aufzuklären.

Danksagung

Die Autoren danken Herrn Professor Dr. med. Volkmar Gieselmann, Frau Dr. rer. nat. Anne Sieben und Herrn Professor Dr. rer. nat. Hanns Häberlein für die dem Vorhaben gewährte Unterstützung. Herrn Professor Dr. rer. nat. Ulrich Kubitscheck danken wir für die Möglichkeit, das von ihm

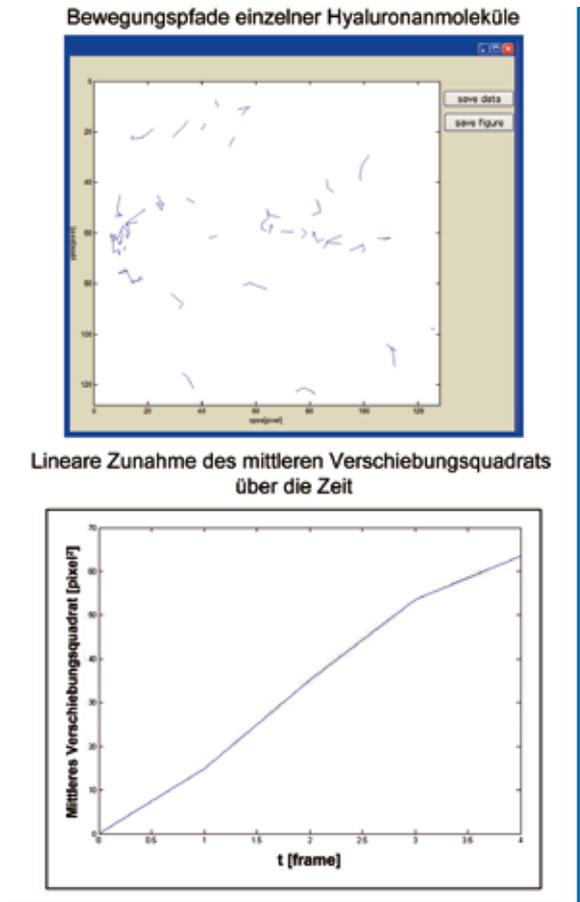


Abb. 3: Quantitative Analyse der Bewegungen von einzelnen Hyaluronanmolekülen. A: Bewegungspfade einzelner Hyaluronanmoleküle. Die Pfade wurden mit einem interaktiven Programm bestimmt und werden innerhalb der graphischen Nutzeroberfläche des Programms dargestellt. B: Lineare Zunahme des mittleren Verschiebungsquadrats von Hyaluronanmolekülen über die Zeit.

entwickelte Mikroskop für unsere Messungen zu nutzen, und seine stete Diskussionsbereitschaft.

Interessenkonflikt:

Dr. med. Axel Schulz arbeitet neben seiner Tätigkeit in der orthopädischen Praxis bei der Genzyme GmbH, Neu-Isenburg.

Literatur

1. Löffler, G., Petrides, P., Heinrich, P.: Biochemie und Pathobiochemie. 8 ed., Heidelberg: Springer, 2007.

2. *Fam, H., J. T. Bryant, Kontopoulou, M.:* Rheological properties of synovial fluids. *Biorheology*, 44 (2) (2007) 59-74.
3. *Thurston, G.B., Greiling, H.:* Viscoelastic properties of pathological synovial fluids for a wide range of oscillatory shear rates and frequencies. *Rheol. Acta*, 17 (1978) 433-445.
4. *Dunn, S., Kolomytkin, O. V., Marino, A. A.:* Pathophysiology of osteoarthritis: evidence against the viscoelastic theory. *Pathobiology*, 76 (6) (2009) 322-328.
5. *Lohmander, L. S.:* What can we do about osteoarthritis? *Arthritis Res*, 2 (2) (2000) 95-100.
6. *Balazs, E. A.:* Viscosupplementation for treatment of osteoarthritis: from initial discovery to current status and results. *Surg Technol Int*, 12 (2004) 278-289.
7. *Wimmer, M. A., Schmid, T. M., Jacobs, J. J.:* Tribology: a portal to understand joint failure? *Arthritis Rheum*, 56 (11) (2007) 3511-3513.
8. *Czichos, H., Habig, K.-H.:* Tribologie-Handbuch. 2 ed., Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2003.
9. *Wright, V., Dowson, D.:* Lubrication and cartilage. *J Anat*, 121 (1976) 107-118.
10. *Kaminski, T. et al.:* Imaging and tracking of single hyaluronan molecules diffusing in solution. *Glycoconj J*, 25 (6) (2008) 555-560.
11. *Grünwald, D. et al.:* Direct observation of single protein molecules in aqueous solution. *Chemphyschem*, 7 (4) (2006) 812-815.
12. *Einstein, A.:* Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. *Annalen der Physik*, 14 (1905) 183-192.

Anschrift für die Verfasser:
 PD Dr. J. Kappler
 Institut für Biochemie und
 Molekularbiologie
 Nussallee 11
 D-53115 Bonn
 E-Mail: kapplerj@uni-bonn.de

M. D. Schubert, A. Helmbrecht, T. Hoogland

Die transforaminale endoskopische Nukleotomie

Ergebnisse einer prospektiven Studie mit einem 2-Jahres-Follow-up

Aus dem APEX SPINE Center, Zentrum für funktionserhaltende Wirbelsäulenchirurgie, München

Ziel der Studie

Die konventionelle offene lumbale Nukleotomie ist noch immer der „Golden Standard“ bei symptomatischen lumbalen Bandscheibenvorfällen. Aus Angst vor Komplikation wurden in den letzten Jahren zahlreiche minimalinvasive Verfahren entwickelt. Ziel dieser prospektiven Studie ist die Bewertung der Effektivität und Komplikationsrate der endoskopischen transforaminalen Endoskopie bei symptomatischen Bandscheibenvorfällen.

Vorbemerkungen

Bei der herkömmlichen offenen Entfernung eines Bandscheibensequesters in Vollnarkose wird ein Teil der Lamina sowie des Ligamentum flavum reseziert. Zusätzlich muss der „Nervenschlauch“ mobilisiert und beiseite gehalten werden, wobei ein Verletzungsrisiko besteht. Während der Resektion von Bandscheibenmaterial aus dem Intervertebralraum kann es zu einer Perforation des vorderen Längsbandes und der Aorta abdominalis mit ernsthaften, manchmal tödlichen Komplikationen kommen. Aus Angst vor Komplikationen wurde nach minimalinvasiven Verfahren für den Patienten und Chirurgen gesucht (1-6).

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Lendenwirbelsäule – lumbaler Bandscheibenvorfall – Endoskop – transforaminal – posterolateral – Foraminoplastik

Operationsziel: Entfernung eines lumbalen Bandscheibensequesters; zusätzlich kann bei Vorliegen einer foraminalen Stenose dekomprimiert werden (Foraminoplastik). Ziel ist die Wiederherstellung einer möglichst normalen, schmerzfreien Wirbelsäulenfunktion.

Indikationen: Alle Formen sequestrierter Bandscheibenvorfälle unabhängig von Lage, Form und Größe, welche konservativen Behandlungsverfahren nicht mehr zugänglich sind. Auch bei Cauda-equina-Syndrom.

Relative Kontraindikationen: Dorsal der Dura sequestrierter lumbaler Bandscheibenvorfall. Diese Vorfälle sind nur intralaminar zugänglich.

Operationstechnik: Seitenlagerung auf röntgendurchlässigem Tisch. Frei schwenkbarer

C-Bogen. Bei einem nach kranial sequestrierten Vorfall ist der Eintrittswinkel eher flach, bei einem kaudal sequestrierten eher steil zu wählen. Fräsen eines lateralen Zugangs transforaminal zum Spinalkanal. Der Sequester wird endoskopisch durch ein Arbeitsröhrchen entfernt.

Weiterbehandlung: Der Patient, mit einer Rumpforthese versorgt, verbleibt postoperativ ca. 2 h im Aufwachraum. Keine medikamentöse Thromboseprophylaxe. Kontrolluntersuchung am nächsten Vormittag. Physiotherapie nach einer Woche. Rumpforthese wird ca. 2 bis 6 Wochen getragen. MRT-Kontrolle sowie MedX-Rückenmuskelttest zur Beurteilung, wie sich die Kraft und Kondition der Rückenmuskulatur nach 3 Monaten entwickelt haben.

Beim dorsolateralen transforaminalen Zugang zum Intervertebral- und Epiduralraum kommt es zu keiner Verletzung von

Strukturen, welche zu einer Narbenbildung oder gar zu einer Instabilität führen könnten (7). Der Zugang verringert außerdem

Summary

Keywords: lumbar spine – prolapsed lumbar vertebral disk – endoscope – transforaminal – posterolateral – foraminoplasty

The Transforaminal Endoscopic Discectomy

Results of a Prospective Study with a Two-Year Follow-up

Objective: Removal of a sequestered lumbar diskherniation; additional enlarging of a foraminal stenosis (decompression=foraminoplasty). The objective is to restore the best possible pain-free function of the spinal column.

Indications: Prolapsed lumbar vertebral disk, independent of position, shape and size that is no longer responding to nonoperative treatment. Also Cauda equina syndrome.

Relative contraindications: Sequestered herniated lumbar disk posterior to the dura mater. These herniated disks are only accessible intralaminar.

Surgical technique: Lateral

positioning on a radiolucent table allowing the use of an image intensifier. In the case of sequestration in a cranial direction a somewhat smaller angle of access should be chosen, for caudal displacement the angle should be greater. Reaming of a lateral transforaminal approach to the spinal canal. The sequester is removed endoscopically through a working cannula.

Postoperative management: The patient, fitted with a brace, remains in the recovery room for approximately 2 h. No medicinal thrombosis prophylaxis. Follow-up examination the next morning. Physiotherapy after 1 week. The brace is worn for approximately 2 to 6 weeks. MRI checkup and after 3 months evaluation of the development of strength and the state of the back musculature.

die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines „Post-discectomy syndrom“.

Bei dem von *Kambin* (8) 1986 beschriebenen posterolateralen perkutanen Nukleotomieverfahren besteht die Möglichkeit der Verletzung und/oder Kompression der Nervenwurzel oder des Ganglions. Aufgrund der geringeren Größe des Neuroforamens bei foraminaler Stenose erhöht sich das Risiko einer Nervenirritation. Die noch von *Haag* (9) 1999 beschriebenen Probleme und schlechten Ergebnisse sowie auch die Unmöglichkeit des Erreichens eines Bandscheibenvorfalles bei engem Neuroforamen oder bei weit nach kaudal oder kranial sequestriertem

Vorfall gehören inzwischen der Vergangenheit an.

Mit speziellen Fräsen und/oder Bohrern ist es möglich, das Neuroforamen stufenweise aufzuweiten und so lumbale Bandscheibensequester gut zu erreichen (10).

Material

Um Eingang in die hier vorgelegte Studie zu finden, mussten die Patienten folgende Voraussetzungen erfüllen: persistierende Lumboischialgien, bisheriges Versagen konservativer Maßnahmen, Taubheitsgefühl und/oder Kraftverlust im Bein. Alle Patienten wiesen ein positives Lasaguesches Zeichen und einen positiven MRT-Befund mit Bandscheibense-

quester bei nur in einer Etage geplanter Operation auf.

Ausschlusskriterien: Patienten mit einem Vorfall in mehr als einer Ebene, voroperierte Bandscheibe, Patienten jünger als 18 und älter als 65 Jahre. Keiner der Patienten war bereits an der Wirbelsäule operiert worden.

Das Patientenalter lag zwischen 18 und 65 Jahren (durchschnittlich 42 Jahre). Es handelte sich um 31 % Frauen und 69 % Männer. 264 Patienten erfüllten diese Kriterien.

Methode

Anästhesie, Lagerung und Operationstechnik

Analgesiedierung z. B. mit i.v. Opiaten und Midazolam (z.B. Utiva® 0,05µg/KG/min und 3 – 5mg Dormicum®), Pulsoxymeter und EKG. Die Analgesiedierung sollte nicht zu „tief“ sein, der Patient sollte jederzeit ansprechbar sein. Lagerung auf röntgendurchlässigem Tisch (Seiten- oder Bauchlagerung) (Abb. 1 – 1c).

Der reguläre Zugang bei einem Sequester in der Etage L5/S1 und L4/5 liegt ca. 12 bis 14 cm, in den Etagen L3/4 und L2/3 bei ca. 10 cm lateral der Mittellinie. Bei einem nach kranial sequestrierten Vorfall ist der Eintrittswinkel eher flach, bei einem kaudal sequestrierten eher steil zu wählen. Fräsen eines lateralen Zugangs transforaminal zum Spinalkanal. Der Sequester wird endoskopisch durch ein Arbeitsröhrchen entfernt. Am Ende der Operation wurde die frei pulsierende Nervenwurzel dargestellt (Abb. 2a – 2e).

Weiterbehandlung

Der Patient verbleibt postoperativ ca. 2 Stunden im Aufwachraum, wird mit einer Rumpforthese versorgt. Keine medikamentöse Thrombose-

prophylaxe. Kontrolluntersuchung am nächsten Vormittag. Physiotherapie nach einer Woche. Rumpforthese wird ca. 2 bis 4 Wochen getragen. MRT-Kontrolle sowie MedX Rückenmuskeltest zur Beurteilung, wie sich die Kraft der Rückenmuskulatur und -kondition nach 3 Monaten entwickelt hat.

Operationsprinzip und -ziel

Perkutaner, dorsolateraler, transforaminaler Zugang zum Epidural- und Intervertebralraum zur Entfernung eines sequestrierten, lumbalen Bandscheibenvorfalls mit einem speziellen starren Instrumentarium unter endoskopischer videoassistierter Kontrolle. Zusätzliche Foraminoplastik bei foraminaler Stenose.

Ziel ist die Beseitigung eines symptomatischen Bandscheibenvorfalls mit oder ohne neurologische Ausfallerscheinungen und die Wiederherstellung einer schmerzfreien Wirbelsäulenfunktion (10).

Vorteile

- direkte Schmerzlinderung in ca. 90 % der Patienten zu erwarten
- keine Eröffnung des Ligamentum flavum, dadurch geringere Instabilitätsgefahr und Narbenbildung
- direkter Zugang zum Sequester
- keine Vollnarkose, dadurch geringeres Risiko einer Nervenschädigung und einer Thrombose
- minimalinvasiver Zugang, dadurch geringeres Risiko einer Infektion oder Nachblutung
- ambulantes Vorgehen möglich
- geringe postoperative Schmerzen
- kürzere Rehabilitation und schnellere Rückkehr ins Berufsleben

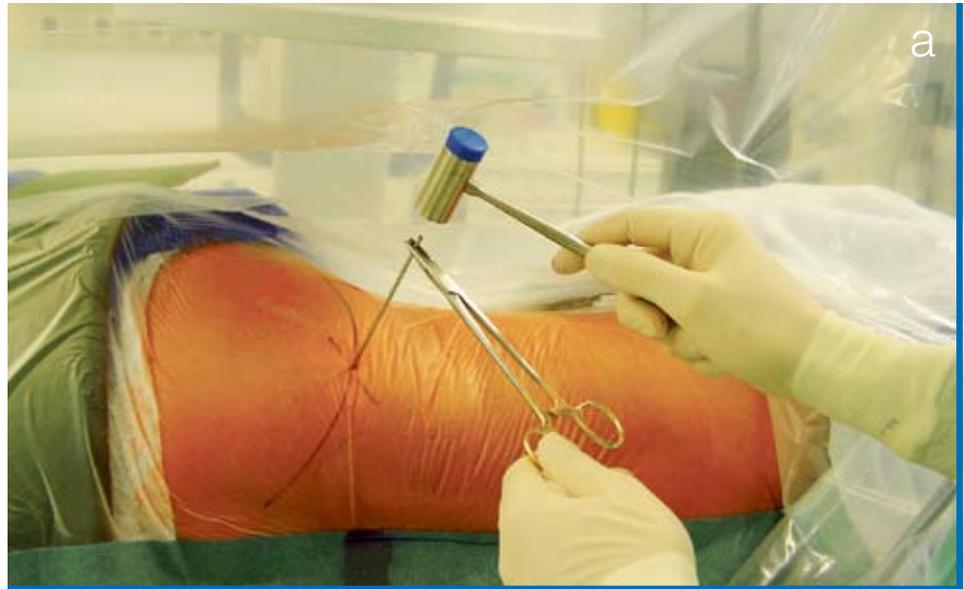
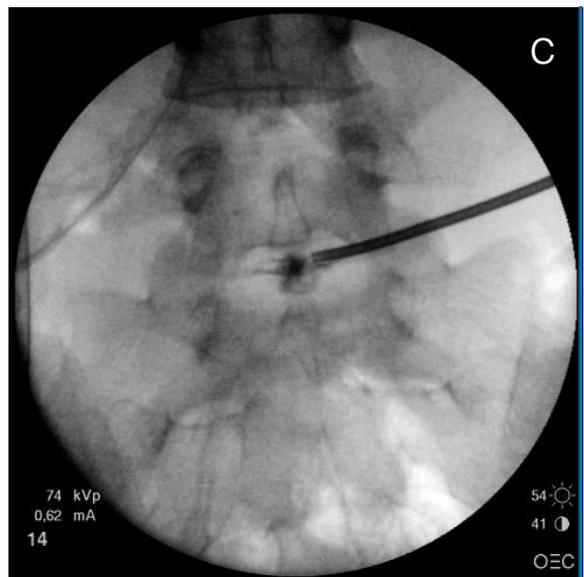
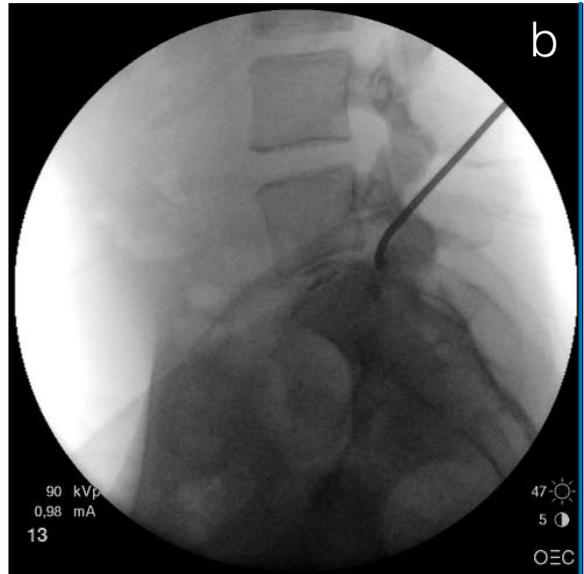


Abb. 1a – 1c: Patient in Seitenlagerung auf einem röntgendurchlässigen Tisch. Der mobile Bildverstärker steht über der zu operierenden Etage bereit. Idealerweise sollte die Spitze des gebogenen Führungsstabes bei seitlicher Röntgenkontrolle dorsal der Bandscheibe (b), bei der a.p. Röntgenkontrolle bis zur Mitte des Spinalkanals vorgeschoben sein (c).



Nachteile

- aufwändiges Instrumentarium
- technisch anspruchsvolles Operationsverfahren
- erhöhte Strahlenbelastung

Indikationen

- jegliche Form lumbaler, nicht sequestrierter und sequestrierter Bandscheibenvorfälle inkl. auch weit nach caudal oder cranial sequestrierter Bandscheibenvorfälle
- Cauda-equina-Syndrom

Kontraindikationen

- seltener, dorsal der Dura sequestrierter lumbaler Bandscheibenvorfall

Ergebnisse

Die Ergebnisse wurden mit eigenen Fragebögen einschließlich *MacNab* (11) und VAS nach 3 Monaten im Rahmen einer klinischen Nachkontrolle ausgewertet. Nach 1 Jahr und 2 Jahren postoperativ wurden die Patienten per Fragebogen um ihr Urteil gebeten.

Nach zwei Jahren konnte eine Nachuntersuchungsquote von

95,8 % erreicht werden, d. h. wir konnten 253 der 264 Patienten kontrollieren.

Jeweils 1 Patient wurde in der Etage L1/L2 und L2/L3, 8 in der Etage L3/L4, 109 in der Etage L4/L5 und 6 in der Etage L5/L6 (Übergangswirbel) und 129 Patienten in der Etage L5/S1 operiert.

Bei 96,4 % der Operierten erreichten wir ein ausgezeichnetes

oder gutes Resultat: 62,8 % der Operierten waren sehr zufrieden, 33,6 % zufrieden. Ein unbefriedigendes Resultat gaben lediglich 2,8 % der Patienten an, 0,8 % waren unzufrieden.

Bei 122 Patienten (58,7 %) war die vor der Operation bestehende Taubheit nicht mehr vorhanden, bei 31,3 % war sie gebessert. Eine fortbestehende unveränderte Taubheit gaben 9,5 % der Patienten an, eine Zunahme 0,5 %.

209 Patienten wiesen präoperativ einen Kraftverlust im Bein auf. Postoperativ konnte ein Kraftverlust bei 59,8 % der Operierten nicht mehr nachgewiesen werden; bei 34,1 % war er weniger stark als vor der Operation ausgeprägt. Unverändert bei 5,6 %, und 0,5 % gaben eine Verschlimmerung der Beinschwäche an.

Nach den Kriterien von *MacNab* (n=253) (Tab. I) erreichen wir bei 45,1 % der Patienten ein ausgezeichnetes Ergebnis, bei 48,6 % ein gutes Ergebnis. Funktionell noch behindert waren 5,5 % der Patienten, unzufrieden 0,8 %.

Nach der Visuellen Analogskala (VAS) bezogen auf den Rückenschmerz konnten die ursprünglich 8,5 Punkte auf 1,9 Punkte verbessert werden, bezogen auf den Beinschmerz von 8,3 präoperativ auf 1,7 postoperativ.

247 der 253 operierten Patienten würden sich erneut ambulant mit dem gleichen Verfahren operieren lassen.

Komplikation und Rezidive

Bei keinem Patienten traten ernsthafte Komplikationen, insbesondere keine Infektionen auf. Bei 3 Patienten (0,5 %) trat eine passagere Parästhesie sowie eine Zehen- und Fußheberschwäche auf. Diese Störung war nach drei Monaten verschwunden. Ein Patient

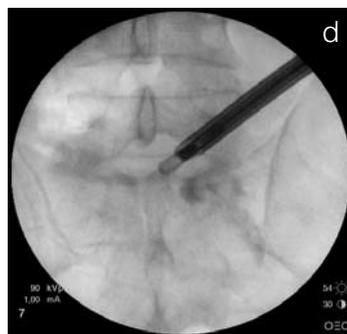
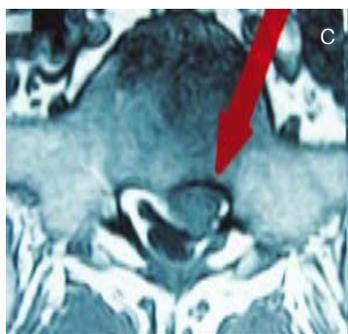
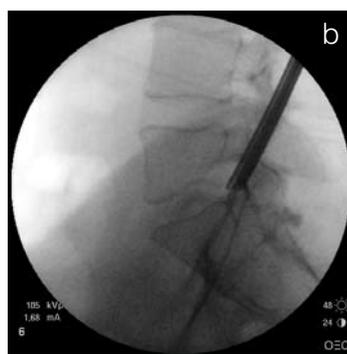
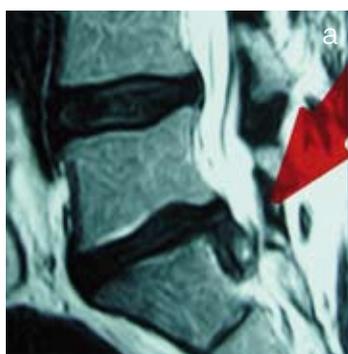


Abb. 2a – 2e:

Das MRT (a und c) zeigt einen etwas nach caudal sequestrierten mediolateralen NPP L5/S1. Die Position der Faszange wird röntgenologisch in zwei Ebenen kontrolliert (b und d)).

Die Zange sollte genau dort liegen, wo der Bandscheibenvorfall erwartet wird. Der Sequester und weitere mögliche Fragmente werden extrahiert. Nach Entfernung aller Fragmente wird das Endoskop nochmals eingeführt und das Operationsgebiet wird kontrolliert. Die pulsierende Nervenwurzel sollte erkennbar sein (e).

zeigte eine vorübergehende allergische Reaktion auf das verabreichte Cephalosporin. Die Rezidivrate lag bei unseren Patienten in den ersten beiden Jahren nach der Operation bei 4,7 % (12 Patienten). Alle 12 Patienten wurden neuerlich endoskopisch nachoperiert. Davon wurden 4 Patienten in der Etage L4/5 und 8 Patienten in der Etage L5/S1 operiert.

Resümee

In einer Publikation aus dem Jahr 2002 wird über befriedigende Ergebnisse bei dorsolateralen endoskopischen Bandscheibenoperationen in 89,3 % berichtet, über schlechte Ergebnisse in 10,7 % (12). Die Komplikationsrate lag bei 3,5 % einschließlich 0,6 % Bandscheibeninfektionen und einer Reoperation wegen einer größeren Dura-Verletzung. In einem Nachuntersuchungszeitraum von 19 Monaten betrug die Reoperationsrate 5 %.

Die Ergebnisse der offenen und endoskopischen Bandscheibenchirurgie sind offenbar vergleichbar (13). In einer Studie von *Hermantin* (14) fällt der Vergleich so aus: Bei endoskopischen Operationen wurden bei 30 Patienten in 97 % gute Ergebnisse, bei 30 Patienten mit offener Bandscheibenoperation in 93 % gute Resultate erzielt. Zu ähnlichen

Ergebnissen sind u. a. auch *Mayer* und *Rüthen* (15,16) gekommen. Zusammenfassend ist die transforaminale endoskopische Nukleotomie eine effektive und sichere Alternative zur konventionellen offenen Mikrodiskektomie und gehört in unserer Abteilung zum „Goldenen Standard“.

Literatur

1. *Krappel F, Schmitz R, Bauer E, Harland U*: Offene oder endoskopische Nukleotomie – Ergebnisse einer kontrollierten klinischen Studie mit unabhängiger Nachuntersuchung, MRT und unter besonderer Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Relation. Orthopädische Praxis, No. 37 (2001) 164-169.
2. *Stücker R, Krug C, Reichelt A*: Der perkutane transforaminale Zugang zum Epiduralraum. Orthopäde, No. 26 (1997) 280-287.
3. *Hoogland T, Scheckenbach C*: Die perkutane lumbale Nukleotomie mit Low-Dosis Chymopapain, ein ambulantes Verfahren. Z. Orthop. 133 (1995) 106-113.
4. *Hoogland T, Scheckenbach C*: Endoskopische transforaminale Diskektomie bei lumbalen Bandscheibenvorfällen. Orthopädische Praxis 34, 5 (1998) 352-355.
5. *Scheckenbach C, Hoogland T*: Endoskopische transforaminale Diskektomie (EDT) – Ergebnisse nach 2 Jahren. Orthopädische Praxis 35, 2 (1999) 104-105.
6. *Hoogland T, Scheckenbach C*: Endoskopische transforaminale Diskektomie. Ambulant operieren 4, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1999.
7. *Osman S, Nibu K, Panjabi M, Marsolais E, Chaudhary R*: Transforaminal and Posterior Decompressions of the Lumbar Spine. Spine, Volume 22 (1997) 1690-1693.
8. *Kambin P, Sampson S*: Posterolateral percutaneous suction-excision of herniated lumbar intervertebral discs: Report of interim results. Clin Orthop, Vol 207 (1986) 37-43.
9. *Haag M*: Transforaminale endoskopische Mikrodiskektomie. Orthopäde, No. 28 (1999) 615-621.
10. *Schubert M, Hoogland T*: Die transforaminale endoskopische Nukleotomie mit Foraminoplastik bei lumbalen Bandscheibenvorfällen. Urban & Vogel. Oper Orthop Traumatolog 5 (2005) 641-661.
11. *MacNab, I*: Negative disc exploration. J Bone Joint Surg AM, July; 55 (5) (1971) 891-903.
12. *Yeung A, Tso P*: Posterolateral Endoscopic Excision for Lumbar Disc Herniation. Spine, Volume 27, No. 7 (2002) 722-731.
13. *Mayer H, Brock M*: Percutaneous endoscopic discectomy: Surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. J

Tab. I: MacNab-Klassifikation.

ausgezeichnet	kein Schmerz, keine Aktivitätseinschränkungen
gut	gelegentlicher Rücken- oder Beinschmerz, welche die Arbeit oder Freizeitaktivität nicht einschränken
zufrieden	insgesamt verbessertes Allgemeinbefinden und Aktivität, jedoch zeitweilige Schmerzen, welche die Arbeit oder Freizeitaktivitäten einschränken
unbefriedigend	keine Verbesserung oder aber nur ungenügende Linderung der Beschwerden (Schmerzen), welche eine allgemeine Aktivitätszunahme nicht ermöglichen. Evtl. weitere Operation erforderlich

- Neurosurg, Vol 78 (1993) 216-225.
14. *Hermantin F, Peters T, Quartararo L*: A prospective, randomized study comparing the results of open discectomy with those of video-assisted arthroscopic microdiscectomy. *J Bone Joint Surg (A)*; Vol 81 (1999) 958-965.
15. *Mayer H, Brock M*: Percutaneous endoscopic discectomy: Surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. *J Neurosurg, Vol 78 (1993) 216-225.*
16. *Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G*: Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *Spine (Phila Pa 1976)*. Apr 20; 33 (9) (2008) 931-939.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. M. D. Schubert
APEX-Spine-Center
Helene-Weber-Allee 19
D-80637 München
E-Mail: schubert@apex-spine.com

Die Belegarztzulassung – ein Weg zur Überwindung von Zulassungsbeschränkungen?

Rechtsanwalt Dr. Bernhard Debon, Karlsruhe

Ist ein kassenärztlicher Planungsbereich für die weitere Zulassung von Vertragsärzten einer Fachgruppe gesperrt, stellt sich die Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen trotz der bestehenden Zulassungsbeschränkungen noch eine Zulassung als Vertragsarzt in diesem Planungsbereich möglich ist.

Ausnahmetatbestände für eine Zulassung trotz Zulassungsbeschränkungen

In erster Linie kommt die sog. Jobsharing-Zulassung gemäß § 101 Abs. 1 Nr. 4 SGB V in Betracht. Da die ausnahmsweise Zulassung als Vertragsarzt auf diesem Weg zwingend mit einer Leistungsbegrenzung für die Jobsharing-Partner verbunden ist, ist dieser Ausnahmetatbestand in der Regel (wirtschaftlich) wenig attraktiv.

Weitere Ausnahmetatbestände für die Zulassung als Vertragsarzt trotz angeordneter Zulassungsbeschränkungen sind in § 24 Bedarfsplanungs-Richtlinie-Ärzte vorgesehen. Danach darf der Zulassungsausschuss unbeschadet der Anordnung von Zulassungsbeschränkungen dem Zulassungsantrag eines Vertragsarztes der betroffenen Arztgruppe entsprechen, wenn eine der in § 24 Bedarfsplanungs-Richtlinie-Ärzte aufgeführten Ausnahmen vorliegt. Die wichtigsten der dort aufgeführten Ausnahmetatbestände sind der nachweisliche lokale

Versorgungsbedarf in Teilen eines großstädtischen Planungsbereichs oder eines großräumigen Landkreises sowie die Situation, dass im Planungsbereich noch ein besonderer Versorgungsbedarf gegeben ist, wie er durch den Inhalt des Schwerpunkts, einer fakultativen Weiterbildung oder einer besonderen Fachkunde für das Facharztgebiet nach der Weiterbildungsordnung umschrieben ist. Eine qualitätsbezogene Ausnahme kann nach dieser Bestimmung auch gestattet werden, wenn durch die Zulassung eines Vertragsarztes, der spezielle ärztliche Tätigkeiten ausübt, die Bildung einer ärztlichen Gemeinschaftspraxis mit spezialistischen Versorgungsaufgaben ermöglicht wird. Und schließlich sind die Voraussetzungen für eine ausnahmsweise Zulassung gegeben, wenn unbeschadet der festgestellten Überversorgung in einer Arztgruppe, welche nach ihrer Gebietsbeschreibung auch ambulante Operationen einschließt, diese Versorgungsform nicht in ausreichendem Maße angeboten wird.

In der Praxis führen diese Ausnahmetatbestände eher ein Schattendasein. Dies liegt nicht zuletzt auch an der besonders rigiden Handhabung dieser Bestimmungen durch die Zulassungsgremien und die Kassenärztlichen Vereinigungen. Nicht zuletzt aus diesem Grund rückt – vor allem auch für die operativ tätigen Ärzte – ein weiterer Ausnahmetatbestand in den Blickpunkt, der eine Zulassung als Vertragsarzt trotz bestehender

Zulassungsbeschränkungen für den betroffenen Planungsbereich ermöglichen kann. Die Rede ist von § 103 Abs. 7 SGB V. Diese Bestimmung lautet:

„In einem Planungsbereich, für den Zulassungsbeschränkungen angeordnet sind, haben Krankenhausträger das Angebot zum Abschluss von Belegarztverträgen auszuschreiben. Kommt ein Belegarztvertrag mit einem im Planungsbereich niedergelassenen Vertragsarzt nicht zustande, kann der Krankenhausträger mit einem bisher im Planungsbereich nicht niedergelassenen geeigneten Arzt einen Belegarztvertrag schließen. Dieser erhält eine auf die Dauer der belegärztlichen Tätigkeit beschränkte Zulassung; die Beschränkung entfällt bei Aufhebung der Zulassungsbeschränkungen nach Absatz 3, spätestens nach Ablauf von zehn Jahren.“

Voraussetzungen für die Sonderzulassung nach § 103 Abs. 7 SGB V

Das Bundessozialgericht, das sich bereits mehrfach mit diesem Ausnahmetatbestand zu beschäftigen hatte, gibt den Zulassungsgremien einen beachtlichen Katalog von Punkten vor, den die Zulassungsausschüsse zu prüfen haben, wenn ein Arzt über die Ausschreibung einer belegärztlichen Tätigkeit gemäß § 103 Abs. 7 SGB V die ausnahmsweise Zulassung als Vertragsarzt trotz der für sein Fachgebiet geltenden Zulassungsbeschränkungen begehrt. Danach müssen die

Zulassungsgremien insbesondere prüfen

- ob der Krankenhausträger die belegärztliche Tätigkeit ordnungsgemäß ausgeschrieben hat
- ob der Krankenhausträger den sich aus § 103 Abs. 7 Satz 2 SGB V ergebenden Anforderungen an das Besetzungsverfahren entsprochen hat, insbesondere, ob sich außer dem externen Bewerber auch im Planungsbereich bereits niedergelassene Vertragsärzte um die Tätigkeit als Belegarzt beworben haben
- ob ein Belegarztvertrag mit dem bzw. den internen Bewerber(n) aus nachvollziehbaren Gründen nicht zustande gekommen ist
- ob die im Planungsbereich niedergelassenen Bewerber grundsätzlich für die Ausübung der belegärztlichen Tätigkeit in Übereinstimmung mit den für den Krankenhausträger verbindlichen Festsetzungen der Krankenhauspläne geeignet sind
- ob die Bewerber, die vom Krankenhausträger in Übereinstimmung mit den maßgeblichen gesetzlichen Vorschriften gesetzten Bedingungen für die belegärztliche Tätigkeit akzeptieren
- ob die Bewerber hinsichtlich des Leistungsangebots, der räumlichen Lage ihrer Praxis und ihrer Wohnung für die belegärztliche Tätigkeit in Frage kommen
- dass die in Aussicht genommene belegärztliche Tätigkeit mit den gesetzlichen Vorgaben übereinstimmt, insbesondere die stationäre Tätigkeit des Vertragsarztes nicht das Schwergewicht seiner Gesamttätigkeit bildet.

Kommt der Belegarztvertrag mit dem Bewerber ordnungsgemäß nach § 103 Abs. 7 SGB V zustande, hat dieser einen An-

spruch auf Zulassung als Vertragsarzt, also nicht nur für die belegärztliche Tätigkeit.

Entscheidungen des Bundessozialgerichts

Das Bundessozialgericht hatte am 02.09.2009 Gelegenheit, in zwei Entscheidungen die rechtlichen Anforderungen an diesen Ausnahmetatbestand zu konkretisieren (Urteile vom 02.09.2009 B 6 KA 27/08 R sowie B 6 KA 44/08 R). In diesen Urteilen hat das Bundessozialgericht vor allem die Anforderungen an die Ausschreibung der Belegarztstelle präzisiert und sich mit der Frage beschäftigt, ob aus dem Umstand, dass dem künftigen Belegarzt nur eine geringe Zahl von Belegbetten (in den entschiedenen Fällen drei bzw. vier Betten) zur Verfügung steht, auf eine missbräuchliche Nutzung der Belegarztzulassung geschlossen werden kann.

Anforderungen an die Ausschreibung der Belegarztstelle

Das Gesetz schreibt keine besondere Form der Ausschreibung vor. Maßgeblich ist, dass die im jeweiligen Planungsbereich niedergelassenen Vertragsärzte, welche bei der Vergabe der Belegarztzulassung vorrangig zu berücksichtigen sind, die Möglichkeit haben, von der Ausschreibung Kenntnis zu nehmen. Eine über den Planungsbereich hinausgehende oder gar bundesweite Ausschreibung ist daher nicht erforderlich. In jedem Falle zulässig ist eine Veröffentlichung der Ausschreibung im Deutschen Ärzteblatt oder einer regionalen Ärztezeitung. Nach Auffassung des Bundessozialgerichts kommen daneben aber auch Annoncen in anderen Zeitungen oder Zeitschriften in Betracht, sofern diese unter den (potenziellen) Bewerbern einen gewissen Bekanntheitsgrad bzw. eine

gewisse Verbreitung genießen. Es ist nicht einmal erforderlich, dass die Ausschreibung überhaupt im Wege der Veröffentlichung in einem Publikationsorgan erfolgt. Die potentiellen Bewerber für die Belegarztstelle können vom Krankenhausträger auch persönlich angeschrieben werden.

Missbräuchliche Nutzung der Belegarztzulassung bei geringer Bettenzahl?

Wie bereits oben aufgezeigt, setzt § 103 Abs. 7 SGB V (auch) voraus, dass tatsächlich eine belegärztliche Tätigkeit ausgeübt werden soll. Das schließt es aus, eine Zulassung in Situationen zu erteilen, in denen das Unterlaufen von Zulassungsbeschränkungen der eigentliche Beweggrund für den Abschluss eines Belegarztvertrages ist, die belegärztliche Tätigkeit also nur pro forma ausgeübt und praktisch völlig gegenüber der Tätigkeit in der niedergelassenen Praxis in den Hintergrund treten soll.

Am 02.02.2009 hatte sich das Bundessozialgericht (a.a.O.) mit zwei Fällen zu beschäftigen, in welchen dem Arzt, der über die belegärztliche Tätigkeit eine Sonderzulassung nach § 103 Abs. 7 SGB V begehrte, drei (B 6 KA 44/08 R) bzw. vier Belegbetten (B 6 KA 27/08) zur Verfügung gestellt werden sollten. Die sich hieran anknüpfende Rechtsfrage war, ob eine derart niedrige Zahl der dem Belegarzt zur Verfügung gestellten Belegbetten ein Ausschlusskriterium für eine Belegarztzulassung darstellt.

Das Bundessozialgericht hat diese Frage dahin entschieden, dass es zwar der Feststellung bedürfe, in welchem Umfang überhaupt Belegbetten für die vorgesehene belegärztliche Tätigkeit zur Verfügung stehen und ob deren Zahl den Schluss auf eine ernsthaft beabsich-

tigte belegärztliche Tätigkeit zulasse. Allerdings stelle die niedrige Zahl von nur drei oder vier Belegbetten kein absolutes Ausschlusskriterium dar und lasse für sich genommen noch nicht den Schluss auf eine nicht wirklich gewollte belegärztliche Tätigkeit und damit auf eine Umgehung der Zulassungsbeschränkungen zu.

Das Bundessozialgericht hat in diesen Entscheidungen von der Festlegung einer generell geltenden Untergrenze abgesehen, weil neben dem Umstand, dass die Bettenzahl nur eines der maßgeblichen Kriterien darstelle, die Zahl der zur Verfügung stehenden Belegbetten aufgrund der unterschiedlichen Verweildauer je nach Fachgruppe variiert. So hat das Bundessozialgericht festgestellt, dass der Anteil der Belegärzte, die nur über bis zu zehn belegbare Betten verfügen können, auf alle belegärztlich tätigen Ärzte bezogen bei 72,9% liegt. Bei Orthopäden dagegen liegt er mit 70,7% leicht unter dem Durchschnitt (berechnet nach: Kassenärztliche Bundesvereinigung, Grunddaten zur vertragsärztlichen Versorgung in Deutschland 2007, I.24).

Allerdings biete die Zahl der Belegbetten, die den bereits zugelassenen Belegärzten im Durchschnitt (rechnerisch) zur Verfügung stehen, einen Anhaltspunkt für das erforderliche Maß an Belegbetten, das für eine ernsthaft beabsichtigte belegärztliche Tätigkeit notwendig sei. Hieraus folgert das Bundessozialgericht, dass es konkreter Darlegungen des Krankenhausträgers bedarf,

aus welchen Gründen er einen weiteren Belegarzt an sich binden will, wenn die Zahl der für den neuzulassenden Arzt zur Verfügung stehenden Belegbetten deutlich hinter der durchschnittlichen Belegbettenzahl der jeweiligen Fachgruppe zurückbleibt und dies nicht durch Besonderheiten der Landeskrankenhausplanung begründet ist. Diese Angaben des Krankenhausträgers sind dann von den Zulassungsgremien daraufhin zu überprüfen, ob sie den Schluss auf eine ernstlich beabsichtigte belegärztliche Tätigkeit zulassen. Je deutlicher die vorgesehene Zahl an Belegbetten die Durchschnittswerte unterschreitet, desto höhere Anforderungen sind an die Begründung zu stellen. Anerkennenswerte Gründe für die Einbindung eines weiteren Belegarztes können nach Auffassung des Bundessozialgerichts beispielsweise darin gesehen werden, dass die bereits tätigen Belegärzte ihre Tätigkeit einschränken wollen oder der Krankenhausträger neue Operationsschwerpunkte setzen will, welche die bisherigen Belegärzte qualitativ nicht hinreichend abdecken.

Fazit:

In einem gesperrten Planungsbereich kann die Ausschreibung der belegärztlichen Tätigkeit und der auf diesem Wege zum Abschluss gebrachte Belegarztvertrag ein Weg sein, gemäß § 103 Abs. 7 SGB V die Zulassung als Vertragsarzt zu erhalten. Dies gilt auch dann, wenn dem künftigen Belegarzt nur eine geringe Zahl an Belegbetten zur Verfügung gestellt

werden soll. Wenn es sich dabei allerdings um eine nur unterdurchschnittliche Zahl von Belegbetten handelt, muss der Krankenhausträger gegenüber den Zulassungsgremien konkret darlegen, weshalb er einen weiteren Belegarzt an sich binden will, wenn die geringe Zahl der dem Bewerber zur Verfügung zu stellenden Belegbetten nicht durch Besonderheiten der Landeskrankenhausplanung begründet ist.

Aufgrund der entsprechenden gesetzlichen Vorgabe in § 103 Abs. 7 SGB V ist die auf diesem Wege erworbene Zulassung als Vertragsarzt für in der Regel zehn Jahre auf die Dauer der belegärztlichen Tätigkeit beschränkt. Endet also die belegärztliche Tätigkeit vor Ablauf von zehn Jahren, endet damit auch die Zulassung als Vertragsarzt. Diesen Umständen muss u.a. in der Ausgestaltung des Belegarztvertrages Rechnung getragen werden. Denn für Belegarztverträge gibt es keinen gesetzlichen Kündigungsschutz. Insbesondere gilt für Belegarztverträge nicht das Kündigungsschutzgesetz. Für Ärzte, die eine ausnahmsweise Zulassung als Vertragsarzt über § 103 Abs. 7 SGB V erhalten haben, erweist sich daher die belegärztliche Tätigkeit in den ersten zehn Jahren als existenzielle Voraussetzung für die vertragsärztliche Tätigkeit. Dem muss der abzuschließende Belegarztvertrag insbesondere dadurch Rechnung tragen, dass er – jedenfalls von Seiten des Krankenhausträgers – nur aus wichtigem Grund im Sinne des § 626 BGB gekündigt werden kann.

DIGEST- Innovationspreis 2011



Der DIGEST-Innovationspreis 2011 in Höhe von 3.000,- Euro wird ausgeschrieben von der Deutschen Internationalen Gesellschaft für extrakorporale Stoßwellentherapie für hervorragende wissenschaftliche Arbeiten aus klinischer und experimenteller Forschung aus dem deutschsprachigen Raum

zur Thematik der medizinischen Stoßwellentherapie.

Der Preis wird 2011 im Rahmen des Süddeutschen Orthopädenkongresses in Baden-Baden vom 28.04. bis 01.05.2011 für die beste eingereichte Veröffentlichung verliehen.

Einreichungsfrist ist der **28.02.2011**.

Die Arbeiten sind schriftlich (Brief) einzureichen an DIGEST e. V., Sekretariat, Kurfürstendamm 61, 10707 Berlin. Die Ausschreibungsdetails sind einzusehen unter www.digest-ev.de.



DIGEST-Preisverleihung 2009.



Rund um den Beruf

Ausfälle durch Rückenschmerzen

Über 40 % aller Büroangestellten leiden an Rückenschmerzen. Die betriebswirtschaftlichen Ausfälle summieren sich für die Unternehmen zu einer ersten Belastung, der volkswirtschaftliche Schaden ist immens. Dabei sind Ursachen, Präventionsmöglichkeiten und Heilmethoden bekannt.

Für stundenlanges, bewegungsarmes Sitzen am Arbeitsplatz ist unser Körper nicht geschaffen. Die Folgen: weit verbreitete Verspannungen der Rückenmuskulatur, Nacken- und Schulterschmerzen und orthopädisch ernste Haltungsschäden.

Der „18:3 Alarm“

Aktuelle Erhebungen machen verblüffende Verhältnisse deutlich: In Deutschland werden jährlich 18 Arztbesuche pro Einwohner gezählt, in Skandi-

navien hingegen nur drei. Skandinavische Wirbelsäulen dürften nicht stabiler sein und ihre Rückenmuskulatur nicht trainierter als die ihrer südlichen Nachbarn. Allerdings darf man vermuten, dass Arbeitsplatz-Ergonomie in skandinavischen Ländern ernster genommen wird. Auch die Aufklärung der Bevölkerung über Prävention von Gesundheitsschäden ist offenbar etablierter.

Heimliche Helfer

Richtet regelmäßige Rückengymnastik also das Problem? Nur zum Teil und nur, wenn sie richtig durchgeführt wird: rücklings auf dem Boden, Hände hinter dem Nacken verschränkt (nicht hinter dem Kopf!), Beine angewinkelt (nicht ausgestreckt!), Kinn gerade (nicht auf die Brust!), Oberkörper nach oben, Richtung Decke anheben (nicht Richtung Knie!). Echte Prävention verlangt dazu Stühle

von echter Ergonomie!

Unbekannt ist zumeist, wie sehr Tastaturen und Mäuse die Sitzhaltung beeinflussen. Unergonomische Eingabegeräte sind verantwortlich für eine unnatürliche Stellung der Arme und Schultern – mit nachweislich schädlichen Langzeitfolgen für die Wirbelsäule.

Ebenso unmerklich, aber positiv wirken sich Tastaturen und Mäuse mit echtem ergonomischem Design aus, die auch ein bequemes Auflegen der Handballen erlauben, dadurch die Schultern entlasten und mit ihrem Winkel einer natürlichen Armhaltung entsprechen. Den Mehrkosten ergonomischer Eingabegeräte stehen kräftige betriebswirtschaftliche Vorteile an Produktivität, Motivation und Gesundheit der Mitarbeiter gegenüber.

Praktische Ratschläge finden Sie unter:

www.microsoft.com/germany/hardware/hcg/hcg_view.msp

Deutsch für Ärztinnen und Ärzte



Kommunikationstraining für Klinik und Praxis Schimpf-Oehlsen, Ulrike, Bahnemann, Markus Springer 2009, XII, 162 Seiten, 34 Abbildungen, mit CD-ROM, Softcover, 34,95 € ISBN: 978-3-642-1333-1

Liebe Kolleginnen und Kollegen, Sie werden sich fragen, wie so ich dieses Buch „Kommunikationstraining für Klinik und Praxis – Deutsch für Ärztinnen und Ärzte“ bespreche. Es ist ja bekannt, dass Ärztemangel in Deutschland herrscht und immer mehr Kollegen aus dem mehr oder weniger nahen Ausland – manchmal inzwischen sogar bis aus China – besetzen in unseren Kliniken freigewordene Stellen, wollen sich weiterbilden oder hospitieren. Die Deutsche Sprache ist im

Gegensatz zur Weltsprache Englisch nicht ganz so weit verbreitet. Oft haben unsere ausländischen Kollegen recht gute medizinische Kenntnisse, aber leider bisweilen recht dürftige Sprachkenntnisse, insbesondere auch Sprachkenntnisse im Arztberuf. Das Goethe-Institut vermittelt im Ausland den jungen und oft sehr fleißigen Kollegen so allerlei Wissenswertes aus der Deutschen Sprache und meist ist auch ein bisschen Faust oder ein Schiller-Zitat dabei, aber sich im Arztberuf exakt auszudrücken, erfordert doch gekonnte Kommunikation mit Patienten und Kollegen. Die Kommunikation in Kliniken und Praxen stellt unsere internationalen Ärzte vor eine besonders hohe Hürde, da sie sich nicht nur allein mit fachspezifischen Ausdrücken zu rechtfinden müssen, sondern sie sich auch mit kulturellen Besonderheiten unserer Sprache beschäftigen sollten. Dieses Buch hilft unseren neuen Ärzten mit Beispieldialogen,

Übungsaufgaben, Vokabellisten etc. die Sprache nicht nur zu erlernen, sondern auch im Kontext korrekt anzuwenden. Darüber hinaus erhält der Lernende auch umfassende Einführung in die Struktur des deutschen Gesundheitssystems, die man wirklich nicht voraussetzen darf und die manchmal auch für uns nicht so ganz einfach zu verstehen ist. Das Buch ist auch mit einer Audio-CD ausgestattet und bietet über 150 Seiten Übungsmöglichkeiten und Lösungen für die sprachlichen Probleme im Arztberuf, wenn man nicht in Deutschland studiert hat und nicht in diesem Land aufgewachsen ist. Wenn Sie also Ihre nichtbesetzten Arztstellen mit Kollegen aus dem Ausland besetzen, sollten Sie ihnen dieses Buch anraten. Sehr hilfreich für die vermutlich weiter zunehmende Zahl ausländischer Kollegen im Arztberuf in Deutschland.

W. Siebert, Kassel

Tagungen

24. bis 25. September 2010 in Heidelberg: 3rd Heidelberg Deformity Day – International Congress for the Correction of Complex Foot-Deformities

Themen: Klumpfuß und der Knickplattfuß – Unterschiede in der Behandlung bei Erwachsenen und Kindern; Zugrundeliegende Pathologien (neurogen oder idiopathisch)

Ort: Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Schlierbacher Landstr. 200 a, 69118 Heidelberg

Tagungsleitung u. Wiss. Leitung: Dr. med. Wolfram Wenz, Dr. med. Tom Dreher, Heidelberg

Veranstalter Wiss. Programm, Rahmenprogramm, Industrieausstellung und Organisation:

Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel.: +49 (0) 761 696 99-0, Fax: +49 (0) 761 696 99-11, info.freiburg@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.deformity-day.de

25. September 2010: 7. Deutscher Reha-Tag – „REchtzeitig HAndeln – Reha schafft Perspektiven“

Themen: Umsetzung der UN-Behindertenrechtskonvention; Europäisches Jahr gegen Armut und soziale Ausgrenzung; Sicherung des Gesundheits- und Sozialsystems; Drohender Fachkräftemangel auf dem Arbeitsmarkt

Kontakt und Nachfragen: Organisationsbüro zum Reha-Tag 2010 bei der Agentur müller:kommunikation, Stefanie Kaluzynski, Eichhoffstr. 36, 44229 Dortmund, Tel.: 0231.477988-53, Fax: 0231.477988-44, E-Mail: info@rehatag.de, www.rehatag.de.

1. bis 2. Oktober 2010 in Tübingen: 6. Gemeinsames Symposium Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V. (DGVM) und Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie e. V. (DGVP)

Themen: Rechtsmedizin, Psychologie, Psychotherapie, Allgemeinmedizin, Arbeitsmedizin, Augenheilkunde, Rettungsmedizin, ÖVD, Chirurgie

Ort: Eberhard-Karls-Universität Tübingen

Tagungspräsidenten: Prof. Dr. med. B. Wilhelm, Prof. Dr. med. V. Dittmann, Prof. Dr. phil. E. Stephan

Auskunft: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Markt 8, 07743 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 35 33 22 301, Fax: +49 (0) 3641 35 33 21, www.conventus.de

Tagungshomepage: www.conventus.de/verkehr2010

7. bis 9. Oktober 2010 in Baden-Baden: Jahrestagung des deutsch-polnischen Freundeskreises für Orthopädie und Traumatologie e. V.

Ort: Kurhaus Baden-Baden, Kaiserallee 1, 76530 Baden-Baden

Veranstalter: Deutsch-polnischer Freundeskreis für Orthopädie und Traumatologie e. V.

Mitveranstalter: Stadtklinik Baden-Baden, Klinikum Mit-

telbaden gGmbH, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie

Wiss. Leitung: Prof. Dr. L. Rabenseifner, Chefarzt der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Stadtklinik Baden-Baden

Anmeldung: Tel.: (0 72 21) 91 25 35, Fax: (0 72 21) 91 25 36 oder E-Mail: s.diessner@klinikum-mittelbaden.de

9. und 10. Oktober 2010 in Kassel: FUSS 2010

Ort: Kongress-Palais, Stadthalle Kassel, Friedrich-Ebert-Str. 152, 34119 Kassel-Wilhelmshöhe

Veranstalter: Zentralverband der Podologen und Fußpfleger Deutschlands – ZFD –

Information/Anmeldung: „FUSS 2010“, Beauty Consult, Tania Keese, Angerer Straße 2, 83346 Bergen, Tel.: (0 86 62) 48 58 00, Fax: (0 86 62) 48 58 01, E-Mail: fussforum@zfd.de, Website: www.fuss2010.de

16. Oktober 2010 in Güssing/Österreich: 3. Burgenländischer Rheumatag – Ärztliche Fortbildung und Publikumstag

Themen: Diagnose Rheuma – Wie geht es weiter?

Ort: Sporthotel Aktiv Park, Schulstr. 2, A-7540 Güssing

Veranstalter: Krankenhaus Güssing, ÄL: Prim. Dr. G. Pühr

Wiss. Leitung: OA. Dr. med. R. Fallent, Dr. med. T. Palotai, MBA

Information: ÄRZTEZENTRALE MED.INFO, Helferstorferstraße 4, A-1014 Wien, Tel.: (+43/1) 531 16 – 33, Fax: (+43/1) 531 16 – 61, E-Mail: azmedinfo@media.co.at

16. Oktober 2010 in München: 2. Münchner Gelenktag – Das Schultergelenk

Ort: Munich City Hilton

Anmeldung: krueger-franke@emc-event.com

Information: www.sport-ortho.de

26. bis 29. Oktober 2010 in Berlin: Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie (96. Tagung der DGOOC, 74. Jahrestagung der DGU, 51. Tagung des BVOU)

Themen: Obere Extremität; Untere Extremität; Wirbelsäule; Becken; Polytrauma; Prothetik; Experimentelles Forum; Infektionen; Bildgebung

Ort: Messe/ICC Berlin

Wiss. Leitung: - Dr. med. D. Frank, Leverkusen (Präsident DGOOC), Prof. Dr. med. N. Südkamp, Freiburg (Präsident DGU) H. Mälzer, Berlin (Präsident BVOU)

Kongress-Homepage: www.orthopaedie-unfallchirurgie.de/dkou2010

Veranstalter, Kongress-Organisation, Industrieausstellung: Intercongress GmbH, Wilhelmstr. 7, 65185 Wiesbaden, Tel.: +49 (0) 611 97716-0, Fax: +49 (0) 611 97716-16, orthopaedie-unfallchirurgie@intercongress.de

4. bis 6. November 2010 in Bremen: Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurorehabilitation

Themen: Neurologie, Therapie (Ergo, Logo, Physio etc.), Pflege u. ä.

Ort: Maritim Hotel & CCB, Bremen

Tagungspräsident: Prof. Dr. T. Mokrusch

Auskunft: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Markt 8, 07743 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 35 33 22 301, Fax: +49 (0) 3641 35 33 21, www.conventus.de

Tagungshomepage: www.conventus.de/dgnr2010

13. November 2010 in Bad Wörishofen: Landeskongress Bayern des Berufsverbands der Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie

Ort: „Tagungszentrum INSPIRA“, Steigenberger Hotel, Hermann-Aust-Str. 1, 86825 Bad Wörishofen

Tagungspräsident: Dr. Claus Huyer (Bezirksvorsitzender des BVOU), Goethestr. 9, 87616 Marktobendorf, E-Mail: huyer@bvou.net

Organisation: Dr. Karl-Heinz Conrad (Stellv. Landesvorsitzender Bayern des BVOU), Romanstr. 12, 95444 Bayreuth, E-Mail: info@dres-conrad-hofmann.de

19. bis 20. November 2010 in München: 4th International Hip Arthroscopy Meeting

Themen: Live-Arthroskopie; Operative Techniken; Femoroazetabuläres Impingement; Extraartikuläre Endoskopie

Ort: Alte Kongresshalle, Theresienhöhe 15, 80339 München

Wiss. Leitung: PD Dr. med. Michael Dienst, München (D), Richard Villar, MD, London (UK)

Kongressveranstalter und Organisation: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel: (0761) 696 99 – 0, Fax: (0761) 696 99 – 11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.ocm-muenchen.de, Online-Registrierung: www.registration.intercongress.de

19. bis 20. November 2010 in Hamburg: NPNO 2010 – 1. Neuro-Pädiatrischer und Neuro-Orthopädischer Kongress

Schwerpunkte: Unterschiedliche Pathologien in der Neuro-Pädiatrie und Neuro-Orthopädie; Der habituelle Zehenspitzengang

Ort: Asklepios Klinik Nord – Heidberg, Haus 12, Raum 1, Tangstedter Landstr. 400, 22417 Hamburg

Veranstalter: PTZ Pomarino und Asklepios Klinik Nord – Heidberg

Wiss. Leiter: David Pomarino, Physiotherapiezentrum (PTZ) Pomarino, Hamburg, PD Dr. Veelken, Abt. für Kinderheilkunde und Neonatologie, Asklepios Klinik Nord – Heidberg, Hamburg

Organisation/Auskunft/Anmeldung: PTZ Pomarino, Frau Laura Zörnig, Claus-Ferck-Str. 8, 22359 Hamburg, Fax: (0 40) 87 88 50 72, E-Mail: kongress@pomarino.de

23. bis 26. November 2010 in Dresden: Kompaktkurs Kinderorthopädie

Tagungsort: Haus an der Kreuzkirche, An der Kreuzkirche 6, 01067 Dresden

Wiss. Leitung: Prof. Dr. Rüdiger Krauspe, Prof. Dr. Klaus Parsch, Prof. Dr. Thomas Wirth

Kongressorganisation: Kongress- und MesseBüro Lentzsch GmbH, Seifgrundstr. 2, 61348 Bad Homburg, Tel.: +49 (0)6172-6796-0, Fax: +49 (0)6172-6796-26, E-Mail: info@kmb-lentzsch.de

Informationen: www.kinderorthopaedie.org oder www.kmb-lentzsch.de

25. bis 27. November 2010 in Wien: Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation

Ort: Wien, Tech Gate Vienna

Veranstalter: Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation (ÖGR), www.rheumatologie.at

Wiss. Leitung: ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Schirmer

Information: ÄRZTEZENTRALE MED.INFO, Helfferstorferstr. 4, A-1014 Wien, Tel.: (+43/1) 531 16 – 33, Fax: (+43/1) 531 16 – 61, E-Mail: azmedinfo@media.co.at

26. und 27. November 2010 in Hildesheim: 4. Masterclass Hildesheim

Ort: Novotel Hildesheim

Information/Anmeldung: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Ulrike Kaiser, Markt 8, 07743 Jena, Tel.: (03641) 35 33 27 03, Fax: (03641) 35 33 21, E-Mail: ulrike.kaiser@conventus.de, www.conventus.de/mch

26. und 27. November 2010 in Dresden: 1. Mitteldeutscher Schmerztag

Ort: The Westin Bellevue Dresden, Große Meißner Straße 15

Veranstalter: Berufsverband der Schmerztherapeuten Sachsen, Berufsverband der Schmerztherapeuten Sachsen-Anhalt, Berufsverband der Schmerztherapeuten Thüringen

Homepage: www.mitteldeutscher-schmerztag.de

Information/Anmeldung: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Dirk Eichelberger, Markt 8, 07743 Jena, Tel.: (0 36 41) 3 53 32 64, Fax: (0 36 41) 3 53 32 71, E-Mail: dirk.eichelberger@conventus.de, www.conventus.de

26. bis 27. November 2010 in Hannover: 7. Hannoveraner Arthrooskopiekurs

Live-OPs und Workshops Schulter und Knie

Ort: Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, Gebäude I 2, 30625 Hannover

Kongresspräsidenten: Prof. Dr. Helmut Lill, Diakoniekrankenhaus Friederikenstift gGmbH, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Humboldtstr. 5, 30169 Hannover,

Prof. Dr. Philipp Lobenhoffer, Sportsclinic Germany, Uhlemeyerstr. 16, 30175 Hannover

Kongress-Organisation/Fachausstellung: Intercongress GmbH, Wilhelmstr. 7, 65185 Wiesbaden, Tel.: 0611 97716-0, Fax: 0611 97716-16, E-Mail: info.wiesbaden@intercongress.de, www.intercongress.de

Anmeldung: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel.: 0761 69699-0, Fax: 0761 69699-11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.de, www.intercongress.de

27. November 2010 in Paderborn: 11. Paderborner Ärzte-Symposium zum Dialog zwischen Praktikern und Klinikern

Thema: Neue Entwicklungen der Medizin am Bewegungsapparat

Ort: Energie-Team Sport-Arena Paderborn

Wiss. Leitung: Prof. Dr. med. N. Lindner, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Brüderkrankenhaus St. Josef, Paderborn

Organisation: Dr. med. D. Baumann, Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Brüderkrankenhaus St. Josef, Paderborn

Sekretariat: Frau K. Hibbeln, Tel.: (05251) 702 – 1201, E-Mail: orthopaedie@bk-paderborn.de

3. bis 4. Dezember 2010 in Regensburg: 12. AE-Kongress – “Knieendoprothetik – Realität und Limit”

Hauptthemen: Die Knieendoprothese – Form und Funktion; Die unikondyläre Prothese; Die primäre Knieendoprothese; Revisionsknieendoprothetik; Die aseptische Lockerung und der Knochendefekt; Protheseninfekt; Neues aus der Knieendoprothetik; Komplikationen nach Knieendoprothese; AE in Regensburg;

Rundtischgespräch Falldemo; Workshops

Veranstaltungsort: Universität Regensburg, Hörsaal H2, Tiefgaragenstraße, Eingang Audimax

Wissenschaftliche Leitung: Professor Dr. med. Rainer H. Neugebauer, Chefarzt Krankenhaus Barmherzige Brüder, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie, Handchirurgie, Sportmedizin, Prüfeninger Straße 86, 93049 Regensburg, Professor Dr. med. Rudolf Ascherl, Chefarzt des Zentrums für Spezial- und Wechselsehendoprothetik, Chirurgische Infektiologie, Zeisigwaldkliniken Bethanien Chemnitz, Zeisigwaldstraße 101, 09130 Chemnitz
Veranstalter des wissenschaftlichen Programms: Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik, www.ae-germany.com

Kongressorganisation / Industriefachausstellung: Andrea Trautwein, Arbeitsgemeinschaft Endoprothetik, DienstleistungsGmbH, Kongressorganisation, Oltmannsstraße 5, 79100 Freiburg, fon +49 761 45 64-7666, fax +49 761 45 64-7660, a.trautwein@ae-gmbh.com, www.ae-gmbh.com

Kongresshomepage und Online-Registrierung: www.ae-gmbh.com

11. Dezember 2010 in Stuttgart: IX. Symposium der Sportklinik Stuttgart und der Sporttraumatologie/Sportorthopädie – Sektion der DGOU

Themen: Hüftgelenks- und Leistenprobleme im Sport; Verletzungen und Prophylaxe beim Golf

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

Auskunft: Sportklinik Stuttgart, Taubenheimstr. 8, 70372 Stuttgart, Sekretariat Prof. Dr. Gerhard 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

Kurse

Sonographie

Sonographie-Kurse der Orthopädischen Klinik der Med. Hochschule Hannover für 2010

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 des Säuglingshüftgelenkes nach GRAF:

H 203 Abschlusskurs 05.11.–06.11.2010

Sonographie der Bewegungsorgane:

W 183 Abschlusskurs 26.11.–27.11.2010

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@annastift.de

Fortbildungskurse 2010 Sonographie der Stütz- und Bewegungsorgane gemäß DGOU-, DEGUM- und KBV-Richtlinien

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

Aufbaukurs: 24. / 26. September 2010

Abschlusskurs: 19. / 20. November 2010

Sonographie der Säuglingshüfte nach R. Graf:

Abschlusskurs: 03. / 04. Dezember 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: Praxis-DrHien@t-online.de

Sonographie-Kurse in Berlin

Veranstalter/Referent/Leitung: PD Dr. med. H. Mellerowicz

Grundkurs Sonographie der Säuglingshüfte
15.10.–16.10.2010

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

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 des Stütz- und Bewegungsapparates

Grundkurs: 14. – 16.01.2011

Aufbaukurs: 18. – 20.03.2011

Abschlusskurs: 19. – 20.11.2011

Anmeldung: krueger-franke@emc-event.com

Information: www.sport-ortho.de

Kasseler Sonographie-Kurse der Stütz- und Bewegungsorgane

nach den Richtlinien der DEGUM und §6 KVB

Grundkurs 17. - 19.09.2010

Aufbaukurs 26. - 28.11.2010

Abschlusskurs 25. - 26.06.2011

Kursleitung: Prof. Dr. W. Konermann, DEGUM Seminarleiter

Auskunft und Anmeldung: Frau A.T. Kukat, Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Rehabilitative Medizin, Hansteinstr. 29, 34121 Kassel, Tel.: (0561) 30 86 54 01, Fax: (05 61) 30 86 54 04

E-Mail: kukat@rkh-kassel.de

Sonographie-Kurse des Arbeitskreises Stütz- und Bewegungsorgane

Stolzalpe/Österreich

Orthopädie, Säuglingshüfte: alle Kurse monatlich

Leitung: Prof. Dr. R. Graf, Doz. Dr. C. Tschauener, Landeskrankenhaus A-8852 Stolzalpe.

Kontakte: Anmeldung ausschließlich per E-Mail: Christine Puff, Mail: Christine.Puff@LKH-Stolzalpe.at, Tel.: 00 43 35 32 24 24 28 00

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, 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

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 1 (Obere Extremität): 24.–25.09.2010

Kurs 2 (Wirbelsäule): 12.–13.11.2010

Kurs 3 (Untere Extremität): 10.–11.12.2010

Kurs 4 (Weichteil-, Knochen-, Gelenk-
Erkrankungen): 14.–15.01.2011

Kurs 5 (Zusammenfassung und Vertiefung an
Fallbeispielen. Prüfungsvorbereitung):
25.–26.03.2011

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, E-Mail: goldmann@orthopaeden.com

Kernspintomographie in der Sportklinik Stuttgart

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).

Durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg werden 20 Fortbildungspunkte / Kurs (100 Punkte / fünf Kurse) für die Veranstaltung anerkannt.

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

Kurs 4 (Differentialdiagnose in der MRT):
08. – 09.10.10

Kurs 5 (Zusammenfassung und Vertiefung
an Fallbeispielen): 19. – 20.11.10

Leitung und Organisation: Dr. med. Frieder Mauch, Stuttgart

Anmeldung: Sekretariat Fr. Schneider, Taubenheimstr. 8, 70372 Stuttgart,

Tel: 0711/5535-111, Fax: 0711/5535-188, E-Mail: Bettina.Schneider@sportklinik-stuttgart.de

Sonstige Kurse

Manuelle Medizin/Chirotherapie:

Technikkurs I (I. Kurs):

24.09.-26.09.10	Karlsruhe, Teil 2
08.10.-10.10.10	Ulm, Teil 1
15.10.-17.10.10	Ulm, Teil 2
03.12.-05.12.10	Bad Mergentheim, Teil 1
10.12.-12.12.10	Bad Mergentheim, Teil 2
04.12.-11.12.10	Hannover

Tagesrefresher

13.11.10	Bad Mergenth. LWS/SIG
20.11.10	Neuss HWS

Wochenendrefresher

25.09.-26.09.10	Isny LWS
26.11.-27.11.10	Damp LWS

Sonderkurse:

Akupunktur:
03.12.-04.12.10 Isny

Proliferationskurs:

18.11.-19.11.10 Isny

Manuelle Medizin bei Kindern

(nur für MWE-Mitglieder)

Kursort: Hannover, Kursleiter: Dr. med. W. Kemlein

29.09.-02.10.10	Kurs A: Diagnostikkurs 1
24.11.-27.11.10	Kurs B: Diagnostikkurs 2

Kursort: Kletzt, Kursleiter: Dr. med. W. Coenen
18.11.–20.11.2010
Refresher Manuelle
Medizin bei Kindern

Bitte informieren Sie sich über weitere Kurse und das Gesamtcurriculum bei Deutsche Gesellschaft für Manuelle Medizin, MWE, Dr. Karl-Sell-Ärztseminar, Riedstraße 5, 88316 Isny-Neutrauchburg, Tel. 07562-97180,

E-Mail: info@aerzteseminar-mwe.de.

30. Oktober 2010 in Berlin: DIGEST-Zertifizierungskurs zur ESWT, Kurs I und II

in Kooperation mit der ADO (Akademie Deutscher Orthopäden) zum DKOU

Ort: KV Berlin

Wiss. Leitung: Dr. Markus Gleitz (Luxemburg), Dr. Richard Thiele (Berlin)

Anmeldung: Akademie Deutscher Orthopäden, Kantstr. 13, 10629 Berlin, Tel.: 030-797 444 59 oder dewart@institut-ado.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

15. bis 16. Januar 2011 in München: Vorbereitungskurs Facharzt für Orthopädie + Unfallchirurgie

Ort: Freizeitpark Grünwald

Anmeldung: krueger-franke@emc-event.com

Information: www.sport-ortho.de

16. bis 21. Januar 2011 in Arosa: 29. Arthroskopiekurs Arosa

Kursthema: Arthroskopie und arthroskopische Opera-

tionen am Kniegelenk, Schultergelenk, Hüftgelenk und anderen Gelenken

Veranstaltungsort: Waldhotel National, CH-Arosa

Leitung: Prof. Dr. med. Michael Strobel, Straubing, Dr. med. Wolfgang Birkner, Rheinfelden

Auskunft: Frau Helga Karth, Kreiskrankenhaus Rheinfelden, Am Vogelsang 4, 79618 Rheinfelden, Tel.: (0 76 23) 94 13 51, Fax: (0 76 23) 94 13 54, E-Mail: karth.helga@klinloe.de, www.arthroskopiekurs.de

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
RA Dr. B. Debong, RA Dr. W. Bruns,
RAin Chr. Morawietz, RA T. Nölling
Fiduciastraße 2
76227 Karlsruhe

**Redaktionssekretariat der
Orthopädischen Praxis:**

Frau S. Imeraj
Vitos Orthopädische Klinik Kassel
gGmbH
Wilhelmshöher Allee 345
34131 Kassel
Tel. (05 61) 30 84-2 31,
Fax: (05 61) 30 84-2 04
E-Mail: werner.siebert@vitos-okk.de
sabrina.imeraj@vitos-okk.de

Manuskripte und Rückfragen an diese
Stelle.

**Geschäftsstelle der Vereinigung
Süddeutscher Orthopäden und
Unfallchirurgen 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 und
Unfallchirurgen
www.vsou.de**

Tagungsprogramm der
Jahrestagungen
Kongressanmeldung
Vortragsanmeldung
Beitrittsantrag zur VSOU
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
Süddeutscher Orthopäden und Un-
fallchirurgen e. V. erhalten die Zeit-
schrift im Rahmen ihres Mitglieds-
beitrages.

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 er-
wirbt der Verlag für die Dauer der
gesetzlichen Schutzfrist die aus-
schließliche, räumlich, zeitlich und
inhaltlich unbeschränkte Befugnis
zur Wahrnehmung 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 wissenschaftlichen
Können der einzelnen Autoren ge-
macht. Eine Gewähr übernimmt der
Verlag für diese Beiträge nicht. Im
Einzelfall bleibt es dem Leser über-
lassen, die Aussagen einer eigenen
Prüfung zu unterziehen. Die Arznei-
mittel- und Gerätehersteller haften
selbst für ihre in den Anzeigen ge-
machten Angaben. Ebenfalls über-
nimmt der Verlag keine Haftung für
Schäden, die durch fehlerhafte oder
unterbliebene 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. L. Jani, Riehen
Prof. Dr. Dr. J. Jerosch, Neuss
Prof. Dr. B. Kladny, Herzogenaurach
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 