

Orthopädische Praxis



www.vsou.de

47. Jahrgang

Zeitschrift für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie **12/2011**

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

Schwerpunkt: Kniegelenk

Peer Reviewed

- **Distale Humerusfraktur – Übersicht und Behandlungsoptionen**
- **Knorpelzelltransplantation am Kniegelenk – Bedeutung und Ergebnisse**
- **Bionik – Stand, Möglichkeiten und Zukunft in Prothetik und Orthetik**
- **Arzt und Recht: Pflicht des Patienten**



Grußwort zum neuen Jahr

Liebe Mitglieder und Freunde der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen, verehrte Autoren und Leser der Orthopädischen Praxis



Ab Januar 2012 wird die Zeitschrift der VSOU vom Deutschen Ärzte-Verlag publiziert. Die Zusammenarbeit mit dem Verlag stellt für die Gesellschaft einen wichtigen Schritt in die Zukunft dar. Die Partnerschaft umfasst mehrere Bereiche.

Die Zeitschrift wird dann OUP (Orthopädisch Unfallchirurgische Praxis) heißen.

Neben der Modernisierung des Layouts wird das Online-Angebot verbessert, die Kongresse der Gesellschaft werden zukünftig durch den Verlag elektronisch archiviert und durch Online-Service ergänzt.

Die Relevanz der Zeitschrift als Forum und Publikationsorgan unserer Vereinigung wird damit erheblich gesteigert. Der Verlag wird im gleichen Zuge zusammen mit den Herausgebern und Schriftleitern darauf hinarbeiten, die Zeitschrift in internationalen Datenbanken aufnehmen zu lassen. Die Themen und Inhalte der Orthopädie und Unfallchirurgie werden damit einer breiteren – auch internationalen – Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Als Mitglied der VSOU und als Abonnent erhalten Sie ab Januar 2012 wie gewohnt die Zeitschrift.

Der Vorstand der VSOU bedankt sich beim ML-Verlag für die jahrelange gute Zusammenarbeit, insbesondere bei Frau König.

Unser Jahresbeitrag ist seit 1995 mit 65,- Euro stabil und wird sich auch 2012 nicht erhöhen.

Herrn Prof. Dr. med. Klaus Peters und seinen Mitarbeitern möchte ich für den gelungenen Kongress 2011 mit beeindruckenden Teilnehmerzahlen nochmals ganz recht herzlich danken.

Zum 60. Mal in Folge findet vom 28. April bis 1. Mai 2012 im Baden-Badener Kongresshaus die Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen statt. Auf dem zweitgrößten orthopädischen und unfallchirurgischen Kongress im deutschsprachigen Raum werden ca. 3.000 Teilnehmer zur Fort- und Weiterbildung bzw. zum wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungsaustausch erwartet. Unter der Leitung des diesjährigen Kongresspräsidenten Univ.-Prof. Dr. med. Martin Krismer steht die Jahrestagung unter dem Motto: „Klarheit“.

Mit einem vielfältigen und wissenschaftlichen Programm auf sehr hohem Niveau soll dem niedergelassenen und klinisch tätigen Orthopäden und Unfallchirurgen über vier Tage ausreichend Gelegenheit gegeben werden, sich umfassend auszutauschen, weiterzubilden und sich mit praktischen Anregungen und interessanten Neuerungen für die eigene Tätigkeit auseinanderzusetzen. Mit über 400 Programmpunkten, Vorträgen, Workshops, Posters und Seminaren oder zum Beispiel mit Falldiskussionen zum Erfahrungsaustausch schwieriger klinischer Fälle bietet die Jahrestagung eine anerkannt

te Plattform dafür. Durch die enge Verflechtung orthopädisch-unfallchirurgischer Themen sollen auch vermehrt Unfallchirurgen angesprochen werden.

Damit für jeden Kongressteilnehmer etwas dabei ist, wurden die Themen bewusst breit gefächert und in vier Hauptthemen gegliedert:

1. Infektionen (bei Implantaten, nach Frakturversorgung, infizierte Pseudoarthrose, Prävention),
2. Knie (Arthrose, Knorpelchirurgie, Endoprothesen, Trauma, patellofemorale Luxation),
3. Schmerzen an der Wirbelsäule (unspezifisch, degenerativ, Osteoporose, Frakturen) und
4. Sicherheit in Orthopädie und Unfallchirurgie (in Ordination und Krankenhaus, Qualitätssicherung, Register, klinische Pfade).

Weiterhin sollen die freien Themen die Möglichkeit bieten, Aktuelles und Interessantes außerhalb der Hauptthemen zu präsentieren und zu diskutieren.

Nachwuchsförderung

Ein besonderes Anliegen ist dabei wieder die Förderung des orthopädischen und unfallchirurgischen Nachwuchses. „Neben ca. 220 Kurzvorträgen wird es während der gesamten Kongressdauer ein spezielles Programm für in Fortbildung Stehende geben. Wir freuen uns, wenn im Jahr 2012 wieder viele interessierte Assistenten/innen

teilnehmen“, erklärt der Tagungspräsident Univ.-Prof. Dr. med. Martin Krismer. In Kleingruppen, begleitet durch ausgewählte Instruktoren, durchlaufen die Assistenten/innen während der gesamten Kongressdauer ein tägliches OP-Training sowie besonders fortbildungsrelevante Vortragsblöcke, Symposia, Diskussionen und Update-Sitzungen.

VSOU-Nachwuchsförderpreis

Die Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e. V. lobt zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses einen VSOU-Nachwuchsförderpreis aus, welcher erneut von der Firma Rottapharm Madaus gesponsert worden ist. Damit erhalten junge Assistenten/innen die Möglichkeit, ihre ersten wissenschaftlichen Beiträge zu präsentieren. Diese können Doktorarbeiten, Diplomarbeiten und auch sonstige wissenschaftliche Arbeiten sein.

Ein Kongress nicht nur für Orthopäden und Unfallchirurgen

Natürlich sind auch wieder die Nachbar-Disziplinen wie Ärzte

für Physikalische und Rehabilitative Medizin, Rheumatologen, Schmerztherapeuten, Rehabilitationswissenschaftler, Physiotherapeuten sowie Vertreter der Pflege herzlich willkommen. Entsprechend breit gefächert ist das wissenschaftliche Programm, so dass es die Chance bietet, Wertvolles für den beruflichen Alltag mitzunehmen.

Patiententag zum Thema Kreuzschmerz

Am Sonntag, den 29. April 2012, findet im Kurhaus Baden-Baden ein Patiententag statt. Patienten und interessierte Besucher haben die Möglichkeit, sich umfassend zum Thema Kreuzschmerz zu informieren.

Attraktive Industrieausstellung

Begleitet wird die 60. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V. wieder von einer großen Fachausstellung mit ca. 160 Ausstellern aus verschiedenen Branchen der Industrie. Der Kongress-Teilnehmer wird zu einem aktuell informierten Anwender für die technischen

Erneuerungen und kann auch hier unter dem Angebot an Schulungen und Workshops auswählen.

Auch das Rahmenprogramm der Veranstaltung wird Ihnen Freude bereiten. Unsere kompetenten Mitarbeiterinnen der Geschäftsstelle sind schon jetzt in bewährter Weise bei der Vorbereitung.

Im Namen des Vorstandes wünsche ich Ihnen und Ihren Familien eine frohe Weihnacht und ein gesundes, erfolgreiches und gutes Jahr 2012.

Für den Vorstand

Ihr
Dr. Thomas Möller
1. Vorsitzender der Vereinigung
Süddeutscher Orthopäden und
Unfallchirurgen e. V.



1 2012
1. Jahrgang

OUP

Zeitschrift für die orthopädische und unfallchirurgische Praxis
vormals „Orthopädische Praxis“

Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V. –
www.vsou.de

Evaluation der Inter- und Intra-Untersucher
Reliabilität eines neuen Instrumentes
zur Messung der tibiofemorale Rotation

Experimentelle Kraftmessungen als Beitrag
zur Wirksamkeitsbeurteilung im Fußballsport

Periprothetische Gelenkinfektion:
Diagnostik und Therapie

Veränderung ganganalytischer Parameter
nach der Implantation von Endoprothesen

Neue Ansätze der Nachbehandlung nach
arthroskopischer Rotatorenmanschettennaht

Neues aus Industrie und Handel



 Deutscher
Ärzte-Verlag

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

das Heft 12/2011 der „Orthopädischen Praxis“ ist historisch eine besondere Ausgabe: Mit diesem Heft endet die langjährige Zusammenarbeit der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen mit dem ML Verlag.

Ab 01.01.2012 wechseln wir mit unserer Zeitschrift zum Deutschen Ärzteverlag, der neben anderen medizinischen Fachzeitschriften auch das Deutsche Ärzteblatt verlegt und betreut. Die Zeitschrift der VSOU wird dann den Namen „OUP – Orthopädische und Unfallchirurgische Praxis“ tragen.

Im Namen der gesamten Schriftleitung möchte ich es aber nicht versäumen, an dieser Stelle dem ML Verlag für die langjährige gute Zusammenarbeit zu danken. Über viele Jahre haben wir die „Orthopädische Praxis“ gemeinsam mit dem ML Verlag hergestellt und sie Ihnen, liebe Kolleginnen und Kollegen, hof-

fentlich immer zeitgerecht zur Verfügung stellen können.

In unserer Dezember-Ausgabe finden Sie die Arbeit zur distalen Humerusfraktur von Wegmann und Kollegen.

Die Häufigkeit von Verfahren ist ja immer interessant, um zu erkennen, wie weit diese Dinge schon in den Alltag eingezogen sind, deshalb folgt nun die Analyse von Zinser zur Anwendungshäufigkeit autologer Knorpelzellimplantation am Kniegelenk. Danach wenden sich die Autorengruppe Thal und Kollegen einem interessanten Fall mit falsch-negativer Diagnose einer aseptischen Knochennekrose am Tibiakopf zu.

Den Abschluss der wissenschaftlichen Beiträge bilden zwei Arbeiten vom diesjährigen Kongress: Lechler stellt die Möglichkeiten der Bionik in der Prothetik und Orthetik dar. Predel und Kollegen berichten über die topische Therapie von



Sportverletzungen – Neues aus der Praxis in Deutschland.

Ich hoffe, dass Sie das Heft interessant finden und für Ihre Weiterbildung nutzen können. Vor allem hoffe ich, dass Sie uns auch bei dem neuen Verlag, mit dem wir ab 1. Januar 2012 dann die Hefte auch mit einem etwas anderen Gesicht und Aufbau herausgeben werden, treu bleiben und dann die „OUP – Orthopädische und Unfallchirurgische Praxis“ weiterhin zu Ihren regelmäßig gelesenen Zeitschriften zählen.

Mit freundlichen, kollegialen Grüßen und mit den besten Wünschen für das neue Jahr 2012

Ihr

Prof. Dr. med. Werner Siebert
Schriftleiter



Varia

569

K. Wegmann, K. J. Burkharz, J. Dargel, P. Eysel, L. P. Müller
Die Behandlung der distalen Humerusfraktur des Erwachsenen

Schwerpunkt

577

W. Zinser
**Autologe Knorpelzellimplantation am Kniegelenk:
Eine Analyse zur Anwendungshäufigkeit**

585

S. Thal, C. Poremba, T. Gehrke, V. Krenn, D. Kendoff
**Primärendoprothetik: Klinisch falsch-negativer Befund in der Diagnose
einer aseptischen Knochennekrose des Tibiakopfes**

590

K. Lechler
Möglichkeiten der Bionik in der Prothetik und Orthetik

Varia

595

H.-G. Predel, B. Gianetti, R. Rossi
Topische Therapie von Sportverletzungen: Neues aus der Praxis in Deutschland

Abbildung auf der Titelseite:

Chondrozyten-Sphäroide in einer Lösung zum Einbringen in den Knorpeldefekt.



Forum

Leserbrief und Stellungnahme

602

Arzt und Recht

Pflicht des Patienten zu nicht leichter und nicht gefahrloser Revisionsoperation

604

Rubriken

Tagungen und Kurse

606



K. Wegmann, K. J. Burkhart, J. Dargel, P. Eysel, L. P. Müller

Die Behandlung der distalen Humerusfraktur des Erwachsenen

Aus der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie der Uniklinik Köln, Schwerpunkt für Unfallchirurgie (Leiter: Prof. Dr. med. L. P. Müller)

Einführung

Die distalen Humerusfrakturen machen 2-3% aller Frakturen und 17-30% der Ellenbogenverletzungen aus (5, 10). Die komplexe Anatomie der Ellenbogenregion mit wichtigen Leitungsbahnen in unmittelbarer Nähe der knöchernen Komponenten stellt hohe Anforderungen an den behandelnden Arzt. Nicht selten gehen die distalen Humerusfrakturen einher mit relevanten Begleitverletzungen, oder manifestieren sich als offene Frakturen (4, 10). So liegt z.B. in 5-10% der Fälle eine arterielle Gefäßverletzung vor (13). Die Alters- und Geschlechterverteilung im Patientengut mit distaler Humerusfraktur zeigt einen bimodalen Verlauf. In jungem Alter überwiegt das männliche Geschlecht mit Hochsanz-Traumata. Im Alter über 80 Jahren findet sich im Patientengut vornehmlich das weibliche Geschlecht mit niedrigenergetischen Traumata wie Stürzen aus dem Stand (10, 19) bei herabgesetzter Knochenqualität.

Klassifikation

Die am häufigsten verwandte Fraktуреinteilung zur distalen Humerusfraktur erfolgt gemäß der AO-Klassifikation in drei

Keywords: distale Humerusfraktur – Dislokation – Begleitverletzung – Plattenosteosynthese – Gelenkendoprothese

Die insgesamt seltene Fraktur des distalen Humerus beim Erwachsenen ist eine Domäne der operativen Therapie. Sie stellt 2-3% aller Frakturen dar. Gelenknähe und ein hoher Anteil an Trümmerfrakturen lassen wenig Raum für konservative Therapieansätze. Bei Patienten in höherem Alter erschwert herabgesetzte Knochenqualität das Vorgehen. Die klinischen Ergebnisse konnten durch die Einführung winkelstabiler Implantate verbessert

werden. Die Versorgung von distalen Humerusfrakturen mit Ellenbogenprothesen stellt eine Therapieoption dar, die zunehmend an Bedeutung gewinnt, da selbst mit winkelstabilen Implantaten osteoporotische Frakturen oft nicht stabil versorgt werden können. Zu beachten bleibt die relativ hohe Komplikationsrate von 20-30% sowohl bei der Plattenosteosynthese als auch bei der Versorgung mit Ellenbogenprothesen.

Typen, die wiederum in Untergruppen unterteilt sind (14). Der Typ A beschreibt extraartikuläre Frakturen, der Typ B intraartikuläre Frakturen mit Befall einer Säule. Die intraartikulären Frakturen des Typ C betreffen beide anatomischen Säulen des Ellenbogengelenkes.

Die Frakturen des Typ AO B.3 werden nach *Dubberley* et al. weiter in 3 Typen unterteilt (s. Abb. 1) (1). Typ I beinhaltet Capitulumfrakturen mit optionaler Beteiligung der lateralen Trochlea-Kante. Der Typ II beschreibt Frakturen des Capitulum und der Trochlea in einem Stück,



Summary

Keywords: distal humeral fracture – dislocation – accompanying injuries – plate osteosynthesis – total elbow arthroplasty

Treatment of the Distal Humeral Fracture in the Adult

Fractures of the distal humerus are seldom but severe injuries, and are mainly treated operatively. They comprise 2-3% of all fractures of the adult. Close anatomic relations to the elbow joint and a high rate of comminuted fractures leave little space for conservative treatment options. Osteoporotic bone renders the treatment even more difficult. With the introduction of angle stable

fixation plates, the clinical results even in the osteoporotic patient were ameliorated. An increasingly accepted treatment option is the primary total elbow arthroplasty in severely comminuted fractures with diminished bone quality, which occasionally cannot be stabilized by double plating alone. Yet, the high rate of complications of 20-30% in the treatment with double plating as well as with total elbow arthroplasty has to be considered.

während Typ III sich auf multifragmentäre Brüche von Capitulum und Trochlea bezieht.

Weiterhin unterteilen *Dubberley* et al. die drei Gruppen in die Untergruppen A und B, je nach Fehlen oder Vorhandensein einer dorsalen Trümmerzone.

Konservative Therapie

Auf Grund der häufig kurzen distalen Fragmente, der Gelenknähe und oft auch bestehender Gelenkbeteiligung ergibt sich nur selten eine konservative Therapieoption bei der distalen Humerusfraktur. Die Studienlage bestätigt die Überlegenheit der operativen Therapie. So konnten *Robinson* et al. ein sechsfach erhöhtes Pseudarthrosrisiko nach konservativer Therapie zeigen (19). *Nauth* et al. fanden rückblickend deutlich schlechtere klinische Ergebnisse nach konservativer Therapie (15). Ein entscheidender Nachteil der konservativen Therapie ist die im Vergleich zur operativen Therapie verlängerte Ruhigstellung, die nachgewiesenermaßen mit einem hohen Prozentsatz an Ellenbogensteifen einhergeht (17, 25). Somit sollte nur bei vorliegender Kontraindikation gegenüber einem operativen Vorgehen die Entscheidung zur konservativen Therapie getroffen werden.

Diagnostik

Klinisch zeigen sich in der Regel starke Schmerzen über dem Ellenbogen mit deutlicher Schwellung, je nach Dislokationsgrad auch in Verbindung mit einer Deformation. Nach einer gründlichen klinischen Untersuchung, die unbedingt die Überprüfung der peripheren Durchblutung, Sensibilität und Motorik beinhaltet, erfolgt die Standardbildgebung mittels nativem Röntgenbild in zwei Ebenen. Zur Veranschaulichung der Frakturmorphologie und präoperativen Planung hat sich bei komplexeren Frakturmustern die Computertomographie als unverzichtbares apparatives Diagnostikum erwiesen. Beim Verdacht auf eine arterielle Gefäßläsion müssen entsprechende diagnostische Maßnahmen wie Doppleruntersuchung, Duplexsonographie, Angiographie oder CT-Angiographie ergriffen werden.

Operative Therapie

Das Ellenbogengelenk ist, wie oben bereits erwähnt, auf eine frühzeitige postoperative bzw. posttraumatische Bewegungstherapie angewiesen. Ansonsten droht Beweglichkeitsverlust und ein deutlich eingeschränktes Outcome (10, 17). *Korner* et al. konnten in ihrer Studie nachweisen, dass eine Ruhigstellung über 14 Tage mit deutlich schlechteren Ergebnissen einhergeht (5). Somit ist das klare Ziel der operativen Therapie die anatomische Reposition und bewegungsstabile Fixation. Hierfür hat sich die offene Reposition und interne Fixierung (ORIF) etabliert (19, 20, 25). K-Draht-Fixierung oder alleinige Zuggurtung haben sich nicht durchgesetzt (3). Je nach Fraktur-Typ empfiehlt sich die Platten- bzw. Schraubenosteosynthese. Beim poly-

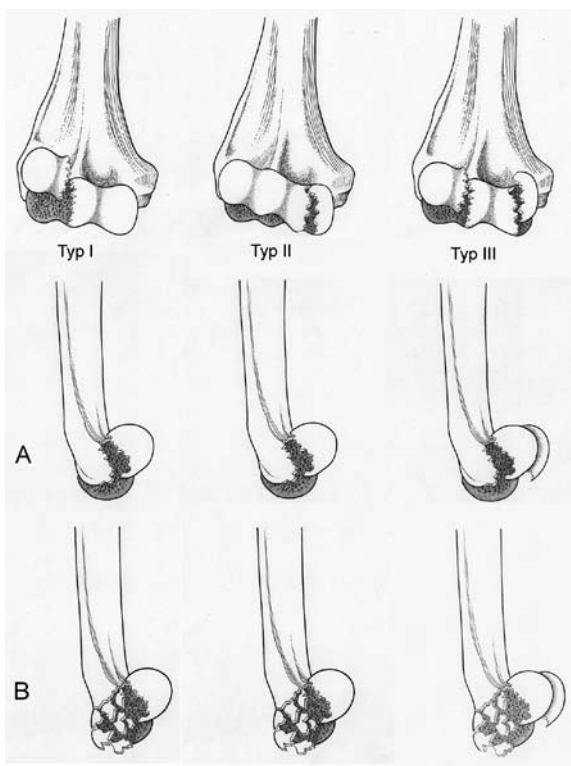


Abb. 1: Einteilung der Capitulum und/oder Trochlea Frakturen (© J. Ribbers, Köln).

traumatisierten Patienten, bzw. bei ausgedehntem Weichteilschaden, kann die Anlage eines Fixateur extern notwendig sein. Zur Vermeidung eines Bewegungsdefizites muss möglichst kurzfristig auf ein definitives, beübungsstabiles Verfahren konvertiert werden. So sollte postoperativ unter adäquater Schmerztherapie direkt nach dem Drainagezug mit der Bewegungsübung begonnen werden. Bei adäquater Knochenqualität kann mit den konventionellen Osteosyntheseplatten eine suffiziente Qualität der Versorgungsstabilität und somit Bewegungsstabilität erreicht werden. Im Falle von osteoporotischen Knochenverhältnissen empfiehlt sich die Verwendung von winkelstabilen Systemen (22). Bei Frakturen mit Beteiligung der Gelenkflächen empfiehlt sich eine Osteotomie des Olekranon, um eine suffiziente Übersicht über den Gelenkbinnenraum zu erhalten. Für die Refixation der Olekranon-Osteotomie werden hauptsächlich die Zuggurtung oder eine intramedulläre Schraube, die sog. Home-Run Screw, verwendet. Wir empfehlen dringend, zu Beginn der OP den N. ulnaris beim Zugang von proximal am medialen Trizepsrand darzustellen, damit er während der weiteren Operation sicher geschont werden kann. Die Transposition nach anterior stellt eine praktikable Methode dar, die nicht zwingend durchgeführt werden muss. Da der N. ulnaris jedoch häufig durch die Anlage der ulnaren Platte irritiert werden kann, empfiehlt sich, die Indikation zur Transposition großzügig zu stellen. Die Transposition muss mit Rücksicht auf eventuelle Revisions-Eingriffe in jedem Fall im OP-Bericht erwähnt werden.

Im Folgenden soll auf die unterschiedlichen Frakturtypen und die entsprechenden Therapieverfahren näher eingegangen werden.

Typ-A-1-Frakturen

Diese extraartikulären Frakturen stellen Avulsions-Verletzungen der Epikondylen des distalen Humerus dar und können nach Exposition und Reposition mit Schraubenosteosynthese übungsstabil versorgt werden (s. Abb. 2 a und b). Beim Zugehen auf den medialen Epikondylus muss in jedem Fall der N. ulnaris dargestellt und geschont werden (17, 25).

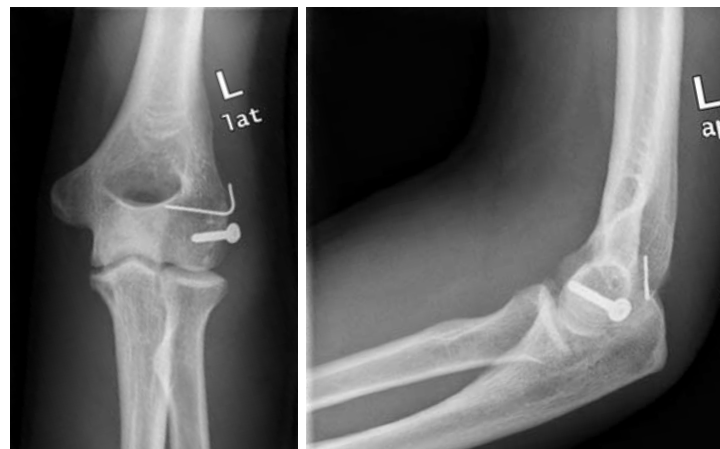
Typ-A-2- und -A-3-Frakturen

Die extraartikulären metaphysären Frakturen sollten mit doppelter Plattenosteosynthese versorgt werden, da so die biomechanisch stabilste Situation erreicht werden kann (s. Abb. 3) (3). Bei regulärer Plattenosteosynthese sollten mindestens drei bikortikale Schrauben proximal und zwei distal verankert werden. Werden winkelstabile Implantate verwendet, können Schrauben auch monokortikal verwendet werden. Die Verwendung von winkelstabilen Implantaten empfiehlt sich jedoch hauptsächlich bei herabgesetzter Knochen-



Abb. 2: Fallbeispiel Typ A.1-Fraktur; a.) Unfallbilder;

b.) Versorgung mittels Schraubenosteosynthese und K-Draht über lateralen Zugang.



qualität im Rahmen einer Osteoporose, da hier die Vorteile der Winkelstabilität besonders zum Tragen kommen (22).

Typ-B-Frakturen

Die monokondylären intraartikulären Frakturen können abhängig von der Frakturmorphologie und Knochenqualität entweder mit Zugschrauben oder mittels (winkelstabiler) Plattenosteosynthese über einen lateralen sowie über einen medialen Zugang stabilisiert werden. Die Typ-B-3-Frakturen nach AO, also die teilweise intraartikulären, coronaren Abscherfrakturen der Trochlea und des Capitulum, wurden sowohl durch *McKee* et al. und

Ring et al. einer weiterführenden Einteilung unterzogen (11, 18). Diese beschrieben jedoch eher die genauere Morphologie ohne

Rückschluss auf die erforderliche Therapie. Erst *Dubberley* et al. veröffentlichten eine Einteilung eigens der Capitulum- und



Abb. 3: Fallbeispiel Typ A.2-Fraktur; 85 Jahre alte Patientin. a.) Unfallbilder; b.) ORIF erfolgte mittels Doppelplatten-Osteosynthese entsprechend der AO-Technik. Verwendet wurden 2.7/3.5 mm anatomische winkelstabile Platten (Synthes, Schweiz).

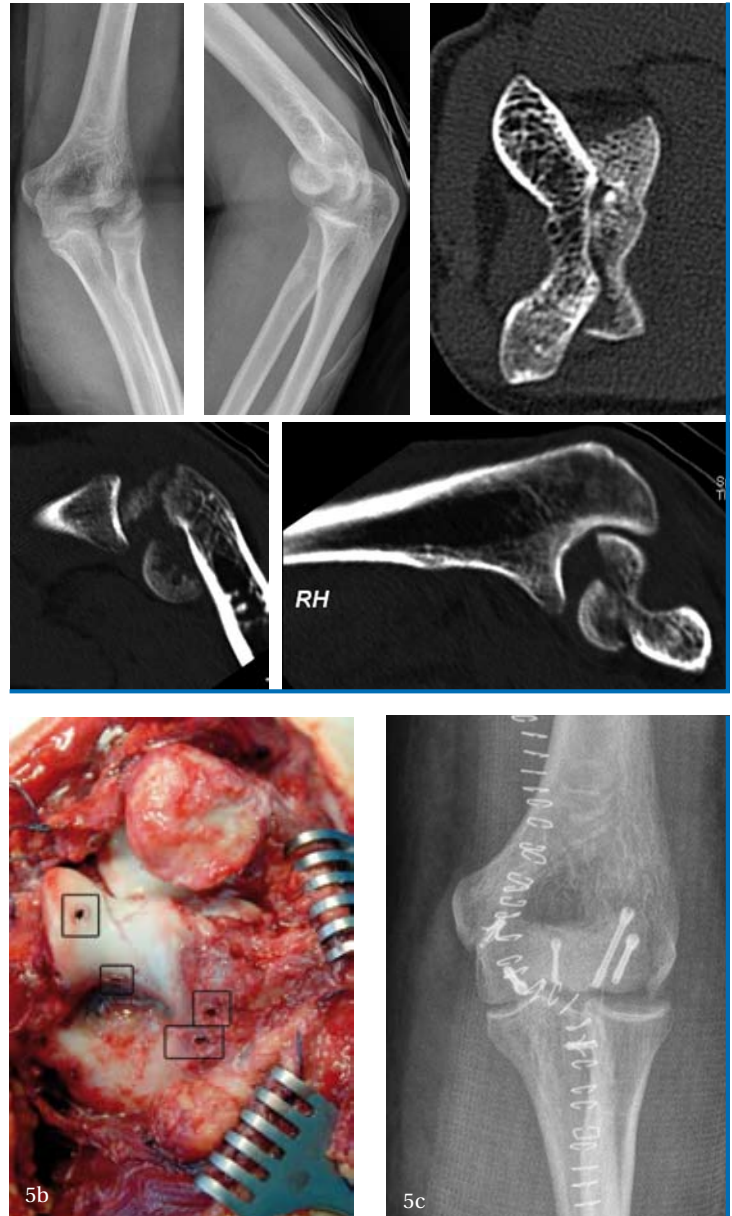


Abb. 4: Fallbeispiel Typ B.3-Fraktur, *Dubberley* IIIa; 37 Jahre alt, männlich. a.) Unfallbilder. b.) Das Gelenk wurde über einen Bryan-Morrey Zugang exponiert. Der Triceps (wird mit Haken beiseitegehalten) wurde vom Olekranon (O) abgelöst. Anschließend kann das Gelenk luxiert werden. Es wird eine gute Übersicht über das gesamte Gelenk ermöglicht. Trotz der ausgiebigen Destruktion des kaudalen Gelenkknorpels des Capitulum wurden auf Grund des jungen Alters eine Reposition der Fragmente und die Fixierung mittels kopflosen Kompressionsschrauben (markiert durch schwarze Rechtecke) durchgeführt. Der Pfeil markiert den Übergang des ventralen Capitulum mit intaktem Knorpel zu der Defektzone. c.) Postoperative Röntgenaufnahme

Trochlea-Frakturen (1), die mit direkten Therapieempfehlungen verbunden ist (Abb. 1). Typ I beinhaltet Capitulum-Frakturen mit optionaler Beteiligung der lateralen Trochlea-Kante. Diese Frakturen können über einen lateralen Zugang versorgt werden. Der Typ II beschreibt Frakturen des Capitulum und der Trochlea in einem Stück, während Typ III sich auf multifragmentäre Brüche von Capitulum und Trochlea bezieht. Bei diesen Frakturen ist ein dorsaler Zugang zu bevorzugen, um die Reposition des Trochlea-Anteils adäquat überprüfen zu können. Weiterhin unterteilen *Dubberley et al.* die drei Gruppen in die Untergruppen A und B, je nach Fehlen oder Vorhandensein einer dorsalen Trümmerzone. Bei A-Frakturen können die ventralen Abscherfragmente gegen die dorsale Säule verschraubt werden. Bei B-Frakturen ist die dorsale Säule ebenfalls frakturiert. Daher muss der Gelenkblock nach anatomischer Rekonstruktion mit einer (Doppel)-Plattenosteosynthese an den Schaft stabilisiert werden (Abb. 3 bzw. 5). Als Zugang bietet sich die Olekranon-Osteomie an (Abb. 5). Sollte jedoch eine bessere ventrale Übersicht erforderlich sein, bevorzugen wir den Triceps-reflecting-Zugang nach *Bryan-Morrey* (Abb. 4).

Typ-C-Frakturen

Zur operativen Therapie der intraartikulären bikondylären Frakturen hat sich ein dorsaler Zugang bewährt. Nach Darstellung des N. ulnaris und Olekranon-Osteotomie wird zunächst die Gelenkfläche rekonstruiert. Dann kann der rekonstruierte Gelenkblock mit dem Humerusschaft mittels Doppelplatten-Osteosynthese verbunden werden. Beim jungen Patienten empfiehlt sich die Doppelplatten-Osteosynthese mit 3,5-mm-Rekonstruktionsplatten bzw. mit 3,5-mm-LC-DC-Platten. Bei älteren Patienten mit schlechter

Knochenqualität empfiehlt sich auf Grund höherer Stabilität die Verwendung von winkelstabilen Platten (7). Gegenstand aktueller Diskussionen ist die

Platzierung der beiden Osteosyntheseplatten. Die bereits etablierte und durch die AO empfohlene Technik beschreibt die zueinander rechtwinklig



Abb. 5: Fallbeispiel Typ B.3-Fraktur, Dubberley IIIb; a.) Es zeigte sich die Fraktur des Capitulum und der Trochlea als separate Fragmente. Im CT zeigte sich die dorsale Säule ebenfalls defekt. Eine Schraubenosteosynthese war nicht indiziert. b.) Es erfolgte die offene Reposition und Fixierung mittels Plattenosteosynthese in 90°-Technik über einen dorsalen Zugang mit Olekranon-Osteotomie.

ausgerichtete Plattenlage (90° Orientierung), also eine Platte medial über der ulnaren Säule und die zweite Platte postero-lateral über der radialen Säule. *O'Driscoll* postulierte 2005 jedoch eine weitere Möglichkeit der Plattenpositionierung (16). Er empfiehlt die parallele Plattenlage (180° Orientierung), also eine Platte medial über der ulnaren Säule und die zweite lateral über der radialen Säule (16). Hierüber soll unter anderem eine höhere Primärstabilität erreicht werden. Im eigenen Vorgehen präferieren wir die Plattenpositionierung in 90°-Technik (s. Abb. 6). Insbesondere bei einer Abscherfraktur des Capitulum humeri ermöglicht die postero-laterale Plattenlage das Fassen eines sagittalen Abscherfragmentes. Zwar haben biomechanische Studien eine größere Primärstabilität der 180°-Verplattung gezeigt. Andererseits legen aktuelle Publikationen die Vermutung nahe, dass die Durchblutung des distalen Humerus und die Stabilität durch die 180°-Verplattung kompromittiert werden könnte (6, 21, 23). Ob eine dieser Osteosynthese-Techniken jedoch relevant überlegen ist, ist noch

nicht nachgewiesen und wird Objekt weiterer klinischer und biomechanischer Studien sein.

Primäre Ellenbogenprothese

Trotz verbesserter Osteosynsetechniken bleibt v.a. die osteoporotische Trümmerfraktur eine Problemfraktur. Komplikationen wie sekundärer Repositionsverlust, Pseudarthrosen und Bewegungsdefizite aufgrund langer Immobilisationszeiten bei durch die Osteosynthese nicht erreichter Übungsstabilität sind noch immer häufig. Als Alternative zur Osteosynthese der komplexen osteoporotischen Frakturen des distalen Humerus gewinnt die primäre Ellenbogenendoprothetik immer mehr an Bedeutung (s. Abb. 7). *Frankle* und *McKee* konnten jeweils deutliche Vorteile der endoprothetischen Versorgung im Vergleich zur Osteosynthese feststellen (2, 12). *McKee* et al. fanden in ihrer prospektiven, randomisierten Untersuchung signifikant höhere Outcome-Scores und ein besseres Bewegungsausmaß auf Seiten der Prothese. Ebenfalls zeigte sich die Operationsdauer auf Seiten der prothetischen Versorgung signifikant kürzer (12). *Frankle* et al. verglichen 12 endoprothetisch versorgte distale Humerusfrakturen bei Frauen über 65 Jahren mit 12 plattenosteosynthetisch versorgten entsprechenden Frakturen. Der Mayo Elbow Performance Score zeigte bei 11 der 12 endoprothetisch versorgten Frakturen exzellente und 1 gutes Ergebnis, während in der plattenosteosynthetisch versorgten Gruppe nur 4 exzellente und 1 gutes Ergebnis gefunden wurden (2). Zu bemerken ist, dass bei beiden Studien in der ORIF-Gruppe nicht-winkelstabile Systeme verwendet wurden. Des Weiteren ist auf Grund fehlender Langzeitdaten die Frage nach Komplikationen durch Prothesenlockerungen noch nicht

geklärt. Ein klarer Nachteil der endoprothetischen Versorgung ist die reduzierte Traglast am versorgten Arm mit 5 kg. Da die klinische Erfahrung mit Ellenbogenprothesen im Allgemeinen eher gering ist, sollte somit deren Implantation im Falle einer schwer zu rekonstruierenden Fraktur spezialisierten Trauma-Zentren vorbehalten bleiben.

Komplikationen

Gemäß der aktuellen Literatur können schlechte Ergebnisse in 20-47% der Fälle gefunden werden. Im Rahmen der operativen Versorgung distaler Humerusfrakturen kommt es bei bis zu 50% der Fälle zu periartikulären Verkalkungen, wodurch die Gelenkbeweglichkeit und somit das Outcome empfindlich gestört werden können (8, 20, 24). Postoperativ finden sich bei bis zu 20% der Patienten Nervenschäden, die wiederum zumeist den N. ulnaris betreffen und zumeist regredient sind (4, 20). Infektionen treten in bis zu 10% der Fälle auf. Die Infektionsrate korreliert mit dem Ausmaß der Verletzung und steigt bei offenen Frakturen weiter an (8, 19). Weitere Komplikationen sind die sekundäre Arthrose, die Pseudarthrose und die post-operative Instabilität, die allesamt sowohl vom Verletzungsausmaß wie von der operativen Versorgungsqualität abhängen (20, 25).

Prognose

Das klinisch-funktionelle Ergebnis korreliert negativ mit der initialen Verletzungsschwere. So sinkt das Outcome bei höhergradig offenen, dislozierten Frakturen und bei vorhandenen Begleitverletzungen wie Kettenverletzungen oder polytraumatisierten Patienten (7, 8, 19). Des Weiteren profitiert der Patient von einem frühen Operationszeitpunkt und einem raschen Beginn der postoperativen Nachbehandlung (9, 19).

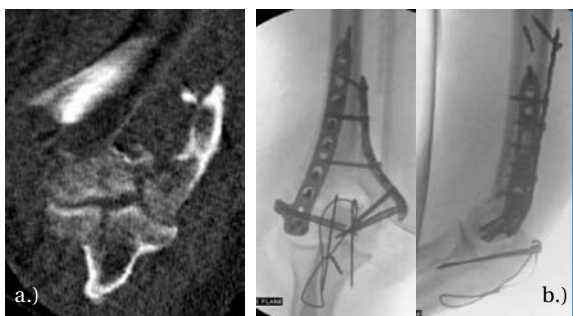


Abb. 6: Fallbeispiel Typ C Fraktur; 47-jähriger Mann mit einer AO Typ C.3 Fraktur durch einen Leitersturz. a.) Unfallbild. b.) Nach einer Olekranon-Osteotomie wurde die Fraktur über eine Doppel-Platten-Osteosynthese gemäß der AO-Technik mit 2.7/3.5 mm anatomischen winkelstabilen Platten stabilisiert.

Fazit für die Praxis

Die Fraktur des distalen Humerus beim Erwachsenen ist selten und stellt weiterhin hohe Anforderungen an den behandelnden Arzt. Die komplexe Anatomie bringt ein nicht zu unterschätzendes Risiko an relevanten Begleitverletzungen und somit die Notwendigkeit zur gründlichen bildgebenden und klinischen Diagnostik mit sich. Ziel einer jeden operativen Maßnahme sollte die übungsstabile Rekonstruktion der gelenkbildenden Strukturen sein, da verlängerte postoperative Immobilisierung mit Gelenksteife und damit einem deutlich reduzierten Outcome einhergeht. Avulsionsverletzungen der Kondylen sowie monokondyläre intraartikuläre Frakturen können mit Schraubenosteosynthese allein adäquat stabilisiert werden. Für metaphysäre und komplexe intraartikuläre Frakturen hat sich die Doppel-Platten-Osteosynthese etabliert. Die intraartikulären Frakturen müssen unter Sicht nach einer Olekranon-Osteotomie gestellt und fixiert werden. Bei der komplexen intraartikulären Fraktur mit herabgesetzter Knochenqualität ist die primäre Endoprothese eine gute Alternative, die eine rasche Nachbehandlung mit gutem Outcome bietet. Die Indikation zur Prothese wird nicht allein anhand des Patientenalters, sondern in Zusammenschau von Frakturmorphologie, Ko-Morbiditäten und Knochenqualität gestellt.

Literatur

1. *Dubberley JH, Faber KJ, Macdermid JC, et al.*: Outcome after open reduction and internal fixation of capitellar and trochlear fractures. *J Bone Joint Surg Am* 88 (2006) 46-54.
2. *Frankle MA, Herscovici D, Jr., DiPasquale TG, et al.*: A comparison of open reduction and internal fixation and primary total elbow arthroplasty in the treatment of intraarticular distal humerus fractures in women older than age 65. *J Orthop Trauma* 17 (2003) 473-480.
3. *Jacobson SR, Glisson RR, Urbaniak JR*: Comparison of distal humerus fracture fixation: a biomechanical study. *J South Orthop Assoc* 6 (1997) 241-249.
4. *Jupiter JB*: Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. *Instr Course Lect* 44 (1995) 187-198.
5. *Jupiter JB, Mehne DK*: Fractures of the distal humerus. *Orthopedics* 15 (1992) 825-833.
6. *Korner J, Diederichs G, Arzdorf M, et al.*: A biomechanical evaluation of methods of distal humerus fracture fixation using locking compression plates versus conventional reconstruction plates. *J Orthop Trauma* 18 (2004) 286-293.
7. *Korner J, Lill H, Muller LP, et al.*: Distal humerus fractures in elderly patients: results after open reduction and internal fixation. *Osteoporos Int* 16 Suppl 2 (2005) 73-79.
8. *Kundel K, Braun W, Wieberneit J, et al.*: Intraarticular distal humerus fractures. Factors affecting functional outcome. *Clin Orthop Relat Res* (1996) 200-208.
9. *Lill H, Korner J, Rose T, et al.*: Fracture-dislocations of the elbow joint - strategy for treatment and results. *Arch Orthop Trauma Surg* 121 (2001) 31-37.
10. *Lill H, Voigt C*: Injuries of the elbow joint. *Chirurg* 75 (2004) 1037-1050; quiz 51.
11. *McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB*: Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 78 (1996) 49-54.
12. *McKee MD, Veillette CJ, Hall JA, et al.*: A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction - internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients. *J Shoulder Elbow Surg* 18 (2009) 3-12.
13. *Moneim MS, Garst JR*: Vascular injuries associated with elbow fractures and dislocations. *Int Angiol* 14 (1995) 307-312.



Abb. 7: Fallbeispiel Sonderfall „B3-C3-Fraktur“; intraartikuläre Trümmer-Fraktur beider anatomischer Säulen des distalen Humerus mit Abscherfraktur des Capitellum und der Trochlea. a.) Der einliegende Humerusnagel musste zunächst entfernt werden. b.) Anschließend wurde die Versorgung mittels primärer Ellenbogenprothese vom Typ Latitude (Modulare Prothese der 3. Generation mit Ersatz d. Radiuskopfes; Firma Tornier/Frankreich) vorgenommen.

14. Muller ME AM, Schneider R, et al.: The comprehensive classification of fractures of long bones. Manual of Internal Fixation. 3rd ed. (1991) 118–150.
15. Nauth A, McKee MD, Ristevski B, et al.: Distal humeral fractures in adults. J Bone Joint Surg Am 93 (2011) 686-700.
16. O'Driscoll SW: Parallel plate fixation of bicolour distal humeral fractures. Instr Course Lect 58 (2009) 521-528.
17. Ring D, Jupiter JB: Complex fractures of the distal humerus and their complications. J Shoulder Elbow Surg 8 (1999) 85-97.
18. Ring D, Jupiter JB, Gulotta L: Articular fractures of the distal part of the humerus. J Bone Joint Surg Am 85-A (2003) 232-238.
19. Robinson CM, Hill RM, Jacobs N, et al.: Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment. J Orthop Trauma 17 (2003) 38-47.
20. Rueger JM, Janssen A, Barvenick F, et al.: Fractures of the distal humerus. Unfallchirurg 108 (2005) 49-57; quiz 8.
21. Schmidt-Horlohe K, Bonk A, Wilde P, et al.: Functional results after osteosynthesis of the distal humerus fracture with an anatomically precontoured, angular-stable double plate system. Z Orthop Unfall 148 (2010) 300-308.
22. Schuster I, Korner J, Arzdorf M, et al.: Mechanical comparison in cadaver specimens of three different 90-degree double-plate osteosyntheses for simulated C2-type distal humerus fractures with varying bone densities. J Orthop Trauma 22 (2008) 113-120.
23. Stoffel K, Cunneen S, Morgan R, et al.: Comparative stability of perpendicular versus parallel double-locking plating systems in osteoporotic comminuted distal humerus fractures. J Orthop Res 26 (2008) 778-784.
24. Summerfield SL, DiGiovanni C, Weiss AP: Heterotopic ossification of the elbow. J Shoulder Elbow Surg 6 (1997) 321-332.
25. Zeugner A, Schneider J, Marintschev I, et al.: Aktueller Stand der Therapie distaler Humerusfrakturen des Erwachsenen. Trauma und Berufskrankheit 2 (2000) 288-297.

Anschrift für die Verfasser:
 Dr. K. Wegmann
 Klinik und Poliklinik für Orthopädie
 und Unfallchirurgie
 Uniklinik Köln
 Kerpener Str. 62
 D-50937 Köln
 E-Mail:
 kilian.wegmann@uk-koeln.de

WKSU

60. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V. 28. April bis 1. Mai 2012

Themen:

1. *Hauptthema:*
Infektionen
 (bei Implantaten, nach Frakturversorgung, infizierte Pseudoarthrose, Prävention)
2. *Hauptthema:*
Knie
 (Arthrose, Knorpelchirurgie, Endoprothesen, Trauma, Patellofemorale Luxation)
3. *Hauptthema:*
Schmerzen an der Wirbelsäule
 (unspezifisch, degenerativ, Osteoporose, Frakturen)

4. *Hauptthema:*
Sicherheit in Orthopädie und Unfallchirurgie
 (in Ordination und Krankenhaus, Qualitätssicherung, Register, klinische Pfade)
5. *Freie Themen*

Tagungspräsident 2012:

Univ. Prof. Dr. Martin Krismer
 Universitätsklinik für Orthopädie
 Medizinische Universität
 Anichstrasse 35
 6020 Innsbruck (Österreich)
 Tel.: +43 512 504 22691
 Fax: +43 512 504 22701
 E-Mail: martin.krismer@uki.at

Die autologe Knorpelzellimplantation am Kniegelenk: Eine Analyse zur niedrigen Anwendungshäufigkeit*

Aus der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie (Chefarzt: Dr. med. W. Zinser), St. Vinzenz-Hospital, Dinslaken

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: autologe Chondrozytenimplantation (ACI) – autologe Chondrozytentransplantation (ACT) – Knorpelreparatur – Knorpelwiederherstellung

Unter den zahlreichen Therapieansätzen zur Behandlung größerer, vollschichtiger lokalisierter (traumatischer oder nicht-traumatischer) Knorpelschäden am Kniegelenk ist die autologe Knorpelzell-Transplantation/-Implantation (ACT/ACI) eine Methode mit exzellenter Erfolgsrate und zunehmender Bedeutung.

Mehrere Studien konnten die Effektivität der Behandlung und die Qualität des Regeneratknorpels auch im Langzeitverlauf (bis 20 Jahre) nachweisen. Kaum ein anderes orthopädisch-chirurgisches Knorpelbehandlungsverfahren ist besser durch Studien und Anwendungsbeobachtungen untersucht als die ACT und die weiterentwickelte Matrix-ACT (= MACT). Jüngste Untersuchungen konnten bei größeren Defekten eine

Überlegenheit gegenüber der „Standardtherapie“ Mikrofrakturierung nachweisen.

Die MACT / MACI, ein zwar aufwändiges und teures Verfahren, kann bei richtiger Indikation jedoch – auch langfristig – zu sehr guten Ergebnissen führen. Als Weiterentwicklungen der herkömmlichen periostgedeckten ACT kommen heute unterschiedliche matrixgekoppelte ACT-Verfahren (MACT) zur Anwendung. Durch Fortschritte in der Zellzüchtung konnte die Dedifferenzierung zunehmend minimiert und eine frühe **Knorpelsynthese** erreicht werden, häufig auf oder über 3-dimensionale Matrices oder Chondrosphären. Es hat sich gezeigt, dass eine 3D-Struktur für die Qualität der Knorpelzellen bzw. die Knorpelsynthese bedeutsam ist. Deutschland ist eine der führenden Nationen in der

Erforschung, Herstellung und Anwendung unterschiedlicher Matrix-gestützter ACT-Verfahren. Auf der Basis guter europäischer Querschnittsstudien errechnen sich für Deutschland zwischen 20.000 und 55.000 Patienten (im Alter unter 50 Jahren) pro Jahr mit lokalisierten Knorpelschäden, die in das Indikationsspektrum der MACT fallen würden. Dennoch ist die Anzahl der so behandelten Kniepatienten in Deutschland mit unter 3.000/Jahr sehr gering. Im Vergleich dazu wurden im Jahr 2009 175.000 künstliche Kniegelenke eingesetzt, was gegenüber anderen europäischen Staaten außerordentlich hoch ist. Die Methodik der MACT wird damit – trotz sehr guter Erfolgsraten – leider noch zu selten angewandt. Etliche der zugrunde liegenden komplexen Gründe werden diskutiert.

* Nach einem Vortrag anlässlich der 59. Jahrestagung der VSOU, Baden-Baden, 30. April 2011



Summary

Keywords: autologous chondrocyte implantation (ACI) – autologous chondrocyte transplantation (ACT) – cartilage repair – cartilage restoration

Autologous Chondrocyte Implantation in the Knee Joint: An Analysis of the Low Application Frequency

Among the multiple ways to treat great and deep focal cartilage defects of the knee joint – either traumatic or non-traumatic – autologous chondrocyte transplantation/ -implantation (ACT/ACI) is a method with an excellent success rate and increasing importance.

The efficiency of the treatment and the quality of the regenerated cartilage, over a longer period of time (up to 20 years) was proven in several studies. No other measure of orthopedic surgery to treat cartilage defects has been evaluated more extensive on the basis of prospective clinical trials and surveillance studies as ACT and its next development, matrix-associated ACT (= MACT). Recent studies

could prove – concerning larger defects – a clear superiority versus microfracture as “golden standard” therapy.

On one hand, MACT / MACI is an extravagant and expensive procedure, on the other hand, with the correct indication, it may achieve excellent results, also over a long period of time. Today, as the traditional periosteum-associated ACT is further developed, diverse matrix-associated ACT (MACT) measures are applied. Improvements in cell cultivation technique could increasingly minimize dedifferentiation and thus achieve an earlier **cartilage synthesis**, often upon or via three-dimensional matrices or chondrospheres. It could be shown that a 3D structure is essential for the quality of chondrocytes and cartilage synthesis.

Germany is one of the leading

nations in developing, preparing and utilizing different matrix-associated ACT systems. Referring to excellent European cross-sectional studies, there is an estimate of 20,000 to 55,000 patients (less than 50 years of age) per year with local cartilage defects in Germany, who show a clear indication for (M)ACT / (M)ACI treatment.

However, the number of equally treated knee patients in Germany (3,000/year) is very low. On the other hand, in the year 2009 there were 175,000 total endoprosthesis implantations, which is very high in comparison to the corresponding numbers of other European countries. Unfortunately, (M)ACT/(M)ACI treatment is used too rarely at present – despite of its excellent success rates. Several of the underlying complex reasons are discussed.

Einleitung

Die enorme Belastbarkeit und Widerstandsfähigkeit des hyalinen Gelenkknorpels resultieren aus seiner äußerst komplexen Struktur und den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Komponenten. Regeneration bzw. Reparaturen sind nur in sehr beschränktem Umfang möglich und eine vollständige Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands ist oft sogar unmöglich (7). Daher sind genaue Kenntnisse von Knorpelstrukturen und -funktionen (22) von großer Bedeutung für das Verständnis der Therapie von Gelenkknorpeldefekten.

Die zur Verfügung stehenden

konservativen Behandlungsoptionen fokaler Schädigungen des hyalinen Gelenkknorpels sind allein symptomatischer Natur: Die nicht-medikamentöse Behandlung des Knorpelschadens beschränkt sich ebenso wie die medikamentöse Therapie vor allem auf die Symptomatik (Schmerzreduktion, Verbesserung der Beweglichkeit), die für einige symptomatische Optionen darüber hinaus erhoffte positive Auswirkung auf die Knorpelstruktur konnte bis heute klinisch nicht verifiziert werden (12).

Umso mehr Bedeutung kommt daher operativen Therapiemaßnahmen zu: Durch Débridement, Lavage, Abrasio, Knochenanbohrung sowie Implantation von

verschiedenen chondrogenen Geweben wie Periost oder Perichondrium werden überwiegend gute kurzfristige, doch zumeist deutlich schlechtere Langzeitergebnisse erzielt (18), da sich überwiegend bestenfalls ein hyalin-ähnliches Ersatzgewebe bildet mit verminderten biomechanischen Eigenschaften.

Als zur Zeit wohl meistversprechende Maßnahme im Hinblick auf ein histologisch höherwertiges Gewebe gilt neben der Mikrofrakturierung vor allem die autologe Chondrozyten-Transplantation bzw. -Implantation – ACT bzw. ACI (z.B. 5, 8, 14, 17). Sie ist derzeit das für größere lokalisierte Knorpelschäden am Kniegelenk erfolgreichste verfügbare

bare Therapieverfahren (z.B. 31) mit hoher Aussicht auf nachhaltige langlebige Reparatur des Schadens (z.B. 2, 11, 13, 21, 28).

Autologe Chondrozyten-Transplantation/ – Implantation (ACT/ACI)

Die ACT/ACI wird seit knapp zwei Jahrzehnten in größeren klinischen Studien zur „Reparatur“ von lokalen Knorpeldefekten eingesetzt (8). In der ursprünglich von *Brittberg* und *Petersen* beschriebenen klassischen ACT/ACI-Technik werden Knorpelproben in einem ersten Eingriff arthroskopisch aus einem weniger belasteten Randbezirk des betroffenen Kniegelenkes entnommen, die Knorpelzellen isoliert und in einem speziellen Verfahren vermehrt, was regelhaft in hohem Maße zu einer Dedifferenzierung der Knorpelzellen führt. In einer zweiten, offenen Operation, die in den Anfangszeiten der Zugangsmorbidität einer Knie-Tep-Implantation entsprach, wird zunächst ein autologer Periostlappen in Defektgröße vom Tibiakopf gewonnen, wasserdicht über den Knorpeldefekt genäht und mit Fibrinkleber abgedichtet. Anschließend werden die gezüchteten autologen Chondrozyten in Suspension in diese biologische Kammer injiziert und bilden hier ein Knorpel-Regenerat.

Obwohl klinisch mittelfristig symptomatische Verbesserungen erzielt wurden (z.B. 1, 5, 13, 18, 31), konnte es als Hauptkomplikation in einem hohen Prozentsatz zur Hypertrophie des Periostlappens kommen, mit daraus resultierenden mechanischen Problemen. Dies wiederum machte dann arthroskopische Revisionen notwendig. In gewonnenen histologischen Proben bis 2 Jahre nach ACT konnte häufig hyalinartiges Gewebe nachgewiesen werden, allerdings im Vergleich zum nativen hyalinen Knorpel deutlich minderwertig (z.B. 27). Mittlerweile liegen aber auch langfristige Nachbeobachtungen

vor mit sehr guten klinisch-funktionellen Ergebnissen (z.B. 24, 25).

Aufgrund einer potentiellen Periostlappenhypertrophie, aber auch anderer Nachteile der klassischen ACT/ACI (Nachteile: vorzeitiger Zelltod; Zell-Dedifferenzierung in den *In-vitro*-Kulturen; nicht optimales Ersatzgewebe), wurde in den letzten Jahren durch Forschergruppen aus Europa – und besonders aus Deutschland eine Vielzahl von matrixbasierten Weiterentwicklungen erprobt und in den klinischen Einsatz eingebracht – sozusagen die nächste Generation der ACT/ACI.

Eine der wesentlichen Weiterentwicklungen ist die Membrangekoppelte autologe Chondrozyten-Implantation, kurz MACI® genannt, die seit gut einem Jahrzehnt in Europa kommerziell angeboten wird, wie auch andere Entwicklungen durch andere Hersteller (z.B. 9). Anfänglich wurde die Methode analog der klassischen Periostlappen-ACT durchgeführt (also: anstatt des Periostlappens eine Matrix), was nicht nur die Periostlappenhypertrophie, sondern auch die -morbidity reduzierte. Heute wird das Verfahren minimalinvasiv angewendet, indem die in Kultur gezüchteten Chondrozyten per „Cell-Seeding-Technik“ auf die poröse Membran geträufelt und damit homogener verteilt werden und anhaften. Danach sind für die Deckung des Defektes nur noch Situationsnähte erforderlich. Auch Fibrinklebetechniken sind beschrieben. Heute existieren unterschiedliche Matrices und Materialien (Kollagen, Rattenschwanzkollagengel, Rinderpericard, Hyaluronsäurekonstrukte usw.).

Aktuelle klinische Studien zeigen – insbesondere im Vergleich der MACT/MACI zum „microfracture“-Verfahren – die zunehmende Bedeutung dieser Weiterentwicklung (3, 20). In einer randomisierten kontrollierten

klinischen Studie zeigte MACT / MACI als zellbasiertes Verfahren gegenüber der Mikrofrakturierung bei isolierten chondralen Defekten am Knie bis zu 24 Monate signifikant höhere Scorewerte, doch hat das arthroskopische „microfracture“ als kostengünstige Behandlungsalternative am Knie weiterhin einen Stellenwert bei kleineren isolierten Defekten unter 3 cm² (4).

In einer prospektiv randomisierten Studie MACT mit charakterisierten Chondrozyten versus Mikrofrakturierung konnte selbst bei kleinen Defekten von durchschnittlich 2,6 cm² nach 3 Jahren eine klinische Überlegenheit der MACT gezeigt werden (27).

Eine Weiterentwicklung der ACT-Verfahren als praktisch „dritte Generation“ ist die Anzüchtung von autologen Knorpelzellen zu knorpelmatrixbildenden Chondrosphären, die rein autolog ohne körperfremde Zusatzstoffe gezüchtet werden. (s. Abb. 1).

Neben der Vermeidung von Abstoßungsreaktionen durch Verwendung eines rein autologen Zellkultivierungsverfahrens bietet ein für die Chondrosphären speziell entwickelter Applikator die Möglichkeit, die Zugangsmorbidität weiter zu verringern und auch schwer zugängliche Defektlokalisationen in arthroskopischer Technik zu therapieren. In den Knorpeldefekt eingebracht (s. Abb. 2-5 und Abb.

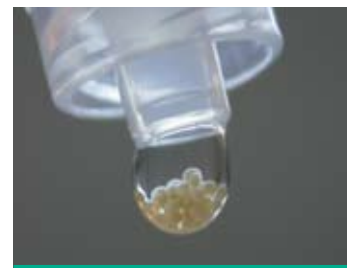


Abb. 1: Chondrozyten-Sphäroide in einer Lösung zum Einbringen in den Knorpeldefekt.

6-8), haften die Sphäroide nach ca. 20 Minuten durch Eigenadhäsion an, so dass auch zur Fixation keine Nähte oder Zusatzmaterialien notwendig sind.

Es konnte ebenfalls gezeigt werden, dass entstandene Knorpeldefekte so früh wie möglich therapiert werden sollten, um eine gute Chance auf eine dauerhafte Defektreparation zu erlangen, da die Ergebnisse nach einem Krankheitsverlauf von mehr als 3 Jahren drastisch schlechter werden (20). Zusammenfassend scheint es auf Basis der heutigen Literaturlage auch unter Berücksichtigung



Abb. 2-5: Knorpeldefekt des med. Femurkondylus, li./nach Debridement u. Randbegradigung des Defekts/Lösung mit Sphäroiden/nach Einbringung der Sphäroide in den Defekt.

der jüngst veröffentlichten Langzeitergebnisse der klassischen Periostlappen-ACT (6, 24, 25, 26) mit all ihren Revisions- und Zugangsmorbiditätseinschränkungen – bei lokalisierten Knorpeldefekten $> 4 \text{ cm}^2$ keine bessere Behandlung als die Autologe Chondrozytentransplantation zu geben. 9 von 10 der international führenden Knorpelpezialisten würden sich bei einem Knorpeldefekt Grad 3 bis 4 nach ICRS $> 3 \text{ cm}^2$ am eigenen Knie immer für ein MACT-Verfahren entscheiden (33).

Mit der autologen Chondrozytentransplantation gibt es eine berechtigte Hoffnung, dass bei rechtzeitiger suffizienter regenerativer Behandlung lokalisierter Knorpeldefekte – unter Berücksichtigung der Begleitpathologien wie z.B. Beinachsenabweichungen, Meniskuspathologien, Patellapathomorphologien und Bandinstabilitäten etc. – längerfristig die Entstehung, zumindest aber das Fortschreiten einer Kniegelenkarthrose positiv beeinflusst, d.h., verzögert oder gar verhindert werden kann (z.B. 14).

Analyse der Anwendungshäufigkeit der (M)ACT/(M)ACI

Lokalisierte Knorpelschäden, die für eine MACT/MACI geeignet sind, werden häufig während Kniearthroskopien z.B. im Rahmen von Meniskus- oder Kreuzbandoperationen festgestellt. Leider wird zu häufig in solchen Fällen die Begleitverletzung – der Meniskussschaden optimalerweise erhaltend, möglichst durch Naht, das Kreuzband durch Bandersatz – therapiert und der Knorpeldefekt belassen bzw. lediglich debridiert, obwohl erwiesen ist, dass eine Knorpelregeneration umso wahrscheinlicher ist, je früher die biologische Therapie nach Diagnosestellung einsetzt und je weniger Voroperationen bestehen (24, 27).

Unbehandelt ist dieser Knorpelschaden dann also eine „tickende Zeitbombe“, denn wenn die Beschwerden später wieder stärker werden, ist häufig bereits eine unumkehrbare Arthrose entstanden.

In Deutschland werden die jährlich durchgeführten Kniearthroskopien auf deutlich über 500.000 geschätzt (2009: stationär 281.521 OPs an Gelenkknorpel oder Meniskus und Kreuzband, davon > 220.000 ambulant).

In großen Kollektiven mehrerer tausend konsekutiv durchgeführter Kniearthroskopien aus Europa und USA konnte gezeigt werden, dass in 4-11 % der Fälle ein vollschichtiger Knorpeldefekt gefunden wurde, der sich gemäß der ICRS-Kriterien (Patientenalter, Größe, Lokalisation usw.) für eine biologische Knorpelreparatur geeignet hätte (s. Tab. I; 2, 10, 15, 16, 28). Folgerichtig dürfte man für Deutschland – vorsichtig geschätzt – erwarten, dass jährlich zwischen 20.000 und 55.000 Patienten mit einem knorpelreparativen Verfahren wie der (M)ACT/(M)ACI behandelt werden könnten. Nach derzeitiger Kenntnis erhält aber mit 3.000 im Jahr 2010 tatsächlich behandelten (M)ACT/(M)ACI-Patienten (Daten aus Verkaufszahlen der Anbieter für Knorpelzellprodukte in Deutschland 2010) höchstens nur jeder zehnte eine derartige geeignete, erfolgversprechende Therapie (33).

Deutschland zählt zu den führenden Nationen im Hinblick auf das Know-how bezüglich Herstellung und Anwendung unterschiedlicher Matrix-gestützter ACT-Verfahren (MACT / MACI). Das Behandlungsverfahren ist seit Jahren als stationäre Leistung von den Kostenträgern anerkannt und über entsprechende Zusatzentgelte im DRG-System deutlich kostendeckend verankert. Die Behandlung benötigt zwar 2 Eingriffe, die allerdings minimalinvasiv inzwischen mit

sehr geringer Morbidität einhergehen. Die Komplikationsraten sind sehr gering. Allerdings bedingt die aufwändige Nachbehandlung dieses Therapieverfahrens, welches in kurzer Zeit die in der Entwicklungsphase stattfindende Gelenkknorpelbildung zu imitieren versucht, eine längere Entlastung und CPM-Behandlung des Gelenkes (CPM: Continuous Passive Motion – Motorschienengeführte passive Gelenkbewegung). Dies bedingt möglicherweise längere Arbeitsausfallszeiten. Einer aggressiveren und schnelleren Nachbehandlung sind bei einem geweberegenerierenden Therapieverfahren allerdings Grenzen gesetzt, obwohl in MRT-kontrollierten individualisierten Nachbehandlungskonzepten durchschnittlich schnellere „Back to Work-Zeiten“ erreicht werden konnten (30).

Der entscheidende Vorteil dieses Verfahrens besteht nach Auffassung der Autoren allerdings darin, dass der Eingriff keine Brücken abbricht. Versagt im Einzelfall das Verfahren – trotz der publizierten hohen Erfolgsraten –, ist theoretisch jedes andere Gelenk-erhaltende Verfahren, auch ein Verfahrenswechsel, der MACT immer noch machbar und denkbar. Sollte dann die Arthrose weiter fortschreiten ist auch problemlos als Ultima Ratio ein Gelenkersatz oder Teilgelenkersatz durchführbar. Wird jedoch bereits frühzeitig ein künstliches Kniegelenk eingesetzt, gibt es bei potentiellen Beschwerden keine Alternativen mehr.

Ein weiterer Vorteil der (M)ACT/(M)ACI liegt darin, dass sie nach dem Versagen anderer Verfahren (Debridement und knochenmarkstimulierende Maßnahmen wie Drilling, Abrasionsarthroplasty, Mikrofrakturierung) immer noch vor dem totalen Gelenkersatz als erfolgversprechende Methode „zwischengeschaltet“ werden kann (32), obwohl wiederum andere Erfahrungen da-

für sprechen, dass gerade nach Knochenmarkstimulation die Versagensrate der (M)ACT/(M)ACI etwas höher sein kann (23).

Vor dem Hintergrund einer Zunahme der Revisionsoperationen nach Knieendoprothese seit 2003 um 117% (33 nach „Barmer GEK Report Krankenhaus 2010“) und 20,1% Erstimplantationen bei Patienten unter 60 Jahren (33 nach „BQS-Report 2008“) mit den entsprechenden Konsequenzen für die betroffenen Patienten ist es schon verwunderlich, warum die (M)ACT/(M)ACI so selten durchgeführt und nicht aggressiver – vor allem auch von den Kostenträgern schon aus rein wirtschaftlichen Gründen (29) – gefördert wird. Umso begrüßenswerter ist die Tatsache, dass knorpelregenerative Therapien in den letzten 2 Jahren, vor allem beim diesjährigen AGA- und dem DKOU-Kongress, ein deutlich umfangreicheres Forum und entsprechendes Interesse genießen durften. Die Diskussionen um die Frage einer Überversorgung bezüglich der Endoprothetik in Deutschland mit 175.000 primären Knieendoprothesen 2009 und einer Steigerung gegenüber 2003 um 52% schärfen den Blick für alternative gelenkerhaltende Therapien wie eben der (M)ACT/(M)ACI.

Diskussion

Durch die Transplantation/ Implantation autologer Chondrozyten - (M)ACT/(M)ACI – ist mittlerweile eine dauerhafte Defektreparatur bei vollschichtigen Knorpeldefekten am Kniegelenk möglich. Nach heutiger Datenlage ist die (M)ACT/(M)ACI bei lokalisierten vollschichtigen Defekten > 3-4 cm² als Gelenk-erhaltendes Therapieverfahren unter Beachtung der Indikationen bzgl. Begleitmorphologien alternativlos: Es ist das derzeit beste Behandlungsverfahren mit größter Aussicht auf klinischen dauerhaften Therapieerfolg, geringen Komplikationsraten und

– in den neuen Verfahren – mit minimaler Morbidität (4, 20, 8, 18, 19). Kontrollarthroskopien zeigen histologisch meist allerdings nur hyalin-ähnlichen Knorpel mit Clusterbildung der Chondrozyten, wobei einschränkend hierzu gesagt werden muss, dass Knorpelproben > 2 Jahre nach ACT nur selten gewonnen wurden. Es gibt allerdings Hinweise dafür, dass die Differenzierung und der zonale Umbau des Regeneratknorpels deutlich über 2 Jahre Entwicklung benötigen.

Erstaunlich ist, dass trotz dieser im Vergleich zu anderen orthopädischen Verfahren exzellenten Datenlage die (M)ACT/(M)ACI in Deutschland sehr viel seltener angewendet wird, als man aus den Gesundheitsdaten erwarten dürfte (Tab. I, 33). Da faktisch höchstens jeder zehnte geeignete Patient in Deutschland tatsächlich auch dieses Thera-



Abb. 6-8: Retropatellarer Knorpeldefekt, li./ Randbegradigung des Defekts/Einbringung der Sphäroide in den Defekt.

pieverfahren erhält, stellt sich die Frage nach den Ursachen dieser Unterversorgung.

Um mögliche Ursachen zu analysieren, müssen die Situationen des Patienten, des niedergelassenen Arztes und des Krankenhausarztes, die der Kostenträger und die Politik näher beleuchtet werden.

Der Patient muss 1 bis 2 Operationen über sich ergehen lassen, daraus resultiert oft ein langer Arbeitsausfall, bedingt durch die Operationen (aufwändige Begleit-OP's) und die Nachbehandlung (Teilbelastung 6-12 Wochen). Kontaktsportarten sind oft erst nach einem Jahr wieder möglich.

Weitere Zurückhaltung zeigt der Patient, wenn nicht ausreichende Informationen zur aktuell geltenden Kostenerstattung und zu der positiven Studienlage vorliegen. Aus medizinischer Sicht liegen oft negative Prädiktoren vor wie hoher BMI, Nikotinabusus, geringe Compliance, Rentenbegehren oder Comorbiditäten, die mitbehandelt werden müssen.

Der niedergelassene Arzt darf die Entnahme (selten mit Sondergenehmigung möglich!) und die ACT nicht ambulant ausführen (gesetzliche Bestimmungen Gewebegesetz). Häufig besteht deshalb die Befürchtung, den Patienten als operierender niedergelassener Arzt an das Krankenhaus zu verlieren, dann aber die kostenintensive Nachbehandlung leisten zu müssen. Vielerorts wird auch an die ausreichenden Möglichkeiten einer konservativ (symptomatischen) Therapie geglaubt. Wirtschaftliche Interessen, aber evtl. auch fehlende Informationen zu Indikationen, Ergebnissen und optimalem Therapiezeitpunkt der (M)ACT/(M)ACI können hier mögliche Gründe für zurückhaltende Indikationsstellung und Zuweisung zu Knorpelzentren sein.

Den Krankenhausarzt und das Krankenhaus belastet der immense administrative und logistische Aufwand von der Beantragung der Zulassung (Bestimmungen Gewebegesetz) bei der Landesbehörde bis hin zu den vielen auszufüllenden Formularen für die zertifizierten Abläufe. Hierzu sind ständige Schulungen des Personals erforderlich. Kostendeckend bzw. Gewinn bringend kann die Therapie nur bei Vereinbarung des entsprechenden Zusatzentgeltes mit den Kostenträgern angeboten werden, was mitunter eine deutliche Hürde darstellt. Im betreffenden Krankenhaus sollte dann auch das komplette Know-How für alle notwendigen Begleitoperationen vorhanden sein (Umstellungsosteotomien, Patellarealignementverfahren wie MPFL-Rekonstruktion, Osteotomien, Kreuzbandersatz, etc.).

Die Kostenträger (gesetzliche Krankenkassen und zunehmend auch Privatversicherer) schrecken die hohen Einzelkosten und die Folgekosten durch Arbeitsausfall (Lohnfortzahlung) und lange Nachbehandlung ab. Hier fehlten in der Vergangenheit häufig die Informationen zur Berechnung der langfristigen Kosten im Vergleich zu einer „Nichtbehandlung“ bzw. „Alternativbehandlungen“ mit entsprechenden Folgeoperationen (29). Mittlerweile haben auch die Kostenträger, ermutigt durch die veröffentlichten Langzeitstudien, das Einsparpotential dieses gelenkerhaltenden Verfahrens erkannt, so dass hier in jüngster Zeit ein Umdenken stattfindet. Im Gegenteil: als moderne Krankenkasse im Wettbewerb mit anderen setzt man immer öfter auf moderne und öffentlichkeitswirksame Behandlungsstrategien wie die (M)ACT/(M)ACI. Allerdings stehen für die meisten verfügbaren und seit vielen Jahren erprobten Verfahren wegen dem Europäischen Arzneimittelgesetz noch die entsprechenden sehr aufwändigen und teuren Zulassungsstudien aus.

Dies ist auch für die Gesundheitspolitik bedeutsam. Allerdings fand man hier in der Vergangenheit häufig einen ungewollten finanziellen Anreiz zur „Krankheitsmedizin“. Überspitzt formuliert wurde eine „schlecht“ implantierte Knie-Tep, die nach zwei bis drei Jahren revidiert werden musste, mit einer hohen Revisions-DRG belohnt. Um so begrüßenswerter sind hier die erfolgreichen Bemühungen der DGOU um ein Endoprothesenregister. Ein erster Weg weg von einer „Krankheitsmedizin“ zu einer Qualität belohnenden Gesundheitsmedizin. Vor diesem Hintergrund gewinnen auch in den Augen der Politik die Gelenkerhaltenden Therapieverfahren mehr Bedeutung und Förderung. Dennoch bleibt auch hier die Forderung nach ständiger, vor allem auch wirtschaftlicher Überprüfung durch fortlaufende Langzeitstudien hoher Evidenz. Auf Grund der geringen Fallzahl fällt die (M)ACT/(M)ACI allerdings als Kostenfaktor weder in der Politik, noch bei den Kassen in der Gesamtbetrachtung verglichen mit der Endoprothetik oder gar den Arzneimittelkosten z.B. der Blutdrucksenker wenig ins Gewicht.

Zusammenfassend bestehen bei den für eine mögliche Unterversorgung beteiligten Gruppen durchaus auflösbare Widerstände, die sich durch seriöse Information und Lobbyarbeit zu Gunsten der Hilfe suchenden Patienten positiv beeinflussen lassen.

Fazit für die Praxis

(M)ACT/(M)ACI ist – insbesondere für größere lokalisierte Knorpelschäden am Kniegelenk – das derzeit erfolgreichste verfügbare Therapieverfahren mit hoher Aussicht auf nachhaltige langlebige Reparatur des Schadens. Trotzdem erhält nur höchstens jeder 10. geeignete Patient in Deutschland derzeit diese Therapie.

Die Gründe dieser Unterversorgung sind vielschichtig. Hauptgründe sind:

- Unbewusste und ungewollte politische und wirtschaftliche Fehlanreize (z.B. Richtung Knie-TEP)
- Fehlende Informationen bei allen am Prozess Beteiligten zu Indikationen, Ergebnissen, Optimalen Therapiezeitpunkt, Möglichkeiten des langfristigen Therapieerfolges und der Kostenreduktion!

Patienten bleiben – trotz erkannten fokalen Knorpelschadens – diesbezüglich oft unbehandelt bzw. kommen zu spät in die Praxis/Klinik eines (M)ACT/(M)ACI-erfahrenen Arztes, d.h., dann, wenn oft schon eine unumkehrbare Arthrose entstanden ist.

Medizinisches – aber auch gesundheitsökonomisches – Ziel muss es sein, vollschichtige Knorpeldefekte so früh wie möglich zu erkennen, rechtzeitig „die Weichen zu stellen“ und richtig zu behandeln, bevor eine Arthrose entsteht.

Wünschenswert wäre eine seriöse Informations- und Lobbyarbeit von „Knorpelspezialisten“ bei Patienten, Kostenträgern, Politik, Fachkollegen und Medien, sowie Fortführung von Studien hoher Evidenz auf diesem Gebiet.

Danksagung

Der Autor dankt der Fa. co.don AG (Teltow) sehr herzlich für die Zurverfügungstellung der Abbildung 1, ebenso wie Herrn Dr. Dr. h.c. K.K. Förster (Engelskirchen) für intensive konstruktive Diskussionen bei der Erstellung der Publikation.

Literatur

1. Anders, S., J. Schaumburger, J. Löhnert, J. Grifka: *EURACT Study: A 24-Month Follow-up Multicenter Study of 83 Knees Treated With Autologous Chondrocyte Transplantation (ACT)*. In: Hendrich, C., U. Nöth, J. Eulert: *Cartilage Surgery and Future Perspectives*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2003) 29-35.
2. Arøen, A., S. Løken, S. Heir, E. Alvik, A. Ekeland, O.G. Granlund, L. Engebretsen: *Articular Cartilage Lesions in 993 Consecutive Knee Arthroscopies*. Am. J. Sports Med. 32 (2004) 211-215.
3. Basad, E., H. Stürz, J. Steinmeyer: *Die Behandlung Chondraler Defekte mit MACI oder Microfracture - erste Ergebnisse einer vergleichenden klinischen Studie*. Orthop. Praxis 40 (1) (2004) 6-10.
4. Basad, E., B. Ishaque, G. Bachmann, H. Stürz, J. Steinmeyer: *Matrix-induced autologous chondrocyte transplantation versus microfracture in the treatment of cartilage defects of the knee: a 2-year randomised study*. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 18 (2010) 519-527.
5. Behrens, P., E.M. Ehlers, K.U. Köchermann, J. Rohwedel, M. Russlies, W. Plötz: *Neues Therapieverfahren für lokalisierte Knorpeldefekte. Ermutigende Resultate mit der autologen Chondrozytenimplantation*. MMW Fortschr Med 141 (1999) 49-51.
6. Bhosale, A.M., J.H. Kuiper, W.E.B. Johnson, P.E. Harrison, J.B. Richardson: *Midterm to Long-Term Longitudinal Outcome of Autologous Chondrocyte Implantation in the Knee Joint. A Multilevel Analysis*. Am. J. Sports Med. 37 (2009) 131S-1386S.
7. Bötsch, K.: *Funktionelle Anatomie des Gelenkknorpels*. Inaugural-Dissertation; München, 2007.
8. Brittberg, M., A. Lindahl, A. Nilsson, C. Ohlsson, O. Isaksson, L. Peterson: *Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation*. N. Engl. J. Med. 331 (1994) 889-895.
9. Brittberg, M.: *Cell Carriers as the Next Generation of Cell Therapy for Cartilage Repair*. Am. J. Sports Med. 38 (2010) 1259-1271.
10. Curl, W.W., J. Krome, E.S. Gordon, J. Rushing, B.P. Smith, G.G. Poehling: *Cartilage Injuries: A Review of 31,516 Knee Arthroscopies*. Arthroscopy 13, 4 (1997) 456-460.
11. Ebert, J.R., W.B. Robertson, J. Woodhouse, M. Fallon, H. Zheng, T. Ackland, D.J. Wood: *Clinical and Magnetic Resonance Imaging-Based Outcomes to 5 Years After Matrix-Induced Autologous Chondrocyte Implantation to Address Articular Cartilage Defects in the Knee*. Am. J. Sports Med. 201 39 (4): 753-763.
12. Förster, K.K., S. Fickert, W. Zinser: *Operative Therapie lokaler Gelenkknorpelschäden: Aktuelle Aspekte zur autologen Chondrozytenimplantation*. Orthop. Praxis 47, 10 (2011) 496-505.
13. Gille, J., E. Schuseil, J. Wimmer, J. Gellissen, A.P. Schulz, P. Behrens: *Mid-term results of Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis for treatment of focal cartilage defects in the knee*. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 18 (2010) 1456-1464.
14. Harris, J.D., R.A. Siston, X. Pan, D.C. Flanigan: *Autologous Chondrocyte Implantation - A Systematic Review*. J. Bone Joint Surg. Am. 92 (2010) 2220-2233.
15. Hjelle, K., E. Solheim, T. Strand, R. Muri, M. Brittberg: *Articular cartilage defects in 1,000 knee arthroscopies*. Arthroscopy. Sep;18(7) (2002) 730-734.
16. INR (Instituto Nacional de Rehabilitación), México, Daten für 2006.
17. Jakobsen, R.B., L. Engebretsen, J.R. Slauterbeck: *An Analysis of the Quality of Cartilage Repair Studies*. J. Bone Joint Surg. 87 (2005) 2232-2239.
18. Kabelka, B.M.: *Die autologe Chondrozytentransplantation (ACT) - Historie, Technik, Ergebnisse*. In: Bruns, J.: *Tissue Engineerin*. Steinkopff Verlag Darmstadt. (2003) 229-235.
19. Kon, E., P. Verdonk, V. Condello, M. Delcogliano, A. Dhollander, G. Filardo, E. Pignotti, M. Marcacci: *Matrix-Assisted Autologous Chondrocyte Transplantation for the Repair of Cartilage Defects*

- of the Knee. Systematic Clinical Data Review and Study Quality Analysis. *Am. J. Sports Med.* 37 (Suppl. 1) (2009) 166S-166S.
20. Knutsen, G., L. Engebretsen, T.C. Ludvigsen, et al.: Autologous Chondrocyte Implantation Compared with Microfracture in the Knee. A Randomized Trial. *J. Bone Joint Surg.* 86-A (2004) 455-464.
 21. Marlovits, S., G. Striessnig, C.T. Resinger, S.M. Aldrian, V. Vecsei, H. Imhof, S. Trattnig: Definition of pertinent parameters for the evaluation of articular cartilage repair tissue with high-resolution magnetic resonance imaging. *Eur. J. Radiology* 52 (2004) 310-319.
 22. Martinek, V.: Anatomie und Pathophysiologie des hyalinen Knorpels. *Dt. Zschr. Sportmedizin* 54 (2003) 166-170.
 23. Minas, T., A.H. Gomoll, R. Rosenberger, R.O. Royce, T. Bryant: Increased Failure Rate of Autologous Chondrocyte Implantation After Previous Treatment With Marrow Stimulation Techniques. *Am. J. Sports Medicine*, 2009 Vol. 37 (5) 902-908.
 24. Moseley Jr, J.B., A.F. Anderson, J.E. Browne, B.R. Mandelbaum, L.J. Micheli, F. Fu, C. Erggelet: Long-Term Durability of Autologous Chondrocyte Implantation. A Multicenter, Observational Study in US Patients. *Am. J. Sports Med.* 38 (2010) 238-246.
 25. Peterson, L., H.S. Vasiliadis, M. Brittberg, A. Lindahl: Autologous Chondrocyte Implantation. A Long-term Follow-up. *Am. J. Sports Med.* 38 6 (2010) 1117-1124.
 26. Rosenberger, R.E., A.H. Gomoll, T. Bryant, T. Minas: Repair of Large Chondral defects of the Knee With Autologous Chondrocyte Implantation in Patients 45 Years or Older. *Am. J. Sports Medicine*, 2008 Vol. 36 (12) 2336-2344.
 27. Saris, D.B.F., J. Vanlauwe, J. Victor, K.F. Almqvist, R. Verdonk, J. Bellemans, F.P. Luyten: Treatment of Symptomatic Cartilage Defects of the Knee: Characterized Chondrocyte Implantation. Results in Better Clinical Outcome at 36 Months in a Randomized Trial Compared to Microfracture. *Am. J. Sports Med.* 37 (2009) 10S-19S.
 28. Widuchowski, W., J. Widuchowski, T. Trzaska: Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies. *Knee* 14 (2007) 177-182.
 29. Wildner M., O. Sangha, C. Behrend: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur autologen Chondrozytentransplantation. *Arthroskopie* 13: (2000)123-131.
 30. Wondrasch, B., L. Zak, G.H. Welsch, S. Marlovits: Effect of Accelerated Weightbearing After Matrix-Associated Autologous Chondrocyte Implantation on the Femoral Condyle on Radiographic and Clinical Outcome After 2 Years: A Prospective, Randomized Controlled Pilot Study. *Am. J. Sports Med.* 37 (2009) 88S-96S.
 31. Zantop T., M. Herbolt, M.J. Raschke, W. Petersen: Behandlung von lokalen Knorpelschäden: Autologe Chondrozyten-Transplantation. *Orthop. Praxis* 47 (2011) 62-70.
 32. Zaslav, K., B. Cole, R. Brewster, T. DeBerardino, J. Farr, P. Fowler, C. Nissen: A Prospective Study of Autologous Chondrocyte Implantation in Patients With Failed Prior Treatment for Articular Cartilage Defect of the Knee. Results of the Study of the Treatment of Articular Repair (STAR) Clinical Trial. *Am. J. Sports Med.* 37(1): (2009) 42-55.
 33. Zinser W.: ACT am Kniegelenk – hohe Erfolgsrate – zu selten angewandt. Vortrag (W44.13) anlässl. der 59. Jahrestagung der VSOU, Baden-Baden, 30. April 2011.

Tab. I: Wie häufig stellt sich die Indikation für eine biologische Knorpelrekonstruktion?

Literatur	10	28	15	2	16
Land	USA	Polen	Norwegen	Norwegen	Mexiko
Anzahl der untersuchten Knie-Arthroscopien	31516	25124	1000	993	1309
Prävalenz von Knorpelschäden %	63	60	61	66	61
Durchschnittsalter	43	–	39	36	37
Häufigste Lokalisation	MFC	PF	MFC	MFC	PF
2.-häufigste Lokalisation	PF	MFC	PF	PF	MFC
Häufigste Begleittläsion	Meniskus	Meniskus	Meniskus	–	Meniskus
2.-häufigste Begleittläsion	VKB	VKB	VKB	–	VKB
Indikationen für eine biologische Knorpelreparatur %	4%	9%	–	11%	7%

MFC = mediale Femurcondyle; PF = Patellofemorale, VKB = vordere Kreuzbandläsion

Bei jeder 10. Arthroscopie kann man die Indikation ACT diskutieren. Mehr als jede 2. Arthroscopie zeigt (behandlungsbedürftige) Knorpelschäden.

Anschrift des Verfassers:
 Dr. med. W. Zinser
 Chefarzt der Abt. Orthopädie und Unfallchirurgie,
 St. Vinzenz-Hospital
 Dr.-Otto-Seidel-Str. 31-33
 D-46535 Dinslaken
 E-Mail: Wolfgang.Zinser@st-vinzenz-hospital.de

Primärendoprothetik: Klinisch falsch-negativer Befund in der Diagnose einer aseptischen Knochennekrose des Tibiakopfes

Aus dem Zentrum für Histologie, Zytologie und Molekulare Diagnostik Trier¹ und der Endo-Klinik Hamburg²

Einleitung

Der diagnostische Sicherheitsgrad von bildgebenden Verfahren bei intraossären Läsionen kann insbesondere bei nicht-neoplastischen Erkrankungen eingeschränkt sein und bedarf einer zusätzlichen bioptischen Abklärung. Dies gilt auch bei metastasierten Karzinomerkrankungen mit klinischem Verdacht auf Knochenmetastasen. Im Rahmen eines primärendoprothetischen Eingriffes sind präoperative Anamnese, klinisch-orthopädische Untersuchung des Situs sowie adäquate radiologische Diagnostik obligat (3). Es wird ein Fall vorgestellt, in welchem trotz präoperativer Diagnostik eine klinisch falsch negative Diagnose einer Knochen-Karzinommetastase eines Mammakarzinoms gestellt worden ist.

Bisher wurden in der Literatur dazu einzelne Fallberichte präsentiert, bei denen ossäre Metastasen sekundär nach Gelenkprothesen-Implantation auffällig geworden sind (1, 5). Zu klinisch falsch positiven Be-

Schlüsselwörter: Primärendoprothetik – Knochenmetastasen – aseptische Knochennekrose – histopathologische Kriterien – Entkalkung

Durch die Zunahme von primär-endoprothetischen Eingriffen (www.Bqs-online.com) ist für die diagnostische Pathologie eine gesteigerte Begutachtung von ossären und nicht-ossären Gelenkbestandteilen insbesondere in Hinblick auf degenerative, entzündliche, ischämische und infektiöse Gewebsveränderungen zu erwarten. Durch diesen Fallbericht soll die klinisch diagnostische Problematik von Gelenkerkrankungen veranschaulicht und auf die Wichtigkeit der histopathologischen Begutachtung, insbesondere auch bei nichtbestehendem Malignitätsverdacht, verdeutlicht werden. Im vorgestellten Fall bestand klinisch primär der Verdacht einer Tibiakopfnekrose. Die histopathologische Diagnostik ergab eine

Metastase eines Karzinoms. Eine zusätzlich, zeitgleich zur Säureentkalkung durchgeführte EDTA-Entkalkung ermöglichte die Subspezifizierung der Karzinommetastase und führte zu der Diagnose einer Metastase eines Mamma-Karzinoms. Durch die weiterführende Analyse des Östrogen-, Progesteron- und HER-2-Rezeptoren-Status war eine Risikostratifizierung und eine adäquate medikamentöse Therapie des metastasierten Tumorleidens der Patientin möglich. Dies zeigt die Notwendigkeit der engen Zusammenarbeit von Orthopäden/Unfallchirurgen mit Pathologen insbesondere in Hinblick auf eine optimale Therapie bei fortgeschrittenen, metastasierten Tumorleiden des Knochen-systems.

Zusammenfassung



Summary

Keywords: primary arthroplasty – bone metastases – aseptic osteonecrosis – histopathological features – decalcification

Primary Arthroplasty: False-negative Findings in the Diagnosis of Aseptic Osteonecrosis of the Tibial Head

With the growth of primary endoprosthetic surgery (www.Bqs-online.com 2007) an increased assessment of osseous and non-osseous joint components, especially in terms of degenerative, inflammatory, ischemic and infectious tissue changes, is to be expected for the pathology. Through this case report the clinical diagnostic problems of joint diseases are illustrated and emphasize the importance of histopathological examination of bone joint components, especially for primary endoprosthetic surgery even with non-existing malignancy. In the presented

case there was a clinical suspicion of tibia head necrosis. The histopathological examination revealed a metastasis of breast cancer. An additional, parallel to an acid decalcification conducted EDTA decalcification, allowed the subspecification of the metastasis and led to the diagnosis of breast cancer metastasis. The further analysis of the estrogen, progesterone and HER-2 receptor status allowed a risk analysis und an adequate medical treatment for the patient.

This underlines the necessity of close cooperation between orthopaedic surgeons and pathologists, in particular with regard to an optimal therapy for advanced metastatic tumors of the bone system.

insbesondere auch bei klinisch nicht-bestehendem Malignitätsverdacht. Für den Pathologen ergibt sich neben der sachgerechten makroskopischen Aufarbeitung die Notwendigkeit einer zusätzlichen zeitgleichen EDTA-Entkalkung insbesondere bei makroskopisch suspekten Herdbefunden. Hierdurch ist Gewebe für weiterführende Analysen gesichert. Dies stellt die Grundlage für die Typisierung von Malignomen/Karzinommetastasen und Risikostratifizierung durch immunhistochemische und molekulare Verfahren dar (z. B.: Östrogen-Progesteron-Rezeptoren-Bestimmung, FISH-Her-2-Analyse). Die Zusammenarbeit von Orthopäden/Unfallchirurgen mit Pathologen ist die Grundlage zur Diagnosesicherung und Dignitätsbeurteilung von ossären Geweben. Erst hierdurch wird eine adäquate medikamentöse Therapie von metastasierten Tumorleiden ermöglicht.

Fallbericht

funden von Gelenk-Karzinommetastasen liegen ebenfalls nur wenige Fallbeschreibungen vor. Diese Fallbeschreibung ver-

deutlicht die Wichtigkeit der histopathologischen Begutachtung von ossären Gelenkbestandteilen in der Primärendoprothetik

Anamnese

Bei der 77-jährigen Patientin traten über einen Zeitraum von ca. 7 Monaten Gonalgien im rechten Kniegelenk auf. Im Verlauf nahm die Symptomatik weiter zu. Nach anfänglicher Anlauf- und Belastungssymptomatik bestand zuletzt auch eine Ruheschmerzhaftigkeit vor allem im medialen Kompartiment mit Ausstrahlung in den gleichseitigen Unterschenkel.

Die Patientin zeigte aufgrund der Schmerzen ein rechtsseitig geprägtes Schonhinken. Motorische oder sensible Ausfälle bestanden nicht. Im Bereich des rechten Kniegelenkes zeigte sich eine Schwellung ohne Rötung oder Überwärmung. Über dem medialen Gelenkspalt ließ sich ein starker Druckschmerz auslösen. Zusätzlich wurde ein leichter, nicht punktionsbedürft-

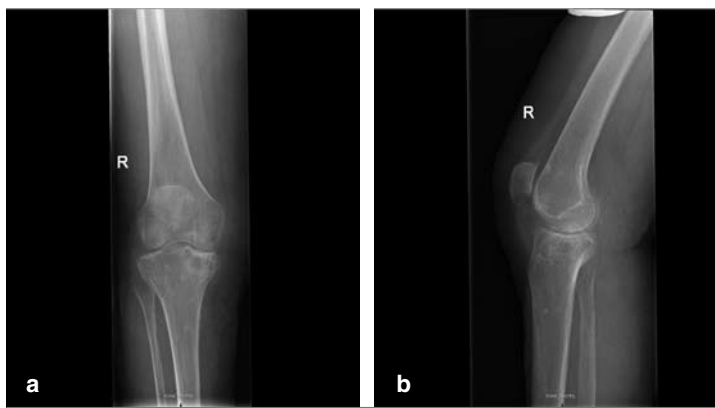


Abb. 1 a): Medial betonte Gonarthrose mit deutlichen Geröllzysten sowohl femoral als auch tibial.
b): Auf der seitlichen Aufnahme erkennbare Femoropatellararthrose.

tiger intraartikulärer Erguss diagnostiziert. Weitere relevante Nebenerkrankungen wurden verneint, insbesondere keinerlei Hinweis auf jeglichen Malignitätsverdacht.

Radiologisch zeigte sich eine rechtsseitige medialbetonte Gonarthrose mit deutlichen femoralen sowie tibialen Geöllzysten. Zusätzlich bestand eine Femoropatellararthrose (Abb. 1 a und b).

Therapie und Verlauf

Aufgrund der klinischen Symptomatik und der radiologischen Befunde wurde die Indikation zur endoprothetischen Versorgung mittels Knie-TEP vom Oberflächersatz-Typ gestellt. Intraoperativ bestätigte sich der eindeutige Arthrosebefund des rechten Kniegelenkes.

Auffällig zeigte sich eine Knochennekrose im anteromedialen Tibiakopf, welche eine erweiterte Tibiakopfresektion erforderlich machte. Aus dem Knochenareal wurden entsprechende Befunde zur histopathologischen Bearbeitung entnommen. Die entstandene tibiale Defektzone konnte adäquat mittels intraoperativ gewonnener autologer Spongiosa ausgefüllt werden. Zur weiterführenden Stabilisierung

wurde zudem eine tibiale Stielverlängerung der bicondylären bandgeführten Oberflächenersatzprothese (Typ NexGen, Zimmer) genutzt. Bei regelrechtem klinischem Verlauf erfolgte 8 Tage nach Implantation und bei guter Mobilität der Patientin die zeitgerechte Entlassung in die Anschlussheilbehandlung (Abb. 2 a und b).

Histopathologischer Befund

Die Probe des aus dem medialen Tibiakopf entnommenen Gewebes zeigte ein corticospongiöses Gewebe mit interspongiösem desmoplastischem Stroma und soliden, nicht kleinzelligen Tumorkomplexen mit mittelgradiger Zell- und Kernpleomorphie (Abb. 3). Immunhistochemisch bestand eine Zytokeratin-8- und GCDFP-Positivität. Die Reaktion mit Antikörpern gegen Mammoglobin verlief negativ. Somit konnte in abschließender Beurteilung die Diagnose einer ossären Metastase eines hier mäßig differenzierten invasiv-ductalen Mammacarcinoms im medialen Tibiakopf gestellt werden.

Die ergänzende Hormonrezeptoranalyse zeigte eine Positivität der Tumorzellen für Östrogen- und Progesteronrezeptoren mit

einem immunreaktiven Score (IRS) von jeweils 8 von 12. Eine HER2-Überexpression wurde nicht nachgewiesen. In Abbildung 4 ist die Positivität der Zellen für den Östrogenrezeptor deutlich erkennbar.

Diskussion

Die Bezeichnung „aseptische Knochennekrose“ betont die nicht-infektiöse Genese dieser Knochenkrankung. Hinsichtlich der Ätiologie wird zwischen

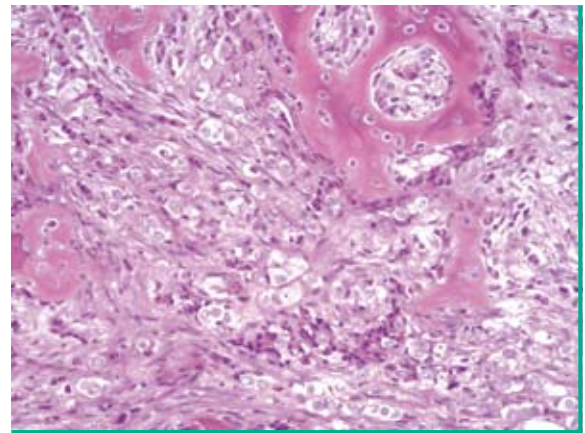


Abb. 3: Histologischer Befund des aus dem medialen Tibiakopf gewonnenen Gewebes (HE-Färbung, 1:400): interspongiöses desmoplastisches Stroma mit soliden Tumorzellkomplexen.



Abb. 2: Postoperativer Befund mit bicondylär prothetischem Oberflächenersatz.

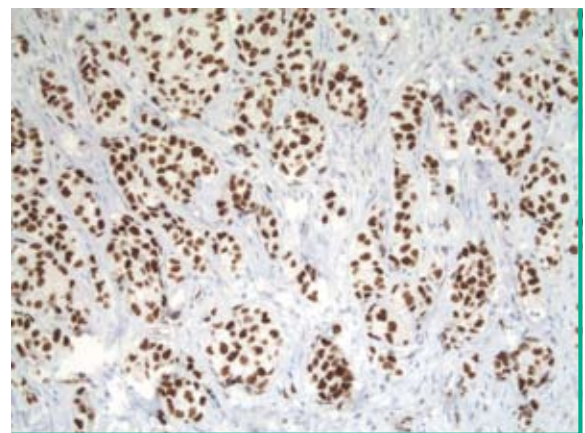


Abb. 4: Östrogenrezeptorbestimmung: Etwa 85% der Tumorzellen zeigen eine Expression von Östrogenrezeptoren.

einer primären und sekundären Form unterschieden. Der weitaus häufigeren primären Form liegt eine vaskuläre Genese zu Grunde. Diskutiert werden Zirkulationsstörungen mit konsekutiver Mangelversorgung als Folge lokaler Embolien, Thromben oder durch Traumata hervorgerufene Mikrofrakturen bzw. Gefäßrupturen (2, 10).

Die Differentialdiagnose der aseptischen Knochennekrose ist vielfältig und umfasst nichtneoplastische und neoplastische Erkrankungen (Tab. I).

Da die aseptische Knochennekrose häufig erst nach einem längeren Zeitintervall von mehreren Monaten oder Jahren operativ behandelt wird, liegt folglich ein so genanntes „resorptives Stadium“ vor, welches durch einen umschriebenen, unvollständigen Ersatz durch Lamellenknochen gekennzeichnet ist.

In der Literatur sind klinisch und diagnostizierte ossäre Metastasen bei primär endoprothetischen Eingriffen sehr selten beschrieben (6, 8). Bisherige Literaturangaben bzw. klinische Fallbeispiele berichten fast ausschließlich über das mögliche Auftreten von Metastasen, in der Regel anhand schmerzhafter Prothesen, früher Lockerungen oder im Sinne einer sekundären Manifestation nach Implantation der Prothese. Oft dabei auch unter prinzipieller Kenntnis des Primarius, selten bei unbekanntem Primärtumor (7).

Zudem sind Berichte innerhalb der Hüftendoprothetik weitaus häufiger als im Bereich der Knieendoprothetik (4, 9).

In der Literatur sind bisher nur einzelne Fallbeispiele mit endoprothetischer Versorgung bei ossärer Destruktion durch Metastasen beschrieben.

Dabei wurden Fälle in Assoziation mit Non-Hodgkin Lymphomen, Magen-, Lungen- oder auch Bronchialcarcinomen vereinzelt beschrieben.

Ganz im Gegensatz zu dieser Fallbeschreibung war jedoch in allen anderen Fällen eine Assoziation mit dem Primärtumor entweder bekannt oder es bestand präoperativ, radiologisch ein Verdacht auf eine Karzinommetastase.

In diesem Fallbeispiel gab es weder prä- noch postoperativ jegliche Anzeichen einer malignen Grunderkrankung. Dementsprechend konsequenzenreich war die histopathologische Diagnostik auch für die weiterführende Therapie.

Fazit für die Praxis

Der vorgestellte Fall zeigt auch bei klinisch nicht suspekten Befunden die Notwendigkeit einer

Tab. I: Histopathologische Differentialdiagnosen der aseptischen Knochennekrose.

Entzündliche Knochen-erkrankungen	Nicht-entzündliche/ degenerative Knochen-erkrankungen	Neoplasien	
		osteogen	metastatisch
- Infektiöse Osteomyelitis, akut und chronisch	- Intraossäre tumoröse Kalzinose		
	- Intrasossäre Pseudozysten	- Ewing-Sarkom	- Karzinommetastasen/ diffuse Knochenmarks-karzinosen
	- Lipoidgranulomatose (Morbus Erdheim-Chester)	- Benigne osteogene Tumoren	
	- Pseudarthrosen	- Osteogene tumor-ähnliche Läsionen (z.B.: Riesenzelltumor)	
	- Charcot-Athropathie	- Nodale oder diffuse Lymphominfiltrate/ Plasmozytom	
		- Langerhanszell-Histiozytose	

histopathologischen Diagnostik im Rahmen der endoprothetischen Versorgung.

Im Rahmen von primär-endoprothetischen Eingriffen können somit Orthopäden und Unfallchirurgen durch Zusammenarbeit mit Pathologen zur Diagnosesicherung und Dignitätsbeurteilung (insbesondere von ossären Geweben) beitragen, welches eine durch sachgerechte Prozessierung durch den Pathologen adäquate medikamentöse Therapie von metastasierten Tumorleiden ermöglicht.

Für den Pathologen ergibt sich neben der sachgerechten makroskopischen Aufarbeitung auch bei primär nicht bestehendem Tumorverdacht, insbesondere bei auffälligen Herdbefunden, die Notwendigkeit einer zusätzlichen EDTA-Entkalkung. Hierdurch sind immunhistochemische Subspezifizierungen von Karzinomen und möglicherweise notwendige Rezeptorenanalysen im Knochengewebe möglich (z.B.: Östrogenrezeptoren-Bestimmung, FISH-Her-2-Analyse). Die EDTA-Entkalkung sollte zu Beginn, bei gleichzeitiger Säureentkalkung erfolgen, da hierdurch Material für weiterführende Analysen gesichert ist. Dies gewährleistet ohne zeitliche Verzögerung eine adäquate medikamentöse Therapie von metastasierten Tumorleiden, welche ausschließlich auf histopathologischen und im-

munhistochemischen bzw. molekularpathologischen Befunden (FISH-Analyse) basieren.

Literatur

1. *Allain J, Le Mouel S, Voicin MC, Delepine G, Goutallier D*: The importance of systematic histological examination after loosening of an implant. *J Bone Joint Surg Br.* 80 (1998) 591-594.
2. *Bachiller FG, Caballer AP, Portal LF*: Avascular necrosis of the femoral head after femoral neck fracture. *Clin Orthop Relat Res.* Jun;(399) (2002) 87-109.
3. *Dennis DA*: Evaluation of painful total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 19 (2004) 35-40.
4. *Donohoe KJ, Patton DD*: Metastatic non-hodgkin's lymphoma on bone scintigraphy mimicking loosening or infection of hip prosthesis. *Clin Nucl Med.* 12 (1987) 888-889.
5. *Kim YH, Yun YH*: Metastasis of lung carcinoma to proximal femur after hip implant. *Orthop Rev.* 15 (1986) 534-539.
6. *Kolstad K, Hogstorp H*: Gastric carcinoma metastasis to a knee with a newly inserted prosthesis. A case report. *Acta Orthop Scand.* 61 (1990) 369-370.
7. *O'Shea K, Kearns SR, Blaney A, Murray P, Smyth HA, McElwain JP*: Periprosthetic malignancy as a mode of failure in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 21 (2008) 926-930.
8. *Schmidt AH, Walker G, Kyle RF, Thompson RC, Jr*: Periprosthetic metastatic carcinoma. Pitfalls in

the management of two cases initially diagnosed as osteolysis. *J Arthroplasty.* 11 (1996) 613-619.

9. *Troop JK, Mallory TH, Fisher DA, Vaughn BK*: Malignant fibrous histiocytoma after total hip arthroplasty. A case report. *Clin Orthop Relat Res.* (1990) 297-300.
10. *Ueo T, Tsutsumi S, Yamamuro T, Okumura H, Shimizu A, Nakamura T*: Biomechanical aspects of the development of aseptic necrosis of the femoral head. *Arch Orthop Trauma Surg.* 104(3) (1985) 145-149.

Interessenkonflikt:

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Anschrift für die Verfasser:

Prof. Dr. V. Krenn
Zentrum für Histologie, Zytologie
und Molekulare Diagnostik Trier
Max-Planck-Str. 18-20
D-54296 Trier
E-Mail: krenn@patho-trier.de

Möglichkeiten der Bionik in der Prothetik und Orthetik

Össur Europe, Frechen

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Bionik – Amputation – Proprio Foot – Power Knee – Künstliche Intelligenz – Sensorik – Power Motion – myoelektrische Steuerung – CUFF-Elektrode – Orthetik – HAL 3 – HULC – eLeg

Nach der Definition des Begriffs Bionik wird anhand eines Prothesenfußsystems und eines Kniegelenks die Funktionsweise bionischer Exoprothesen erklärt. Verschiedene Steuerungsarten aus dem Prothetikbereich werden vorgestellt. Beispiele

aus der Orthetik stellen den aktuellen Stand der bionischen Orthesenentwicklungen kurz vor. Nach einer Zusammenfassung beschließt ein Ausblick auf mögliche Zukunftsentwicklungen im Bereich der Bionik diese Publikation.

Einleitung

Bionik – oder ursprünglich amerikanisch Bionics genannt – ist heute von besonderer Aktualität. Dies betrifft nicht nur die Medizin. In vielen Bereichen des täglichen Lebens werden technische Lösungen, die sich am Beispiel der Natur orientieren, als besonders fortschrittlich angesehen. Ganze Bildbände über Vorgaben der Natur und technische Lösung durch den Menschen verdeutlichen die Faszination über diese Wis-

senschaftsrichtung. Durch die letzten Innovationen in der Entwicklung prothetischer Passteile wird die Relevanz für die orthopädische Praxis deutlich.

Nach einer kurzen Begriffsklärung werden anhand von bionischen Passteilen aktuelle Beispiele aus der Exoprothetik erläutert. Gehen basiert auf einer konstanten Interaktion zwischen Körper und Gehirn. Eine Amputation bedingt eine Störung dieser Interaktion. Wie dieser Funktionsverlust durch innova-

tive bionische Technologie weitestmöglich ausgeglichen werden kann, zeigen die Beispiele sowohl aus der Bein- als auch Armprothetik, anhand derer die Funktionsweise erklärt wird. Das Gebiet der Orthetik wird ebenfalls kurz anhand von aktuellen Entwicklungen vorgestellt.

Bionics

Bionics ist kurz gefasst die Verbindung von Biology und Electronics. Dieser Begriff wurde 1960 von dem Amerikaner *Jack E. Steel* geprägt. Er war Arzt und Ingenieur der US-Luftwaffe.

Im deutschen Sprachraum wird Bionics mit k geschrieben: Bionik. Genauer definiert beinhaltet Bionik die Umsetzung natürlicher Konzepte mit Hilfe elektronischer Technologie. Daraus ergibt sich ein sehr breites Anwendungsspektrum von der Verfahrenstechnologie über die Architektur bis hin zur Medizin. Professor *Werner Nachtigall*, der Experte für Bionik in Deutschland, unterteilt das Gebiet der bionischen Prothetik in drei Bereiche:

- Sensorik
- Intelligenz
- Steuerung (Abb. 1a, 1b).

Das vordringlichste Ziel jedes neu entwickelten orthopädischen Hilfsmittels im Bereich



Summary

der Bionik sollte die Verbesserung vorhandener Hilfsmittel in Hinblick auf ihre physiologische Funktionalität sein.

Bionik in der Prothetik

Die folgenden Beispiele aus der Prothetik sind nach der unterschiedlichen Art der Steuersignale geordnet.

Positionsgesteuert

Der PROPRIO FOOT wird durch eine Positionserkennung gesteuert (Abb. 2). Über ein Sensorsystem werden die Bewegungen in Echtzeit 1600-mal pro Sekunde erfasst. Mit jedem Schritt wird die Bewegung des Fußes in der Horizontal- und Vertikalebene rekonstruiert. So werden Gangcharakteristika wie Fersenauftritt und Zehenabstoß in Relation zur Zeit abgeleitet. Je nach Umgebung verändern sich diese Datenmuster. Datenmuster-Algorithmen registrieren dann, ob der Prothesenträger auf ebenem, geneigten Untergrund oder auf einer Treppe geht oder gerade aufsteht oder sitzt.

Keywords: bionics – amputation – Proprio Foot – Power Knee – Artificial Intelligence – sensor system – Power Motion – myoelectrical control – CUFF electrode – orthotics – HAL 3 – HULC – eLeg

Opportunities of Bionics in the Field of Prosthetics and Orthotics After defining the term bionics the functionality of bionic prostheses will be explained on the basis of a prosthetic foot system and a knee joint. Different control systems

in the field of prostheses will be presented. Examples from the field of orthotics present the development status in short. The summary concludes with an outlook into the future of bionic technology in the field of O & P.

Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (1), der Terrain Logic Software, wird die verlorene Propriozeption durch einen komplexen Prozess wieder hergestellt. Die erfassten Daten werden mit den Ergebnissen der Bewegungsanalyse-Sensoren abgeglichen und liefern als Resultat die angemessene Reaktion des Prothesenfußes (2, 3, 4, 5, 6). So adaptiert sich der Fuß an

Neigungen, unterschiedlichen Untergründen und sorgt durch Anheben der Zehe in der Schwungphase für zusätzliche Bodenfreiheit (Abb. 3).

Aus dem ununterbrochenen Datenfluss von Signalen wird der hoch präzisen Steuerung der Befehl erteilt, die physiologisch adäquate Funktion auszuführen. Die Steuerung kontrolliert einen leichten Motor, der das Gelenk

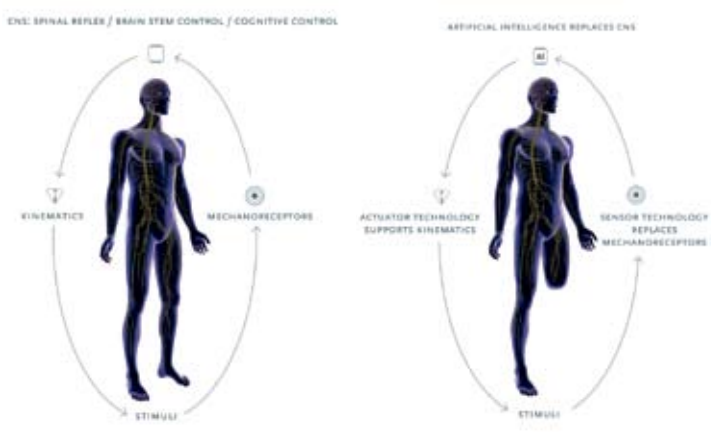


Abb.1a, 1b : Menschliches Modell im Vergleich zum Bionischen Modell.



Abb. 2: PROPRIO FOOT (Össur, Bildarchiv).



Abb. 3: PROPRIO FOOT im Alltagseinsatz (Össur, Bildarchiv).



Abb. 5: POWER KNEE im Einsatz (Össur, Bildarchiv).



Abb. 6: CUFF-Elektrode.

präzise in die Position bringt. Er ersetzt die dorsalexstendierende und plantarflektierende Muskulatur.

Ein weiteres Beispiel ist das POWER KNEE (Abb. 4). Es ist mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet: Sensoren-Gyrometer, Drucksensoren, Wägezellen und Winkelsensoren. Das POWER KNEE kann so Bewegungs- und Belastungsveränderungen des Prothesenträgers in umgebungstypische Aktionen umsetzen (Abb. 5). Da es mit einem Motor ausgestattet ist, ahmt das POWER KNEE exzentrische und konzentrische Muskelarbeit nach. Das kräftezehrende Führen der Prothese alleine über die Stumpfkraft wird reduziert. Dies erleichtert das Gehen in der Ebene. Das Treppaufgehen mit dem POWER KNEE verdeutlicht das aktive Kraftpotenzial dieses Kniegelenks.

Muskelgesteuert

Aus der Armprothetik ist die sog. myoelektrische Steuerung der Prothese bekannt. Die bei der Kontraktion eines Muskels auftretenden Spannungen im Millionstel-Voltbereich, die Aktionspotentiale der Muskulatur, werden über Elektroden gezielt verstärkt und zur Steuerung von Funktionen wie Hand öffnen oder schließen oder zum Beispiel drehen der Hand, heben oder strecken des Ellbogens genutzt. Immer weitere Verbesserungen der Steuerungsmöglichkeiten ermöglichen immer feinere, schnellere und differenziertere Bewegungen. Über den Einsatz eines im Daumen integrierten Rutschsensors können zum Beispiel die Griffmöglichkeiten und die Griffsicherheit deutlich erhöht werden. Neben der klassischen myoelektrischen Prothese mit einfachem Dreifingergriff sind inzwischen auch Systeme mit unterschiedlichen Griffarten und beweglichen Fingern verfügbar.

Nervengesteuert

Eine neue und sich noch in ihren Anfängen befindliche Art der Prothesensteuerung ist die Nervensteuerung. Diese Technologie ist spektakulär, aber schwierig umsetzbar, da die natürlichen Abwehrreaktionen des Körpers eine dauerhafte Signalverwertung über die künstlichen Sensoren nicht sicherstellen können.

Abbildung 6 zeigt eine CUFF-Elektrode, die um den Nerv geschlungene Areale starker Aktivität misst. So können gedachte Bewegungen direkt gemessen werden, bevor sie die Muskulatur erreichen. Damit sollen Steuerungen möglich sein, die ohne Restfunktion der Gliedmaße zur Steuerung einer Prothese genutzt werden können. Der erforderliche chirurgische Eingriff und die möglichen Komplikationen durch spätere Verwachsungen mit dem Implantat lassen diese Methode noch in weite Ferne rücken.

Die Aufsehen erregende Methode vom Biomechanik-Ingenieur und Arzt *Todd Kuiken* und seinem Team besteht darin, die Muskulatur zu präparieren und mit den Nervenstümpfen zusammenwachsen zu lassen. Sie werden neu innerviert, um differenzierte Muskelkontraktionen zur Steuerung der Prothese zu nutzen. So können mehr Befehle schneller abgewickelt werden. Das ermöglicht Ted Sullivan, einem doppelseitig schulterexartikulierten Probanden, Bewegungen auszuführen, die Schulter, Ellbogen und Handgelenk gleichzeitig ansteuern. Der momentane Standard kennt nur eine Zweikanalsteuerung, die dem Amputierten zum Beispiel das Öffnen oder das Schließen der Hand erlaubt.

Bionik in der Orthetik

In der Orthetik wird Bionik in einigen Entwicklungen eingesetzt, um funktionsunterstützend

Schwächen des Bewegungsapparates auszugleichen. Anwendungen im Geriatriebereich oder bei schlaffen inkompletten Lähmungen wären hier denkbar. Das japanische Projekt zur Entwicklung einer Geh-Orthese (HAL 3) soll ab 2012 in den Feldtest gehen und bis 2014/2015 marktreif sein. Ziel ist es, einen gesellschaftlich akzeptierten, durchgestylten Gehapparat zu entwickeln, der die Intention einer Bewegung erkennt und durch Motorkraft unterstützt.

Die Ganzkörperversion HAL 9 soll es dem Träger erlauben, ein Vielfaches an Last zu tragen als bisher (Abb. 7).

Wie attraktiv diese Gedanken für die Wirtschaft sind, zeigt ein Beispiel aus der Automobilindustrie. Diese von Honda vorgestellte Geh-Orthese (Abb. 8) ist ein Prototyp eines bewegungsunterstützenden Hilfsmittels. Das Design ist unkonventionell und kaschiert das Hilfsmittel als solches nicht. Es könnte wie ein Fahrrad auf den Körper seines Anwenders eingestellt werden und ihm bei körperlicher, belastender Arbeit helfen.

Ein vollkommen anderes Konzept der Steuerung wird bei der Entwicklung von Gehapparaten für Paraplegiker angewandt (Abb. 9). Hier muss das Hilfsmittel Bewegungen wie das Gehen selbstständig initiieren und ausführen, dazu auch die Balance halten und nach dem Willen des Anwenders anhalten. Zu Beginn der Entwicklung wurden mit diesem Orthesentyp militärische Ziele verfolgt. Jetzt, nach mehr als 10 Jahren, wurde für HULC nun ein ziviler Einsatzbereich in der Rehabilitation gefunden. Berkeley Bionics versorgt zurzeit schon Paraplegiker mit der Geh-Orthese eLEG.

Ergebnis

Dank der sich schnell entwickelnden Technik sind auch bei orthopädischen Hilfsmitteln fortschrittliche Weiterentwicklungen

klar erkennbar. Von der Natur zu lernen, geht allerdings weit über den einfachen Einsatz neuer Technologien hinaus!

Bionik ist eine neue Technologieplattform. Die präzise Fusion von Elektronik, Mechanik und menschlicher Physiologie dient dazu, den Betroffenen ein Maximum an biologischer Funktionalität wiederzugeben. Die beschriebenen Prothesen wie PROPRIO FOOT oder POWER KNEE funktionieren wie eine integrierte Erweiterung ihrer Anwender durch den Einsatz intelligenter Strukturen. Das Prinzip der Autoadaptation mit Hilfe von Sensortechnologie, Künstlicher Intelligenz und aktiver Steuerung ist ein wichtiger Schritt dabei, eine verlorene Gliedmaße möglichst ‚naturnah‘ in der Funktion zu ersetzen. Erkenntnisse aus der Prothetik werden zunehmend auch im Orthesenbereich genutzt und auch hier werden die Betroffenen von dieser neuen Technologie durch erhöhte Lebensqualität profitieren.

Ausblick

Der nächste wichtige Schritt in der Prothetik ist schon vorgezeichnet: Die Kombination aktiver Pusteile für Oberschenkelamputierte, wie Kniegelenk und Fußpusteile, die gezielt miteinander funktionieren, werden mehr und mehr isolierte Pusteilentwicklungen verdrängen und bei mehrgelenkigen Amputationen Systemlösungen hervorbringen. Die Herausforderung ist derzeit eher auf der Hardware-Seite zu sehen. Die Realisierung vermehrter und komplexerer Funktionen scheidet heute noch konkret an den bestehenden Materialeigenschaften, so dass viele denkbare technische Möglichkeiten einfach nicht mit unserem kosmetischen Anspruch und den Beanspruchungen der bionischen Pusteile in Einklang zu bringen sind. Hier ist uns die Natur noch Lichtjahre in der Entwicklung voraus!



Abb. 7: HAL 9.



Abb. 8: Prototyp einer Geh-Orthese.



Abb. 9: HULC, ein Gehapparat für Paraplegiker.

Neue Technologieplattformen werden die Möglichkeiten erweitern, die Funktionalität noch weiter zu verbessern. An Stichwörtern seien hier Neuromodulation, Tissue Engineering, fortschrittliche Kraftquellen und intelligente Polymere genannt.

Was bedeutet dies für uns?

Die bionischen Lösungen der Zukunft erfordern eine immer engere multidisziplinäre Zusammenarbeit der unterschiedlichen Experten. Dabei sollte in der Orthopädiotechnik jedoch keinesfalls vergessen werden, dass der Mensch im Mittelpunkt steht. Nur Hilfsmittel, die zur verbesserten Teilhabe (7) am gesellschaftlichen und beruflichen Leben führen, sind wirklich sinnvoll. Auch wenn der Weg dahin sehr aufwändig ist, die erhöhte Lebensqualität als Ergebnis ist ein grundlegendes humanitäres Ziel, das zur Innovation verpflichtet.

Literatur

1. *Oddson M*: Künstliche Intelligenz für die orthopädische Anwendung. *MOT 05* (2008) 65-74.
2. *Alimusaj M, Fradet L, Braatz F, Gerner HJ, Wolf SI*: Kinematics and kinetics with an adaptive ankle foot system during stair ambulation of transtibial amputees. *Gait & Posture*. 30(3) (2009) 356-363.
3. *Wolf SI*, Alimusaj M, Fradet L, Siegel J, Braatz F*: Pressure characteristics at the stump/socket interface in transtibial amputees using an adaptive prosthetic foot. *Clinical Biomechanics*; Vol. 24, Issue 10, Dec (2009) 860-865.
4. *Alimusaj M, Wolf SI, Fradet L, Heitzmann D, Braatz F*: Einfluss eines neuartigen Prothesenfußes auf die Kinematik und Kinetik unterschenkelamputierter Prothesenträger. *OT Magazin* 1.10 (2010) 20-28.
5. *Fradet L, Alimusaj M, Braatz F, Wolf SI*: Biomechanical analysis of ramp ambulation of transtibial amputees with a adaptive ankle foot system. *Gait & Posture*; Vol. 32, Issue 2, June (2010) 191-198.
6. *Lechler K*: Vorteile eines mikroprozessor-gesteuerten Prothesenfußes – Vom Konzept zum Prototyp. *OT-Magazin* [ISSN 0340-5591] 11 (2005) 853-857.
7. *Greitemann B, Niemeyer C, Lechler K, Ludviksdottir A*: Verbesserung der Teilhabe durch ein mikroprozessorgesteuertes Kniegelenk – erste Erfahrungen einer Kohortenstudie. *MOT-Magazin*, 1 (2011) 91-100.

Anschrift des Verfassers:

K. Lechler
Össur Europe
Augustinusstr. 11A
D-50226 Frechen
E-Mail: klechler@ossur.com

Auf den VSOU-Seiten finden Sie:

vsou
www.vsou.de

Programm der Jahrestagungen

Rahmenprogramm der Jahrestagungen

Kongressanmeldungen

Vortragsanmeldung

Beitrittsantrag zur VSOU

Information

online

Topische Therapie von Sportverletzungen: Neues aus der Praxis in Deutschland

Aus dem Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Köln¹, der CRM Pharmaberatung GmbH, Rheinbach² und dem Institut Biochimique SA, Pambio-Noranco³

Einleitung

Die Anwendung von topischen nicht-steroidalen Entzündungshemmern (NSAR) hat sich in der Behandlung von akuten und chronischen Schmerzen etabliert. Mehrere Meta-Analysen zur Wirksamkeit verschiedener lokaler NSAR-Applikationen belegen, dass lokale NSAR nicht nur bei akuten Schmerzzuständen (1, 2), sondern auch bei chronischen Schmerzen wirksam sind (3). Darüber hinaus zeichnen sie sich auch durch ein sehr günstiges Nutzen-Risiko-Verhältnis aus (3), weshalb sie gerade bei chronischen Schmerzzuständen eine bevorzugte Therapieoption darstellen.

Durch die lokale Applikation von NSAR werden im Blut nur sehr niedrige Konzentrationen des Wirkstoffes gemessen, während die Konzentrationen im Muskelgewebe sogar höher als bei der oralen Applikation ausfallen (4). Da die Schmerzreduktion bei lokaler und oraler Applikation von NSAR vergleichbar ist (5), dürfte somit der lokale entzündungshemmende Effekt der NSAR hinsichtlich der Schmerzreduktion führend sein. Diese Feststellung deckt sich mit praktischen Er-

Zusammenfassung

Schlüsselwörter: Sportverletzung – Diclofenac Epolamin – Pflaster – topische Therapie

Die Therapie mit topischen (nicht-steroidalen Antirheumatika) NSAR ist eine etablierte Behandlungsoption bei verschiedenen Sportverletzungen. Obwohl deren Wirksamkeit in klinischen Studien nachgewiesen werden konnte, führt die Therapie mit topischen NSAR unter Praxisbedingungen jedoch nicht immer zum Erfolg. Einer der wesentlichen Gründe hierfür ist die oft verminderte Compliance der Patienten, insbesondere bedingt durch die erforderliche mehrfach tägliche lokale Applikation des Wirkstoffes. Perkutane Pflaster-Applikationssysteme müssen im Gegensatz zu Gels nur 1- bis 2-mal pro Tag angewendet werden.

Ziel dieser Anwendungsbeobachtung war es, die Wirksamkeit und Verträglichkeit eines Diclofenac Epolamin-haltigen Pflaster-Applikationssystems bei Sprunggelenksdistor-

sionen unter Praxisbedingungen in Deutschland zu evaluieren. In 9 Zentren wurden 94 Patienten über einen Zeitraum von sieben Tagen mit dem Schmerzpflaster behandelt. Nach der Behandlungsphase gaben nahezu sämtliche Patienten (98 %) Beschwerdefreiheit oder eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu Beginn an. Die Spontanschmerzen in Ruhe waren um 45 % bzw. in Bewegung um 56 % gegenüber der Aufnahmeuntersuchung signifikant reduziert. Die Patienten-Compliance wurde in 95 % der Fälle aus ärztlicher Sicht als gut bis sehr gut angegeben. Die Resultate zeigen, dass das Diclofenac Epolamin-haltige Schmerzpflaster für die Behandlung von Sprunggelenksdistor-sionen in der ärztlichen Praxis geeignet ist. Die einfache Pflaster-Applikation verbessert die Compliance der Patienten.



Summary

Keywords: sport injury – Diclofenac Epolamine – plaster– topical therapy

Topical Treatment of Sport Injuries: What is New in Practice in Germany?

Topical therapy with NSAID's is a well accepted treatment for sport injuries. Although efficacy of topical treatment has been demonstrated in several clinical studies, the therapy with topical gels containing NSAID's does not always provide satisfactory results in the medical practice, because patients' compliance is reduced due to the high amount of daily applications. Percutaneous plaster application-systems in contrast have to be applied only 1-2 times per day. The goal of this observational study was therefore to assess the efficacy and safety of the Diclofenac Epolamine plaster in the treatment of ankle sprains under me-

dical practice conditions in Germany.

Nine centres recruited a total of 94 patients with ankle sprains which were treated for a week with the plaster. After the one week treatment almost all patients (98 %) were pain free or had a significant improvement in pain compared to baseline. Pain at rest and movement were significantly reduced by 45 % and respectively 56 % compared to baseline. Patients' compliance was judged as "good" or "very good" in 95 % of the cases. The results show that the Diclofenac Epolamine plaster is appropriate for the treatment of ankle sprains under practical conditions. The ease of use with only 1-2 applications per day improves patients' compliance.

fahrungen, wonach die lediglich zentral wirksamen Schmerzmittel, wie z.B. Paracetamol, eine geringere Wirksamkeit im Vergleich zu den lokal wirksamen NSAR aufweisen (6).

Unter kontrollierten Bedingungen in klinischen Studien bestehen meistens besonders günstige Voraussetzungen, insbesondere auch im Hinblick auf die Patienten-Compliance, welche jedoch im Praxisalltag kaum reproduzierbar sind. Daher führt die Therapie mit topischen

NSAR unter Praxisbedingungen nicht immer zum Erfolg, da durch die Notwendigkeit einer mehrmaligen topischen Applikation (4- bis 6-mal pro Tag) eines Gels die Compliance der Patienten eingeschränkt ist. Eine gute Compliance, basierend auf einem einfachen Applikationssystem, ist aber bekanntlich ein wesentlicher Faktor für eine erfolgreiche Therapie (7). Misserfolge infolge mangelnder Compliance sind aber auch in klinisch kontrollierten Studien

mit topischen Gel-Applikationen nicht auszuschließen (8).

Perkutane (Pflaster) Applikationssysteme wie das Diclofenac Epolamin-haltige Pflaster* enthalten in ihrer Gelmatrix so viel gelösten Wirkstoff, dass dieser über mehrere Stunden konstant und in ausreichender Menge an das darunterliegende Gewebe per Diffusion abgegeben wird. Auf diese Weise muss dieses Pflaster nur 1- bis 2-mal pro Tag appliziert werden (9). Die Wirksamkeit dieses Pflaster-Applikationssystems ist in mehreren klinischen doppelblind-randomisierten Studien nachgewiesen worden, sowohl bei akuten Schmerzen, z. B. bei Sprunggelenksverstauchungen (10) oder Epikondylitiden (11), als auch bei chronischen Schmerzen, z.B. der Kniegelenksarthrose (12). Die Schmerzreduktionen in den verschiedenen Indikationen liegen bei leichteren Verletzungen, welche nur über einen Zeitraum von sieben Tagen behandelt wurden, bei rund 90 %, während bei schwereren Fällen, wie Epikondylitiden oder Arthroseschmerzen, die Schmerzreduktion bei 50 bis 60 % versus Baseline liegt.

In Deutschland ist dieses Pflaster-Applikationssystem* seit Ende 2008 erhältlich. Eine bislang ungeklärte Frage zur Anwendung des Pflasters liegt in dessen Eignung unter Praxisbedingungen, in denen der Patient, anders als unter klinisch kontrollierten Verhältnissen, nicht engmaschig kontrolliert wird.

Ziel dieser Anwendungsbeobachtung (AWB) war es daher, die Wirksamkeit und Verträglichkeit des Diclofenac Epolamin-haltigen Schmerzpfisters in der Behandlung von Sprunggelenksdistorsionen unter ärztlichen Praxisbedingungen in Deutschland im Rahmen einer AWB zu evaluieren.

*Flector® Schmerzpflaster, IBSA Institut Biochimique SA

Patienten und Methoden

Die Anwendungsbeobachtung (AWB) fand im Institut für Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule Köln sowie in 8 weiteren Zentren in Deutschland statt. Vorgesehen war die Rekrutierung von insgesamt etwa 100 Patienten im Zeitraum von Juli 2009 bis Februar 2010. Diese Anwendungsbeobachtung stand im Einklang mit dem Entwurf der „Gemeinsamen Empfehlungen des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte und des Paul-Ehrlich-Instituts zur Planung, Durchführung und Auswertung von Anwendungsbeobachtungen“ (13, 14). Männliche oder weibliche Patienten mit einer akuten und schmerzhaften Sprunggelenksdistorsion Grad I bis II, welche bereit waren, die Fragen des Beobachtungsbogens zu beantworten und welche das schriftliche Einverständnis gegeben hatten, wurden eingeschlossen.

Nicht an der AWB teilnehmen durften Patienten mit bekannter Überempfindlichkeit oder Allergie gegen die Inhaltsstoffe der Studienmedikation, mit atopischen Ekzemen, lokalen Hauterkrankungen an der Applikationsstelle, mit Gerinnungsstörungen, mit begleitender unkontrollierter Einnahme entzündungshemmender Medikamente oder Analgetika, mit vorliegenden klinisch bedeutenden Erkrankungen sowie Schwangere und Stillende.

In der AWB waren eine Aufnahmevisite (erster Termin) und eine Abschlussuntersuchung nach sieben Tagen vorgesehen. Im Beobachtungsbogen des Arztes wurde vor und nach der Behandlung das spontane Schmerzempfinden sowohl in Ruhe als auch in Bewegung anhand einer Visuellen Analogskala (VAS 0 – 100 mm) gemessen. Zudem wurden im Beobachtungsbogen die demografischen Daten der Patienten, deren Anamnese und Begleiterkrankungen erfasst.

Die Beurteilung der Verbesserung wurde anhand der Befragung der Patienten in einer semiquantitativen 4-Punkte-Skala (völlige Beschwerdefreiheit – deutlich verbessert – nicht verbessert – verschlechtert) festgehalten. Die globale Beurteilung der Wirksamkeit wurde ebenfalls durch die Befragung der Patienten am Ende der Behandlungsperiode anhand einer semiquantitativen 4-Punkte-Skala (sehr gut – gut – mäßig – schlecht – nicht anwendbar) protokolliert.

Die globale Bewertung der Verträglichkeit wurde anhand einer semiquantitativen 4-Punkte-

Skala (sehr gut – gut – mäßig – schlecht – nicht anwendbar) am Ende der Studie sowohl vom Patienten als auch vom Arzt zu Protokoll gegeben. Alle unerwünschten Arzneimittelnebenwirkungen wurden im Beobachtungsbogen erfasst. Die statistische Auswertung aller erhobenen Daten erfolgte mittels deskriptiver statistischer Verfahren. In den Abbildungen sind die Mittelwerte und Standardfehler dargestellt. Die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Mittelwerten wurden anhand des Student's t-Test für gepaarte Werte ermittelt.

Tab. I: Charakteristika der Verletzungen, deren Lokalisation, die angewandten Begleitmaßnahmen sowie Anzahl und Dauer der Anwendungen des Pflasters bei den Patienten. Die Werte in der Tabelle stellen jeweils den Mittelwert und die Standardabweichung dar.

Art der Verletzung	Zerrung	55.3 %
	Verrenkung	18.1 %
	Verstauchung	25.5 %
	Keine Angabe	1.1 %
Lokalisation	Rechtes Sprunggelenk	54.3 %
	Linkes Sprunggelenk	45.7 %
Anzahl Pflaster Anwendungen	1 Pflaster / Tag	79.6 %
	2 Pflaster / Tag	20.4 %
Durchschnittliche Dauer der Anwendung	5.16 ± 2.24 Tage	
Begleitende Maßnahmen	Eiskompressen	25.8 %
	Ruhigstellung	26.9 %
	Stützverband	52.7 %
	Gehhilfe	2.2 %
Begleiterkrankungen	Hypertonie	10.6 %
	Schilddrüsenerkrankungen	4.2 %
	HCP	3.9 %
	Hyperurikämie	3.9 %
	Hypercholesterinämie	2.1 %

Resultate

Es konnten insgesamt 94 Patienten rekrutiert werden. Die Verteilung der Patienten auf die einzelnen Zentren war homogen. Durchschnittlich wurden pro Zentrum etwas mehr als 10 Patienten eingeschlossen. Die Verteilung der Geschlechter war ebenfalls homogen, 52 % männlich und 48 % weiblich. Das Al-

ter der Patienten lag bei 44 ± 17 Jahren, die Größe bei 175 ± 11 cm und das Gewicht bei 76 ± 13 kg im Mittel. Die Schmerzen in Ruhe waren im Durchschnitt bei der Aufnahmeuntersuchung bei 33.7 ± 2.9 mm (VAS), während die Spontanschmerzen in Bewegung bei 59.9 ± 2.4 mm in der Visuellen Analogskala lagen. In Tabelle I sind weitere Einzelheiten zu den Patienten zu ent-

nehmen, insbesondere die Art der Verletzung, die Häufigkeit und Dauer der Anwendung des Schmerzpfisters (Tab. I). In 80 % der Fälle wurden die Schmerzen mit nur einer Pflaster-Applikation pro Tag behandelt. Ein Stützverband war in knapp mehr als 50 % der behandelten Fälle zur Anwendung gekommen, während andere Hilfsmittel, wie Eiskühlungen oder unbedingte Ruhigstellung in weniger als 1/3 der Fälle notwendig wurde. Begleiterkrankungen waren in dieser Altersgruppe relativ häufig anzutreffen (Tab. I).

Die Spontanschmerzen in Bewegung reduzierten sich signifikant ($p < 0.001$) in der einwöchigen Therapie mit dem Schmerzpfister um rund 60 % im Vergleich zur Aufnahmeuntersuchung (Abb. 1). Die Spontanschmerzen in Ruhe gingen in der einwöchigen Therapie um rund 45 % zurück von 33.7 ± 2.9 auf 12.6 ± 1.6 mm in der Visuellen Analogskala ($p < 0.001$).

Nach der 7-tägigen Behandlungsphase gaben nahezu sämtliche Patienten (98 %) Beschwerdefreiheit oder eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu Beginn an (Abb. 2). Die Wirksamkeit von Seiten der Ärzte wurde in über 80 % der Fälle als gut bis sehr gut beurteilt (Abb. 3). Die Aussagen der Patienten in Bezug zur Wirksamkeit deckten sich größtenteils mit denjenigen des Arztes, wonach 30.1 %, 54.8 %, 12.9 % und 2.2 % der Patienten die Behandlung mit dem Pflaster respektiv als sehr gut, gut, mäßig und schlecht einstufen.

Die Verträglichkeit des Pflasters wurde in 91 % der Fälle von den Patienten als gut bis sehr gut beurteilt. Nur in 9 % der Fälle wurde eine mäßige Verträglichkeit von Seiten der Patienten zum Ausdruck gebracht. Von Seiten des Arztes war die Verträglichkeit in 88 % der Fälle als sehr gut bis gut beurteilt worden.

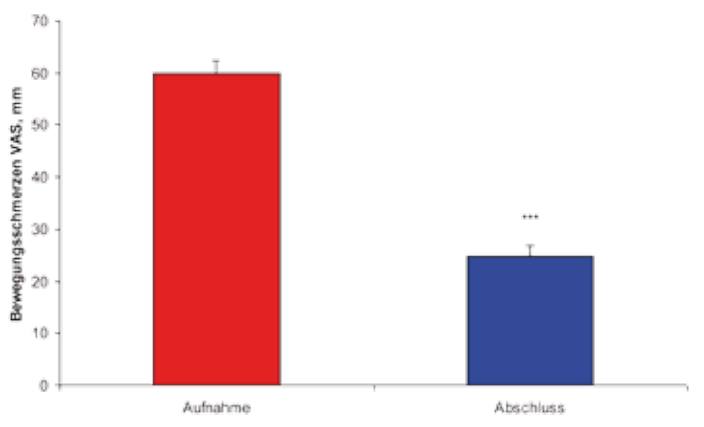


Abb. 1: Bewegungsschmerzen vor und nach einer einwöchigen Behandlung mit dem Diclofenac-Pflaster-Applikationssystem bei akuten schmerzhaften Sprunggelenksverstauchungen. ***signifikant kleiner im Vergleich zur Aufnahme, $p < 0.001$

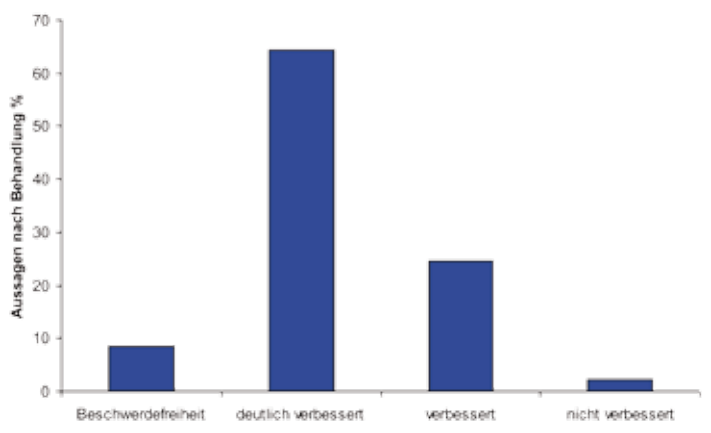


Abb. 2: Beurteilung der Wirksamkeit von Seiten der Patienten nach einer einwöchigen Behandlung mit dem Diclofenac-Pflaster-Applikationssystem.

Das in der Verpackung mitgelieferte elastische Fixiernetz zur besseren Fixation des Pflasters im Bereich der Gelenke wurde in 27 % der Fälle verwendet, während in 72 % der Fälle das Fixiernetz nicht benutzt wurde (1 % keine Angabe). Während der Behandlungsphase wurden für keinen der Patienten unerwünschte Ereignisse oder eine Schwangerschaft dokumentiert. Die Bewertung der Patienten-Compliance durch den Arzt wurde in 95 % der Fälle als gut bis sehr gut angegeben (Abb. 4). Über 70 % der Patienten nahmen während der Behandlungsphase keine Begleitmedikation, während 18 % bzw. 5 % der Patienten ein oder zwei Medikamente einnahmen. Nur vier Patienten waren auf die gleichzeitige Einnahme von mehr als drei Medikamenten angewiesen.

Diskussion

Topische NSAR gehören seit vielen Jahren zu den etablierten therapeutischen Optionen bei akuten und chronischen Schmerzen. Die Wirksamkeit der topischen NSAR unter Praxisbedingungen wird jedoch immer wieder in Frage gestellt. Neuere Meta-Analysen klinischer Studien haben aber belegen können, dass die topische Applikation von NSAR bei akuten und chronischen Schmerzen wirksam und vor allem sicher ist (1, 3). Patienten, welche in klinischen Studien behandelt werden, werden in der Regel engmaschig durch das Klinikpersonal überwacht, so dass damit meistens eine hohe Therapietreue gewährleistet wird.

Im Praxisalltag lassen sich jedoch solche engmaschigen Kontrollen kaum realisieren, so dass für den behandelnden Arzt in der Praxis eine präzise Beurteilung der Wirksamkeit und Sicherheit eines topischen NSAR oft nicht möglich ist. Unter Praxisbedingungen ist die Compliance der Patienten häufig nur so

lange hoch, wie die Schmerzen akut sind, und vermindert sich bei der ersten Abschwächung der Symptome.

Die lokale Applikation eines NSAR ist ein typisches Beispiel hierfür, indem die Resultate aus kontrollierten klinischen Studien von Erfahrungen in der Praxis deutlich auseinander divergieren. Von daher ist die Erhebung von Daten hinsichtlich Wirksamkeit, Verträglichkeit und Compliance unter weniger streng kontrollierten Bedingungen, wie zum Beispiel bei AWBs, sinnvoll und notwendig, da sie die Verhältnisse im Praxisalltag reflektieren und so die praktische Relevanz der Medikation in den Vordergrund stellen.

Die Resultate dieser AWB zeigen, dass ein innovatives Pflaster-Applikationssystem mit Diclofenac Epolamin die Anforderungen an eine effiziente Behandlung für akute Schmerzen auch unter Praxisbedingungen in vollem Umfang erfüllt. Nach der Behandlungsphase gaben nahezu sämtliche Patienten (98 %) Beschwerdefreiheit oder eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu Beginn an.

Die Spontanschmerzen in Ruhe waren um 45 % bzw. in Bewegung um 56 % gegenüber der Aufnahmeuntersuchung signifikant reduziert. Die Patienten-Compliance wurde in 95 % der Fälle aus ärztlicher Sicht als gut bis sehr gut angegeben.

Das Pflaster besteht aus einer selbsthaftenden Gelmatrix, in welche der Wirkstoff Diclofenac Epolamin (180 mg) homogen über eine Fläche von 140 cm² verteilt ist. Die Menge an Wirkstoff reicht für die Abgabe über einen Zeitraum von 12 oder sogar 24 Stunden (9), d. h. es ist lediglich eine ein- bis zweimal tägliche Applikation erforderlich. Der Wirkstoff wird kontinuierlich an die verletzte und entzündete tiefer liegenden Gewebsstrukturen abgegeben, wobei die Penetration des Wirkstoffes bis in eine Tiefe von ca. 3 cm im Muskelgewebe nachge-

wiesen werden konnte (15). Mit der Pflaster-Applikation, welche die mehrmalige Gel-Applikation ersetzt, lässt sich somit offenbar nicht nur die Compliance der Patienten, sondern auch die Wirksamkeit gegenüber einem NSAR-Gel verbessern, wie dies in einer kontrollierten und randomisierten Vergleichsstudie gezeigt worden ist (16).

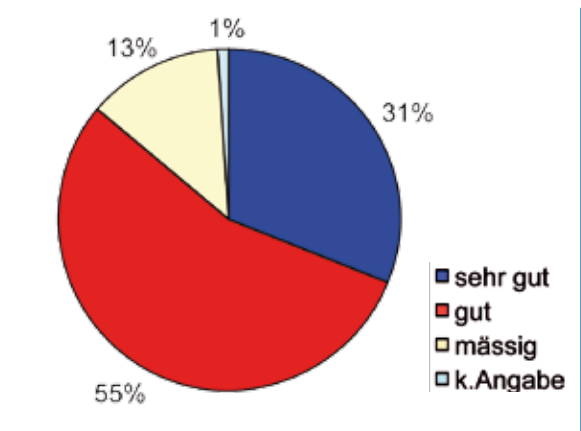


Abb. 3: Beurteilung der Wirksamkeit von Seiten des Arztes nach einer einwöchigen Behandlung mit dem Diclofenac-Pflaster-Applikationssystem.

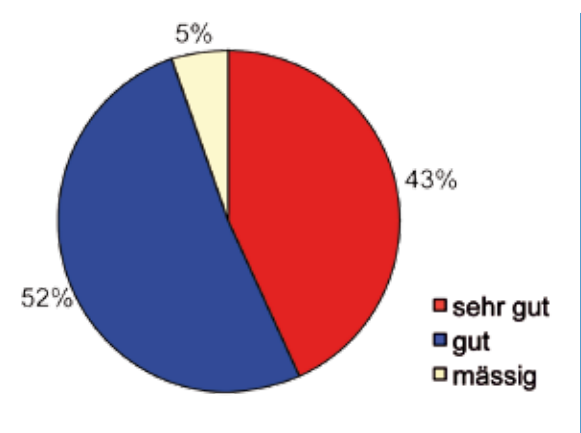


Abb. 4: Beurteilung der Compliance am Ende der einwöchigen Therapie mit dem Diclofenac-Pflaster-Applikationssystem durch den Arzt.

In dieser AWB bestätigte sich die Wirksamkeit des Pflaster-Applikationssystem unter nicht kontrollierten Praxisbedingungen. Die am Modell der Sprunggelenksverstauchung gemessene Schmerzreduktion liegt in einer vergleichbaren Größenordnung, die auch in kontrollierten klinischen Studien erzielt wurde (10). Wie schnell die Schmerzreduktion unter den gegebenen Praxisbedingungen eintritt, wurde in der AWB nicht gemessen, obwohl bekannt ist, dass schon bereits nach ca. einer Stunde nach der Erstapplikation eine signifikante Schmerzreduktion im kontrollierten Versuch eintritt (10). Die Wirksamkeit ist zudem ausschließlich lokal begrenzt, wie dies eine neuere spezifische Untersuchung ergeben hat (17), d. h. dass die Schmerzreduktion nur unmittelbar an der Applikationsstelle erzielt werden kann. Eine Verteilung des Wirkstoffes über die Blutbahn und somit eine sekundäre sys-

temisch zentrale Hemmung der Prostaglandinsynthese ist somit auszuschließen. Das Pflaster-Applikationssystem kann in einer Dosierung von 1 bis 2 Pflastern pro Tag angewendet werden. Aus den in dieser AWB erhobenen Daten geht hervor, dass der überwiegende Teil der Patienten die Schmerzen mit der Applikation von nur einem Pflaster behandelt hat. Nur ca. 20 % der Patienten haben angegeben, zwei Pflaster pro Tag verwendet zu haben. Dies steht in Einklang mit den Erfahrungen aus kontrollierten klinischen Studien (10), wonach Sprunggelenksverstauchungen lediglich mit nur einem Pflaster pro Tag behandelt werden können. Schwerere oder auch länger andauernde Schmerzen, wie zum Beispiel bei Tendinopathien, können über eine längere Zeit mit je zwei Pflastern pro Tag behandelt werden (11). In der Schweiz, wo das Pflaster-Applikationssystem seit Jahren

verfügbar ist, wird es auch zur Behandlung von chronischen Schmerzen, z.B. bei der Kniegelenksarthrose eingesetzt (12). Die erzielbare Schmerzreduktion bei Epikondylitis oder Kniegelenksarthrose liegt bei einer Therapiedauer von zwei Wochen bei 50 bis 60 % im Vergleich zu Beginn der Behandlung. Die AWB hat indessen auch ergeben, dass bei mehr als der Hälfte der mit der Pflaster-Applikation behandelten Patienten zusätzlich auch ein Stützverband verordnet wurde, wohingegen weniger als ein Drittel eine Eiskühlung einsetzten. Diese Beobachtung erklärt, weshalb im Fragebogen der AWB relativ wenige Angaben bezüglich der Nutzung des in der Packung beiliegenden elastischen Netzstrumpfes gemacht wurden. Im praktischen Notfall, ohne ärztliche Unterstützung, ist dieses elastische Fixiernetz jedoch von Bedeutung, gerade an Stellen, wie Sprung- oder Kniegelenk, wo das elastische Fixiernetz auch bei Bewegungen für optimalen Halt des Pflasters sorgt. Die Applikation des Pflasters unter dem Fixiernetz hat ergänzend noch den positiven Effekt, dass durch die Okklusion der betroffenen Stelle dank erhöhter Wärmebildung und Durchblutung die Diffusion des Wirkstoffes vom Pflaster in die Haut und in die Tiefe des Gewebes zusätzlich gefördert wird (IBSA data on file). Die Gefahr einer Überdosierung besteht jedoch nicht, denn die erreichten Blutkonzentrationen liegen, auch unter einem Verband, immer noch in der Streubreite einer topischen NSAR-Applikation (9). Die angegebene Dauer der Therapie von durchschnittlich mehr als fünf Tagen spricht für eine hohe Akzeptanz des Pflasters seitens der behandelten Patienten. Die sehr gute Beurteilung der Compliance in dieser AWB durch den Arzt stützt diese Einschätzung. In keinem Fall wurden zudem Nebenwirkungen beim Tragen des Pflas-



Abb. 5: Praktische Anwendung des innovativen zweischichtigen Wirkstoffpflasters in Ergänzung des PECH-Schemas bei akuten Sportverletzungen.

ters dokumentiert. In den kontrollierten klinischen Studien wird bei diesem Pflaster-Applikationssystem eine Frequenz von 2 % leichten kutanen Nebenwirkungen angegeben (12).

Die Aussagen bezüglich der Wirksamkeit von Seiten des Arztes (Abb. 3) und des Patienten stehen in Einklang mit den gemessenen Schmerzreduktionen (Abb. 1) sowie den Aussagen bezüglich der Wirksamkeit (Abb. 2) am Ende der einwöchigen Behandlungszeit. Auch die in kontrollierten klinischen Studien gemessenen Werte bei der Behandlung von Sprunggelenksverstauchungen dokumentieren eine vergleichbare Wirksamkeit (10).

Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass das untersuchte Diclofenac-Pflaster-Applikationssystem eine sichere topisch wirksame und einfach anwendbare innovative Therapieoption bei akuten Sprunggelenksdistorsionen auch unter Praxisbedingungen darstellt.

Danksagung

Wir danken allen Prüfarzten, namentlich Dr. med. Helmut Pabst, Dr. med. Heinz Lohrer, Dr. med. Marco Kettrukat, PD. Dr. med. Jürg Petermann, Dr. med. Gerhard Schöppe, Dr. med. Andreas Blume, Dr. med. Sven Authorsen, Dr. med. Torsten Kremer und Dr. med. Hanns-Dietrich Rahn für die aktive Rekrutierung und Behandlung der Patienten. Wir danken außerdem auch Frau Melanie Bungert, Frau Diana Pryk, Frau Heike Opitz und Herrn Karol Plottke für die engagierte Mitarbeit bei der Durchführung der Anwendungsbeobachtung.

Literatur

1. Moore RA, Tramer MR, Carroll D et al.: Quantitative systematic review of topically applied non-steroidal anti-inflammatory drugs. *BMJ* 316 (7128): (1998) 333-338.
2. Mason L, Moore RA, Edwards JE et al.: Topical NSAIDs for acute pain: a meta-analysis. *BMC Fam Pract* 5: 10, 2004.
3. Jordan KM, Arden NK, Doherty M et al.: EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 62(12): (2003) 1145-1155.
4. Brunner M, Dehghanyar P, Seigfried B. et al.: Favourable dermal penetration of diclofenac after administration to the skin using a novel spray gel formulation. *Br J Clin Pharmacol* 60(5): (2005) 573-577.
5. Tugwell PS, Wells GA, Shainhouse JZ.: Equivalence study of a topical Diclofenac solution (Pennsaid) compared with oral Diclofenac in symptomatic treatment of osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *J Rheumatol* 31: (2004) 2002-2012.
6. Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW et al.: OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis part III: changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis and Cartilage* 18: (2010) 476-499.
7. Atreja A, Bellamy N, Levy SR.: Strategies to enhance patient adherence: making it simple. *MedGenMed*. 16; 7(1):4, 2005.
8. Ottlinger B, Gümör B, Michel BA et al.: Efficacy and safety of eltenac gel in the treatment of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 9(3): (2001) 273-280.
9. Assandri A, Canali S, Giachetti C.: Local tolerability and pharmacokinetic profile of a new transdermal delivery system, diclofenac hydroxyethylpyrrolidone plaster. *Drugs Exptl Clin Res* 19(3): (1993) 89 - 95.
10. Yanchick J, Magell M, Bodie J et al.: Time to significant pain reduction following DETP application vs placebo for acute soft tissue injuries. *Curr Med Res Opin* 26(8): (2010) 1993-2002.
11. Jenoure PJ: Flector Tissugel: efficacy in patients with epicondylitis. *J Traumatol Sport* 20: (2003) 1S10-1S14.
12. Brühlmann P, de Vathaire F, Dreiser RL et al.: Short-term treatment with topical Diclofenac epolamine plaster in patients with symptomatic knee osteoarthritis: pooled analysis of two randomized clinical studies. *Curr Med Res Opin* 22(12): (2006) 2429-2438.
13. „Empfehlungen zur Planung, Durchführung und Auswertung von Anwendungsbeobachtungen“ des Bfarm vom 12. November 1998, Bundesanzeiger 04. 12. 1998.
14. Gemeinsame Empfehlungen des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte und des Paul-Ehrlich-Instituts zur Planung, Durchführung und Auswertung von Anwendungsbeobachtungen“, Entwurfsfassung vom 9. Mai 2007 zur Kommentierung durch die Fachöffentlichkeit.
15. Affaitati G, Vecchiet F, Lenza R et al.: Effects of topical diclofenac (DHEP plaster) on skin, subcutis and muscle pain threshold in subjects without spontaneous pain. *Drugs Exp Clin Res* 27(2): (2001) 69-76.
16. Rosenthal M, Bahous I: A controlled clinical study on the new topical dosage form of DHEP plasters in patients suffering from localized inflammatory diseases. *Drugs Eptl Clin Res* 19(3): (1993) 99-105.
17. Petersen B, Rovati S.: Diclofenac epolamine (Flector) patch: evidence for topical activity. *Clin Drug Investig* 29(1): (2009) 1-9.

Anschrift für die Verfasser:

Prof. Dr. med. H.-G. Predel
 Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin
 Am Sportpark Müngersdorf 6
 D-50933 Köln
 E-Mail: predel@dshs-koeln.de

Leserbrief vom 6. Oktober 2011

Betreff:
Orthopädische Praxis 9/2011
Schwerpunkt Schulter

Im aktuellen Heft erscheint je ein Beitrag zur „Therapie des subcoracoidalen Impingement-Syndroms der Schulter“ von M. v. Knoch und W. Schultz und zur „Retrospektiven Überprüfung des funktionellen Outcome nach Rotatorenmanschettennaht bzw. subacromialer Dekompression bei Rotatorenmanschettenruptur von Patienten im Arbeitsleben“ von T. Schultz.

Es fällt mir auf, dass in keinem der beiden Artikel auf die biofunktionellen Ursachen des sich im Laufe des Lebens entwickelnden humeroakromialen bzw. humerocoracoidalen Impingements eingegangen wird

und die sonographische Funktionsanalyse der Schulter als Diagnostikum mit keinem Wort Erwähnung findet. Im ersten Artikel wird zwar festgestellt, dass primär konservativ vorgegangen werden sollte — die zivilisations- und arbeitstechnisch sich entwickelnde habituelle Schulterprotraktion und Humerus-Cranialisierung wird in ihrer ursächlichen Bedeutung aber nicht genannt. Auf die diversen (lukrativen?) Operationsmöglichkeiten und -techniken und deren Ergebnisse wird dagegen ausführlich eingegangen. Wie bereits mehrfach beschrieben (*) können die den o.g. Veränderungen zugrunde liegenden habituellen Funktionsstörungen sonographisch bereits im Frühstadium nachgewiesen und konservativ therapiert werden,

bevor manifeste Beschwerden und dauerhafte strukturelle Schädigungen eintreten. Dies ist von entscheidender epidemiologischer Bedeutung! Die aktuelle „Zivilisationsseuche“ humeroakromiales- oder humerocoracoidales Impingement wird sich nicht ansatzweise operativ, sondern bestenfalls präventiv und konservativ eindämmen lassen. Letztere Problemlösung ist aber offensichtlich mit der Entwicklung der Orthopädie zur Orthotomie in den Hintergrund gesundheitspolitischer und medizinwirtschaftlicher Überlegungen getreten.

Dr. med. Norbert M. Hien
Arzt für Orthopädie und Unfallchirurgie
Friedrichshafener Str. 11
81243 München



Stellungnahme zum Leserbrief vom 6. Oktober 2011

Wir danken Herrn Kollegen Dr. Hien für die kritische Rezeption unseres Beitrages zur „Therapie des subcoracoidalen Impingementsyndroms der Schulter“. Herr Kollege Dr. Hien äußert sich im Zusammenhang mit den beiden in der Septemбераusgabe der Orthopädischen Praxis erschienenen Artikeln zur Schulter insbesondere zu drei Punkten kritisch:

1. Die biofunktionellen Ursachen der genannten Erkrankung würden nicht behandelt.
2. Die sonographische Funktionsanalyse würde nicht erwähnt.
3. Schulteroperationen würden in stark zunehmender Zahl durchgeführt.

Wir stimmen mit Herrn Kollegen Dr. Hien darin überein, dass hier hochinteressante Fragestellungen vorliegen und sicherlich Forschungsbedarf besteht. Der von uns verfasste Beitrag befasst sich mit dem subcoracoidalen Impingement als differentialdiagnostisch relevante Erkrankung bei vorderem Schulterschmerz. Dies ist im

Vergleich zum subacromialen Impingement eine seltenere Diagnose. Die Eingabe von „Coracoid“ und „Impingement“ bei PubMed ergibt tagesaktuell 80 Treffer. Die Mehrzahl der Artikel beschäftigt sich mit der bildgebenden Diagnostik zum subcoracoidalen Impingement oder der operativen Therapie. Nach unserem Kenntnisstand beschäftigt sich leider keine Arbeit, welche in PubMed gelistet ist, schwerpunktmäßig mit den biofunktionellen Ursachen des subcoracoidalen Impingements. Die Eingabe der Suchwörter „Coracoid“, „Impingement“ und „Ultrasound“ ergibt drei Treffer. Ein Artikel (Tracy MR et al.: J Ultrasound Med. 2010 Mar; 29 (3): 337-41) beschäftigt sich mit der statischen Messung des coracohumeralen Intervalls. In dieser Arbeit wird allerdings die Sonographie nicht als Methode zur Indikationsstellung einer Coracoplastik bei subcoracoidalem Impingement validiert. Die Eingabe der Suchwörter „Coracoid“, „Impingement“ und „conservative“ ergibt fünf Treffer. Von diesen fünf Treffern beschäftigt sich lediglich ein Fallbericht (Schöffel V

et al.: Wilderness Environ Med. 2011 Jun; 22 (2): 126-9) mit der konservativen Behandlung eines Patienten mit subcoracoidalem Impingement. Hinsichtlich der von Herrn Kollegen Dr. Hien angestoßenen Diskussion der stark zunehmenden Anzahl von Schulterarthroskopien lässt sich sagen, dass eine Schulterarthroskopie aufgrund eines subcoracoidalen Impingements mit dann folgender Coracoplastik selten durchgeführt wird. Die Anzahl der Coracoplastiken bei subcoracoidalem Impingement liegt schätzungsweise unter 1% aller in Deutschland durchgeführten Schulterarthroskopien. Über mögliche Steigerungszahlen – wie etwa bei der operativen Therapie des subacromialen Impingements – gibt es nach unserem Kenntnisstand keine Angaben in der wissenschaftlichen Literatur.

Für die Autoren:

PD Dr. med. Marius von Knoch
Klinik für Orthopädie und Endoprothetik, Schulterzentrum
Klinikum Bremerhaven Reinkenheide gGmbH
Postbrookstrasse 103
27574 Bremerhaven



Pflicht des Patienten zu nicht leichter und nicht gefahrloser Revisionsoperation

**Rechtsanwalt
Christoph Osmialowski,
Karlsruhe**

Einleitung

Wenn es zu einem Behandlungsfehler kommt, ist dies für den Arzt unangenehm genug. Steht der Behandlungsfehler zweifelsfrei fest, bleibt nur noch die Regulierung durch die Haftpflichtversicherung. Noch unangenehmer wird es jedoch, wenn der Patient sich einer Revisionsoperation verweigert und den aus dieser Verweigerung bzw. der Verspätung der Revisionsoperation resultierenden Schaden ebenfalls von dem Arzt ersetzt verlangt. Es stellt sich die Frage, inwiefern der Patient zu einer Revisionsoperation verpflichtet werden kann, um weitere Schadensersatzforderungen zu vermeiden.

Bisherige Rechtsprechung

Nach bisheriger Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs muss sich der von einem Behandlungsfehler betroffene Patient einer zumutbaren Revisionsoperation zur Beseitigung seiner körperlichen Beeinträchtigung unterziehen. Verweigert er diese Revisionsoperation, kann er für die hieraus resultierenden Folgen keine Schadensersatzansprüche gegen den Arzt geltend machen. Zumutbar ist die Revisionsoperation jedoch für den Patienten nur dann, wenn sie einfach und gefahrlos ist, keine besonderen Schmerzen bereitet und eine sichere Aussicht auf Heilung und wesentliche Besserung bietet. Die Voraussetzungen hat der Arzt nachzuweisen¹.

Diese so genannte „Schadensminderungspflicht“ des Patienten wurde vom BGH in weiterer Rechtsprechung reduziert: Kann ein Kassenpatient wegen erheblicher Schmerzen keinen Arzt seines Vertrauens finden, der die Revisionsoperation zu den Sätzen der vertragsärztlichen Vergütung übernimmt, verletzt der Patient seine Schadensminderungspflicht nicht, wenn er die Revisionsoperation als Privatpatient beim Arzt seines Vertrauens durchführen lässt und diese Kosten von dem Arzt verlangt, der durch seinen Behandlungsfehler die Revisionsoperation erforderlich gemacht hat².

In einem weiteren Fall wurde die Schadensminderungspflicht jedoch über die genannten Grundsätze des BGH hinaus erweitert: Wenn durch den Behandlungsfehler keine neue Schädigung verursacht, sondern lediglich eine Grunderkrankung behandlungsfehlerhaft nicht beseitigt wurde, hat sich der Patient einer gleichartigen oder gleich erfolgversprechenden Operation (die unter Umständen nicht lediglich einfach und gefahrlos ist) zu unterziehen. Andernfalls kann er von dem Arzt für weitere Folgen keine Ersatzleistungen fordern³.

Entscheidung des Oberlandesgerichts Koblenz vom 26.9.2011

Das Oberlandesgericht Koblenz hat nun in einer aktuellen Entscheidung vom 26.9.2011 (Az. 5 U 776/11) die Pflichten des Patienten in folgenden Grundsätzen weiter konkretisiert:

1. „Eine nicht einfache und gefahrlose Revisionsoperation kann gleichwohl zumutbar und ihr Unterlassen ein Verstoß gegen die Schadensminderungspflicht sein, wenn der Patient einen anderen Eingriff durchführen lassen möchte, der erheblich schwieriger und risikoreicher ist (Vollprothese statt zweiter Kreuzbandersatzplastik).“
2. „Der jahrelange Aufschub eines erfolgversprechenden Zweiteingriffs aus Beweisicherungsgründen ist ein Verstoß gegen die Schadensminderungspflicht, wenn der haftungsrelevante Befund durch bildgebende Verfahren oder in sonstiger Weise hinreichend gesichert erscheint.“

Zum Sachverhalt:

Der Kläger erlitt am 8.7.2005 einen Riss des Kreuzbandes im linken Kniegelenk. Am 22.8.2005 nahm der Arzt im Krankenhaus eine Kreuzbandersatzplastik vor. Eine Fehlplatzierung des Bohrkanals für den implantierten Kreuzbandersatz führte postoperativ zu einer erheblichen Bewegungseinschränkung des Kniegelenks. Die Verantwortlichkeit von Arzt und Krankenhaus für diesen Fehler war bereits außergerichtlich anerkannt worden; die Haftpflichtversicherung hatte ein Schmerzensgeld gezahlt. Dem Kläger war dies nicht genug: Er machte weitere vermeintliche Ansprüche (Schmerzensgeld, Verdienstaufschlag, Anwaltskosten) und die Feststellung der Ersatzpflicht für weitere materielle Zukunftsschäden geltend.



Mit diesem weiter greifenden Begehren, unter anderem auf Zahlung eines Kostenvorschusses für den Einsatz eines künstlichen Kniegelenks, ist der Kläger beim Landgericht u.a. aus folgendem Grund gescheitert: Er habe ohne billigen Grund jahrelang einen ärztlich empfohlenen und erfolgversprechenden Revisionseingriff abgelehnt. Da dieser zeitnah nach dem Ersteingriff hätte durchgeführt werden können, fehle es am Zurechnungszusammenhang zwischen dem Fehler des Arztes und den Dauerfolgen, auf die der Kläger sein weiteres Schmerzensgeldverlangen stütze. In der Berufungsinstanz entgegnete der Kläger, dass ihm die Verzögerung eines Revisionseingriffs nicht anzulasten sei, da er wegen des jahrelangen Taktierens der Beklagten den vorhandenen Zustand aus Beweissicherungsgründen nicht habe ändern können.

Aus den Gründen:

Das Oberlandesgericht Koblenz erklärte das Begehren des Klägers nach weiterem Schmerzensgeld, Verdienstaufschlag und Anwaltskosten für aussichtslos und lehnte deshalb seinen Antrag auf Prozesskostenhilfe ab. Bezugnehmend auf die bisherige Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs, der grundsätzlich lediglich eine Pflicht des Patienten zur einfachen und gefahrlosen Revisionsoperation mit sicherer Aussicht auf Heilung/Besserung zu entnehmen ist, sei eine Ablehnung der Ansprüche zwar nicht frei von Bedenken. Angesichts der Besonderheit, dass der Kläger einen Kostenvorschuss sogar für die beabsichtigte Implantation eines künstlichen Kniegelenks verlangt hat, sei die Entscheidung jedoch im Ergebnis richtig.

Zum Zeitpunkt der Kreuzbandverletzung war der Kläger 34 Jahre alt. Das Kniegelenk eines derart jungen Menschen durch eine Prothese zu ersetzen, komme nur in absoluten, anders nicht zufriedenstellend lösbaren Ausnahmefällen in Betracht. Orthopäden und Unfallchirurgen würden eine prothetische Versorgung in der Regel nur bei Patienten jenseits des sechzigsten Lebensjahres erwägen. Dass im vorliegenden Fall eine tragfähige Indikation für den Eingriff bei einem solch jungen Patienten besteht, sei nicht dargetan und auch nicht zu ersehen.

Da der ohne hinreichenden medizinischen oder sonstigen Sachgrund vom Kläger beabsichtigte prothetische Ersatz des gesamten Kniegelenks weitaus tiefer greift und erheblich schwerwiegendere Risiken birgt als die empfohlene Revisionsoperation, sei nicht plausibel, aus welchem billigen Grund der Kläger das Naheliegende ablehnt, jedoch das erheblich Risikobehaftete durchführen lassen will.

Vor diesem Hintergrund sei zu Recht eine verschuldete Obliegenheitsverletzung des Klägers in dessen Weigerung zu sehen, den Revisionseingriff vornehmen zu lassen. Das darin liegende Mitverschulden bei der Schadensentwicklung schmälere den Schmerzensgeldanspruch auf dasjenige, was dem Kläger bei zeitnah durchgeführter und erfolgreicher Revisionsoperation für den dann behobenen, von Arzt und Krankenhaus zu verantwortenden Knieschaden zugestanden hätte.

Der Einwand, man habe den rundum unbefriedigenden Befund über Jahre erhalten müssen, um die Beweise zu sichern, verfange nicht. Ein fehlerhaft

platzierter Bohrkanaal nach einer Kreuzbandplastik sei röntgenologisch, erst recht jedoch durch weitere bildgebende Verfahren darstellbar. Da Aufnahmen nach der Kreuzbandplastik gefertigt wurden und der Kläger nach dem überzeugenden Beweisergebnis erster Instanz zeitnah wusste, dass weiteres untätiges Zuwarten den enttäuschenden postoperativen Befund weiter erheblich verschlimmern würde, erscheine die abwartende Haltung des Klägers nicht verständlich.

Ein weiteres Schmerzensgeld kam daher nach Auffassung des Oberlandesgerichts Koblenz nicht in Betracht.

Fazit

Die Entscheidung des Oberlandesgerichts Koblenz zeigt, dass die Schadensminderungspflicht eines Patienten, der von einem Behandlungsfehler betroffen ist, im Einzelfall sorgfältig geprüft werden muss. Es besteht die Gefahr, dass der Arzt wegen der Folgen seines Behandlungsfehlers auf Schadensersatz in Anspruch genommen wird, der in vollem Umfang nicht mehr sachgerecht ist.

Gegebenenfalls muss die Schadensminderungspflicht des Patienten zur Begrenzung der Schadensersatzverpflichtung des Arztes herangezogen werden. Hierzu hat das Oberlandesgericht Koblenz einen weiteren Aspekt festgestellt: Der Patient muss sich auch die Verweigerung einer nicht leichten und nicht gefahrlosen Revisionsoperation vorhalten lassen, wenn er zuvor den Willen zu einem noch schwereren Eingriff geäußert hat. Er darf die Revisionsoperation nicht zu Beweissicherungszwecken verweigern, wenn der Behandlungsfehler und seine Folgen ausreichend dokumentiert werden können.

Tagungen

20. bis 21. Januar 2012 in Freiburg: Freiburger Knorpeltage

Themen: 1. Einteilung & Klassifikation von Knorpelschäden; 2. Grundlagen der Behandlung von Knorpelschäden; 3. Chirurgische Techniken; 4. Evidenz & Regulation; 5. Adjuvante Therapien; 6. Freie Themen

Veranstaltungsort: Aula, Universität Freiburg, Kollegiengebäude I

Wissenschaftl. Leitung: Univ.-Prof. Dr. med. Norbert P. Südkamp, PD Dr. med. Hermann Otto Mayr, PD Dr. med. Philipp Niemeyer, Dr. med. Gian M. Salzmann

Kongress-Organisation: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, fon 0761 696 99-0, fax 0761 696 99-11, info@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.freiburger-knorpeltage.de

Online-Registrierung: www.intercongress.de

21. Januar 2012 in Nürnberg: 18. Rheuma-Winter-Symposium

Thema: Innovative Rheumachirurgie und Nachbehandlungskonsequenzen

Tagungsort: Rheuma Therapie Zentrum RTZ Nürnberg

Veranstalter: Rheuma Therapie Zentrum Nürnberg, Verein Ambulante Therapie (VAT), Gesellschaft medizinischer Assistenzberufe in der Rheumatologie e. V. (GmAR)

Moderation: Prof. Dr. med. J.-R. Kalden, Prof. Dr. med. D. Wessinghage

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

Organisation/Anmeldung: Rheuma Therapie Zentrum RTZ Nürnberg, Sekretariat – Sabine Schöllmann, Schweinauer Hauptstr. 12, 90441 Nürnberg, Tel.: 0911/9 66 17 – 218, Fax: 0911/9 66 17 35, E-Mail: sekretariat@rtz-nuernberg.de

23. bis 24. Februar 2012 in Murnau: Rekon-Tagung 2012 Murnau & Workshop humane Präparate

Veranstaltungsort:

BG-Unfallklinik Murnau, Professor-Küntscher-Str. 8, 82418 Murnau, Tel.: +49 (0)8841 48 25 55, Fax: +49 (0)8841 24 45, ursula.ostler@bgu-murnau.de, fwagner@bgu-murnau.de, www.bgu-murnau.de

Wissenschaftliche Leitung: Dr. Matthias Militz, Dr. Markus Oehlbauer, BG-Unfallklinik Murnau

Anmeldung: online unter www.conventus.de/rekon

Tagungssekretariat:

BG-Unfallklinik Murnau, Dr. F. Wagner, Dr. T. v. Stein, Ursula Ostler, Professor-Küntscher-Str. 8, 82418 Murnau, ursula.ostler@bgu-murnau.de, Tel.: +49 (0)8841 48 25 55, Fax: +49 (0)8841 24 45

23. bis 25. Februar 2012 in Berlin: Endoprothetik-Kongress Berlin 2012

Schwerpunktt Themen: Hüftendoprothetik; Knieendoprothetik; Infektionen des Hüft- und Kniegelenkes

Veranstaltungsort: Langenbeck-Virchow-Haus Berlin, Luisenstr. 58/59, 10117 Berlin (Mitte)

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. Carsten Perka, Charité Berlin, Prof. Dr. med. Thorsten Gehrke, ENDO-Klinik Hamburg, PD Dr. med. Robert Hube, OCM-Klinik München

Tagungshomepage: www.endokongress.de

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Dirk Eichelberger/Linda Winterot, Carl-Pulfrich-Str. 1, 07745 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 311 63 05, Fax: +49 (0) 3641 311 62 41, dirk.eichelberger@conventus.de, www.conventus.de

3. März 2012 in Frankfurt/Main: Symposium – Die Hüfte von A – Z

Veranstaltungsort: Westhafen Pier 1 GmbH, Rotfeder-Ring 1, 60327 Frankfurt am Main

Wissenschaftl. Organisation u. Leitung: Prof. Dr. Andrea Meurer, Ärztl. Direktorin Orthopädische Universitätsklinik Friedrichsheim gGmbH, Marienburgstr. 2, 60528 Frankfurt/Main

Organisationsleitung: Dr. Annette Heller, Pressereferentin der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim gGmbH, E-Mail: a.heller@friedrichsheim.de

Kongressorganisation u. Veranstalter der Industrieausstellung: Kongress- und MesseBüro Lentzsch GmbH, Seifgrundstr. 2, 61348 Bad Homburg, Tel.: +49 (0) 6172-6796-0, Fax: +49 (0) 6172-6796-26

8. bis 10. März 2012 in Davos: 2. International Knee Update – Mit dem Knie auf der Höhe sein

Hauptthemen: Patellofemorale Arthrose; Unikompartimentelle Arthrose; Pangenarthrose; Teil-, Total- und Revisionsendoprothetik; Workshops und Live Surgery

Veranstaltungsort: Morosani Hotels Davos, Schweizerhof-Posthotel, Promenade 50, 7270 Davos, Schweiz

Wissenschaftliche Leitung: Dr. med. Urs Munzinger, PD Dr. med. Philip Schöttle, Gelenkzentrum Zürich, Toblerstrasse 51, 8044 Zürich, Schweiz

Initiator: Gelenkzentrum Zürich, Schweiz

Veranstalter, Kongressorganisation und Fachausstellung: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, fon +49 (0)761 696 99-17, fax +49 (0)761 696 99-11, gregor.malotki@intercongress.de, www.intercongress.de

Online-Registrierung: www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.gelenkzentrum.com



10. März 2012 in Freiburg: 5. Freiburger Wundsymposium – Know-How für die Praxis 2012

Veranstaltungsort: Albert-Ludwig-Universität, Kollegiengebäude 1 (KG I), Platz der Universität 3, 79098 Freiburg im Breisgau

Veranstalter: Universitätsklinikum Freiburg

Tagungsleitung: Prof. Dr. Dr. U. T. Hopt, Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung Allgemein- und Viszeralchirurgie, Hugstetter Str. 55, 79106 Freiburg

Tagungswebsite: www.conventus.de/freiburger-wund-symposium

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Francesca Rustler, Carl-Pulfrich-Str. 1, 07745 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 311 63 43, Fax: +49 (0) 3641 311 62 43, francesca.rustler@conventus.de, www.conventus.de

16. bis 17. März 2012 in Linz: DIGEST-Meeting 2012 – "Update und quo vadis Stoßwellentherapie"

In Zusammenarbeit mit dem AK-ESWT der ÖGO, mit der ISMST und dem AKH Linz

Veranstaltungsort: Hörsaal 1, Med. Ausbildungszentrum, AKH Linz, A-4020 Linz, Krankenhausstr. 9

Anmeldung: DIGEST Büro: www.digest-ev.de, E-Mail: info@digest-ev.de, Frau Brigitte Schmitt-Tegge, Tel.: +49 (30) 88430685

Organisation: DIGEST – Deutschsprachige Internationale Gesellschaft für Extrakorporale Stoßwellentherapie, D-10707 Berlin, Kurfürstendamm 61, Tel.: +49 (30) 88430685, Fax: +49 (30) 88430663, www.digest-ev.de, E-Mail: info@digest-ev.de. Für weitere Auskünfte: *Frau Brigitte Schmitt-Tegge, Arbeitskreis für Extrakorporale Stoßwellentherapie (AK-ESWT), Prim. Dr. Vinzenz Auersperg*, Orthopädische Abteilung Landeskrankenhaus Steyr, A-4400 Steyr, Sierninger Str. 170, Tel.: +43 (50554) 66-26201, Fax: +43 (50554) 66-46200, E-Mail: vinzenz.auersperg@gespag.at, *OA Dr. Günter Hipmair*, Orthopädische Abteilung AKH Linz, A-4020 Linz, Krankenhausstr. 9, Tel.: +43 (732) 7806-73299, E-Mail: guenter.hipmair@akh.linz.at

Under auspices of the ISMST – International Society for Medical Shockwave Treatment, Office: A-4030 Linz, Ebelsberger Schlossweg 5, www.ismst.com

30. März 2012 in Stuttgart: A8 Symposium München – Ulm – Stuttgart

OSG/USG/Fußverletzungen und posttraumatische Folgezustände

Hauptthemen: I. Fußverletzung – MRT-Fuß, intraoperative Bildgebung, Weichteilmanagement/Kompartmentsyndrom II. Rund um das OSG – OSG/Pilonfrakturen, Versorgungsstrategie Pilon/OSG-Fraktur in Abhängigkeit der Knochenqualität, OD/Impingement, Arthrodesese/Prothese

III. Rück- und Mittelfuß – Calcaneus/Talus/Fußwurzelfrakturen und Luxationen, Metatarsalefrakturen, sekundäre Korrekturen/Arthrodesese IV. Mythos Porsche – Fußraumsicherheit

Tagungsort: Porsche Museum, Stuttgart-Zuffenhausen, Porscheplatz 1, 70435 Stuttgart

Veranstalter: Prof. Dr. med. Markus Arand, Ludwigsburg, Prof. Dr. med. Ulrich Liener, Stuttgart

Wissenschaftliche

Leitung: Prof. Dr. med. U. Stöckle, Tübingen,

Prof. Dr. med. F. Gebhard, Ulm,

Prof. Dr. med. P.A. Grützner, Ludwigshafen

Organisation: COCS GmbH Congress Organisation C. Schäfer, Rosenheimer Str. 145c, 81671 München, Telefon: 089 / 89 06 77 0, Telefax: 089 / 89 06 77 77, E-Mail: eva.gautsch@coocs.de, www.coocs.de

Zertifizierung: wird beantragt

4. bis 5. Mai in Wiesbaden: 2. Kongress Aktuelle Entwicklungen und Trends 2012

Veranstaltungsort: Museum Wiesbaden, Friedrich-Ebert-Allee 2, 65185 Wiesbaden

Veranstalter: ASAMI Deutschland, Gesellschaft für Extremitätenverlängerung und Rekonstruktion

Tagungsleitung: Dr. Paul Simons, Gelenkzentrum Rhein-Main, Wiesbaden

Tagungswebsite: www.gelenkzentrum-wiesbaden-kongress.de

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Sandra Gottschalg, Carl-Pulfrich-Straße 1, 07745 Jena (DE), Phone +49 (0) 3641 311 63 50, Fax +49 (0)3641 311 62 41, Sandra.gottschalg@conventus.de, www.conventus.de

10. bis 12. Mai 2012 in Berlin: 19. Jahreskongress der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) e.V.

Themen:

1. Proximale Humerusfrakturen
 - Konservative Therapie
 - Osteosynthese
 - Fraktur- und Inverse Endoprothetik
2. Schulterinstabilität
 - Weichteilpathologien
 - Knöchern Defekte
 - Endoprothetik
3. Rotatorenmanschette
 - Grundlagenforschung
 - Arthroskopische vs mini-open Techniken
 - Muskellappenplastiken und Inverse Endoprothese
4. Ellenbogen – Frakturen und Instabilitäten
 - Konservative Therapie
 - Rekonstruktive Verfahren
 - Endoprothetik
5. Freie Themen

Instruktionskurse zu den Themen:

 - Primäre und sekundäre Frozen shoulder
 - Sonographie der Schulter
 - Glenoidersatz in der Endoprothetik
 - Nachbehandlung nach Eingriffen am Schulter- und Ellenbogengelenk

OP-Pflege-Seminar

Physiotherapie-Seminar

Veranstaltungsort: Berliner Congress Center (bcc), Alexanderstr. 11, 10178 Berlin

Kongresspräsident: PD Dr. med. Markus Scheibel, Charité Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC), Klinik f. Orthopädie, Unfall- u. Wiederherstellungschirurgie, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin und Dr. med. Falk Reuther, DRK Kliniken Berlin Köpenick, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Salvador-Allende-Str. 2-8, 12559 Berlin

Kongress-Organisation/Intercongress GmbH,

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

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

Online-Registrierung: www.intercongress.de

Homepage der DVSE: www.dvse.info

15. bis 18. Mai 2012 in Bad Neustadt: Handchirurgie-Symposium Bad Neustadt 2012

Veranstaltungsort: Klinik für Handchirurgie Bad Neustadt, Salzburger Leite 1, 97616 Bad Neustadt a. d. Saale

Veranstalter: Klinik für Handchirurgie Bad Neustadt

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. Jörg van Schoonhoven, Prof. Dr. med. Karl-Josef Pommersberger, Klinik für Handchirurgie Bad Neustadt, Salzburger Leite 1, 97616 Bad Neustadt a. d. Saale

Tagungswebsite: www.conventus.de/handchirurgie

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Franziska Srp, Carl-Pulfrich-Straße 1, 07745 Jena (DE), Phone +49 (0) 3641 311 61 41, Fax +49 (0)3641 311 62 41, franziska.srp@conventus.de, www.conventus.de

8. bis 9. Juni 2012 in Suhl: 21. Thüringer Unfallchirurgisch-Orthopädisches Symposium (VLOU) 2012

Veranstaltungsort: CCS - Congress Centrum Suhl, Friedrich-König-Straße 7, 98527 Suhl

Veranstalter: VLOU - Verband leitender Orthopäden und Unfallchirurgen

Tagungsleitung: Dipl.-Med. Hans-Werner Schilling,

SRH Zentralklinikum Suhl,

Zentrum für Orthopädie, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie

Tagungswebsite: www.vlou-symposium.de (Tagungsseite in Kürze erreichbar)

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Dirk Eichelberger, Carl-Pulfrich-Straße 1, 07745 Jena (DE), Phone +49 (0) 3641 311 63 05, Fax +49 (0)3641 311 62 41, dirk.eichelberger@conventus.de, www.conventus.de

14. bis 16. Juni 2012 in Hamburg: 61. Jahrestagung der Norddeutschen Orthopäden- und Unfallchirurgenvereinigung e. V. (NOUV)

Veranstaltungsort:

Congress Center Hamburg (CCH), Am Dammtor/Marseiller Straße, 20355 Hamburg

Veranstalter:

Norddeutsche Orthopäden- und Unfallchirurgenvereinigung e. V. (NOUV e. V.)

Wiss. Leitung: Univ.-Prof. Dr. med. Christoph H. Lohmann, Universitätsklinikum Magdeburg A. ö. R., Orthopädische Universitätsklinik, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg, Tel.: +49 (0) 391 671 40 00,

Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Mittlmeier, Universität Rostock, Medizinische Fakultät, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Abteilung für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Schillingallee 35, 18057 Rostock, Tel.: +49 (0) 381 494 60 51

Tagungswebsite: www.nouv-kongress.de

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Dirk Eichelberger, Carl-Pulfrich-Str. 1, 07745 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 311 63 05, E-Mail: dirk.eichelberger@conventus.de, www.conventus.de

14. bis 16. Juni 2012 in Kassel: 15. Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e. V. (DGfW) 2012

Veranstaltungsort: Kongress Palais Kassel – Stadthalle, Holger-Börner-Platz 1, 34119 Kassel

Veranstalter: Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e. V. (DGfW)

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Hans-Martin Seipp, Technische Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Krankenhaus- und Medizintechnik, Umwelt- und Biotechnologie (KMUB), Wiesenstr. 14, 35390 Gießen

Tagungswebsite: http://kongress.dgfw-ev.de

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Francesca Rustler, Carl-Pulfrich-Str. 1, 07745 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 311 63 41, Fax: +49 (0) 3641 311 62 43, francesca.rustler@conventus.de, www.conventus.de

22. bis 23. Juni 2012 in Salzburg: 27. Jahreskongress der GOTS

Themen: 1. Extremsportmedizin

2. Meniskuschirurgie

3. Implantate und Biomaterialien
in der Sportmedizin

4. Lebensbewältigung nach Sporttrauma

5. Freie Themen

Veranstaltungsort: Salzburg Congress, Auerspergstraße 6, 5020 Salzburg, Österreich

Kongresspräsident: Dr. med. univ. Gerhard Oberthaler, Salzburg, Österreich

Wissenschaftl. Leitung: Dr. med. K. Dann, Wien (A), PD Dr. med. M. Engelhardt, Osnabrück, Dr. med. M. Krüger-Franke, München, Prof. Dr. med. S. Nehrner, Krems (A), Prof. Dr.

med. H. Schmitt, Heidelberg, Prof. Dr. med. Dr. phil. V. Valderrabano, Basel (CH)

Kongress-Organisation: Intercongress GmbH, Karlsruher Str. 3, 79108 Freiburg, fon +49 (0)761 696 99-15, fax +49 (0)761 696 99-11, gots@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.gots-kongress.org

Online-Registrierung: www.intercongress.de

14. bis 16. Juni 2012 in Düsseldorf: FOCUS CEREBRALPARESE II. Interdisziplinärer Kongress

Veranstaltungsort: Congress Center Düsseldorf, Stockumer Kirchstr. 61, 40474 Düsseldorf

Tagungspräsident: Prof. Dr. Rüdiger Krauspe

Wissenschaftl. Leitung: Dr. Leonhard Döderlein, Aschau (VKO), Prof. Dr. Florian Heinen, München (GNP), Dr. Helmut Hollmann, Bonn (DGSPJ), Prof. Dr. Ingeborg Krägeloh-Mann, Tübingen (GNP), Dr. Stephan Waltz, Köln (DGSPJ), PD Dr. Bettina Westhoff, Düsseldorf (VKO)

Themen: 1. Aktuelle Behandlungskonzepte
2. Hilfsmittelversorgung
3. Komorbiditäten
4. Lebensqualität
5. Rumpf, Wirbelsäule und Balance

Referierende u. a.: siehe Wissenschaftliche Leitung

Kongress-Organisation: Intercongress GmbH, Düsseldorf Str. 101, 40545 Düsseldorf, fon +49 211 585897-90, fax +49 211 585897-99, info.duesseldorf@intercongress.de, www.intercongress.de

Kongresshomepage: www.focus-cp.de

Online-Registrierung: www.intercongress.de

7. Juli 2012 in München: 23. Münchner Handchirurgisches Symposium (MHS) 2012

Veranstaltungsort: Klinikum rechts der Isar Hörsaal B, Eingang Ismaninger Straße 22, 81675 München

Veranstalter: ATOS Klinik München / Zentrum für Handchirurgie

Tagungsleitung: Dr. med. Klaus-Dieter Werber, ATOS Klinik München, Zentrum für Handchirurgie

Tagungswebsite:

<http://www.handchirurgie-muenchen.de/>

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Dirk Eichelberger, Carl-Pulfrich-Straße 1, 07745 Jena (DE), Phone +49 (0) 3641 311 63 05, Fax +49 (0)3641 311 62 41, dirk.eichelberger@conventus.de, www.conventus.de

13. bis 15. September 2012 in Bremen: 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC) e. V., 17. Jahrestagung der Vereinigung der Deutschen Ästhetisch-Plastischen Chirurgen (VDÄPC) e. V.

Veranstaltungsort:

Maritim Hotel & Congress Centrum Bremen, Hollerallee 99, 28215 Bremen,

12. – 13. September 2012 Klinikum Bremen-Mitte

Veranstalter:

Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC) e. V.

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. C. Can Cedidi, Facharzt für Plastische und Ästhetische Chirurgie – Handchirurgie, Direktor der Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie Klinikum Bremen-Mitte gGmbH, 1. Vorsitzender LV Bremen Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Göttingen, St. Jürgen-Str. 1, 28177 Bremen, Tel.: +49 (0)421 497 55 45, Fax: +49 (0) 421 497 33 22, can.cedidi@klinikum-bremen-mitte.de

Tagungswebsite:

www.conventus.de/dgpraec2012

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Jana Rausch/Nicolle Thomalla, Carl-Pulfrich-Str. 1, 07745 Jena, Tel.: +49 (0) 3641 311 63 40. Fax: +49 (0) 3641 311 62 40, E-Mail: dgpraec2012@conventus.de, www.conventus.de

Kurse

Sonographie

Fortbildungskurse 2011 Sonographie der Bewegungsorgane gemäß DGOU-, DEGUM- und KBV-Richtlinien

Sonographie der Säuglingshüfte nach R. Graf:

Abschlusskurs: 09./10. Dezember 2011

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

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

Ort: München, Forum-Westkreuz

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

Teilnahme nur nach Voranmeldung!

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

Sonographie-Kurse in Berlin

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

Abschlusskurs Sonographie des Haltungs- und Bewegungsapparates

13.01.2012 – 14.01.2012

Grundkurs Sonographie des Haltungs- und Bewegungsapparates

09.03. – 11.03.2012

Aufbaukurs Sonographie der Säuglingshüfte

13.04. – 14.04.2012

Aufbaukurs Sonographie des Haltungs- und Bewegungsapparates

24.08. – 26.08.2012

Abschlusskurs Sonographie der Säuglingshüfte

28.09. – 29.09.2012

Grundkurs Sonographie der Säuglingshüfte

02.11. – 03.11.2012

Ort: HELIOS Klinikum Emil von Behring, Klinik für Kinderorthopädie, Walterhöferstr. 11, 14165 Berlin

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

Sonographie-Fortbildungsveranstaltung in Ruhpolding

Veranstalter: PD Dr. med. H. Mellerowicz

Aufbaukurs Sonographie der Säuglingshüfte

29.01.2012 – 05.02.2012

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. med. U. Weber, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie der DRK Kliniken Berlin Westend. PD Dr. med. H. Mellerowicz, Vizepräsident des Berliner Sportärztebundes/Chefarzt der Klinik für Kinderorthopädie im HELIOS Klinikum Emil von Behring

Ort: Kulturzentrum Ruhpolding, Kirchberggasse 9, 83324 Ruhpolding

Auskünfte erteilt: Vereinigung für Sportmedizin GbR, Tel. 030/859 646 70.

HELIOS Klinikum Emil von Behring, Klinik für Kinderorthopädie, PD Dr. med. H. Mellerowicz, Walterhöferstr. 11, 14165 Berlin, E-Mail: holger.mellerowicz@helios-kliniken.de, Telefon: 030/8102-1935/1222, Fax: 030/8102-1968

Sonographie des Stütz- und Bewegungsapparates

Anmeldung: krueger-franke@emc-event.com

Information: www.sport-ortho.de

Vorankündigung der Sonographie-Kurse der Orthopädischen Klinik der Med. Hochschule Hannover für 2012

nach den Richtlinien der DEGUM und nach § 6 KVB vom 10.02.1993.

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

Sonographie des Säuglingshüftgelenkes nach GRAF:

H 221 Grundkurs 27.01. – 28.01.2012

H 222 Aufbaukurs 13.04. – 14.04.2012

H 223 Abschlusskurs 02.11. – 03.11.2012

Sonographie der Bewegungsorgane:

W 201 Grundkurs 03.02. – 05.02.2012

W 202 Aufbaukurs 04.05. – 06.05.2012

W 203 Abschlusskurs 09.11. – 10.11.2012

Bedingungen:

Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Kursteilnehmer pro Ultraschallgerät begrenzt, eine Anmeldung ist erforderlich. Die Gebühr beträgt für 2-tägige Kurse € 350,- für 3-tägige Kurse € 450,-. Ermäßigung bei Zahlung bis 6 Wochen vor Kursbeginn € 50,-. Eine Rückerstattung ist nur bis 2 Wochen vor Kursbeginn möglich, Bearbeitungsgebühr € 50,-.

Voraussetzung für die Teilnahme an einem Aufbaukurs ist die bescheinigte Teilnahme an einem Grundkurs des entsprechenden Fachgebietes.

Voraussetzung für die Teilnahme an einem Abschlusskurs ist die bescheinigte Teilnahme an einem Grund- und Aufbaukurs des entsprechenden Fachgebietes, sowie die Vorlage von dokumentierten und schriftlich befunde-



ten sonographischen Untersuchungen von 200 Säuglingen bzw. 400 Patienten. Die sonographischen Untersuchungen müssen den fachlichen Anforderungen genügen und unter Anleitung gemäß §135 der Ultraschallvereinbarungen der KBV erstellt worden sein.

Nach den Richtlinien der KBV muß zwischen Grund- und Abschlusskurs ein Zeitraum von mindestens 9 Monaten liegen!

Anmeldung und Auskunft:

M. Schramm, Tel. 0441-229 1561; Fax 0441-229 1569; E-Mail: michaela.schramm@pius-hospital.de

Säuglingshüftsonographiekurse der Orthopädischen Klinik, Klinikum Dortmund

Grundkurs: 28.01.2012
 Aufbaukurs: 31.03.2012
 Abschlusskurs: 29.09.2012

Kursleitung:

Prof. Dr. med. Bernd-Dietrich Katthagen, Direktor der Orthopädischen Klinik, Klinikum Dortmund, Beurhausstr. 40, 44137 Dortmund.

Dr. med. Hans Dieter Matthiessen, Dortmund, Facharzt für Orthopädie, Rheumatologie, Kinderorthopädie, Chirotherapie, Sportmedizin,

DEGUM-Seminarleiter, Möllenhoffstrasse 4, 44287 Dortmund

Ort: Hörsaal der Kinderchirurgischen Klinik, Klinikum Dortmund, Beurhausstrasse 45, 44137 Dortmund

Die Kurse finden jeweils von 08.30 – 18.00 Uhr statt. Voranmeldung ist wegen begrenzter Teilnehmerzahl erforderlich. Die Kurse sind zur Zertifizierung bei der Ärztekammer Westfalen-Lippe angemeldet.

Anmeldung:

Akademie DO, Dorothee Grosse, Beurhausstr. 40, 44137 Dortmund,

Fon: 0231 953 20239, Fax: 0231 953 21063,

E-Mail: Dorothee.Grosse@akademiedo.de

Ultraschallkurse Bewegungsorgane 2012 des Schulter-Zentrums Hamburg

Sonografiekurse gemäß §6 KBV- Richtlinien (vom 31.10.2008) und zertifiziert von DEGUM, DGOOC, ADO, HÄK, BLÄK (Wissenschaftliche und organisatorische Leitung Dr. A. Betthaeuser, www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg)

Anmeldung (ist Voraussetzung) und Information: Sonografiesekretariat des Zentrums Frau. A. Habermann, Maurepasstr. 95, 24558 Henstedt-Ulzburg Tel.: 04193-959 966, Fax: 04193-959 885, E-Mail: sonokurse@t-online.de Diese E-Mail-Adresse ist gegen Spambots geschützt! Sie müssen JavaScript aktivieren, damit Sie sie sehen können. Internet: www.schulter-zentrum.com

Grundkurs Bewegungsapparat (BI) (30 Punkte)

14.09. – 16.09.2012

www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg

Aufbaukurs Bewegungsapparat (B II) (31 Punkte)

02.11. - 04.11.2012

www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg

Abschlusskurs Bewegungsapparat (B III) (20 Punkte)

25.08. – 26.08.2012

www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg

Grundkurs Säuglingshüfte (S I) (16 Punkte)

21.01. – 22.01.2012

www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg

Aufbaukurs Säuglingshüfte (S II) (21 Punkte)

23.06. – 24.06.2012

www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg

Abschlusskurs Säuglingshüfte (S III) (14 Punkte)

20.10. – 21.10.2012

www.Schulter-Zentrum.com, Hamburg

Kurswoche Grund- und Aufbaukurs Bewegungsapparat (B I mit B II) (52 Punkte)

19.02. – 24.02.2012

Kurs im Medical Park Bad Wiessee am Tegernsee/Bayern

Sonographie-Kurse des Arbeitskreises Stütz- und Bewegungsorgane

Stolzalpe/Österreich

Orthopädie, Säuglingshüfte: alle Kurse monatlich

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

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

ADO

Kursangebote der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO)

Die ADO bietet qualifizierte Fortbildung im Fachbereich Orthopädie an.

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

In der Akademie ist Melanie Dewart, Tel (0 30) 79 75 55-51 oder -59, E-Mail: info@institut-ado.de, www.institut-ado.de, Ihre Ansprechpartnerin, wenn Sie sich für einen Kurs anmelden oder allgemeine Informationen erhalten wollen.

Alle Informationen über das aktuelle Kursangebot finden Sie auch auf unserer Akademie-Homepage unter: www.stiftung-ado.de

MRT

Kernspintomographie in der Orthopädie in Erlangen

In Kooperation mit der Akademie Deutscher Orthopäden (ADO) und nach den Richtlinien des Arbeitskreises Bildgebende Verfahren der Deutschen Gesellschaft für Or-

thopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC).

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

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

Kurs 4 (Weichteil-, Knochen-, Gelenk-Erkrankungen):

20. bis 21.1.2012

Kurs 5 (Zusammenfassung und Vertiefung an

Fallbeispielen. Prüfungsvorbereitung):

16. bis 17.3.2012

Leitung und Organisation: Dr. Axel Goldmann, Erlangen

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

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

Kernspintomographie in der Sportklinik Stuttgart

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

Orthopädische Chirurgie (DGOOC).

Durch die Landesärztekammer Baden-Württemberg werden 16 Fortbildungspunkte / Kurs

(80 Punkte / fünf Kurse) für die Veranstaltung anerkannt.

Durch diese Kurse wird Orthopäden/Unfallchirurgen ein Qualifikationsnachweis an die Hand

gegeben, der eine MRT-Weiterbildung nachweist gegenüber Kostenträgern und bei Haftungsfragen.

Kurs 1 (Obere Extremität): 09. – 10.03.12

Kurs 2 (Wirbelsäule): 20. – 21.04.12

Kurs 3 (Untere Extremität): 06. – 07.07.12

Kurs 4 (Differentialdiagnose in der MRT): 12. – 13.10.12

Kurs 5 (Zusammenfassung und Vertiefung an Fallbeispielen): 16. – 17.11.12

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

Anmeldung: Sekretariat Fr. Schneider, Taubenheimstr. 8, 70372 Stuttgart, Tel: 0711/5535-111, Fax: 0711/5535-188, E-Mail: Bettina.Schneider@sportklinik-stuttgart.de

Sonstige Kurse

Manuelle Medizin/Chirotherapie:

Technikkurs – I.-Kurs:

07.01.-14.01.12 Bad Krozingen

06.01.-08.01.12

Neuss, Teil 1

13.01.-15.01.12

Neuss, Teil 2

14.01.-21.01.12

Isny

27.01.-29.01.12

Berlin, Teil 1

03.02.-05.02.12

Berlin, Teil 2

03.02.-05.02.12

Ulm, Teil 1

10.02.-12.02.12

Ulm, Teil 2

24.02.-26.02.12

München, Teil 1

02.03.-04.03.12

München, Teil 2

28.04.-05.05.12

Damp

01.06.-03.06.12

Gelsenkirchen, Teil 1

08.06.-10.06.12

Gelsenkirchen, Teil 2

11.08.-18.08.12

Isny

17.09.-24.09.12

Dresden (MWE u. ÄMM)

21.09.-23.09.12

Karlsruhe, Teil 1

28.09.-30.09.12

Karlsruhe, Teil 2

24.11.-01.12.12

Hannover

24.11.-01.12.12

Damp

30.11.-02.12.12

Berlin, Teil 1

07.12.-09.12.12

Berlin, Teil 2

Tagesrefresher

04.02.12

Hannover HWS/BWS

11.02.12

Ascheffel "Best of" WS und Extremitäten

27.10.12

Ascheffel Manualmedizinischer Algorithmus und Behandlungskonzepte bei Verkettungssyndromen

17.11.12

Hannover LWS/SIG

24.11.12

Neuss HWS

Wochenendrefresher

28.04.-29.04.12

Isny HWS/Thorax

13.10.-14.10.12

Isny LWS/SIG

Gesamtrefresher

04.02.-11.02.12

Reschen / Italien

17.05.-20.05.12

Castelletto di Brenzone / Italien

04.08.-11.08.12

Königstein

Sonderkurse:

Gemeinsamer Kurs von MWE u. ÄMM

Wirbelsäulen-Grundkurs

Wird von beiden Seminaren anerkannt

Fortsetzung der Weiterbildung bei MWE mit Kurs II

17.09.-24.09.12

Dresden

Proliferationskurs

22.06.-23.06.12

Isny

Triggerpunktkurs

01.09.-02.09.12

Ulm

Manuelle Medizin bei Kindern

Kursort: Isny, Kursleiter: Dr. med. W. Coenen

01.02.-04.02.12 Kurs A: Diagnostikkurs 1

28.03.-31.03.12 Kurs B: Diagnostikkurs 2

03.10.-06.10.12 Kurs C: Therapiekurs I

22.11.-24.11.12 Kurs D: Therapiekurs II

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

09.02.-11.02.12 Kurs C: Therapiekurs I

19.04.-21.04.12 Kurs D: Therapiekurs II

12.09.-16.09.12 Kurs A: Diagnostikkurs 1

27.11.-01.12.12 Kurs B: Diagnostikkurs 2

Osteopathie Einführungskurs

12.01.-14.01.12 Isny (D)

02.02.-04.02.12 Bad Iburg (D)

14.06.-16.06.12 Isny (E)

06.09.-08.09.12 Bad Iburg (E)

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

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

10. bis 12. Februar 2012 in Göttingen: 31. Fort- und Weiterbildungskurs 2012 der Initiative 93 Technische Orthopädie

im Auftrag der DGOOC und des BVOU

Module 2 und 4 Orthetik

Amputationschirurgie, Prothesenversorgung, Schuhtechnik, Kompressionstherapie

Leitung: Prof. Dr. med. Schulze/Dr. med. Stinus, Orthopädische Universitätsklinik Göttingen

Auskunft und Anmeldung: Sekretariat der Initiative 93 Technische Orthopädie, Frau Heike Schulz, Tel.: 05424 220-100, Fax: 05424 220-444, E-Mail: heike.schulz@initiative93.de, www.technischeorthopaedie.de

9. bis 10. März 2012 in Kiel: Kieler Arthroskopiekurs Kniegelenk 2012

Veranstaltungsort: Anatomisches Institut, Christian-Albrechts-Universität, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel

Veranstalter: Lubinus Clinicum, MARE Klinikum, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. Andreas Seekamp, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Unfallchirurgie (Traumatologie) Kiel

Tagungswebsite: www.kieler-arthroskopiekurs.de

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Franziska Srp, Carl-Pulfrich-Straße 1, 07745 Jena (DE), Phone +49 (0) 3641 311 64 00, Fax +49 (0)3641 311 62 41, franziska.srp@conventus.de, www.conventus.de

18. bis 23. März 2012 in Ulm: Instructional Course: Orthopaedic Spine Surgery – 20th Ulm Spine Week

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

Teilnehmerzahl: Maximal 40

Tagungsgebühr: 900,- €

Auskunft: OA Prof. Dr. med. B. Cakir, Orthopädische Universitätsklinik Ulm/RKU, Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm, Tel.: 0731/177-1101, Fax: 0731/177-1103, E-Mail: balkan.cakir@rku.de

9. bis 12. Mai 2012 in Hohenkammer: 14. Kurs zur Analyse und Korrektur von Beindeformitäten 2012

Veranstaltungsort: Schloss Hohenkammer bei München, Schloßstraße 20, 85411 Hohenkammer

Veranstalter: ASAMI Deutschland, Gesellschaft für Extremitätenverlängerung und Rekonstruktion

Tagungsleitung: Prof. Dr. med. Rainer Baumgart, ZEM – Germany, Zentrum für korrigierende & rekonstruktive Extremitätenchirurgie München

Tagungswebsite: www.deformitaetenkurs-muenchen.de

Kontakt: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH, Sandra Gottschalg, Carl-Pulfrich-Straße 1, 07745 Jena (DE), Phone +49 (0) 3641 311 63 50, Fax +49 (0)3641 311 62 41, Sandra.gottschalg@conventus.de, www.conventus.de

18. bis 19. Mai 2012 in Heidelberg: Lappenkurs mit praktischen Übungen:

Gestielte und frei Lappen, Muskel- und muskulokutane Lappen, vaskularisierte Knochentransplantate, Composite tissue transfers.

Ort: Heidelberg (Anatomisches Institut)

Veranstalter: DGOOC, Sektion Hand- und Mikrochirurgie

Information und Anmeldung: Prof. Dr. A.K.Martini, Seegartenklinik, Adenauerplatz 4/1, 69115 Heidelberg, Telefon (06221) 439146, Telefax (06221) 412063, E-Mail: martini.ak@web.de

Herausgeber:

Dr. med. T. Möller
St.-German-Str. 99, 67346 Speyer
Univ. Prof. Prim. Dr. R. Graf
Abteilung für Orthopädie
Landeskrankenhaus Stolzalpe
A-8852 Stolzalpe

Schriftleitung:

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

**Rubrik Arzt und Recht
in Verantwortung:**

Kanzlei für ArztRecht
RA Dr. B. Debong, RA Dr. W. Bruns
Fiduciastraße 2
76227 Karlsruhe

**Redaktionssekretariat der
Orthopädischen Praxis:**

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

Manuskripte und Rückfragen an diese Stelle.

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

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

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

Tagungsprogramm der
Jahrestagungen
Kongressanmeldung
Vortragsanmeldung
Beitrittsantrag zur VSOU
Informationen

Autorenrichtlinien**Anzeigentarif:**

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

Druck:

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

Erscheinungsweise:

monatlich

Bezugsbedingungen:

jährlich 125,00 € zuzüglich Versand-
gebühren
Einzelheft 15,00 €

Die Mitglieder der Vereinigung
Süddeutscher Orthopäden und Un-
fallchirurgen e. V. erhalten die Zeit-
schrift im Rahmen ihres Mitglieds-
beitrages.

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

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

Bankverbindung:

Sparkasse Uelzen 5405,
BLZ 25850110

Für unsere Autoren:

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

Haftung:

Sämtliche Angaben in diesem Heft
sind nach bestem wissenschaftlichen
Können der einzelnen Autoren ge-
macht. Eine Gewähr übernimmt der
Verlag für diese Beiträge nicht. Im
Einzelfall bleibt es dem Leser über-
lassen, die Aussagen einer eigenen
Prüfung zu unterziehen. Die Arznei-
mittel- und Gerätehersteller haften
selbst für ihre in den Anzeigen ge-
machten Angaben. Ebenfalls über-
nimmt der Verlag keine Haftung für
Schäden, die durch fehlerhafte oder
unterbliebene Ausführung im Text
oder in den Anzeigen entstehen.

Beirat der Orthopädischen Praxis:

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

Verlag:

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

Historie 

Schwerpunkt 

Varia 

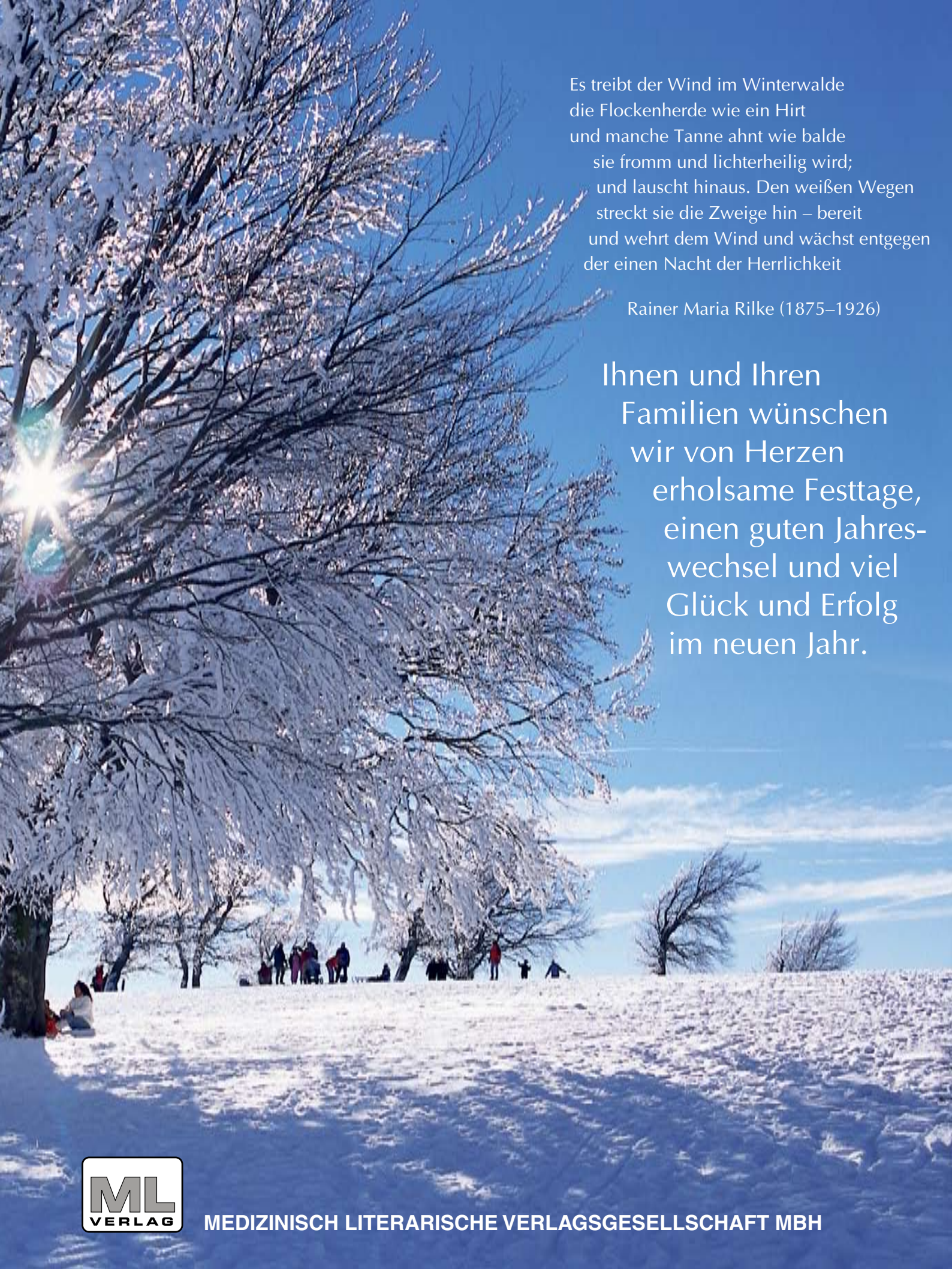
Arzt und Recht 

Forum 

Aus den Verbänden 

Aktuelles aus Praxis und Klinik 

Rubriken 



Es treibt der Wind im Winterwalde
die Flockenherde wie ein Hirt
und manche Tanne ahnt wie balde
sie fromm und lichterheilig wird;
und lauscht hinaus. Den weißen Wegen
streckt sie die Zweige hin – bereit
und wehrt dem Wind und wächst entgegen
der einen Nacht der Herrlichkeit

Rainer Maria Rilke (1875–1926)

Ihnen und Ihren
Familien wünschen
wir von Herzen
erholsame Festtage,
einen guten Jahres-
wechsel und viel
Glück und Erfolg
im neuen Jahr.



MEDIZINISCH LITERARISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT MBH