

# Orthopädische Praxis



Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie

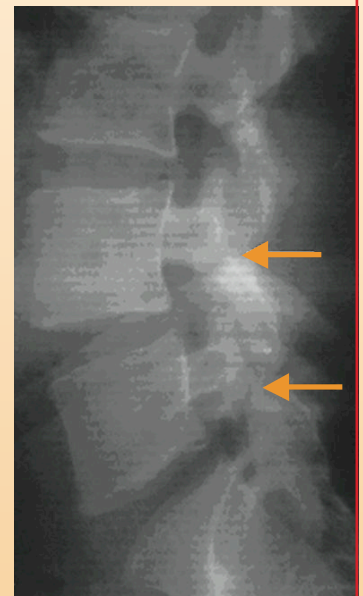
2/2008

Offizielles Organ der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V.

44. Jahrgang

## Schwerpunkt: Lendenwirbelsäule

- Lumbale Spondylolyse bei jungen Männern
- Analyse zu Verschleiß und Mikrobewegungen modularer Hüftpfannen
- OP-Ergebnisse bei femuroacetabulärem Impingement
- Arzt und Recht: Nachvertragliche Wettbewerbsverbote bei Ausscheiden aus einer Gemeinschaftspraxis



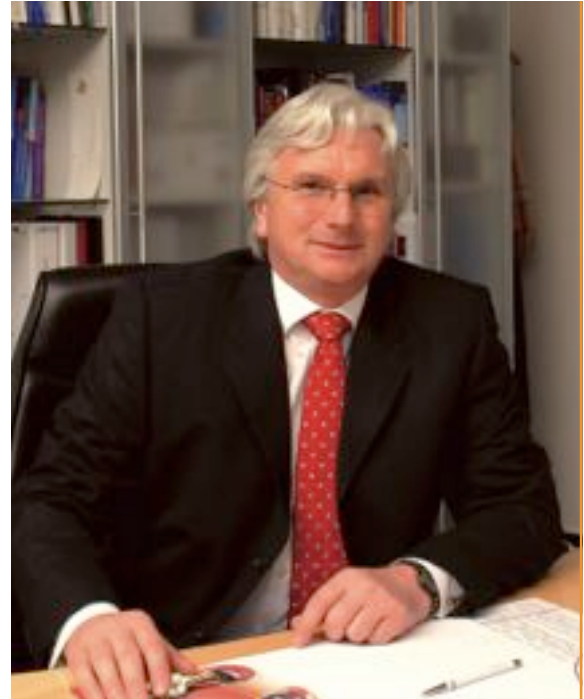
### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

das Februar-Heft enthält Themen zu Wirbelsäule und Arthrose sowie zu Mikrobewegungen bei der modularen Hüftpfanne und zur arthroskopischen Therapie des femuroacetabulären Impingements.

Inzwischen sind wir erfreulicherweise in der Lage, die Artikel, die uns für die „Orthopädische Praxis“ angeboten werden, verschiedenen Fachexperten zur jeweiligen Thematik vorzulegen und einen so genannten „Review“-Prozess für die Artikel mit den Autoren durchzuführen.

Ich denke, dass es dadurch möglich ist, die Qualität der in der „Orthopädischen Praxis“ publizierten Arbeiten weiter anzuheben und zu verbessern, indem in der Diskussion zwischen unseren Experten und den Autoren nochmals an den Beiträgen gefeilt und verbessert wird, so dass diese Arbeiten Ihnen Informationen auf einem möglichst hohen Niveau liefern können.

Teilen Sie uns bitte mit, ob Ihnen dieser Ansatz gefällt und ob die Qualität der Artikel Sie anspricht.



Ich freue mich über jeden Hinweis und hoffe, dass Ihnen dieses vorliegende Heft interessante Informationen für Ihre Weiterbildung liefert.

Mit freundlichen kollegialen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. med. Werner Siebert  
Schriftleiter



## Schwerpunkt

55

K. Frank

**Minusvariante von LWK 5 – eine Spielart des Morbus Scheuermann**  
(Reviewed Article)

61

S. Papasimos

**LWS-Spondylolysen bei jungen Männern**  
(Reviewed Article)

## Varia

65

J. Brankamp, S. Landgraeber, C. Wedemeyer, A. Drabik, F. von Knoch, G. Saxler,  
F. Lör, M. von Knoch

**Osteoprotegerin-Serumkonzentration bei Arthrose**  
(Reviewed Article)

72

Y. Dirix, H. Schmotzer

**Polyäthylenverschleiß/Mikrobewegungen bei der modularen Hüftpfanne –  
Gibt es eine mikrobewegungsfreie Verankerung bei modularen Hüftpfannen?**  
(Reviewed Article)

75

J. Jerosch, M. Saad, J. Schunck, C. Schmidt

**Arthroskopische Therapie des femuroacetabulären Impingements (FAI) –  
OP-Technik und Frühergebnisse**

Titelabbildung:

a) Lyse L4/5.

b) Lyse L4/5 und L5/S1.



## Arzt und Recht

Nachträgliche Wettbewerbsverbote bei Ausscheiden aus einer ärztlichen Gemeinschaftspraxis	83
---	----

## Aus den Verbänden

Körperliche Aktivität der Eltern beeinflusst Gewicht der Kinder – Vorbild des Vaters von größter Bedeutung	88
--	----

Kinderärzte diagnostizieren bei zwei von drei Kindern ab zehn Jahren Rückenschmerzen	89
--	----

Erste Akademie für sportmedizinische Weiter- und Fortbildung gegründet	89
--	----

## Aktuelles aus Praxis und Klinik

Neues aus der Arthrose-Forschung: Therapien im Test	90
---	----

## Rubriken

Neues aus Industrie und Forschung	92
-----------------------------------	----

Für Sie gelesen	93
-----------------	----

Tagungen und Kurse	94
--------------------	----



# Das große Buch der Akupressur

von Herbert Mihm

288 Seiten, 17 x 24 cm,  
gebunden, 2005

ISBN 978-3-88136-229-0

**€ 34,90**



Die Akupressur, um die es in diesem Buch geht, ist eine überaus wirksame Methode, sich von Beschwerden Erleichterung zu verschaffen oder gar zu befreien. Sie ist in der Lage, die Abwehr zu stärken, das Immunsystem aufzubauen, die Wundheilung zu stimulieren. Sie befreit von Schmerzen, stabilisiert unsere Psyche, um nur einiges zu nennen. Die Werkzeuge dazu sind lediglich unsere Finger und das Wissen, wo und in welcher Weise beides einzusetzen ist. Theoretische Grundkenntnisse sind nicht erforderlich und würden auch den Rahmen dieses Buches sprengen. Es ist vielmehr gedacht als praktischer Ratgeber. Es soll helfen, wieder mehr Lebensfreude zu erlangen, indem Krankheiten und Beschwerden ihren Schrecken verlieren. Es soll helfen, jeden Tag ausgeglichener, beschwerdefreier und somit gesünder erleben zu können.

Daher hat es sich der Autor zur Aufgabe gemacht, das mitzuteilende Wissen über den Weg hierhin so einfach und komplikationslos und damit leicht versteh- und nachvollziehbar zu erklären, weshalb auch alle Krankheiten und Beschwerden, die man mithilfe der Akupressur heilen beziehungsweise lindern kann, übersichtlich und praxisbezogen aufgeführt werden. Ebenso wird aus diesem Grunde bewusst auf die Darstellung überflüssiger Details verzichtet, da das Wissen hierüber dem hilfeschuchenden Menschen wenig nutzen würde. Vielmehr wird großer Wert darauf gelegt, die Lage der einzelnen Punkte akribisch genau zu beschreiben, damit eine höchstmögliche Auffindungsrate gewährleistet ist. So wird dieses Buch durch seine einfache Handhabung dazu beitragen, Krankheit und Schmerzen nicht mehr hilflos ausgeliefert zu sein.

----- **Per Fax geht es am schnellsten! (05 81) 808-91 890** -----

Ja, ich bestelle

\_\_\_\_\_ Expl. Mihm, Das große Buch der Akupressur

ISBN 978-3-88136-229-0

zum Preis von 34,90 € zzgl. Versandkosten



MEDIZINISCH LITERARISCHE  
VERLAGSGESELLSCHAFT MBH  
Postfach 1151/1152, D-29501 Uelzen,  
Tel. (05 81) 808-91 813, Fax (05 81) 808-91 890,  
E-Mail: vertrieb@mlverlag.de

Praxisstempel:

\_\_\_\_\_ Datum

\_\_\_\_\_ Unterschrift

Besuchen Sie uns im Internet [www.mlverlag.de](http://www.mlverlag.de)

# Hans-Debrunner-Preis

## Zweck

Zu Ehren von *Hans Debrunner* (1889–1974), Professor und Ordinarius für Orthopädie an der Universität Basel (1948–1959), wird unter dem Patronat der SGO Schweiz, Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie, und der SGAM Schweiz, Gesellschaft für Allgemeinmedizin, ein Förderpreis ausgesetzt. Im Sinne von *Hans Debrunner* sollen damit Ärzte, insbesondere Orthopäden, ausgezeichnet werden, die Hausärzten aber auch Spitalärzten oder Assistenten und Studierenden im Rahmen der Aus-, Weiter- und Fortbildung helfen, ihre Patientinnen und Patienten besser zu untersuchen, zu beraten und zu behandeln. Krankheiten und Verletzungen der Bewegungsorgane stehen beim ersten Arztbesuch an erster Stelle. Hausärzte können aufgrund ihrer Aus- und Weiterbildung die meisten dieser Patienten selbst behandeln. Forschung kann ihren Zweck nur erfüllen, wenn ihre Ergebnisse kritisch überprüft, auf ihren nachhaltigen Nutzen untersucht und in geeigneter Form den behandelnden Ärzten zur Verfügung gestellt werden.

**Der Preis wird für Arbeiten vergeben, die eine Brücke zwischen Spezialisten (Orthopäden) und Hausärzten schlagen.**

## Objekte

Ausgezeichnet werden Lehrbücher, Publikationen, IT-Technologien und Veranstaltungen in Aus-, Weiter- und Fortbildung, die in einfacher, klarer und verständlicher Form und Sprache den Hausärzten, Assistenten, Studierenden die Grundlagen des Spezialfaches Orthopädie vermitteln und ihnen Hilfe für die praktische Arbeit mit ihren Patienten geben.

## Preisverleihung

Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen des Jahreskongresses der SGO, erstmals am 26. September 2008 in Basel.

## Preissumme

Die Preissumme beträgt 25.000,- Fr. Der Preis kann an eine oder allenfalls mehrere Arbeiten vergeben werden.

## Jury

Die Preisjury besteht aus Vertreter der SGO, der Allgemeinmedizin und weiteren Fachpersonen. Sie wird präsiert durch Prof. Dr. med. *Peter Tschudi*, Institut für Hausarztmedizin, Universität Basel.

## Termine

Letzter Einreichungstermin für Arbeiten ist der 31. März 2008.

## Weitere Bestimmungen

Einreichung elektronisch UND Papier in 2 Exemplaren. Die Jury nimmt gerne Hinweise auf prämiierungsrelevante Arbeiten entgegen. Die Entscheidungen der Jury sind nicht anfechtbar.

## Weitere Informationen und Einreichungsadresse

Schneiter & Partner AG  
Werner Schneiter  
Dorfstraße 71  
CH-8126 Zumikon  
E-Mail:  
schneiter.komm@bluewin.ch  
Tel. +41 (0) 44 991 80 80



Therapieren Sie nach Paracelsus: »Herz heilt Herz,  
Niere heilt Niere...\*«

# NeyAthos

Nur Namensänderung:  
früher NeyArthros®

\* NeyAthos ist ein registriertes homöopathisches Arzneimittel, daher ohne Angabe einer therapeutischen Indikation.



**Wirkstoff:** [Extractum lyophilisatum ex articul. lysat. bovis fetal. (40%) et cartilago lysat. bovis fetal. (40%) et synovia lysat. bovis fetal. (20%)] Dil. Stärke I D10 aq. s., Stärke II D7 aq. s., Stärke III D4 aq. s. Registriertes homöopathisches Arzneimittel. **Zusammensetzung:** 1 Amp. (2 ml) enthält: Arzneilich wirksamer Bestandteil: [Extractum lyophilisatum ex articul. lysat. bovis fetal. (40%) et cartilago lysat. bovis fetal. (40%) et synovia lysat. bovis fetal. (20%)] Dil. Stärke I D10 aq. s. (HAB, V. 5b) 20 mg, Stärke II D7 aq. s. (HAB, V. 5b) 20 mg, Stärke III D4 aq. s. (HAB, V. 5b) 20 mg. Sonstige Bestandteile: Natriumchlorid 18,10 mg, Wasser für Injektionszwecke 1961,90 mg. **Anwendungsgebiete:** Registriertes homöopathisches Arzneimittel, daher ohne Angabe einer therapeutischen Indikation. Bei während der Anwendung des Arzneimittels fortdauernden Krankheitssymptomen ist medizinischer Rat einzuholen. **Gegenanzeigen:** Nicht anwenden bei Überempfindlichkeit gegen Eiweißbestandteile vom Rind. Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung: Zur Anwendung dieses Arzneimittels bei Kindern liegen keine ausreichend dokumentierten Erfahrungen vor. Es soll deshalb bei Kindern unter 12 Jahren nicht angewendet werden. Da keine ausreichend dokumentierten Erfahrungen zur Anwendung in der Schwangerschaft und Stillzeit vorliegen, sollte das Arzneimittel nur nach Rücksprache mit dem Arzt angewendet werden. **Wechselwirkungen:** Allgemeiner Hinweis: Die Wirkung eines homöopathischen Arzneimittels kann durch allgemein schädigende Faktoren in der Lebensweise und durch Reiz- und Genussmittel ungünstig beeinflusst werden. Falls Sie sonstige Arzneimittel einnehmen, fragen Sie Ihren Arzt. **Dosierungsanleitung, Art und Dauer der Anwendung:** Soweit nicht anders verordnet, wird 2-3 mal pro Woche 1 Ampulle NeyAthos Nr. 43 pro Injektione Stärke III i.c., s.c., i.m., i.artic., i.v. oder als Zusatz zu Infusionen appliziert. Nach i.v.-Injektion sollte der Patient 30 Minuten unter Beobachtung bleiben. Bei Besserung der Beschwerden ist die Häufigkeit der Anwendung zu reduzieren. In der Regel wird mit den Ampullen der Stärke I begonnen, danach die der Stärke II und dann die Ampulle der Stärke III angewandt. Auch homöopathische Arzneimittel sollten nicht über längere Zeit ohne ärztlichen Rat angewandt werden. **Nebenwirkungen:** In Ausnahmefällen kann es bei allergisch disponierten oder vorsensibilisierten Patienten unter der vorgeschlagenen Dosierung zu Übelkeit, Pulsbeschleunigung, Beklemmungsgefühl oder Exanthem kommen. Diese sind durch Antiallergika (Antihistaminika), gegebenenfalls Glucocorticoide, beherrschbar. Bei lokalen Reizerscheinungen sind entzündungshemmende Externa anzuwenden. Hinweis: Bei der Anwendung homöopathischer Arzneimittel können sich die vorhandenen Beschwerden vorübergehend verschlimmern (Erstverschlimmerung). In diesem Fall sollten Sie das Arzneimittel absetzen und Ihren Arzt befragen. Wenn Sie Nebenwirkungen beobachten, die nicht in der Packungsbeilage aufgeführt sind, teilen Sie diese bitte Ihrem Arzt oder Apotheker mit. **Darreichungsformen und Packungsgrößen:** Flüssige Verdünnung zur Injektion. 5 OPC-Ampullen zu je 2 ml (2 x Stärke I, 2 x Stärke II, 1 x Stärke III). Auch als Sonderpackungen mit 5 OPC-Ampullen einer Stärke und als Klinikpackung mit 50 OPC-Ampullen erhältlich. Apothekenpflichtig.

Sofortinfo

07111/44812-38

07111/44812-33

07111/44812-23

vitOrgan Arzneimittel GmbH

Postfach 42 40 · 73745 Ostfildern

Telefon (07 11) 4 48 12-0 · Telefax (07 11) 4 48 12-41

Internet: www.vitorgan.de · E-Mail: info@vitorgan.de



50 Jahre vitOrgan.  
Erfahrung hat Zukunft.

# Minusvariante von LWK 5 – eine Spielart des Morbus Scheuermann

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Bezirksverwaltung Karlsruhe (Leiter: T. Kintrup)

## Einleitung

Die Ansicht biomechanischer Ursachen der chronischen Gelenkdegeneration und Arthroseentstehung besitzt in der Orthopädie eine lange Tradition, dabei steht die Vorstellung fortgesetzter physikalischer Einwirkungen nach Art von Mikrotraumen, die sich in der Summe zu Arthrosen auswachsen sollen, im Vordergrund. Besonders Gewicht haben biomechanische Vorstellungen durch die Berufskrankheiten (BKen) der Wirbelsäule und neuerdings durch die BK Gonarthrose erfahren. Mit epidemiologischen Studien wurde zu belegen versucht, dass fortgesetzte berufliche Einwirkungen von Heben, Tragen, Rumpfpfeuge, Ganzkörpervibration, Knien usw. Arthrosen an den besonders belasteten Gelenken zur Folge haben sollen. Allgemein finden sich jedoch besondere Verlaufsformen im Sinne belastungskonformer Schäden ebenso wenig wie eine besondere Pathomorphologie, die der Unterscheidung zu den Arthrosen als Volkskrankheiten dienen, die einen biomechanischen Hintergrund vermissen lassen.

Umso wichtiger ist es, biomechanisch plausible Ursachen der Gelenkdegeneration zu identifizieren, die als präarthrotische Deformitäten anzusprechen sind und an der Wirbelsäule zu charakteristischen Veränderungen führen. Nachfolgend wird die Beschreibung eines an der unteren Wirbelsäule häufigen Anlageschadens vorgestellt, der im

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** Minusvariante des LWK 5 – Morbus Scheuermann – Makrospendylie – Bandscheibendegeneration

Die Minusvariante des 5. Lendenwirbelkörpers (LWK 5) wird nach Kenntnis des Verfassers hier erstmals definiert als Verkürzung des Sagittaldurchmessers des LWK im Vergleich zu LWK 4 und der Kreuzbeinbasis. Die Benennung erfolgt analog zur Bezeichnung der relativen Verkürzung von Elle oder Speiche am Handgelenk, die ein Anlageschaden ist und analog zur Minusvariante des 5. LWK als präarthrotische Deformität anzusehen ist.

Das verhältnismäßig häufige Vorkommen der Deformität im lumbosacralen Scharnier in Verbindung mit begleitenden Formveränderungen der Lendenwirbelsäule lässt diese als Spielart des Morbus Scheuermann erscheinen. Die Ätiopathogenese, die biomechanischen Konsequenzen und die Bedeutung im Kontext gutachterlicher Fragestellungen zu den Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule (BK 2108, 2110) werden diskutiert.

weiteren Sinne als lumbosacrale Übergangsstörung gelten kann, zu denen auch Lumbalisationen oder Sacralisationen der Wirbelkörper im lumbosacralen Scharnier gehören.

### Minusvariante des 5. Lendenwirbelkörpers

Die Frage der biomechanischen Ursache von Bandscheibenschäden ist Gegenstand der Begutachtung beruflicher Schäden im Sinne der Berufskrankheiten der Ziffern 2108, 2109 und 2110. Dabei ist die Feststellung von Anlageschäden von besonderem Belang, da eine Abwägung zum Ursachen- und Schadensanteil gegenüber beruflichen Einflüssen in jedem

einzelnen Falle vorzunehmen ist. Bekannte Anlageschäden sind beispielsweise lumbosacrale Übergangsstörungen, Spondylolysen und Wirbelgleiten, Beckentiefstand, Fusionswirbel usw., die chronische Fehl- und Überbelastungen bewirken und vorzeitige Degeneration der Segmente aufweisen können, unbeschadet irgendwelcher physikalischen Einwirkungen. Eine Beschreibung der Minusvariante des 5. Lendenwirbelkörpers findet sich nach Kenntnis des Verfassers bislang in der orthopädischen Literatur nicht, obgleich diese bei der Beurteilung von Bandscheibenschäden mit einer geschätzten Häufigkeit von ca. 5 bis 10 % beobachtet werden kann. Die





### Summary

**Key words:** minusgrowth of the 5th lumbar vertebra – Morbus Scheuermann – macrospondylia – disc degeneration

#### Minusgrowth of the 5th Lumbar Vertebra – a Variant of Morbus Scheuermann

Minusgrowth of the 5th lumbar vertebra is as far as the author knows first defined here as a shortened sagittal diameter of that vertebra in reference to the 4th lumbar vertebra and the sacral basis. The naming is chosen in analogy to the relative minusgrowth of radius and ulna at the distal radiocarpal joint – both variants are pre-arthrotic deformities on a basis of disposition.

This minusgrowth of the 5th lumbar vertebra is relatively frequent and seems to be a variant of Morbus Scheuermann because of concomitant defects in the vertebral bodies characteristic for that disease. Etiopathogenesis of Morbus Scheuermann, its angiopathological background, its biomechanical consequences and its significance in German legislation upon occupational diseases of the lumbar spine (Berufskrankheit No. 2108, 2110) are discussed.



Abb. 1: Minusvariante des 5. LWK (Lendenwirbelkörpers): Die ventrale Reihe der Wirbelkörper ist weitgehend harmonisch, die hintere Reihe erscheint verkürzt im untersten Segment. Die Bandscheibe L4/5 hängt über, die Segmente mit Schmorl'schen Knötchen weisen erweichte Bandscheiben auf. Keilform von LWK 1 mit charakteristischem Knick im thorakolumbalen Übergang.

Namensgebung erfolgt in Analogie zu den anlagebedingten Minusvarianten von Elle oder Speiche, welche eine Fehlstatik des Handgelenks nach sich ziehen, namentlich eine unphysiologische Scherbelastung des Mondbeines, das keine ausreichende Basis erfährt, mit einer Häufung von Arthrosen. Charakteristisch für die Minusvariante des 5. LWK ist eine Verkürzung des Sagittaldurchmessers im Vergleich zum 4. LWK und zur Kreuzbeinbasis. Auf konventionellen Röntgenfilmen der LWS ist die Linie der Wirbelkörpervorderkanten harmonisch, die hintere Linie dagegen unterbrochen und beim 5. LWK um mehrere Millimeter dorsal verkürzt, vergleichbar dem Aspekt einer Spondylolisthese. Allerdings ist die Bogenportion des untersten Lendenwirbelkörpers nicht unterbrochen oder erweicht, der Wirbelkanal nicht verzogen und die Linie von LWK-5-Vorderkante und Promontorium harmonisch – eine Antelithese des 5. Wirbelkörpers liegt daher nicht vor (Abb. 1).

Der Querdurchmesser des 5. LWK zeigt sich normal, weshalb seitliche Protrusionen der Bandscheibe nicht primär zum Bild der Minusvariante gehören, jedoch sekundär auftreten können bei allgemeinen Bandscheibenerweichungen. Die Reihe der Vorderkanten der Lendenwirbelkörper zum Kreuzbein ist harmonisch, die Reihe der Wirbelkörperhinterkanten zeigt in Höhe von LWK 5 eine Verkürzung von 2 bis 5 mm.

Achsiale Schnittfilme der Lendenwirbelsäule (CT- und MRT-Filme) zeigen eine breitbasige mediale Pseudoprotrusion der Bandscheibe, die als Spondylolisthese fehlgedeutet werden kann. Dabei ist die pedikulare und isthmische Portion des Wirbelbogens bei der Minusvariante unauffällig, wie auch der Wirbelkanal. Der Vergleich der Längsdurchmesser der LWK und der Kreuzbeinbasis ergibt ein Minus von bis zu 5 mm.

Funktionell anatomisch fehlt den betroffenen Bandscheiben das Widerlager im Bereich der LWK-5-Hinterkante, die Folge ist eine nicht ausreichende Unterfangung der Bandscheiben L4/5 und L5/S1. Daher finden sich vielfach gleichzeitige Vorwölbungen beider Bandscheiben. Bei kneifzangenartiger Einschnürung der LWK-5-Hinterkante, besonders bei Chordarückbildungsstörung der LWK-5-Basis mit spitz zulaufendem Ende, können Einschnitte der Bandscheibe L5/S1 auftreten als Sequester. Der „Kneifzangenmechanismus“ mit einer spondylogenen, d. h. sekundären Schädigung der Bandscheibe findet sich am Beispiel der Osteochondrosis intervertebralis der HWS, erläutert bereits bei *Junghanns* (1).

Bei schwergradigen Deformationen der Wirbelkörperendplatten finden sich im Erwachsenenalter vielfach charakteristische Veränderungen der Wirbelkörperdimensionen mit Makrospondylie ggf. in Kombination mit Platypondylie (Flachwirbel).

Diese sind als eine besondere Verlaufsform der Osteomalazie zu deuten auf ischämischer Grundlage, infolge des Kapillaranlageschadens und der erworbenen Kapillardegeneration im Erwachsenenalter durch die Risikofaktoren der Arteriosklerose (Abb. 2).

Die Ursache der Minusvariante ist in der Gefäßanatomie der Lendenwirbelsäule zu vermuten, bekanntlich ist die arterielle Gefäßversorgung der Wirbelkörper paarig angelegt mit Ausnahme der Halswirbelsäule von C 5 bis Th 2 und des 5. LWK, der keine Arterienäste von der Bauchorta erhält, da diese sich vor dem 4. LWK in die Beckenarterienäste teilt. Die arterielle Blutversorgung des 5. LWK erfolgt über eine nur fakultativ oder schwach vorhandene A. sacralis mediana und über Anastomosen der benachbarten Segmente mit großer anatomischer Vielfalt. Die hohe Anfälligkeit von Gefäßanastomosen für arteriosklerotische Veränderungen erklärt die hohe Prävalenz von Bandscheibenschäden in der Erwachsenenbevölkerung in dieser Region unabhängig von irgendwelchen biomechanischen Einwirkungen (2).

Allgemein sind die Übergangszonen der Wirbelsäule Problemzonen der Gefäßanatomie, die offenbar zu Fehlentwicklungen disponieren. An der HWS entspricht die paarige Arteria vertebralis der ursprünglich ebenfalls paarigen Aortenanlage, problematisch ist der Übergang zur unpaaren Aorta thoracica als Kondensationsprodukt dieser Anlage. Auch der thorakolumbale Übergang bietet häufig Probleme, wie die zahlreichen Formveränderungen mit Skiosen und Kyphosen in dieser Region zeigen.

Minusvarianten der Wirbelkörper finden sich in systematischer Häufung nach der Beobachtung des Verfassers nur lumbosacral, es liegt daher nahe anzunehmen, dass diese Entwicklungsstörung mit der

besonderen Gefäßanlage der unteren Lendenwirbelsäule zusammenhängt. Da sich Defekte des Wirbelbogens bei der Minusvariante nicht zeigen, eine Spondylolyse somit nicht vorliegt, betrifft die Störung nur die Wachstumsfuge des Röhrenknochens in hinteren Abschnitt, d. h. den Wirbelkörperkorpus (Abb. 3). Die Wachstumsfugen des Wirbelbogens, der als Faserknochen anzusprechen ist, sind nicht betroffen. Die Biologie der Wachstumsfugen muss daher gesondert betrachtet werden – diese Unterscheidung ist auch für das Verständnis des Morbus Scheuermann und der idiopathischen Skoliose von fundamentaler Bedeutung (11).

Die Dimension des Wirbelbogens wird durch die pedikulären und isthmischen Wachstumsfugen des Wirbelbogens bestimmt und reift bereits um das 6. Lebensjahr aus, im Gegensatz zu den appositionellen Wachstumsfugen der Wirbelgelenke (Zygapophysen), welche sich erst um das 20. bis 25. Lebensjahr schließen (3).

### Formenvielfalt des Morbus Scheuermann

Die Scheuermann'sche Erkrankung gilt als ein Anlageschaden der Wirbelsäule unbekannter Ätiologie, die Erstbeschreibung geht auf *Holger Werfel Scheuermann* zurück (9), einem dänischen Kinderradiologen.

Eine einheitliche Definition der Formveränderungen an der Wirbelsäule liegt in der Literatur nicht vor, die Mehrzahl der Definitionen betont den Befall vorwiegend der Brustwirbelsäule mit Keilformen der BWK und verstärkter Kyphose. Zur Formenvielfalt gehören einerseits Veränderungen der Endplatten der Wirbelkörper, die als geschwungene Linien im hinteren Drittel auftreten, die als Chordarückbildungsstörungen bezeichnet werden. Wegen der Ähnlichkeit mit einem stilisierten Amorboogen werden diese



Abb. 2: Minusvariante des 5. LWK: Die Bandscheiben L4/5 und L5/S1 wölben sich nach dorsal, das Auflager der Endplatten des 5. LWK ist verkürzt. Schwergradige Endplattendefekte sämtlicher Wirbelkörper bei Morbus Scheuermann. Makrospondylie der LWK 1–3 mit verlängertem Sagittaldurchmesser. Die Makrospondylie der LWK mit besonders schwergradigen Endplattenschäden ist die osteomalazische Spätform des M. Scheuermann.

im englischen Schrifttum auch als „Cupid's bow“ bezeichnet. Andererseits finden sich umschriebene Infraktionen der Endplatten, die Schmorl'schen Knötchen, welche multipel an denselben und verschiedenen Wirbelkörpern auftreten können und grundsätzlich an allen Wirbelsäulenabschnitten. Neben der bekannten BWS-Kyphose (Adoleszentenkyphose) finden sich auch Flachrücken und thorakolumbale Knickbildungen, eine Verbindung zur idiopathischen Skoliose kann bei gemeinsamen Formveränderungen angenommen werden (4).

Darstellungen der Wirbelkörpergefäße mit Kontrastmittel lassen bereits bei Säuglingen Entwick-

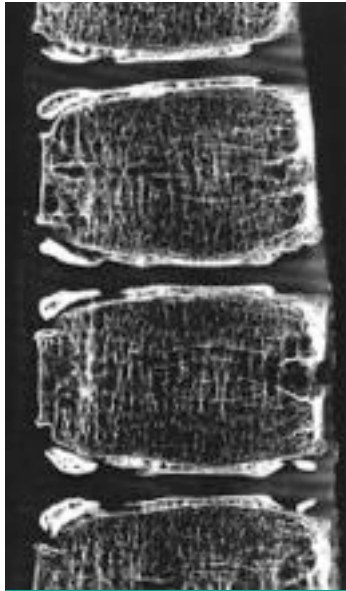


Abb. 3: Wachstumsfugen der Brustwirbelsäule beim Kinde (Sagittalschnitt, 12. Lebensjahr): Die Wachstumsfugen sind hufeisenförmig zum Rande gedrängt. Die dorsalen Anteile zum Wirbelkanal (unten) sind nur schwach ausgeprägt und fusionieren frühzeitig.

lungsdefekte der Arterienarchitektur im Röhrenknochen erkennen, mit umschriebenen Lücken der Segmentkapillaren zu den Endplatten. Diese finden sich besonders häufig in der Region der sog. Chorda dorsalis, dem in der Kindheit noch durchgehenden Strang der Chordazellen, die bis zur Pubertät in den zentralen Anteil der Bandscheiben wandern und dort die Knor-

pelzellen des Nucleus pulposus bilden (5). Die Endplattendefekte finden sich am häufigsten und ausgeprägtesten in dieser Region mit fließenden Übergängen von Chordarückbildungsstörungen zu Schmorl'schen Knötchen.

Die Ätiologie der Erkrankung muss daher bereits in utero vermutet werden als Entwicklungsstörung der Kapillaren im Röhrenknochenanteil der Wirbelkörper. Da sich die Biologie der Wachstumsfugen von Röhrenknochen, dem Wirbelkörperkorpus, und Flachknochen, dem Wirbelbogenanteil des Wirbelkörpers, unterscheidet, kommt es besonders gegen Ende der Pubertät zu einer Hyperkyphose, da die Wachstumsfuge des Wirbelkörpers, die Ringapophyse, das Wachstum ischämiebedingt vorzeitig einstellt, während die Wachstumsfugen des Wirbelbogens noch Jahre weiter aktiv sind. Die Ursache dieser Ischämie liegt in der regelrechten Reifung des Gefäßbetts im Röhrenknochen, die in der Pubertät zum Abschluss kommt und die vormals bestehenden Gefäßkurzschlüsse in Form von Mikroanastomosen zwischen den Kapillarterritorien zurückbildet. Damit kommt die in der Kindheit mögliche alternative Blutversorgung aus benachbarten Kapillarregionen zum Erliegen. Neben der Wirkung auf die

Wachstumszonen zeigen die umschriebenen Defekte der Kapillarareale eine ischämische Erweichung, die als Schmorl'sche Knötchen zu Infraktionen der Endplatten führen infolge des hohen Quelldruckes der Bandscheiben.

Aus dieser Vorne-hinten-Inkongruenz des Wirbelkörperwachstums resultiert die charakteristische Kyphoskoliose der mittleren BWS. Da sich an der BWS eine weitere, anatomisch vorgegebene Gefäßasymmetrie findet, die der venösen Drainage des Blutes über die Vena azygos und Vena hermiazygos, ergibt sich die nicht seltene Kombination des Morbus Scheuermann mit der idiopathischen Skoliose (6, 11). Die Entstehung beider Wachstumsstörungen, deren Kombination und Verlauf lassen sich nur unter Kenntnis der Gefäßentwicklung im Röhrenknochen korrekt deuten.

Die Ähnlichkeit der Scheuermann'schen Erkrankung mit den Wirbelsäulenveränderungen bei der Thalidomid-Embryopathie (Contergan-Skandal) bietet einen eindrucksvollen Beleg für die offenbar gemeinsame Gefäßgenese. Thalidomid ist ein hochpotentes Antiangiogen, das in der vulnerablen Phase der Wirbelsäulenentwicklung – in der 4. bis 8. Fetalwoche – die Kapillarsprossung der Röhrenknochenanlagen hemmt und komplexe Skelettmisbildungen erzeugt (7, 10). Die Renaissance der Substanz in der Onkologie beruht auf derselben antiangiogenetischen Wirkung.

Bei der Scheuermann'schen Erkrankung kann dagegen ätiologisch eine prinzipiell gleichartig wirkende Noxe vermutet werden, die relativ häufig auftritt, angesichts der weiten Verbreitung des Anlageschadens, der zur vorzeitigen Bandscheibendegeneration befallener Segmente disponiert. Ein in der Genetik bekannter Erbgang konnte bislang nicht nachgewiesen werden, dennoch finden sich eindeutig Fälle familiärer

Tabelle: Kennzeichen der Minusvariante des 5. Lendenwirbelkörpers.

- häufig Ursache von Bandscheibenschäden, betroffen ist nur der 5. LWK
- die Vorderkantenlinie der LWK ist harmonisch (Sagittalschnitt)
- die Hinterkantenlinie ist verkürzt – Verwechslung mit Spondylolyse/Listhese
- die Bandscheiben L4/5 und L5/S1 sind häufig zugleich betroffen, da diese kein Auflager am dorsalen Rand der Endplatten des 5. LWK finden
- zumeist weitere Kennzeichen des M. Scheuermann an LWS und BWS
  - Schmorl'sche Knötchen
  - Makrospondylie der WK mit Endplattendefekten
  - häufig Knick im thorakolumbalen Übergang

Häufungen. Eine Erklärung dafür bietet die maternale Plazentainsuffizienz mit einer kritischen Hypoxie in der frühen Embryogenese, mit Auswirkungen auf die Organogenese (12). Der relative Sauerstoffmangel in utero ist kapillar-inhibitorisch und behindert damit die regelrechte Anlage und Reifung der Röhrenknochenkerne. Auf diesen grundsätzlichen Zusammenhang haben bereits *Schmorl* und *Junghanns* hingewiesen (1).

Da es sich bei diesem Schaden um eine systemische Entwicklungsstörung des Skeletts handelt, findet sich die Manifestation an der Wirbelsäule häufig kombiniert mit weiteren Störungen an den Gelenken, bekannt ist die Assoziation mit der Osteochondrosis dissecans verschiedener Gelenke und der sog. Scheuermann'schen Hüfte (8). Störungen der Entwicklung der inneren Organe sind dagegen nicht bekannt, offenbar ist die Hypoxie-Toleranz anderer Organe in der Phase der Organogenese ausgeprägter.

### Bedeutung der Minusvariante für die Beurteilung von Bandscheibenschäden

Die Minusvariante des 5. Lendenwirbelkörpers zeigt sich vielfach in Kombination mit Wirbelkörper- und Formveränderungen des Morbus Scheuermann mit Schmorl'schen Knötchen, Chordarückbildungsstörungen und Achsabweichungen, z. B. dem häufigen Kyphoseknick im thorakolumbalen Übergang. Die Formveränderungen sind komplex, da sich die Schadensbilder in den Phasen der Wirbelsäulenentwicklung unterschiedlich ausprägen können (Tabelle).

Die Ursache der Kurzform des Sagittaldurchmessers von LWK 5 ist unbekannt, aus der Genealogie der Gefäßentwicklung im Wirbelkörper kann allerdings abgeleitet werden, dass diese Störung in der frühen Pubertät auftritt, wenn die Ringapophyse eine hormonelle Wachstumsak-

zeleration erfährt. Dabei könnte der dorsale Anteil der Apophyse früher zum Wachstumsstillstand kommen als die übrigen Anteile, welche über das vordere Längsband bei Lendenlordose auf Zug miteinander verbunden sind. Das hintere Längsband überbrückt dagegen nur die Bandscheiben und verbindet gerade nicht die Wirbelkörper.

Die Manifestation eines Bandscheibenschadens ist einerseits abhängig von der anatomischen Schadensausprägung, andererseits von degenerativen Einwirkungen auf die Wirbelsäule allgemein. Besonders isolierte Bandscheibenschäden in dieser Region ohne „altersvoraussetzende“ weitere Degeneration, z. B. Spondylose oder Spondylarthrose, sind auf diese Fehlanlage zu prüfen, wegweisend sind weitere „klassische“ Zeichen des Morbus Scheuermann.

Eine biomechanische Ursache von Bandscheibenschäden durch den beschriebenen Anlagenschaden ist anzunehmen und unmittelbar biologisch plausibel. Die gutachterliche Beurteilung der Kausalität von Bandscheibenschäden der Lendenwirbelsäule im Kontext der Berufskrankheiten BK 2108 und 2110 ist dagegen erschwert, da sich belastungstypische oder belastungskonforme Schadensbilder nicht auszuprägen pflegen. Den arbeitstechnisch-physikalischen und interpretatorischen Konstrukten, die als Indizien der Belastung und der Schädigung dienen sollen, fehlt bis heute eine wissenschaftliche Begründung und Überzeugungskraft (MDD: Mainz-Dortmunder-Dosismodell, „Konsenskriterien“ einer Expertengruppe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Die Ergebnisse der sog. Deutschen Wirbelsäulenstudie sind unter dem Blickwinkel der Biomechanik unplausibel, da sich überzeugende Dosis-Wirkungs-Beziehungen in der Mehrzahl der untersuchten Modelle ge-

rade nicht aufzeigen lassen. Mit Spannung wird die Auswertung der biometrischen und radiologischen Daten der Studie erwartet, die das inhaltliche Kernstück der Studie darstellen dürften, da die Parameter der Bandscheibendegeneration mit biomechanischen Modellen auf Grundlage von Selbstangaben Erkrankter offensichtlich nicht ausreichend erfasst werden.

Bei Anlagenschäden der Wirbelsäule ist einzig die Frage der wesentlichen Verschlimmerung durch berufliche Einwirkungen, z. B. Heben, Tragen, Rumpfbeuge und Vibration als Berufskrankheit zu diskutieren. Die Anforderungen an die wissenschaftlichen Belege zur Erfüllung einer juristisch ausreichenden Kausalität bieten für die Anerkennung praktisch unüberwindliche Schwierigkeiten. Dies zeigt sich eindrucksvoll in einer marginalen und weiter sinkenden Anerkennungsquote, mit überwiegend vor Gericht erstrittenen Anerkennungen von 1 bis 2 % der gemeldeten Fälle. Die Frage der Prävention von Bandscheibenschäden bei Minusvariante des 5. LWK verdient eine eigene Betrachtung, die an dieser Stelle nicht geleistet werden kann. Die Prävention der vorzeitigen Degeneration bei Morbus Scheuermann ist sowohl internistisch wie auch orthopädisch zu diskutieren. Internistisch insofern einzig der Schutz der Kapillaren primärpräventiv wirksam ist, um die vorzeitige Degeneration der betroffenen Wirbelsäulensegmente zu verzögern. Hier ist insbesondere auf den Rauchverzicht abzustellen, da das Rauchen durch den Kapillarverlust im Knochen neben dem Anlagenschaden zur vorzeitigen Bandscheibendegeneration disponiert. Seitens der Orthopädie ist die Indikation zur Bandscheibenoperation kritisch zu stellen und mit Blick auf die Rezidivprophylaxe ggf. mit Techniken zu verbinden, welche das fehlende Auflager der Bandscheibe nachbilden.

### Literatur

1. *Junghanns, J.*: Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. Thieme Verlag Stuttgart 1968.
2. *Kaupila, L.*: Prevalence of Stenotic Changes in Arteries supplying the Lumbar Spine. A post-mortem Angiographic Study on 140 Subjects. *Ann Rheumat Dis* 56 (1997) 591–595.
3. *Bullough, P. G., O. Boachie-Adjei*: Farbatlas der Wirbelsäulenerkrankungen. Schlütersche Hannover 1994.
4. *Heisel, J.*: Manual Wirbelsäule. ECO-Med Verlag 2003.
5. *Crock, H. V., H. Yoshizawa*: The Blood Supply of the Vertebral Column and Spinal Cord in Man. Springer Verlag New York 1977.
6. *Frank, K.*: Morbus Scheuermann – Ätiologie, Pathogenese und natürlicher Verlauf. *Orthopädische Praxis* 41 (2005) 498–508.
7. *Zichner, I., M. A. Rauschmann, K.-D. Thomann* (Hrsg.): Die Contergan-Katastrophe – eine Bilanz nach 40 Jahren. Steinkopff Darmstadt 2005.
8. *Hassenpflug, J., W. Blauth*: Das Hüftgelenk bei Morbus Scheuermann. In: *D. Petersen* (Hrsg.): Die juvenile Wachstumsstörung der Wirbelsäule (Morbus Scheuermann). Hippokrates Verlag Stuttgart 1980.
9. *Scheuermann, H. W.*: Kyphosis dorsalis juvenilis. *Z Orthop Chir.* 41 (1921) 305.
10. *Dihlmann, W.*: Gelenke – Wirbelverbindungen. Klinische Radiologie einschließlich Computertomographie-Diagnose, Differentialdiagnose. Thieme Verlag Stuttgart 2002.
11. *Frank, K.*: Ätiologie und Pathogenese der idiopathischen Skoliose – Beiträge aus angiologischer Sicht. *Orthopädische Praxis* (2004) 341–351
12. *Jeffrey, J., D. M. Campbell, M. Golden et al.*: Antenatal Factors in the Development of the Lumbar Vertebral Canal: A Magnetic Resonance Imaging Study. *Spine, Lippincot Williams & Wilkins, Meeting Abstract* 2001.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. K. Frank  
BGBAU BV Karlsruhe  
Steinhäuserstraße 10  
D-76135 Karlsruhe

## 56. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden e. V. 1. bis 4. Mai 2008

### Themen:

#### 1. Hauptthema

- Das Hüftgelenk im Kindes- und Erwachsenenalter
- Hüftdysplasie
  - M. Perthes
  - Epiphyseolysis capitis femoris
  - Femoroacetabuläres Impingement
  - Koxarthrose

#### 2. Hauptthema

Orthopädische Rheumatologie: Konservativ und operativ

#### 3. Hauptthema

Computergestützte Operationsverfahren in Orthopädie und Unfallchirurgie

#### 4. Hauptthema

Neue Konzepte in der Wirbelsäulenchirurgie: Sinn oder Unsinn?

- Interspinöse Platzhalter
- Dynamische Pedikelschraubensysteme
- Bandscheibenprothesen/Nukleusersatz
- Intradiskale Therapieverfahren

#### 5. Freie Themen

#### Weitere Themen:

- Zukunft der Krankenhaus- und Praxis-Landschaft in Deutschland
- Kurse der ASG-Fellows

#### Tagungspräsident 2008:

Univ.-Prof. Dr. med. Heiko Reichel  
Orthopädische Universitätsklinik am RKU  
Oberer Eselsberg 45  
89081 Ulm

# LWS-Spondylolysen bei jungen Männern

Aus der Orthopädischen Fachuntersuchungsstelle des Fachsanitätszentrums Leipzig

## Definition

Die Spondylolyse ist eine uni- oder bilaterale Spaltbildung der Pars interarticularis (Isthmus) des Wirbelbogens. Sie tritt unmittelbar hinter dem Processus articularis superior auf, so dass bei beidseitiger Lyse die Processus articulares inferiores mit dem Arcus und dem Processus spinosus vom übrigen Wirbelteil gelöst sind.

Folgt daraus ein Gleiten eines Wirbelkörpers gegenüber dem darunter gelegenen, wird dieses als Spondylolisthesis bezeichnet.

Spondylolysen können ein Zufallsbefund sein, da sie wie *Rosenberg* 1975 (1) beschreibt, nicht mit Beschwerden einhergehen müssen.

*Witt* (2) berichtet 1990, dass Lyseen überwiegend in den Segmenten L5/S1 und weniger in den Etagen L4/5 oder L3/4 auftreten.

## Epidemiologie

*Junghans* 1929 (3) und *Fredrickson* 1984 (4) zufolge liegt die Spondylolyserate bei Erwachsenen zwischen 5 und 7 %.

Die Häufigkeit scheint laut *Engelhardt* 1997 (5) auch vom Geschlecht und von der ethnischen Gruppe abhängig zu sein.

Männer sind bis zu 3-mal häufiger betroffen. Das geringste Vorkommen findet sich bei schwarzen Frauen (1,1 %) und das höchste bei Eskimos (20–50 %). Diese Ansicht vertritt auch *Simper* 1986 (6) mit seiner Arbeit.

**Schlüsselwörter:** Spondylolyse – Lokalisation – Diagnostik

In der orthopädischen Fachuntersuchungsstelle des Sanitätszentrums Leipzig wurde im Zeitraum von September 2005 bis September 2007 bei 60 Patienten eine Spondylolyse festgestellt.

**Methode:** Zur Auswertung gelangten die orthopädischen Untersuchungsbefunde, die Röntgenbilder und Befunde der Röntgenabteilung sowie die CT-Befunde, die zur Objektivierung des Ausmaßes der Lyse angefertigt wurden.

**Ergebnisse:** Von den 60 Spondylolysen befanden sich 55 im Segment L5/S1, 3 im Segment L4/5 und 2 sowohl im Segment L4/5 als auch L5/S1.

Sie waren nicht unbedingt von einer Beschwerdesymptomatik begleitet.

Es gab Patienten, bei denen die Diagnose einer Fugenbil-

dung ein Zufallsbefund war. Bei anderen Patienten trat erstmals eine Symptomatik nach vermehrter rückenbelastender Tätigkeit auf.

Einige Patienten hatten eine geringe Beschwerdesymptomatik im Lendenbereich über Jahre.

**Schlussfolgerung:** Bei Beschwerden im Lendenbereich nach Belastung sollte bei der Differenzialdiagnostik auch immer an eine Spondylolyse gedacht werden.

Dies gilt ebenfalls für Patienten, die über Jahre unspezifische Beschwerden im Lendenbereich und Umgebung haben.

Die konventionelle Röntgenkontrolle der Lendenwirbelsäule im Stehen ist weiterhin der Grundbaustein der apparativen Diagnostik.

*Lambiris* 2003 (7) schreibt, dass die Inzidenz bis zum 20. Lebensjahr steigt um dann konstant zu bleiben.

## Ätiologie und Pathogenese

Der aufrechte Gang mit seiner daraus resultierenden biomechanischen Gesamtsituation auf die untere Lendenwirbelsäule und den Übergang L5/S1 ist der Hauptfaktor für die Entste-

hung einer Spondylolyse (8). Die Spondylolysen sind nur beim gehenden Menschen zu beobachten.

Spondylolysen und daraus resultierende Spondylolysen wurden nie bei Säuglingen oder noch nicht laufenden Kindern festgestellt. Die Spondylolyse ist biomechanisch als eine Ermüdungsfraktur der **interartikularen Portion** zu sehen. Hierbei sind Rotationsbewegungen bei



### Summary

**Key words:** spondylolysis – localization – diagnosis

#### Lumbar Spine Spondylolysis Among Young Men

In the Department of Orthopaedics at the Medical Centre (Facharztsanitätszentrum) Leipzig we diagnosed between September 2005 and September 2007 60 patients with spondylolysis.

**Method:** Diagnosis and evaluation, especially with regard to the extent of the lysis, were based on clinical orthopaedic, roentgenographic and CT findings.

**Results:** Among 55 of the 60 patients spondylolysis was located between the segment L5/S1, among 3 patients between the segment L4/5, and among 2 patients between the segment L4/5 and L5/S1. Spondylolysis usually causes

no particular symptoms. In some cases, it was an accidental finding. Some symptoms, especially back pain, were however observed among some patients after repeated activities causing spinal fatigue. Some other patients had been feeling some pain in the lumbar spine over the last years.

**Discussion:** The reason for lumbar back pain after spinal fatigue may be attributed to spondylolysis.

This may be valid for patients complaining about unspecified pains in the lumbar spine and around it.

The conventional roentgenograms of patients in standing position constitute the main basis for the diagnosis.

axialer Belastung und Reklination als Hauptfaktoren zu sehen. Diese Tatsache ist sowohl experimentell als auch durch Beobachtung der Sportarten mit solchen Belastungen erklärt (9, 10, 11). Außerdem gelten Kinder mit hohen Hüftluxationen und Kautschukkontorsionisten mit Hypermobilität der Lendenwirbelsäule als Risikogruppe (12).

Die Ventralverschiebung wird nach *Meyerding* und *Marique* gemessen (13).

Die Typisierung der Spondylolysthese erfolgt durch *Wiltse* und *Rottmann* (14).

Zudem scheint es laut *Schmorl* 1968 (15), *Meyerding* 1941 (16) und *Campbells* 1998 (17) einen Zusammenhang zu geben zwischen der Spina bifida occulta und einem vermehrten Auftreten von Spondylolysen bei diesen Patienten.

### Patientengut

Im Zeitraum von September 2005 bis September 2007 haben wir in der orthopädischen Fachuntersuchungsstelle des Fachsanitätszentrums Leipzig bei 60 männlichen Patienten eine Spondylolyse diagnostiziert. Zum Patientengut gehörten angehende Grundwehrdienstleistende, Wehrübende und Zeit- bzw. Berufssoldaten. Das durchschnittliche Alter unserer Patienten betrug 25,9 Jahre (19–51 Jahre). Die Patienten wurden uns zur Abklärung der Beschwerdesymptomatik und im Rahmen von Begutachtungen vorgestellt.

Das Vorhandensein einer Lyse war nicht immer begleitet von einer Beschwerdesymptomatik. Von den 60 Patienten waren immerhin 9 komplett beschwerdefrei. Diese 9 Patienten wurden uns aufgrund eines auffälligen klinischen Untersuchungsbefundes oder im Rahmen einer Begutachtung zur Erstellung eines orthopädischen Gesundheitszeugnisses zugewiesen. Bei 47 Patienten bestand eine Beschwerdesymptomatik im LWS-Bereich, bei 2 Patienten im Bereich der BWS und bei weiteren 2 Patienten wurden Hüftgelenksymptome angegeben (Tab. I).

### Diagnostik

Bei anamnestisch vorhandenen Beschwerden im Bereich der LWS bzw. auffälligem klinischen Befund z. B. bei Hyperlordose der LWS, Skoliose der Wirbelsäule oder paravertebraler Muskelverhärtung der LWS oder lokaler Druckschmerzhaftigkeit der Wirbelkörper haben wir als Erstes eine konventionelle Röntgenuntersuchung der Lendenwirbelsäule durchgeführt. Diese Untersuchung sollte grundsätzlich im Stehen vorgenommen werden, da sonst keine sichere Beurteilung der Interarkularportion möglich ist. Erlaubten die konventionellen

Tab. I: Beschwerdehäufigkeit beim untersuchten Krankengut (n = 60).

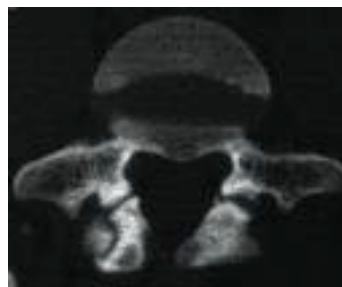
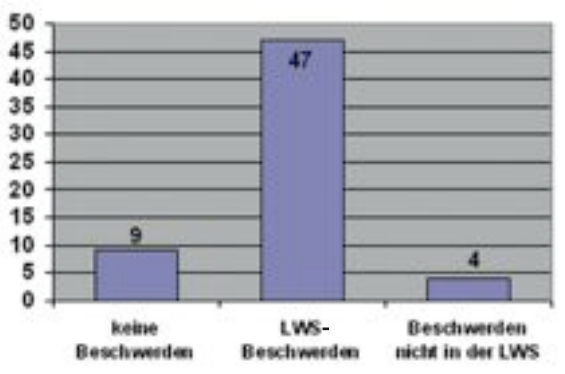


Abb. 1: Lyse L5/S1 mit Spina bifida occulta.

Röntgenuntersuchungen keine sichere Beurteilung, führten wir zum Ausschluss einer Lyse eine Computertomographie durch (Abb. 1).

Bei 57 von 60 Patienten konnte eine Spondylolyse mit den konventionellen Röntgenaufnahmen der LWS diagnostiziert werden. Bei 3 Patienten wurde aufgrund der Anamnese, des klinischen Befundes und des nicht eindeutigen Röntgenbildes zur Objektivierung des Befundes eine Computertomographie durchgeführt. 55 unserer Patienten zeigten eine Lyse in der Etage L5/S1, 3 Patienten in der Etage L4/5 (Abb. 2).

Bei 2 Patienten waren sowohl in beiden Etagen, also in L4/5 und L5/S1 Lysen zu erkennen (Abb. 3, Tab. II).

Neben der Spondylolyse zeigten 11 Patienten eine Spondylolisthesis Grad 1 nach Meyerding und eine Olisthesis Grad 2 wurde bei einem Patienten festgestellt. Die übrigen 48 Patienten hatten kein Wirbelgleiten.

Auffällig und richtungsweisend war das Vorhandensein einer Spina bifida occulta.

Diese konnten wir bei 13 Patienten feststellen.

### Resümee

Im Rahmen unserer Studie haben wir bei 60 Patienten Spondylolysen festgestellt.

Einige dieser Patienten waren vollkommen beschwerdefrei, andere zeigten erstmalig Beschwerden nach einer rückenbelastenden Tätigkeit und andere hatten geringe Beschwerden im LWS-Bereich bereits über mehrere Jahre.

Es gibt Spondylolysen, welche lediglich einen anatomischen Bildungsdefekt darstellen und keine Beschwerden bewirken.

Bei diesen untersuchten Patienten war die Diagnose einer Spondylolyse ein Zufallsbefund. Die konventionelle Röntgenuntersuchung der LWS in 2 Ebenen beim stehenden Patienten bildet die Basis der Primärdiag-



Abb. 2: Lyse L4/5.

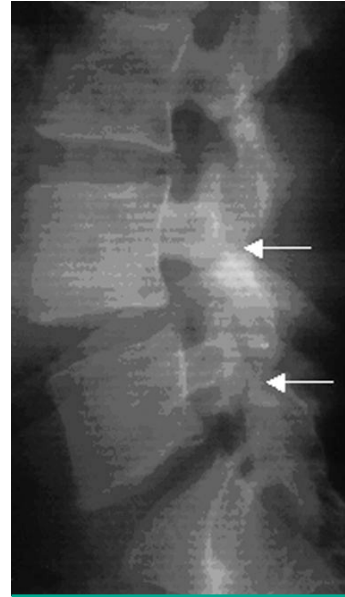


Abb. 3: Lyse L4/5 und L5/S1.

nostik von Spondylolysen (18). *Saifudin* (19) hat 1998 nachgewiesen, dass nur rund ein Drittel aller Interartikularportionen zur schrägen Röntgenprojektion ausgerichtet sind, was den fraglichen Wert von zusätzlichen Schrägaufnahmen erklärt.

Bei unserer Untersuchung haben wir vollständig auf die Schrägaufnahmen verzichtet.

Nur in einzelnen Fällen, bei nicht eindeutigen Röntgenbefunden, war als weitere Untersuchung eine Computertomographie erforderlich.

Auch in unserem Patientengut lagen die Lysen fast ausschließlich im Segment L5/S1.

Was das Vorhandensein einer Fugenbildung im Zwischengelenkstück und einer Spina bifida occulta am gleichen Wirbelkörper anbelangt, besteht Übereinstimmung mit den Ergebnissen von *Schmorl*, *Meyerding* und *Campbells*.

### Schlussfolgerung

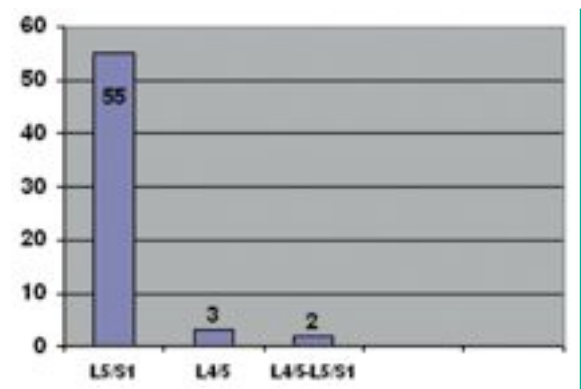
Unsere Studie bestand aus einem ausgewählten Krankengut.

Wir haben festgestellt, dass die Spondylolyse nicht unbedingt immer mit Beschwerden einher-

gehen muss, sondern sie kann auch als Zufallsbefund diagnostiziert werden (1).

Aus diesem Grund ist nicht nur im Rahmen einer orthopädischen Untersuchung der Patienten, die unter vermehrter körperlicher Belastung stehen, an eine Spondylolyse zu denken, sondern auch bei Patienten, die über gelegentliche LWS-Symptome klagen oder auch gar nur über Beschwerden im Bereich der Hüftgelenke. Selbst bei beschwerdefreien Patienten, die zukünftig außergewöhnlichen Belastungen ausgesetzt werden, z. B. Fallschirmsprünge,

Tab. II: Häufigkeit der Lokalisation der Spondylolysen (n = 60).





sollten Spondylolyse ausgeschlossen werden.

Laut *Recknagel* 1996 (20) können Stauchungsbelastungen Ursache für den Beginn eines bis zu dem Zeitpunkt nicht vorhandenen Gleitvorganges sein. Vorwiegend tritt diese Veränderung der Wirbelsäule im Bereich der Segmente L5/S1 und seltener in den Etagen L4/5 und L3/4 auf.

### Literatur

1. *Rosenberg, N. J.*: Degenerative spondylolisthesis: Predisposing factors. *J Bone Surg (Am)* 57 (1975) 467–474.
2. *Witt, A. N., H. Rettig, K. F. Schlegel*: Orthopädie in Praxis und Klinik. Band V/Teil 1: Spezielle Orthopädie, Wirbelsäule-Thorax-Becken. Thieme, Stuttgart, 1990.
3. *Junghans, H.*: Spondylolisthesis. 30 pathologisch-anatomisch untersuchte Fälle. *Bruns Beitr Klein Chir (Berlin)* 148 (1929) 554–567.
4. *Fredrickson, B. E., D. Baker, W. J. McHolick, H. A. Yuan, J. P. Lubicky*: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am* 66 (1984) 699–707.
5. *Engelhardt, M., I. Reuter, J. Freiwald, T. Böhme, A. Halbsguth*: Spondylolyse und Spondylolisthesis und Sport. *Orthopäde* 26 (1997) 755–759.
6. *Simper, L. B.*: Spondylolisthesis in Eskimo Skeletons. *Acta Orth Scand* 57 (1986) 78–80.
7. *Lambiris, E.*: Ορθοπαιδική & Τραυματολογία. 334 Athens (2003).
8. *Hasler, C., W. Dick*: Spondylolyse und Spondylolisthesis im Wachstumsalter. *Orthopäde* 31 (2002) 78–87.
9. *Jakson, W. D., L. L. Wiltse, R. J. Cirincione*: Spondylolysis in the female Gymnast. (1976).
10. *Rompe, G., J. Dreyer*: Wirbelsäulenschädigung bei Speerwerfern. *Z Orthop* 110 (1972) 745–746.
11. *Rompe, G., H. Krahl*: Spondylolyse durch Leistungssport – Sporttauglichkeit bei Spondylolyse? *Orthop Praxis* 4 (1975) 219–233.
12. *Zippel, H.*: Wirbelsäule im Lendenbereich. Barth, Leipzig, 1980.
13. *Marique, P.*: Spondylolisthesis. (1951).
14. *Wiltse, L. L., L. G. Rothman*: Spondylolisthesis: Classification, diagnosis, and natural history. *Seminars in Spine Surgery* 1 (2) (1989) 78–94.
15. *Schmorl, G., H. Junghans*: Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. (1968).
16. *Meyerding, H.*: *J. Bone Surg.* (1941) 461.
17. *Campbell's Operative Orthopaedics Volume Two* (1998) 1893.
18. *Lowe, R. W., T. D. Hayes, J. Kaye et al.*: Standing roentgenograms in spondylolisthesis. *Clin Orthop* 117 (1976) 80.
19. *Saifudin, A., J. White, S. Tucker, B. A. Taylor*: Orientation of lumbar pars defects: implications for the radiological detection and surgical management. *J Bone Joint Surg Br* 80 (1998) 208–211.
20. *Recknagel, S., H. Witte*: Landing after jumps – wrong technique promotes spondylolysis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 134 (1996) 214–218.

### Anschrift des Verfassers:

Dr. S. Papisimos  
Leiter der Orthopädischen Fach-  
untersuchungsstelle des  
Fachsanitätszentrums Leipzig  
Petzsch Str. 17  
D-04129 Leipzig

Auf den VSO-Seiten finden Sie:

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

**Programme der Jahrestagungen**  
Rahmenprogramm der Jahrestagungen  
Kongressanmeldungen  
Vortragsanmeldung  
Beitrittsantrag zur VSO  
Information

J. Brankamp<sup>1</sup>, S. Landgraeber<sup>1</sup>, C. Wedemeyer<sup>1</sup>, A. Drabik<sup>3</sup>, F. von Knoch<sup>2</sup>,  
G. Saxler<sup>1</sup>, F. L er<sup>1</sup>, M. von Knoch<sup>1</sup>,

# Osteoprotegerin-Serumkonzentration bei Arthrose

Aus der Klinik für Orthopädie, Universität Duisburg-Essen, Essen (Direktor: Prof. Dr. med. F. L er)<sup>1</sup>,  
der Schulthess Klinik, Zürich (Chefarzt Hüft-/Knie-Team: Dr. Munzinger)<sup>2</sup>  
und dem Institut für Statistische Medizin, Universitätsklinikum Düsseldorf (Geschäftsf. Direktor: Univ.-Prof. Dr. Mau)<sup>3</sup>

Diese Studie wurde in der Klinik für Orthopädie, Universität Duisburg-Essen durchgeführt und genehmigt.

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** OPG – Gelenkerkrankungen – Enzymimmunoassay – Knochenstoffwechsel

### Minizusammenfassung

Wir verglichen die Serumkonzentrationen des Osteoklastenhemmers Osteoprotegerin (OPG) bei Patienten mit und ohne Arthrose. Die OPG-Serumkonzentrationen waren bei Arthrose signifikant höher als bei Patienten ohne Arthrose.

### Einleitung

Eine Vielzahl von lokalen Wachstumsfaktoren reguliert die Differenzierung und Aktivierung der osteoklastischen und osteoblastischen Zellreihen (1, 2, 3). Osteoprotegerin (OPG) ist ein Zytokin der TNF-Rezeptorfamilie, das mittels Blockade des „receptor of nuclear factor  $\kappa$ B ligand“ (RANKL) die osteo-

**Studienziel:** Erkrankungen mit erhöhtem Knochenumsatz zeigen höhere Osteoprotegerin(OPG)-Serumkonzentrationen. Diese Studie soll untersuchen, ob auch die Osteoarthritis zu erhöhten OPG-Serumkonzentrationen führt.

**Patienten und Methoden:** 51 Patienten mit einem Altersdurchschnitt von 56,2 Jahren ( $s = 20,5$ ) wurden in zwei Gruppen eingeteilt. In Gruppe (A+) wurde Arthrose von mindestens einem großen Gelenk (Hüfte, Knie) diagnostiziert ( $n = 31$ ), in Gruppe (A-) bestand keine Arthrose ( $n = 20$ ). Die OPG-Bestimmung erfolgte mittels Enzymimmunoassay. Eine Korrelation zwischen Alter und OPG wurde nach Pearson ermittelt. Die Sensitivität und Spezifität wurde mittels Youden Index berechnet. Zur Bestimmung der Wertigkeit eines diagnostischen OPG-Tests wurden die positive und negative Likelihood Ratio (pLR, nLR) sowie die „diagnostische odds ratio“ (DOR) bestimmt.

**Ergebnisse:** Aufgrund des berechneten Korrelationskoeffizienten wurde in unserem Patientenkollektiv eine Unabhängigkeit zwischen OPG-Konzentration und Alter angenommen. Die OPG-Serumkonzentration bei (A-) betrug durchschnittlich 3,9 pmol/l ( $s = 0,7$ ) und bei (A+) 5,7 pmol/l ( $s = 1,4$ ). Der Unterschied zwischen (A-) und (A+) ist signifikant ( $p < 0,05$ ). Bei einer OPG-Konzentration von 4,4 pmol/l als Schwellenwert (cut point) war die Sensitivität 0,84 und die Spezifität 0,90 für die OPG-Bestimmung als diagnostischem Test.

**Schlussfolgerung:** Patienten mit Arthrose (A+) wiesen signifikant höhere, altersunabhängige OPG-Serumkonzentrationen auf. Unsere Ergebnisse zeigten, dass die OPG-Konzentration ein ergänzender Wert bei beginnender Arthrose in Abgrenzung zu anderen Gelenkerkrankungen, beispielsweise des rheumatischen Formenkreises in frühen Stadien, sein könnte.

### Abk rzungen

OPG: Osteoprotegerin  
(A+): Arthrose  
(A-): keine Arthrose  
pLR: positive Likelihood Ratio  
nLR: negative Likelihood Ratio  
DOR: diagnostische odds ratio  
RANKL: receptor of nuclear factor  $\kappa$ B ligand  
RANK: receptor of nuclear factor  $\kappa$ B

### Summary

**Key words:** OPG – joint diseases – diagnostic test – enzyme-immunoassay – bone-formation

#### Serum Osteoprotegerin Levels in Patients with Osteoarthritis

**Aim:** Diseases with an increased bone turnover are associated with elevated osteoprotegerin (OPG) concentrations in serum. Osteoarthritis is also known to increase local bone turnover, therefore we investigated OPG concentrations in osteoarthritis and evaluated the quantification of serum OPG as a basis for a possible novel diagnostic assay for osteoarthritis.

**Patients and methods:** 51 patients with an average age of 56.2 years (s= 20.5) were divided into two groups. Group (A+) suffered from osteoarthritis (n =31) and group (A-) had no diagnosed osteoarthritis. OPG was detected by means of an enzyme immunoassay. The possible correlation between age and OPG levels was determined by Pearson. We further tested the sensitivity and specificity by the Youden index

( $YI = se + sp - 1$ ). Finally, we detected the positive and negative Likelihood Ratio (pLR, nLR) and the “diagnostic odds ratio” (DOR).

**Results:** Based on the determined correlation coefficients we assumed that age and OPG levels were independent within our study cohort. The average OPG level in (A-) was 3.9 pmol/l (s= 0.7) and in (A+) 5.7 pmol/l (s= 1.4), this difference is significant ( $p < 0.05$ ). At a cut point of 4.4 pmol/l the sensitivity is 0.84 and the specificity 0.90 for the OPG level as a diagnostic test.

**Conclusion:** Patients with osteoarthritis have increased OPG serum concentrations, a phenomenon that has been assumed to be age-independent. However, our results showed that the evaluation of serum OPG might be a useful diagnostic test in osteoarthritis patients, for example to differentiate osteoarthritis from rheumatic diseases in early stages.

klastäre Knochenresorption in vivo und in vitro hemmt (3, 4, 5). Dieses erfolgt durch Bindung des löslichen Rezeptors OPG an RANKL. Dadurch wird eine Bindung von RANKL an RANK (Rezeptor von RANKL) verhindert und die durch diese Interaktion ausgelöste Differenzierung von Osteoklasten inhibiert (6, 7, 8). Bei systemischen Knochenstoffwechselerkrankungen mit erhöhtem Knochenumbau, wie zum Beispiel der postmenopausalen Osteoporose mit hohen Knochenumbauraten (high turnover) oder dem Morbus Paget, wurden erhöhte OPG-

Serumkonzentrationen nachgewiesen (9).

Auch bei der Arthrose wurde gezeigt, dass ein erhöhter subchondraler Umbau des Knochens zusammen mit Veränderungen der Architektur des subchondralen trabekulären Knochens in den Gelenken einhergeht (7, 10). Dies ist mit Veränderungen des subchondralen und periartikulären Knochens, wie Sklerose, Zysten und Osteophyten, vergesellschaftet (11). Die Bedeutung dieser Knochenveränderungen für die Initialisierung und die Progredienz der Arthrose wird diskutiert. Es

wird angenommen, dass durch eine erhöhte Steifigkeit des subchondralen Knochens die Fähigkeit zur Energieabsorption reduziert und die Belastung in das Gelenk abgegeben wird. Dadurch kann eine Knorpelschädigung beschleunigt werden (12). Die Funktionsfähigkeit des Knorpels scheint vom subchondralen Knochen abzuhängen.

In epidemiologischen Studien stellte sich ein Zusammenhang zwischen dem Skleroseausmaß und der Progredienz der Arthrose heraus (13). Durch Reduktion des subchondralen Remodelling mittels eines potenten Inhibitors der Knochenresorption, wie Alendronat, wurden die Sklerose und das Auftreten von Osteophyten vermindert und dadurch die Arthroseprogredienz verlangsamt (14).

Mit der vorliegenden Studie soll geprüft werden, ob dieser erhöhte Knochenstoffwechsel im Falle der Osteoarthritis auch mit erhöhten OPG-Konzentrationen einhergeht.

#### Material und Methode

Nach Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission wurden die Kollektive nach schriftlicher Einwilligung in die Studie eingeschlossen.

#### Patientenkollektiv

Diese Studie erfolgte im Rahmen von Routineblutentnahmen an insgesamt 51 Personen mit einem durchschnittlichen Alter von 56,2 Jahren (s = 20,5). Hier von waren 32 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 60,2 Jahren (s = 18,1) und 19 Männer mit einem Durchschnittsalter von 49,4 Jahren (s = 22,9).

#### Vergleich der Gruppen

Die Gruppe der Patienten mit Arthrose (A+) bestand aus 22 weiblichen und 9 männlichen Patienten mit einem Durchschnittsalter von 70,6 Jahren

(s = 7,4). Voraussetzung für diese Gruppe waren fortgeschrittene klinische Befunde, die auf eine Gon- bzw. Coxarthrose hinwiesen, sowie fortgeschrittene radiologische Zeichen der Arthrose. Anamnestisch bestanden therapierefraktäre Schmerzen und eingeschränkte Wegstrecken. Klinisch lagen deutliche Bewegungseinschränkungen der betroffenen Gelenke und spezifische Symptome vor, wie Druckschmerz über dem Trochanter major und der Leiste bei Coxarthrose sowie über der Kapsel und dem Gelenkspalt bei Gonarthrosen. Weitere klinische Beurteilungskriterien waren das Zohlen-Zeichen, Schmerzen bei Varus-/Valgusstress am Knie und Rotations- und Stauchungsschmerz an der Hüfte. Für die radiologische Diagnostik waren ein verschmälertes Gelenkspalt, die subchondrale Sklerose, Osteophyten, Geröllzysten und Deformitäten bedeutend. Bei allen Patienten mit Arthrose wurde die Indikation zur Implantation einer Totalendoprothese gestellt. Die Gruppe ohne Arthrose (A-) bestand aus 10 weiblichen und 10 männlichen Personen mit einem Durchschnittsalter von 33,8 Jahren (s = 12,2).

Ausschlusskriterien waren Nierenerkrankungen, Tumoren und rheumatische Erkrankungen, da hier eine Beeinflussung des OPG-Spiegels bekannt ist.

**Serumanalyse**

Unmittelbar nach Entnahme der Blutproben wurde das Serum abzentrifugiert und anschließend bei maximal -20 °C gelagert, bis die Gesamtzahl der Proben gesammelt war. Dann erfolgte die quantitative Bestimmung der OPG-Serumkonzentrationen mittels Sandwich-Enzymimmunoassay (Immundiagnostik AG, Bensheim, Deutschland). Durch Erstellung einer Standardkurve kann dann die OPG-Konzentration ermittelt werden. Bei dieser Messung wird das freie OPG im Serum gemessen.

Die Sensitivität des Assays war 0,14 pmol/l. Jede Probe wurde zweimal bestimmt und der Mittelwert verwertet. Proben, die mehr als 20 % Abweichung zeigten, wurden re-assayed. Die Präzision Intra-Assay wurde durch 16fache Ansetzung von zwei Proben durch eine Person ermittelt und betrug <10 %. Für Bestimmung der Präzision Inter-Assay wurden zwei Proben

an unterschiedlichen Tagen von verschiedenen Personen gemessen. Hier zeigte sich eine Varianz von <10 %.

**Statistik**

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS Version 12.0 (Institut für Statistische Medizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland). Die OPG-Serumkonzentration und das Alter wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung untersucht. Diese Überprüfung rechtfertigte im weiteren Vorgehen parametrische Auswertungsmethoden. Für den Zweigruppen-Vergleich wurde der unverbundene t-Test nach Student verwendet. Die Stärke von statistischen Zusammenhängen wurden mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson ermittelt.

Zur Überprüfung der OPG-Serumkonzentration als diagnostischem Test wurden die Sensitivität und die Spezifität berechnet, und zwar bei dem kritischen Wert (cut point), bei welchem der Youden Index (YI=se+sp-1) sein Maximum erreicht. Zudem wurden die positive und negative Likelihood Ratio (pLR, nLR)

Tab. I: Darstellung der Ergebnisse mit Mittelwerten (MW) der OPG-Serumkonzentrationen der Versuchsgruppen in pmol/l.

Gruppe	N	MW	SM	s	s <sup>2</sup>	S.W.	Min.	Max.	Q 25	Q 50	Q 75
A-	20	3,9	0,2	0,7	0,6	3,4	2,5	5,9	3,5	3,9	4,3
A+	31	5,6	0,3	1,4	2,0	6,2	2,5	8,7	4,7	5,4	7,0
A- (M)	10	4,0	0,3	0,8	0,7	3,1	2,8	5,9	3,5	3,9	4,3
A- (F)	10	3,8	0,2	0,7	0,5	2,3	2,5	4,8	3,4	3,9	4,1
A+ (M)	9	5,5	0,3	0,9	0,8	2,8	4,2	7,0	4,8	5,4	6,3
A+ (F)	22	5,7	0,3	1,6	2,6	6,2	2,5	8,7	4,7	5,3	7,0
A- (15-29)	10	3,6	0,2	0,5	0,2	1,4	2,8	4,2	3,3	3,6	4,0
A- (30-55)	10	4,2	0,3	0,9	0,7	3,4	2,5	5,9	3,8	4,1	4,5

OPG in pmol/l  
 Altersangaben in Jahren  
 A+ = Arthrose (krank)  
 A- = Gesund (keine Arthrose)  
 M = männlich  
 F = weiblich  
 (15-29) und (30-55) = Alter in Jahren  
 N = Anzahl

MW = Mittelwert  
 SM = Standardfehler des Mittelwertes  
 s = Standardabweichung  
 s<sup>2</sup> = Varianz  
 S.W. = Spannweite  
 Min. = Minimalwert  
 Max. = Maximalwert  
 Q = Perzentile

### Vergleich der Gruppen Arthrose und Gesund

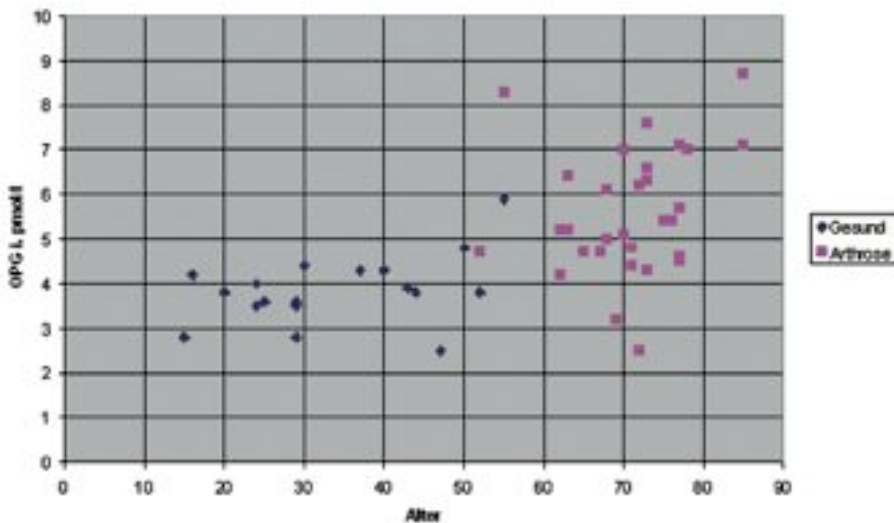


Abb. 1: Verteilung aller ermittelten OPG-Konzentrationen in Bezug zum Alter.

### Vergleich Frauen und Männer

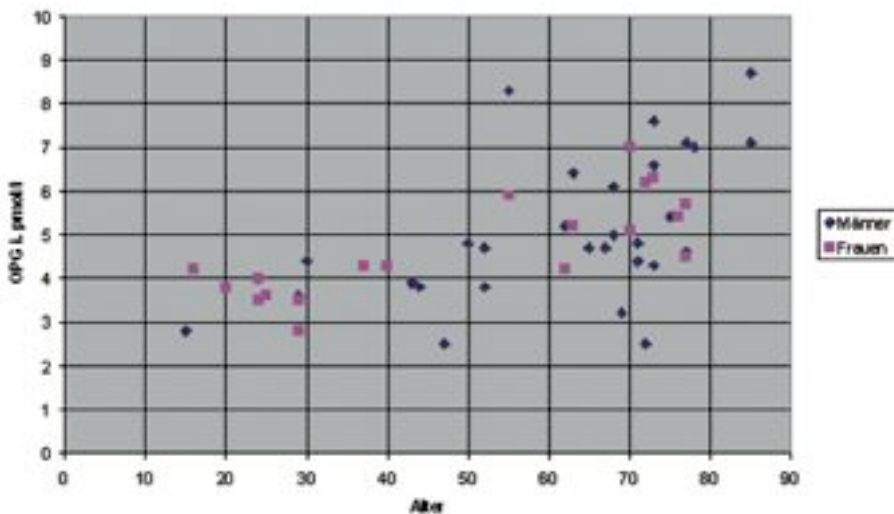


Abb. 2: Geschlechtliche Verteilung aller OPG-Konzentrationen in Bezug zum Alter.

sowie die „diagnostische odds ratio“ (DOR) bestimmt.

Der Alphafehler wurde bei 0,05 festgelegt und bei multiplen Tests nach Bonferroni adjustiert. Zwecks Vergleichbarkeit der beiden Gruppen wurde die Strukturgleichheit von Geschlecht und Alter überprüft.

### Ergebnisse

Die durchschnittliche OPG-Serumkonzentration aller untersuchten Proben betrug 5,0 pmol/l ( $s = 1,5$ ). Bei isolierter Betrachtung aller Männer zeigte sich eine OPG-Serumkonzentration von 4,7 pmol/l ( $s = 1,1$ ) und

bei allen Frauen von 5,1 pmol/l ( $s = 1,7$ ).

#### Gruppe (A-)

Im Mittel fand sich im Serum eine OPG-Konzentration von 3,9 pmol/l ( $s = 0,7$ ). Die durchschnittliche OPG-Konzentration der Frauen betrug 3,8 pmol/l ( $s = 0,8$ ) und der Männer 4,0 pmol/l ( $s = 0,8$ ) (Tab. 1, Abb. 1 und 2).

#### Gruppe (A+)

Die Durchschnittskonzentration von OPG betrug 5,7 pmol/l ( $s = 1,4$ ); unter den Männern mit einem Wert von 5,5 pmol/l ( $s = 0,9$ ) und bei den Frauen von 5,7 pmol/l ( $s = 1,6$ ). Es bestand in keiner der betrachteten Gruppen ein nennenswerter Unterschied bezüglich der OPG-Serumkonzentration zwischen Männern und Frauen (Tab. 1, Abb. 1 und 2).

Die beiden untersuchten Kollektive unterschieden sich nicht nur hinsichtlich ihrer Gruppenzugehörigkeit, sondern auch in Bezug auf das Alter in Jahren. Bei (A-) lag das Alter zwischen 15 und 55 Jahren und bei (A+) zwischen 52 und 85 Jahren.

#### Korrelation zwischen OPG und Alter

Es wurden drei Korrelationen nach Pearson zwischen OPG und Alter berechnet: für (A-), für (A+) und für beide gemeinsam, um mögliche Scheinkorrelationen zu erkennen.

Der Korrelationskoeffizient in der Gruppe (A-) betrug 0,39 ( $p=0,087$ ), in der Gruppe (A+) 0,23 ( $p=0,22$ ) und für beide gemeinsam 0,62 ( $p<0,001$ ). Da sich separat für die beiden Gruppen kein bzw. nur ein grenzwertig schwacher Zusammenhang zwischen OPG und Alter zeigte, der aber für die gesamte Gruppe weit höher lag, wurde eine Altersunabhängigkeit bezüglich der OPG-Serumkonzentration angenommen.

**Unterschied der OPG-Konzentration in Abhängigkeit von der Diagnose**

Der durchgeführte T-Test auf Signifikanz zeigte eine signifikant erhöhte OPG-Serumkonzentration für die Gruppe (A+) im Vergleich mit der Gruppe (A-) ( $p < 0,05$ ).

**„Cut point“**

Die Berechnung eines theoretischen „cut point“ errechnete sich bei einer OPG-Konzentration von 4,4 pmol/l. Für diesen ermittelten Wert fand sich eine Sensitivität von 0,84 mit einer Spezifität von 0,90, die eine OPG-Bestimmung als diagnostischer Test hätte. Nach Ermittlung der negativen und positiven Likelihood Ratio ( $pLR=8,4$  und  $nLR=0,2$ ) zeigte sich eine „diagnostic odds ratio“ von 46,7 (Abb. 3 und 4).

**Diskussion**

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten signifikant höhere OPG-Serumkonzentrationen bei Patienten mit Arthrose. Ein Einfluss des Alters auf die OPG-Konzentration wurde in keiner der beiden Versuchsgruppen festgestellt. Unter der theoretischen Annahme einer OPG-Erhöhung über 4,4 pmol/l als „cut point“ bei Arthrose prüften wir die Wertigkeit der OPG-Bestimmung. Hierbei zeigte sich eine hohe Sensitivität und hohe Spezifität bei einem Schwellenwert von 4,4 pmol/l als Grenze für eine Aussage über Gesund und Arthrose. Auch die ermittelte „diagnostic odds ratio“ von 46,7 war hoch. Dies veranlasste uns zu der Annahme, dass die OPG-Bestimmung zur ergänzenden Arthrosediagnostik zur Abgrenzung zu anderen Erkrankungen sinnvoll sein könnte und weiter geprüft werden sollte. Würden sich die vorliegenden Daten in größeren Studien bestätigen, so wäre eine Sensitivität von 0,84 und eine Spezifität von 0,90 ge-

**Positiver und negativer Vorhersagewert für einen cut point von 4,4 pmol/l**

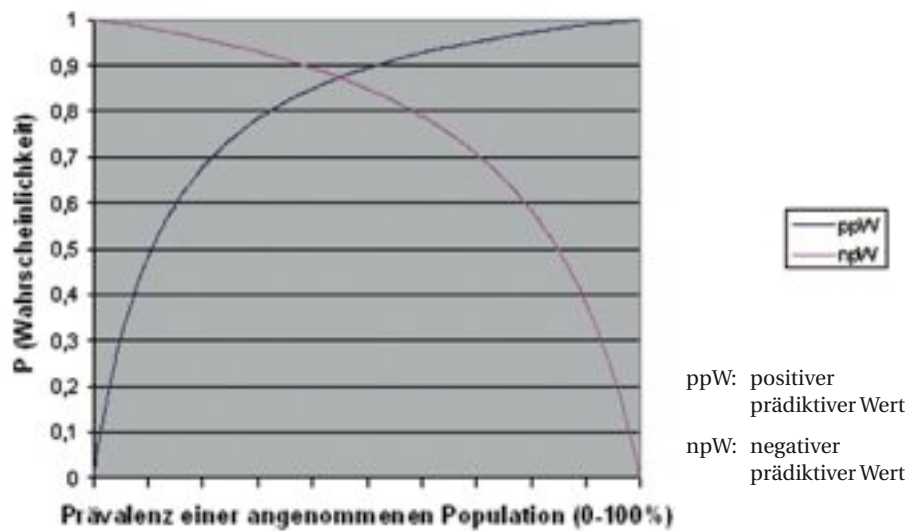


Abb. 3: Darstellung der Wahrscheinlichkeit, mit der eine Diagnose gestellt werden kann, bei einem cut point von 4,4 pmol/l. Bei einer 50%igen Prävalenz für Arthrose in einer Population ist sowohl der positive als auch der negative prädiktive Wert > 0,8.

eignet für einen diagnostischen Test. In weiteren Studien sollte dann geprüft werden, ob eventuell im Frühstadium der Erkrankung eine Abgrenzung zu Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises möglich ist. Verschiedene Studien untersuchten die OPG-Serumkonzentration bei Erkrankungen, die Einfluss auf den Knochenstoffwechsel haben, wie bei M. Paget oder der Osteoporose, und zeigten höhere OPG-Konzentrationen als bei den jeweiligen Kontrollgruppen (9, 15, 16, 17). *Pelletier et al.* (17) zeigten auch bei der Arthrose einen erhöhten subchondralen Knochenstoffwechsel, was eine höhere OPG-Serumkonzentration bei Arthrose der großen Gelenke erklären könnte. Erste Ansätze mit Bisphosphonaten versuchen den Knochenstoffwechsel und somit die Arthrose zu beeinflussen. *Haynes et al.* (18) untersuchte Synovialgewebe bei Arthrosen, indem sie in diesem die OPG-Expression bestimmten. Sie stellten in ihren Untersuchungen keine erhöhte OPG-Expression im lokalen Synovialgewebe fest (18). Dieses unterstreicht

den gelenkfernen, nämlich subchondralen Knochenprozess bei Arthrose. In der vorliegenden Studie konnte im Vergleich zu einer

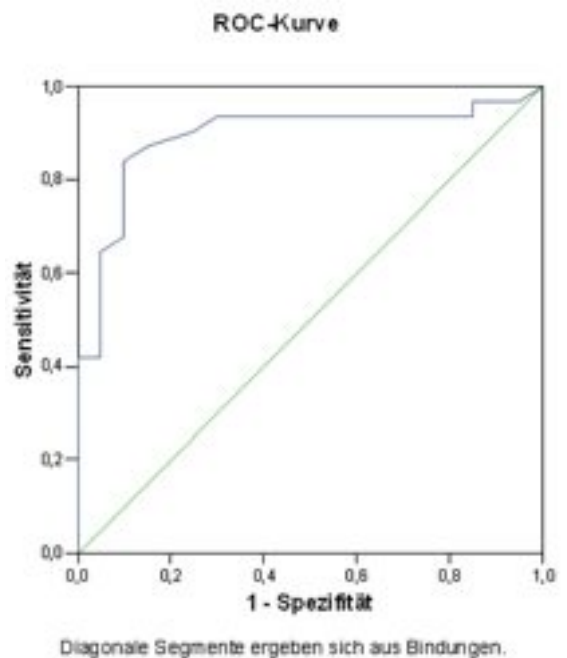


Abb. 4: Die Fläche unter der ROC-Kurve beträgt 0,89 (95 % Konfidenzintervall: 0,795; 0,989). Unter einer nichtparametrischen Annahme beträgt der Standardfehler 0,049. Somit ergibt sich eine Signifikanz von  $p < 0,001$  bei einer Wahrheitsfläche von 0,5 (Nullhypothese).

Arbeit von *Kudlacek et al.* (19) kein signifikanter Einfluss des Alters auf die OPG-Serumkonzentration festgestellt werden. Sie untersuchten den Einfluss des Alters auf die OPG-Serumkonzentration an gesunden Männern und Frauen zwischen 19 und 95 Jahren und fanden einen Anstieg der OPG-Konzentration. Diese höhere OPG-Konzentration zeigte sich bei Frauen ab dem 60. und bei Männern ab dem 70. Lebensjahr. Bei jüngeren Personen bestand dieser Zusammenhang nicht. Wir fanden weder bei (A-) noch bei (A+) eine Korrelation zwischen dem Alter und der OPG-Konzentration. Vergleicht man die Altersabhängigkeit der OPG-Levels bei den Patienten bis zum 70. Lebensjahr, stimmt diese Arbeit mit den Daten von *Kudlacek et al.* überein. Ab dem 71. Lebensjahr fällt bei *Kudlacek et al.* ein sprunghafter Anstieg auf, den die Autoren mit dem steigenden Alter erklärten. Sie diskutieren aber auch einen Zusammenhang der höheren Konzentrationen mit altersassoziierten Erkrankungen wie Knochenverlust. Die vorliegende Arbeit zeigte in der gleichen Altersgruppe über 70 Jahre keine Korrelation zwischen Alter und OPG, bei insgesamt höheren OPG-Konzentrationen ( $p < 0,05$ ). *Kudlacek et al.* schließen in ihrer Arbeit eine Arthroseerkrankung nicht aus, womit die Möglichkeit besteht, dass eben diese eine Ursache für den OPG-Anstieg im Alter ist. Zusammenfassend zeigten die vorliegenden Zahlen, dass bei (A+) höhere OPG-Konzentrationen vorlagen als bei (A-). Einen signifikanten Alterseinfluss konnten wir nicht feststellen. Inwieweit das Alter letztlich den Anstieg der OPG-Konzentration in der Arthrosegruppe mitbegründet, kann diese Arbeit nicht endgültig klären. Da aber aufgrund anderer Arbeiten davon ausgegangen werden kann, dass das Alter Einfluss auf die OPG-Konzentration hat, sollten

weitere größere Studien folgen, um die Alterseinflüsse von einem arthrosebedingtem OPG-Anstieg zu differenzieren. Ob eine OPG-Bestimmung in Zukunft die Diagnostik der beginnenden Arthrose ergänzen könnte, bleibt vorerst noch fraglich. Sicherlich ist im Rahmen der gewöhnlichen Diagnosestellung der Arthrose eine OPG-Bestimmung überflüssig, im Rahmen der Differenzialdiagnostik (rheumatoide Arthritis, Hüftkopfnekrose) könnte dies im Einzelfall jedoch hilfreich sein. Die vorliegende Arbeit zeigte viel versprechende Ergebnisse, die dies möglich erscheinen lassen.

### Danksagung

Diese Studie wurde durch die Deutsche Forschungsgesellschaft DFG (KN 553/2-1) unterstützt. Die Autoren danken Frau Dr. Kuzmina (Immundiagnostik AG Bensheim, Deutschland) für ihre Zusammenarbeit und Kooperation.

### Literatur

1. *Greenfield, E., Y. Bi, A. Miyachi*: Minireview – regulation of osteoclast activity. *Life Sci* 65 (11) (1999) 1087–102.
2. *Khosla, S., H. M. Arrighi, L. J. Melton 3rd et al.*: Correlates of osteoprotegerin levels in women and men. *Osteoporosis Int* 13 (5) (2002) 394–399.
3. *Simonet, W. S., D. L. Lacey, C. R. Dunstan et al.*: Osteoprotegerin: a novel secreted protein involved in the regulation of bone density. *Cell* 89 (1997) 309–319.
4. *Hsu, H., D. L. Lacey, C. R. Dunstan, I. Solovyev et al.*: Tumor necrosis factor receptor family member RANK mediates osteoclast differentiation and activation induced by osteoprotegerin ligand. *Proc Natl Acad Sci USA* 96 (1999) 3540–3545.
5. *Lacey, D. L., E. Timms, H. L. Tan et al.*: Osteoprotegerin ligand is a cytokine that regulates osteoclast differentiation and activation. *Cell* 93 (1998) 3597–3602.
6. *Hofbauer, L. C., S. Khosla, C. R. Dunstan, D. L. Lacey, W. J. Boyle, B. L. Riggs*: The roles of osteoprotegerin ligand in the paracrine regulation of bone resorption. *J Bone Miner Res* 15 (2000) 2–12.
7. *Arron, J. R., Y. Choi*: Bone versus immune system. *Nature* 408 (2000) 535–536.
8. *Suda, T., N. Takahashi, N. Udagawa, E. Jimi, M. T. Gillespie, T. J. Martin*: Modulation of osteoclast differentiation and function by the new members of the tumor necrosis factor receptor and ligand families. *Endocr Rev* 20 (1999) 345–357.
9. *Yano, K., E. Tsuda, N. Washida et al.*: Immunological characterization of circulating osteoprotegerin/osteoclastogenesis inhibiting factor: Increased serum concentrations in postmenopausal women with osteoporosis. *J Bone Miner Res* 14 (4) (1999) 518–527.
10. *Goker, B., D. R. Sumner, D. E. Hurwitz, J. A. Block*: Bone mineral density varies as a function of the rate of joint space narrowing in the hip. *J Rheumatol* 27 (2000) 735–738.
11. *Oettmeier, R., K. Abendroth*: Osteoarthritis and bone: osteologic types of osteoarthritis of the hip. *Skeletal Radiol* 18 (3) (1989) 165–175.
12. *Radin, E. L., R. M. Rose*: Role of subchondral bone in the initiation and progression of cartilage damage. *Clin Orthop* 213 (1986) 165–174.
13. *Lane, N. E., M. C. Nevitt*: Osteoarthritis, bone mass, and fractures: how are they related? *Arthritis Rheum* 46 (2002) 1–4.
14. *Hayami, T., M. Pickarski, G. A. Weselowski et al.*: The role of subchondral bone remodeling in osteoarthritis. *Arthritis and Rheum* 50 (4) (2004) 1193–1206.
15. *Uemura, H., T. Yasui, Y. Umino et al.*: Circulating osteoprotegerin in women during GnRH-agonist treatment and their relationships with mineral components and biomarkers of bone turnover. *Bone (United States)* 33 (5) (2003) 860–866.

16. Alvarez, L., P. Peris, N. Guanabens et al.: Serum osteoprotegerin and its ligand in Paget's disease of bone: relationship to disease activity and effect of treatment with bisphosphonates. *Arthritis Rheum (United States)* 48 (3) (2003) 824–828.
17. Pelletier, J. P., C. Boileau, J. Brunet et al.: The inhibition of subchondral bone resorption in the early phase of experimental dog osteoarthritis by licofelone is associated with a reduction in the synthesis of MMP-13 and cathepsin K. *Bone (United States)* 34 (3) (2004) 527–538.
18. Haynes, D. R., E. Barg, T. N. Crotti et al.: Osteoprotegerin expression in synovial tissue from patients with rheumatoid arthritis, spondyloarthropathies and osteoarthritis and normal controls. *Rheumatology (England)* 42 (1) (2003) 123–134.
19. Kudlacek, S., B. Schneider, W. Woloszczuk, P. Pietschmann, R. Willvonseder: Serum levels of osteoprotegerin increase with age in a healthy adult population. *Bone (United States)* 32 (6) (2003) 681–686.
20. Burr, D. B.: The importance of subchondral bone in osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 10 (1998) 256–262.
21. Oh, K. W., E. J. Rhee, W. Y. Lee et al.: The relationship between circulating osteoprotegerin levels and bone mineral metabolism in healthy women. *Clin Endocrinol (Oxf) (England)*, Aug 61 (2) (2004) 244–249.

*Anschrift für die Verfasser:*

Dr. med. J. Brankamp  
 Klinik für Orthopädie  
 Universität Duisburg-Essen  
 Pattbergstraße 1–3  
 D-45239 Essen  
 E-Mail: j.brankamp@web.de



Y. Dirix, H. Schmotzer

# Polyäthylenverschleiß/Mikrobewegungen bei der modularen Hüftpfanne – Gibt es eine mikrobewegungsfreie Verankerung bei modularen Hüftpfannen?

Aus der Firma Smith &amp; Nephew Orthopedics AG, Schweiz

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** UHMWPE – Hüfte – Verschleiß – Mikrobewegungen

In einer Studie wurden die Kontaktflächen von 19 revidierten BICON-PLUS®-Implantaten auf Spuren von Mikrobewegungen zwischen dem Polyethylen-Einsatz und der Korund-gestrahlten Titanschale mittels optischer und elektronischer Mikroskopie untersucht.

Es konnten keine Hinweise für wiederholte Mikrobewegungen an den Kontaktflächen von Polyethylen-Einsatz und Titanschale des Implantats festgestellt werden.

Diese Studie zeigte, dass durch einen Konuspresssitz von Schale und Inlay, kombiniert mit einer aufgerauten Innenfläche der Titanschale, eine exzellente Langzeitstabilität erzielt werden kann.

schlechte Verankerung des Inlays in der Schale Abrieb entsteht, wodurch sich die Gefahr von Osteolysen erhöht (1). Wasielewski et al. analysierten und klassifizierten den Rückflächenabrieb von sphärischen Press-Fit-Pfannen der ersten Generation. Bei dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass unzureichende Verankerung und Schraubenlöcher die wesentliche Ursache für den Abrieb waren (2). Pfannen der zweiten Generation wurden daher mit verbesserten

Verriegelungsmechanismen, weniger Schraubenlöchern und einer polierten Innenfläche der Schale ausgestattet, um das Risiko von Abriebpartikeln durch Mikrobewegungen zu reduzieren.

Bei der Entwicklung von BICON-PLUS® wurde ein gänzlich anderer Ansatz verfolgt, wobei auf die Verwendung von Verriegelungszapfen vollständig verzichtet wurde. Die verbesserte Verankerung wurde durch die Kombination einer größeren Oberflächenrauheit mit einem konischen Design der Schalenkomponenten, welche den Reibungswiderstand erhöhten, erreicht. Ziel dieser retrospektiven Studie ist es, die Kontaktflächen der revidierten Pfannen auf Spuren von Mikrobewegung und Abrieb zu untersuchen.

### Einleitung

Modular aufgebaute Hüftprothesen wurden in den 1980er Jahren als Alternative zu den zementierten Monoblockpfannen eingeführt. Einerseits ermöglicht die Oberflächenstruktur der Titanschale eine zementfreie Fixierung des Implantats, andererseits ist ein Austausch des PE-Einsatzes möglich, ohne dass die Schale entfernen werden muss.

In der Literatur finden sich jedoch Hinweise (1, 2), dass bei revidierten Pfannen durch eine

### Methoden

Aus der gesamten Anzahl revidierter Implantate wurden 19 BICON-PLUS®-Schalen und -Inlays<sup>1</sup> mit einer Liegezeit von mindestens fünf Jahren ausgewählt. Die konische Schraubpfanne

<sup>1</sup> Smith & Nephew Orthopedics AG, Erlenstr. 4a, CH-6343 Rotkreuz, Schweiz

Summary

(Abb. 1) besteht aus Reintitan mit einer gemittelten Oberflächenrauheit von  $R_a = 4 - 8 \mu\text{m}$ , welche durch Korundstrahlen erzeugt wird. Die Inlays waren entweder Vollpolyethylen oder Hart-Hart-Paarungen mit einer Polyethylen-Zwischenschicht. Sämtliche Inlays waren in Inertgas verpackt und mit Gammastrahlen sterilisiert worden. Revisionsgründe waren Dislokationen, Infektionen oder Lockerungen. Für einen Teil lagen keine Angaben zum Revisionsgrund vor. Die durchschnittliche Liegezeit der Komponenten betrug 86 Monate ( $86 \pm 28$  Monate). Die Rückseite der Einsätze wurde mithilfe von Licht- und Elektronenmikroskopie analysiert (Tescan XM). Da in der vorliegenden Studie ein konisches Design ohne Schraubenlöcher untersucht wurde, musste das von Wasielewski entwickelte Auswertungsverfahren (2) zur Ermittlung der Oberflächenabnutzung modifiziert werden. Basis der Analyse war die Frage, ob die Drehrillen, welche durch den Herstellungsprozess in der Oberfläche zurückbleiben, noch zu erkennen waren bzw. ob Kratzer und Riefen identifiziert werden konnten, die auf axiale und radiale Mikrobewegungen zurückzuführen sind (Tab. 1).

Ergebnisse

Abbildung 2 A zeigt eine lichtmikroskopische Aufnahme der Rückseite eines PE-Einsatzes.

**Key words:** UHMWPE – hip – wear – micromotions

**BICON-PLUS® Cups: Rotational Stability without Locking Taps?**

In a retrospective study, the backside of 19 retrieved BICON-PLUS® inserts was analyzed for signs of micromotions between the polyethylene and the grit-blasted titanium cup.

Using optical and electron microscopy, no indications for repetitive micromotions could be detected on the backside. This study shows that excellent stability can be achieved by combining a taper-locking cup design with a roughened inner surface.

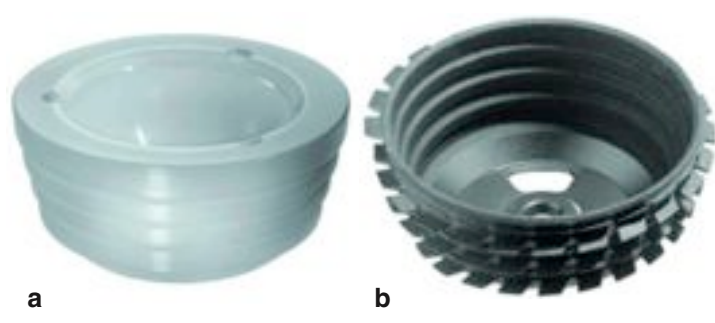


Abb. 1: Konisches Inlay (a) und fein gestrahlte Schale (b) des in der Studie untersuchten Bicon-Plus Pfannensystems.

Es sind keine Hinweise auf Mikrobewegungen zu erkennen, sondern lediglich Abnutzungsspuren des Grades „0“ nach einer Implantatdauer von 8 Jahren. Die ursprünglichen Drehrillen der maschinellen Bearbeitung sind noch immer vorhanden. Es sind leichte Kratzer zu erkennen, die vom Einsetzen

des Implantats stammen. Bei stärker Vergrößerung (Elektronenmikroskop) erkennt man die Spuren der Korund-gestrahlten Titanoberflächenstruktur, welche den Drehrillen am Polyethylen-einsatz überlagert sind (Abb. 3 A und B).

Abbildung 2 B zeigt eine Abnutzung nach Grad „1“, mit



Abb. 2: Lichtmikroskopbild von revidierten PE-Inlays; A) Grad 0: ausschließlich Drehrillen und Abdruck der Pfanneninnenfläche; B) Grad 1: Drehrillen und axiale Kratzer; C) Grad 2: Drehrillen und radiale Kratzer.

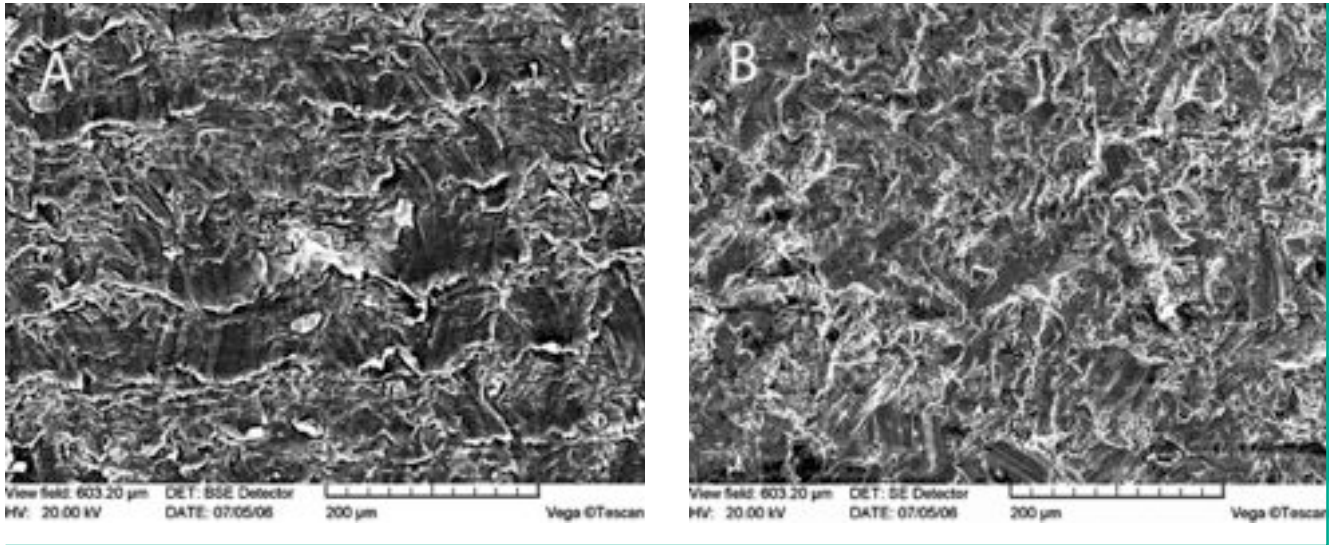


Abb. 3: REM-Bilder der Rückseite des PE-Inlays (A) und der korrespondierenden, fein gestrahlten Titanschale (B).

deutlich erkennbaren Spuren der maschinellen Bearbeitung, sowie kleineren axial angeordneten Kratzern.

In Abbildung 2 C wird ein Beispiel von Abnutzung nach Grad „2“ mit radialen Kratzern dargestellt, welche durch eine Rotationsbewegung verursacht worden waren.

Unter Anwendung der vorher beschriebenen Klassifikation von 0 bis 4 ergibt sich die in Abbildung 4 dargestellte Verteilung der untersuchten Implantate. Mehr als 80 % aller explantierten Teile zeigten keinerlei Mikrobewegungen auf, was auf eine hervorragende Fixation hinweist. Die übrigen 20 % wiesen leichte axiale oder radiale Krat-

zer auf. Jedoch konnten auch hier keinerlei Abriebsspuren gefunden werden, die auf wiederholte Mikrobewegung hinweisen und die die Drehritzen und die Kratzspuren durch die Implantation überdecken.

### Diskussion

Die untersuchten Einsätze zeigten keine Spuren von wiederholter Mikrobewegung zwischen Inlay und Schale, obwohl dieses Design ohne herkömmliche Verriegelungszapfen auskommt. Die konische Form der Pfannenkomponente erzeugt eine gleichmäßige Druckverteilung und die größere Rauheit der Innenfläche erzielt einen höheren Reibungswiderstand. Die Kombination dieser beiden Faktoren sorgt für eine ausreichend gute und sichere Fixierung sowohl in radialer als auch axialer Richtung. Im Vergleich mit hemisphärischen Pfannen der ersten Generation, analysiert von *Wasielowski* (2), weist die BICON-PLUS®-Pfanne dieser Studie zufolge keine Abnutzung auf. Allerdings sind auch die von *Wasielowski* untersuchten Implantate weiterentwickelt und mit einem insgesamt verbesserten Verbindungsmechanismus und einer geringe-

ren Anzahl an Schraublöchern ausgestattet worden, um so die Abnutzung der Oberfläche zwischen den Pfannenkomponenten zu reduzieren.

### Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei Herrn Prof. K. Zweymüller und Prof. C. Lohmann für die Bereitstellung einiger der revidierten Implantate sowie für die konstruktiven Diskussionen im Verlauf dieser Studie bedanken.

### Literatur

1. *Young, A. M., C. Sychterz, R. Hopper, C. Engh*: Effect of acetabular modularity on polyethylene wear and osteolysis in total hip arthroplasty. *J. Bone Joint Surg Am* 84-A (2002) 58–63.
2. *Wasielowski, R. C., J. Jacobs, B. Arthurs, H. Rubash*: The acetabular insert-metal backing interface – an additional source of polyethylene wear debris. *J. Arthroplasty* 20 (2005) 914–922.

*Anschrift für die Verfasser:*

Dr. Y. Dirix  
Smith & Nephew Orthopedics AG  
Research  
Schachenallee 29  
CH-5001 Aarau  
E-Mail: yvo.dirix@smith-nephew.com

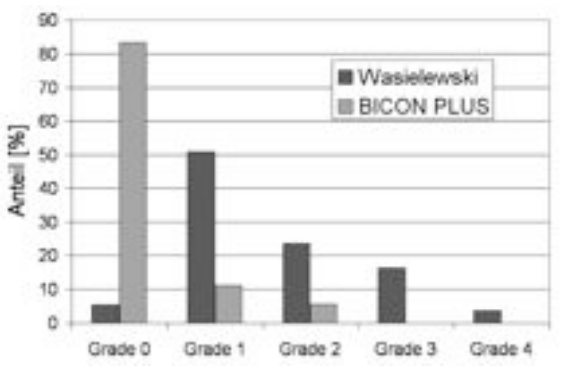


Abb. 4: Klassifizierung des Rückflächenabriebs gemäß modifizierter Wasielowski-Skala nach Tabelle I.

# Arthroskopische Therapie des femuroacetabulären Impingements (FAI) – OP-Technik und Frühergebnisse

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

## Einleitung

Das Impingement des Oberschenkelhalses am ventralen Rand des Acetabulum (anteriores femuroacetabuläres Impingement) wurde in Verbindung mit insuffizient verheilten Schenkelhalsfrakturen, Pfannendysplasie, Retroversion des Acetabulums sowie als eine Komplikation nach periacetabulärer Osteotomie beschrieben (1, 2).

Zunehmend wird es als eine Ursache von klinisch relevanten Hüftschmerzen anerkannt und als eine Ursache der sekundären Coxarthrose gesehen (3, 4). 1999 berichteten Ganz und Mitarbeiter über die Entwicklung eines sekundären Impingement-Syndroms als postoperative Komplikation nach periacetabulärer Osteotomie.

Der Verbindungspunkt zwischen Oberschenkelhals und Femurkopf kontaktierte den anterioren Rand des Acetabulums an, was dazu führte, dass fünf Patienten nach Umstellungsosteotomie bei Pfannendysplasie über typische Schmerzen klagten.

Aus diesem Grund wurde das ventrale femuroacetabuläre Impingement als eine postoperative Komplikation beschrieben und im Verlauf bemerkt, dass es zu anderen sekundären Missbildungen führen konnte. Erst kürzlich ist es als ein eigenes Krankheitsbild sowie als eine signifikante Ursache des Hüft-

## Zusammenfassung

**Schlüsselwörter:** femuroacetabuläres Impingement – Arthroskopie

Zwischen 2001 und 2006 operierten wir in unserer Klinik 28 Patienten mit einem femuroacetabulären Impingement (FAI). Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 36 Jahre (24–53 Jahre). Das operative Procedere beinhaltete eine proximale Oberschenkelosteoplastie und/oder die acetabuläre Osteoplastie sowie ein Labrumdebridement. Die Mehrheit der Patienten war männlich (Männer/Frauen; 17/11). Prä- und postoperativ wurde der modifizierte Harris Hip Score (HHS) sowie bezüglich des Schmerzes die visuelle Analogskala (VAS) dokumentiert.

Nach einer durchschnittlichen Nachuntersuchungszeit von 27 Monaten (16–65) mussten sich 22 der 28 Patienten nach initialem arthroskopischem Eingriff keiner weiteren operativen Therapie unterziehen. Bei 5 Patienten wurde im Nachuntersuchungszeitraum bei klinischer Beschwerdepersistenz nach Hüftgelenkarthroskopie eine TEP implantiert. Im Durchschnitt wurde 14,4 Monate nach der Arthroskopie eine endoprothetische Versorgung durchgeführt. Ein Patient

unterzog sich bei insuffizienter primärer Behandlung des zu Grunde liegenden CAM-Impingements einer erneuten Arthroskopie.

Der durchschnittliche präoperative HHS aller Patienten betrug 12,9 (10–15). Bei den Patienten, welche sich keinem weiteren Eingriff unterzogen, erhöhte sich der HHS auf 16,5 (12–18) zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ( $p < 0.001$ ). Die Patienten, welche nicht nachuntersucht werden konnten oder anschließend einen totalen Hüftersatz bekamen, zeigten nach Tönnis in zwei Fällen eine zweitgradige sowie in drei Fällen eine drittgradige Coxarthrose bereits bei initialer Arthroskopie. Postoperativ berichtete ein Patient über eine im Verlauf regredierende Nervenirritation aufgrund des Drucks am Os pubis während der intraoperativen Traction. Weitere postoperative Komplikationen wurden nicht beschrieben. Es kam weder zu tiefen Venenthrombosen noch zu Infektion, Brüchen oder weiteren Gefäß-Nervenverletzungen. Zwei Patienten zeigten in geringem Maße heterotope Ossifikationen

## Summary

**Key words:** femuro-acetabular impingement hip – arthroscopy

**Arthroscopic Treatment of Femuro-acetabular Impingement (FAI) – Surgical Technique and Early Results**

Between 2001 and 2006 we treated 28 patients for femuro-acetabular-impingement (FAI). The average age was 36 (range: 24–53). Treatment included proximal femoral osteoplasty and/or acetabular rim trimming as well as labral debridement. The majority of the patients were male (male: 17; female: 11). The modified Harris Hip score (HHS) as well as visual analog pain scoring (VAS) were documented pre- and postoperatively.

Follow-up in this patient group was 27 months (range: 16–65). 22 of the 28 hips did not have any further surgery after the arthroscopic index operation. 5 patients have got a total hip replacement after clinical failure and unsuccessful arthroscopic procedure. Total hip replacement

was performed on average 14.4 months after the index operation. One patient had an additional arthroscopic procedure for insufficient CAM-removal. The preoperative HHS of all patients was 12.9 (range: 10–15). In patients who had no additional surgical treatment the score significantly improved to 16.5 (range: 12–18) at the time of last follow-up ( $p < 0.001$ ). The patients that failed and had later on a hip-replacement had two times grade 2 and 3 times grade 3 osteoarthritis according to Tönnis at the time of index arthroscopy.

We had one patient with transient nerve irritation due to the pressure applied at the os pubis during traction. No other clinically significant postoperative complications, no deep vein thrombosis, no infection, no vascular or nerve injury or fracture could be documented. Two patients had minor degree of heterotopic bone formation.

schmerzes bei jüngeren Patienten anerkannt worden (5, 3). Die femuroacetabuläre Pathologie wird entweder als Pincer- oder als CAM-Impingement beschrieben (3).

Das Pincer-Impingement ist vergesellschaftet mit einer acetabulären Retroversion, einer Protrusion acetabuli sowie einer Coxa profunda aufgrund des vergrößerten Femurkopfeinschlusses durch das ventrale Acetabulum mit entsprechendem Kontakt zwischen Rand und Oberschenkelhals (3).

Das CAM-Impingement ist das Ergebnis des verminderten Schenkelhals-Offset mit einer aspherischen Kontur von Femurkopf und anterolateralem

Schenkelhals mit relativer Retroversion des Femurkopfs. Dies führt zu einem vergrößerten anterioren Krümmungsradius mit einer triangulären Verlängerung des Knochens und Gelenkknorpels auf den Oberschenkelhals. Diese osteochondrale Veränderung kontaktiert bei Flexion und Innenrotation den acetabulären Rand der Hüfte. Vermutlich ist die Ätiologie dieser Veränderung eine anomale epiphyseale Entwicklung (4). Jedoch kann auch eine abgerutschte Epiphysefuge hierfür ursächlich sein (6). Weiterhin kommen der Morbus Perthes sowie suboptimal verheilte Oberschenkelhalsfrakturen als Ursache in Betracht (1). Interessanterweise sind die

histopathologischen und morphologischen Veränderungen im Bereich des Labrums und Knorpels sowohl beim CAM- als auch beim Pincer-Impingement ähnlich dem der chronischen Degeneration ohne Zeichen einer akuten Entzündung. Dies würde die Aussage über rezidivierende Mikrotraumata als Ätiologie stützen (7). Das Impingement der Schenkelhalsprominenz an den acetabulären Rand führt zu Beginn zu einer Hypertrophie des antero-superioren Labrums mit entsprechender Degeneration. Im Verlaufe der Zeit kommt es zu einer weiteren Zerstörung des acetabulären Knorpels im Bereich des superioren acetabulären Kontaktpunktes. Weiterhin kann es zu degenerativen Rissen des Labrums aufgrund von repetitiver Kompression sowie erhöhten Scherkräften kommen.

Wenn der Femurkopf bei Flexion aus dem Acetabulum heraustritt, wirkt eine Distractionskraft auf den posterioren Kapsel-Labrum-Komplex, welche für die Entwicklung einer posterioren Labrumverletzung in Form von kleinen Rissen verantwortlich ist. In der weiteren Entwicklung degeneriert das komplette Labrum mit entsprechender Zerstörung des acetabulären und femurkopfseitigen anterioren Gelenkknorpels. Das Endergebnis dieses Prozesses ist die Entwicklung der globalen Coxarthrose.

Das FAI betrifft junge und aktive Erwachsene mittleren Alters, welche sich trotz Schmerzen an kein adäquates Trauma erinnern können. Der Schmerz wird gewöhnlich durch Belastung sowie durch eine lange Zeit des Sitzens potenziert. Während der klinischen Untersuchung zeigt sich eine Einschränkung der Bewegung der Hüfte besonders bei Flexion, Adduktion und Innenrotation mit einem positiven Impingement-Test. Ein posteroinferiores Impingement kann provoziert werden, indem man die symptomatische Seite des

Patienten extendiert und anschließend eine Außenrotation durchführt.

Auf konventionellen Röntgenaufnahmen der Hüfte ist es möglich, die für den Schmerz ursächliche knöcherne Deformität aufzuzeigen. In der a.p.-Aufnahme zeigt sich eine abgeflachte Schenkelhalstaillierung oder eine Pistolengriffdeformität des proximalen Femurs. Häufig sind auch radiologische Zeichen für ein Impingement im Bereich des Oberschenkelhalses zu sehen. In der seitlichen Aufnahme kann besonders eindrucksvoll eine Pistolengriffdeformität mit einem Verlust des anterioren Schenkelhals-Offsets erkennbar sein. Weiterhin können sich spezifische acetabuläre Veränderungen wie ein Os acetabulare oder eine Ossifikation des Labrums zeigen. Weitere mögliche Veränderungen können eine Hüftdysplasie, eine Coxa vara, eine Coxa valga, eine Protrusio acetabuli sowie eine Coxa profunda sein.

Zur weiteren Diagnostik wird bei Hüftschmerzen junger Menschen mit regelrechtem konventionellem Röntgenbild vor allem die Kernspintomographie verwendet. In einer Studie fand sich bei jungen Patienten mit klinischer Impingementsymptomatik eine Reduktion der Anteversion des Schenkelhalses sowie eine Reduktion des Schenkelhals-Offsets.

Die MR-Arthrografie (MRA) wurde schnell zur Standarduntersuchung bei dem Krankheitsbild des FAI. Sie zeigt besonders gut die asphärische Form des Femurkopfes, ein vermindertes Schenkelhalsoffset, Impingementdefekte sowie Ossifikationen des Labrums. Die MRA kann jedoch auch hilfreich bei der Frage nach Labrumrissen oder Knorpelschäden sein. Dies allerdings mit einer niedrigen Spezifität für chondrale Läsionen, welche noch keine veränderte Distanz zur Basis aufweisen.

Bei entsprechender Pathologie wird eine frühzeitige operative



Abb. 1: CAM-Impingement.

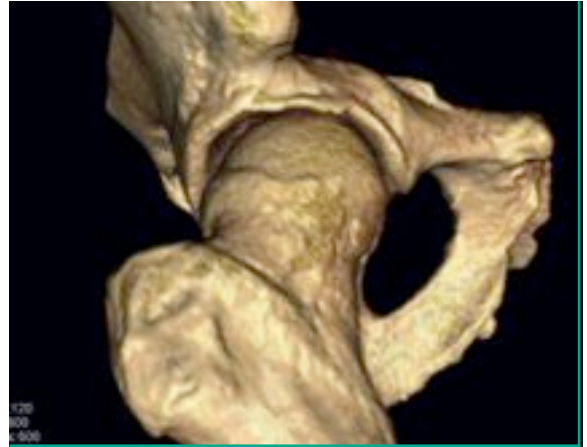


Abb. 2: 3-D-CT-CAM-Impingement präoperativ.

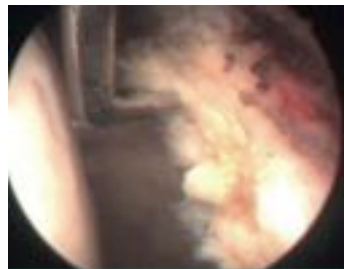


Abb. 3: Degeneratives Labrum.

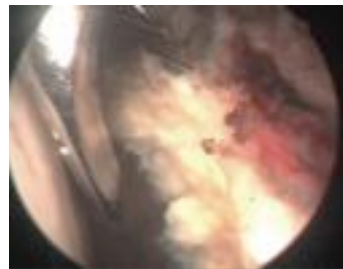


Abb. 4: Resektion eines degenerativen Labrums.

Intervention vorgeschlagen, um ein weiteres Fortschreiten, welches mit einem Impingement anfängt und auf eine endgradige Arthrose hinausläuft, zu verhindern. Speziell die Arbeitsgruppe um Ganz empfahl eine chirurgische Intervention, um diese Pathologie zu behandeln. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, eine Alternative mit minimalinvasiver Technik zur Behandlung des FAI im Sinne einer Hüftgelenkarthroskopie zu beschreiben.

### Material und Methoden

Zwischen 2001 und 2006 behandelten wir 28 Patienten mit einem femoroacetabulären Impingement (FAI). Das Durchschnittsalter betrug 36 Jahre (24–53). Bei sieben Patienten zeigte sich ein Pincer-Impingement, bei neun Patienten ein solitäres CAM-Impingement. Bei 12 Patienten waren beide Impingementtypen

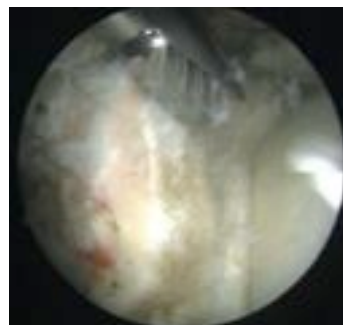


Abb. 5: Resektion eines Pincer-Impingements mit einem Acromionizer.

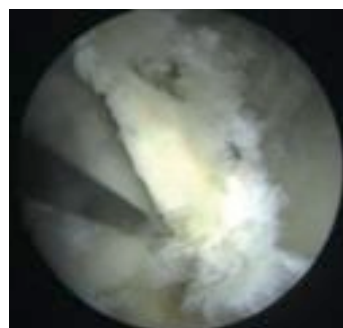


Abb. 6: Resektion eines acetabulären Osteophyten mit einem Meißel.

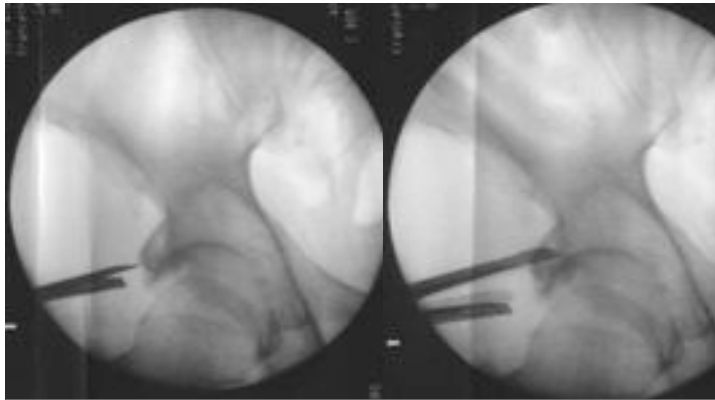


Abb. 7: Radiologische Kontrolle einer Osteophyten-Resektion mit einem Meißel.

vorhanden. Die arthroskopische Therapie beinhaltete eine proximale Schenkelhalsosteoplastie und/oder das Korrigieren des acetabulären Randes mit einem Debridement des Labrums. Eine Mikrofrakturierung führten wir nicht durch, da postoperativ eine Entlastung des chirurgisch behandelten Areals indiziert wäre, dies jedoch im Hüftgelenk aus biomechanischen Gegebenheiten nicht möglich ist.

Die Mehrheit der Patienten war männlich (Männer: 17, Frauen: 11). Alle Patienten wurden präoperativ klinisch und radiologisch von derselben Person untersucht. Die Patienten wurden anhand eines Fragebogens nach dem Follow-up-Zeitraum examiniert. Im Speziellen wurde nach dem aktuellen Schmerzstatus, dem evtl. Gebrauch von Schmerzmitteln sowie nach Einschränkungen im täglichen Leben gefragt. Der individuelle funktionelle Status wurde ebenfalls prä- und postoperativ erhoben. Der modifizierte Harris-Hüft-Score (HHS) sowie der Wert auf der visuellen Analogskala (VAS) wurden prä- und postoperativ dokumentiert.

Die Diagnose des femuroacetabulären Impingements wurde aufgrund der klinischen Untersuchung sowie konventionellen Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen gestellt. Das CAM-Impingement zeigte sich am eindrucksvollsten in der Aufnahme nach

Lauenstein (Abb. 1). Bei einigen Patienten wurden zusätzlich kernspintomographische oder computertomographische Aufnahmen angefertigt (Abb. 2), diese wurden jedoch nicht zur Diagnosestellung, sondern zur Bestätigung der Diagnose herangezogen. Klinisch bestand der Verdacht auf ein FAI, wenn sich ein positiver Stresstest (volle Hüftflexion und Innenrotation) bei ansonsten normalem Bewegungsausmaß zeigte.

In den a.p. Aufnahmen bestand der V.a. auf ein Pincer-Impingement, wenn sich eine Retroversion des Acetabulums sowie ein ausgeprägter acetabulärer Einschluss des Schenkelhalses zeigte. Ein CAM-Impingement wurde in der Lauenstein-Aufnahme diagnostiziert. Der Grad von Coxarthrose wurde nach *Tönnis* (8) eingeteilt.

### Chirurgische Technik

Die Lagerung der Patienten für unseren Eingriff ist der einer regulären Hüftarthroskopie ähnlich. Eine Hüftarthroskopie kann entweder in Seitenlage oder auch in Rückenlage durchgeführt werden. Wir wie auch andere Autoren favorisieren die Hüftarthroskopie mit Traktion in Rückenlage.

Ein Extensionstisch ist für die Inspektion des zentralen Kompartimentes erforderlich. Das Bein sollte so gelagert werden,

dass Traktion und Entspannung intraoperativ durchgeführt werden können, ohne das Operationsareal zu kontaminieren. Alle Operationen wurden mit einem 30-Grad-Standardarthroskop durchgeführt.

Zuerst erfolgte die Beurteilung des Labrums und des zentralen Kompartimentes. Die Extension wurde in Rückenlage und abhängig von der anästhesiologischen muskulären Relaxation eine individuelle Vorspannung angelegt.

Es erfolgte eine systematische Begutachtung des Femurkopfes, des Acetabulums, des Labrums sowie des Ligamentum capitis femoris. Veränderungen des Labrums und des Knorpels wurden mit dem Shaver durch ein ventrales Portal behandelt.

Die Mehrheit der mit einem Hüftimpingement in Verbindung stehenden Labrumverletzungen lag im anterosuperioren Quadranten (Abb. 3). Bei einem typischen Patienten zeigen sich die umschriebenen Veränderungen in der peripheren (avasculären) Zone. Diese Veränderungen wurden mit einem sorgfältigen Debridement therapiert (Abb. 4). Wir führten bei keinem Patienten eine Labrumrefixation durch. Acetabuläre Knorpelveränderungen wurden mit einem Shaver debridiert. Im Gegensatz zu anderen Autoren führten wir keine Mikrofrakturierung durch, da postoperativ eine Entlastung des chirurgisch behandelten Areals indiziert wäre; dieses ist unserem Verständnis nach jedoch im Hüftgelenk aus biomechanischen Gegebenheiten nicht möglich.

Bei Patienten mit einem Pincer-Impingement (bei signifikanter Anteversion oder peripheren Osteophyten, welche an den Schenkelhals stoßen) wurde eine Trimmung des acetabulären Randes durchgeführt. Die knöchernen Pincer-Resektion wurde mit einem arthroskopischen Fräser oder einem kleinen Meißel unter arthroskopischer und radiologischer Kontrolle durchgeführt (Abb. 5, 6, 7, 8, 12).

Die Begutachtung des peripheren Kompartimentes erfolgte durch ein anterolaterales Standardportal nach Nachlassen der Extension. Im Gegensatz zu anderen Autoren führten wir bei diesem Eingriff eine anteriore Kapselresektion durch. Dieses erlaubt einen ausgezeichneten Zugang zum Operationsgebiet, ohne den Nachteil zu haben, dass das Bein in verschiedene Positionen flektiert werden muss (Abb. 9).

Das ventrale Portal wurde in Inside-out-Technik angelegt. Der Hautschnitt ist derselbe wie für das ventrale Arbeitsportal im zentralen Kompartiment. Die Landmarke zur Anlage dieses Portals ist die Kreuzung einer Linie, welche von der Spina iliaca anterior superior über die Femurlängsachse, und einer, welche über den Trochanter major gezogen wird.

Nachdem der Weichteilresektor durch das Arbeitsportal eingeführt wurde, wird eine kleine Weichteiltasche anterior der Kapsel im Raum zwischen der anterioren Kapsel und der Rektussehne angelegt. Es erfolgt eine Kapselresektion über dem gesamten Gebiet des ossären CAM-Impingements, so dass dieser Bereich vor der knöchernen Resektion in toto einzusehen ist. Die Kapselresektion erfolgte mit einem Weichteilresektor und einem bipolaren Resektionsgerät. Die Größe des Resektionsareales beträgt im Durchschnitt ungefähr 4 × 3 cm.

Die Anlage des Zugangs zum lateralen Schenkelhals ist aufgrund einer dichten Zona orbicularis häufig schwieriger als die Zugänge zum ventralen und medialen Schenkelhals. Die Zona orbicularis kann, um einen leichteren Zugang zu schaffen, bei unserer Technik auch partial entfernt werden. Sobald man im Gebiet des lateralen Schenkelhalses ist, ist eine Kontrolle der Position mittels Durchleuchtung zu empfehlen.

Für die knöcherne Resektion verwendeten wir einen runden

4,5-mm-Fräser (Abb. 10, 11). Eine weitere Durchleuchtung ist vor dem Beginn der Rekonturierung des Schenkelhalses wichtig. Die sicherste Technik ist das Markieren des betroffenen Gebietes und der anschließenden knöchernen Resektion zwischen den Markierungen.

Das Ziel des Debridements ist es, die physiologische Kontur des anterolateralen Schenkelhalses wiederherzustellen. Die maximale Flexion sollte zwischen 110 Grad und 115 Grad möglich sein. Wir empfehlen auch durch permanente Durchleuchtung der Hüfte während der Durchbewegung den Erfolg der ossären Resektion zu bestätigen. Außerdem sollte unter arthroskopischer Sicht der volle Umfang der Beugung und der Rotation dokumentiert werden.

### Postoperatives Procedere

Wir empfehlen den Patienten eine Teilbelastung mit 20 kg für 4 Wochen. Jedoch gewannen wir während der Nachuntersuchung den Eindruck, dass nur wenige Patienten dieser Empfehlung folgten und zunehmend entsprechend der individuellen Schmerzschwelle voll belasteten.

### Statistische Analyse

Die prä- und postoperative Differenz wurde mit dem Wilcoxon-rank-sum-Test bestimmt.

### Ergebnisse

Die OP-Zeit einschließlich der Lernkurve betrug zwischen 32 und 85 Minuten (im Durchschnitt: 52 Minuten). Die Interventionszeit mit Traktion war kürzer und betrug zwischen 8 und 46 Minuten. Eine nur sehr kurze Traktionszeit wurde bei Patienten mit einem CAM-Impingement und noch intaktem Labrum benötigt. Bei diesen Patienten wurde die Traktion nur für eine kurze intra-artikuläre Inspektion abgelegt. Der Blutverlust erwies sich als minimal, konnte jedoch auf-

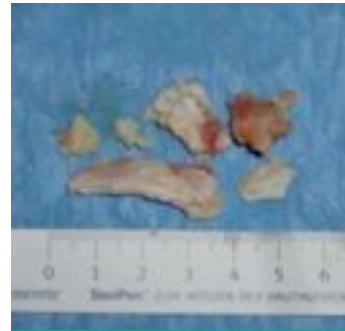


Abb. 8: Reseziertes Osteophytenmaterial.

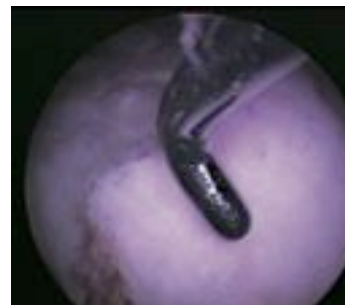


Abb. 9: Arthroskopische Sicht vor Resektion eines CAM-Impingements.

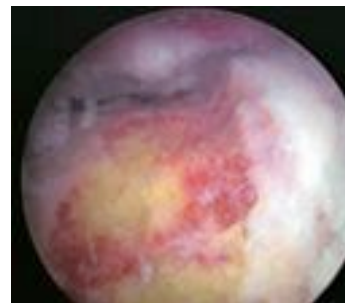


Abb. 10: Arthroskopische Sicht nach Resektion eines CAM-Impingements.

grund der Verwendung der arthroskopischen Spülflüssigkeit nicht exakt dokumentiert werden. Der Hb-Wert reduzierte sich maximal um 0,9 g/dl, so dass kein Patient eine Bluttransfusion benötigte.

Der radiologische Arthrosegrad betrug nach Tönnis:

- 0: elf Patienten
  - 1: acht Patienten
  - 2: fünf Patienten
  - 3: bei den restlichen Patienten.
- Der Nachuntersuchungszeitraum betrug im Durchschnitt 27



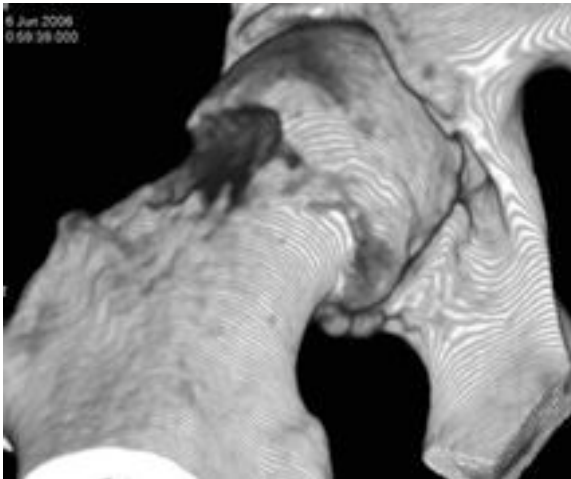


Abb. 11: 3-D-CT nach Resektion eines CAM-Impingements.

Monate (65–16). 22 der 28 Hüften benötigten nach unserer initialen Intervention keinen weiteren Eingriff. Bei 5 Patienten wurde nach der initialen Hüftarthroskopie bei klinischer Beschwerdepersistenz eine Hüft-TEP implantiert. Dieser sekundäre Eingriff wurde nach durchschnittlich 14,4 Monaten nach der Hüftarthroskopie durchgeführt. Ein Patient wurde aufgrund von nicht vollständig entferntem CAM-Impingement erneut arthroskopisch operiert. Der präoperative HHS aller Patienten betrug 12,9 (10–15). Bei den Patienten, welche keiner weiteren operativen Therapie bedurften, verbesserte sich der Wert signifikant auf 16,5 (12–18) ( $p < 0.001$ ). Die Patienten, die später eine Hüft-TEP erhielten, zeigten bereits bei der initialen Arthroskopie einen fortgeschrittenen Arthrosegrad nach Tönnis (zweimal einen zweitgradigen und dreimal einen drittgradigen). Bei einem Patienten zeigte sich eine sich im Verlauf erholende Nervenirritation aufgrund des während der Traktion ausgeübten Druckes auf das Os pubis. Es gab keine weiteren klinisch relevanten postoperativen Komplikationen. Es wurden weder tiefe Venenthrombose, Infektion, Gefäß-Nervenverletzung noch Frakturen dokumen-

tiert. Bei zwei Patienten ließen sich geringe heterotope Ossifikationen feststellen.

### Diskussion

Die Konturen des Schenkelhalses und des Femurkopfes sind ursächlich für die Ausbildung des anterioren femuroacetabulären Impingements (9). Die ovale Form des Kopfes im a.p.-Röntgenbild wurde bereits als Pistolengriffdeformität beschrieben. Diese anterolaterale Deformität wird am besten jedoch auf axialen Röntgenbildern sichtbar (10). Die Umbildung in eine Pistolengriffdeformität kann im Verlauf von Jahren zu einer idiopathischen Coxarthrose führen (11). Eine subklinische dislozierte Epiphyse gilt als eine mögliche Ursache dieser Deformität und kann somit zu einer sekundären Coxarthrose führen (12). Andere Autoren beschreiben diese Deformität als sekundären Umbau infolge der idiopathischen Coxarthrose (8, 13). *Goodman et al.* (4) bemerkten, dass diese Morphologie nach Abgleiten der Epiphyse in vielen Altersgruppen nachweisbar war und folgerten daraus, dass die Deformität als primärer Umbauprozess zur Arthrose führte und nicht als sekundäre Veränderung gewertet werden dürfe. Auch wurde in derselben Studie die Möglichkeit diskutiert, dass diese Deformität eine anatomische Variante am erwachsenen Femur und nicht unbedingt eine Folge einer unerkannten Kinderkrankheit darstellen könnte. Weiterhin wurde die Hypothese aufgestellt, dass diese Variante bei Flexion und Innenrotation aufgrund von Kontakt zwischen Schenkelhals und Acetabulum zur Entwicklung einer Arthrose führen könnte. Die Diskussion, dass die Deformität eine anatomische Variante, nicht aber die Folge einer subklinischen Epiphysenfugenlösung ist, wird weiter durch eine MRT-Studie unterstützt, welche zeigt, dass sich die femurale Epiphyse

bei den untersuchten Patienten in der physiologischen Position befindet.

Der operative Eingriff bei femuroacetabulärem Impingement wurde durch *Ganz et al.* (3) beschrieben. Er entwickelte primär eine OP-Methode, bei welcher eine anteriore chirurgische Hüftluxation mithilfe einer Trochant-Flip-Osteotomie erreicht wurde (14). Dies erlaubte den Zugang für das Debridement des Femurkopfes sowie das offene Debridement des Labrums und des acetabulären Randes und konnte bei femuroacetabulärem Impingement falls erforderlich mit einer Femurosteotomie kombiniert werden (5, 1, 3). Über diese chirurgische Methode berichtete 2001 *Ganz* bei der Behandlung multipler Hüftpathologien von 164 Patienten mit einem anterioren Impingement (14). Der durchschnittliche Blutverlust betrug in dieser Untersuchungsgruppe 300 ml. Die Heilung der Osteotomie wurde im Durchschnitt mit acht Wochen angegeben. Bei 37 % der Patienten wurden heterotope Ossifikationen beschrieben. In zwei Fällen zeigten sich reversible Läsionen des Nervus ischiadicus. Es wurde unmittelbar postoperativ über keine avaskuläre Nekrose berichtet, jedoch zeigten lasergesteuerte Doppler-Flussmessungen reversible intraoperative Veränderungen in der Kopfperfusion, welche sich nach Reposition wieder normalisierten (15). Die chirurgische Hüftluxation führt ebenso zu einer Ruptur oder Dehnung des Ligamentum teres mit dem potenziellen Verlust seiner propriozeptiven Nervenfasern. Die klinische Konsequenz und Relevanz hiervon ist zurzeit jedoch noch unbekannt. In einer Untersuchung von 19 Patienten durchschnittlich 4,7 Jahre nach der Operation berichteten *Beck et al.* (5), dass es signifikante Verbesserungen der Werte auf der Schmerzskala und im Merle-d'Aubigné-Hüft-Score gab. Bei fünf Hüften

wurde im Verlauf eine Hüft-TEP implantiert, bei den anderen Patienten wurden gute oder ausgezeichnete Ergebnisse berichtet. Es zeigte sich keine avaskuläre Nekrose.

Neben den offenen Operationstechniken mit chirurgischer Luxation ist jedoch auch die Hüftarthroskopie in Kombination mit einer anterioren Rekonstruktion des Offset zu empfehlen. May et al. (16) berichteten über das arthroskopische Debridement bei CAM-Impingement.

Die ursächlich mechanische Veränderung beim primären anterioren femoroacetabulären Impingement ist durchweg entlang des anterolateralen Schenkelhalses lokalisiert (9). In den Frühphasen dieses Prozesses ist die intraartikuläre Pathologie auf Labrumveränderungen mit kleinen Knorpelläsionen und eine Delamination des acetabulären Randes beschränkt (7). Diese Veränderungen können ausgezeichnet mit einem arthroskopischen Verfahren therapiert werden. Fortgeschrittene Knorpelveränderungen zeigen nach offenem Debridement kein gutes Ergebnis und zeigten eine hohe Inzidenz für einen weiteren Progress mit anschließendem Wechsel auf eine TEP (5).

Ganz et al. (14) berichteten darüber, bei einer Reihe von offenen Debridements intraoperativ aufgrund von fortgeschrittenen Knorpelschäden die Entscheidung zur primären TEP getroffen zu haben.

In unserer Studie wurden 28 Hüften operiert. Fünf Patienten erhielten nach klinisch erfolgloser Arthroskopie eine Totalendoprothese. Sie alle zeigten bereits vor der Arthroskopie zur Therapie des FAI einen ausgeprägten Arthrosegrad. Der totale Hüftgelenkersatz wurde bei unseren Patienten durchschnittlich 14,4 Monate nach der initialen Operation durchgeführt. 22 der 28 Hüften hatten postoperativ nach Arthroskopie keine weitere operative Therapie nötig. Der HHS verbesserte sich statis-

tisch signifikant von präoperativ 12,9 auf postoperativ 16,5. Außer einer reversiblen Nervenläsion aufgrund der Kompression können wir über keine weiteren Komplikationen berichten. Der Blutverlust war minimal.

Der Vorteil der arthroskopischen Behandlungen von Patienten mit femoroacetabulärem Impingement ist die außerordentlich schnelle Rehabilitation mit der Möglichkeit der unmittelbar postoperativen Vollbelastung. Wahrscheinlich besteht auch ein vermindertes Risiko für neurovaskuläre Verletzungen im Vergleich mit der chirurgischen Luxation der Hüfte. Während des arthroskopischen Eingriffs ist die Traktionsperiode relativ kurz und nur für die Arbeit im zentralen Kompartiment und am acetabulären Rand erforderlich. Das Risiko für sekundäre Schäden aufgrund der Traktion ist minimal und ebenfalls reversibel.

### Resümee und klinische Relevanz

In den wenigen, Studien welche sich mit der Therapie des FAI auseinandersetzen, zeigt die operative Therapie gute Ergebnisse bei Patienten mit degenerativen Veränderungen der Hüfte, welche sich in ihrer Frühphase befinden. Nicht effektiv scheint es bei Patienten mit ausgeprägtem Gelenkschaden oder fortgeschrittener Arthrose zu sein. Patienten mit einer Arthrose 3° nach Tönnis sind wahrscheinlich keine guten Kandidaten und sollten die limitierten Erfolgsaussichten vor der Durchführung der Arthroskopie kennen. Die guten initialen Ergebnisse nach arthroskopischem Eingriff beim FAI erlauben eine schnelle postoperative Rehabilitation. Die frühe Korrektur des FAI kann Hüftschmerz deutlich verbessern, jedoch sind langfristige Studien erforderlich, um zu zeigen, ob eine solche Behandlung das Fortschreiten der Coxarthrose verhindert.

### Literatur

1. Eijer, H., S. R. Myers, R. Ganz: Anterior femoroacetabular impingement after femoral neck fractures. *J Orthop Trauma*. 15 (2001) 475–481.
2. Klaue, K., C. W. Durnin, R. Ganz: The acetabular rim syndrome: A clinical presentation of dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg*. 73B (1991) 423–429.
3. Ganz, R., J. Parvizi, M. Beck et al.: Femoroacetabular impingement: A cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop*. 417 (2003) 112–120.
4. Goodman, D. A., J. E. Feighan, A. Smith et al.: Subclinical slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg*. 79A (1997) 1489–1497.
5. Beck, M., M. Luenig, J. Parvizi et al.: Anterior femoroacetabular impingement: part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop*. 418 (2004) 67–73.
6. Luenig, M., M. M. Cassilas, M. Hamlet et al.: Slipped capital femoral epiphysis: Early mechanical damage caused by the prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop Scand*. 71 (2000) 370–375.
7. Ito, K., M. Luenig, R. Ganz: Histopathologic features of the acetabular labrum in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop*. 429 (2004) 262–271.
8. Tönnis, D.: Clinical and radiographic schemes for evaluating therapeutic results. In D. Tönnis (ED.) congenital dysplasia and dislocation of the hip. Berlin, Springer (1987) 165–171.
9. Notzli, H. P., T. F. Wyss, M. R. Stoecklin et al.: The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg*. 84B (2002) 556–560.
10. Eijer, H., M. Luenig, M. N. Mohamed, R. Ganz: Crosstable lateral radiograph for screening of anterior femoral head-neck offset in patients with femoro-acetabular impingement. *Hip Int*. 11 (2001) 37–41.
11. Hoaglund, F. T., L. S. Steinbach: Primary osteoarthritis of the hip: Etiology and epidemiology. *J*

- Am Acad Orthop Surg. 9 (2001) 320–327.
12. *Stulberg, S. D., W. H. Harris:* Acetabular dysplasia and development of osteoarthritis of the hip. *The Hip. Proceedings of the Second Open Scientific Meeting of The Hip Society*, 82–93. St. Louis, C.V. Mosby, 1974.
  13. *Resnick, D.:* The “tilt deformity” of the femoral head in osteoarthritis of the hip: A poor indicator of previous epiphysiolysis. *Clin Radiol.* 27 (1976) 355–363.
  14. *Ganz, R., T. J. Gill, E. Gautier et al.:* Surgical dislocation of the adult hip: A technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg.* 83B (2001) 1119–1124.
  15. *Notzli, H. P., K. A. Siebenrock, A. Hempfing et al.:* Perfusion of the femoral head during surgical dislocation of the hip: Monitoring by laser Doppler flowmetry. *J Bone Joint Surg.* 84B (2002) 300–304.
  16. *May, O., G. Y. Matar, P. E. Beaulé:* Treatment of failed arthroscopic acetabular labral debridement by femoral chondro-osteoplasty: *J Bone Joint Surg Br.* May; 89-B (5) (2007) 595–598.

*Anschrift für die Verfasser:*

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

# Nachträgliche Wettbewerbsverbote bei Ausscheiden aus einer ärztlichen Gemeinschaftspraxis

## Teil 1

**Rechtsanwalt  
Dr. Bernhard Debong,  
Fachanwalt für Medizinrecht,  
Fachanwalt für  
Arbeitsrechtsrecht  
und Rechtsanwältin  
Christine Morawietz,  
Karlsruhe**

Scheidet ein Gesellschafter aus einer Gemeinschaftspraxis aus, stellt sich sowohl für den Ausscheidenden, der künftig weiter arbeiten will, als auch für den/die verbleibenden Gesellschafter, die die Praxis fortführen wollen, die Frage, wie es perspektivisch weitergeht. Die Sichtweisen sind insoweit sehr unterschiedlich. Der Ausscheidende möchte sich beruflich möglichst uneingeschränkt betätigen; dem/den verbleibenden Gesellschafter(n) kommt es hingegen auf einen wirksamen Wettbewerbsschutz an.

Was die Patienten der gemeinschaftlichen Praxis betrifft, gibt es zwei Lösungen. Entweder die Teilung des Patientenstamms, d. h., der Ausscheidende darf der bisherigen Praxis uneingeschränkt Konkurrenz machen und Patienten „mitnehmen“. Entsprechend erhält er keine oder nur eine verminderte Abfindung für die verlorene Beteiligung am ideellen Wert der Gemeinschaftspraxis (dem sog. Goodwill), denn für dessen Höhe ist ja in erster Linie der verbleibende Patientenstamm maßgebend. Oder zweitens: die Patienten verbleiben in vollem Umfang und rechtlich abgesichert der bisherigen

Praxis. Dies setzt voraus, dass der Ausscheidende sich einem Wettbewerbsverbot unterwirft (evtl. verbunden mit einem Verzicht auf seinen Vertragsarztsitz im bisherigen Zulassungsbezirk), was grundsätzlich durch eine entsprechende Abfindung vergütet wird.

Für die Wettbewerbsverbote finden sich in der Praxis verschiedene Bezeichnungen und Erscheinungsformen: „Konkurrenzschutzklausel“, „Niederlassungsverbot“, „Rückkehrverbot“, „Patientenschutzklausel“ u. a. m. Wesentlich ist: Das Wettbewerbsverbot, das für den Ausscheidenden gelten soll, muss besonders vertraglich vereinbart werden. Ohne eine solche Vereinbarung darf der Ausscheidende der bisherigen Praxis Konkurrenz machen. Der Gesellschaftsvertrag, aus dem sich bis dahin die Unzulässigkeit eines Tätigwerdens außerhalb und in Konkurrenz zur Gesellschaft ergab, gilt nach dem Ausscheiden nicht mehr. Und auch das Gesetz enthält praktisch keine Beschränkungen für die nachvertragliche Zeit (abgesehen von extremen, standeswidrig-unlauteren Praktiken der Patientenwerbung, für die das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb einschlägig ist).

### 1. Strenge Kontrolle der nachvertraglichen Wettbewerbsverbote

Soll ein nachvertragliches Wettbewerbsverbot vereinbart wer-

den, bedarf gerade dieser Teil des Vertrages der genauen rechtlichen Prüfung. Denn die in Frage stehenden Wettbewerbsbeschränkungen greifen sehr weitgehend – dies gilt besonders auch für die freien Berufe – in die gemäß Art. 12 Abs. 1 Grundgesetz geschützte Berufsfreiheit ein; sie werden daher von der Rechtsprechung streng kontrolliert. Professor *Wulf Goette*, der Vorsitzende des für das Gesellschaftsrecht und die Freiberufler-Sozietäten zuständigen II. Zivilsenats des Bundesgerichtshofs, hat in einem kürzlich erschienenen Beitrag bemerkt, dass bei der Formulierung der nachvertraglichen Wettbewerbsverbote eine viel größere Sorgfalt angewandt werden müsste, als es bisher weithin geschieht (Anwaltsblatt 2007, S. 637 [644]). Entsprechend gibt es oft unerfreuliche Überraschungen, wenn im späteren Ausscheidensfall die im Gesellschaftsvertrag enthaltene Konkurrenzschutzklausel von den Gerichten für unwirksam erklärt wird.

Nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs sind nachvertragliche Wettbewerbsverbote in Freiberufler-Gesellschaftsverträgen als Beschränkungen der Berufsausübungsfreiheit nur dann nicht wegen Verstoßes gegen die guten Sitten (§ 138 BGB) unwirksam, „wenn sie räumlich, zeitlich und gegenständlich das notwendige Maß nicht überschreiten. Ihre Rechtfertigung“, so der BGH, „finden sie allein darin, die Partner des ausge-

schiedenen Gesellschafter vor einer illoyalen Verwertung der Erfolge der gemeinsamen Arbeit oder vor einem Missbrauch der Ausübung der Berufsfreiheit zu schützen. Dagegen darf ein solches Wettbewerbsverbot rechtlich nicht dazu eingesetzt werden, den ehemaligen Partner als potenziellen Wettbewerber auszuschalten. Soweit sich dieser in hinreichender räumlicher Entfernung niederlässt und seinen Beruf ausübt, ist das berechnete Anliegen der verbleibenden Gesellschafter, vor illoyalem Wettbewerb geschützt zu sein, ebenso wenig berührt, wie wenn der ehemalige Partner auf einem nicht von der Sozietät gewählten anderen Berufsfeld tätig wird. Entsprechendes gilt, wenn sich durch Zeitablauf die während der Zugehörigkeit zur Gesellschaft geknüpften Verbindungen typischerweise so gelockert haben, dass der ausgeschiedene Partner wie jeder andere Wettbewerber behandelt werden kann“ (so u.a. BGH, Urteil vom 8.5.2000 – II ZR 308/98).

Die vorgenannten allgemeinen Grundsätze, die der Bundesgerichtshof formuliert hat, lassen sich, wenn es um die Anwendung im Einzelfall geht, sehr unterschiedlich interpretieren. Wie wird von den Gerichten in den konkreten Fällen praktisch entschieden?

## 2. Zeitliche Grenzen

Verhältnismäßig eindeutig ist die Rechtsprechung, soweit es sich um die zeitlichen Grenzen der nachvertraglichen Wettbewerbsverbote handelt. Hier geht der Gesellschaftsrechts-Senat des Bundesgerichtshofs inzwischen allgemein von einer zulässigen Höchstdauer von zwei Jahren aus (dies im Ergebnis entsprechend der gesetzlichen Zwei-Jahres-Höchstgrenze bei ausgeschiedenen Arbeitnehmern gemäß § 74 Abs. 2 HGB). Nachdem der BGH die Zwei-Jahres-Grenze zunächst

in einigen Fällen bei Sozietätsverträgen anderer freier Berufe (Rechtsanwälte, Wirtschaftsprüfer, Steuerberater) angewandt hatte, hat er nunmehr auch im Falle einer ärztlichen Gemeinschaftspraxis die Zwei-Jahres-Frist gutgeheißen und ohne eine Unterscheidung zwischen den verschiedenen freien Berufen und auch sonst, ohne auf irgendwelche Einzelfallumstände einzugehen, ausgeführt, dass die Zwei-Jahres-Grenze die nach der Rechtsprechung des Senats zulässige Höchstgrenze ist (Urteil vom 7.5.2007 – II R 281/05). Damit dürften vereinzelte frühere Landgerichts- und Oberlandesgerichtsentscheidungen und entsprechende Vertragsgestaltungsempfehlungen der juristischen Literatur, die unter Umständen auch über zwei Jahre hinausgehende Wettbewerbsbeschränkungen für zulässig hielten, überholt sein; dies jedenfalls aus der Sicht des beratenden Juristen, der im Zweifelsfall eher zu Vorsicht und Zurückhaltung rät.

Allerdings hat die Überschreitung der Zulässigkeitsgrenze, wenn diese nur das zeitliche Maß betrifft und die Wettbewerbsbeschränkung nicht auch räumlich oder gegenständlich zu weitgehend ist, nur eine beschränkte rechtliche Sanktion zur Folge. Die Konkurrenzklausele wird nach der BGH-Rechtsprechung in diesem Fall nicht insgesamt als unwirksam behandelt, sondern sie wird in einen gültigen und einen ungültigen Teil zerlegt und mit dem gültigen Teil aufrechterhalten (sog. geltungserhaltende Reduktion). Dennoch sollte man ein Wettbewerbsverbot, das die zeitliche Zulässigkeitsgrenze überschreitet, nicht leichtfertig vereinbaren. Häufig ist, wenn zu Gunsten des Ausscheidenden eine Abfindung vereinbart ist, für die Höhe der Abfindung auch die Dauer der vereinbarten Wettbewerbsbeschränkung maßgebend. Ist dann die Wettbewerbsverbotsvereinbarung teilweise unwirk-

sam, kann die Bestimmung, wie sich durch die Teilunwirksamkeit die Höhe der Abfindung ändert, schwierig und unsicher sein und zu Streitigkeiten führen.

## 3. Räumliche Beschränkung

Weniger genau als in zeitlicher Hinsicht lassen sich Aussagen machen, welchen räumlichen Umfang das den ausscheidenden Partner verpflichtende nachvertragliche Wettbewerbsverbot haben darf. Generell lässt sich nur sagen, dass die Wettbewerbsbeschränkung nicht über den Einzugsbereich der bisherigen gemeinsamen Praxis hinausgehen darf. Was das in concreto bedeutet, hängt von der Art und Größe der Praxis sowie von der örtlichen Situation ab. Handelt es sich um eine Allgemeinarztpraxis bzw. eine fachärztliche Praxis, von der es in einer Großstadt eine größere Zahl gibt, oder steht etwa eine hoch spezialisierte, u.U. sehr kapitalintensiv ausgestattete Praxis mit einem weit überregionalen Einsenderstamm in Frage? Und zweitens: Hat die Praxis ihren Sitz in einer großen Stadt bzw. einem dicht besiedelten Ballungsgebiet, oder liegt sie in einer weniger bevölkerungsreichen, ländlichen Gegend?

Zur Frage der räumlichen Beschränkung gibt es eine Vielzahl von Gerichtsentscheidungen, die das jeweils zu beurteilende Wettbewerbsverbot im Einzelfall für zulässig oder für unzulässig erachtet haben. Genannt seien exemplarisch die drei folgenden Urteile:

– Bundesgerichtshof, Urteil vom 14.7.1997 – II ZR 238/96: Gemeinschaftspraxis von drei Tierärzten in einer ländlichen Gegend. Zone des Wettbewerbsverbots: Umkreis von 30 km. – Das Wettbewerbsverbot ist nach Auffassung des BGH unwirksam. Welcher Radius der Gemeinschaftspraxis zuzubilligen wäre, lässt der BGH offen.

Das Oberlandesgericht hatte einen Radius von 6,5 km als zulässig angesehen.

- Bundesgerichtshof, Urteil vom 7.5.2007 – II ZR 281/05: Gemeinschaftspraxis von zwei Fachärzten für Innere Medizin/Nephrologie. Zone des Wettbewerbsverbots: für die ärztliche Tätigkeit des Ausgeschiedenen als Internist ein Umkreis von 2 km vom Sitz der Gemeinschaftspraxis und vom Sitz der ausgelagerten Behandlungsstätten; für die Dialyseleistungen: Umkreis von 20 km vom Sitz der Gemeinschaftspraxis und im Umkreis von 10 km vom Sitz der ausgelagerten Behandlungsstätten. – Der BGH hält beide Wettbewerbsbeschränkungen für wirksam. Bei den Dialyseleistungen stellt er darauf ab, dass diese angesichts der erheblichen finanziellen Aufwendungen wirtschaftlich nur zu erbringen seien, wenn eine entsprechende Zahl von Patienten sie in Anspruch nimmt.
- Oberlandesgericht Düsseldorf, Urteil vom 19.3.2007 – I-9 U 46/07: Gemeinschaftspraxis zweier als Kassenärzte zugelassener Orthopäden im Norden von Krefeld. Zone des Wettbewerbsverbots: Stadt Krefeld als kassenärztlicher Zulassungsbezirk. – Landgericht und Oberlandesgericht halten das Wettbewerbsverbot wegen seiner räumlichen Ausdehnung für sittenwidrig. Bei einer Nord-Süd-Ausdehnung der Stadt von 14 km habe das Wettbewerbsverbot gemessen vom Sitz der Praxis in Nord-Süd-Richtung einen Radius von über 10 km. Wesentliche Entscheidungserwägung ist dabei auch, dass wegen der Erstreckung des Wettbewerbsverbots auf den gesamten Zulassungsbezirk Krefeld der ausscheidende Arzt, der in diesem Bereich nicht mehr tätig sein kann, möglicherweise auch in an-

deren Bezirken in absehbarer Zeit keine Vertragsarztzulassung erhält.

Die große Anzahl unterschiedlicher Urteile kann nur zu der Empfehlung führen, bei der Vereinbarung der räumlichen Ausdehnung des nachvertraglichen Wettbewerbsverbots sehr zurückhaltend zu sein. Falls später der Bereich des Niederlassungsverbots als „zu großzügig bemessen“ beurteilt wird, wird die Wettbewerbsvereinbarung insgesamt als unwirksam behandelt; denn bei räumlich zu weitgehenden Wettbewerbsverboten lassen die Gerichte, anders als bei der Überschreitung der zeitlichen Zulässigkeitsgrenze, keine Teilnichtigkeit (geltungserhaltende Reduktion) zu. Ausgehend von der jüngsten Entscheidung des Bundesgerichtshofs vom 7.5.2007 (Nephrologen-Gemeinschaftspraxis) ist man für die normale Allgemeinarzt- und Facharztpraxis in einer Großstadt – hierzu zählt auch die „normale“ Orthopädenpraxis – wohl auf der sicheren Seite, wenn man einen Verbotsradius von nicht mehr als 2 km wählt und zugleich den im Teil 2 behandelten vertragsrechtlichen Aspekten Rechnung trägt. Soweit die Rechtsprechung auf den Einzugsbereich der bisherigen gemeinschaftlichen Praxis abstellt, dürfte das die äußerste Grenze sein, deren Überschreitung die Wettbewerbsvereinbarung auf jeden Fall unzulässig macht. Wer als Maximalist den Radius des Verbotszirkels an Hand der Patientenkartei einfach nach den am weitesten entfernten Patientenadressen bemisst (vielleicht noch mit einem Zuschlag im Hinblick auf den „Entfernungsvorteil“ der neu zu eröffnenden Praxis, wenn diese gleich am Rand des Einzugsgebiets der Gemeinschaftspraxis liegt), wird im späteren Ernstfall mit dem Einwand rechnen müssen, dass in den äußeren Zonen des Gemeinschaftspraxis-Einzugsbereichs viel weniger

Stammpatienten dieser Praxis wohnen als „freie“ Patienten, um die zu konkurrieren dem ausgeschiedenen Arzt grundsätzlich erlaubt sein muss. Es geht um eine Verhältnismäßigkeitsentscheidung in Abwägung der beiderseitigen Interessen.

Wäre, um sicher zu gehen, das beste nicht eine Patientenschutzklausel (ohne ein räumlich umschriebenes Niederlassungsverbot), die dem ausscheidenden Arzt während der Geltung des Wettbewerbsverbots nur verbietet, gerade die bisherigen Patienten der Gemeinschaftspraxis zu behandeln? Eine solche Patientenschutzklausel hätte zwar den theoretischen Vorteil, dass sie genau an das anknüpft, was eigentlich konkurrenzfrei sein soll: den Patientenstamm der bisherigen Praxis. Aber die praktischen Nachteile überwiegen (ganz abgesehen von den in der Rechtsliteratur zum Teil geäußerten Bedenken, dass Patientenschutzklauseln gegen die vertragsärztlichen Verpflichtungen des ausgeschiedenen Arztes und die freie Arztwahl verstoßen). Nicht nur, dass die Einhaltung des „Patientenschutzes“ für die verbliebenen Partner der Gemeinschaftspraxis nur schwer zu überwachen ist. Es dürfte auch zu weit gehen, dass bisherige Gemeinschaftspraxis-Patienten, die ohne telefonische Voranmeldung in die neue Praxis kommen, als „Verbots-Patienten“ wieder weggeschickt werden müssen.

#### 4. Gegenständliche Beschränkung

Weniger praktische Bedeutung als die notwendige räumliche Begrenzung hat die von der Rechtsprechung zusätzlich geforderte Beschränkung der Wettbewerbsverbote in gegenständlicher Hinsicht, obwohl auch diesbezügliche Erforderlichkeits-Überschreitungen schon zur Unwirksamklärung geführt haben. So bemängelte der Bundesgerichtshof im

Urteil vom 14.7.1997 (Tierarztpraxis) neben dem räumlichen Zu-viel, dass das Wettbewerbsverbot jede tierärztliche Tätigkeit umfasste, auch die Tätigkeit im staatlichen oder kommunalen Veterinärwesen (z. B. einem Veterinäramt oder einem Schlachthof) oder in einem abhängigen Dienstverhältnis, etwa für einen Tierzüchter, einen Pferdesportverein oder eine tierärztliche Klinik. Auf die Humanmedizin übertragen bedeutet dies: Wenn die Gemeinschaftspraxis im ambulanten Bereich tätig ist, darf dem Ausscheidenden nicht auch die Tätigkeit als Angestellter in einem Krankenhaus verboten werden. In einer Entscheidung des Oberlandesgerichts Köln vom 22.3.1996 – 20 U 169/95 – (neuro-radiologische Gemeinschaftspraxis) war der Hauptbeanstandungspunkt (abgesehen von der räumlichen Bemessung), dass dem ausscheidenden Arzt auch die lediglich neurologische Facharzt-tätigkeit verboten wurde, obwohl Gegenstand der Gemeinschaftspraxis die Verbindung von Neurologie und Radiologie war und es sich eindeutig um eine Einsenderpraxis handelte. Die strenge Ausrichtung am tatsächlichen Gegenstand der Gemeinschaftspraxis bedeutet natürlich auch, dass bei einem ausscheidenden Arzt mit mehreren Facharztqualifikationen, wenn er in der Gemeinschaftspraxis nur in einem dieser Bereiche tätig war, auch das nachvertragliche Wettbewerbsverbot nur diesen Bereich umfassen darf.

## 5. Salvatorische Klauseln zur Begrenzung der Unwirksamkeitsfolgen?

Hilft gegenüber der eventuellen Unwirksamklärung einer räumlich oder gegenständlich zu weitgehenden Wettbewerbsvereinbarung eine in den Gesellschaftsvertrag aufgenommene sog. salvatorische Klausel, die die Parteien verpflichtet, eine etwa nichtige Bestimmung durch eine möglichst nahe

kommende gültige Regelung zu ersetzen? Entgegen der bei Vertragsberatungen nicht selten gegebenen Empfehlung hat Professor *Goette* in dem kürzlich erschienenen Beitrag im Anwaltsblatt 2007, 637 diese Frage für die räumlich-gegenständlich übermäßigen Wettbewerbsverbote verneint (a.a.O. S. 644). Daraus lässt sich die Linie der Rechtsprechung, falls die Frage in nächster Zeit einmal vom Bundesgerichtshof zu entscheiden ist, nahezu mit Sicherheit ablesen. Professor *Goette* hat seine Auffassung zwar nicht begründet. Die Begründung ergibt sich aber aus den Erwägungen, die die Rechtsprechung bisher veranlasst haben, bei Vereinbarungen, die wegen übermäßiger Bindung als sittenwidrig zu behandeln sind, eine Teilaufrechterhaltung mit dem gerade noch zulässigen Inhalt im Regelfall zu verneinen. Die Teilaufrechterhaltung würde denjenigen, der die Überschreitung der Sittenwidrigkeitsgrenze nicht scheut, gegenüber den bei der Vertragsgestaltung rücksichtsvolleren, eher Maß haltenden Parteien ungerechtfertigt begünstigen. Das sittenwidrige Rechtsgeschäft verlöre das Risiko, mit dem es durch die vom Gesetz angedrohte Nichtigkeitsfolge behaftet sein soll, und der die Sittenwidrigkeitsgrenze Überschreitende würde schlimmstenfalls durch die gerichtliche Teilaufrechterhaltung das bekommen, was gerade noch vertretbar und sittengemäß ist (z. B. BGH, Urteil vom 21.3.1977 – II ZR 96/75). Hinzu kommt, dass die Festlegung, welche vertragliche Regelung noch zulässig wäre, vielfach nicht einfach und auch nicht eindeutig ist, so dass die Suche nach einer rechtlich noch möglichen Lösung den Gerichten allzu sehr eine ihnen nicht zukommende vertragsgestaltende Aufgabe zuweisen würde; dies gerade bei räumlich-gegenständlich zu weitgehenden Wettbewerbsvereinbarungen im Unterschied zur

bloßen Überschreitung der Zeitgrenze, für die es inzwischen allgemein gültige, einfach zu handhabende Korrekturregeln gibt (BGH, Urteil vom 14.7.1997 – II ZR 238/96). Sind aber die genannten Folgen vom Gesetz nicht gewollt, so können sie auch nicht durch eine vertragliche Vereinbarung – d. h. eine in den Vertrag aufgenommene salvatorische Klausel – herbeigeführt werden.

## Zusammenfassung Teil 1:

Nachvertragliche Wettbewerbsverbote, die den aus einer Gemeinschaftspraxis ausscheidenden Arzt verpflichten, werden von der Rechtsprechung streng auf ihre Erforderlichkeit und Verhältnismäßigkeit in zeitlicher, räumlicher und gegenständlicher Hinsicht geprüft.

Die höchstzulässige zeitliche Dauer sind zwei Jahre; die Überschreitung dieser Grenze führt aber nicht zur Gesamtnichtigkeit, sondern das Wettbewerbsverbot wird mit dem maximal erlaubten zweijährigen Zeitraum als wirksam behandelt.

In räumlicher und gegenständlicher Hinsicht gibt es bisher keine festen Regeln. Gegenstand der letzten einschlägigen Entscheidung des Bundesgerichtshofs war, soweit es die dortige normale internistische Facharzt-tätigkeit der Gemeinschaftspraxis, die in einer Großstadt lag, betraf, ein Wettbewerbsverbot mit einem Radius von nur 2 km um den Sitz der bisherigen Praxis, was eventuell bei künftigen Entscheidungen, die eine in einer Großstadt gelegene Allgemeinanzpraxis oder nicht spezialisierte Facharztpraxis (hierunter fällt auch die „normale Orthopädenpraxis“) betreffen, der Maßstab sein könnte. Räumlich oder gegenständlich zu weitgehende Wettbewerbsverbote sind nach der Rechtsprechung insgesamt unwirksam; vertragliche Teilaufrechterhaltungs-Klauseln (sog. salvatorische Klauseln) dürften insoweit nicht helfen.

Hinsichtlich der Frage der räumlichen Begrenzung von Wettbewerbsverboten spielen (wie im Fall des vorstehend unter Ziff. 3. vorgestellten Urteils des Oberlandesgerichts Düsseldorf

vom 19.03.2007) auch die vertragsärztlichen Zulassungsbeschränkungen eine Rolle. Diese Problematik wird im einzelnen in Teil 2 dieses Artikels, der im folgenden Heft erscheinen wird,

näher erörtert; dort wird auch die Frage behandelt, ob ein vereinbarter Verzicht auf den bisherigen Vertragsarztsitz wirksam ist.



**Wenn die Energieaufnahme den Energieverbrauch übersteigt:**

## Körperliche Aktivität der Eltern beeinflusst Gewicht der Kinder – Vorbild des Vaters von größter Bedeutung

In Anbetracht der ständigen Berichte, dass unsere Kinder immer dicker werden und gleichzeitig weniger aktiv sind, sollten die Hintergründe Beachtung finden, aber auch Lösungen angesprochen werden.

Aus Studien ist bekannt, dass hinsichtlich der Energieaufnahme und der körperlichen Aktivität innerhalb der Familie meist ähnliche Muster zu finden sind. Umweltfaktoren aus dem direkten sozialen Umfeld scheinen sich am stärksten bei den Alltagsaktivitäten auszuwirken. Insgesamt hat die elterliche Aktivität einen starken positiven Einfluss auf die Aktivität ihrer Kinder. Dabei ist die körperliche Aktivität des Vaters ganz entscheidend, ein geringerer Zusammenhang gilt für das Sporttreiben der Mütter. Kinder von sportlichen Vätern waren dreimal so aktiv wie die Kinder von inaktiven Vätern. Waren beide Eltern aktiv, so waren Kinder sogar sechsmal aktiver. Diese Ergebnisse unterstreichen, dass die Familie bezüglich gemeinsamer Aktivitäten in der Bekämpfung der Häufigkeit und dem Auftreten von Übergewicht und Adipositas im Kindesalter eine große Rolle spielt. Sie machen darüber hinaus deutlich, dass die Einbeziehung des Vaters als Vorbildfunktion tagtäglich absolut notwendig ist.

Wie viel Sport nötig ist, diesbezüglich ist die Datenlage sehr

dünn. Auf jeden Fall übersteigt bei übergewichtigen Kindern die Energieaufnahme den Energieverbrauch, und sie setzen Speck an. Also sollten sie einfach weniger essen, das Gesündere essen und sich auf jeden Fall mehr bewegen.

Je nach dem Ausmaß des Übergewichtes sollte jedoch kompetente Hilfe (zum Beispiel innerhalb eines ambulanten Therapieprogramms, [www.fitoc.de](http://www.fitoc.de)) aufgesucht werden. Es lohnt sich immer, mit häuslicher Aktivität innerhalb der Familie zu beginnen. Sportvereine bieten auch immer mehr Angebote für Kinder, die wenig Freude an Bewegung haben.

Wichtig ist ein ausreichend großer Aktivitätsradius im Wohnfeld. Die Bewegungsräume sollten auch ohne die Eltern erreichbar sein. Der erste Schritt zu mehr körperlicher Bewegung des Kindes ist, die Zeit draußen mit Spielen zu verbringen. Außerdem sollten die Kinder den Weg zur Schule oder in den Kindergarten zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurücklegen. Sport muss Freude machen. Die Kinder dürfen nicht überfordert werden und sollten möglichst mit einem Freund gemeinsam aktiv sein.

Die Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) rät: Kinder und Jugendliche sollten täglich 60 Minuten körperlich mit mittlerer bis

starker Anstrengung aktiv sein (Strong 2005), dazu weiteren Alltagsaktivitäten nachgehen. Entscheidender als über die richtige Dosis Bewegung nachzudenken ist allerdings, lieber heute als morgen mit dem Sport zu starten.

Priv.-Doz. Dr. med.  
Ulrike Korsten-Reck, Freiburg

Die Autorin ist Oberärztin in der Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin in der Medizinischen Universität Freiburg. Sie ist Präsidentin der Südbadischen Sportärzteschaft und Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft „Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA)“. Dr. Ulrike Korsten-Reck vertritt die DGSP im Forum Prävention und Gesundheitsförderung der Bundesvereinigung für Gesundheit (BfGE) und im Expertenbeirat der Plattform Ernährung und Bewegung e.V. Seit 1987 engagiert sie sich für die Entwicklung und Durchführung des interdisziplinären Therapieprogramms Sport und Ernährung – ein ambulantes Programm für übergewichtige Kinder FITOC (Freiburg Intervention Trial for Obese Children) im Alter von acht bis elf Jahre.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Priv.-Doz. Dr. med.  
Ulrike Korsten-Reck  
Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin  
Medizinische Universität  
Hugstetterstr. 55, 79106 Freiburg  
E-Mail: [ulrike.korsten-reck@uniklinik-freiburg.de](mailto:ulrike.korsten-reck@uniklinik-freiburg.de)

## Studie der Kaufmännischen Krankenkasse:

# Kinderärzte diagnostizieren bei zwei von drei Kindern ab zehn Jahren Rückenschmerzen

**Hannover, Februar 2008** – Bei rund 68 Prozent aller 10- bis 16-Jährigen, die bei einem Kinderarzt in Behandlung sind, werden Rückenschmerzen diagnostiziert – das sind zwei von drei Kindern. Dies ergab eine repräsentative Umfrage unter Fachärzten für Kinder- und Jugendmedizin, die das Marktforschungsinstitut TNS Healthcare im Auftrag der Kaufmännischen Krankenkasse (KKH) im Januar 2008 durchgeführt hat. Auch Haltungsschäden machen Kindern und Jugendlichen schwer zu schaffen: Bei 73 Prozent ihrer Patienten zwischen 10 und 16 Jahren sahen sich Kinderärzte im vergangenen Jahr mit erworbenen Haltungsschäden konfrontiert. Fast zwei Drittel der befragten Kinderärzte gehen davon aus, dass Muskel- und Skeletterkrankungen wie Rücken-

schmerzen oder Haltungsschäden bei Kindern in Zukunft noch weiter ansteigen werden.

Mitursache ist nach Ansicht von *Ingo Kailuweit*, Vorstandsvorsitzender der Kaufmännischen Krankenkasse (KKH), auch der unzureichende Sportunterricht: „An deutschen Schulen werden wöchentlich nur ca. zwei Stunden Sport erteilt. Das ist viel zu wenig, um Kinder auf ein gesundes Leben mit ausreichend Bewegung vorzubereiten.“ Dem Schulsport muss laut *Kailuweit* dringend mehr Bedeutung beigemessen werden. Zudem fordert *Kailuweit* einen Schulsport ohne Leistungsdruck und plädiert für Sportunterricht ohne Zensuren. Leistungs- und interessenbezogene Schwerpunkte könnten Kindern zudem zu mehr Freude an Sport und Bewegung verhelfen.

Weiter gaben in der Umfrage mehr als die Hälfte der Kinderärzte an, dass Muskel- und Skeletterkrankungen in den vergangenen fünf Jahren zugenommen haben. „Interessant ist“, so *Kailuweit*, „dass 94 Prozent aller Kinderärzte Bewegung als wichtigste Therapie für die Behandlung von Haltungsschäden und Rückenschmerzen ansehen.“ Neben dem persönlichen Leid der Betroffenen ließe sich auch für das Sozialversicherungssystem und die Krankenkassen mit mehr Bewegung viel Geld sparen. „Bewegung muss daher so früh wie möglich in den Kinderalltag integriert werden“, betont *Kailuweit*. Diesen Ansatz verfolgt auch das KKH-Pilotprojekt „Fitness für Kids“, das in Kindergärten in Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität Berlin erfolgreich läuft.

## Erste Akademie für sportmedizinische Weiter- und Fortbildung gegründet

Der Sportärztebund Nordrhein e. V. – größter Landesverband der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP) e. V. – gründete die erste Akademie für sportmedizinische Weiter- und Fortbildung. Ziel der Akademie ist, die Qualität in der Weiter- und Fortbildung von Sportmedizinern zu gewährleis-

ten, sie steht aber auch anderen Berufsgruppen, z. B. Physiotherapeuten, Übungsleitern etc. offen.

Als erster Direktor wurde der langjährige Verantwortliche für die sportmedizinische Weiterbildung in der DGSP, Dr. med. *Dieter Schnell*, Ruppichterath, ge-

wählt, als seine Stellvertreterin PD Dr. med. *Christine Graf*, Vorsitzende des Sportärztebundes Nordrhein. Dieser Schritt soll als Modell für die weitere Gründung sportärztlicher Akademien bundesweit dienen.

Mehr dazu auch unter: [www.sportaerztebund.de](http://www.sportaerztebund.de)

# Neues aus der Arthrose-Forschung: Therapien im Test

## Studie: Zweijahresergebnisse sprechen für Therapie mit körpereigenen Proteinen

**Im Rahmen der so genannten GOAT-Studie (German Osteoarthritis Trial) wurde die Wirkung verschiedener innovativer medikamentöser Therapien bei Arthrose untersucht. Alle 376 Studienteilnehmer litten unter schmerzhafter Kniegelenkarthrose und wurden mit der Orthokin-Therapie, Hyaluronsäure oder Placebo-Injektionen behandelt. Sechs Monate nach der Behandlung zeigte sich ein unterschiedlicher Behandlungserfolg: Den Orthokin-Patienten ging es deutlich besser als den mit Hyaluronsäure oder Placebo behandelten Mitpatienten. Die in Zusammenarbeit von Universitätsklinikum Düsseldorf und dem Zentrum für Molekulare Orthopädie durchgeführte Studie wurde aktuell in der Fachzeitschrift *Biodrugs* publiziert. Inzwischen sprechen auch die Zweijahresergebnisse für die Behandlung mit körpereigenen Proteinen.**

Arthrose, der altersbedingte Gelenkverschleiß, wird zunehmend zu einem großen Gesundheits- und Gesellschaftsproblem. Schmerzhaftes Knie- und Hüftgelenke ziehen Folgeerkrankungen nach sich, weil die Betroffenen sich immer weniger bewegen und zum Beispiel auch Herz-Kreislaufkrankungen entwickeln. Allein im vergangenen Jahr wurden in Deutschland 90.000 künstliche Knie- und 170.000 künstliche Hüftgelenke bei Arthrosen im Endstadium eingesetzt. Tendenz steigend.

„In der älter werdenden Gesellschaft wird der Bedarf an schonenden, nicht-operativen, medikamentösen Therapien immer größer“, erklärte Professor Dr. med. *Rüdiger Krauspe*, Direktor der Orthopädischen Klinik des dortigen Universitätsklinikums, in Düsseldorf.

Große Hoffnung setzten die Wissenschaftler in den vergangenen Jahren auf so genannte Biologicals, also die Behandlung mit biologischen Stoffen. Diese sollten direkt bei den Krankheitsursachen ansetzen und deshalb besonders wirkungsvoll sein. Dem langen Weg der Entwicklung – unter anderem der Orthokin-Therapie – folgte die Phase der klinischen Erprobung. Die GOAT-Studie war dabei ein Meilenstein für die klinische Erforschung von Biologicals in der Orthopädie.

### Studie

An der randomisierten, prospektiven, placebokontrollierten GOAT-Studie haben 376 Patientinnen und Patienten teilgenommen, die im Durchschnitt 58 Jahre alt waren. Das wichtigste Aufnahmekriterium war chronischer Knieschmerz aufgrund von Arthrose. Die Teilnehmer wurden per Zufallsprinzip den drei Medikamenten zugeteilt (Orthokin, Hyaluronsäure oder Placebo). Bei der Orthokin-Therapie werden körpereigene, entzündungshemmende Proteine aus dem Blut des Patienten gewonnen und in das Gelenk gespritzt. Die Hyaluronsäu-

re ist ein Hauptbestandteil der Gelenkflüssigkeit und wirkt als Schmiermittel bei der Gelenkbewegung. Als Placebo wurde Kochsalzlösung verabreicht. Die Therapie bestand jeweils aus sechs Behandlungen. Nach sechs Wochen, sowie drei und sechs Monaten wurden die Patienten nachuntersucht. Hierbei wurden international anerkannte Schmerzparameter, wie die Visuelle Analogskala (VAS) und der WOMAC-Fragebogen, eingesetzt. Im WOMAC-Test beantworteten die Patienten Fragen zu Schmerzen, Gelenksteifigkeit und Gelenkfunktion auf einer Skala von 0 = keine Knieprobleme bis 240 = stärkste Einschränkung der Aktivitäten des täglichen Lebens aufgrund der Knieprobleme.

### Ergebnisse nach sechs Monaten

Auf der Visuellen Analogskala (0=kein Schmerz – 100=stärkster vorstellbarer Schmerz) lag die durchschnittliche Schmerzintensität vor der Therapie bei 70. Sechs Monate nach der Behandlung zeigten sich deutliche Unterschiede: In der Orthokin-Gruppe lag die mehr als 50-prozentige Besserung der Schmerzen bei 57 Prozent, während sie in der Hyalurongruppe bei 29 Prozent und in der Placebogruppe bei 28 Prozent lag. Im WOMAC-Test zeigte sich in der Orthokin-Gruppe ebenfalls eine Besserung der Symptome um über 50 Prozent. In den Vergleichsgruppen wurden nur

20 Prozent erzielt. „Insgesamt zeigte sich eine signifikant überlegene Wirkung der Orthokin-Therapie bei Kniegelenkarthrose im Vergleich zur Injektion von Hyaluronsäure und Placebo“, sagte *Krauspe* anlässlich der Publikation der Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Biodrugs*. Auch traten nur bei einem geringen Anteil von Patienten milde lokale Nebenwirkungen auf. Am niedrigsten waren diese in der Orthokin-Gruppe.

### Zweijahresergebnisse

Auch die Zweijahresergebnisse sprechen für die Orthokin-Therapie mit körpereigenen Proteinen. Da Arthrose ein chronisches Leiden ist, sind für die Patienten besonders die langfristigen Behandlungserfolge interessant. 310 Patienten haben sich weiter an einer Zweijahresauswertung der Arthrostudie beteiligt, wobei 188 auch nach zwei Jahren noch von der ersten Therapie profitierten und 122 in der Zwischenzeit andere Therapien (Operation, Spritzen, Medikamente, Akupunktur) in Anspruch genommen hatten. Innerhalb der Orthokin-Gruppe mussten die wenigsten Patienten erneut oder mit anderen Methoden behandelt werden. Nachdem alle 310 Patienten in die Auswertung einbezogen wurden, ergab sich folgendes Bild: Nach zwei Jahren lag der VAS-Wert der Orthokin-Gruppe bei 30 (leichte Schmerzen). In der Hyaluronsäure-Gruppe lag die Schmerzintensität bei 39, in der Kochsalz-Gruppe bei 37. Ein noch deutlicherer Unterschied zeigte sich im WOMAC-Test: Nach einem Ausgangswert

von circa 124 erreichte die Orthokin-Gruppe WOMAC = 58 mit einer deutlichen Verbesserung der Gelenkfunktion und Beweglichkeit, während die Vergleichsgruppen mit WOMAC = 88 bzw. 84 deutlich darüber lagen. „Die Zweijahresergebnisse zeigen, dass der Behandlungserfolg mit Orthokin signifikant besser als mit den Vergleichsmedikamenten ist“, sagte Prof. Dr. med. *Peter Wehling* vom Zentrum für Molekulare Orthopädie in Düsseldorf.

### Arthrosetherapie mit Schutzproteinen

Die von dem Orthopäden *Wehling* und dem Molekularbiologen Dr. *Julio Reinecke* entwickelte Orthokin-Therapie basiert auf Erkenntnissen über die biologischen Mechanismen der Arthrose. Bei Arthrose wird u.a. das Protein Interleukin-1 (IL-1) freigesetzt, das mitverantwortlich für den Abbau der Knorpelmasse ist. Um diesen Prozess zu beruhigen bzw. zu stoppen wird der biologische Gegenspieler Interleukin-1-Rezeptorantagonist (IL-1Ra) eingesetzt. IL-1Ra neutralisiert die Wirkung von IL-1 und wirkt entzündungshemmend, schmerzlindernd und knorpelschützend. Bei dem Orthokin-Verfahren werden verschiedene entzündungshemmende Proteine, wie IL-1Ra, sowie Wachstumsfaktoren aus dem Blut des Patienten gewonnen und in das erkrankte Gelenk gespritzt.

### Publikation

*Biodrugs* ist eine internationale Fachzeitschrift für Biotechnolo-

gie und klinische Innovation, die ausschließlich von Fachleuten geprüfte Originalarbeiten über neue Anwendungen der Biotechnologie und Medizin veröffentlicht. <http://www.biodrugs.adisonline.com>

**Weitere Informationen:** [www.orthokin.de](http://www.orthokin.de)

### Zahlen

In Deutschland leiden circa zehn Millionen Menschen an Arthrose der Gelenke, davon fünf Millionen an Kniegelenkarthrose. Damit ist das Knie am häufigsten von Verschleiß betroffen. Jährlich werden sechs Millionen Arthrosepatienten kontinuierlich vom Arzt behandelt; 1,2 Mio. Betroffene erhalten sogar regelmäßig Gelenkinjektionen. Die Krankheitskosten von orthopädischen Erkrankungen erreichen nach WHO-Angaben in Deutschland 20 Milliarden Euro, die volkswirtschaftliche Gesamtbelastung beträgt 30 Milliarden Euro.

### Kontakt:

Universitätsklinik Düsseldorf/  
Orthopädische Klinik  
Direktor Prof. Dr. med.  
Rüdiger Krauspe  
Moorenstraße 5  
40225 Düsseldorf  
Tel. (02 11) 81-1 79 60/1 79 61  
Fax (02 11) 81-1 62 81

### Zentrum für Molekulare Orthopädie

Prof. Dr. med. Peter Wehling  
Königsallee 53-55  
40212 Düsseldorf  
Tel. (02 11) 82 89 37-10  
Fax (02 11) 82 89 37-11

### Plagiocephalus: Hilfe, mein Baby hat einen „schiefen Kopf“!

#### Dynamische Kopforthese für Säuglinge und Kleinkinder

In den letzten Jahren hat die Zahl der lagebedingten Schädelasymmetrien bei Säuglingen und Kleinkindern deutlich zugenommen. Die Ursachen hierfür sind vielschichtig: erhöhte einseitige Muskelspannung im Halsbereich, oftmals verursacht durch „schwere Geburten“ oder hohes Geburtsgewicht der Kinder. Um der Gefahr des plötzlichen Kindstods auszuweichen, legen viele Eltern ihre Babys fast ausschließlich auf den Rücken. So ergibt sich eine einseitige bevorzugte Kopfhaltung, die oft durch Umwelteinflüsse verstärkt wird.

Der lagebedingte Plagiocephalus ist am besten in der Draufsicht erkennbar. Man sieht die einseitige Abflachung des Hinterkopfes, auch die Ohrachse ist verschoben. In den ersten Lebensmonaten der Kinder wird oft mit Physiotherapie und gezielter Lagerungsbehandlung versucht, der Asymmetrie entgegenzuwirken.

Wird durch solche „weichen“ medizinischen Maßnahmen innerhalb der ersten sechs Lebensmonate keine deutliche Verbesserung erreicht und liegt keine frühzeitige Verknöcherung der Schädelnähte als Ursache für die Kopfasymmetrie zugrunde, bringt eine Art individueller Helm Abhilfe. Die neue Dynamische Kopforthese STAR-band lenkt und führt das Wachstum des Kopfes hin zu mehr Symmetrie.

Das Zeitfenster bei Kindern, in dem das Wachstum des Kopfes durch die Dynamische Kopforthese beeinflusst werden kann, ist mit der Verknöcherung der Schädelnähte geschlossen. Das ideale Alter für den Behandlungsbeginn liegt zwischen dem 4. und 7. Lebensmonat. Die Behandlung mit der Dynamischen Kopforthese STAR-band beträgt in der Regel 3 bis 5 Monate und

hängt mit einem frühzeitigen Behandlungsbeginn zusammen. Sie wird rund 22 Stunden am Tag getragen.

Der Einsatz von innovativer Technik bei der Herstellung, neuartigen und optisch ansprechenden Materialien, sowie die objektive, individuelle Datenerfassung durch die Scannermessung – es ist kein Gipsabdruck mehr erforderlich – machen die Kopforthese zu einer Lösung, die auch von Kind und Umwelt akzeptiert wird.

Das Fertigungsverfahren stützt sich auf eine spezielle Scanner- und Kamera-verknüpfte Datenerfassung, nach der das Modell des Säuglingskopfes erstellt und modelliert wird. Die individuelle Dynamische Kopforthese wird auf der Grundlage des korrigierten Modells gefertigt und durch speziell geschulte Orthopädietechniker fortlaufend dem Wachstum des Kopfes angepasst. Durch diese individuelle Anpassung ist die Akzeptanz bei Kindern und Eltern jedoch gut.

Weitere Fach-Informationen über:  
Pro Walk GmbH  
Herrn Benedikt Preisler  
Woogstr. 48  
D-63329 Egelsbach  
Telefon (06103) 706 42-0  
Fax (06103) 706 42-39  
E-Mail: [info@prowalk.de](mailto:info@prowalk.de)  
<http://www.prowalk.de>, <http://www.star-band.de>

Das unter dieser Rubrik zur Veröffentlichung kommende Material wird von den Firmen zur Verfügung gestellt. Deshalb erscheinen diese Meldungen außerhalb der Verantwortung der Schriftleitung.



## Amputation und Prothesenversorgung

**R. Baumgartner, P. Botta**  
**Georg Thieme Verlag Stuttgart**  
**New York, 3. überarbeitete Auflage 2008, 469 Seiten, 1448 meist farbige Abbildungen, 36 Tabellen, 179,95 €**  
**ISBN 978-3-13-1361153-0**

In diesem vorliegenden Buch befassen sich *René Baumgartner* und *Pierre Botta* mit dem sehr wichtigen, aber auch so schwierigen Thema der Amputationen und sich anschließender prothetischer Maßnahmen an den oberen und unteren Extremitäten.

Beiden Autoren ist es in wirklich beeindruckender Weise gelungen, in dem vorliegenden Buch nicht nur die Amputationschirurgie und die Prothesenversorgung als unverzichtbare Einheit zu postulieren, sondern durch die parallele Einbindung von Ätiologie und Indikationsstellung zum einen sowie von orthopädietechnischer Versorgung, organbezogener Behandlung und rehabilitativer Nachbetreuung zum anderen ein komplexes praxisrelevantes Übersichtswerk herauszugeben.

Nach einer grundsätzlichen Einführung in die Gesamtproblematik bestechen die ätiologischen Darstellungen durch ihren interdisziplinären Ansatz und eine große Differenziertheit des aufgezeigten Ursachenspektrums sowie durch konkrete Indikationshinweise. Die Ausführungen zu letzterem beinhalten aber auch spezifische Aussagen zum klinischen Vorbefund, zur apparativen Diagnostik sowie in der Frage der richtigen Amputationshöhe.

Ein Abriss zunächst über grundsätzliche Amputationsprinzipien bietet dem Leser vielfältige prä-, intra- und postoperative Informationen zum methodischen Vorgehen inkl. zur Wundversorgung und -behandlung.

In ausführlicher und detaillierter Form wird nachfolgend auf die relevanten Absetzungsareale im Bereich der unteren und oberen Extremitäten eingegangen, die Amputationsprinzipien dabei auf

die jeweiligen anatomischen Regionen übertragen sowie typische Problemsituationen zur OP-Methodik und Prothesenversorgung besprochen. Auch die Prinzipien der Prothesentechnik werden hierbei umfassend und verständlich abgehandelt und die Inhalte Verordnung, Sofort-, Früh- und Definitivversorgung sowie Stumpf und Stumpfprobleme klar und praxisrelevant thematisiert.

Die zusätzlichen Ausführungen zur Nachbetreuung verdeutlichen überzeugend, wie wichtig gezielte Maßnahmen der Physiotherapie und Ergotherapie für die Belastungs- und Funktionsfähigkeit des Stumpfes und für die Nachhaltigkeit der Prothesenversorgung sind bzw. welchen Stellenwert eine fachgerechte medizinische Rehabilitation für die berufliche bzw. gesellschaftliche Wiedereingliederung hat.

Der didaktische Aufbau des Buches ist logisch, übersichtlich und leicht nachvollziehbar. Die fachliche Aussagekraft der einzelnen Abschnitte und ihrer textlichen Inhalte wird durch die vielen Abbildungen und die tabellarischen Übersichten deutlich erhöht. Das Buch ermöglicht somit eine problemausgerichtete Orientierung und bietet eine Hilfestellung für die ambulante und stationäre Alltagspraxis, auch für den ‚Nichtspezialisten‘.

In gleicher Weise stellt das Buch eine hervorragende Grundlage für jede Verordnung und in der Argumentation gegenüber dem zuständigen Kostenträger und dem MDK dar.

V. Stein, Magdeburg

## Praxis der konservativen Orthopädie

**H.-P. Bischoff, J. Heisel,**  
**H. Locher**  
**Georg Thieme Verlag 2007,**  
**199,95 €**  
**ISBN 978-3-13-142461-7**

An dem umfangreichen Werk mit 779 Seiten, 948 Abbildungen und 175 Tabellen haben viele hervorragende Autoren mitgewirkt. Das 2,34 kg schwere,

gebundene Buch befasst sich mit allen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten der konservativen Orthopädie und auch der konservativen Anteile der Unfallheilkunde, die den wesentlichen Teil der Tätigkeit eines niedergelassenen Orthopäden ausmachen. Die umfassende Darstellung des gesamten Fachgebietes unter Berücksichtigung der Anforderungen an den neuen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie ist sowohl für den jungen als auch den erfahrenen Facharzt als Informationsquelle geeignet. Es ist mit blauer Markierung von außen sichtbar gegliedert in die Bereiche Diagnostik, konservative Therapieverfahren, Krankheitsbilder (hier ist ein kleiner Fehler in der Beschriftung unterlaufen), Kinderorthopädie und Neuroorthopädie. Jedes Kapitel endet mit einem Fazit, das eine rasche Orientierung über die wichtigsten Gesichtspunkte erlaubt. Bei der ausführlichen Beschreibung von Diagnostik und Therapie werden neben den technischen Grundlagen auch viele praktische Hinweise gegeben. Der medikamentösen und der Schmerztherapie werden je ein eigenes Kapitel eingeräumt. Auch auf den Sport bei orthopädischen Erkrankungen und auf die orthopädische Rehabilitation wird eingegangen. Sehr informativ ist die Beschreibung der gängigen orthopädischen Krankheitsbilder, diesmal mit dem Schwerpunkt auf konservativen und rehabilitativen Gesichtspunkten. Die vielen übersichtlichen und umfangreichen Tabellen unterstützen die rasche Orientierung. Das Sachverzeichnis ist sehr ausführlich und erlaubt dadurch ein schnelles Auffinden der gesuchten Informationen. Insgesamt ist es ein gelungenes und umfassendes Buch, das instruktiv und anschaulich gestaltet ist und für jeden in Praxis und Klinik konservativ tätigen Orthopäden eine wertvolle Hilfe darstellt.

S. Mai, Kassel

# Tagungen

### **24. Mai 2008 in Pörtschach: Frühjahrstagung der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation; Drei-Länder-Treffen**

Ort: Congress Center Wörthersee, Hauptstr. 203, 9210 Pörtschach

Veranstalter: Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation (ÖGR)

Wissenschaftl. Leitung: Prim. Prof. Dr. M. Schirmer, Klagenfurt; Prof. Dr. K. Gräfenstein, Treuenbrietzen; Dr. B. Krohn-Grimberghe, Bad Wildungen

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

### **30. bis 31. Mai 2008 in Hannover: 15. Jahreskongress der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE)**

Veranstaltungsort: Herrenhäuser Gärten, Herrenhäuser Str. 4, 30419 Hannover

Themen: 1. Instabilitäten Schulter/Ellenbogen; 2. Frakturen/Luxationsfrakturen Schulter/Ellenbogen; 3. Prothetik Schulter/Ellenbogen; 4. Update – Rotatorenmanschette; 5. Freie Themen; 6. Physiotherapie

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

Kongress-Organisation/Fachausstellung: Intercongress GmbH, Thomas Miltz, Wilhelmstr. 7, 65185 Wiesbaden, Tel. (06 11) 9 77 16-0, Fax (06 11) 9 77 16-16, E-Mail: info.wiesbaden@intercongress.de, www.intercongress.de

Anmeldung: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel. (07 61) 6 96 99-0, Fax (07 61) 6 96 99-11, E-Mail: info.freiburg@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: [www.schulterkongress2008.de](http://www.schulterkongress2008.de)

Online-Registrierung: [www.registration.intercongress.de](http://www.registration.intercongress.de)

Homepage der DVSE: [www.dvse.info](http://www.dvse.info)

### **6. bis 7. Juni 2008 in Mainz: 27. Jahrestagung der Sektion Kindertraumatologie in der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie**

Ort: Klinikum der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Großer Hörsaal Chirurgie, Gebäude 505, Langenbeckstr. 1, 55101 Mainz, [www.klinik.uni-mainz.de](http://www.klinik.uni-mainz.de)

Veranstalter: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. Sektion Kindertraumatologie

Tagungspräsident: Prof. Dr. med. h. c. Pol Maria Rommens, Direktor der Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie; Prof. Dr. med. Felix Schier, Direktor der Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie

Kontakt: Conventus Congressmanagement und Marketing GmbH, Karola Mannigel, Markt 8, 07743 Jena, Tel. +49 (0) 3641 35 33 221, Fax +49 (0) 3641 35 33 271, E-Mail: [skt2008@conventus.de](mailto:skt2008@conventus.de)

### **20. bis 22. Juni 2008 in München: 23. Jahreskongress der GOTS**

Ort: Hörsaaltrakt des Klinikums München-Großhadern, Marchioninstr. 15, 81377 München

Wissenschaftl. Leitung: Prof. Dr. med. S. Nehler, Krems; PD Dr. med. M. Engelhardt, München; Prof. Dr. med. D. Kohn, Homburg/Saar; Dr. med. M. Krüger-Franke, München

Themen: 1. Regenerative Medizin und Tissue Engineering in der Sportmedizin; 2. Sport mit Implantaten; 3. Bergsportarten im Winter; 4. Sport und Wirbelsäule; 5. Sport mit Behinderung und chronischen Erkrankungen; 6. Freie Themen

Kongress-Organisation: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, Tel. (07 61) 6 96 99-0, Fax (07 61) 6 96 99-11, [gots@intercongress.de](mailto:gots@intercongress.de), [www.intercongress.de](http://www.intercongress.de)

Kongresshomepage: [www.gots-kongress.org](http://www.gots-kongress.org)

Online-Registrierung: [www.registration.intercongress.de](http://www.registration.intercongress.de)

# Kurse

## Sonographie

### Sonographie-Kurse der Orthopädischen Klinik der Med. Hochschule Hannover für 2007

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 182 Aufbaukurs 25.–26. 4. 2008

H 183 Abschlusskurs 7.–8. 11. 2008

Sonographie der Bewegungsorgane:

W 162 Aufbaukurs 16.–17. 5. 2008

W 163 Abschlusskurs 28.–29. 11. 2008

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, eine Anmeldung ist erforderlich.

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

### Sonographie-Kurse des Hamburg-Münchener Arbeitskreises [www.gelenkdiagnose.de](http://www.gelenkdiagnose.de)

gemäß § 6 KBV-Richtlinien (vom 10.2.1993) und DEGUM und DGOOC

*Grundkurs Bewegungsapparat (B I/S I)*

(= einschl. Säuglingshüfte = „interventionell“)

4.10.–5.10.2008 Klinikum Eilbek/Hamburg

*Aufbaukurs Bewegungsapparat (B II)*

22.11.–23.11.2008 Klinikum Eilbek/Hamburg

*Abschlusskurs Bewegungsapparat (B III)*

30.8.–31.8.2008 Klinikum Eilbek/Hamburg

*Abschlusskurs Säuglingshüfte (S III)*

1.11.–2.11.2008 Klinikum Eilbek/Hamburg

(Praxis! Teilnahme an der Sprechstunde)

Kursleitung: Dr. med. A. Betthäuser, DEGUM- und DGOOC-Seminarleiter, OA Orthopädie/Unfallchirurgie Klinikum Eilbek, Schön-Kliniken, Hamburg und Praxen:

Erste Brunnenstr. 1, 20459 Hamburg und Eppendorfer Baum 8, 20249 Hamburg

Anmeldung und Information: Sonographiesekretariat des Arbeitskreises [www.gelenkdiagnose.de](http://www.gelenkdiagnose.de), Frau A. Habermann, Maurepasstr. 95, 24558 Henstedt-Ulzburg, Tel. (0 41 93) 95 99 66, Fax (041 93) 95 98 85, E-Mail: [sono-kurse@t-online.de](mailto:sono-kurse@t-online.de), Internet: [www.gelenkdiagnose.de](http://www.gelenkdiagnose.de), [www.degum.de](http://www.degum.de) (OA Dr. Betthäuser, Tel. 040/47 32 38, E-Mail: [A.Betthaeuser@t-online.de](mailto:A.Betthaeuser@t-online.de))

### Magdeburger Sonographie-Kurse in der Orthopädie (mit DEGUM-Zertifikat und Kursmanuskript)

*Allgemeiner Grundkurs* 18.–19. 4. 2008

*Aufbaukurs: „Sonographie der Bewegungsorgane“* 26.–27. 9. 2008

*Aufbaukurs: „Sonographie der Säuglingshüfte“* 30.–31. 5. 2008

*Abschlusskurs: „Sonographie der Bewegungsorgane“* 16.–17. 1. 2009

*Abschlusskurs: „Sonographie der Säuglingshüfte“* 5.–6. 12. 2008

Leitung/Moderator: PD Dr. med. K. Mahlfeld, Dr. med. J. Franke, PD Dr. med. R. Kayser

Veranstaltungsort: Orthopädische Universitätsklinik Magdeburg

Veranstalter/Organisator: PD Dr. med. K. Mahldeld, OA Dr. med. J. Franke, Orthopädische Universitätsklinik, Leipziger Str. 44, D-39120 Magdeburg, Tel. (03 91) 6 71-40 22, Fax 6 71-40 06, E-Mail: [Joerg.franke@med.ovgu.de](mailto:Joerg.franke@med.ovgu.de)

### Fortbildungskurse 2008

#### Sonographie der Stütz- und Bewegungsorgane

gemäß DGOT-, DEGUM- und KBV-Richtlinien

*Sonographie der Stütz- und Bewegungsorgane*

mit besonderer Berücksichtigung der Gelenkinstabilitäten:

Grundkurs: 7./8. März 2008

Aufbaukurs: 26./27. September 2008

Abschlusskurs: 21./22. November 2008

*Sonographie der Säuglingshüfte nach R. Graf:*

Aufbaukurs 27./28. Juni 2008

Abschlusskurs: 5./6. Dezember 2008

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. (0 89) 8 34 40 25 (Teilnahme nur nach Voranmeldung!)

Info: <http://www.drhien.de> -> Kurse für Ärzte

### Sonographiekurse der DEGUM

*Bad Dürkheim Grundkurs Bewegungsorgane*

29. 2.–1. 3. 2008

Dr. med. H. Sattler,

E-Mail: [kupatz@moorbad-doberan.de](mailto:kupatz@moorbad-doberan.de)

*Chemnitz*

*Aufbaukurs Säuglingshüfte*

1.–2. 3. 2008

*Refresherkurs Säuglingshüfte*

1. 3. 2008

Dr. med. J.-U. Fischer, Klinik für Orthopädie, Zeisigwaldstr. 101, 09130 Chemnitz, E-Mail: [orthopaedie-traumatologie@bethanien-sachsen.de](mailto:orthopaedie-traumatologie@bethanien-sachsen.de)

*Eisenberg*

*Arthrosonographiekurse*

Aufbaukurs; Bewegungsorgane

4.–6. 4. 2008

Abschlusskurs; Säuglingshüfte

8.–9. 11. 2008

Abschlusskurs; Bewegungsorgane

6.–7. 12. 2008

Dr. med. A. Straub, Lehrstuhl für Orthopädie des FSU Jena, Waldkrankenhaus „Rudolf Elle“ gGmbH, Klosterlausnitzer Str. 81, 07607 Eisenberg

Anmeldung: S. Nass, Tel. (03 66 91)

8 14 92, Fax (03 66 91) 8 14 91, E-Mail:

[a.straub@krankenhaus-eisenberg.de](mailto:a.straub@krankenhaus-eisenberg.de)

*Hamburg*

*Grundkurs Bewegungsapparat (B I/S I)*

4.10.–5.10.2008

*Aufbaukurs Bewegungsapparat (B II)*

22.11.–23.11.2008

*Abschlusskurs Bewegungsapparat (B III)*

30.8.–31.8.2008



*Abschlusskurs Säuglingshüfte (S III)*  
1.11.–2.11.2008  
(Praxis! Teilnahme an der Sprechstunde)  
Dr. med. A. Bethhäuser  
A. Habermann, Tel. (0 41 93) 95 99 66,  
Fax (0 41 93) 95 98 85,  
E-Mail: sono-kurse@t-online.de

*München Grundkurs Bewegungsorgane*  
7.–8. 3. 2008  
Dr. N. M. Hien, Dr. H. Gaulrapp,  
E-mail: dr.hien@t-online.de,  
dr.gaulrapp@gmx.de

*Regensburg Abschlusskurs Bewegungsorgane*  
15.–16. 3. 2008  
Dr. med. W. Hartung,  
E-Mail: dietmaier@reha-am-rennplatz.de

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

#### Stolzalpe/Österreich

Orthopädie, Säuglingshüfte: alle Kurse monatlich  
Leitung und Auskunft: Prof. Dr. R. Graf, Doz. Dr. C. Tschauer, Landeskrankenhaus A-8852 Stolzalpe, Tel. 0043/353/24240, Fax 0043/3532/ 2424279

## ADO

### Kursangebote der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO)

Die ADO bietet qualifizierte Fortbildung im Fachbereich Orthopädie an.

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

In der Akademie sind Kirsten Schulze, Heike Graser 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](http://www.stiftung-ado.de)

## MRT

### Kernspintomographie in der Orthopädie in Erlangen

In Kooperation mit der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO) und nach den Richtlinien des Arbeitskreises Bildgebende Verfahren der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC). Im Rahmen des Modellprojektes „Fortbildungszertifikat“ der Bayerischen Landesärztekammer werden in diesen Kursen Punkte vergeben.

Kurs (Prüfungsvorbereitung): 11.–12. 4. 2008

Leitung und Organisation: Dr. Goldmann, Erlangen

Veranstaltungsort: Siemens Medical Solutions

Anmeldung: Sekretariat Fr. Barnickel, Dr. Goldmann, Nögelsbachstr. 49a, 91052 Erlangen, Tel. (0 91 31) 71 90-51, Fax (0 91 31) 71 90-60, E-Mail: [goldmann@orthopaeden.com](mailto:goldmann@orthopaeden.com)

## Sonstige Kurse

### Veranstaltungen unter dem Patronat der AGA (Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft für Arthroscopie)

#### Workshop Regenerative Gelenkchirurgie

Leitung: Doz. Dr. Jagodzinski  
14.–15. 3. 2008 Hannover (D)

#### II. Schulterkurs Charité

Leitung: Prof. Dr. Haas, Dr. Scheibel  
11.–12. 4. 2008 Berlin (D)

#### SFA-Stiftung Arthroscopie Basiskurs – Kniegelenk

Leitung: Dr. Barthel  
17.–18. 4. 2008 Tuttlingen (D)

#### SFA-Stiftung Arthroscopie Basiskurs – Kniegelenk

Leitung: Dr. Birkner  
10.–11. 10. 2008 Tuttlingen (D)

#### SFA-Stiftung Arthroscopie Basiskurs – Kniegelenk

Leitung: Dr. Birkner  
5.–6. 12. 2008 Tuttlingen (D)

Die Anmeldung und Organisation erfolgt nicht im AGA-Sekretariat, sondern durch den jeweiligen Veranstalter.

Information: [www.aga-online.de](http://www.aga-online.de)

### 24. Februar bis 1. März 2008 in St. Moritz: Sportmedizin St. Moritz 2008

55 Stunden Sportmedizin (Theorie und Praxis, davon voraussichtlich 4 Stunden Schmerztherapie und Allgemeologie.

Veranstaltung in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Sportärzteverband, dem STK und dem DGSS nach neuem Curriculum.

Wissenschaftliche Leitung und Organisation: Prof. Dr. H. Stürz, Dr. E. Basad

Anmeldung: Frau Sigrid Ruppel, Orthopädische Klinik Gießen, Paul-Meimberg-Str. 3, 35385 Gießen, Tel. (06 41) 99-4 29 13, Fax (06 41) 99-4 29 69, E-Mail: [sigrid.ruppel@ortho.med.uni-giessen.de](mailto:sigrid.ruppel@ortho.med.uni-giessen.de), [www.sportmedizin-stmoritz.de](http://www.sportmedizin-stmoritz.de)

### 30. März bis 4. April 2008 in Ulm: Instructional Course: Orthopedic Spine Surgery 16th Ulm Spine Week

Englischsprachiger Schulungskurs der Wirbelsäulenchirurgie, der sich an Fortgeschrittene richtet. Umfangreiches Seminarprogramm, das alle relevanten Aspekte der Wirbelsäulenchirurgie abbildet; praktische Operationsschulung in der Anatomie mit Verwendung ventraler und dorsaler Wirbelsäulenimplantate unter Einsatz von Bildverstärkern, tägliche OP-Assistenzen und Workshops mit den Implantatsystemen am Kunstknochen.

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

Teilnehmerzahl: maximal 40

Tagungsgebühr: 900,- Euro

Auskunft: OA Dr. med. W. Käfer, Orthopädische Universitätsklinik Ulm am RKU, Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm, Tel. (07 31) 1 77-11 01, Fax (07 31) 1 77-11 03, E-Mail: [wolframkaefer@hotmail.com](mailto:wolframkaefer@hotmail.com), [wolfram.kaefer@rku.de](mailto:wolfram.kaefer@rku.de)