



ÖGU  
Österreichische  
Gesellschaft für  
Unfallchirurgie

Offizielles Medium der  
ÖGO, ÖGU und ÖGOU

2/2017

# JATROS

www.universimed.com

Orthopädie &  
Traumatologie  
Rheumatologie

**SCHAU MAL,  
WAS ICH KANN**

Erstattet in der  
dunkelgelben Box



Entdecken Sie einen neuen Weg  
der Behandlung von PsA und AS

 **Cosentyx**<sup>®</sup>  
secukinumab

Leben in Bewegung

KAMPAGNE | Seite 49

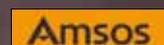
## Prävention von Handverletzungen

KINDERORTHOPÄDIE | Seite 56

## Fehlbildungen des Säuglingsfußes

 **DFP 2 Punkte** | Seite 78

## Differenzialdiagnose von Arthropathien

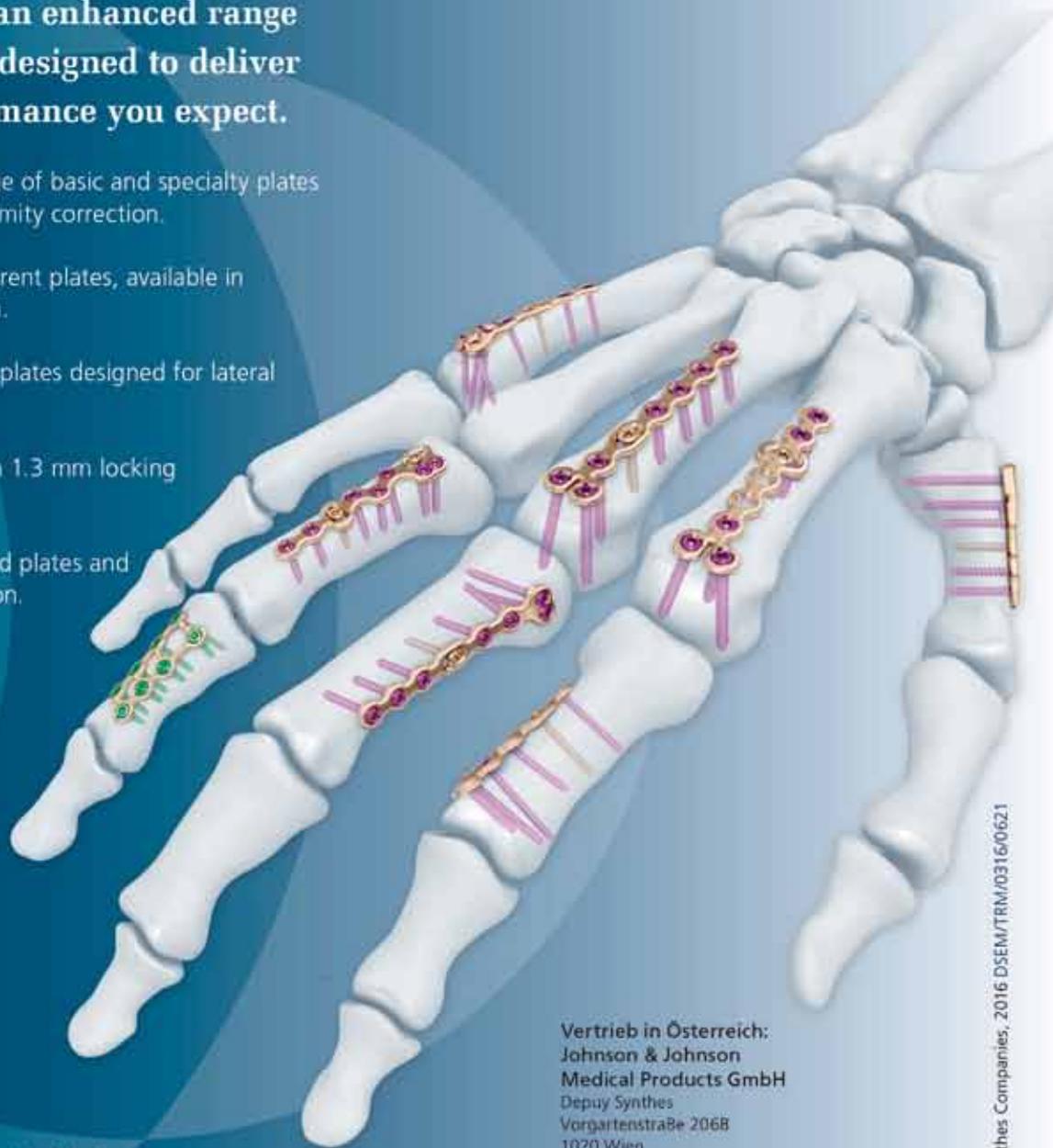


# VARIABLE ANGLE LOCKING HAND SYSTEM

**The System offers an enhanced range of solutions and is designed to deliver the product performance you expect.**

It provides an extensive range of basic and specialty plates for fracture repair and deformity correction.

- System consists of 40 different plates, available in stainless steel and titanium.
- Includes fragment-specific plates designed for lateral and dorsal application.
- First system to market with 1.3 mm locking screws for hand plating.\*
- Anatomically pre-contoured plates and color-coded instrumentation.



\* DePuy Synthes Companies market analysis of leading orthopaedic companies, conducted May 2015.

Vertrieb in Österreich:  
Johnson & Johnson  
Medical Products GmbH  
DePuy Synthes  
Vorgartenstraße 206B  
1020 Wien  
Austria  
Tel.: +43 (0) 1 36025-0  
Fax: +43 (0) 1 36025-550  
E-Mail: [depuy.austria@its.jnj.com](mailto:depuy.austria@its.jnj.com)



# Liebe Leserinnen, liebe Leser!

Das wissenschaftliche Interesse von Ärzten ist enorm und erstreckt sich nicht nur auf Epidemiologie, Diagnose und Behandlung diverser Erkrankungen, sondern auch auf das Arztsein selbst. So gibt es immer wieder Studien, die Charakter und Verhalten der Entität „Arzt“ zum Untersuchungsgegenstand machen. Besonders beliebt sind dabei Vergleiche zwischen den einzelnen Fachgebieten. Die Ergebnisse solcher Analysen gelangen per Presseausendung in unsere Redaktion, werden aber selten weiterverfolgt. Zwei Meldungen dieser Art möchte ich Ihnen aber nicht vorenthalten, denn sie betreffen die Zielgruppen dieser Zeitschrift.

## Fluchende Orthopäden

Das Fluch-Verhalten bei Operationen wurde bereits 1999 untersucht.<sup>1</sup> Warum erst jetzt eine Pressemitteilung dazu kam, bleibt ein Rätsel. Eventuell ist ja das Interesse an dieser Forschungsfrage wieder aufgeflammt. Jedenfalls wurden damals 100 Planeingriffe ausgewertet. Erfasst wurde, wie oft der Chirurg fluchte und zu welchen Worten er/sie dabei griff. Die anonyme Beobachtung begann jeweils nach Einsetzen der Anästhesie. Die Schimpfwörter wurden klassifiziert in Übersinnliches (Gott, Teufel etc.: 1 Punkt), Körperausscheidungen (2 Punkte) und das, was man auf Englisch „four letter words“ nennt (3 Punkte). Die Ergebnisse: Insgesamt wurde eigentlich selten geflucht. Im Schnitt kam es nur alle 51,4 Minuten zu einem verbalen Ausbruch. Die Punkteauswertung zeigte jedoch eine fachspezifische Verteilung: Die orthopädischen Chirurgen holten an einem durchschnittlichen 8-Stunden-Operationstag 16,5 Fluchpunkte. Alle 29 Minuten fiel ein böses Wort. Damit ließen sie die Allgemeinchirurgen und Gynäkologen mit etwa 10 Punkten weit hinter sich. Urologen folgten mit 3 Punkten, während die Operateure aus dem HNO-Bereich durchschnittlich pro Eingriff höchstens 1 Punkt holten.

Selbstverständlich weist diese Studie eine Reihe von Limitationen und Störfaktoren auf. Ob weitere Studien nötig sind, um diese Ergebnisse zu bestätigen? Diese Entscheidung liegt bei Ihnen.

## Unglückliche Rheumatologen

Eine weitere Meldung betraf die Frage, wie glücklich Ärzte bei ihrer Arbeit sind, ebenfalls aufgeschlüsselt nach Fachgebieten. Über 14 000 Ärzte wurden im Rahmen des Medscape Lifestyle Reports 2017 dazu befragt.<sup>2</sup> Dabei zeigte sich, dass Dermatologen, Ophthalmologen und Immunologen zu den Glücklichen zählen. Schon an 4. Stelle stehen die Orthopäden. Die Rheumatologen aber sind – zusammen mit den Nephrologen – am untersten Ende der Skala zu finden: Nur 24% der Ärzte dieser Fachgebiete gaben an, aus der Arbeit Glück zu schöpfen.

Nun, diese Umfrage wurde in den USA durchgeführt, möglicherweise würden die Ergebnisse in Österreich anders aussehen. Möglicherweise aber auch nicht, denn die Gründe, die für mangelndes Glücksgefühl in der Arbeit angegeben werden, muten auch hierzulande nicht fremd an: zunehmender bürokratischer Aufwand, hohes Patientenaufkommen, zu lange Arbeitszeiten und „Hamsterrad“-Gefühle. Im Gegensatz zu oben erwähnter „Fluch-Studie“ ist diese Untersuchung wohl etwas ernster zu nehmen, denn der Glücks- bzw. Unglücksfaktor in der Arbeit korreliert bei Ärzten eng mit dem Burnout-Risiko – und da hört sich der Spaß auf.

Dass die Artikel dieser Ausgabe – ausgewählt mit Unterstützung von Doz. Dr. Rudolf Ganger und Dr. Martin Leixnering – Ihnen nützliche Informationen für Ihre Arbeit bieten und, wenn schon nicht Ihr Glück mehren, so doch zumindest keinen Anlass zum Fluchen geben, hofft

Ihre

**Mag. Christine Lindengrün**

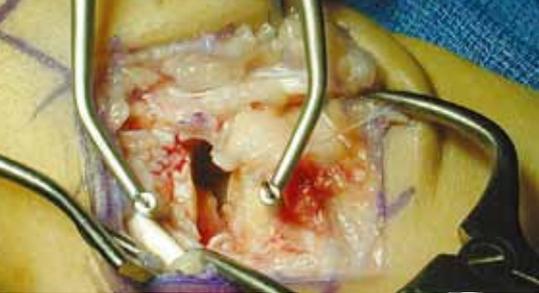
Chefredaktion

### Literatur:

1 Palazzo FF, Warner OJ: Surgeons swear when operating: fact or myth? *BMJ* 1999; 319(7225): 1611  
2 Medscape Lifestyle Report 2017. Race and ethnicity, bias and burnout. [www.medscape.com](http://www.medscape.com), 11. Jänner 2017

### Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; W. Anderl, Wien; C. Bach, Leverkusen; N. Böhler, Linz; P. Bösch, Wr. Neustadt; H. Boszotta, Eisenstadt; M. Breitenseher, Horn; W. Brodner, Krems; E. Cauza, Wien; K. Dann, Wien; M. Dominkus, Wien; U. Dorn, Salzburg; R. Dorotka, Wien; A. Engel, Wien; L. Erlacher, Wien; R. Eyb, Wien; C. Fialka, Wien; M. Friedrich, Wien; R. Ganger, Wien; A. Giurea, Wien; R. Graf, Stolzalpe; W. Graninger, Graz; W. Grechenig, Graz; F. Grill, Wien; J. Grisar, Wien; G. Grohs, Wien; K. Gestaltner, Wien; J. Hochreiter, Linz; S. Hofmann, Stolzalpe; H. Imhof, Wien; S. Junk-Jantsch, Wien; F. Kainberger, Wien; R. Kdolsky, Wien; K. Knahr, Wien; R. Kotz, Wien; P. Krepler, Wien; M. Krismer, Innsbruck; W. Lack, Wien; B. Leeb, Stockerau; K. Machold, Wien; R. Maier, Baden; S. Marlovits, Wien; M. Mousavi, Wien; T. Muellner, Wien; S. Nehrner, Krems; T. Neubauer, Horn; M. Nicolakis, Wien; M. Noggler, Innsbruck; M. Ogon, Wien; A. Pachucki, Amstetten; G. Pflüger, Wien; R. Puchner, Wels; F. Rainer, Graz; H. Resch, Salzburg; P. Ritschl, Wien; K. Schatz, Wien; G. Schippinger, Graz; M. Schirmer, Innsbruck; W. Schneider, Wien; H. Seitz, Judenburg; F. Singer, Laab i. W.; H. Tilscher, Wien; K. Trieb, Wels; H.-J. Trnka, Wien; C. Tschauer, Stolzalpe; A. Ulreich, Gröbming; V. Vécsei, Wien; A. Wanivenhaus, Wien; R. Windhager, Wien; C. Wurnig, Wien; P. Zenz, Wien; J. Zwerina, Wien



## Durham Knochenrepositions-klemme

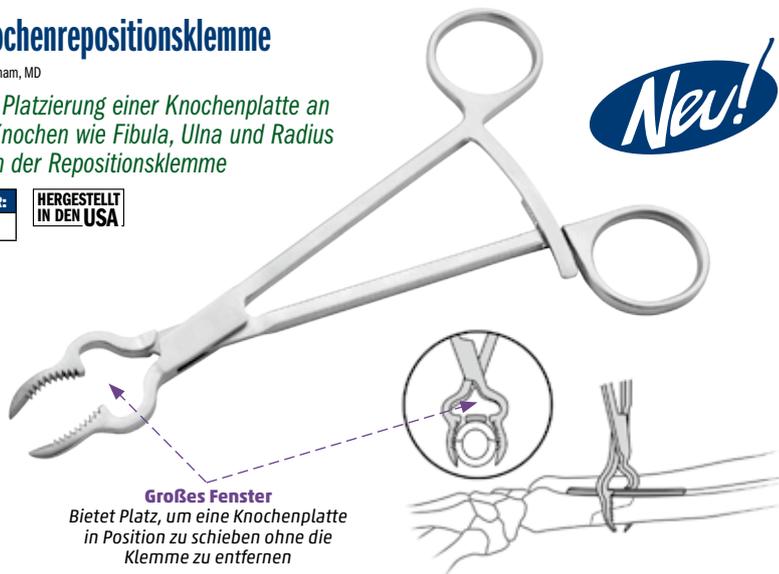
Entwickelt von Alfred A. Durham, MD

Ermöglicht die Platzierung einer Knochenplatte an mittelgroßen Knochen wie Fibula, Ulna und Radius ohne Entfernen der Repositionsklemme

ARTIKELNUMMERN:  
3652

HERGESTELLT  
IN DEN USA

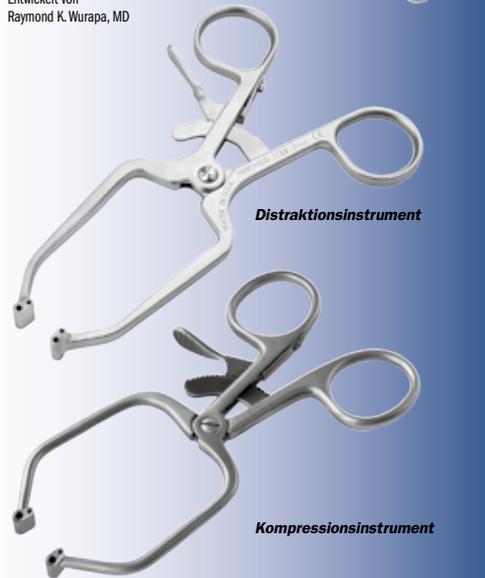
**New!**



## Wurapa Kompressions- und Distractionsinstrument für kleine Gelenke

Zur einhändigen Bedienung nach Platzierung der Fixationsstifte

Entwickelt von  
Raymond K. Wurapa, MD



Distractionsinstrument

Kompressionsinstrument

ARTIKELNUMMERN:	
Mit zwei Löchern von & 1,1 mm und 1,6 mm	
1751	[Kompressionsinstrument]
1752*	[Distractionsinstrument]
Mit einem Loch von 1,1 mm	
1753	[Kompressionsinstrument]
1754	[Distractionsinstrument]

\* HERGESTELLT  
IN DEN USA

EXKLUSIV  
FÜR INNOVED IN  
DEUTSCHLAND  
HERGESTELLT



## Bush Repositionszange für kleine Knochen

Entwickelt von Andrew P. Bush, MD



Hält einen kleinen Knochen oder eine Knochenplatte zur Reposition und Fixation in Position

ARTIKELNUMMERN:	
1888	[Zwei Zinken]
1889	[Ein Zinken]

HERGESTELLT  
IN DEN USA

**New!**



## Chung-Wundhaken mit T-Griff

Entwickelt von Raymond Chung, MD



Mit T-Griff für besseren Halt und geringere Finger- und Daumenermüdung

ARTIKELNUMMERN:	
1159	[Scharfer Zinken]
1161	[Stumpfe Zinken]
1162	[Senn-Haken]

HERGESTELLT  
IN DEN USA

## HFD Kompressions-/Distractionsinstrument

Das Stellrad ermöglicht eine präzise Kontrolle der eingesetzten Drähte— zum Erhalt der Position, zur Kompression oder zur Distraction



ARTIKELNUMMERN:	
<b>SMALL</b>	<b>LARGE</b>
Zwei verschiedene Lochgrößen für die passenden Stifte: 1,1 mm & 1,6 mm	Zwei verschiedene Lochgrößen für die passenden Stifte: 1,6 mm & 3,2 mm
1834 [Komplett aus Edelstahl]	1836 [Komplett aus Edelstahl]
1834-R [Mit strahlendurchlässigen Armen]	1836-R [Mit strahlendurchlässigen Armen]

HERGESTELLT  
IN DEN USA

Innomed-Europe GmbH  
Innomed-Europe LLC

c/o Emons Logistik GmbH In Rammelswiesen 9 D-78056 Villingen-Schwenningen  
Alte Steinhäuserstrasse 19 CH-6330 Cham Schweiz Tel: 0041 (41) 740 67 74

Tel: 0049 (0) 7720 46110 60  
Fax: 0049 (0) 7720 46110 61

www.innomed-europe.com  
info@innomed-europe.net

Einscannen  
um zu unserer  
Website zu  
gelangen



**INNOMED**

**ÖGOU**

**8 Übergangsbestimmungen für das neue Sonderfach Orthopädie und Traumatologie**

B. Stöckl, Klagenfurt  
C. Fialka, Wien



**GOTS-NACHRICHTEN**

**10 Ernährung und Sport  
Was hilft, was schadet?**

**ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE**

**12 Fallbericht einer 12-Jährigen aus Ecuador  
Unterschenkelamputation oder Tibiarekonstruktion**

N. Schwarz, Klagenfurt



**15 Round Table  
Biomimetische Matrix für Knorpelschäden**

**18 Interview  
Neue Aufgaben und Herausforderungen**

C. Sebök, Hainburg  
M. Lutz, Hall

**21 EFORT Autumn Travelling  
Fellowship – Polen 2016**

L. Holzer, Graz



**24 Spine 2017  
Erfolge, Grenzen und Hoffnungsschimmer**

**PHYSIKALISCHE MEDIZIN & REHABILITATION**

**27 Österreichische Leitlinie  
Kreuzschmerzen**

F. Hartl, Wien



**HAND**

**30 Zur Zukunft der  
Handfehlbildungschirurgie  
in Österreich**

L. Mailänder, Vöcklabruck  
H. Piza-Katzer, Innsbruck



**33 Die skapholunäre Bandruptur:  
Möglichkeiten der Behandlung**

J. Jurkowitsch, Wien



**36 Derzeitiger Standard der frühfunktionellen Nachbehandlung von operativ versorgten distalen Radiusfrakturen**

S. Quadlbauer, Wien



**38 Palmare radioskapholunäre Arthrodese als Rettungsoperation bei fehlerhaften intraartikulären Speichenfrakturen**

C. Pezzei, Wien



**41 Instabile distale Radiusfraktur  
Palmare winkelstabile Verplattung –  
Tipps und Tricks zur Vermeidung  
von Komplikationen**

J. Rois, Wien



**46 Behandlung des Morbus Dupuytren mit Clostridium histolyticum**

P. Reb, Wien



**49 Prävention von Handverletzungen:  
Analyse einer 2-Jahres-Kampagne**

M. Leixnering, Wien



**52 Therapie des Tennisarms**

**54 Distaler Ellenersatz durch  
eine Scheker-Prothese**

M. Jakubek, Wels  
M. Enzendorfer, Wels  
K. Trieb, Wels



**CALL FOR ABSTRACTS**  
Einreichungen ausschließlich  
online von 5. – 24. April 2017  
[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

# Wissen- schafts- preise der ÖGU

für die beste klinische  
und die beste  
experimentelle Arbeit  
auf dem Gebiet  
der Unfallchirurgie

## FUSS

**56 Fehlbildungen des Säuglingsfußes**

C. Radler, Wien

**61 Tarsale Coalitio  
Häufig verkannte Ursache für Fußschmerzen im Jugendalter**

K. Riedl, Wien

**65 Chronische Instabilität der Syndesmose am oberen Sprunggelenk  
Operative Therapie unter Verwendung des TightRope®-Systems**

K.-H. Kristen, Wien

**68 Osteochondrale Läsion am Talus**

P. Bock, Wien

**71 Die Instabilität des Metatarsophalangealgelenks der Kleinzehe**

R. Schuh, Wien

**74 Klinische und radiologische Resultate nach Knorpelersatz mit MaioRegen® im Talus**

M. Kaipel, Wien



## ORTHOPÄDIE/RHEUMATOLOGIE

**78 Hinweise zur Differenzialdiagnose entzündlicher und nicht entzündlicher Arthropathien**

I. Arnold, Bremen

## RHEUMATOLOGIE

**85 Akutes rheumatisches Fieber – ein Update**R. Trauzeddel, Berlin  
U. Neudorf, Essen**89 Spine 2017  
Spinale Brüche bei Bechterew und DISH****90 Osteoporose bei rheumatologischen Erkrankungen**

R. Kocijan, Wien

**92 ACR 2016  
Osteoporose: neue Erkenntnisse****94 Meilenstein in der Therapie der rheumatoiden Arthritis**

## Impressum

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien. E-Mail: office@universimed.com. Tel.: +43/1/876 79 56. Fax: +43/1/876 79 56-20. Geschäftsführung: Dr. med. Bartosz Chłap, MBA. Chefredaktion: Mag. Christine Lindengrün, E-Mail: christine.lindengruen@universimed.com. Projektleitung: Christian Gallei, E-Mail: christian.gallei@universimed.com. Lektorat: DI Gerlinde Hinterhölzl, Dr. Patrizia Maurer, Mag. Sabine Wawerda, Mag. Josef Weigluni. Grafik: Amir Taheri. Produktion & Druck: AV + Astoria Druckzentrum GmbH, 1032 Wien. Gerichtsstand: Wien. Offenlegung: Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH (100%ige Tochter der Universimed Holding GmbH). Eigentümer und Medieninhaber: Universimed Holding GmbH

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter [www.universimed.com](http://www.universimed.com). Jahresabo EUR 45,-, Einzelheft EUR 9,- inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1997-8308. Das Medium JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. Copyright: Alle Rechte liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Die am Ende jedes Artikels vorhandene Zahlenkombination (z.B.: ■0918) stellt eine interne Kodierung dar. Geschlechterbezeichnung: Um die Lesbarkeit der Informationen zu erleichtern, wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils männliche und weibliche Personen gemeint.



# Übergangsbestimmungen für das neue Sonderfach Orthopädie und Traumatologie

**Liebe Kolleginnen!**  
**Liebe Kollegen!**  
**Liebe Freunde der österreichischen Orthopädie und Traumatologie!**

Als am 17. April 2013 das Bundesministerium für Gesundheit den Fachgesellschaften für Orthopädie und Unfallchirurgie den Auftrag erteilte, ein Curriculum für ein neues Sonderfach, das später „Orthopädie und Traumatologie“ genannt wurde, zu schaffen, ging man davon aus, dass es für bereits ausgebildete Unfallchirurgen und Orthopäden keine Übergangsbestimmungen geben wird. Orthopäden sollten ihr ganzes Berufsleben lang Orthopäden bleiben, ebenso die Unfallchirurgen. Bis 2015 wurden dann Ausbildungsinhalte für das neue Sonderfach erarbeitet und die rechtlichen Voraussetzungen für eine Novelle zum Ärztegesetz und schließlich einer neuen Ärzteausbildungsordnung geschaffen.

fürten zu § 34 der Ärzteausbildungsordnung. Die fachliche Beurteilung der Anträge erfolgt durch die Kommission Orthopädie und Traumatologie (Vertreter des Sonderfaches Orthopädie und orthopädische Chirurgie und Unfallchirurgie, Vertreter der ÖÄK und des BMG). Die Entscheidung trifft die Ausbildungskommission der ÖÄK auf Grundlage der von der Kommission abgegebenen Empfehlung.

Nach einer mehr als einjährigen Erfahrung dieser Kommission liegt nun eine Erläuterung in Form von mehreren Informationsblättern vor, um missverständliche Interpretationen des § 34 der Ärzteausbildungsordnung zu vermeiden.

## **ÄAO 2015 Übergangsbestimmungen – Abschluss begonnener Ausbildungen**

*§ 27. (4) Personen, die bis 31. Mai 2015 eine Ausbildung im Hauptfach Unfallchirurgie oder im Hauptfach Orthopädie und Orthopädische Chirurgie begonnen haben, haben bei einem Wechsel in die Ausbildung zum Sonderfach Orthopädie und Traumatologie gemäß § 15 Abs. 1 Z 22 zumindest jeweils 32 Monate Ausbildung im Hauptfach Unfallchirurgie sowie Orthopädie und Orthopädische Chirurgie gemäß der Ärztinnen-/Ärzte-Ausbildungsordnung 2006 nachzuweisen oder noch zu absolvieren. Die auf die Dauer von 72 Monaten fehlenden Ausbildungszeiten können durch Ausbildungszeiten in bereits absolvierten Pflichtnebenfächern oder Wahlnebenfächern gemäß der Ärztinnen-/Ärzte-Ausbildungsordnung 2006 oder durch sonstige bereits absolvierte oder zu absolvierende Ausbildungszeiten, insbesondere in konservativen Fachgebieten, abgedeckt werden.*

In diesen zwei Jahren kam es zu einem Meinungsumschwung. Zunächst wurde eine Möglichkeit diskutiert, den in Ausbildung stehenden Fachärzten den Wechsel in die neue Ausbildung zu ermöglichen. Eine Einigung auf diese Übergangsbestimmungen war relativ schnell und leicht gefunden und ist in § 27 Abs. 4 der Ausbildungsordnung 2015 rechtlich fixiert. Da die Doktrin, es gebe keine Übergangsbestimmungen, gefallen war, entstand die Forderung, auch einen Konsens zu Übergangsbestimmungen für bestehende Fachärzte zu erarbeiten. Dieser Prozess und die Abstimmung zu einer gemeinsamen Regelung waren wesentlich komplizierter und

*§ 34. (1) Fachärztinnen/Fachärzte, die auf Grundlage entsprechender Ausbildungen zur Führung der Facharztbezeichnung Orthopädie und Orthopädische Chirurgie oder Unfallchirurgie berechtigt waren, sind 1. nach einer bis 31. Mai 2021 absolvierten speziellen ergänzenden Ausbildung auf Grundlage der Ausbildungsinhalte des Sonderfaches Orthopädie und Traumatologie in der Dauer von zumindest zwölf und höchstens 27 Monaten und 2. nach Absolvierung der Facharztprüfung für das Sonderfach Orthopädie und Traumatologie berechtigt, nach Eintragung in die Ärzteliste die Facharztbezeichnung Orthopädie und Traumatologie zu führen.*

*(2) Auf die Ausbildung gemäß Abs. 1 Z 1 sind den Ausbildungsinhalten gleichwertige chirurgische und konservative Tätigkeiten im Rahmen der ärztlichen Berufsausübung sowie Fort- und Weiterbildungsnachweise anrechenbar.*

*(3) Zur Beratung der Österreichischen Ärztekammer und fachlichen Beurteilung der einlangenden Anträge zu Anrechnungsfragen gemäß Abs. 2 ist gemäß § 124 Ärztegesetz 1998 ein beratender Ausschuss einzurichten. Als Mitglieder dieses Ausschusses sind zumindest eine Fachärztin/ein Facharzt für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie und eine Fachärztin/ein Facharzt für Unfallchirurgie sowie eine Amtsärztin/ein Amtsarzt des Bundesministeriums für Gesundheit heranzuziehen. Im Einzelfall ist jeweils die konkret zu absolvierende ergänzende spezifische Ausbildung und deren Ausmaß festzulegen, wobei bereits entsprechend absolvierte gleichwertige Ausbildungszeiten anzurechnen sind.*



Diese Informationsblätter klären eindeutig:

Fachärzte der Sonderfächer Orthopädie und Orthopädische Chirurgie oder Unfallchirurgie, die bis zum 31.5.2021 eine spezielle ergänzende Ausbildung auf Grundlage der Ausbildungsinhalte des Sonderfaches Orthopädie und Traumatologie in der Dauer von zumindest 12 und höchstens 27 Monaten absolvieren und die Facharztprüfung Orthopädie und Traumatologie ablegen, sind nach Eintragung in die Ärzteliste berechtigt, die Facharztbezeichnung Orthopädie und Traumatologie zu führen.

Diplome, Kurse und Habilitation können im Ausmaß von maximal drei Monaten angerechnet werden (Berechnungsgrundlage: 180 Stunden = 1 Monat):

- Habilitation = 3 Monate
- Notarzdiplom = 1 Monat
- fachspezifische Kurse der Osteosynthesetechniken = 1 Monat
- ÖÄK-Diplome Akupunktur – 180 Std. = 1 Monat
- ÖÄK-Diplom Manuelle Medizin – 300 Std. = 1,5 Monate
- ÖÄK-Diplom Spezielle Schmerztherapie 200 Std. = 1 Monat
- Postpromotionelle fachspezifische Ausbildungen, wie z.B. Master of Science in Advanced Orthopedics and Traumatology (MSc), Master of Science in Orthopädie/Orthopedics (MSc) = 1 Monat

Die geforderten Richtzahlen aus dem Übergangsrasterzeugnis können durch Nachweis dieser Fertigkeiten unter Beilage geschwärzter OP-Berichte erreicht werden. Es gelten auch OP-Berichte aus der jeweiligen Ausbildungszeit (Erstassistenzen gelten nicht). Für einen besseren Gesamtüberblick muss ein OP-Katalog aller OPs beigelegt werden (z. B. Excel-File). Aber auch OP-Kataloge müssen von Vorgesetzten, ehemaligen Vorgesetzten oder sonstigen Dritten, die die Richtigkeit bestätigen, unterschrieben werden.

Von der Kommission Orthopädie und Traumatologie werden jeweils im Einzelfall die konkret zu absolvierende spezielle ergänzende Ausbildung und deren Ausmaß festgelegt (mindestens 12 bis maximal 27 Monate).

Für die spezielle ergänzende Ausbildung im jeweils komplementären Fachgebiet gilt:

- Es ist keine Besetzung einer definierten Ausbildungsstelle erforderlich. Es ist mit dem jeweiligen Krankenhausent-

ger abzusprechen, welche Dienstpostenbesetzung gewählt wird. Ärzte, die eine spezielle ergänzende Ausbildung absolvieren, werden in der Ausbildungsstellenverwaltung (ASV) nicht gemeldet.

- Die Absolvierung der Ausbildung für Unfallchirurgie oder Orthopädie nach ÄAO 2006 oder Orthopädie/Traumatologie nach ÄAO 2015 ist an einer anerkannten Ausbildungsstätte im In- oder Ausland wie auch in der Lehrpraxis (nach ÄAO 2006 oder ÄAO 2015) möglich (wenn die Inhalte vermittelbar sind).
- Es muss kein Anstellungsverhältnis zu jenem Krankenhausentwerter vorliegen, bei welchem die spezielle ergänzende Ausbildung absolviert wird.
- Es gelten die Regelungen des ÄrzteG und der AAÖ 2015 für die Ärzteausbildung (Kernausbildungszeit von 35 Wochenstunden, Absolvierung von Nacht-, Wochenend- und Feiertagsdiensten, Teilzeitbeschäftigung etc). Bei Teilzeitbeschäftigung verlängert sich die Ausbildungsdauer aliquot.
- Die Übergangsbestimmung des § 34 ÄAO ist auch jenen Fachärzten für Orthopädie und orthopädische Chirurgie bzw. Unfallchirurgie zugänglich, die erst nach dem 31. Mai 2015 Facharzt geworden sind.

Prof. Dr. Mag. Bernd Stöckl

Prof. Dr. Christian Fialka

Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie (ÖGOUT)

Redaktion der Mitteilung:  
Dr. Erwin Lintner (office@orthopaedics.or.at)

Geschäftsstelle der ÖGOUT:  
Mag. Birgit Magyar (office@oegout.at)

## Ernährung und Sport

# Was hilft, was schadet?

Der Zusammenhang zwischen Ernährung und Sport wird vielfach unterschätzt. Dabei können sinnvolle Maßnahmen durchaus leistungssteigernd wirken. Was vor diesem Hintergrund gleichermaßen für Spitzen- und Freizeitsportler von Bedeutung ist, warum die sogenannten Smoothies eine adäquate Ergänzung sein können und welchen Einfluss die Ernährung auch auf den Schlaf-wach-Rhythmus hat, beschreibt Dr. Klaus Pöttgen, der ehemalige Mannschaftsarzt des SV Darmstadt 98.

Jede Belastung führt in der beanspruchten Muskulatur durch Anpassung zu einem Anstieg der Proteinbiosynthese sowie zur Spezifizierung der Muskulatur und ihrer Fasertypen. Die Ausprägung ist dabei abhängig von der jeweiligen Trainingsform. Eine Reduzierung der Belastung oder sogar eine komplette Ruhigstellung, zu der es beispielsweise wegen einer gravierenden Verletzung kommen kann, führt dagegen zum Abbau von Muskelmasse. Dies ist sowohl mit einem Funktionsverlust der Muskulatur durch Atrophie und katabole Prozesse verbunden als auch mit einer verminderten Proteinbiosynthese. Eine verminderte Proteinbildung in Muskeln und Sehnen sowie eine verminderte Stimulierung durch Aminosäuren führen zu einem raschen und dramatischen Abbau von Muskelgröße und Muskelkraft sowie der Sehnenstruktur und ihrer Funktion – was vor allem nach Verletzungen relevant ist.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) beziffert den täglichen Proteinbedarf mit 0,8 bis 1,2g/kg KG. Leistungssportler haben allerdings einen deutlich höheren Bedarf, der bis zu 2g/kg KG betragen kann. Dabei führt eine Proteinaufnahme von unter 1g/kg KG bei Leistungssportlern sogar zu einer negativen Stickstoffbilanz.

Eine erhöhte Proteinbiosynthese wird im Wesentlichen erzeugt durch Hormone (Testosteron, HGH, IGF-1), Bewegung (aktiv und passiv sowie Elektrostimulation) und Eiweißzufuhr. Stress und Übertraining haben beispielsweise einen Anstieg des Kortisols und einen Abfall des Testosterons zur Folge. Die Herzfrequenzvariabilität ver-

schlechtert sich. Daraus wird ersichtlich, warum sich Entspannung, Yoga, physikalische Maßnahmen und Schlaf indirekt positiv auf die Einbauraten auswirken können. Entzündungshemmende und schmerzlindernde Substanzen wie NSAR und Glukokortikoide wirken sich dagegen negativ auf die Proteinbiosynthese aus.

Eiweiß kann im Gegensatz zu Fett und Kohlenhydraten nicht gespeichert werden. Aminosäuren wirken damit an sich anabol oder werden, falls nicht eingebaut, im



Stoffwechsel verbrannt beziehungsweise in Kohlenhydrate oder Fett umgebaut. Neue Studien unterscheiden mit markierten Aminosäuren die Proteinbiosynthese, den Proteinabbau und aus der Differenz die sogenannte Nettobilanz.

Regeneration ist somit direkt mit Einbauraten verbunden. Die Proteinbiosynthese beträgt 1–2% am Tag. Damit wird ein Muskel in ca. 3 Monaten komplett neu durchbaut. Da man Eiweiß nicht speichern kann, wird die Regenerationszeit – zum Remodeling und zur Reparatur – durch die Qualität und den Zeitpunkt der Zufuhr des Eiweißes bestimmt. Belastung und Anpassung bedeuten nichts anderes, als

dass Zellen zerstört werden, um solche mit einer höheren Qualität aufzubauen.

## Prophylaxe

Es ist zudem zu beachten, dass nicht nur nach harten Belastungen, sondern nach jeder Belastung eine Eiweißgabe wegen der erhöhten Proteinbiosynthese Sinn macht. Dies sollte in der Rehabilitation nach Verletzungen ebenso Standard sein wie etwa beim sogenannten Auslaufen am

Tag nach einem Punktspiel oder einem anderen Wettkampf. Durch diesen geförderten Anabolismus lassen sich Verletzungen und Überlastungsschäden ebenso verhindern wie die Folgen von Übertraining. Dies darf als ein probates Mittel zur Vermeidung von Problemen gelten, die sich im Laufe einer Saison summieren können.

Eiweiß sollte zusammen mit Kohlenhydraten direkt nach der Belastung zugeführt werden. Kohlenhydrate bremsen nur den Protein-

abbau; sie wirken aber nicht anabol. Eiweißgabe vor dem Schlafen führt zu einer positiven Nettobilanz über Nacht. Bei der Gabe verschiedener Mengen von Hühner-eiweiß nach dem Krafttraining zeigte sich in einer Untersuchung bei sechs männlichen Probanden im Alter von 20 bis 24 Jahren, dass die Proteinsyntheserate ab einer Gabe von 20g abflacht (Moore 2009). Bei älteren Menschen (>70 Jahre) liegt die maximale Stimulation deutlich höher: im Schnitt bei einer Einnahme von mehr als 35–40g. Zudem brauchen sie mehr Aminosäuren wie Leucin (>2,5–3g), um den anabolen Stimulus zu gewährleisten. Erwachsene verlieren zwischen dem

25. und 65. Lebensjahr circa 20% an Muskelmasse. Dies sollte im Falle einer Verletzung, aber auch darüber hinaus, insbesondere bei der Verpflegung im Krankenhaus, beachtet werden.

### Milch oder Soja?

Was aber führt zu einer höheren Proteinbiosyntheserate: Milcheiweiß oder Sojaeiweiß, Molke oder Kasein? In Studien wurde nachgewiesen, dass Milcheiweiß, welches sowohl durch einen höheren Anteil an verzweigtkettigen als auch an essenziellen Aminosäuren (wie Leucin) gekennzeichnet ist, nach Belastung zu einer um 34% höheren Proteinbiosyntheserate führt als die Gabe von Sojaeiweiß. Molke („Whey Protein“) zeigte sich effektiver als Kasein (Wilkinson 2007).

Es lässt sich daraus folgern, dass der Verzicht auf tierische Produkte wie Hühnerfleisch, Milch und Fleisch zu einer geringeren Proteinbiosynthese führt. Der Grund dafür ist, dass diese insbesondere über einen höheren Anteil an essenziellen Aminosäuren und Leucin verfügen. Leucin wird eine anabole Schlüsselfunktion zugeschrieben. Inzwischen kann man allerdings durch Mischen verschiedener pflanzlicher Produkte auch vegane Eiweißpulver mit hoher Wertigkeit herstellen.

### Regeneration, Training und Wettkampf

Im Zusammenhang mit der Ernährung im Sport sind die Abschnitte Regeneration, Training und Wettkampf mit den sportartspezifischen Unterschieden wie aerober und anaerober Belastung zu unterscheiden sowie generell die Dauer von Training und Wettkampf zu beachten. So sollte die letzte feste Mahlzeit spätestens 2–3 Stunden vor einem Wettkampf eingenommen werden. Danach sollten nur noch Kohlenhydrate in flüssiger Form – als Gel oder Getränk – zugeführt werden. Dies ist zudem die einzige relevante Möglichkeit zur Ernährung während einer Belastung.

Bei langen aeroben Ausdauerbelastungen kann die Energiezufuhr in Form bestimmter Nährstoffriegel sinnvoll sein. Bei der Teilnahme an einem Ironman-Wettkampf beispielsweise, mit seinen enormen Belastungen über viele Stunden, sollten darin Glukose und Fruktose im Verhältnis von 2:1 enthalten sein.

### Omega-3-Fettsäuren

Die Omega-3-Fettsäuren, die vom menschlichen Organismus nicht selbst hergestellt werden können, schützen vor kardiovaskulären Risiken und unterstützen die im Sport notwendigen Regenerationsprozesse. Sie wirken zudem antiinflammatorisch, bilden im Körper wichtige Strukturlipide – insbesondere zum Aufbau der Zellmembranen – und beeinflussen die Muskelfunktion sowie Entzündungs- und Immunreaktionen. Darüber hinaus wird vermutet, dass über eine günstigere Zusammensetzung der Zellmembran und der intrazellulären mTor-Signalwege ein positiver Einfluss auf die Proteinbiosynthese entsteht.

### Empfehlungen der DGE

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt deshalb, zweimal pro Woche Fisch zu essen: zum Beispiel Kabeljau oder Seelachs, Seehecht, Scholle und Rotbarsch, die ca. 280mg Eicosapentaensäure (EPA) und 840mg Docosahexaensäure (DHA) pro 100g Fisch enthalten. Oder auch Lachs, Makrele und Hering, die reich an langkettigen Omega-3-Fettsäuren sind (3000mg EPA und DHA pro 100g).

Zudem rät die DGE, täglich 250g Obst und 400g Gemüse zu sich zu nehmen. Bei einer Portionsgröße von ca. 125g entspricht dies einer Menge von 5 Portionen, verteilt über den Tag. Daraus ergibt sich allerdings ein logistisches Problem, weil die Einnahme nur schwer zu organisieren ist. Außerdem sind die meisten Sportler über einen längeren Zeitraum nur schwer zu motivieren, jeden Tag einen solchen Berg an Obst und Gemüse zu verspeisen.

Die nicht nur bei Sportlern zunehmend beliebten Smoothies sind vor diesem Hintergrund eine durchaus akzeptable Alternative. Bei der Zubereitung sollten Samen und/oder Eiweiß zugesetzt werden.

### Vitamin D

Vitamin-D-Rezeptoren spielen nicht nur im Knochen eine Rolle, sie kommen auch in der Muskulatur vor. Niedrige Vitamin-D-Spiegel haben einen negativen Einfluss auf die neuromuskuläre Funktion. Eine Metaanalyse aus 6 Studien mit Teilnehmern im Alter von 18 bis 40 Jahren zeigte einen Anstieg der Muskelkraft der

oberen und unteren Extremitäten nach der gezielten und ergänzenden Aufnahme von Vitamin D. In einer Metaanalyse von 9 Studien mit 2634 Soldaten konnte gezeigt werden, dass ein niedriger Vitamin-D-Spiegel mit einer erhöhten Rate an Stressfrakturen der unteren Extremität assoziiert ist. Bei Verletzungen wurde wiederum unter Vitamin D der Anstieg von Muskelschäden-Markern abgeschwächt. Es empfiehlt sich also dringend, bei Stressfrakturen oder Knochenödemen den Spiegel zu bestimmen. Dies bestätigen auch die vom Autor selbst angestellten Untersuchungen an Spielern der Fußball-Bundesliga, die teils deutliche Defizite offenbarten. Um dem erhöhten Magnesiumbedarf der Sportler gerecht zu werden, empfiehlt sich die Gabe eines Mineralwassers, das mehr als 100mg Magnesium pro Liter enthält.

### Ernährung und Schlaf

Zu beachten ist zudem, dass die Ernährung über Neurotransmitter auch den zirkadianen Schlaf-wach-Rhythmus beeinflusst. So führt Fettleibigkeit zu kurzer Schlafdauer, viele Ballaststoffe dagegen zu mehr erholsamen Tiefschlafphasen. Mehr gesättigte Fette haben kürzere Tiefschlafphasen zur Folge. Feste Nahrung fördert den Schlaf mehr als flüssige Nahrung. Ein hoher Kohlenhydratanteil verkürzt die Einschlafzeit. Ein hoher Eiweißanteil verbessert die Schlafqualität.

### Begleitende Maßnahmen

Als begleitende Maßnahmen haben sich Körperanalysen unter anderem mithilfe der Bioimpedanzanalyse erwiesen. Mit dieser Methode können der Ernährungszustand und die Widerstandsfähigkeit des Sportlers/Probanden ermittelt werden. Als leistungssteigernde Nahrungsergänzungsmittel sind Kreatin, Beta-Alanin und Koffein gut untersucht; das gilt präventiv gegen Verletzungen auch für Vitamin D und Omega-3-Fettsäuren. ■

Autor:

**Dr. Klaus Pöttgen**

Facharzt für Allgemein- und Arbeitsmedizin,  
Chirotherapie und Sportmedizin,  
Darmstadt



Fallbericht einer 12-Jährigen aus Ecuador

# Unterschenkelamputation oder Tibiarekonstruktion

Wer einmal im näheren oder fernerem Ausland als Unfallchirurg arbeitet, erkennt sehr rasch die Bedeutung der bei uns geübten Systematik in Diagnose und Therapie. Diese ist letztlich Grundvoraussetzung für gute Behandlungsergebnisse. Der folgende Fallbericht zeigt, was passiert, wenn Richtlinien fehlen oder ignoriert werden und welchen Aufwand es benötigt, ein ursprünglich relativ wenig verletztes Bein eines Kindes zu retten.

**D**as 2003 geborene gesunde Mädchen wurde im Alter von 10 Jahren von einem Fahrzeug niedergestoßen. Die Einlieferung in das Regionalkrankenhaus einer mittelgroßen ecuadorianischen Stadt erfolgte ohne Verzögerung unmittelbar vom Unfallort. Die Aufnahmediagnose lautete: zweitgradig offene Tibiafraktur rechts (Abb. 1). Nach Wundversorgung wurde das Bein in einer dorsalen Gipsschale fixiert.

Retrospektiv berichteten die Eltern, dass das Mädchen sehr rasch und zunehmend über starke Schmerzen im Bein klagte und dass die Zehen blau und kühl

waren. Nach 3 oder 4 Tagen fiel das auch den Ärzten auf (Abb. 2a), welche schließlich ein Knieröntgen (Abb. 2b) sowie eine Beinangiografie (Abb. 2c) veranlassten. Die Epiphysenlösung des distalen Femur war wohl schon am primären Bild zu sehen (Abb. 1b), jedoch bisher nicht gewürdigt worden. Schriftliche Befunde, vor allem auch vom Unfalltag, fehlen weitgehend, sodass der Ablauf nicht rekonstruiert werden kann.

Die Epiphysenlösung ließ sich noch geschlossen ideal reponieren und mittels Bohrdrähten fixieren. Da die Poplitealarterie selbst unverletzt geblieben war, war die Durchblutung des Beines dadurch wie-



**Abb. 1:** Schafffraktur rechte Tibia in Diaphysenmitte am Unfalltag. Die Lösung der distalen Femurepiphyse wurde nicht erkannt (Die Röntgenbilder sind im Originalausschnitt wiedergegeben)



**Abb. 2:** Aspekt des rechten Beines am dritten oder vierten Tag nach dem Unfall. Das Bein war seit dem Unfall hochgradig schmerzhaft, der Vorfuß konnte aktiv nicht bewegt werden. Die Zehen sind verfärbt (a). Seitliches Röntgenbild des Kniegelenkes und Angiografie 3–4 Tage post Trauma (b, c)

## KEYPOINTS

- Die Gesamtkosten betragen etwas mehr als 20.000 Euro, wobei die chirurgische Behandlung im Orthopädischen Spital Speising kostenfrei war. Der Betrag wurde durch Spenden vom Rotary Club Klagenfurt, von Humanomed Klagenfurt, von Mitarbeitern des UKH Klagenfurt sowie von Privatpersonen aufgebracht.
- Besonders zu danken ist den Mitarbeitern von LEFÖ – Beratung, Bildung und Begleitung für Migrantinnen, Wien, dem Malteser Care-Ring Wien und den Mitarbeitern des Orthopädischen Spitals Speising für ihre Mitarbeit und Unterstützung sowie dem Rotary Club Klagenfurt.

derhergestellt. Es entstand jedoch ein Kompartmentsyndrom des Unterschenkels mit ausgedehnten Muskelnekrosen und permanenter Peroneus- und Tibialislähmung. In mehreren Eingriffen wurde das nekrotische Muskelgewebe reseziert, jedoch kam es wahrscheinlich über diesen Weg zur Osteitis der Tibia. Erst durch eine ausgedehnte Sequestrektomie an der Tibia konnte der Infekt beruhigt werden. Der dadurch entstandene Defekt in Schaftmitte von rund 6cm Länge wurde durch Palacos®-Zement aufgefüllt (Abb. 3a).

Nach Ablauf eines Jahres und mehr als 25 operativen Eingriffen resultierte bei saniertem Infekt ein stark atrophier Unterschenkel mit blassen Narben, fixierter Spitzfußstellung, Krallenzehenbildung, fehlender Motorik und herabgesetzter Sensibilität des Fußes (Abb. 3b). Dieses Bein war natürlich ohne Funktion.

1 Jahr nach dem Unfall standen die Chirurgen schließlich vor der Frage, ob es zur Amputation noch eine Alternative gäbe. In Ecuador war eine Sanierung des

Tibiadefektes als nicht durchführbar erkannt worden, nachdem ein letzter Versuch eines ausländischen Arztes vor Ort mittels Transplantation von autogener Spongiosa und Verschraubung der intakten Fibula an das Schienbein erwartungsgemäß erfolglos geblieben war (Abb. 4).

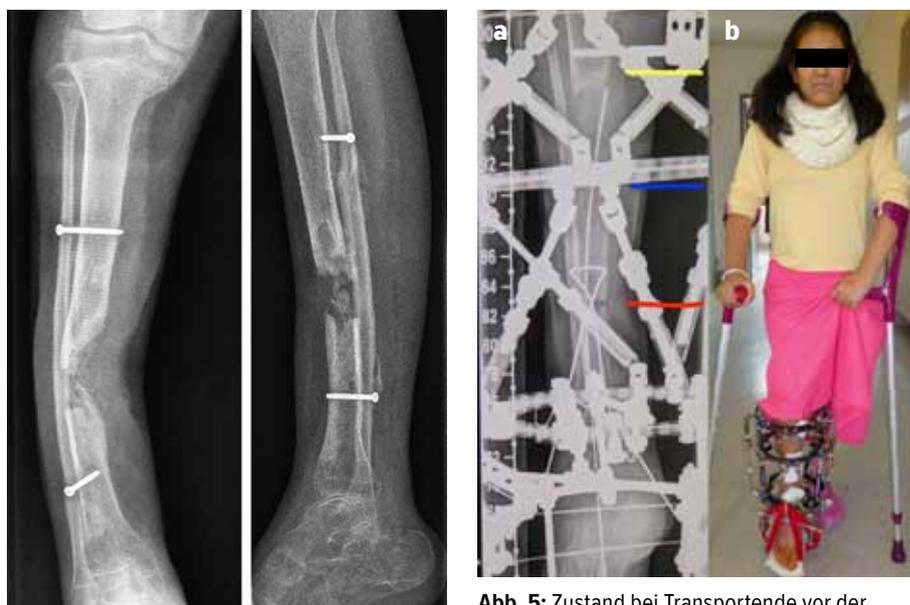
In dieser Situation wurden wir mit dem Problem konfrontiert und fanden, dass eine Lösung technisch möglich sei. Dazu musste die Patientin jedoch nach Österreich transferiert werden. Es folgten umfangreiche logistische Aktionen (Visum, Geld, Unterkunft, Betreuung, Dolmetsch etc.), um Kind und Mutter eineinhalb Jahre nach dem Unfall zur Behandlung nach Wien holen zu können. Erst nach der Zusage, dass die Behandlung im Krankenhaus Wien-Speising ohne Kosten erfolgen könne, konnte die Behandlung begonnen werden.

Im November 2014 wurde bei präoperativ bestehender Beinlängendifferenz von 6cm die Pseudarthrose im Bereich der Tibiadiaphyse in einem Ausmaß von 5,5cm reseziert und ein Bilevel Taylor Spatial Frame mit Fußabschluss am rechten Unterschenkel angebracht. Eine zusätzliche proximale Tibiakortikotomie wurde durchgeführt zwecks internen Knochentransports von proximal nach distal mithilfe eines flexiblen Kabels. Ziel war es, den distalen Defekt nach proximaler Kallusbildung zu schließen. Der Segmenttransport dauerte 105 Tage, die geplante distale Dockingoperation mit Spongiosaplastik wurde im Februar 2015 vorgenommen (Abb. 5).

Der Aufenthalt in Wien dauerte insgesamt 5 Monate. Weitere 5 Monate nach der Anschluss-OP wurde der Fixateur durch einen Gipsverband für 3 Monate ersetzt. Gegen die Vereinbarung wurde der Oberschenkelgips in Ecuador jedoch durch lokale Ärzte bereits nach 4 Wochen gegen einen Unterschenkel-Sarmiento ausgewechselt. Wie befürchtet, kam es dabei zu einer chronischen Fraktur der Tibia im Bereich der Distractionsstrecke. Der Einsatz von Markdrähten plus Ober-



**Abb. 3:** Radiologischer (a) und klinischer Zustand (b) ca. 6 Monate nach dem Unfall. Die Tibia-sequester wurden exstirpiert, der Defekt mittels Zement aufgefüllt



**Abb. 4:** Zustand bei Behandlungsübernahme 1,5 Jahre nach dem Unfall und 4 Monate nach Verschraubung der Fibula und autogener Spongiosaplastik

schenkelgips für 6 Wochen führte schließlich zur Konsolidierung (Abb. 6). Die beiden letzten operativen Eingriffe wurden von uns in Ecuador durchgeführt.

Jetzt, 4 Jahre nach dem Unfall, nach mehr als 30 Operationen und 1 Jahr nach Abschluss der chirurgischen Behandlung, kann das Mädchen das Bein nahezu schmerzfrei und ohne Gehhilfe belasten und trägt normale Sportschuhe mit einer Ferseneinlage. Es besteht eine Verkürzung des Unterschenkels um klinisch 3–4cm bei Spitzfußstellung sowie spontan versteiftem oberem Sprunggelenk. Die Wunden sind alle bland abgeheilt, das Kniegelenk

**Abb. 5:** Zustand bei Transportende vor der Dockingoperation. Höhe der Kortikotomie gelb, Distractionsstrecke gelb-blau, Dockingstelle rot (a), klinisches Bild (b)

ist frei beweglich. Der Fuß ist gut durchblutet, die Sensibilität eingeschränkt, Zehen und Vorfuß können aktiv nicht bewegt werden.

## Diskussion

Diese Kasuistik ist ein eindrucksvolles Beispiel einer Fehleransammlung, wie sie in Einrichtungen ohne Behandlungsstandards immer wieder zu beobachten ist. Das ist in manchen Ländern ein grundlegendes Problem, welches unseres Erachtens für mehr negative Resultate verantwortlich ist als der Mangel an medizini-



**Abb. 6:** Konsolidierte Tibia 13 Monate nach Markdrahtung. Das obere Sprunggelenk war bereits vor dieser OP spontan versteift

scher Ausrüstung. Auch besteht heute dank des Internets kein Wissensdefizit mehr, sind doch alle Informationen jederzeit einfach und von beinahe jedem Ort der Welt aus einzuholen.

Eigentlich lernt man erst anhand derartiger negativer Beobachtungen die Bedeutung der uns geläufigen standardisierten Prozessabläufe und systematischen Behandlungsalgorithmen wirklich kennen und schätzen. Im Falle dieser Patientin haben sich die Folgen einer oberflächlichen Erstuntersuchung und damit einer inkompletten Diagnose plus nachlässiger weiterer Betreuung zu einer katastrophalen Situation verdichtet. Nach lokalen Gegebenheiten wäre die Amputation des Beines unausweichlich gewesen, wohingegen die ursprünglichen Verletzungen bei korrekter Behandlung eine folgenlose Ausheilung erwarten hätten lassen können.

Die Frage, ob Kosten und Aufwand, welche für die gesamte Aktion erforderlich waren, zu rechtfertigen sind, ist nicht un-

lauter. Man kann sicher einwenden, dass für diesen Betrag 30 oder sogar mehr Kataraktoperationen in Afrika zu finanzieren wären, während hier eine einzige Beinamputation umgangen wurde. Eine – ethisch zweifelhafte – Wertung würde wohl zugunsten der Augen-OPs erfolgen müssen, aber die Abwägung hat sich uns aus nachvollziehbaren Gründen nicht gestellt. Es gab keine Alternative: Wir konnten lediglich entscheiden, ob wir die Funktion des Beines wiederherstellen können und wollen oder nicht. ■

Autoren:

**N. Schwarz**, Facharzt für Unfallchirurgie,  
Klagenfurt

**R. Ganger**, Orthopädisches Krankenhaus  
Speising, Wien

Korrespondierender Autor:

Prof. Dr. **Nikolaus Schwarz**

E-Mail: nikolaus.schwarz@gmx.net

■04

## TERMINE

### 20.–22. April 2017 ●

12. Gemeinsamer Österreichisch-Deutscher Geriatriekongress,  
57. Kongress der Österreichischen Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie

Wien

[www.geriatriekongress.at](http://www.geriatriekongress.at)

### 24.–26. April 2017 ●

AOTrauma Masterkurs Ellbogen

Graz

[www.aotrauma.org](http://www.aotrauma.org)

### 25.–28. April 2017 ●

24. Fortbildung  
Schädelhirn-Traumatologie

Wien

[FortbildungenUM@gmail.com](mailto:FortbildungenUM@gmail.com)

### 3.–6. Mai 2017 ●

Global Spine Congress

Mailand

[www.gsc2017.org](http://www.gsc2017.org)

### 4.–6. Mai 2017 ●

58. Symposium der  
Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie

Münster

[office@dah.at](mailto:office@dah.at)

### 5.–6. Mai 2017 ●

4. Wiener Seminar für  
praktische Fußchirurgie

Wien

[osg-tep@moderne-medizin.at](mailto:osg-tep@moderne-medizin.at)

### 19. Mai 2017 ●

Öffentliche Sitzung des  
Arbeitskreises Polytrauma  
„Der Thorax im Fokus des  
Polytraumas“

Auskunft: Mag. B. Magyar

Tel.: +43/1/588 04-606

E-Mail: [office@unfallchirurgen.at](mailto:office@unfallchirurgen.at)

[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

### 9.–10. Juni 2017 ●

61. ÖGU-Fortbildung  
„Minimal invasive Operationen“

AUVA Wien

Auskunft: Mag. B. Magyar

Tel.: +43/1/588 04-606

E-Mail: [office@unfallchirurgen.at](mailto:office@unfallchirurgen.at)

[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

### 5.–7. Oktober 2017 ●

53. ÖGU-Jahrestagung  
„Schulter & Ellbogen“

Salzburg

Auskunft: Mag. B. Magyar

Tel.: +43/1/588 04-606

E-Mail: [office@unfallchirurgen.at](mailto:office@unfallchirurgen.at)

[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

● ÖGU-Veranstaltungen

● Sonstige Veranstaltungen

MaioRegen®

# Biomimetische Matrix für Knorpelschäden

Zur Behandlung osteochondraler Defekte steht seit einigen Jahren eine dreischichtige Matrix zur Verfügung, die den zonalen Aufbau des Knorpel-Knochen-Gewebes berücksichtigt. Internationale Studienergebnisse zeigen nun: Bei tiefen Läsionen, Osteochondritis dissecans und bei sportlich aktiven Patienten können mit MaioRegen® bessere Ergebnisse erzielt werden als mit Mikrofrakturierung.<sup>1</sup>

Die operativen Möglichkeiten zur Behandlung von chondralen und osteochondralen Läsionen (OCL) am Kniegelenk sind vielfältig und reichen von Debridement und Refixierung über Mikrofrakturierung bis zum Einsatz von autologen osteochondralen Zylindern oder Allografts. Die Möglichkeit, Defekte mit einer geschichteten Matrix aufzufüllen, um damit die physiologische Knorpel-Knochen-Schichtung nachzubilden und die osteochondrale Regeneration zu fördern, bietet das MaioRegen®-System. Es besteht aus drei Schichten: einem reinen Kollagenvlies und darunter zwei Schichten Kollagen mit 40 bzw. 70% Magnesium-Hydroxylapatit-Anteil. „Die Materialien sind biomimetisch, das heißt, sie lösen keine Immunreaktionen aus“, betont Dr. Richard Kellner vom Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Eisenstadt, „und sie sind flexibel genug, um sich an anatomische Strukturen anzupassen.“ Nach der Präparation der Läsion wird das zellfreie Implantat eingepasst und mit Fibrinkleber fixiert. Der mehrschichtige Aufbau soll dazu beitragen, dass spezifische Zellen entlang der Matrix proliferieren und schließlich einen Ersatzknorpel bilden.

## MaioRegen® versus Mikrofrakturierung

Am häufigsten kommt derzeit bei einer OCL die Behandlungsmethode der Mikrofrakturierung zum Einsatz, wie Univ.-Prof. Dr. Stefan Marlovits, Knorpelzentrum Wien an der Privatklinik Döbling, berichtet. Sie ist einfach, kostengünstig und mit

geringen Risiken verbunden. Zudem kann sie einzzeitig und arthroskopisch durchgeführt werden. Ziel ist, dass ein Ersatzgewebe gebildet wird. Eine gute Prognose gibt es aber nur bei jungen, nicht übergewichtigen und nicht voroperierten Patienten mit Defekten kleiner 4cm<sup>2</sup> und einer Symptombdauer unter 12 Monaten. Sehr häufig (bei rund 70% der Patienten) kommt es nach 2–3 Jahren neuerlich zu Beschwerden.

Das Problem randomisierter, kontrollierter Studien zu Knorpeltherapien besteht darin, genügend geeignete Patienten zu finden, erklärt Marlovits. Der „perfekte“ Studienteilnehmer mit einem isolierten Defekt, intaktem umliegendem Gewebe und unversehrt Meniskus ist eine Rarität. In der Praxis weisen die meisten Patienten degenerative Schäden auf und/oder sind voroperiert. Für eine Vergleichsstudie MaioRegen® versus Mikrofrakturierung<sup>1</sup>

wurden in eine Multicenterstudie 10 Zentren einbezogen. Von 124 randomisierten Patienten fanden 100 (51 MaioRegen®, 49 Mikrofrakturierung) Eingang in die Per-Protokoll-Analyse. Die beiden Gruppen waren hinsichtlich der Baseline-Charakteristika gut vergleichbar, auch was die Anzahl der Voroperationen betraf.

Das Ziel der Behandlung osteochondraler Läsionen ist, so Marlovits, „möglichst alle Strukturen wiederherzustellen und eine langfristige Stabilität und gute Funktion zu erreichen.“ Die primären Endpunkte der Studie waren der IKDC-Score als subjektiver klinischer Parameter und das Auftreten von Nebeneffekten nach 24 Monaten. Sekundäre Endpunkte waren die funktionelle Verbesserung (erhoben mit KOOS und Tegner-Score), die Symptomverbesserung (VAS) und die Geweberegeneration (MRI/MOCART-Score).

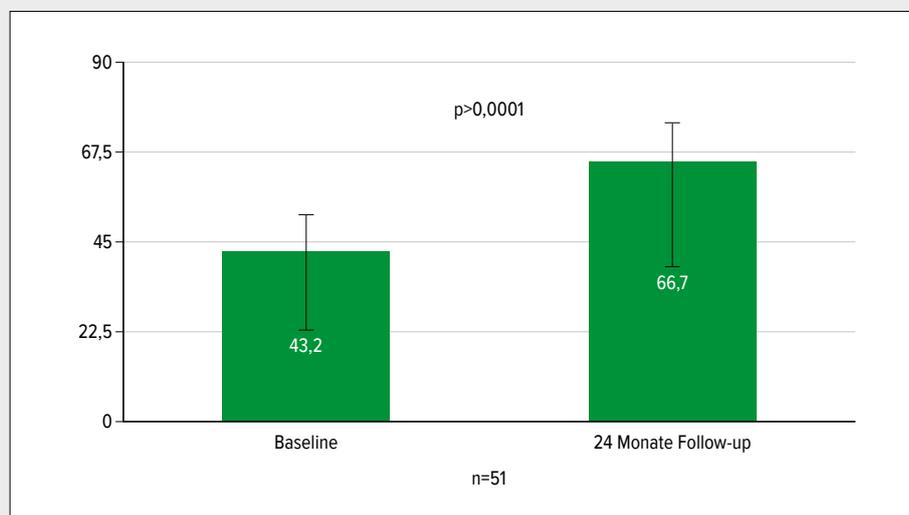


Abb. 1: Statistisch signifikante Verbesserung im IKDC Subjective Score nach 2 Jahren

Die Ergebnisse: Beide Patientengruppen erreichten nach 2 Jahren eine signifikante Verbesserung in den Scores IKDC Subj., Tegner, KOOS und VAS, ohne signifikante Unterschiede zwischen MaioRegen® und Mikrofrakturierung. Dazu Marlovits: „Allerdings wissen wir, dass sich die Ergebnisse nach Mikrofrakturierung erst nach zwei bis drei Jahren verschlechtern.“ Ein längerfristiger Vergleich konnte in dieser Studie noch nicht vorgenommen werden.

Signifikante Unterschiede gab es in der Subgruppenanalyse: Bei Patienten mit tiefen OCL zeigte sich die Behandlung mit MaioRegen® im primären Endpunkt IKDC überlegen gegenüber Mikrofrakturierung (77,7 vs. 64,3), ebenso bei sportlich aktiven Patienten (76,2 vs. 64,2). Bei Osteochondritis dissecans konnte MaioRegen® eine klinisch relevante Verbesserung (76,7 vs. 61,9) bewirken. „Die mehrschichtige Zusammensetzung der Matrix scheint insbesondere bei Defekten mit Beteiligung des subchondralen Knochens vorteilhaft zu sein“, schlussfolgert Marlovits. Die Auswertung der MRI-Untersuchungen ist noch nicht abgeschlossen, es scheint jedoch so zu sein, dass sich die Gewebesituation nach MaioRegen®-Implantation zwar langsam, aber stetig verbessert.

Im Vergleich zur Mikrofrakturierungsgruppe gab es in der MaioRegen®-Gruppe mehr unerwünschte Ereignisse (27 vs. 14 Patienten). Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die MaioRegen®-Implantation in einer offenen Operation durchgeführt worden ist, die Mikrofrakturierung hingegen arthroskopisch. Vorwiegend wurden postoperative Symptome wie Fieber, Schwellungen, Hämatome

und Schmerz verzeichnet (4,8% in der MaioRegen®-Gruppe und 1,6% in der Mikrofrakturierungs-Gruppe).

**Erfahrungen in Österreich**

Österreich war eines der ersten Länder, in denen MaioRegen® zur Verfügung stand. Hier kann man auf mittlerweile 8 Jahre Erfahrung zurückblicken. Dr. Kellner präsentierte eigene klinische und Bioimaging-Resultate nach MaioRegen®-Implantation an Knie- und Sprunggelenken.<sup>2,3</sup> Eingeschlossen wurden 8 Patienten mit OCL >1,5cm<sup>2</sup> am Femurkondyl und 4 Patienten mit OCL >1,5cm<sup>2</sup> im Bereich des medialen Talus. Evaluiert wurden das klinische Follow-up (Tegner-Lyholm, IKDC, CKRS beim Knie; ADI, AOFAS beim OSG) präoperativ und 6, 12, 18 und 24 Monate nach der Operation, weiters die Regeneratmorphologie mittels MRT (MOCART-Score) inklusive biochemischer Sequenzen (T2-Mapping) 18 Monate postoperativ.

Die Ergebnisse: Am Sprunggelenk zeigte sich eine konstante Verbesserung der Scores im Verlauf, mit signifikanter Verbesserung nach 18 Monaten gegenüber Baseline. Am Knie zeigte sich ebenfalls eine konstante Verbesserung in allen funktionellen Scores, allerdings keine Signifikanz. 2 Patienten mussten rearthroskopiert werden (1x neue OCL lateral, 1x infrapatellares Ossikel).

Komplikationen gab es bei keinem der Patienten. Im MOCART-Score zeigten alle 8 Kniepatienten eine intakte Wiederherstellung der Oberfläche, 7 eine komplette Integration des Implantats in der Grenz-

zone und 5 eine exzellente oder gute subchondrale Ossifikation.

Mittels T2-Mapping wurde die Qualität des Regenerats mit gesundem Referenzknorpelgewebe desselben Patienten verglichen. In tieferen Zonen zeigte sich dabei ein signifikanter Unterschied zum gesunden Knorpel. Oberflächliche Zonen scheinen besser zu regenerieren. „Möglicherweise braucht aber auch der subchondrale Anteil mehr Zeit für die Regeneration“, so Kellner.

„Wir konnten mit MaioRegen® gute klinische kurz- und mittelfristige Ergebnisse erzielen sowie eine gute Osteokonduktion und stabile Verankerung erreichen“, resümiert Kellner. Die Gewebequalität im Regenerat ist gut, entspricht aber erwartungsgemäß nicht 100% gesundem Knorpelgewebe.

**Coming soon: neue Formen und Größen**

Die MaioRegen®-Familie wird in nächster Zeit um neue Produkte erweitert werden. Neben dem 3-schichtigen MaioRegen® Prime wird es MaioRegen® Slim für OCL mit moderatem Knochenschaden und MaioRegen® Chondro+ für oberflächliche Knorpelschäden geben. Die neuen Produkte müssen weniger tief in den Knochen eingebracht werden: statt 7mm nur 4–5mm (Slim) bzw. 2–3mm (Chondro+). Alle 3 Varianten werden in Zukunft in verschiedenen Größen sowie in rechteckiger und runder Form zur Verfügung stehen. ■

**Weitere Informationen zum Produkt erhalten Sie telefonisch unter 02236/66 06 00 DW 11 oder per E-Mail unter office@trbchemica.at**

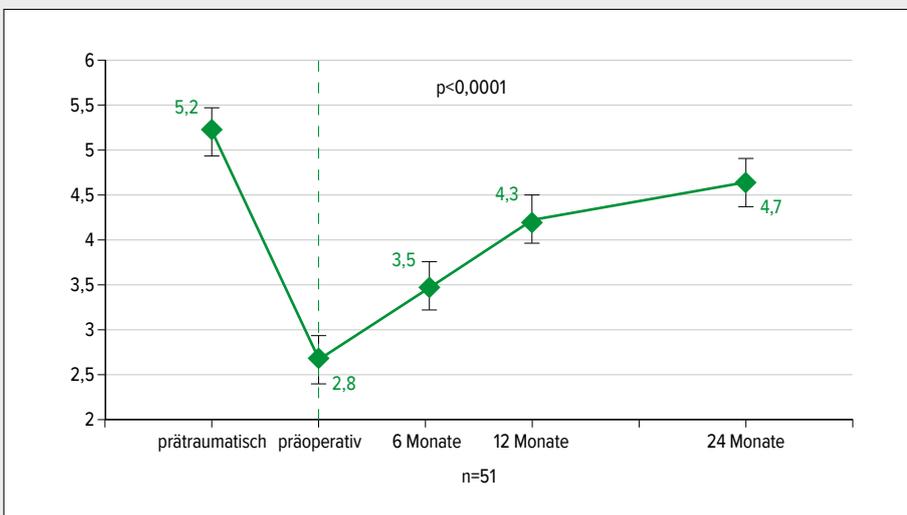
Bericht: Mag. Christine Lindengrün

**Quelle:**

Round Table Meeting „MaioRegen®“, 26. Jänner 2017, Linz

**Literatur:**

1 Daten erstmals präsentiert am ICRS 2016, Sorrent; zur Publikation eingereicht 2 Brix M et al: Int Orthop 2016; 40(3): 625-32 3 Kaipel M et al: J Foot Ankle Surg 2016; in press. doi: 10.1016/j.fas.2016.09.003



**Abb. 2:** Statistisch signifikante Verbesserung im Tegner-Score nach 2 Jahren

Entgeltliche Einschaltung  
Mit freundlicher Unterstützung von  
TRB Chemica (Austria) GmbH

# MaioRegen®

Biojoint System

## BIOMIMETISCHE MATRIX FÜR KNORPELSCHÄDEN

### MaioRegen vs. Microfrakturierung<sup>1</sup>

Statistisch und klinisch relevante Verbesserung  
vs. Microfrakturierung

- Tiefe osteochondrale Läsionen
- Osteochondritis Dissecans
- Sportlich aktive Patienten

Literatur:

1. Daten präsentiert am ICRS 2016, Sorrent;  
zur Publikation eingereicht



# Neue Aufgaben und Herausforderungen

Zwei Mitarbeiter der standortübergreifenden Unfallchirurgischen Abteilung Baden/Mödling/Hainburg sind im Laufe des vorigen Jahres jeweils in Führungspositionen bestellt worden. Wir haben mit Dr. Christian Sebök und Univ.-Doz. Dr. Martin Lutz über ihre Erfahrungen und Pläne gesprochen.

## Christian Sebök

Vor zwei Jahren wurde am LK Hainburg ein neues Department für Unfallchirurgie geschaffen. Es wird als Satellitendepartment der Unfallchirurgischen Abteilung des LK Baden/Mödling geführt. Nachdem Dr. Christian Sebök von Beginn an mit der provisorischen Leitung des Departments betraut gewesen war, wurde er im Jänner 2016 offiziell zu dessen Leiter berufen. Wir fragten ihn nach seinem Resümee des ersten Jahres.

### Herr Dr. Sebök, wo liegen die Schwerpunkte Ihrer Abteilung?

**C. Sebök:** Die Schwerpunkte des Departments für Unfallchirurgie am LK Hainburg liegen in der unfallchirurgischen Basisversorgung sowie zusätzlich in einigen Spezialgebieten. Wir versorgen die Hälfte des Bezirks Gänserndorf, den Bezirk Bruck an der Leitha sowie Teile des Nordburgenlandes. Es werden sämtliche unfallchirurgische Eingriffe an Extremitäten vorgenommen, die Versorgung komplexerer Verletzungsmuster, Polytrauma und Wirbelsäulenverletzungen werden an den Standorten Baden und Mödling versorgt. Zusätzlich führen wir, der Nachfrage der Bevölkerung entsprechend, eine Gelenkschirurgie (Schulter, Knie, Hüfte) sowie die Totalendoprothetik des Hüftgelenkes durch. Teilweise erfasst unser Spektrum auch orthopädische Krankheitsbilder, die an der Abteilung mitversorgt werden.

### Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit den LK-Standorten Baden und Mödling?

**C. Sebök:** Die Zusammenarbeit gestaltet sich sehr unkompliziert und ist gerade für eine kleine Versorgungs-

einheit wie die unsere ein maßgeblicher Qualitätsfaktor. So ist es uns durch täglich stattfindende Videokonferenzen möglich, nicht nur die Versorgung jedes einzelnen Patienten durchzubesprechen und das weitere Vorgehen festzulegen, sondern auch eine lückenlose Qualitätskontrolle in Bezug auf Indikation, Therapie und Verlauf zu garantieren. Nach dem Motto „Mehr Augen sehen besser“ besteht die Möglichkeit, durch Erfahrungsaustausch Probleme schneller zu erkennen und auch zu vermeiden. Die Möglichkeit, bei Kapazitätsproblemen Patienten jederzeit transferieren zu können, ist ein maßgeblicher Beitrag zur Versorgung unserer Patientenklientel.

### Ihr Resümee nach einem Jahr als Departmentleiter?

**C. Sebök:** Nach einem Jahr als Departmentleiter kann ich nur betonen, dass sich die Notwendigkeit der Etablierung eines unfallchirurgischen Satellitendepartments in unserer Region mehr als bestätigt hat. Es war bis dahin stets ein Problem, Patienten an entsprechende Abteilungen im Bedarfsfall weiterleiten zu können, da die infrage kommenden Abteilungen selbst chronisch am Rande ihrer Kapazität waren. Wenn man die Tatsache berücksichtigt, dass das Department für Unfallchirurgie derzeit 70 Prozent am ambulanten und nahezu 60 Prozent am operativen Aufkommen des Hauses bestreitet, kann der Sinn der Schaffung nur untermauert werden.

### Wo liegen die Herausforderungen?

**C. Sebök:** Die Herausforderung liegt in der Etablierung eines Departments in die bestehenden Strukturen im Haus.

Die Neuorganisation der Tagesabläufe, die Koordination der Plan- und Akutoperationen unter optimaler Nutzung bestehender Ressourcen und die lückenlose fachärztliche Ambulanzversorgung sind momentan die vorrangigen Ziele. Auch im Hinblick auf das neu geschaffene Doppelfach sind die notwendigen Strukturen zu schaffen, um in Zusammenarbeit mit den Abteilungen Baden/Mödling auch hier eine zufriedenstellende Organisationsstruktur aufzubauen.

### Welche Pläne haben Sie für 2017? Was möchten Sie als Departmentleiter erreichen?

**C. Sebök:** Nach Schaffung der notwendigen Strukturen liegt mein besonderes Augenmerk in der zeitgemäßen, modernen und patientenbezogenen unfallchirurgischen Basisversorgung am Standort Hainburg/Donau. Wichtig sind mir die regelmäßige Fort- und Weiterbildung meiner Mitarbeiter und die Vertiefung der Zusammenarbeit mit den Standorten Baden/Mödling, um unseren Patienten eine qualitativ hochwertige medizinische Versorgung anbieten zu können.

## Martin Lutz

Seit Oktober 2016 ist Univ.-Doz. Dr. Martin Lutz Primar der Abteilung für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie im LKH Hall in Tirol. Davor war er unter anderem stellvertretender Klinikvorstand der Innsbrucker Universitätsklinik für Unfallchirurgie. Zuletzt war er im Landeskrankenhaus Baden/Mödling tätig. Zurückgekehrt nach Tirol, will der Experte für Handchirurgie in Hall die Versorgung von Verletzungen der oberen Extremität ausbauen.



Prof. Dr. Thomas Klestil (Mitte) ist stolz auf die Berufungen seiner ehemaligen Mitarbeiter Univ.-Doz. Dr. Martin Lutz (links) und Dr. Christian Sebök (rechts)

**Herr Prof. Lutz, wo liegen die Schwerpunkte Ihrer Abteilung? Welche Krankheitsbilder werden hauptsächlich versorgt?**

**M. Lutz:** Zum Zeitpunkt der Übernahme der Abteilung Unfallchirurgie und Sporttraumatologie am Landeskrankenhaus in Hall in Tirol lag der Schwerpunkt der Versorgung auf Verletzungen der unteren Extremität und auch auf der Prothetik von Hüfte und Knie. Diese Planeingriffe stellen abseits der verletzungsträchtigen Wintermonate eine wesentliche Säule im Versorgungsspektrum der Abteilung dar. An dieser Situation wird sich insofern etwas ändern, als Verletzungen und Krankheitsbilder der oberen Extremität an Bedeutung gewinnen und deren Versorgung zusätzlich integriert werden soll. So ist geplant, einen Fokus auf die Endoprothetik der Schulter, aber auch auf den sich rasch entwickelnden Gelenkersatz von Ellenbogen und Hand zu legen. Darüber hinaus werden die arthroskopische Chirurgie sowie die Frakturversorgung eine entscheidende Rolle einnehmen.

**Ihr Resümee nach den ersten Monaten als Abteilungsleiter? Wo liegen die größten Herausforderungen?**

**M. Lutz:** Der erste Eindruck nach vier intensiven Monaten ist durchwegs positiv. Dank meinem Vorgänger, Primar Genelin, bin ich in der glücklichen Lage, ein Team mit einem breiten Erfahrungsschatz übernommen zu haben. Dies erleichtert die täglichen Herausforderungen ungemein, da das operative Spektrum insbesondere auf dem Traumasektor sehr breit gestreut ist und somit unter den Mitarbeitern aufgeteilt werden kann. Trotz des hohen Arbeitsaufkommens, das jetzt in den Wintermonaten herrscht, ist es bislang zu keinen allzu langen Wartezeiten für Akutoperationen gekommen. Dies führe ich vor allem auf eine positive Grundstimmung im Team und die gute interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den an der Patientenversorgung mitbeteiligten Abteilungen wie Anästhesie, Innere Medizin und Radiologie zurück. Darüber hinaus ist auch der überdurchschnittliche Einsatz der Pflegekräfte sowohl in der Ambulanz als auch auf den Stationen zu

erwähnen, ohne den der Patientenansturm nicht zu bewältigen wäre. Da an der bisherigen Abteilung für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie im Landeskrankenhaus in Hall in Tirol auch auf dem Gebiet der Endoprothetik schon viel Erfahrung gesammelt werden konnte, stellen die zukünftigen Aufgaben, nämlich die Umsetzung des neuen Sonderfaches „Orthopädie und Traumatologie“, keine unüberwindbaren Hürden dar. Schon im Februar dieses Jahres wurde die Abteilung in „Orthopädie und Traumatologie“ umbenannt. Dadurch wird es möglich sein, wie international üblich, den gesamten muskuloskeletalen Fachbereich abzudecken. Es können dann sowohl degenerative Veränderungen als auch Verletzungen regionenspezifisch behandelt werden. Die Herausforderung sehe ich in der thematischen Breite des neuen Sonderfaches, die eine Subspezialisierung unumgänglich machen wird, um am Puls der Zeit zu bleiben und im internationalen Vergleich nicht abzufallen.

**Welche Pläne haben Sie für 2017? Was möchten Sie als Abteilungsleiter erreichen?**

**M. Lutz:** Wie schon erwähnt, stellt die Umsetzung des neuen Sonderfaches hohe Anforderungen an die Mitarbeiter, aber auch an die Abteilungsleiter. Ziel für dieses Jahr ist es, Strukturen zu schaffen, die eine vollständige Ausbildung der Mitarbeiter im eigenen Haus ermöglichen. Ich bin überzeugt, dass sich die Abteilung als Ganzes weiterentwickelt, wenn auch erfahrene Kollegen dieses neue Sonderfach anstreben und eine ergänzende Ausbildung absolvieren. Eine wesentliche Aufgabe sehe ich darin, Motivation zu schaffen, um diese Hürde zu bewältigen. Nur dadurch kann das neue Sonderfach in der täglichen Routine gelebt werden. ■

Die Interviews führte  
Mag. Christine Lindengrün

■04

# ÄRZTE OHNE GRENZEN

## SUCHT

# ÄRZTE OHNE GRENZEN

**Ärzte ohne Grenzen sucht dringend:** FachärztInnen für Unfallchirurgie, Notfallmedizin, Anästhesie, Pädiatrie und Gynäkologie sowie AllgemeinmedizinerInnen.

**Voraussetzung:** gute Englischkenntnisse.

Für AllgemeinmedizinerInnen: Französischkenntnisse erwünscht.

**Wir leisten professionelle medizinische Hilfe bei Naturkatastrophen, bewaffneten Konflikten, Flüchtlingstragödien und Epidemien.**

Infos:

[www.aerzte-ohne-grenzen.at/einsatzmitarbeit](http://www.aerzte-ohne-grenzen.at/einsatzmitarbeit)  
01/409 72 76





L. Holzer, Graz

# EFORT Autumn Travelling Fellowship – Polen 2016

Die EFOR T Travelling Fellowship 2016 wurde durch die Polnische Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie organisiert und fand zwischen 4. und 10. September 2016 in zwei orthopädischen Zentren in Otwock und Posen, Polen, statt.

**A**n der Fellowship nahmen insgesamt 13 orthopädisch-traumatologische Assistenzärztinnen und Assistenzärzte aus Albanien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, dem Kosovo, Kroatien, Irland, Italien und Österreich teil. Erste Station war das Department of Orthopaedics, Paediatric Orthopaedics and Traumatology, Centre of Postgraduate Medical Education in Warsaw, das sich in Otwock befindet. Otwock ist eine beschauliche Kleinstadt mit ca. 50.000 Einwohnern und liegt eine halbe Fahrstunde südöstlich von Polens Hauptstadt Warschau. Die Stadt ist seit jeher mit der Medizin verknüpft und beherbergte neben unzähligen Sanatorien Polens erste Heilanstalt für Tuberkulosekranke.

Die Schwerpunkte der Klinik sind unter anderem Hüft- und Beckenchirurgie, Kinderchirurgie und rekonstruktive Chirurgie der Extremitäten. Für das Programm der Fellowship war als lokaler Organisator Prof. Dr. Jarosław Czubak verantwortlich, dessen Schwerpunkt Hüft- und Beckenchirurgie ist. Die Klinik ist ein überregionales Referenzzentrum in diesem Bereich und weist daher eine sehr hohe Frequenz an Patienten mit Hüft dysplasien, primär aus Polen, aber auch aus der Ukraine und anderen Nachbarstaaten, auf. Höchst interessant war es daher, die diversen Beckenosteotomien (Ganz, Salter, Dega), die dort an mehreren Hundert Patienten jährlich durchgeführt werden, zu verfolgen. Darüber hinaus bekamen wir Einblick in unterschiedliche Techniken der rekonstruktiven Chirurgie bei angeborenen Extremitätendeformitäten. Sehr häufig kam hierbei der Ilizarov-Fixateur zum Einsatz, mit dessen Anwendung die Chirurgen größte Erfahrung haben.

Am 7. September erfolgte der Transfer in das ca. 300km westlich von Warschau gelegene Posen, eine Universitätsstadt mit

550.000 Einwohnern. Verglichen mit Warschau wirken Posens Architektur und Kultur eindeutig westlicher geprägt. Das Dega University Hospital, die ehemalige Wirkstätte von Wiktor Dega, war das zweite Zentrum der Fellowship. Das lokale Organisationskomitee bestand aus Prof. Dr. Marek Synder, Prof. Dr. Leszek Romanowski und Prof. Dr. Jacek Kruczyński.

Schwerpunktmäßig werden an der orthopädischen Klinik des Dega University Hospital in erster Linie endoprothetische sowie sportorthopädische Eingriffe durchgeführt. So konnten wir an diversen Operationen im Bereich des Schulter-, Hüft-, Knie- oder Sprunggelenks teilnehmen. Darüber hinaus hatten wir die Möglichkeit, im Rahmen der zahlreichen Vorträge



Prof. Czubak, Otwock, mit den EFORT Travelling Fellows



Arthroskopische RM-Rekonstruktion an der orthopädischen Klinik des Dega University Hospital

unser theoretisches Wissen aufzufrischen. Interessantes erfuhren wir auch in Gesprächen mit den polnischen Assistenzärzten. Aufgrund des englischsprachigen Curriculums und vieler internationaler Studenten an der Universität ist ihr Alltag stark durch die englische Sprache geprägt. Fast alle Ärzte in Ausbildung verbringen mindestens ein Jahr im englischsprachigen Ausland für eine klinische Fellowship.

Höhepunkte abseits der Medizin waren unter anderem eine Gartenparty im Haus von Prof. Dr. Leszek Romanowski, einem leidenschaftlichen Auto- und Motorrad-Sammler, sowie der typisch polnische Ab-

schlussabend in Posens lebendigem Universitätsviertel.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die EFORT Autumn Travelling Fellowship 2016 Polen eine wirklich tolle Erfahrung in zweierlei Hinsicht war: einerseits durch den Wissenszuwachs dank der diversen theoretischen und praktischen Unterrichtseinheiten, andererseits durch den Kontakt zu den Kollegen aus den verschiedenen europäischen Staaten, die sich im Lauf der Woche zu Freunden entwickelten.

Ich möchte mich hiermit für die Möglichkeit der Teilnahme an der Fellowship

bedanken und kann allen interessierten Kollegen die Teilnahme an zukünftigen EFORT Travelling Fellowships sehr empfehlen. ■

Autor:

Priv.-Doz. DDr. **Lukas Holzer**

Universitätsklinik für Orthopädie und

Traumatologie, Medizinische Universität Graz

E-Mail: [lukas.holzer@medunigraz.at](mailto:lukas.holzer@medunigraz.at)

■04

## NEWS

# Gamification in der Radiologie

Zwei Flensburger Wissenschaftler präsentieren neue Lösungen im Bereich der medizinischen Visualisierung: Ein Sonografie-Game und eine spezielle App sollen den Klinikalltag erleichtern.

**E**in Computerspiel über Sonografie? Klingt nicht so spannend. Ist es aber – zumindest für ärztliches Personal. Das haben die Reaktionen auf dem weltweit größten Radiologiekongress in Chicago gezeigt. Besucher kommentierten die Arbeit von Henner Bendig mit „super Programm“, „beeindruckend“ oder „tolles Schulungsinstrument“.

„Das Arbeiten mit der Ultraschallsonde, der Umgang mit Schnittbildern wird im Medizinstudium kaum gelehrt“, sagt Bendig, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Information und Kommunikation der Hochschule Flensburg. „In der Praxis wird der gekonnte Umgang mit dem Ultraschallgerät aber vorausgesetzt.“ Es sei jedoch schwierig, sich auf Basis zweidimensionaler Bilder dreidimensionale Objekte vorzustellen.

Bendig geht dieses Problem spielerisch an: Er hat einem handelsüblichen Gamecontroller das Aussehen einer Ultraschallsonde gegeben. Mit diesem kann man nun in verschiedenen Übungen mithilfe einfacher geometrischer Formen am Bildschirm den Umgang mit Schnittbildern erlernen. Beispielsweise müssen die Nutzer erkennen, welches Objekt sich hin-

ter einem Schnittbild verbirgt, oder ein vorgegebenes Schnittbild nachstellen. Gamification lautet das dahinterstehende Konzept: „Man geht davon aus, dass man besser lernt, wenn man spielerisch und mit Spaß lernt“, erklärt Bendig. Und daher können beim Sonografie-Game Punkte gesammelt und neue Level freigeschaltet werden. Ob das Konzept tatsächlich Wirkung entfaltet, müsse man durch Tests im klinischen Alltag herausfinden.

Aber nicht nur für die Anwendung im Krankenhaus oder in der Medizinerbildung würde der Einsatz Sinn machen. Immer häufiger werden, so Bendig, mobile Sonografiegeräte beispielsweise auf Krankenwagen eingesetzt – ohne das Personal in der Anwendung ausreichend zu schulen. Auf dem Kongress in Chicago habe es großes Interesse an Bendigs Live-Exponat gegeben. Und damit auch Chancen, den nächsten Schritt zu gehen und die Anwendung in der Praxis zu testen.

So verhält es sich auch mit der von Benjamin Schulz entwickelten App. Als Lehrkraft für besondere Aufgaben hat er eine Anwendung für mobile Geräte entwickelt, die es Radiologen erlaubt, schneller und ortsunabhängig Befundungen durchzu-

führen. „Klassische Bedienkonzepte funktionieren in diesem Bereich nicht“, erklärt Schulz. Wische man – ganz klassisch – über den Touchscreen, verursache dies Fingerabdrücke und Schmutz, und die Stelle, die man eigentlich sehen wollte, wäre verdeckt. Dank der neuen App können Radiologen beispielsweise durch kleine Kippbewegungen des Gerätes CT-Bilder begutachten. Eine schnelle Befundung sei auch in hektischen Notfallsituationen hilfreich. Nach der CT- oder MRT-Untersuchung könne direkt gehandelt werden.

Hilfreich bei der Etablierung der neuen Interaktions- und Lernkonzepte ist sicher der Umstand, dass junge Ärzte und auch der medizinische Nachwuchs interessiert sind an neuen Technologien, wie Henner Bendig weiß. Der aus dem Alltag gewohnte Umgang mit Smartphones und mobilen Geräten macht die Übertragung auf die Arbeit sicher auch für ältere Kolleginnen und Kollegen leichter, glaubt Benjamin Schulz. (red) ■

Quelle:

HS Flensburg

# Level-1-Studie belegt die Wirksamkeit von ACP bei Kniegelenksarthrose im Frühstadium

Randomisierte, placebokontrollierte klinische Doppelblindstudie

## Von der FDA zugelassene, randomisierte klinische Studie<sup>1</sup>

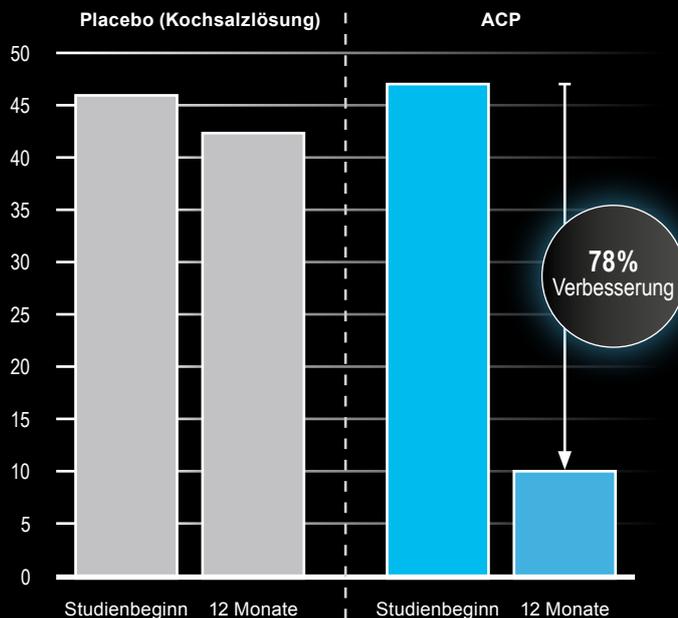
- ACP ist sicher und liefert im Hinblick auf Schmerzlinderung und funktionale Verbesserungen bei der Kniegelenksarthrose einen messbaren Nutzen
- ACP verbesserte nach einem Jahr die WOMAC-Scores um 78% – im Vergleich zu nur 7% in der Placebo-Kontrollgruppe
- Für die ACP-Therapie wurden keine unerwünschten Nebenwirkungen beobachtet

## Arthrex ACP®-Doppelspritze

- Geschlossenes System
- Sichere und schnelle Vorbereitung
- Kann mit Autograft- und Allograftprodukten gemischt werden

## Gesamter WOMAC-Score

Studienbeginn vs. nach 12 Monaten



Weitere Informationen zu ACP bei der Behandlung der Osteoarthrose und anderen Sportverletzungen finden Sie unter folgendem Link: [www.arthrex.com/orthobiologics/autologous-conditioned-plasma](http://www.arthrex.com/orthobiologics/autologous-conditioned-plasma)

<sup>1</sup>) Smith PA. Intra-articular Autologous Conditioned Plasma Injections Provide Safe and Efficacious Treatment for Knee Osteoarthritis: An FDA-Sanctioned, Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Clinical Trial. Am J Sports Med. 2016 Apr;44(4):884-91.

Spine 2017

# Erfolge, Grenzen und Hoffnungsschimmer

Die operative Behandlung osteolytischer Metastasen kann die Lebensqualität von Tumorpatienten erheblich verbessern und dank moderner Operationstechniken können heute auch hochgradige Deformitäten der Wirbelsäule korrigiert werden. Das Risiko für Komplikationen ist allerdings ebenfalls hoch. Hoffnung für Bandscheiben bieten regenerative Therapieansätze mit Stammzellen – vorläufig jedoch nur im Tiermodell.

**E**xperten aus Deutschland und Österreich trafen beim 18. Spine-Symposium zusammen, um vor interessiertem Fachpublikum aktuellste Entwicklungen auf dem Gebiet der Wirbelsäulenmedizin vorzustellen, Erfahrungen auszutauschen und interdisziplinär zu diskutieren. Beim Thema „Erfolge und Grenzen der Therapie“ lag der Schwerpunkt unter anderem beim stetig wachsenden Bereich der Deformitätenchirurgie. Dabei wurden nicht nur die Möglichkeiten, sondern auch Bedenken und Herausforderungen zur Sprache gebracht.

## Osteolytische Läsionen bei Metastasen

Die primären Ziele und Indikationen in der orthopädischen Metastasenbehandlung sind die Wiederherstellung der Stabilität (für die erwartete Lebenszeit) und die Reduktion von neurologischen Symptomen und Schmerz. „Die Eingriffe sind hochinvasiv, sodass wir uns immer die Frage stellen müssen: Was wollen wir dem Patienten zumuten?“, sagt Prof. Dr. Petra Krepler, Universitätsklinik für Orthopädie, Wien. „Die Palliation – mit dem Ziel der maximierten Lebensqualität – sollte im Vordergrund stehen.“ Ein individueller Behandlungsplan sollte in einem interdisziplinären Tumorboard erarbeitet werden. Wichtig ist es in jedem Fall, den Patienten in die Therapieplanung miteinzubeziehen, das Risiko des Eingriffs mit ihm zu besprechen, nach seinen Erwartungen zu fragen und seinen Lebensplan zu berücksichtigen.

„Während früher im Palliativsetting Operationen eher vermieden wurden, weiß man heute, dass die chirurgische Behandlung ossärer Metastasen die Lebensqualität verbessern kann“, berichtet Krepler. Einem Komplikationsrisiko von bis zu 25% steht der Nutzen der operativen Versorgung gegenüber: 80% der Patienten profitieren mit besserer Mobilität und Schmerzreduktion; aber auch unspezifische Parameter wie Müdigkeit, Appetitlosigkeit und Angst zeigen eine Besserung. Die Lebenserwartung hingegen wird nicht beeinflusst. Sie liegt im Schnitt zwischen 11 und 13 Monaten, ist jedoch stark abhängig von der Art des Primärtumors. In den zur Verfügung stehenden Algorithmen zur Behandlungsplanung wird deshalb auch die Tumorentität berücksichtigt.

„Moderne Bildgebungsmethoden erleichtern Abklärung, Staging und präoperative Planung“, so Krepler. Verbesserte perioperative Behandlungsmöglichkeiten haben ebenfalls zum Paradigmenwechsel beigetragen. Die operativen Möglichkeiten reichen von der reinen Dekompression bis hin zur Entfernung der Metastasen mit Stabilisierung. Radiosensitive Tumoren sollten zuvor bestrahlt werden. Bei nicht strahlenempfindlichen Tumoren und epiduraler Myelonkompression wird „surgery first“ empfohlen.

## Sinnhaftigkeit der En-bloc-Spondylektomie

Unter den Behandlungsoptionen bei spinalen Tumoren stellt die En-bloc-Resektion eine besondere chirurgische Herausforderung dar. „Das sind riesige Operatio-

nen mit beträchtlichen Komplikationsraten. Dessen müssen wir uns bewusst sein“, sagt Prof. Dr. Claudius Thomé von der Universitätsklinik für Neurochirurgie, Innsbruck. Solche Eingriffe sind mit einer hohen Morbidität von über 40% verbunden. Problematisch sind die lange Operationsdauer und der hohe Blutverlust (laut Literaturangaben bis zu 6,5 Liter).

Häufig kommt es zu Rezidiven, weil die Resektionsränder kontaminiert bleiben. „Auch in den besten Zentren erfolgt die Resektion in bis zu 60% der Fälle nicht extraläsional“, berichtet Thomé. Dementsprechend ist die Prognose der Patienten – vor allem beim Ewing-Sarkom und beim Osteosarkom – nach wie vor nicht günstig. In welchen Fällen ist diese Operation dann überhaupt indiziert? „Grundsätzlich entscheidend für die Auswahl der Therapie ist, ob es sich um Primärtumoren oder um Metastasen handelt“, sagt Thomé. Während bei primären Tumoren eine kurative Therapie angestrebt wird, ist bei metastatischen Tumoren eine individualisierte palliative Behandlung das Ziel. Zwischen dem (seltenen) primären Wirbelsäulentumor und der progredienten Systemerkrankung mit schlechtem Allgemeinzustand gibt es aber ein Spektrum an weiteren Indikationen wie Solitärmetastasen und Metastasen von wenig aggressiven Tumoren.

Die hauptsächlichen Indikationen sind Riesenzelltumoren, Osteo- und Chondrosarkome, Chordome und das Ewing-Sarkom. „Bei Rezidiven und spinalen Metastasen ist die Indikation zur En-bloc-Spondylektomie nach evidenzbasierten Kriterien nicht gegeben“, so Thomé. „Sie

kann dennoch im Einzelfall sinnvoll sein.“ Häufig ist ein solcher Eingriff jedoch rein technisch gar nicht möglich, etwa bei großen Läsionen an der Halswirbelsäule und bei Tumoren mit erheblicher epiduraler Ausdehnung.

Die En-bloc-Resektion von Tumorgewebe kann in verschieden hohem Ausmaß von marginal bis radikal erfolgen. Um das Rezidivrisiko zu senken, rät Thomé, vor allem bei jungen Patienten nicht primär zu operieren, sondern zuvor eine neoadjuvante Chemotherapie durchzuführen und erst danach – „zum richtigen Zeitpunkt“ – den Resttumor zu entfernen. Entscheidend für das Outcome ist auch die postoperative Radiotherapie.

### Zelluläre Behandlungsstrategien

Einen Hoffnungsschimmer aus der Grundlagenforschung präsentierte die Biologin Dr. Cornelia Neidlinger-Wilke vom Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik der Universität Ulm. Zur Regeneration von Bandscheibengewebe gibt es derzeit die meiste Erfahrung mit autologen Bandscheibenzellen. Diese ist recht gut, nachteilig sind die Zweizeitigkeit des Verfahrens und die Tatsache, dass patienteneigenes Bandscheibengewebe möglicherweise schon degenerativ verändert ist. Als Alternative wird einerseits am Bandscheibenersatz mit Stammzellen, andererseits an der Stimulierung endogener Zellen geforscht. „Stammzellen haben nicht nur das Potenzial, zu bandscheibenähnlichen Zellen zu differenzieren. Man vermutet, dass sie auch Wachstumsfaktoren und antiinflammatorische Zytokine produzieren und damit das Milieu so verändern, dass der Matrixaufbau gefördert wird“, berichtet Neidlinger-Wilke.

In verschiedenen Tiermodellen konnten mit Stammzellen schon vielversprechende Ergebnisse erzielt werden: Es gibt Hinweise auf eine Verzögerung der Degeneration. Auch bezüglich Bandscheibenhöhe und MR-Signalintensität wurden Verbesserungen beobachtet. Das große Aber: Die Bandscheibendegeneration in vielen Tiermodellen ist nicht „natürlich“ entstanden, sondern traumatisch

induziert. „Eine solche induzierte Degeneration ist mit der altersbedingten Bandscheibendegeneration beim Menschen nicht vergleichbar“, sagt Neidlinger-Wilke. Ob die Ergebnisse daher auf die Situation beim menschlichen Patienten übertragbar sind, sollen klinische Studien zeigen. Die ersten diesbezüglich vorliegenden Resultate sind noch widersprüchlich; auch sind die Fallzahlen gering. Größere multizentrische Studien sind

aber im Laufen.

Viele Fragen sind noch offen: Wie beeinflussen degenerativ-inflammatorische Bedingungen die Stammzellendifferenzierung? Welches Ursprungsgewebe eignet sich am besten? Können Stammzellen aus der Bandscheibenumgebung rekrutiert werden? Müssen die Zellen injiziert werden und gibt es parakrine Effekte? Mit Grundlagenstudien wird versucht, diese Schlüsselfragen zu beantworten. Neidlinger-Wilke berichtet bisherige Erkenntnisse aus ihrer eigenen In-vitro-Forschungsarbeit mit Stammzellen aus Knochenmark und Fettgewebe. So konnte sie feststellen, dass die chondrogene Differenzierung beider Zelltypen durch das proinflammatorische Milieu reduziert wird. Hinsichtlich der Genexpression von Entzündungsmarkern fand sie erhebliche marker- und spenderabhängige Unterschiede: Manche Stammzellen reagierten sogar mit einer erhöhten Entzündungsantwort. Unter den gewählten Versuchsbedingungen war auch die erhoffte positive Wirkung auf den Matrixaufbau nicht zu beobachten: „Die Matrixbildung konnte durch mesenchymale Stammzellen in vitro nicht verbes-



© iStockphoto.com

sert werden“, so Neidlinger-Wilke. Ein erfreuliches Ergebnis: Stammzellen produzieren Faktoren, welche die Zellmigration fördern, sodass sie möglicherweise Zellen aus der Umgebung „rekrutieren“ können. Die Hoffnungen ruhen darauf, dass die Zelltherapie eine immunmodulierende Wirkung hat und damit Entzündung und Schmerz reduzieren kann. Dies zu untersuchen ist Gegenstand der aktuellen Forschung auf diesem Gebiet.

### Posttraumatische Kyphose

Inadäquate Frakturbehandlung bzw. -heilung, chirurgisch-technische Fehler, perioperative Infektionen oder sekundär degenerative Veränderungen können zu Kyphosen führen. Eine allgemein akzeptierte Klassifikation solcher posttraumatischer Kyphosen gibt es noch nicht. Üblicherweise wird der segmentale Kyphosewinkel bestimmt und dokumentiert. „Er wird am besten zwischen der Grundplatte des Wirbels kranial der Läsion und der Deckplatte des Wirbels kaudal der Läsion gemessen“, erklärt Spine-Präsident Doz. Dr. Mag. Christian Bach. Ab welchem Winkel eine Kyphose klinisch relevant wird, darüber besteht in der Literatur keine Einigkeit. Manche Autoren ziehen die Grenze bei 5°, andere bei 20°. Ein statistisch signifikantes Risiko für chronisch anhaltende Schmerzen besteht jedenfalls bei

einem segmentalen Kyphosewinkel von mehr als 30°. Relevanter als der Winkel ist aber laut Bach die Rigidität: „Ob die Kyphose flexibel ist oder knöchern verankert, ist für das weitere Vorgehen von entscheidender Bedeutung.“

Die Indikation zur OP sieht Bach bei chronisch anhaltender Schmerzsymptomatik, progressiven Kyphosen, sagittaler Balancestörung, Kyphosen über 30° und

*„Ob die Kyphose flexibel ist oder knöchern verankert, ist für das weitere Vorgehen von entscheidender Bedeutung.“*

C. Bach,  
Feldkirch



neurologischen Ausfällen. Einfache flexible Kyphosen werden mit ventraler Verlängerung und dorsaler Verkürzung versorgt. Bei höhergradigen, rigideren Kyphosen reicht die ventrale Korrektur über die Bandscheiben oft nicht aus. Hier müssen eventuell Wirbelkörper, ganz oder teilweise, entfernt werden, um mehr Flexibilität zu schaffen. Bei hochgradigen und knöchern fixierten Kyphosen kommen Osteotomie-Techniken wie SPO (Smith-Peterson-Osteotomie), PSO (Pedikelsubstraktionsosteotomie) oder VCR („vertebral column resection“) zum Einsatz. Bach betont die Wichtigkeit des intraoperativen Neuromonitorings: SEP und MEP sollten bei allen Deformitätenkorrekturen Standard sein, aber besonders bei Kyphoseoperationen; denn statistisch gesehen treten neurologische Komplikationen bei Kyphoseaufrichtungen mit bis zu 7% noch viel häufiger auf als etwa bei Skoliosekorrekturen (0,1%).

### Grenzen sind fließend

Über die Grenzen der Deformitätenchirurgie an der Wirbelsäule sprach Dr. Richard Eyb vom Donauespital SMZ Ost,

Wien. Von der Ätiologie her stellen bestimmte Erkrankungen, wie das Beals-, das Marfan- oder das Ehlers-Danlos-Syndrom, Kontraindikationen dar. Die Grenzen der verschiedenen Osteotomietechniken liegen beim Grad der möglichen Korrektur: Mit SPO sind lediglich Korrekturen bis zu 5° pro Segment möglich. Mit PSO können Fehlstellungen bis zu 30° (im Lumbalbereich), mit VCR bis zu 60° korrigiert werden. Jedoch steigt das Risiko für Komplikationen, je mehr osteotomiert wird. Andererseits sind in Einzelfällen auch schon Korrekturen von noch viel höhergradigeren Deformitäten gelungen, wie Eyb berichtet.

Auch die Patienten selbst können der Wirbelsäulenchirurgie Grenzen setzen. So sind ein höheres Lebensalter, ein zu hoher oder zu niedriger BMI, Anämie, Diabetes, Osteoporose und Arthritis mit einem erhöhten Komplikationsrisiko assoziiert. „Übergewicht ist sogar bei Jugendlichen ein Risikofaktor“, sagt Eyb. In einer Analyse von 207 Adoleszenten kam es im Rahmen einer Skoliosekorrektur mit Pedikelschrauben bei 12% der Übergewichtigen zu Infektionen versus 3% bei den Normalgewichtigen (Katyal C et al: Spine Deform 2015; 3: 166).

Last, but not least weist Eyb auf die Grenzen im persönlichen Bereich hin: Nicht nur die Risikofaktoreinschätzung, sondern auch eine ehrliche Selbsteinschätzung soll Teil der Therapieplanung sein. „Insgesamt sind die Grenzen der Wirbelsäulenchirurgie nicht scharf zu ziehen“, meint Eyb zusammenfassend, „und sie treten meist oft dort auf, wo wir sie nicht erwarten.“

Bericht:

Mag. Christine Lindengrün

■04

### Quelle:

18. Symposium der Österreichischen Gesellschaft für Wirbelsäulenchirurgie, Wien, 28. Jänner 2017

## SI-Gelenk nicht vergessen

*„Bei jeder Konsultation wegen lumbaler Wirbelsäulenprobleme sollte das Sakroiliakgelenk klinisch untersucht werden, denn 25% aller Kreuzschmerzen haben ihre Ursache dort“, betont Dr. Helmut Hiertz, Neurochirurg am Medizinischen Zentrum Bad Vigaun. Bei positivem Befund sind eine weitere Abklärung mit Bildgebung und natürlich eine Behandlung erforderlich. 45% aller Patienten, die eine Arthrodesis des SI-Gelenks erhalten, haben bereits eine Voroperation – entweder am SI-Gelenk selbst oder an der LWS – hinter sich. Hiertz vermutet, dass in vielen dieser Fälle eine Pathologie des SI-Gelenks übersehen wurde.*



# Österreichische Leitlinie Kreuzschmerzen

Die österreichische Leitlinie „Update der evidenz- und konsensusbasierten österreichischen Leitlinien für das Management akuter und chronischer unspezifischer Kreuzschmerzen 2011“<sup>1</sup> entstand unter Mitarbeit von Experten des BMG sowie zahlreichen wissenschaftlichen Fachgesellschaften. Die getroffenen Aussagen basieren auf einer sorgfältigen Literaturrecherche und Expertenempfehlungen. Hohe Praxisrelevanz und „Augenmaß“ kennzeichnen diese zur Erschließung und Vermittlung von Wissen in diesem Bereich gut geeignete Leitlinie.

## Nutzen und Grenzen von Leitlinien

Leitlinien können helfen, Wissen zu erschließen und Wissen zu vermitteln. Als alleinige Grundlage zur Anwendung im konkreten Fall eines Patienten greifen sie zu kurz bzw. sind sie sogar fallweise gefährlich. Leitlinien werden unter Abstraktion großer Teile der Wirklichkeit modellhaft erstellt, um eine breite Anwendbarkeit zu gewährleisten. Diese ausgeblendeten Teile der Wirklichkeit und vom Modell nicht erfassten Bereiche sind aber maßgeblich für den Therapieerfolg. Nimmt man dem Arzt die Möglichkeit, situativ zu entscheiden, und bindet man ihn an die Festlegungen von Leitlinien, bedeutet dies ein erhöhtes Risiko von Fehlentscheidungen. So zeigt eine österreichische Multicenterstudie zur ambulant erworbenen Pneumonie, dass nach Leitlinie behandelte Patienten ein deutlich höheres Mortalitätsrisiko aufweisen als solche, bei denen der behandelnde Pulmologe situativ entscheidet.<sup>2</sup> Auch in den USA änderten die Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS)/Joint Commission die Vorgehensweise bei Pneumoniebehandlung, nachdem bekannt geworden war, dass nach

Leitlinie behandelte Pneumoniepatienten öfter sterben als solche, bei denen die Ärzte nach eigenem Ermessen entscheiden.<sup>3</sup>

Die Beschränkung bei der Leitlinienerstellung auf ausschließlich externe Evidenz und hier auf die Einschränkung, nur Evidenz der Klassen I und IIa heranzuziehen, führt zum Ausblenden großer Teile der medizinischen Wirklichkeit, insbesondere der individuellen Expertise des behandelnden Arztes und der klinischen Bedürfnisse des Patienten. Diese beiden Entitäten sind aber zentrale Forderungen der evidenzbasierten Medizin. Häufig erfolgen das Design von Studien und die Erstellung von Literaturübersichten interessengeleitet. Nach meinem Dafürhalten ist die österreichische Leitlinie für das Management akuter und chronischer unspezifischer Kreuzschmerzen diesbezüglich wesentlich realitätsorientierter und – da auch Expertenmeinung in die Erstellung eingeflossen ist – breit anwendbar.

Die vorliegende Leitlinie sieht sich als Orientierungshilfe. Es wird betont, dass ein Abweichen vom empfohlenen Vorgehen in bestimmten Fällen nicht nur sinnvoll, sondern sogar angezeigt sein wird.

akut	1–4 Wochen
subakut	5–12 Wochen
chronisch	>12 Wochen
episodisch	innerhalb von 6 Monaten
akut rezidivierend	Auftreten einer neuen Episode nach 6 Monaten Symptomfreiheit
chronisch rezidivierend	Auftreten einer neuen Episode innerhalb eines Jahres nach Symptomfreiheit

Tab. 1: Einteilung von Kreuzschmerzen nach der Schmerzdauer

## Vorgehen bei der Erstellung der Leitlinie

Unter dem Vorsitz von Prim. em. Univ.-Prof. Dr. Martin Friedrich, Center of Excellence for Orthopaedic Pain Manage-

Alter <20a und >55a
Zunahme oder Persistenz der Beschwerden trotz Therapie
kurz zurückliegende Verletzungen
bekanntes tumoröse entzündliche Erkrankung oder Osteoporose oder Hinweise auf solche Erkrankungen
Schmerz, der unabhängig von körperlicher Belastung ist oder sich in Ruhe verstärkt
gleichzeitiges Bestehen von thorakalen Schmerzen
anhaltend schwere Einschränkung der lumbalen Flexion
Langzeittherapie mit Steroiden und Immunsuppressiva
intravenöser Drogenabusus, HIV
neurologische Ausfälle und Symptome, Claudicatio spinalis
allgemeines Krankheitsgefühl
ungewollter Gewichtsverlust
schwere strukturelle Deformitäten
Fieber

Tab. 2: „Red flags“ – Warnhinweise für spezifische Kreuzschmerzen. Alarmsymptome für die Indikation zur Bildgebung und zu weiterem diagnostischem Vorgehen. Schon eine „red flag“ kann ausreichen, um eine diagnostische Abklärung erforderlich zu machen

ment Speising (CEOPS), waren in der Arbeitsgruppe tätig: Vertreter des Bundesministeriums für Gesundheit, der Österreichischen Ärztekammer (ÖÄK), der Österreichischen Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie (ÖGPP), der Österreichischen Röntgengesellschaft (ÖRG), der Österreichischen Gesellschaft für Allgemeinmedizin (ÖGAM), der Österreichischen Schmerzgesellschaft (ÖSG), der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie (ÖGO), der Österreichischen Gesellschaft für Neurologie (ÖGN), der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation (ÖGR), der Österreichischen Gesellschaft für Neurochirurgie (ÖGNC) und der Österreichischen Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (ÖGPMR) sowie Vertreter der Physiotherapeuten und Ergotherapeuten.

Als Grundlage dienten europäische Leitlinien und Instrumente zur Leitlinienbewertung. Wissenschaftliche Daten des Evidenzgrades Ia bis IIa und Empfehlungsgrad a und b wurden einbezogen. Bei manchen Empfehlungen wurde auf unzureichende und/oder widersprüchliche Evidenzlage hingewiesen, weiters wurde Expertenmeinung eingeholt.

## Einteilung

Der Begriff Kreuzschmerz („low back pain“) wird definiert als Schmerz im Bereich zwischen den 12. Rippen und den unteren Glutealfalten, mit oder ohne Ausstrahlung ins Bein. Er wird differenziert in akut, subakut, chronisch, akut rezidivierend und chronisch rezidivierend (Tab. 1). Zunächst wird der Ausschluss spezifischer Kreuzschmerzformen empfohlen, wobei die in Tabelle 2 angeführten klinischen Alarmsymptome zu beachten sind.

Degenerative Wirbelsäulenveränderungen werden nur insofern als spezifische Kreuzschmerzform bezeichnet, als ihr klinisches Bild eng mit dem morphologischen Substrat korreliert und dessen Nachweis therapeutische Implikationen

## KEYPOINTS

### Diagnostische Empfehlungen der Leitlinie:

- Differenzierung nach Dauer der Symptomatik (Tab. 1)
- Ausschluss spezifischer Kreuzschmerzformen, wenn zumindest eine „red flag“ vorliegt (Tab. 2)
- Bildgebung und Labor nur, wenn Anamnese oder klinische Befunderhebung Hinweise auf das Vorliegen spezifischer Ursachen geben, oder bei Fortbestehen der Beschwerden 4–6 Wochen nach deren Beginn

### Therapie des akuten unspezifischen Kreuzschmerzes:

- Aktivität beibehalten, medikamentöse Behandlung, 70% Spontanremission innerhalb von 6 Wochen
- First Line: NSAR, Second Line: Muskelrelaxanzien, Opioide; weiters Manualtherapie, physikalische Kombinationstherapie
- Der Chronifizierungsprozess durch psychosoziale und somatische Faktoren sollte durch rechtzeitige Behandlung hintangehalten werden (Warnhinweise siehe Tab. 3).

### Therapie des chronischen unspezifischen Kreuzschmerzes:

- NSAR: cave Sicherheitsprobleme (KI, KHK und Schlaganfallsrisiko, Gastrointestinaltrakt, Leber, Niere, Blutungsrisiko)
- Opioidanalgetika Second Line, Antidepressiva als Koanalgetika, Muskelrelaxanzien (cave Abhängigkeitspotenzial), Capsaicin (Spezialform: Munari-Packung), Antikonvulsiva beim neuropathischen Schmerz, facetten-gelenksnahe und epidurale Infiltrationen als Probetherapie, physikalische Kombinationstherapie, psychologische Behandlung und Psychotherapie
- Weitere Maßnahmen: Radiofrequenztherapie, Spinal-Cord-Stimulation, Akupunktur

nach sich zieht, vor allem Anterolisthese und Modic-Läsion. Ist durch Anamnese und klinische Befunderhebung kein Hinweis auf eine spezifische Ursache gegeben, sollen Bildgebung und Labor erst bei Fortbestehen der Beschwerden nach 4 bis 6 Wochen zum Einsatz kommen.

### Therapie des akuten unspezifischen Kreuzschmerzes

Neben der medikamentösen Therapie ist beim akuten Kreuzschmerz die Aufklärung der Patienten über den Verlauf der Erkrankung eine der wichtigsten Maßnahmen. Insbesondere soll darauf hingewiesen werden, dass zu 70% eine Spontanremission innerhalb von 6 Wochen zu erwarten ist und die gewohnten Alltagsaktivitäten einschließlich der Arbeit beibehalten werden sollen. Bettruhe soll vermieden werden.

Als Pharmakotherapie kommen in erster Linie NSAR zur Anwendung (wobei als Behandlungsdauer maximal 2 Wochen empfohlen wird), Opioide und Muskelrelaxanzien erst in zweiter Linie. Naturgemäß (fehlende Möglichkeit der Verblindung) gibt es für physikalische Therapiemodalitäten (therapeutischer Ultraschall, Elektrotherapie, Packung, Massage, Bewegungstherapie) in dem herangezogenen Evidenzgrad nur wenige Studien, was aber nicht die Unwirksamkeit dieser Maßnahmen bedeutet. Empfohlen wird auch Manualtherapie, die eine Effektgröße ähnlich der von NSAR hat.

Der Chronifizierungsprozess wird durch spezielle psychosoziale Faktoren begünstigt (Tab. 3). Darauf zu achten ist, wenn subakuter Kreuzschmerz eingetreten ist. Somatische Faktoren müssen neu evaluiert werden, um spezifische Ursachen auszuschließen. MR kann indiziert sein.

## Therapie des chronischen unspezifischen Kreuzschmerzes

Mit der Zielsetzung, Chronifizierung und Aktivitätseinschränkung hintanzuhalten, soll multidisziplinär vorgegangen werden, d.h., eine Einzelintervention wie eine ausschließlich medikamentöse Behandlung ist nicht ausreichend. Neben der Pharmakotherapie (NSAR, Opioidanalgetika, Antidepressiva und Capsaicin) wird die facettengelechtsnahe und epidurale Infiltration als Probebehandlung empfohlen, obwohl noch nicht ausreichend viele Arbeiten innerhalb der betrachteten Evidenz vorliegen. Bei positivem Ansprechen auf die Infiltration liegt ein spezifischer Kreuzschmerz vor und die Behandlung soll fortgesetzt werden.

Empfohlen wird die Kombinationstherapie mit physikalischen Modalitäten, aber nicht als Einzelmaßnahme: „Zur Behandlung des subakuten, chronisch rezidivierenden und chronischen Kreuzschmerzes sind Bewegungstherapie, medizinische Trainingstherapie, Rückenschule, Funktions-, Arbeitsplatztraining und Arbeitsplatzadaptierung und Massage indiziert. Auch die Kombination von – nicht aber die Anwendung der einzelnen – Modalitäten (Elektro- und Thermo-therapie/Hydrotherapie/Massage/Traktionen/Ultraschall) gilt als wirksam.“<sup>1, 4, 5</sup>

Empfohlen werden weiters TENS, Bewegungstherapie, medizinische Trainingstherapie, Rückenschule, Funktions- und Arbeitsplatztraining, Arbeitsplatzadaptierung sowie die Auswahl der Therapie nach klinischem Bild, Verfassung und körperlicher Belastung des Patienten. Dies gilt auch für den subakuten und chronisch rezidivierenden Kreuzschmerz. Weitere Empfehlungen betreffen die psychologische Behandlung und Psychotherapie, insbesondere bewältigungsorientierte und präventive Ansätze, lerntheoretisch-kognitiv orientierte Behandlung und Verhaltenstherapie bis hin zu multimodalen Schmerzbewältigungsprogrammen inklusive psychologischer Interventionen.

Distress
depressive Stimmung, pessimistisch resignative Einstellung/Erwartungen, Schlafstörungen
Rückzug vom sozialen Umfeld
inadäquates Schmerzerleben mit Neigung zum „Katastrophisieren“
inadäquates physisches und psychisches Verhalten im Umgang mit den Beschwerden. Beispiele hierfür sind die Überzeugung, dass die Schmerzen gefährlich und dauerhaft schwer beeinträchtigend seien, oder ein ausgeprägtes Angstvermeidungsverhalten mit der Folge einer deutlichen Reduktion der täglichen Aktivität.
unbefriedigende Arbeitssituation, Kompensationen
Somatisierungstendenz
niedriger Bildungsstand
Pensionierungswunsch
hohe Schmerzintensität und schwere Funktionsausfälle

**Tab. 3:** „Yellow flags“ – Warnhinweise auf psychosoziale Faktoren mit deutlich erhöhtem Chronifizierungsrisiko

Weitere Maßnahmen sind Radiofrequenztherapie, Spinal-Cord-Stimulation (hier wird keine definitive Empfehlung abgegeben) und Akupunktur.

Bezüglich der operativen Therapie ist beim chronischen unspezifischen Kreuzschmerz keine Indikation gegeben. Sie ist spezifischen Ursachen vorbehalten. Spezifische Veränderungen, wie Metastasen, Tumoren, Bandscheibenvorfall und Modic-Läsionen, sind nicht Gegenstand dieser Leitlinie.

Ergänzend zur Leitlinie können in Bezug auf physikalische Kombinationsbehandlung evidenzbasierte Empfehlungen inklusive der dahinterstehenden Literatur auf [www.orientierungshilfe-pmr.at](http://www.orientierungshilfe-pmr.at) eingesehen werden. Hier finden Sie geordnet nach ICD-10-Diagnosen in unterschiedlicher Granularität Empfehlungen zum Einsatz physikalischer Therapiemodalitäten, wobei die jeweilige Modalität (Art der physikalischen Therapie) mit der aktuellen Literatur und deren Empfehlungen hinterlegt ist. ■

Autor:

Dr. Friedrich Hartl  
Sprecher der Bundesfachgruppe PMR  
Facharzt für physikalische Medizin und  
allgemeine Rehabilitation, Wien  
E-Mail: [office@dr-hartl.at](mailto:office@dr-hartl.at)

■04

### Literatur:

- 1 Friedrich M et al: Update der evidenz- und konsensusbasierten österreichischen Leitlinien für das Management von unspezifischen Kreuzschmerzen 2011; [www.aekwien.at/aekmedia/UpdateLeitlinienKreuzschmerz\\_2011\\_0212.pdf](http://www.aekwien.at/aekmedia/UpdateLeitlinienKreuzschmerz_2011_0212.pdf)
- 2 Wenisch C: Pneumonia in Austria – clinical data and outcome in hospitalised adults. Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe „Giftiger Dienstag“, 22. Mai 2012, Wien
- 3 Wachter RM et al: Public reporting of antibiotic timing in patients with pneumonia: lessons from a flawed performance measure. *Ann Intern Med* 2008; 149(1): 29-32
- 4 Pieber K et al: Combination treatment of physical modalities in the treatment of musculoskeletal pain syndromes. *Eur J Transl Myol* 2010, 1 (4): 157-65
- 5 Torstensen TA et al: Efficiency and costs of medical exercise therapy, conventional physiotherapy, and self-exercise in patients with chronic low back pain. *Spine* 1976; 23(23): 2016-24



# Zur Zukunft der Handfehlbildungschirurgie in Österreich

Handfehlbildungen zählen zu den seltenen Erkrankungen. Wer in Österreich Kinder mit einer Handfehlbildung behandeln soll, ist derzeit nicht geregelt, und wer dies am besten kann, ist nicht bekannt. Voraussetzung für eine optimale Behandlung ist die Erstellung eines individuellen Konzeptes, um mit so wenigen Eingriffen wie möglich das beste funktionelle Ergebnis zu erzielen. Dafür ist eine hohe Expertise der Behandler notwendig und Betroffene sollten raschen Zugang zu den Abteilungen mit der höchsten Fachkompetenz erhalten.

## Stiefkind Handfehlbildungschirurgie?

Die Hände sind für ein Kind das Tor zur Umwelt. Durch sie begreift und kommuniziert es. Handfehlbildungen zählen mit einer Inzidenz von 1/2.000 bis 1/10.000 Lebendgeborenen zu seltenen Erkrankungen. Sie können als isolierte Fehlbildung einseitig oder beidseitig vorkommen oder im Rahmen einer Mehrfachfehlbildung/ eines Syndroms auftreten. Kaum eine Handfehlbildung derselben Entität gleicht einer anderen. Manche sind so selten, dass auch die erfahrensten Spezialisten nur kleine Fallzahlen überblicken können.

Dies stellt – ob die Fehlbildung pränatal bekannt ist oder nicht – sowohl die Eltern als auch die behandelnden Ärzte vor eine Vielzahl an Herausforderungen. Es gilt, für jedes Kind einen individuellen Behandlungsplan zu erstellen, der die Gesamtsituation des Kindes und seinen Entwicklungsstand mit einbezieht. Beim Vorliegen von Mehrfachfehlbildungen (kardial, intestinal, zerebral oder an den unteren Extremitäten) muss ein Gesamtkonzept zur Reihung der Dringlichkeit der notwendigen Eingriffe erstellt werden. Liegt auch eine Entwicklungsverzögerung vor, gilt es, andere Maßstäbe anzulegen als bei einem regulär entwickelten Kind. Das erfordert eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von Therapeuten und Ärzten vieler Disziplinen (Neonatologie, Kinderkardiologie, Pädiatrie, Anästhesie



**Abb. 1:** Fallbeispiel Löffelhand bei Apert-Syndrom. a) Patient im Alter von 1 Jahr. Präoperativ durchgeführte 3D-Angiografie, Trennung der Finger gleichzeitig an beiden Händen in drei Schritten. b) 4 Jahre postoperativ. c) 9 Jahre postoperativ

und Kinderintensivstation, Radiologie, Neurochirurgie, Orthopädie).

Die Einbindung der pädiatrisch geschulten Ergotherapeuten zur Anpassung von Schienen und die Beratung bezüglich Hilfsmittel (Griffverlängerung für das Fahrrad, Schmuckprothesen) sind ebenso selbstverständlich wie die Möglichkeit, Nahtentfernungen bei Kleinkindern in Narkose durchzuführen.

Ziel eines guten Konzeptes ist es, in wenigen Eingriffen das beste funktionelle Ergebnis zu erzielen. Das bedeutet, dass beispielsweise beim Vorliegen einer beidseitigen Handfehlbildung auch eine einzeitige, beidseitige Korrekturoperation in Betracht gezogen werden soll – oder, wenn alle vier Extremitäten betroffen sind, zumindest eine Hand und ein Fuß in einer Narkose korrigiert werden. Dies spart insgesamt Narkosezeit, Bettentage und Zeit, in der ein Kind durch eine Verbandanordnung gehandicapt ist. Es verhindert aber auch, dass ein Kind viele Wochen seiner Kindheit wegen zahlreicher Eingriffe im Krankenhaus verbringen muss und die Eltern Arbeitstage verlieren.

Jedes Kind hat nur eine Chance auf die optimale Behandlung. Um eine hohe Qualität zu gewährleisten, ist die genaue Analyse des Kindes in jeder Entwicklungsphase durch erfahrene Ärzte unabdingbar. Den Besonderheiten des sich entwickelnden Skelettes muss ebenso Rechnung getragen werden wie dem im Wachstum befindlichen Weichteilmantel. Die Operationen sind sehr häufig technisch höchst anspruchsvoll, da nicht nur die Komplexität der Handfunktionen respektiert werden muss, sondern auch darauf geachtet werden soll, dass die durch die Operation gesetzten Narben oder fehlverheilte Knochen im Lauf des Wachstums zu keiner Funktionseinschränkung führen.

Regelmäßige Kontrollen der Kinder bis zum Wachstumsabschluss sind notwendig, um Korrekturen rechtzeitig durchführen zu können. Daraus ergibt sich eine langjährige Arzt-Patienten-Beziehung. Hilfe-



**Abb. 2:** Diagnose Spalt-hand-Fuß-Syndrom. a) Patientin im Alter von 1 Jahr. b) Rekonstruktion der linken Hand durch palmaren Transpositionsflappen nach Snow-Littler. c) Ergebnis 8 Jahre postoperativ

stellung bei der Schul- und Berufswahl sowie bei der Auswahl einer möglichen Sportart oder des passenden Musikinstrumentes soll gegeben werden können, um das heranwachsende Kind und seine Familie zu unterstützen.

### Es besteht Handlungsbedarf

Es gibt wenige Kinder mit Handfehlbildungen in Österreich. Um wie viele Patienten es sich genau handelt, wissen wir leider nicht. Die Methoden der Pränataldiagnostik schaffen immer früher in der Schwangerschaft die Möglichkeit, Fehlbildungen oder das Vorliegen eines Syndroms zu erkennen. Anzunehmen ist, dass dadurch auch weniger fehlgebildete Kinder zur Welt kommen. Daten über die Anzahl der aus medizinischer Indikation beendeten Schwangerschaften bei vorliegenden Fehlbildungen gibt es auch nicht, ebenso liegen keine Daten über Fehlbildungen bei Spontanaborten vor.

Auch bei lebend geborenen Kindern mit einer Fehlbildung wird diese nicht erfasst oder in ein Fehlbildungsregister eingegeben, lediglich bei Kindern, die im Rahmen von reproduktionsmedizinischen Maßnahmen gezeugt worden sind, werden Fehlbildungen grob erfasst. Ein flächendeckendes österreichisches Fehlbildungsregister fehlt.

### Zukunftskommission Handfehlbildungschirurgie

Die Österreichische Gesellschaft für Handchirurgie hat es sich vor über zwei Jahren im Rahmen der Zukunftskommission Handfehlbildungschirurgie zum Ziel gesetzt, alle Fachrichtungen und Abteilungen einzubinden, die Kinder mit Handfehlbildungen behandeln. Es soll ein Überblick geschaffen werden, wie viele Kinder mit welchen Fehlbildungen es verteilt auf Österreich gibt und wie und wo sie behandelt werden. Durch die ermittelten Daten

sollen Informationen für Zuweiser und betroffene Eltern bereitgestellt werden können, die es ermöglichen, ein Kind prä- und postpartal so rasch wie möglich an einer kompetenten Einrichtung vorzustellen. Auch die Aus- und Fortbildung für Medizinstudenten und Kollegen der verschiedensten Fachrichtungen sowie Ergotherapeuten soll in diesem hochspezialisierten Gebiet gefördert werden.

Die Datenerhebung gestaltet sich schwierig, da die ICD-Codes die einzelnen Fehlbildungen nur mangelhaft repräsentieren. Keine Fehlbildung gleicht der anderen und sie ist auch nicht immer exakt zu klassifizieren.

Für die Codierung der Operationen existieren nur zwei Codes: für die Korrektur der einfachen oder die der komplexen Handfehlbildung. Die Codierung erfolgt pro Eingriff, nicht pro Patient. Es liegt also in der Erfahrung des Behandlers, wie häufig ein Kind operiert werden muss und wie eine Handfehlbildung und deren Therapie verschlüsselt werden. Somit kann

durch die derzeit mögliche Datenerhebung weder auf die Anzahl der Operationen noch auf die Anzahl der betroffenen Kinder ein Rückschluss gezogen werden und auch nicht darauf, wie oft ein und derselbe Patient operiert wurde.

In Zukunft soll die Behandlung der Kinder auf wenige Ärzte mit höchster Fachkompetenz und Erfahrung konzentriert werden. Das entspricht auch der Umsetzung des Nationalen Aktionsplanes zur Behandlung seltener Erkrankungen. Ein verpflichtendes österreichisches Fehlbildungsregister soll Aufschluss über die Entwicklung der Patientenzahlen geben. ■

Autorinnen:

**Dr. Lisa Mailänder**

Abteilung für Chirurgie,  
Salzkammergut-Klinikum Vöcklabruck

Prof. Dr. **Hildegunde Piza-Katzer**, ehem.

Vorständin der Klinik für Plastische und  
Rekonstruktive Chirurgie, Innsbruck

Korrespondierende Autorin:

**Dr. Lisa Mailänder**

E-Mail: dr.mailaender@gmx.at

■04

#### Literatur:

- Ladurner J, Voigtländer T: National and European concepts for the bundling of expertise for rare diseases. *Pediatric Paedolog Austria* 2015; 50(S2): 66-73
- Lamb DW, Wynne-Davies R: Inheritance and other possible causes of congenital deformities. In: Buck-Gramcko D (Hg.): *Congenital malformations of the hand and forearm*. Churchill Livingstone, 1998, p3-7
- Piza-Katzer H, Mailänder L, Wenger A: Hand malformation surgery in Austria. *Pediatric Paedolog Austria* 2016; 51(S2): 59-62
- Piza-Katzer H, Wenger A: Angeborene Fehlbildungen der Hand. In: Towitzig H et al (Hg.): *Handchirurgie*. Heidelberg: Springer, 2011, S. 470-526
- Voigtländer T, Ladurner J: National and European concepts for the bundling of expertise for rare diseases. *Pediatric Paedolog Austria* 2015; 50(S2): 74-80
- Waldhauser F, Deutsch J, Gobar S: Kompetenzzentren und Versorgungsnetzwerke für Kinder und Jugendliche mit seltenen Erkrankungen. *Pädiatrie & Pädologie* 2015; 50(S2): 25-8

# 58. Österreichischer Chirurgenkongress

28. - 30. Juni 2017 | Messe WIEN



INNOVATION

trifft

REFORMATION

KONGRESSPRÄSIDENT:

**Univ. Prof. Dr. Reinhard Windhager**

KONGRESS - SEKRETÄRIN:

**Univ. Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Catharina Chiari, MSc**

KONGRESS - SEKRETÄR:

**Ass. Prof. PD Dr. Bernd Kubista, MSc**



[www.chirurgenkongress.at](http://www.chirurgenkongress.at)



# Die skapholunäre Bandruptur: Möglichkeiten der Behandlung

Verletzungen der skapholunären Bandverbindung entstehen in der Regel durch ein Überstreckungstrauma des supinierten, ulnardeviierten Handgelenkes. Das Verletzungsspektrum reicht von Partialrupturen bis hin zur perilunären Verrenkung.

## Kinematik

Bei einem kompletten Riss des skapholunären Bandapparates kommt es zu einem zunehmenden Auseinanderweichen von Skaphoid und Lunatum. Hierbei geht das Kahnbein in Flexionsstellung, mit leichter Pronation, wobei das Lunatum mit dem Triquetrum in eine Extensionsstellung wandert, wodurch eine DISI-Fehlstellung entsteht. Diese Gefügestörung der Handwurzelknochen führt letztendlich zu irreversiblen arthrotischen Veränderungen des Carpus. Schmerzen, Kraftverlust und Bewegungseinschränkung des Handgelenkes sind die Folge.

## Diagnostik

Die frühzeitige Diagnostik kann schwierig sein, sie ist jedoch entscheidend für den Behandlungserfolg. Vor allem Partialrupturen und dynamische Instabilitäten (Stadium I) können leicht übersehen werden. Oft verleiten uns die auffälligeren Zusatzverletzungen, wie zum Beispiel eine distale Radiusfraktur, dazu, die skapholunäre Bandverletzung zu übersehen. Bei der klinischen Untersuchung des Handgelenkes nach Trauma sollte jedoch stets auch an die Möglichkeit einer SL-Bandverletzung gedacht werden.

Je nach Ausprägung der Bandverletzung sind Symptome mehr oder weniger stark ausgeprägt und können von verminderter Griffkraft und herabgesetzter Beweglichkeit über Schwellung des radialen Carpus bis hin zu Belastungsschmerz mit zeitweise vorhandenen Klickphänomenen reichen. Bei der klinischen Untersuchung liefert uns der positive Watson-Test eine richtungsweisende Information: Durch Druck von palmar auf die Tuberositas des Kahnbeines

kommt es zur Subluxation des proximalen Kahnbeinpoles nach dorsal und zu einem Schnapp-Phänomen bei Nachlassen des Druckes. Die Bewegung in der Frontalebene verursacht hier bei Instabilität zusätzlich Schmerzen.

Im konventionellen Handgelenksröntgen können uns mehrere Hinweise auf eine SL-Handverletzung ins Auge stechen: Einerseits kann in fortgeschrittenen Stadien ein deutliches Auseinanderweichen von Kahnbein und Mondbein auffallen, was scherzhaft manchmal als Terry-Thomas-Zeichen bezeichnet wird und auf die prägnante Zahnücke dieses englischen Schauspielers anspielt. Besteht bereits eine Verkipfung des Skaphoids, so kann sich die Tuberositas des Kahnbeines in der ap. Aufnahme als ringförmige Struktur darstellen. Im seitlichen Strahlengang fällt manchmal eine bereits vorhandene DISI-Fehlstellung mit einem auf über 45 Grad vergrößerten skapholunären Winkel auf.

Einen hohen Stellenwert spreche ich der Videokinematografie, also Bewegungsröntgenaufnahmen, zu. Hier lässt sich nicht nur das Ausmaß der Instabilität dokumentieren, auch ein Schnappen kann gelegentlich sichtbar gemacht werden. In jedem Fall der suspizierten SL-Bandin stabilität sollten die Röntgenuntersuchungen auch am kontralateralen Handgelenk durchgeführt werden, um seitengleiche angeborene Hypermobilitäten des skapholunären Gelenkes auszuschließen.

Um die Bildgebung zu komplettieren, fertigen wir im Lorenz-Böhler-Unfallkrankenhaus auch ein Arthro-MRT der Handwurzel an. Das in den mediokarpalen Gelenkspalt injizierte Kontrastmittel ermöglicht detaillierte Aussagen über den Grad der SL-Bandverletzung. Ein Bonebruise an den Polen von Kahnbein und/oder Mondbein, angrenzend an den SL-

## KEYPOINTS

- *Genaue Anamnese und klinische Untersuchung*
- *Beidseitige Abklärung im Röntgen (Faustschluss, Stressaufnahmen, Kinematografie)*
- *Arthro-MRT*
- *Das Ziel der SL-Bandrekonstruktion ist es, stabile Verhältnisse wiederherzustellen, Schmerzfreiheit zu erreichen und die Progression arthrotischer Veränderungen im Handgelenk zu stoppen.*
- *Behandlung je nach Typisierung der Verletzung*
- *Selbst bei einer erfolgreichen Rekonstruktion der skapholunären Bandverletzung muss mit einem Flexionsdefizit von etwa 20° und einem Kraftverlust von etwa 25% im Vergleich zur kontralateralen Seite gerechnet werden.*

Spalt, weist auf ein rezentes Trauma hin. Bereits vorliegende Knorpelschäden können verifiziert und Zusatzverletzungen abgeklärt werden.

## Stadieneinteilung und Therapieoptionen

In einer Vielzahl der Publikationen über die Therapie der SL-Bandläsionen wird sehr treffend darauf hingewiesen, dass die Behandlung dieser Verletzungen schwierig, die Erfolgsaussichten nicht immer vorhersehbar und das Endergebnis nur selten gänzlich zufriedenstellend ist. Auch ein primär sehr gutes Ergebnis kann sich im Lauf der Zeit sowohl radiologisch als auch klinisch durch die hohe Beanspruchung des SL-Bandapparates wieder verschlechtern. Je nach Verletzungsstadium muss jedoch die geeignetste Therapieoption gewählt werden.



**Abb. 1:** Konventionelles Handgelenkröntgen ap/seitlich (oben); kinematografische Aufnahme (unten links); MRT-Aufnahme (unten rechts)

Bei akuten Partialrupturen des SL-Bandes, auch Stadium-I-Verletzung benannt, kann eine perkutane Stabilisierung mit Kirschnerdrähten durchgeführt werden. 1,2mm-Drähte werden hierbei nach erfolgter Reposition vom Skaphoid in das Lunatum, vom Skaphoid in das Capitatum und vom Capitatum in das Lunatum gesetzt. Manche Autoren befürworten hier die zusätzliche Handgelenkarthroskopie, um Bandreste zu resezeieren oder zu shrinken. Postoperativ erfolgt eine Ruhigstellung im Unterarmgips für 8 Wochen. Die Kirschnerdrähte müssen nach der Gipsabnahme entfernt werden. Schwerste manuelle Tätigkeiten sollten für 6 Monate postoperativ unterlassen werden.

Liegt eine komplette SL-Bandruptur vor, so müssen fünf verschiedene Ausprägungsarten der Verletzung (Stadium II bis Stadium VI) unterschieden werden. Beim Stadium II handelt es sich um eine frische komplette SL-Bandruptur bei erhaltenen distalen Stabilisatoren, wie zum Beispiel dem STT-Band und dem skaphokapitalen Band. In diesen Fällen ist die Instabilität nur bei Stressaufnahmen oder bei der sogenannten Faustschlussaufnahme im Röntgen sichtbar. Man spricht hier auch von einer dynamischen Instabilität. Diese Stadium-II-Verletzungen eignen sich sehr gut zur Bandrekonstruktion, wenn auch eine passagere Fixation mit Kirschnerdrähten durchgeführt werden muss. Die Rekonstruktion des ausschlaggebenden dorsalen SL-Bandes ist jedoch meist nur unter Zuhilfenahme von Fadenankern

oder transossären Nähten möglich. Es wird empfohlen, die Rekonstruktion des dorsalen SL-Bandes in Oberarm-Blutleere über einen leicht geschwungenen Hautschnitt dorsal über dem SL-Spalt durchzuführen. Die Gelenkkapsel sollte Z-förmig eröffnet werden, um nach erfolgter Reposition und Bandrekonstruktion wieder adäquat verschlossen werden zu können. Auch hier wird wieder die Ruhigstellung für 8–10 Wochen im Unterarmgips empfohlen. Die Drahtentfernung erfolgt bei Gipsabnahme.

Das Stadium III ist durch eine veraltete komplette Ruptur des skapholunären Bänder bei erhaltenen distalen Stabilisatoren charakterisiert, wodurch das Kahnbein nicht verrotiert ist.

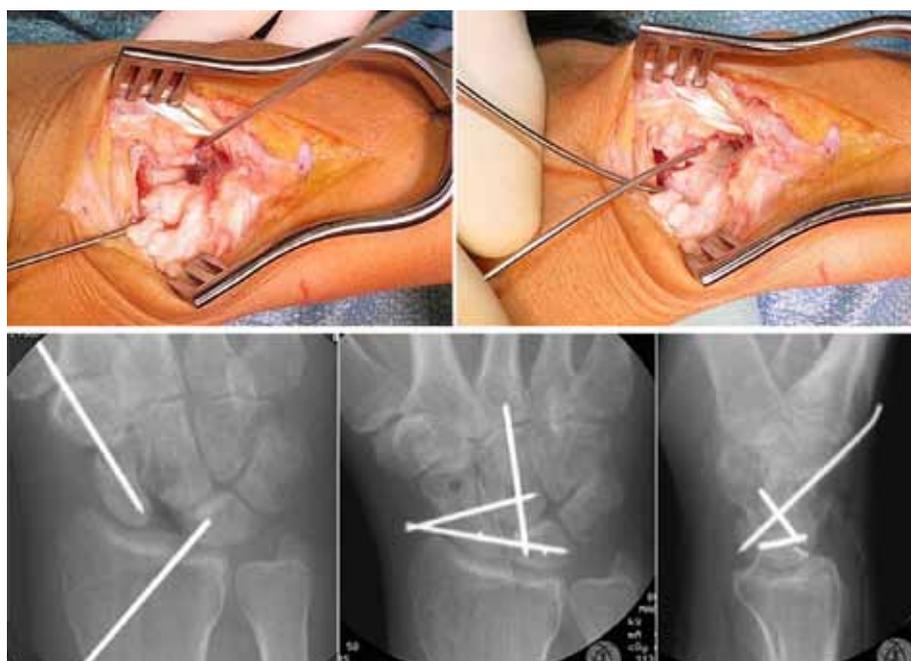
Eine Bandnaht oder transossäre Nähte sind hier nicht mehr Erfolg versprechend. Vielmehr muss in diesem Stadium eine offene Kapsulodese von dorsal durchgeführt werden, welche wiederum mit Kirschnerdrähten gesichert wird. Bei dieser Methode werden entweder proximal am Radius gestielte Kapsellappen mit Fadenankern am distalen Kahnbeinpol fixiert oder es wird die Hälfte des dorsalen interkarpalen Ligaments abgetrennt und proximal an der Speiche verankert. Eine Ruhigstellung sollte bei dieser Methode für 8 Wochen im Unterarmgips mit Daumenring erfolgen. Auch Bone-Tendon-Bone-Techniken werden in der Literatur



**Abb. 2:** Arthroskopische Ansicht einer akuten SL-Bandruptur

zur Bandrekonstruktion in diesem Stadium beschrieben.

Das Stadium IV ist durch eine statische SL-Dissoziation gekennzeichnet, d. h., die Fehlstellung ist auch auf dem konventionellen Röntgen – ohne Stressaufnahmen – sichtbar. Durch die komplette Ruptur sämtlicher stabilisierenden Bänder ist das Kahnbein verkippt. Die Fehlstellung ist in diesem Stadium jedoch noch reponierbar. Um in diesem Stadium eine erfolgreiche Bandrekonstruktion zu erzielen, sollte eine Bandplastik durchgeführt werden. Eine der gängigsten Methoden ist die Bandrekonstruktion in der modifizierten Brunelli-Technik. Hier dient ein distal gestielter Sehnenstreifen der Flexor-carpi-radialis-



**Abb. 3:** Intraoperatives Einbringen von Joysticks und Ergebnis nach Reposition und K-Draht-Stabilisierung bei erfolgter Bandplastik nach Brunelli



**Abb. 4:** Kontrollröntgen und klinische Bilder ein Jahr postoperativ

Sehne als Bandersatz. Der Sehnenstreifen wird nach erfolgreicher Reposition und Sicherung der Gelenksstellung mit Kirschnerdrähten durch eine Bohrung im distalen Kahnbeinpol nach dorsal geführt, wo er in einer gefrästen Nut an Kahnbein und Mondbein mit Fadenankern fixiert wird. Das verbliebene freie Sehnenende wird nun zusätzlich, im Sinne einer Kapsulodese, durch das dorsale radiotriquetrale Band geschlungen und lassoförmig rückvernäht. Postoperativ erfolgt die Ruhigstellung im Unterarmgips mit Daumenring für 8 Wochen. Die Drähte werden bei Gipsabnahme entfernt. Schwere manuelle Tätigkeiten müssen für 6 Monate vermieden werden.

Für das Stadium V, in dem eine veraltete irreponible SL-Bandruptur besteht, werden in der Literatur mehrere Arthrodesen als Therapieoptionen beschrieben. In Österreich werden bei regelrechtem Knorpelüberzug im Bereich der Fossa lunati in diesen Fällen die „Four corner“-Fusion oder die „Proximal row“-Karpotomie als Therapieoptionen gehandelt. Eine gleichzeitig durchgeführte Denervation mit Durchtrennung des Ramus interosseus dorsalis ist hier obligat.

Das Stadium VI ist mit dem Vollbild des sogenannten SLAC-Wrist gleichzusetzen und durch eine ausgeprägte Verkipfung der Handwurzelknochen bei arthrotischen Veränderungen radiokarpal und mediokarpal gekennzeichnet. In diesen Fällen kommt als Therapie nur mehr eine Handgelenksarthrodese infrage. ■

Autor:

**Dr. Josef Jurkowitsch**

AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler,

European Hand Trauma Center, Wien

E-Mail: josef.jurkowitsch@auva.at

■04

**Literatur:**

beim Verfasser



**PERIODIKOPHILIE**

*griech. Liebe zu Fachmagazinen*

**Wow! Danke, was für eine Motivation.**

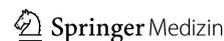
Nervös war ich, als über 250 MedizinerInnen gefragt wurden, was sie mit mir im Alltag so anfangen. Mir ist vor Freude ein Blatt aus dem Kern gefallen, als ich erfahren habe, dass ich, **die medizinische Fachzeitschrift, mit Abstand die wichtigste Informationsquelle und Handlungsgrundlage** unserer Top-ÄrztInnen bin.

Hinter den Fakten über die medizinische Fachzeitschrift als

- Nr.-1-Informationsquelle,
- Nr. 1 in der Aktivierung nächster Handlungsschritte und
- Nr. 1 im Vertrauen auf inhaltliche Qualität dank unabhängiger Fachjournalisten

stehen Ihnen erstmalig alle Details zu den Informationswegen der MedizinerInnen transparent und kostenlos zur Verfügung, ebenso die Rollen aller anderen relevanten Medienkanäle.

**JETZT Download unter**  
**[www.medqualimed.at](http://www.medqualimed.at)**





# Derzeitiger Standard der frühfunktionellen Nachbehandlung von operativ versorgten distalen Radiusfrakturen

Die frühe Mobilisierung ab dem ersten postoperativen Tag führt zu funktionell besseren Ergebnissen als die Ruhigstellung. Das Risiko eines sekundären Repositionsverlustes wird dadurch nicht erhöht.

Die distale Radiusfraktur (DRF) ist die häufigste Fraktur an der oberen Extremität, vor allem bei Patienten mit Osteoporose. Aufgrund einer Erhöhung der Lebenserwartung wird bis 2030 eine Steigerung der Inzidenz von 50% erwartet. In den letzten Jahrzehnten etablierte sich die operative Therapie von DRF als Standardverfahren. Durch eine palmare winkelstabile Verplattung können nach dorsal verschobene Frakturen – ohne erhöhtes Risiko einer Irritation der Strecksehnen – stabilisiert werden. Ein weiteres Argument für die offene Reposition und Stabilisierung mittels palmarer winkelstabiler Platte ist die Möglichkeit der frühen Mobilisierung und der dadurch bedingten besseren Handgelenksbeweglichkeit.<sup>1–4</sup> Wie bei anderen intraartikulären Frakturen sollten die Hauptziele der Behandlung eine exakte Rekonstruktion der Gelenkfläche, stabile Fixation und frühfunktionelle Behandlung sein.<sup>5</sup>

Bereits 1814 warnte Colles seine Kollegen vor einer verlängerten Ruhigstellung nach DRF, da diese ein erhöhtes Risiko für eine Bewegungseinschränkung birgt.<sup>6</sup> Zusätzlich hat das Ausmaß an zurückgewonnenem Bewegungsumfang innerhalb der ersten 2 Monate einen signifikanten Einfluss auf das funktionelle Endergebnis.<sup>7</sup> Studien an Frakturen von langen Röhrenknochen haben deutlich gezeigt, dass eine Frühmobilisierung (FM) und axiale Belastung innerhalb der ersten 3 Wochen nach Operation die Knochenheilung positiv beeinflussen.<sup>8</sup> Genauso ermöglicht eine FM des Handgelenkes, dass sich die multiplen chondralen Fragmente durch die aktive Bewegung des Skaphoids und Lunatums in der Gelenkfläche anmodellieren.<sup>9</sup>

Bewegungen im Handgelenk während „daily life activities“ verursachen laut biomechanischen Studien eine axiale Belastung von lediglich 100N, während die aktive Beugung der Finger zu einer axialen Belastung von 250N an der distalen Speiche führt. Daher wird eine alleinige Ruhigstellung des Handgelenkes – bei freier Beweglichkeit der Finger – eine sekundäre Frakturdislokation nicht verhindern können.<sup>10</sup> Zudem haben biomechanische Studien an DRF gezeigt, dass die Stabilität, die durch eine offene Reposition und winkelstabile palmare Plattenosteosynthese erreicht werden kann, fünfmal so groß ist wie die Kraft, die auf den distalen Radius durch die aktive Bewegung der Finger wirkt.<sup>11, 12</sup>

## Aktueller Stand der Literatur

Obwohl die offene Reposition und die Frakturstabilisierung mittels winkelstabiler Plattenosteosynthese weitgehend akzeptiert sind, besteht derzeit kein Konsensus in der Literatur über das optimale Nachbehandlungsregime. Eine Cochrane-Datenbank-Analyse zeigte 2015, wie bereits im Jahr 2006, dass die Evidenz derzeit zu insuffizient ist, um die Effektivität der unterschiedlichen Nachbehandlungsregime zu beweisen.<sup>13, 14</sup> Daher ist es nicht überraschend, dass es derzeit nur wenige Studien gibt, die eine frühzeitige Mobilisierung nach operativ versorgten Speichenfrakturen mit Patienten, deren Handgelenke konsequent ruhig gestellt worden sind, vergleichen. Vielmehr empfiehlt die American Academy of Orthopaedic Surgeons nach stabiler interner Fixation nicht routinemäßig eine frühfunktionelle Nachbehandlung.<sup>15</sup> Eine andere Leitlinie empfiehlt die Mobilisierung in Abhängigkeit von der ver-

wendeten Osteosynthese und der erreichten Stabilität.<sup>16</sup>

Chung et al<sup>17</sup> behandelten 161 Patienten mittels palmarer winkelstabiler Platte und FM. Die Patienten wurden für eine Woche immobilisiert und erhielten anschließend 6 Wochen eine abnehmbare Schiene und Physiotherapie. Es konnten gute funktionelle Ergebnisse – ohne erhöhtes Risiko für einen sekundären Repositionsverlust – gefunden werden. Der Michigan Hand Outcomes Questionnaire zeigte ab einem halben Jahr normale Ergebnisse.

Osada et al<sup>10</sup> behandelten 49 DRF postoperativ frühfunktionell ohne Ruhigstellung. Die Patienten wurden angehalten, leichte Tätigkeiten des täglichen Lebens durchzuführen. Die Belastung des Handgelenkes wurde hier auf 0,4 kg bis zur Frakturheilung beschränkt. Nach einem Jahr konnten 98% „exzellente“ bzw. „gute“ Ergebnisse im modifizierten Green O'Brien (Mayo) Score verzeichnet werden. In den Röntgenkontrollen konnte kein signifikanter Repositionsverlust durch eine frühfunktionelle Behandlung gefunden werden.

Lorenz-Calderón et al<sup>18</sup> führten eine prospektiv randomisierte Studie durch, in der sie eine Immobilisierung (IM) für 6 Wochen mit einer FM nach 2 Wochen postoperativ verglichen. Sie konnten keine signifikanten Unterschiede nach 6 Wochen, 3 oder 6 Monaten in Bezug auf Bewegungsumfang, Kraft, Scores und radiologische Parameter zwischen den Gruppen finden. Jedoch erhielten die Patienten nur eine Unterweisung in die durchzuführenden Übungen für das Handgelenk. Es wurde keine strukturierte Physiotherapie durchgeführt und auch die Compliance der Patienten bei der Durchführung der Übungen nicht kontrolliert. Zusätzlich erhielten die Patienten in der IM-Gruppe eine abnehmbare Schie-

ne, somit konnte hier ebenfalls die konsequente Ruhigstellung des Handgelenkes nicht überwacht werden.

### Eigene Daten

Aufgrund der unklaren Datenlage hat sich unsere Studiengruppe entschlossen, eine prospektiv randomisierte Pilotstudie von 2010–2011 durchzuführen.<sup>19</sup> Hauptziel dieser Studie war, eine FM des Handgelenkes nach operativ versorgter DRF mit einer IM zu vergleichen. Insgesamt wurden 30 Patienten im Alter zwischen 18 und 75 Jahren mit einer isolierten DRF, die mittels offener Reposition und palmarer winkelstabiler Plattenosteosynthese behandelt worden sind, in die Studie inkludiert. 15 Patienten wurden in die FM- und 15 in die IM-Gruppe randomisiert. Patienten der FM-Gruppe erhielten eine abnehmbare thermoplastische Schiene für eine Woche, wohingegen Patienten der IM-Gruppe mit einem Unterarmgips für 5 Wochen immobilisiert wurden. In beiden Gruppen wurde direkt postoperativ mit einer Physiotherapie begonnen. Die FM-Gruppe durfte das Handgelenk aktiv ab dem ersten postoperativen Tag bewegen, während die Patienten der IM-Gruppe nur Physiotherapie für die nicht fixierten Gelenke erhielten. Nach Gipsabnahme wurde auch in der IM-Gruppe eine aktive Mobilisierung des Handgelenkes durchgeführt.

Nachuntersuchungszeitpunkte waren postoperativ nach 6 Wochen, 9 Wochen, 3 Monaten, 6 Monaten und einem Jahr. Zu jedem Zeitpunkt wurden Bewegungsumfang, Kraft und Schmerz anhand der Visual Analogue Scale (VAS) erhoben. Zusätzlich erhielten die Patienten den Quick Disability of the Arm, Shoulder and Hand (QuickDASH) Score, die Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) und den modifizierten Green O' Brien (Mayo) Score.

Patienten in der FM-Gruppe hatten postoperativ signifikant bessere Ergebnisse im sagittalen Bewegungsumfang und in

der Kraft bis zu 6 Monaten, in der frontalen Ebene bis zu 9 Wochen, für die Unterarmdrehung bis zu 6 Wochen und im QuickDASH und PRWE Score bis zu 6 Wochen. Signifikant bessere Ergebnisse konnten im modifizierten Green O' Brien (Mayo) Score bis zu einem Jahr für die FM-Gruppe gefunden werden. Keine signifikanten Unterschiede zeigten sich in Bezug auf Repositionsverlust, Schmerz, Dauer der Physiotherapie und Krankenstand.

### Fazit für die Praxis

DRF sind ohne jeden Zweifel die häufigsten Frakturen an der oberen Extremität und werden in den nächsten Jahren aufgrund einer wachsenden Bevölkerungsgruppe im fortgeschrittenen Alter an Inzidenz zunehmen. Die Entwicklung der winkelstabilen Plattenosteosynthese bei DRF hat zu einer Reduktion der Komplikationen geführt und ermöglicht biomechanisch eine frühfunktionelle Nachbehandlung, wobei eindeutige, vergleichende klinische Studien mit ausreichenden Patientenzahlen zurzeit noch fehlen. Mit den aktuellen Studien konnte jedoch gezeigt werden, dass die frühfunktionelle Nachbehandlung bereits ab dem ersten postoperativen Tag sicher in Bezug auf das Risiko eines sekundären Repositionsverlustes ist und – wenn auch nur in den Frühergebnissen – zu einem besseren funktionellen Outcome bis zu 6 Monate führt. Auch konnte gezeigt werden, dass eine aktive Nachbehandlung des Handgelenkes zu keiner erhöhten Schmerzsymptomatik im Vergleich zu einer IM führt. Selbst bei gleichem funktionellem Ergebnis bietet die frühfunktionelle Behandlung den Vorteil, dass auf eine Ruhigstellung verzichtet werden kann, was die Lebensqualität der Patienten in der postoperativen Phase erhöht. Eine gewisse Compliance der Patienten ist jedoch erforderlich, um eine frühfunktionelle Nachbehandlung zu ermöglichen. Weitere Studien, vor allem prospektiv randomisierte Studien mit grö-

ßeren Patientenzahlen werden gerade durchgeführt, um die Ergebnisse der bereits vorhandenen Studien zu bestätigen.

Autoren:

**S. Quadlbauer**<sup>1,2,3</sup>, **B. Kolmayr**<sup>4</sup>, **C. Pezzei**<sup>1</sup>,  
**J. Jurkowitsch**<sup>1</sup>, **T. Beer**<sup>1</sup>, **T. Keuchel**<sup>1</sup>, **P. Reb**<sup>1</sup>,  
**T. Hausner**<sup>1,2,3</sup>, **M. Leixnering**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler,  
European Hand Trauma Center, Wien

<sup>2</sup> Ludwig Boltzmann Institut für experimentelle  
und klinische Traumatologie,  
AUVA Research Center, Wien

<sup>3</sup> Austrian Cluster for Tissue Regeneration

<sup>4</sup> AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler,  
European Hand Trauma Center,  
Abteilung für Physiotherapie, Wien

Korrespondierender Autor:

**Dr. Stefan Quadlbauer**

E-Mail: stefan.quadlbauer@auva.at

■04

### Literatur:

- 1** Carter PR et al: J Hand Surg Am 1998; 23: 300-7 **2** Smith DW et al: J Hand Ther 2004; 17: 43-9 **3** Klein W et al: Injury 2000; 31(Suppl 1): 71-7 **4** Pennig D et al: Handchir Mikrochir Plast Chir 1999; 31: 227-33 **5** Koh S et al: J Hand Surg Am 2006; 31(5): 771-9 **6** Colles A: Clin Orthop Relat Res 2006; 445: 5-7 **7** MacDermid JC et al: BMC Musculoskelet Disord 2003; 4:24 **8** Kenwright J et al: Lancet 1986; 2(8517): 1185-7 **9** Wright TW et al: J Hand Surg Am 2005; 30(2): 289-99 **10** Osada D et al: J Hand Surg Am 2008; 33(5): 691-700 **11** Osada D et al: J Hand Surg Am 2004; 29(3): 446-51 **12** Osada D et al: J Hand Surg Am 2003; 28(1): 94-104 **13** Handoll HH, Elliott J: Cochrane Database Syst Rev 2015; (9): CD003324 **14** Handoll HH et al: Cochrane Database Syst Rev 2006; (3): CD003324 **15** Lichtman DM et al: J Bone Joint Surg Am 2011; 93(8): 775-8 **16** Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Distale Speichenfraktur; AWMF-Registernummer: 012-015. www.awmf.org **17** Chung KC et al: J Bone Joint Surg Am 2006; 88(12): 2687-94 **18** Lozano-Calderón SA et al: J Bone Joint Surg Am 2008; 90(6): 1297-304 **19** Quadlbauer S et al: J Wrist Surg 2016; doi: 10.1055/s-0036-1587317



# Palmare radioscapholunäre Arthrodesese als Rettungsoperation bei fehlverheilten intraartikulären Speichenfrakturen

Mit der radioscapholunären Fusion über einen beugeseitigen radialen Zugang kann bei schmerzhafter posttraumatischer radiokarpaler Arthrose neben einer Bewegungssteigerung vor allem eine deutliche Schmerzreduktion und somit eine Verbesserung der Handfunktion erzielt werden.

**D**ie operative Versorgung von dislozierten Speichenfrakturen mit winkelstabiler palmarer Abstützplatte hat sich in den letzten Jahren als wichtige Behandlungsmethode etabliert. In der überwiegenden Zahl der Fälle kann mit dieser Methode ein gutes Ergebnis erzielt werden. Sekundärer Repositionsverlust der Frakturstellung, vor allem bei Patienten mit vorbestehender Osteoporose, kann in weiterer Folge jedoch zur schmerzhaften radiokarpalen Arthrose führen. In manchen Fällen führt auch das sekundäre Zusammensintern der Fraktur zu einer intraartikulären Schraubenlage mit Zerstörung des Gelenkknorpels (Abb. 1). Eintretende Spätschäden führen zu einer Funktionseinschränkung mit Schmerzsymptomatik an der oberen Extremität. In diesen Fällen sollte, wann immer möglich, frühzeitig eine Rekonstruktion der Gelenkflächen in möglichst anatomischer Stellung durch eine Korrekturoperation angestrebt werden. Knirk und Jupiter postulierten bereits 1986, dass schon geringe Stufenbildungen über 2mm in der radialen Gelenkfläche später zur schmerzhaften Arthrose im Handgelenk führen.

Ist jedoch eine operative Korrektur der Gelenkfläche nicht mehr möglich, kommen als weitere Therapieoptionen verschiedene Rettungsoperationen, wie z.B. Handgelenksdenervation, Resektionsarthroplastik, Handgelenksprothese oder Handgelenksarthrodesese in Betracht. Bei zerstörtem Radiokarpalgelenk kann durch die Versteifung des schmerzhaften Gelenksabschnittes die Bewegungskette nach distal in das Mediokarpalgelenk verlagert werden. In diesem Fall wird eine ra-

dioscapholunäre (RSL) Fusion durchgeführt. Voraussetzung ist jedoch ein intaktes Mediokarpalgelenk. Ziel dieser Operation ist eine akzeptable, schmerzfreie Restbeweglichkeit bei geringgradig verminderter Kraft im Vergleich zu einem gesunden Handgelenk.

## Operationstechnik

Der operative Zugang zur RSL-Fusion erfolgt über einen beugeseitigen radialen Zugang. Der Hautschnitt wird nach distal radial bogenförmig erweitert, um eine gute Darstellung des Kahnbeines zu ermöglichen (Abb. 2). Zuvor eingebrachtes Osteosynthesematerial der Speichenverplattung wird entfernt. Die beugeseitigen Bandstrukturen werden reseziert und die Gelenkkapsel wird eröffnet. Die gesamte palmare Gelenkfläche der Speiche wird mit einem Meißel abgetragen (Abb. 3). Dadurch hat man bei maximaler Extension im Handgelenk eine sehr gute Übersicht über die zerstörte radiokarpale Gelenkfläche, weiters wird eine Irritation der Beugesehnen verhindert. Das abgemeißelte Knochenstück wird zur Spongiosabeilagerung verwendet. Nun wird der distale Kahnbeinpol präpariert und eine distale Skaphoidektomie von ca. 1/4 durchgeführt (Abb. 4). Dies bewirkt eine deutliche Verbesserung der Handgelenksbeweglichkeit, weiters führt die Entkopplung im STT-Gelenk zu einem geringeren Pseudoarthrosrisiko zwischen Speiche und verbleibendem Kahnbeinteil sowie zu einer deutlichen Schmerzreduktion, wie Garcia-Elias bereits 2001 und 2005 berichtet hat.

Die Entknorpelung der Gelenkstrukturen an Speiche, Kahnbein und Mondbein erfolgt in maximaler Handgelenksexension mit einem Luer. Sind die SL-Bandstrukturen intakt, wird die Situation so belassen. Besteht jedoch eine SL-Dissoziation, wird auch zwischen Mondbein und Dreieckbein entknorpelt und mit Spongio-



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

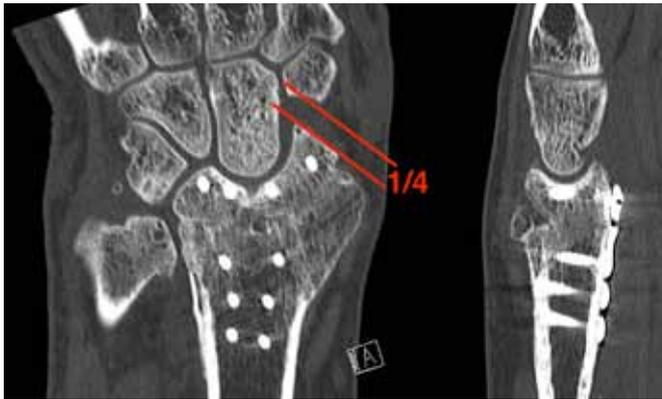


Abb. 4

xiert. Zur Stabilisierung wird eine winkelstabile 2.3-Rahmenplatte (Medartis, Basel) verwendet. Es kommt das gerade Plattenmodell zum Einsatz, um Irritationen mit den Beugesehnen zu verhindern. Die Positionierung der Platte erfolgt unter Bildwandlerkontrolle, sie darf nicht zu weit distal angelegt werden. Zunächst wird das Langloch mit einer Kortikalisschraube besetzt. Im Kahnbein und im Mondbein werden mindestens je zwei Schrauben platziert. Dies muss unbedingt unter Bildwandlerkontrolle erfolgen, um eine zu distale, intraartikuläre Lage der Schrauben zu vermeiden. Gelegentlich ist es auch notwendig, eine Kortikalisschraube in den Handwurzelknochen zu platzieren, um eine bessere Fixierung an die Platte zu erzielen. Die restlichen Schraubenlöcher werden meist mit winkelstabilen Implantaten besetzt. Die Bohrdrähte werden entfernt und die eingebrachte Spongiosa wird verdichtet (Abb. 5).



Abb. 5

sa aufgefüllt. Dabei muss unbedingt eine Beschädigung des mediokarpalen Knorpelüberzugs vermieden werden. Die Knochenanteile der resezierten Speichenlippe sowie des distalen Kahnbeinpoles werden als Spongiosaplastik verwendet. Eine zusätzliche Spongiosaentnahme ist nicht mehr notwendig.

Als Nächstes erfolgt die exakte Positionierung der Handwurzelknochen. Dabei ist auf die exakte Stellung des Mondbeines zu achten. Mithilfe von Joysticks erfolgt die Reposition, um eine DISI- oder VISI-Stellung zu verhindern. Mondbein und Kahnbein werden temporär mit Bohrdrähten an die Speiche fi-

Postoperativ erhält der Patient eine thermoplastische Schiene für 5 Wochen. Nach 2 Wochen darf die Schiene in der Physiotherapie zur Durchführung von aktiven Finger- und Handgelenksübungen abgenommen werden. Eine Belastungssteigerung erfolgt nach 3 Monaten und die Vollbelastung ist nach knöchernem Durchbau in der Regel nach 6 Monaten erlaubt. Sollte zu einem späteren Zeitpunkt aufgrund anhaltender Beschwerden eine Handgelenksarthrodese erforderlich sein, kann diese problemlos von der Streckseite durchgeführt werden. Eine Osteosynthesematerialentfernung beugeseitig ist nicht notwendig.

## PyroCarbon Implantate Freedom Wrist Handgelenksprothese

Mehr Produkte  
von Integra  
finden Sie unter:  
[www.spectromed.net](http://www.spectromed.net)





Abb. 6

### Patienten und Methode

Im Zeitraum zwischen 2006 und 2014 wurde im UKH Lorenz Böhler bei 14 Patienten eine RSL-Fusion durchgeführt. 11 Patienten konnten im Rahmen einer Nachuntersuchung klinisch und radiologisch kontrolliert werden: 7 Männer und 4 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 55 (35–86) Jahren. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug 63 (30–97) Monate. Der Zeitraum zwischen Speichenfraktur und RSL-Arthrodesen lag bei 6 (3–9) Monaten. Bei jedem Patienten wurde eine radiologische Abklärung und zusätzlich ein Handgelenks-CT angefertigt. Bei der klinischen Untersuchung wurde neben einem exakten Bewegungsbefund auch die Schmerzsituation mittels VAS dokumentiert und es wurden mehrere Scores erhoben (DASH, PRWE, MHQ, Mayo Wrist Score). Die Kraftmessung erfolgte mit einem JAMAR-Dynamometer.

### Nachuntersuchung

Durch diese Operation konnte bei der Nachuntersuchung eine deutliche Verbesserung der Beweglichkeit dokumentiert werden. Vor allem der Bewegungsumfang Extension/Flexion konnte gegenüber präoperativ von 64° auf 95° verbessert werden. Pro- und Supination konnten um 25° gesteigert werden. Die Radial-Ulnarabduktion betrug 35° (Abb. 6). Von Patienten

wurde vor allem eine deutliche Schmerzreduktion bis hin zur Schmerzfreiheit angegeben. Der Mittelwert an der VAS war 2 (0–5). Auch eine Zunahme der Kraft wurde gemessen: Die Patienten konnten 88% der Kraft der gesunden Gegenseite erzielen. Radiologisch zeigte sich bei keinem Patienten eine mediokarpale Arthrose, alle Arthrodesen waren knöchern komplett durchgebaut.

### Diskussion

Die RSL-Fusion als Rettungsoperation bei schmerzhafter posttraumatischer radiokarpaler Arthrose bringt neben einer Bewegungsverbesserung vor allem eine deutliche Schmerzreduktion und somit Verbesserung der Handfunktion. Wie in der Arbeit von Palmer bereits 1985 beschrieben, ist eine Handgelenksbeweglichkeit von 45° Beugung/Streckung sowie 25° Radial-Ulnarabduktion ausreichend, um im täglichen Leben Aktivitäten beschwerdefrei auszuführen.

Die RSL-Arthrodesen wurden bisher in der Regel von der Streckseite durchgeführt. Eine fehlgeschlagene palmare operative Speichenbruchversorgung erfordert zunächst eine Entfernung des Osteosynthesematerials. Über den gleichen Zugang ist es jetzt mit dieser Technik möglich, die RSL-Fusion durchzuführen. Somit kann auf einen zusätzlichen streckseitigen Zugang verzichtet werden.

Ein weiterer Vorteil ist die Verhinderung von relativ häufig auftretenden Verklebungen durch streckseitig eingebrachtes Osteosynthesematerial. In einigen Fällen waren deshalb die spätere Entfernung des Osteosynthesematerials und Narbenlösung erforderlich.

Die distale Skaphoidektomie führt zu einer Reihe positiver Effekte. Eine deutliche Verbesserung der Handgelenksbeweglichkeit, vor allem der Flexion und Radialabduktion, hat bereits 2001 und 2005 Garcia-Elias berichtet.

Weiters führt die Entkoppelung im STT-Gelenk zu einem geringeren Pseudoarthroseisiko zwischen Speiche und verbleibendem Kahnbeinanteil. Die in der Literatur angegebene Pseudoarthroseinzidenz reicht von 0% bis 25%. Auch eine deutliche Reduktion der Schmerzen sowie Senkung der Inzidenz einer sekundären mediokarpalen Arthrose werden berichtet.

Wie in der Literatur anhand von Kadaverstudien beschrieben, wird durch die zusätzliche Entfernung des Os triquetrum eine weitere Verbesserung der Beweglichkeit, vor allem der Ulnarabduktion, erreicht. Über einen palmaren Zugang allein ist jedoch die Entfernung des Dreieckbeines nicht möglich, deshalb wird auf diesen Operationsschritt hier verzichtet. Die Indikation zur palmaren RSL-Fusion sehen wir beim Traumapatienten bei schmerzhaft arthrotisch verändertem Radiokarpalgelenk, wie es bei fehlerbehandelten intraartikulären Radiusfrakturen auftritt. Sind rekonstruktive Maßnahmen nicht mehr Erfolg versprechend, steht mit der palmaren RSL-Arthrodesen ein bewährtes Verfahren als Rettungsoperation zur Verfügung. ■

Autor:

Dr. Christoph Pezzei

AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler,

European Hand Trauma Center, Wien

E-Mail: christoph.pezzei@auva.at

■04

### Literatur:

beim Verfasser



## Instabile distale Radiusfraktur

# Palmare winkelstabile Verplattung – Tipps und Tricks zur Vermeidung von Komplikationen

Die distale Speichenfraktur ist die häufigste Fraktur des menschlichen Skeletts. Die meistverwendete Operationsmethode zur Versorgung des instabilen distalen Speichenbruchs ist die offene Reposition und palmare winkelstabile Verplattung. Diese Behandlung ist oft erfolgreich, es kommt jedoch immer wieder zu postoperativen Komplikationen.

**D**ie Komplikationen betreffen nicht nur das Radiokarpalgelenk, sondern auch das distale Radioulnargelenk (DRUG). Viele der Komplikationen (Sehnenirritation, Sehnenruptur, sekundärer Korrekturverlust, intraartikuläre Schraubenlage, vorstehende Platte, Beeinträchtigung des distalen Radioulnargelenkes, ...) lassen sich auf die Operationstechnik zurückführen. Das Ziel der Operation ist die anatomische Reposition und das Halten der Reposition, um ein gutes funktionelles Ergebnis zu erreichen. Aus zahlreichen Studien ist bekannt, dass die Verheilung in Fehlstellung ab einem bestimmten Ausmaß das Früh- und Langzeitergebnis wesentlich beeinflussen kann. Die Kenntnis der chirurgischen Anatomie der distalen Speiche ist ein essenzieller Bestandteil der Operationstechnik. Verschiedene winkelstabile, meist multidirektionale, anatomisch vorgeformte Plattensysteme stehen zur Verfügung. Die Kenntnis des Verblockungsmechanismus zwischen Platte und Schraube ist für eine stabile Frakturfixation wichtig.

### Korrektur – Korrekturverlust

Man unterscheidet zwischen initialer inadäquater Reposition und sekundärem Korrekturverlust infolge unzureichender Fixation von Frakturfragmenten, nicht winkelstabiler Fixation der Schrauben in der Platte oder eines Nachsinterns des Bruchs. Ein postoperativer sekundärer Korrekturverlust lässt sich meist in der routinemäßi-

gen Röntgenkontrolle nach Wundheilung erkennen. Notwendige Korrekturoperationen sollten zu diesem Zeitpunkt erfolgen.

Um ein gutes funktionelles und radiologisches Ergebnis zu erzielen, sind die anatomische Reposition und stabile Frakturretention anzustreben. Dies wird durch eine offene Reposition und Fixation mit der winkelstabilen Platte erreicht. Die Unfallbilder und die Repositionsbilder geben uns Informationen über die Fraktur-anatomie. Für weitere Informationen sind bei komplexen Frakturen präoperative CT-Untersuchungen sehr hilfreich. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Mitbeteiligung der lunären Gelenkfacetten, insbesondere auf das palmare ulnare Kantenfragment, gelegt werden. Die mittlere Säule des Handgelenkes (lunäre Gelenkfacetten, Incisura ulnaris) spielt eine wichtige Rolle in der Kraftübertragung und erfordert eine sichere rigide stabile Fixation. Oft kommt es hier zu einem sekundären Korrekturverlust.

Von entscheidender Bedeutung für die offene Reposition ist der Zugang zum distalen palmaren Radius. Der Standardzugang ist der Zugang nach Henry. Entscheidend ist die Ablösung des Musculus pronator quadratus, um eine gute Sicht auf den distalen Radius zu erhalten. Empfehlenswert ist die L-förmige Inzision des Muskels: längsverlaufend am radialen Rand nach distal bis zur fibrösen Übergangszone des Muskels (zwischen distalem Rand des Musculus pronator quadratus und der

### KEYPOINTS

- Die operative Versorgung des instabilen distalen Speichenbruchs mit der palmaren winkelstabilen Platte ist weit verbreitet.
- Eine vollständige Vermeidung von Komplikationen ist sicherlich nicht möglich.
- Das Bewusstmachen typischer Komplikationen nach palmarer winkelstabiler Verplattung könnte dazu beitragen, einerseits die Anzahl der operativen Komplikationen zu senken und andererseits Komplikationen frühzeitig zu erkennen, um diese entsprechend rechtzeitig therapieren zu können.

palmaren Kapsel); von hier erfolgt eine quere Inzision nach ulnar. Der Vorteil dieses Zugangs besteht darin, dass nach Abschieben des Muskels nach ulnar eine freie Sicht auf den distalen Radius besteht. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Refixation des Muskels in den meisten Fällen möglich ist, um eine Friktion des Implantats mit den Beugeschnehen zu vermeiden. Die uneingeschränkte Sicht auf den distalen Radius erleichtert die anatomische Reposition, auch des ulnaren palmaren Kantenfragments, welches auch als Schlüsselfragment des distalen Radius bezeichnet wird. Keine oder eine inkorrekte Reposition dieses Fragments bzw. die nicht stabile Fixation können zur Inkongruenz im DRUG führen oder auch zu einer Subluxation des Karpus. In den meisten Fällen sollte vor Anlegen und Fixation der Platte die Reposition erfolgen. Da es sich oft um instabile Situationen handelt, können eine temporäre Kirschnerdraht-Fixation oder auch die Zu-

hilfenahme von Repositionsklemmen notwendig sein. Die Bohrdrähte können interfragmentär oder über die Platte in den dafür vorgesehenen Plattenlöchern eingebracht werden. Die Bohrdrähte werden nach stabiler Plattenfixation entfernt.

Radiologische Parameter, die bei der Reposition beachtet werden müssen, sind wie folgt:

- palmare Neigung
- radiale Inkliniation
- Ellenvorschub – Radiuslänge
- Gelenkstufe bei intraartikulären Frakturen
- radiale Translation des Gelenkfragments
- ulnare Translation des Radiuschaftes

Erst durch die annähernd anatomische Reposition der dorsalen Abkipfung ist eine winkelstabile subchondrale Fixation des Gelenkfragments möglich. Bei unzureichender Reposition ist einerseits eine subchondrale Schraubenplatzierung ohne intraartikuläre Schraubenlage nicht möglich, andererseits können beim Versuch der subchondralen Positionierung der Schrauben diese meist nicht im vorgegebenen Winkel eingebracht werden. Somit ist eine winkelstabile Fixation nicht möglich. Die Folge ist ein sekundärer Korrekturverlust.

• Tipps: Zum Halten der Reposition kann das distale Gelenkfragment mit ei-

nem über die Platte eingebrachten Bohrdraht temporär fixiert werden. Dadurch wird das Bohren der Schraubenlöcher erleichtert. Bei extrartikulären bzw. nicht dislozierten intraartikulären Frakturen mit erhaltener palmarer Kortikalis (Scharnier) kann die Reposition der dorsalen Neigung auch über die Platte erfolgen. Die Platte wird dazu zuerst im distalen Hauptfragment fixiert (auf korrekte Lage der Platte und winkelstabile Fixation achten). Die Platte steht dadurch entsprechend der dorsalen Neigung vom Speichenschaft ab. Durch Druck auf das proximale Plattenende erfolgt die Reposition und die Platte kann im Schaftbereich fixiert werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt sind die Wiederherstellung und das Halten der Radiuslänge. Verbliebene Radiusverkürzungen bzw. ein relativer Ellenvorschub können zu einer Beeinträchtigung des DRUG im Sinne eines Impaction-Syndroms führen. Gründe können ein sekundärer Korrekturverlust sein, hervorgerufen durch ein Zusammensintern des Bruches infolge inadäquater subchondraler Schraubenplatzierung, oder ein Versagen des winkelstabilen Mechanismus.

• Tipps: Subchondrale Schraubenplatzierung. Oft kann die Wiederherstellung der Radiuslänge Probleme bereiten, besonders dann, wenn die palmare Kortika-

lis ausgebrochen ist und das „Scharnier“ nicht wirklich funktioniert. In diesen Fällen wird die Platte in Verkürzung des Radius angelegt und fixiert. 2cm proximal des proximalen Plattenendes wird eine monokortikale Schraube eingebracht und ein Wirbelspreizer zwischen dem Plattenende und der Schraube eingesetzt. Durch Lockerung der Schraube im ovalen Schraubenloch und Druck auf den Spreizer erfolgt die Distraction. Eine andere Möglichkeit der Wiederherstellung der Radiuslänge bei gleichzeitiger dorsaler Abkipfung (Abb. 1) ist die weiter oben beschriebene Technik mit der Reposition über die Platte. Die Platte wird vorerst distal fixiert und danach ein Bohrdraht durch ein Schraubenloch am proximalen Plattenende senkrecht auf den Speichenschaft eingebracht. Durch Druck auf das proximale Plattenende erfolgt eine Längenkorrektur und gleichzeitig eine Reposition der dorsalen Neigung.

Neben den gängigen radiologischen Parametern muss auch auf eine Korrektur der radialen Translation des distalen Radius bzw. der ulnaren Translation des Radiuschaftes geachtet werden (Abb. 2). Eine verbliebene Fehlstellung kann insbesondere bei begleitender TFCC-Läsion oder Abriss des Ellengriffelfortsatzes zu einer Instabilität im DRUG führen. Die Erklärung für dieses Phänomen liegt im dis-

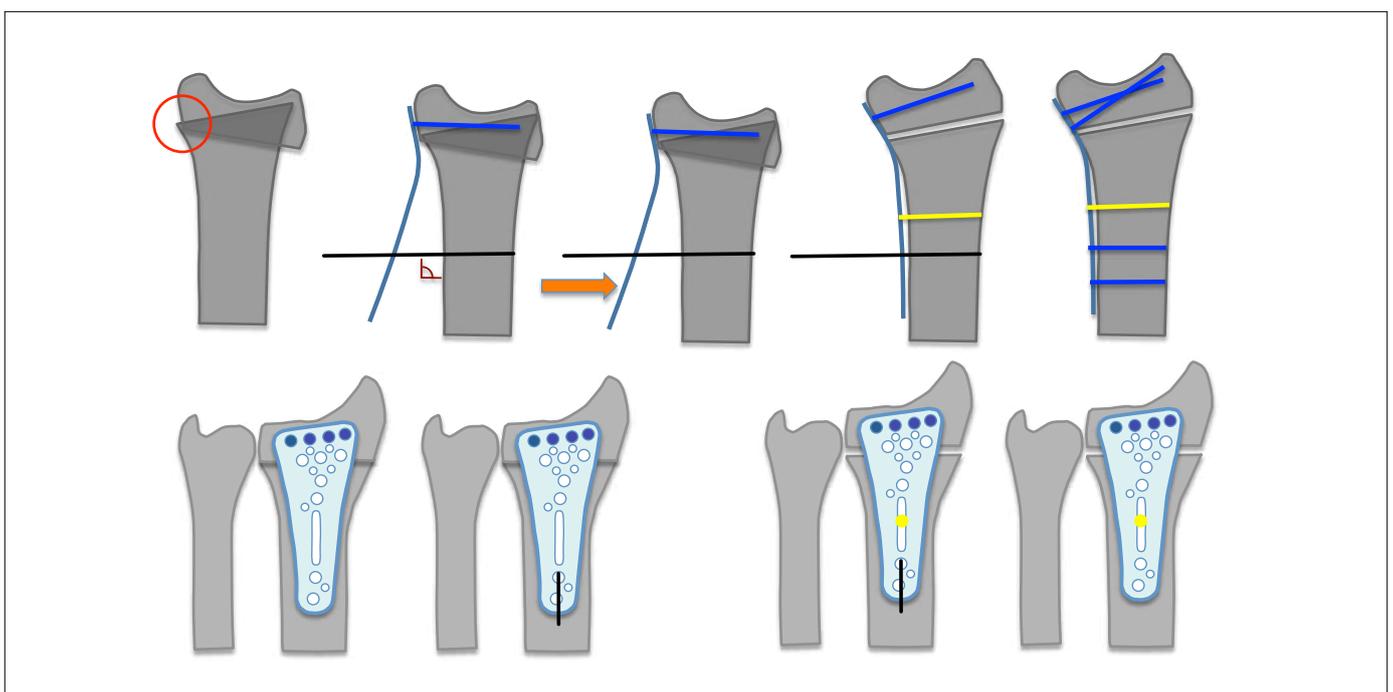


Abb. 1: Korrektur Längenausgleich und dorsale Neigung

# Arpe

## Daumensattelgelenkprothese



### Die führende Prothese am Markt seit 1994.

#### Sichere zementfreie Verankerung

- besteht aus einer Titanegierung mit einer hochselektiven Hydroxylapatit-Beschichtung

#### Zwei Zugangsoptionen

- palmar und dorsoradial

#### Anatomisch und knochenschonend

- minimale Knochenresektion
- vier anatomisch geformte Schäfte
- zwei hemisphärische Pfannen – jeweils in Standard- und retentiver Variante
- fünf Halslängen in Straight- und Offset-Option für Primär- und Revisionsoperation

Arpe ist das Implantat für die Dreikomponentenversorgung des Daumensattelgelenks bei bestehender Rhizarthrose.



talen Anteil der Membrana interossea, im Besonderen im distalen Schrägband. Das distale Schrägband ist ein sekundärer Stabilisator des DRUG. Durch eine distale Radiusfraktur, assoziiert mit einer TFCC-Läsion oder einem Abbruch des Ellengriffelfortsatzes, kann es zu einer Lockerung dieses Bandes kommen, was zu einer radialen Translation des distalen Radius bzw. zu einem ulnaren Shift des Radiuschaftes führt. Durch Wiederherstellung des koronalen Alignments kommt es zu einer Anspannung des Bandes. Dadurch lassen sich weitere Eingriffe an der Ulnarseite des Handgelenks vermeiden.

- Tipps: Erkennen und Korrigieren einer radialen Translation. Achten Sie auf die Lage des Ellengriffelfortsatzes. Die Korrektur kann manchmal Probleme bereiten. Als Repositionshilfen können ein Einzinkerhaken am Radiuschaft oder ein Wirbelspreizer bzw. ein Gelpi-Spreizer zwischen Elle und Speiche eingesetzt werden.

### Plattenlage

In der Sagittalebene betrachtet hat das distale palmare Speichenende eine konkave Form. Diese Grube ist bedeckt vom Musculus pronator quadratus. Die Konkavität wird distal begrenzt durch eine transversale Knochenkante, die Watershed-Linie. Die palmare Kapsel und Bänder inserieren distal der Watershed-Linie. Am radialen Rand dieser Knochenkante findet sich ein Knochenvorsprung – die palmare radiale Tuberositas. Die korrekte Platten-

lage ist proximal der Watershed-Linie und knapp ulnar der palmaren radialen Tuberositas, in der Fossa des Musculus pronator quadratus. Die Watershed-Linie und die palmare radiale Tuberositas sind tastbare chirurgische Landmarken. Überragt die Platte die Watershed-Linie nach distal, so kann dies zu einem Kontakt der Gleitoberfläche der Beugesehnen mit der Platte führen. Wird die Platte zu weit radial positioniert und kommt sie auf der palmaren radialen Tuberositas zu liegen, so kann dies zu Haut- und Weichteilirritation am radialen Rand führen. Das p.a. Röntgen kann eine korrekte Plattenlage vortäuschen, in der streng seitlichen Aufnahme erkennt man jedoch, dass die Platte nicht am Knochen anliegt.

- Tipps: Ertasten der chirurgischen Landmarken. Plattenlage in der Fossa des Pronator quadratus (präformierte Platte), proximal der Watershed-Linie und innerhalb der palmaren radialen Tuberositas. Plattenlage so weit ulnar wie möglich, um auch ulnare palmare Fragmente sicher stabilisieren zu können. Im Zweifel immer die schmalere Platte verwenden.

### Sehnenirritation

Streck- und Beugesehnenkomplikationen nach operativer Versorgung der distalen Speichenfraktur mit einer winkelstabilen Platte äußern sich als Sehnenreizung, Sehnenverwachsung, Tenosynovitiden und als Sehnenruptur. Das Verständnis der Strecksehnenkomplikationen setzt

die chirurgische Anatomie des distalen dorsalen Radius voraus. Der dorsale Radius zeigt im Transversalschnitt eine dreieckige Form, mit dem Lister-Tuberkel als höchstem Punkt. Die Strecksehnen verlaufen in den Strecksehnenfächern mit engem Kontakt zum Knochen. Ein dorsalseitiges Überstehen der Schrauben kann eine Reizung der Strecksehnen bis hin zur Ruptur hervorrufen. In einer seitlichen Röntgenaufnahme lässt sich nicht immer die korrekte Schraubenlänge erkennen. Die lange Daumenstrecksehne (EPL) ist die am häufigsten betroffene Sehne. Sehnenrupturen können nicht nur mechanisch, sondern auch primär traumatisch bedingt sein, wie wir es auch von der konservativen Speichenbruchbehandlung kennen.

- Tipps: Das dorsale Überstehen der Schrauben muss vermieden werden. Für eine suffiziente subchondrale Unterstützung des Gelenkfragments ist keine bikortikale Fixation notwendig. Gemäß biomechanischen Untersuchungen genügt eine unikortikale Fixation mit einer Schraubenlänge von 75–80% der Länge zwischen palmarer und dorsaler Kortikalis. Um eine sichere Schraubenlänge zu gewährleisten, werden von der gemessenen Länge 2mm abgezogen. Die Schrauben müssen jedoch winkelstabil eingebracht werden. Bei erhaltener dorsaler Kortikalis kann bei gefühlvollem Bohren gerade so weit vorgebohrt werden, dass die dorsale Kortikalis nicht perforiert wird. Die eingebrachte Schraube liegt dann sicher innerhalb des

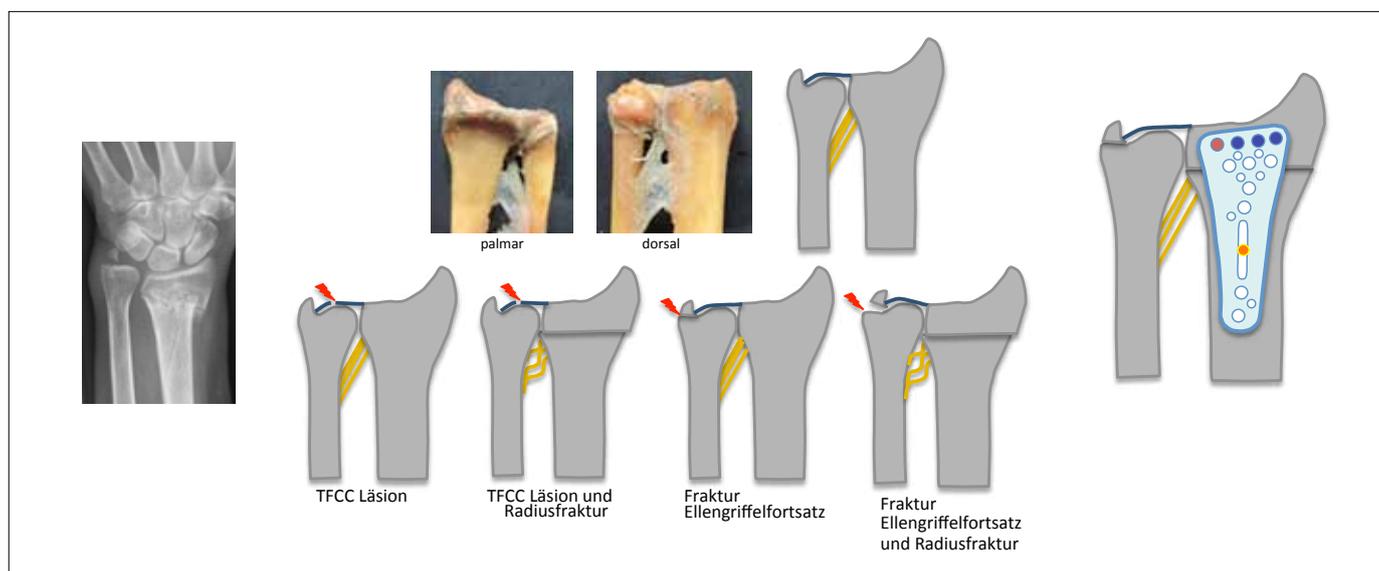


Abb. 2: Distale Membrana interossea, radiale Translation des distalen Radius, Korrektur der Fehlstellung

Knochens. Die konventionellen Bildwandlertrollen in beiden Ebenen geben keine sichere Auskunft über die Schraubenlänge. Erst Schrägaufnahmen oder axiale Tangentialaufnahmen in Hyperflexion des Handgelenks („skyline view“, „dorsal horizon view“) ermöglichen eine sichere Beurteilung der Schraubenlänge.

Eine Beeinträchtigung der Beugesehen ist meist bedingt durch „Hardware-Irritationen“. Am häufigsten betroffen ist die lange Daumenbeugesehne (FPL). Die Sehnenrupturen treten nicht unmittelbar nach der Versorgung, sondern erst nach einer gewissen Latenzzeit auf. Ursachen für Sehnenirritationen können sein: eine zu weit distal angelegte Platte, initiale inkorrekte Reposition des distalen Fragments oder sekundärer Korrekturverlust mit Beeinträchtigung der Sehnengleitoberfläche trotz Lage der Platte proximal der Watershed-Linie sowie eine gelockerte Schraube (Abreiben der Sehne am Schraubkopf). Die Tenosynovitis ist häufig ein

Grund für die Metallentfernung, die einer Ruptur vorbeugt.

- **Tipps:** Korrekte Plattenlage. Rückvernäherung des Musculus pronator quadratus über der Platte, um eine Gleitschicht zwischen Platte und Sehnen zu bilden. Korrekte Frakturpositionierung, um eine absteigende Platte zu vermeiden. Sichere winkelstabile Verblockung der Schrauben.

### Intraartikuläre Schraubenlage

Eine intraartikuläre Schraubenlage kann sowohl das radiokarpale Gelenk als auch das DRUG betreffen. Die Ursache kann eine inadäquate Darstellung der Gelenkflächen sein, die eine korrekte Positionierung der Schrauben erschwert, oder ein sekundäres Sintern der Fraktur mit Durchschneiden der Schrauben.

- **Tipps:** Eingeneigte laterale und a.p. Aufnahmen zur besseren Sichtbarmachung der Gelenkfläche, eventuell Kont-

rolle der Schraubenlage unter Durchleuchtung. Es lässt sich auch mit dem Längelmessgerät das Bohrloch auf eventuelle Gelenksperrforationen austasten. Bei lunären Gelenkfacetten-Fragmenten ist es wichtig, dass die Schraubenplatzierung so weit ulnar wie möglich und parallel zur Incisura ulnaris verläuft. Das Risiko einer Fehlplatzierung ist sehr hoch. Zur Beurteilung der späteren Schraubenlage kann der Bohrer kurzzeitig im Schraubenloch belassen werden und die Lage vor Eindrehen der Schraube in beiden Ebenen kontrolliert werden. ■

Autor:

Dr. Johannes Rois

Unfallkrankenhaus Wien Meidling

E-Mail: johannes.rois@auva.at

■04

### Literatur:

beim Verfasser

## Informationsverhalten österreichischer Ärzte

# Umfrage bestätigt: Fachzeitschriften haben 97% Reichweite unter österreichischen Allgemeinmedizinerinnen und Fachärzten

Von allen verfügbaren Informationsquellen haben gedruckte medizinische Fachzeitschriften mit 97% die höchste Reichweite: Nur 3% aller Befragten haben in den letzten 4 Wochen keine Fachzeitschrift gelesen.

Viele „modernere“ Channels wie Online-Fortbildungen und Demonstrationsvideos im Internet (63% bzw. 59%), Industrie-gesponserte elektronische Newsletter (61%) oder gesponserte Webportale (41%) werden von den befragten Ärzten deutlich seltener genutzt oder sind vielen überhaupt noch nicht bekannt. Generell wird der subjektive Nutzen durch das Lesen medizinischer Fachzeitschriften von niedergelassenen Allgemeinmedizinerinnen und Fachärzten als sehr hoch eingestuft. Die überwiegende Zahl aller Befragten gibt an, nach dem Lesen eines Artikels schon einmal die Anwendung einer bestimmten Therapieoption in Erwägung gezogen oder nach weiterführenden

Informationen zum Thema gesucht zu haben.

### Informationen zur Umfrage

Die Umfrage wurde durch das unabhängige Marktforschungsunternehmen Spectra im Rahmen der Initiative ARGE MedQualiMed im Auftrag von sieben heimischen Medienhäusern durchgeführt. Zielsetzung war es, das Informationsverhalten niedergelassener Ärzte und ihre präferierten Informationsquellen zu eruieren. Im Zuge einer telefonischen Befragung wurden von 13. April bis 3. Juni 2016 in einer österreichweiten Zufallsstichprobe

252 Ärzte (150 Allgemeinmediziner und 102 Fachärzte) eingehend dazu interviewt. Die detaillierten Ergebnisse der Studie sind unter [www.medqualimed.at](http://www.medqualimed.at) zu finden. ■

Rückfragehinweis:

Spectra Marktforschungsgesellschaft mbH

Dr. Walter Wintersberger

Brucknerstraße 3–5/4, 4020 Linz

Tel.: 0732 69 01-0, Fax: 0732 69 01-4

E-Mail: [w.wintersberger@spectra.at](mailto:w.wintersberger@spectra.at)

Web: [www.spectra.at](http://www.spectra.at)



# Behandlung des Morbus Dupuytren mit *Clostridium histolyticum*

Xiapex® stellt eine sehr attraktive Behandlungsoption bei Morbus Dupuytren dar: Nach einem Jahr kann ein größerer Bewegungsumfang erreicht werden als mit der Fasziektomie; die Behandlung ist kostengünstiger, kann ambulant durchgeführt werden und das Auftreten von schweren Komplikationen ist sehr selten. Besonderes Augenmerk ist jedoch auf die richtige Indikationsstellung und die korrekte Handhabung zu legen. Wie von der Österreichischen Gesellschaft für Handchirurgie empfohlen, sollte weiterhin die Anwendung nur durch ausgebildete und in der operativen Therapie des Morbus Dupuytren erfahrene Chirurgen erfolgen.

**D**ie Behandlung des Morbus Dupuytren stellt schon seit Jahren eine große Herausforderung für Handchirurgen dar. Ein Grund dafür ist, dass die Ätiologie bis heute noch nicht geklärt wurde. Eine wesentliche Rolle spielen vermutlich auch genetische Faktoren. In manchen Familien tritt diese Erkrankung gehäuft auf und scheint autosomal-dominant vererbt zu werden. Da sie jedoch hauptsächlich in der älteren Bevölkerung auftritt, dürfte eine genetische Prädisposition gemeinsam mit Umwelteinflüssen zu einer Erkrankung führen.<sup>1</sup> Der Zusammenhang mit Verletzungen der Hand wird in der Literatur zwar öfters angegeben, scheint aber nur mit dem Patientenwunsch zusammenzuhängen, eine Ursache für diese Erkrankung zu finden.<sup>2</sup>

Unter der Annahme, dass Mikrozirkulationsstörungen an der Pathogenese beteiligt sind, konnte gezeigt werden, dass Raucher ein dreifach erhöhtes Risiko haben, diese Krankheit zu entwickeln. In diesem Zusammenhang konnte auch das gehäufte Auftreten des Morbus Dupuytren bei Diabetikern festgestellt werden.<sup>3, 4</sup> In der Literatur wird auch eine gehäufte Assoziation mit Epilepsie beschrieben. Ob dies an der Grunderkrankung an sich oder an den dagegen verabreichten Antikonvulsiva liegt, konnte jedoch nicht geklärt werden.<sup>5</sup> Des Weiteren konnte eine gehäufte Inzidenz bei Patienten mit vorliegender Reizung des Nervus ulnaris identifiziert werden.

Es konnten in der Literatur auch fragile Kofaktoren dieser Erkrankung identifiziert werden. Eine davon ist der Alkoholismus. Der genaue Pathomechanismus hinter dieser Theorie konnte jedoch bis

heute nicht identifiziert werden. Es wurde lange vermutet, dass die assoziierte Leberfunktionsstörung ursächlich an der Krankheitsentstehung beteiligt ist. Bei Patienten mit Lebererkrankungen, die nicht alkoholinduziert sind, konnte jedoch kein gehäuftes Auftreten des Morbus Dupuytren festgestellt werden.<sup>1, 3</sup>

## Stadien

Histopathologisch kommt es zu einer Proliferation von Fibroblasten mit Kollagenproduktion.<sup>6</sup> Dabei können im Krankheitsverlauf drei Stadien voneinander unterschieden werden.<sup>7, 8</sup> Das erste Stadium entspricht der proliferativen Phase. Klinisch zeigt sich dabei eine derbe Knotenbildung. Histologisch kommt es zu einer gesteigerten Produktion von Typ-III-Kollagen durch hyperplastische Fibroblasten. Das zweite Stadium ist die aktive Phase. Dabei lässt sich eine vermehrte Knotenbildung mit beginnender Kontraktur beobachten. Histologisch kommt es zu einer Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten. Das dritte Stadium wird als Residualphase bezeichnet. In der Klinik zeigen sich diffuse fibrotische Stränge. In diesen finden sich vorrangig Fibrozyten und Typ-I-Kollagen.

## Therapieoptionen

Mit einer Prävalenz von 18–30% für männliche Nordeuropäer über 65 Jahre ist eine Optimierung der Therapieoptionen auch von wirtschaftlichem Interesse.<sup>4</sup> Dabei ist auffallend, dass die Inzidenz mit steigendem Alter zunimmt.

Männer sind fünfmal häufiger betroffen als Frauen.<sup>10–12</sup>

Therapieoptionen, wie zum Beispiel die Fasziektomie, führen zwar initial oft zu guten Ergebnissen, gehen aber mit zum Teil erheblicher Narbenbildung einher. Aufgrund des relativ großen operativen Eingriffes kommt es auch zu einer Komplikationsrate von ca. 20%.<sup>13</sup> Mit der Naddelfasziotomie können anfangs auch gute Ergebnisse erreicht werden und in der Literatur wird eine niedrigere Komplikationsrate angegeben. Allerdings wird eine Rezidivrate von 20–50% innerhalb eines Jahres beschrieben.<sup>14–16</sup>

Seit 2011 steht in Europa auch Xiapex® für die Behandlung von Morbus Dupuytren zur Verfügung. Dieses Produkt enthält zwei verschiedene Kollagenasen (AUX-1 und AUX-2), die aus dem Bakterium *Clostridium histolyticum* gewonnen werden. Gemeinsam greifen diese beiden Enzyme Kollagen Typ I und Typ III an. AUX-1 spaltet dabei die terminalen Segmente der Kollagenketten, AUX-2 die mittleren Sequenzen. Dadurch entstehen viele kurze Peptidketten. Bänder und Sehnen können ebenfalls durch diese Enzyme geschädigt werden, weswegen eine korrekte Applikation des Medikamentes essenziell ist. Nerven und Blutgefäße beinhalten mehr Kollagen Typ IV und sind daher weniger gefährdet. Falls Patienten blutverdünnende Medikamente oder Antibiotika nehmen, sollte mit der Xiapex®-Therapie gewartet werden, bis diese Medikamente abgesetzt wurden, um die Gefahr von Nebenwirkungen zu verringern. Für die Behandlung während der Schwangerschaft ist Xiapex® nicht zugelassen.

Die Österreichische Gesellschaft für Handchirurgie (ÖGH) hat gemeinsam mit der Industrie Empfehlungen zur Anwendung von Xiapex® herausgegeben. Die Behandlung sollte nur von Handchirurgen oder handchirurgisch versierten Fachärzten aus den Bereichen Allgemeinchirurgie, Orthopädie, plastische Chirurgie und Unfallchirurgie durchgeführt werden. Um Therapieerfolge, Patientenzufriedenheit und Nebenwirkungen zu dokumentieren, wurde die „Xianis-Datenbank“ installiert. Hier werden von den Anwendern alle Behandlungen und Kontrolluntersuchungen nach 7 und 30 Tagen sowie nach 3 und 12 Monaten dokumentiert.

### Empfohlener Behandlungsablauf mit Xiapex®

Xiapex® muss gekühlt gelagert werden. Vor der Behandlung sollte das Präparat ungefähr 15 Minuten Zeit zum Erwärmen bei Raumtemperatur haben. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass das Medikament nicht länger als 60 Minuten bei Raumtemperatur aufbewahrt wird.

Prinzipiell sind Patienten für diese Behandlung geeignet, die unter einem singulären Strang leiden, der nur ein Gelenk eines Fingers betrifft. Es können allerdings auch in einer Sitzung zwei Stränge, die je ein Gelenk betreffen, oder ein Strang, der zwei Gelenke betrifft, behandelt werden. Leiden Patienten unter mehreren Strängen, die mehrere Gelenke betreffen, so müssen diese in einer weiteren Sitzung nach frühestens 4 Wochen behandelt werden. Xiapex® wird unter sterilen Bedingungen direkt in den Dupuytren-Strang injiziert, um eine Infektion zu vermeiden. Es ist besonders darauf zu achten, dass das Medikament direkt in den Strang appliziert wird. Spritzt man Xiapex® zu tief, so könnte die Kollagenase Beugesehnen angreifen, die in weiterer Folge bei der Aufdehnung reißen könnten. Injiziert man das Medikament zu oberflächlich, kann es zu Hautnekrosen kommen. Die Nadel sollte nicht mehr als 2–3mm tief in die Haut gestochen werden, da es sehr schwer zu erkennen ist, ob

man bereits durch den Strang gestochen hat oder nicht. Dabei kann es hilfreich sein, den betroffenen Finger etwas zu bewegen, da sich die Nadel mitbewegen würde, wenn sie in den Beugesehnen steckt. Lokalanästhetika sollten bei der Injektion vermieden werden. Anschließend sollte ein Verband angelegt werden, damit die Patienten den betroffenen Finger nicht viel bewegen können; es könnten sonst Kollagenasen aus dem Strang austreten. Um im Falle einer allergischen Reaktion sofort eingreifen zu können, empfehlen wir, die Patienten noch 30 Minuten zu überwachen, bevor sie aus der Behandlungsstätte entlassen werden.

Das Aufdehnen des Stranges findet nach 24 bis 72 Stunden statt und wird in Lokalanästhesie ambulant durchgeführt. Der Finger wird durch eine passive Dehnung gestreckt. Dabei sollte man nach Möglichkeit nicht auf die Injektionsstelle drücken, da diese meistens sehr empfindlich ist. Falls der Strang bei der ersten Dehnung nicht durchbrochen werden kann, müssen nach 5–10 Minuten ein zweiter und dritter Versuch unternommen werden. Kommt es auch dann zu keiner Strangruptur, so muss der Patient nach 4 Wochen wiederbestellt werden. Dann wird die Situation reevaluiert und gegebenenfalls kann eine neue Injektion durchgeführt werden.

Aus Beobachtungen ist bekannt, dass 11–22% der Patienten bei der Aufdehnung einen Hauteinriss erleiden. Daher erhält jeder Patient am Tag der Aufdehnung, nach sterilem Waschen und Abdecken, einen Folienverband, damit im Falle eines Hautrisses bereits der Okklusionsverband angelegt ist. Der Okklusionsverband hat in großen Serien bei Fingerkuppenverletzungen exzellente Ergebnisse in der Regeneration gezeigt. In unserer Serie konnten mit der gleichen Technik alle Hautrisse ohne Komplikationen mittels Okklusionsverband ausbehandelt werden.<sup>17</sup>

Nach der Therapie bekommt der Patient eine Schiene in maximal extendierter Stellung angepasst. Diese soll bis zu 6 Wochen getragen werden: in der ersten Woche Tag und Nacht, anschließend für 5

Wochen als Nachtlagerungsschiene. Zusätzlich werden die Patienten in selbstständigen Bewegungs- und Dehnungsübungen instruiert. Des Weiteren wird ihnen geraten, ihre alltäglichen Tätigkeiten wieder aufzunehmen. Die Übungen soll der Patient nach der Behandlung 6 Monate lang durchführen.

### Unerwartete Ereignisse

Die häufigsten Nebenerscheinungen sind laut Literatur Schwellungen (58–77%) und Schmerzen (21–41%).<sup>18</sup> Letztere können meist mit allgemein üblichen Analgetika behandelt werden. Hauteinrisse treten mit einer Häufigkeit von 11–22% auf.<sup>19</sup> Der angelegte Okklusionsverband kann für die ersten Tage belassen werden. Es gibt einige dokumentierte Fälle von Beugesehnenrupturen innerhalb von 24 Stunden nach der Kollagenaseinjektion.<sup>18, 20</sup> Das Risiko einer Beugesehnenruptur ist bei der Behandlung eines Stranges, der das PIP-Gelenk betrifft, höher als am MCP-Gelenk.<sup>18</sup> In unserem Kollektiv waren jedoch keine Beugesehnenrupturen zu finden.

### Ergebnisse in der Literatur

Bei ca. 71% der Patienten wurde primär eine volle Streckung des Fingers, bei 26% eine teilweise Verbesserung und bei 3% keine Verbesserung des Streckdefizits erreicht.<sup>21</sup> Nach einem Jahr konnten 93% der Patienten, die an einer Kontraktur des MCP-Gelenkes litten, den Finger frei strecken, falls das PIP-Gelenk betroffen war, 38% und bei gleichzeitiger Einziehung des MCP- und PIP-Gelenke 28%. Bei vorliegenden 5-Jahres-Ergebnissen wurde eine Rezidivrate von 47% festgestellt. Bei behandeltem MCP-Gelenk traten Rezidive in 39% auf, beim PIP-Gelenk in 66% der Fälle. Insgesamt hatten 32% der Patienten eine Verschlechterung des Streckdefizits von 30 Grad oder mehr.<sup>22</sup>

Initial sind die Ergebnisse bei Fasziotomien zwar besser, aber nach einem Jahr erreichen Patienten, die mit Xiapex® behandelt wurden, einen größeren

Bewegungsumfang.<sup>20</sup> Die in Österreich publizierten durchschnittlichen Kosten für die Behandlung mit Clostridium histolyticum liegen bei 1.458,60 Euro und sind somit wesentlich niedriger als die Kosten für Fasziektomien mit ca. 5.315,20 Euro pro Eingriff. Das liegt an dem größeren personellen Aufwand, den notwendigen Operationsinstrumenten und an der kostspieligeren Behandlung von Komplikationen.<sup>23</sup> ■

Autoren:

**P. Reb<sup>1</sup>, S. Quadlbauer<sup>1,2,3</sup>, Ch. Pezzei<sup>1</sup>,  
T. Beer<sup>1</sup>, T. Keuchel<sup>1</sup>, T. Hausner<sup>1,2,3</sup>,  
M. Leixnering<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> AUVA-Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler, European Hand Trauma Center, Wien

<sup>2</sup> Ludwig-Boltzmann-Institut für experimentelle und klinische Traumatologie, AUVA Research Center, Wien

<sup>3</sup> Austrian Cluster for Tissue Regeneration

Korrespondierender Autor:

Dr. Philipp Reb

E-Mail: philipp.reb@gmx.net

■04

**Literatur:**

**1** Gelberman RH et al: J Bone Joint Surg Am 1980; 62(3): 425-32 **2** Noble J et al: J Hand Surg Br 1992; 17(1): 71-4 **3** Burge P: Hand Clin 1999; 15(1): 63-71 **4** Burge P et al: Bone Joint Surg Br 1997; 79(2): 206-10 **5** Lanzetta M, Morrison WA: J Hand Surg Br 1996; 21(4): 481-3 **6** Riolo J et al:

South Med J 1991; 84(8): 983-86 **7** Arafa M et al: J Hand Surg Br 1992; 17(2): 221-4 **8** Milleli H: Dupuytren-Kontraktur. In: Handchirurgie. Thieme: Stuttgart, 1981 **9** Chui HF, McFarlane RM: J Hand Surg Am 1978; 3(1): 1-10 **10** Lennox IAC et al: J Hand Surg Br 1993; 18: 258-61 **11** Mackenney, RP: Hand 1983; 15(2): 155-61 **12** Yost J et al: Am J Surg 1955; 90: 568-72 **13** Crean SM et al: J Hand Surg Eur Vol 2011; 36(5): 396-407 **14** Pess GM et al: J Hand Surg Am 2012; 37(4): 651-6 **15** Medjoub K, Jawad A: Ann Plast Surg 2014; 72(4): 417-22 **16** van Rijssen AL, Werker PM: J Hand Surg Am 2012; 37(9): 1820-3 **17** Quadlbauer S et al: Unfallchirurg 2016 [Epub ahead of print] **18** Badalamente MA et al: J Hand Surg Am 2015; 40(5): 975-83 **19** Gaston RG et al: J Hand Surg Am 2015; 40(10): 1963-71 **20** Povlsen B, Povlsen SD: Hand Surg 2014; 19(3): 389-92 **21** Arora R et al: Oper Orthop Traumatol 2016; 28(1): 30-7 **22** Peimer CA et al: J Hand Surg Am 2015; 40(8): 1597-605 **23** Neuwirth M et al: Handchir Mikrochir Plast Chir 2016; 48(4): 233-8

**NEWS****Knochenmarkversagen und Osteoporose**

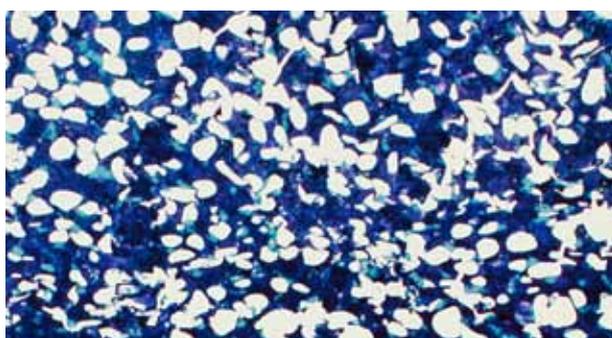
# Stammzellen altern gemeinsam

Erkrankungen des Knochenmarks können Osteoporose begünstigen.

Verantwortlich dafür scheinen alternde Stammzellen zu sein.

**M**yelodysplastische Syndrome (MDS) gehören zu den häufigsten Erkrankungen des Knochenmarks. Dabei werden zu wenige funktionsfähige Blutzellen aus den Stammzellen gebildet. Typischerweise sind vor allem ältere Patienten betroffen. Die Blutstammzellen sitzen in engem Kontakt zu den Knochenzellen, in der sogenannten „hämatopoetischen Stammzellnische“ im Knochenmark, wo sie untereinander Signale austauschen.

Eine interdisziplinäre Studie in Deutschland untersuchte erstmalig die Auswirkungen alternder Blutstammzellen auf den Knochen. Die Untersuchungen wurden an Mäusen mit MDS durchgeführt sowie Daten von etwa 980.000 Menschen ausgewertet. Ähnlich wie Menschen entwickelten die untersuchten Mäuse erst im Alter ein MDS. Dabei wiesen sie bereits vor dem Knochenmarkversagen eine deutliche Ausdünnung der Knochenstruktur auf. „Die Befunde zeigen eine Voralterung des Knochens mit hoher Fragilität“, erklärt



„Schneegestöber“ im Knochen: Ersatz von Knochenmark (blau) im Alter durch Fettgewebe (weiß).

Prof. Dr. Lorenz Hofbauer, Direktor des UniversitätsCentrums für Gesundes Altern in Dresden. Doch trifft dieser Zusammenhang auch auf Menschen mit MDS zu? Diese Frage wurde anhand aufwendiger Datenanalysen von Diagnoseschlüsseln und Medikamentenverordnungen von knapp einer Million Versicherten beantwortet. „Patienten mit MDS besitzen ein zwei- bis dreifach erhöhtes Risiko für eine Osteoporose, es betrifft Männer und Frauen gleichermaßen“, so Prof. Dr. Jochen Schmitt

vom Zentrum für Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung der Hochschulmedizin Dresden.

Durch die enge Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen gelang es den Dresdner Forschern erstmals, die Kommunikation zwischen den alternden Blut- und Knochenzellen bei MDS zu entschlüsseln: Die Störung der einen Zelle beeinflusst somit auch die Funktion der anderen. Diese Ergebnisse stellen die Grundlage für eine nun beginnende prospektive Studie zum Zusammenhang zwischen MDS und Osteoporose in der BoHemE (Bone and Hematology in the Elderly)-Studie dar. (red) ■

**Quelle:**

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden

**Literatur:**

• Weidner H et al: Myelodysplastic syndromes and bone loss in mice and men. Leukemia 2017; doi: 10.1038/leu.2017.7



# Prävention von Handverletzungen: Analyse einer 2-Jahres-Kampagne

Handverletzungen stellen ein deutliches Problem in der derzeitigen Gesundheitspolitik dar. Das Wissen um ein erhöhtes Risiko während der Arbeit durch Stress, Unachtsamkeit, Übermüdung und Verwendung ungesicherter Maschinen bedingt den vermehrten Einsatz von Präventionsmaßnahmen. Größeres Augenmerk müsste in Zukunft aber auch auf die weitaus häufigeren Verletzungen in der Freizeit gerichtet werden. Der Ausfall im Berufsleben durch einen Freizeitunfall muss gleichermaßen beurteilt werden. Daher sollten auch bei Freizeittätigkeiten Präventionsmaßnahmen gegen Handverletzungen getroffen werden.<sup>1,2</sup>

**A**nalysiert man die Handverletzungen in europäischen Ländern, so werden ca. 11 Millionen pro Jahr in der Literatur angegeben. 8,8 Millionen davon waren 2007 in stationärer Behandlung. Aus Frankreich liegen sehr gute Statistiken in Bezug auf Verletzungen der Hand vor: Insgesamt wurden 1.400.000 Handverletzungen pro Jahr beschrieben, hiervon 620.000 schwere Handverletzungen. Zwei Drittel dieser Verletzungen ereigneten sich in der Freizeit und nur ein Drittel während der Arbeit. Aus diesem Grund wurden schon 2003 die Notwendigkeit und Wichtigkeit der Handprävention erkannt. Eine landesweite Präventionskampagne wurde 2010/2011 in Frankreich initiiert, unter Beteiligung der Ministerien und der Industrie, um die Öffentlichkeit auf die Möglichkeiten der Vermeidung von Handverletzungen im Freizeit- und Arbeitsbereich hinzuweisen. Ein besonderer Fokus wurde dabei auf den Beginn mit Präventionsmaßnahmen im Schulalter gelegt.

Die durchschnittlichen Behandlungskosten für eine Handverletzung belaufen sich auf 2.500 bis 4.200 Euro pro Unfall. Die indirekten Kosten (finanzieller Ausgleich, Versicherung und Verlust des Arbeitsplatzes) betragen ca. 80% der Gesamtkosten.<sup>3-5</sup> Daten der CDC (Centers for Disease Control and Prevention) in den Vereinigten Staaten haben gezeigt, dass insgesamt 865.000 Patienten mit Schnitt-/Stichverletzungen, Rissquetschungen und Amputationen behandelt worden sind. Hiervon hatten 37% der Patienten Verletzungen der oberen Extremität.<sup>6</sup> Häufigste Ursache, vor allem für die schwerwiegendsten Verletzungen, ist

das Arbeiten mit maschinenbetriebenen Werkzeugen.<sup>7</sup> Somit können erhöhte Arbeitsplatzkontrollen und Schulungen, insbesondere bei verletzungsgefährdenden Tätigkeiten, das Risiko für schwere Handverletzungen deutlich reduzieren. Zum Beispiel kann durch das Tragen von Sicherheitshandschuhen das Ausmaß einer Verletzung oft deutlich vermindert werden.

## Analyse der Handverletzungen

Betrachtet man die Arbeitsunfälle im Jahr 2012 in Österreich, so ereigneten sich insgesamt 107.710 Verletzungen. Hiervon waren 41.030 Verletzungen am Handgelenk und an der Hand. Somit liegt der Anteil an Handverletzungen bei Arbeitsunfällen bei 38%. Dies spiegelt sich in den jährlichen lebenslangen Kosten wider, die an die 320 Millionen Euro betragen. Analysiert man nun die Daten genauer, so verursachten im Jahr 2012 454 Amputationsverletzungen 50 Millionen Euro an lebenslangen Kosten. Im Gegensatz dazu kommen Frakturen zwar zehnmal häufiger vor, verursachen aber nur Kosten von 78 Millionen Euro. Besonders häufige Verletzungen wie Verstauchungen oder Zerrungen sind zwar im Einzelfall mit 10.500 Euro vergleichsweise „günstig“, verursachen aber aufgrund der höheren Inzidenz 36 Millionen Euro an lebenslangen Kosten pro Jahr.<sup>8</sup>

Branchen mit besonderer Gefährdung sind metallverarbeitende Betriebe, der Bau und die Gastronomie. Weiters ist die Bearbeitung von Holz für Hände besonders gefährlich. Das Arbeiten mit nicht

kraftbetriebenen Werkzeugen steht mit 25,6% aller Unfälle an erster Stelle der Unfallursachen. Unfälle mit „Materialien, Gegenständen und Werkstücken“ waren in 24,4% und beim Hantieren mit „ortsfesten Maschinen und Ausrüstungen“ in 10,4% zu beobachten. Bei den Unfällen mit Handwerkzeugen führen mit fast 4.600 Verletzungen „Messer, Kochmesser, Cutter“, gefolgt von den Unfällen mit Spritzen und Nadeln (rund 1.200) und Unfällen mit „Hammer, Steinschlägel, Steinspalthammer“.

Im Gegensatz zu Arbeitsunfällen sind Freizeitunfälle aufgrund von Dokumentationslücken im öffentlichen Gesundheitssystem außerhalb der AUVA nicht so genau dokumentiert, jedoch lassen Zahlen aus dem Jahr 2010 auch hier auf einen Handlungsbedarf schließen. Von 79.700 Verletzungen an der Hand ereigneten sich 56.996 (72%) in der Freizeit. Somit wird eindeutig klar, dass Handverletzungen in der Freizeit 2,5-fach häufiger auftreten als bei Arbeitsunfällen. Legt man nun die Kosten analog auf die Gesamtkosten bei Freizeitunfällen um, würden hier jährliche lebenslange Kosten von 800 Millionen Euro entstehen. Diese müssen von der Allgemeinheit, von den Sozialversicherungen, aber auch von Betrieben getragen werden. Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang auch, dass im Gegensatz zu den Arbeitsunfällen bei Freizeitunfällen die meisten Kosten durch den Verletzten selbst getragen werden müssen, da viele Kosten nicht durch die Sozialversicherung abgedeckt sind. Selbst bei privaten Unfallversicherungen gibt es hier eine Begrenzung der

Folgekosten auf zumeist wenige Jahre. Die Folgekosten danach müssen dann ebenfalls durch den Verletzten abgedeckt werden. Aus diesem Grund wurde der „Circle for Leisure Time Hand Injury Prevention“ gegründet, um auch hier Maßnahmen zu treffen und so die Anzahl an Handverletzungen im Freizeitbereich zu reduzieren.<sup>7</sup>

### Ziele der Kampagne

Zwei wesentliche Ziele sollten erreicht werden: einerseits die Bewusstseinsbildung, entsprechend richtig und achtsam zu arbeiten, und andererseits Information und Unterstützung bei der Auswahl der richtigen Arbeitsmittel. Um dies realisieren zu können, wurden mehrere wichtige Faktoren herausgearbeitet:

#### Richtiges Arbeitsmittel

Die Auswahl des für die jeweilige Tätigkeit richtigen Arbeitsmittels ist ein entscheidender Einflussfaktor für das Unfallrisiko. Die Auswahl von falschen Maschinen – z.B. Kreissäge statt Fingerfräser beim Fräsen einer Nut, oder Messer statt Isolierzange beim Abisolieren eines Elektrokabels – erhöht das Unfallrisiko. Die Verwendung von Sicherheitsmessern kann zu einer deutlichen Reduktion von Verletzungen führen. Es ist das Ziel, mittel- und langfristig die klassischen „Stanleymesser“ durch Sicherheitsmesser mit Rückzugsklinge zu ersetzen. Sicherheitsmesser sind nicht wesentlich teurer als die „klassischen“ Messer, und nach einer kurzen Einarbeitungszeit wird man sein Sicherheitsmesser nicht mehr gegen ein altes Messer eintauschen wollen.

#### Richtiger Handschutz

Die Thematik der Sicherheitshandschuhe stellt einen weiteren Schwerpunkt der Kampagne dar. In vielen Bereichen muss das Tragen von unterschiedlichen Handschuhen mit den dazu passenden Schutzmerkmalen gefordert werden. Der Handschuh muss entsprechend den gestellten Anforderungen ausgewählt werden. Es ist wichtig, die vom Hersteller angeführten Angaben am Handschuh zu bewerten und ein geeignetes Modell auszuwählen. Je höher die Anforderungen (Belastungen), die an einen Handschuh gestellt werden,



Holz- und Metallverarbeitung sind mit einem hohen Risiko für Handverletzungen behaftet, sowohl in der Arbeit als auch in der Freizeit

desto „steifer“ ist er in der Regel auch. Es muss jeweils geprüft werden, welche Anforderungen bezüglich Schnittschutz für eine bestimmte feinmotorische Tätigkeit bestehen. Somit muss das Bewusstsein bei den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern geschärft werden, dass Handschuh nicht gleich Handschuh ist und jede Tätigkeit eine spezielle Anforderung an den Handschuh stellt.

#### Kostenfaktor

Kostenanalysen in der AUVA haben gezeigt, dass Handunfälle im Jahr 2012 durchschnittliche Kosten pro Unfall von 7.851 Euro verursachten. Die Gesamtkosten für Arbeitsunfälle mit Handverletzungen beliefen sich 2012 auf 322 Millionen Euro, wobei Kosten für die AUVA von 151 Millionen Euro zu verzeichnen waren. Bei einer durch die Präventionskampagne erwarteten mittelfristigen Senkung der Unfallzahlen um 10% würden die jährlichen Kosten der AUVA um 15 Millionen Euro reduziert werden können.

#### „Leichte“ Handverletzung

Die Datenanalyse, insbesondere die Auswertungen mit einem speziell entwickelten Verfahren zur Unfallfolgekostenberechnung bei der AUVA, hat gezeigt, dass die Zahl der leichten Handverletzun-

gen deutlich überwiegt und gerade deshalb einen großen Kostenfaktor darstellt. Die Kosten für Betriebe, AUVA und öffentliche Bereiche haben im Jahr 2012 insgesamt 183 Millionen Euro betragen. Würde alleine diese Anzahl von Handverletzungen durch den erwarteten Erfolg der Kampagne um 10% reduziert werden, entspräche dies einer Kostenreduktion von 18,3 Millionen Euro.

#### „Schwere“ Handverletzung

Schwere Handverletzungen werden wesentlich seltener beobachtet, lösen aber eine deutlich höhere primäre finanzielle Belastung für alle Bereiche aus. Die zu erwartende Dauerrente im Falle eines Arbeitsunfalles führt zu einer langjährigen Rentenzahlung. Betrachtet man beispielsweise Nervenverletzungen in Hohlhand, Thenar und Hypothenar, so verursachen diese lebenslange durchschnittliche Unfallkosten von 264.422 Euro. Komplexe Handverletzungen (Kombination aus zumindest zwei Verletzungen von Sehnen, Nerven, Amputationsverletzungen und Fraktur) treten mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,5% auf, führen aber zu durchschnittlichen lebenslangen Kosten von 109.898 Euro je Unfall. Insgesamt schlagen sie mit 13 Millionen Euro an lebenslangen Kosten pro Jahr zu Buche.

## Ablauf der Kampagne

Die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Reduktion von Handverletzungen und zu deren Prävention wurde bereits im Jahr 2011 von der Federation of European Societies for Surgery of the Hand (FESSH) erkannt. Nach zweijähriger Planung und Datenanalyse wurde die Kampagne 2014 gestartet. Entsprechend den statistischen Daten und den unterschiedlichen Verletzungsmustern, Altersstrukturen und Verletzungsursachen wurden gezielte Kampagnensujets ausgewählt und umgesetzt. Auf einer breiten medialen Plattform wurde auf die Verletzungsproblematik hingewiesen. Verwendet wurden Werbespots zur Bewusstseinsbildung in Fernsehen und Kino, Plakate und Citylights. Auch wurden Folder zu den wesentlichen Themen, die kurz und in übersichtlicher Weise Informationen vermitteln, erstellt. Hauptthemen waren hier Sicherheitshandschuhe, Erste Hilfe oder ein „HANDbuch“ mit wichtigen Informationen rund um das Thema Hand und Unfallverhütung.

Des Weiteren wurden Fortbildungsveranstaltungen für Arbeitsmediziner und Sicherheitsbeauftragte mit dem Schwerpunktthema Handverletzungen in vier Regionen Österreichs abgehalten. Spezielle Schulungen in Betrieben mit Hinweisen auf die Verwendung von Schutzhandschuhen und Sicherheitsmessern sollten das Bewusstsein für Handverletzungen erhöhen.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf das Thema „Erste Hilfe bei Handverletzungen“ gelegt: Eine eigene App wurde gestaltet und zweisprachig freigegeben. Hauptziel der Entwicklung war die rasche und prompte Hilfestellung zu Erstmaßnahmen und Verhalten nach einer Verletzung, um etwaige Folgeschäden niedrig zu halten.

Im Dezember 2015 wurde die Kampagne nach zweijähriger Laufzeit abgeschlossen. Danach wurde eine gezielte Datenerhebung gestartet, um den Erfolg der Kampagne zu evaluieren. Verwendung fanden dabei bereits bekannte integrative Baukastensysteme zur Evaluation im Präventionsbereich.

Erste Analysen der Daten haben die Effizienz und den Erfolg der Präventionsmaßnahmen bereits bestätigt. Bei Fragen über den Inhalt und das Konzept der Kampagne konnte erkannt werden, dass die

gewünschten Zielgruppen sehr gut angesprochen wurden. Die Erhebung von Daten vor und nach der Kampagne hat ergeben, dass das Wissen über das etwaige Risiko einer Handverletzung deutlich gesteigert wurde und dementsprechende Schutzmaßnahmen verstärkt zum Einsatz gekommen sind. Vor allem konnte bereits in den ersten 6 Monaten nach Beendigung der Kampagne eine Verringerung der Verletzungshäufigkeit erkannt werden.

Weitere Analysen der Daten in den nächsten Jahren sollen die Ergebnisse der Erstausswertung bestätigen. Jedoch müssen nach Beendigung der statistischen Datenanalyse die Präventionsmaßnahmen fortgeführt werden, um die Wichtigkeit von Handverletzungen im Bewusstsein zu halten und somit eine andauernde Reduktion der Verletzungshäufigkeit zu gewährleisten.

## Schlussfolgerung

Erste Analysen der Kampagne deuten bereits auf eine Reduktion der Häufigkeit von Handverletzungen hin. Die Daten der nächsten Jahre werden uns zeigen, ob eine tatsächliche Reduktion der Verletzungen durch die Kampagne stattgefunden hat. Zur Berechnung hierfür wird ein spezielles Tool verwendet, das es ermöglicht, Prognosen zu stellen. Allein die Reduktion der erfassten hohen Zahlen von leichten Verletzungen kann zu einer sozioökonomisch bedeutenden Kosteneinsparung im Gesundheitswesen führen. Die zurzeit intensiven Reformtätigkeiten (Zusammenlegung von Krankenanstalten zu Verbänden) würden von einer Reduktion der Handverletzungen massiv profitieren. Die dabei eingesparten Ressourcen könnten an anderer Stelle effizienter eingesetzt werden.

Die hohe Zahl an Freizeitunfällen verdeutlicht, dass auch auf diesem Sektor präventive Maßnahmen zwingend notwendig sind und hohe Kosten entstehen, die zu meist von den Verletzten oder deren Familien getragen werden müssen. Erste Maßnahmen wurden hier bereits mit der Gründung eines „Circle for Leisure Time Hand Injury Prevention“ getroffen. Die einmalige Situation, dass Unfälle während der Arbeit durch ein eigenes Sozialversicherungssystem abgedeckt werden, darf nicht aufgegeben werden. Nur so können nach

einem Arbeitsunfall dem Patienten die beste Behandlung und Rehabilitation angeboten werden. Private Anbieter, wie neuerdings in der Politik gefordert, werden mit Sicherheit eine Reduktion der Gesamtkosten bringen, dies wird aber wahrscheinlich auch mit einer Reduktion der Leistungsumfänge (wie bei Versicherungsfällen im Freizeitbereich) einhergehen. ■

Autoren:

**M. Leixnering<sup>1</sup>, C. Pezzer<sup>1</sup>, C. Schenk<sup>2</sup>,  
C. Szolarz<sup>3</sup>, J. Jurkowitsch<sup>1</sup>,  
T. Hausner<sup>1, 4, 5</sup>, S. Quadlbauer<sup>1, 4, 5</sup>**

<sup>1</sup> AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler  
European Hand Trauma Center, 1200 Wien

<sup>2</sup> Abteilung für Unfallverhütung und  
Berufserkrankungenbekämpfung, Allgemeine  
Unfallversicherungsanstalt (AUVA), 1200 Wien

<sup>3</sup> Abteilung für Statistik, Allgemeine  
Unfallversicherungsanstalt (AUVA), 1200 Wien

<sup>4</sup> Ludwig Boltzmann Institut für  
Experimentelle und Klinische Traumatologie,  
AUVA Research Center, Wien

<sup>5</sup> Austrian Cluster for Tissue Regeneration

Korrespondierender Autor:

**Dr. Martin Leixnering**

E-Mail: martin.leixnering@auva.at

■04

## Literatur:

- 1** Demiral Y et al: Country Reports: Occupational Safety and Health in Turkey. 2010 (Erişim tarihi: 01 Haziran 2011), www.oshnet.eu **2** Davas Aksan A et al: Risk factors for occupational hand injuries: relationship between agency and finger. *Am J Ind Med* 2012; 55: 465-73 **3** Kaya Bicer E et al: Evaluation of the risk factors for acute occupational hand injuries. *Chir Main* 2011; 30: 340-4 **4** Bellemère P: Pour une campagne nationale de prévention des accidents de la main. *Rationale for prevention, la FESUM Nantes Assistance Main, Clinique Jeanne d'Arc, 21, Rue des Martyrs, 44100 Nantes, France* **5** Tubiana M, Legrain M: Comment développer et améliorer les actions de prévention dans le système de santé français. *Bull Acad Natl Med* 2002; 186(2): 447-531 **6** Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Nonfatal occupational injuries and illnesses – United States, 2004. *Morb Mortal Wkly Rep* 2007; 56(16): 393-7 **7** Leixnering M et al: Prevention of hand injuries - current situation in Europe. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2013; 45(6): 339-43 **8** Rauner MS et al: Prevention of occupational injuries related to hands: calculation of subsequent injury costs for the Austrian social occupational insurance institution (AUVA). *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2015; 47(4): 228-34

# Therapie des Tennisarms

Man diagnostiziert eine Epicondylitis, und der Patient will schnelle Heilung: Da ist es verständlich, dass man zur Kortisonspritze greift. Bei manchen Kollegen ist es so zur Gewohnheit geworden, dass sie ihre Praxis gar nicht infrage stellen – vor allem wenn der Patient nach der Spritze beschwerdefrei nach Hause geht. Doch Kortison hilft langfristig nicht besser als Placebo. Besser sind Zuwarten, Physiotherapie und Anpassung des Arbeitsplatzes – das erspart auch Nebenwirkungen.

**F**ast reflexartig ziehen manche Kollegen die Kortisonspritze auf, wenn der Patient über die typischen Symptome klagt und beim Palpieren des Ellenbogens zusammenzuckt. Es ist natürlich auch eine befriedigende Therapie: Nach der Spritze spürt der Patient weniger Schmerzen und kommt gerne wieder, weil man so rasch geholfen hat. Vermutlich liegt es daran, dass sich der Mythos bei einigen Kollegen und auch bei Patienten immer noch hält, Kortisonspritzen seien die beste Therapie. Dabei haben schon im vergangenen Jahr Forscher aus Oslo gezeigt: Kortisonspritzen können zwar kurzfristig Erleichterung bringen, langfristig vermögen sie die Beschwerden aber nicht besser zu lindern als Placebo.<sup>1</sup>

In einer randomisierten Studie waren 177 Patienten mit Physiotherapie und zusätzlich randomisiert verblindet entweder mit Kortison- oder mit Placebospritzen behandelt worden. Ein Behandlungserfolg wurde so definiert, dass die Patienten sich selbst als „komplett geheilt“ bezeichneten oder ihren Zustand mit „viel besser“ auf einer 6-Punkte-Skala angaben. Nach 6 Wochen war bei denjenigen mit Kortisonbehandlung häufiger ein Behandlungserfolg festzustellen als bei den Patienten mit Placebobehandlung (OR 10,6;  $p < 0,01$ ). Doch nach 12 Wochen war kein Unterschied mehr zu erkennen. Nach 26 Wochen ging es den Patienten der Kortisongruppe sogar schlechter, und nach einem Jahr hatten sich die Beschwerden in beiden Gruppen in gleichem Ausmaß gebessert (Abb. 1).

„Hat man sehr starke Schmerzen und muss schnell fit sein, kann man sich durchaus einmal eine Kortisonspritze geben lassen“, sagt Dr. Christian Krasny, Ellenbogenchirurg am Orthopädischen Spital Speising in Wien. „Aber bei den meisten Patienten bessern sich die Be-

schwerden mit Schonung und Physiotherapie von selbst, und man spart sich die Nebenwirkungen.“

## Mausarm

Braun gebrannt, muskulös, sportlich gekleidet: der typische Patient mit Tennisarm. Doch das stimmt heute nicht mehr. „Am häufigsten diagnostiziere ich ihn bei Leuten, die zu viel tippen oder ständig die

---

*„Bei den meisten Patienten bessern sich die Beschwerden mit Schonung und Physiotherapie von selbst.“*

---

C. Krasny,  
Wien



© Orthopädisches Spital Speising, Wien

Computermaus benutzen“, sagt Prof. Dr. Dominik Meyer, Orthopäde an der Universitätsklinik Balgrist in Zürich. „Wir nennen ihn deshalb immer öfter ‚Mausarm‘.“

Der Chirurg Percival Mills soll die Bezeichnung „Tennisellenbogen“ erfunden haben, und das Problem schien ihn zu frustrieren: „Es gibt zurzeit wahrscheinlich nichts, das die Chirurgie mehr entehrt, als unsere Unfähigkeit, einen Tennisellenbogen zu heilen“, schrieb er 1928 im „British Medical Journal“.<sup>2</sup> „Wir sind so hilflos bei der Behandlung, dass viele der Betroffenen nie mehr zum Arzt gehen wollen.“

Die Epicondylitis entsteht, wenn man die Extensoren am Unterarm überbeansprucht – also durch zu viel Tennis mit Rückhand, einseitig belastende Arbeit im Garten, an Maschinen oder am Computer. „Die Leute leiden sehr“, sagt Prof. Dr. Reinhard Weinstabl, Sporttraumatologe in Wien. „Manche können nicht einmal mehr einen Kaffeebecher halten, weil es so wehtut.“ Durch ständige einseitige Bewegung werden die Extensormuskeln so beansprucht, dass sie an ihrem sehnigen Ansatz am Oberarm einreißen. „Die Sehne versucht zu heilen, aber wenn man ihr keine Ruhe gönnt, gelingt ihr das nicht“, sagt Meyer. Das Gewebe ist gereizt, und es tut weh, wenn der Arzt auf den Ellenbogen drückt.

Bei 40–50% aller Tennisspieler soll es im Laufe der Zeit zu einer Epicondylitis kommen.<sup>3</sup> Die Inzidenz der Epicondylopathie in der Normalbevölkerung beträgt 1–3%,<sup>4,5</sup> bei Menschen, die häufig manuell repetitiv arbeiten, bis zu 24%.<sup>6</sup> Ein höheres Risiko haben Leute, die mehr als zwei Stunden pro Tag repetitive Tätigkeiten ausführen, die mindestens zehnmal pro Tag mit Werkzeugen arbeiten, welche mehr als 1kg wiegen, oder Lasten tragen, die schwerer als 20kg sind.<sup>7</sup> Eine Arbeit mit wenig Verantwortung, schlechtes soziales Umfeld, Alter, weibliches Geschlecht und Rauchen erhöhten in Studien das Risiko für eine Epicondylitis.<sup>4,7</sup> Am häufigsten erkranken Menschen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr. Bei natürlichem Verlauf halten die Beschwerden 6 Monate bis 2 Jahre an.<sup>8</sup>

## Stoßwellen können helfen

Die Diagnose lässt sich meist schon durch die Anamnese stellen: Kann der Patient nur noch unter Schmerzen eine

Kaffeetasse hochheben, einen Lappen auswringen, eine Tasche mit Lebensmitteln tragen? Dann könnte eine Epicondylitis lateralis dahinterstecken. Schmerzt es mehr an der Innenseite am Ellenbogen und tut es vor allem bei Bewegungen „nach innen“ weh, ist es eher eine Epicondylitis medialis – ein Golferellenbogen, der allerdings ebenfalls eher bei Arbeitern als bei Golfern auftritt. Mehr als 40 Behandlungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung, darunter Physiotherapie, Schmerzmittel, Akupunktur, Stoßwellen und Spritzen mit Botulinumtoxin, Kortison oder Eigenblut. Welche Therapie am besten hilft, konnten bisherige Studien nicht beantworten. „Das Wichtigste ist: Der Betroffene soll die schmerzauslösenden Bewegungen vermeiden“, sagt Meyer. „Sagen Sie ihm, er soll sich ein Silikon-Bänkli vor der Tastatur mit spezieller Tennisarm-Computermaus kaufen.“

In Studien gut geholfen hat zudem Physiotherapie mit Dehnübungen der Muskeln – ähnlich wie bei Schmerzen in der Achillessehne. Wird es nach einem Monat nicht besser, rät PD Dr. Claudio Rosso, Sportme-

„Es wird zu oft Kortison gespritzt, ohne eine exakte Analyse des Gewebeszustandes zu haben.“

R. Weinstabl,  
Wien



© Ordination Weinstabl

diziner bei Arthro-Medics in Basel, zu Stoßwellentherapie. „Zwar hat sie in Studien keinen großen Effekt gezeigt, aber das liegt womöglich daran, dass die Intensität zu gering war und unterschiedliche Techniken durchgeführt wurden.“ Rosso behandelt 5 Wochen lang, jede Woche einmal, damit würden bei 70% der Patienten die Beschwerden deutlich abklingen. Ins-

gesamt sollte die konservative Therapie etwa 6 Monate lang durchgeführt werden. Hilft die konservative Therapie nicht, kommt eine Operation infrage. 85% der Patienten berichten danach, sie hätten keine Schmerzen mehr.

### Kortison nur in Ausnahmefällen

Kortison sollte nicht gespritzt werden, es sei denn, jemand will kurzfristig beschwerdefrei sein. So behandelte Rosso einen Sportler in Rio mit Kortison, damit er an den Olympischen Spielen teilnehmen konnte. „Wenn jemand unbedingt eine Kortisonspritze haben möchte, dann gebe ich sie“, sagt auch Weinstabl. „Es wird aber zu oft gespritzt, ohne eine exakte Analyse des Gewebeszustandes zu haben.“ Die Wirkung der Spritzen haben Ärzte jahrelang überschätzt. Fast immer kommt der Schmerz 6 bis 8 Wochen später zurück. Zudem besteht bei dieser Behandlung das Risiko, dass die Sehnen leiden und irgendwann reißen. „Ich wäre vorsichtig bei jeder Art von Spritzen“, sagt Dominik Meyer. „Die Behandlungen kosten oft viel und helfen nicht mehr als Schonen und Zuwarten. Wir sollten uns darauf konzentrieren, dem Körper durch gezielte Entlastung und Arbeitsplatzanpassung die Möglichkeit zur Selbstheilung zu geben.“

Bericht: Dr. Felicitas Witte  
■04

### Literatur:

1 Olausson M et al: BMC Musculoskeletal Disorders 2015; 16: 122 2 Mills P: British Medical Journal 1928; 1(3496): 12-3 3 Roertert EP et al: Clin Sports Med 1995; 14: 47-57 4 Shiri R et al: Am J Epidemiol 2006; 164: 1065-74 5 Walker-Bone K et al: Arthritis Rheum 2004; 51: 642-51 6 Kivi P: Scand J Rheumatol 1984; 13: 101-7 7 van Rijn RM et al: Rheumatology 2009; 48: 528-36 8 Schleicher I et al: Sportverl Sportschad 2010; 24: 218-24

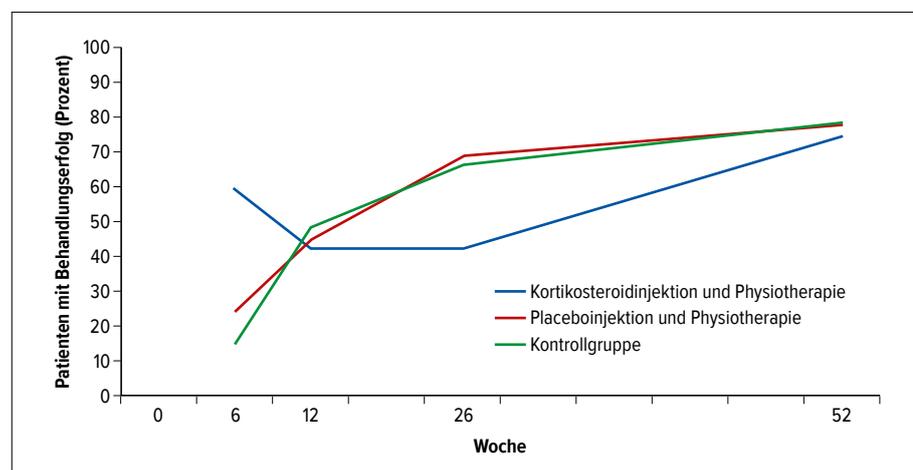


Abb. 1: Behandlungserfolg beim Tennisellbogen (nach Olausson et al 2015<sup>1</sup>)



# Distaler Ellenersatz durch eine Scheker-Prothese

Pathologien an der distalen Elle stellen mitunter ein therapeutisches Problem dar. Insbesondere bei Defekten an der distalen Ulna kommen Ellenkopfprothesen zum Einsatz. Bei langstreckigen Defekten besteht die Möglichkeit der Versorgung mit einer Scheker-Prothese – ein Fallbericht.

**B**ei der Scheker-Prothese handelt es sich um ein teilgeführtes („semiconstrained“) und modulares Implantat, das die Funktion des Ulnakopfes, der sigmoidalen Notch des Radius und der Ligamente des fibrokarilaginären Komplexes wiederherstellen soll.

2013 wurde von Dr. Luis R. Scheker die erste Studie mit einem Follow-up von 5 Jahren dazu veröffentlicht. Die Indikationen waren rheumatische, degenerative, posttraumatische und kongenitale Veränderungen des distalen Radioulnargelenks (DRUG). Von den 35 Patienten (36 Implantaten), die 2005 operiert wurden, hatten 92% bereits einen oder mehrere Voreingriffe am DRUG. Beschrieben wurden fehlgeschlagene Verkürzungsosteotomien, Rekonstruktionen des triangulären fibrokarilaginären Komplexes (TFCC), Frakturfixationen, Bandrekonstruktionen, Ellenkopfprothesen sowie Operationen nach Darrach, Bowers und Sauvé-Kapandji. 21 Patienten waren weiblich, 14 männlich, mit einem mittleren Alter von 44 (23–74) Jahren. Bei 27 der 35 Patienten konnte ein 5-Jahres-Follow-up (4,4–6,2 Jahre) durchgeführt werden. Es kam zu einer deutlichen Verbesserung der ROM, der Griffstärke, der Hebefähigkeit sowie der Scores DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) und PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation). Die 5-Jahres-Überlebensrate der Prothese betrug 100%. Folgende Komplikationen wurden beschrieben: 6 Fälle von Extensor-carpi-ulnaris(ECU)-Tendinitis, 5 Fälle mit ektopischer Ossifikation und 1 Fall mit Diskonnektion der Kappe und Schrauben. Alle Komplikationen konnten chirurgisch zufriedenstellend behoben werden. Radiologisch zeigten sich bei zwei Ulna-Komponenten Resorptionssäume. Interessant ist auch

die Aussage, dass die Prothese noch bei einer Restlänge von zumindest 14cm der proximalen Elle implantiert werden kann, wobei hier an der Elle ein „Custom-made“-Implantat angefertigt werden muss.

## Fallbericht

Eine 78-jährige Patientin wurde mit Schmerzen und einer osteolytischen Veränderung an der distalen Elle an unsere Ambulanz zugewiesen. Ein CT der Hand

lag vor, Beschwerden hatte die Patientin seit gut 2 Monaten. Eine bösartige Grunderkrankung lag bis zur Aufnahme nicht vor. Das Staging ergab keinen Hinweis auf einen Primärtumor. Daraufhin haben wir eine offene Biopsie des Ellenherdes durchgeführt, das histologische Ergebnis zeigte ein hochmalignes B-Zell-Non-Hodgkin-Lymphom. Die Patientin wurde mit 3 Zyklen Chemotherapie behandelt und zwischenzeitlich mit einem Gips versorgt.

3 Monate nach Diagnosestellung wurde die operative Versorgung durchge-



Abb. 1: CT und MRT präoperativ



Abb. 2: Bestimmung der Ellenresektion

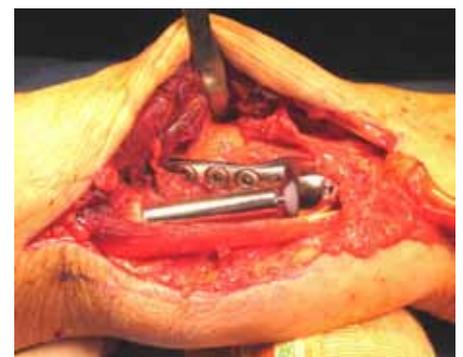


Abb. 3: Prothese in situ

führt, wobei 4,5cm der distalen Elle reseziert werden mussten. Eine Versorgung mit einer Ellenkopfprothese (KLS Martin) war hier nicht mehr möglich, da diese maximal einen Defekt von 3,1cm überbrücken kann. Die Patientin wurde daher mit einer Scheker-Prothese versorgt, die Defekte bis zu 7cm überbrücken kann (5cm ulnar und 2cm radial bei proximaler Positionierung der radialen Platte). Auf die genaue Positionierung der Radiuskomponente muss man achten. Diese sollte auf keinen Fall zu dorsal implantiert werden, da dies zur verstärkten Friktion an der ECU-Sehne führt. Die Implantation der Ellenkomponente (4 Größen mit jeweils 4 Extensionen verfügbar) und die Kopp-



Abb. 4: Röntgen postoperativ

lung der Prothese stellten bei uns kein wesentliches Problem dar. Auf eine ausreichende Weichteildeckung der Prothese ist zu achten.

Eine dorsale Gipschiene wurde für 14 Tage angelegt. Nach der Wundheilung wurde die Chemotherapie fortgesetzt. Die Patientin hatte ergotherapeutische Übungen des Handgelenkes durchgeführt. Eine Belastung von über 3kg bei einem extendierten Ulnarstem wurde der Patientin verboten. Bei der 3-Monats-Kontrolle hatte sie in allen Ebenen eine freie ROM und war schmerzfrei. ■

## FAZIT

Die Scheker-Prothese ist als „salvage procedure“ geeignet, große Defekte der distalen Elle zu überbrücken und die Funktionalität des DRUG und des Handgelenkes wiederherzustellen.

Autoren: **M. Jakubek, M. Enzendorfer, K. Trieb**  
Klinikum Wels-Grieskirchen

Korrespondierender Autor:  
**Dr. Markus Jakubek**

E-Mail: markus.jakubek@klinikum-wegr.at

■04

## Literatur:

- Galvis EJ et al: Total joint arthroplasty of the distal radioulnar joint for rheumatoid arthritis. J Hand Surg Am 2014; 39(9): 1699-704
- Savvidou C et al: Semiconstrained distal radioulnar joint prosthesis. J Wrist Surg 2013; 2(1): 41-8

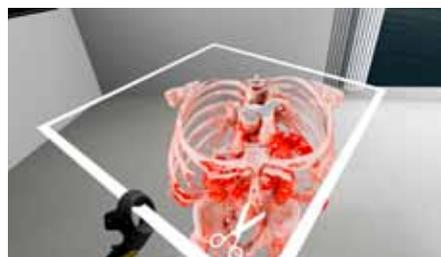
## NEWS

„Virtual reality“ in der Medizin

# Neue Chance für Diagnostik und Operationsplanung

Vor einem Eingriff müssen sich Chirurgen ein möglichst präzises Bild von den anatomischen Strukturen verschaffen. An der Universität Basel wurde nun eine Technik entwickelt, die in Echtzeit aus Computertomografie-Daten eine dreidimensionale Darstellung für eine virtuelle Umgebung generiert.

**S**pectoVive heißt das neue System, mit dem Ärzte in einem dreidimensionalen Raum mit dem Körperteil interagieren können, den sie operieren sollen. CT-Bilder lassen sich bereits seit Längerem für eine dreidimensionale Darstellung am Bildschirm umwandeln. Bisher war handelsübliche Hardware aber nicht in der Lage, solche dreidimensionale Volumen in Echtzeit für virtuelle Räume zu berechnen. Dank ausgeklügelter Programmierung und mithilfe moderner Grafikkarten konnte das Team um Prof. Philippe C. Cattin, Department of Biomedical Engineering an der Universität Basel, die Berechnungen so beschleunigen, dass die notwendige Bildrate erreicht wird. SpectoVive ist sogar in der Lage, den Schatten-



© Universität Basel

wurf flüssig zu berechnen, was für einen realistischen Tiefeneindruck relevant ist.

Mit einer „Virtual reality“-Brille können Chirurgen beispielsweise in einem dreidimensionalen Raum mit einem Hüftknochen interagieren, der operiert werden soll: Sie können den Knochen vergrößern, ihn aus jedem beliebigen Winkel betrachten, die Beleuchtungsrichtung anpassen

sowie zwischen der 3D-Ansicht und den gewohnten CT-Bildern wechseln. „Die virtuelle Realität erlaubt es dem Arzt, sich auf sehr intuitive Weise ein Bild zu verschaffen und zu verstehen, was möglich ist“, fasst Cattin die Vorteile zusammen.

„Als Arzt betrachte ich die Bilder meines Patienten nicht mehr nur aus der Vogelperspektive, sondern werde Teil davon und bewege mich als Chirurg in digitalen Welten, die mich auf eine Operation in ungeahnter Detailtreue vorbereiten“, beschreibt der Augenarzt Dr. Peter Maloca, Universitätsspital Basel, die neue Technologie. (red) ■

## Quelle:

Pressemitteilung der Universität Basel



# Fehlbildungen des Säuglingsfußes

In der täglichen Praxis werden Fehlhaltungen mit Tendenz zur Spontankorrektur oft aus Unsicherheit übertherapiert. Die Versorgung mit Schienen oder orthopädischen Schuhen ist in den meisten Fällen nicht indiziert. Fehlbildungen hingegen benötigen eine spezifische Behandlung. Diese ist mit modernen Verfahren meist minimal invasiv möglich, erfordert aber viel Erfahrung mit den jeweiligen Techniken und auch eine spezifische Nachbehandlung und Verlaufskontrollen.

**F**ußfehlbildungen sind in der Regel bei Geburt sichtbar. Zusätzlich zu angeborenen strukturellen Fehlbildungen gibt es eine Vielzahl von lagerungsbedingten Fehlstellungen, die meist mild sind und sich oft spontan korrigieren. Die Häufigkeit von Fußfehlbildungen wurde in einer konsekutiven Serie von 2.401 Patienten mit 4,2% angegeben, wobei 87% dieser Füße bei einer nochmaligen Untersuchung als unauffällig befundet wurden.<sup>1</sup> Die Unterscheidung zwischen milden Fehlstellungen, die sich durch Massage und entspanntes Abwarten von selbst korrigieren, und solchen, die eine spezifische Behandlung benötigen und auch rezidivieren können, ist nicht immer einfach.

Am Säuglingsfuß können alle Deformitäten klinisch und durch Inspektion und Palpation diagnostiziert werden. Das obere und untere Sprunggelenk, der Rück-, Mittel- und Vorfuß und deren Position, Beweglichkeit und Flexibilität müssen untersucht werden. Zur Dokumentation eignen sich primär Fotos und klinische Scores. Röntgenbilder sind in den ersten Lebensmonaten nie erforderlich, können jedoch manchmal im Behandlungsverlauf hilfreich sein und zusätzliche Informationen geben.<sup>2</sup>

Bei allen Säuglingen muss eine Gesamtuntersuchung inklusive einer neuroorthopädischen Evaluierung durchgeführt werden. Die Anamnese bezüglich Schwangerschaft und Geburt kann wertvolle Hinweise auf eine mögliche Ursache von Auffälligkeiten geben. Ein Hüftultraschall sollte stets durchgeführt werden, obwohl die Verbindung zwischen Hüftdysplasie und Fußdeformitäten wie Metatarsus adductus oder Klumpfuß kontrovers beschrieben ist.<sup>3, 4</sup>

## Lagebedingte Fehlstellungen

Lagebedingte Fehlstellungen entstehen durch die Position und Platznot in utero. Da das Platzangebot besonders in den letzten Wochen der Schwangerschaft deutlich abnimmt, zeigen sich diese Fehlstellungen üblicherweise bei frühgeborenen Säuglingen deutlich seltener.<sup>5</sup> Dennoch ist die Ätiologie manchmal überlappend und besonders Füße, die auch eine leichte muskuläre Imbalance zeigen, sind besonders in Hinblick auf ein noch nicht völlig ausgereiftes oder unbalanciertes neuromotorisches System hin zu beobachten.

## Metatarsus adductus

Der Metatarsus adductus, besser bekannt als Sichelfuß, ist die häufigste lagebedingte Fehlstellung. Der Vorfuß ist in Relation zum Rückfuß adduziert und es zeigt sich oft eine prominente Basis des fünften Metatarsal-Knochens. Die Achillessehne ist nicht verkürzt und es ist eine volle passive Dorsalextension möglich (Abb. 1). Bei einem flexiblen Sichelfuß ist die Abduktion über die Neutrale möglich; dieser korrigiert sich in der Regel spontan. Eine Stimulation des äußeren und Dehnung des inneren Fußrandes kann von den Eltern durchgeführt werden und die Spontankorrektur eventuell beschleunigen. In rigiden Fällen, in denen der Fuß nicht abduzierbar ist, kann eine Abduktionsorthese, wie z.B. IPOS-Schühchen, bis zum 6.–9. Lebensmonat verwendet werden.

Besonders rigide Fälle sollten einer Gipstherapie zugeführt werden. Beim Gipsen ist eine Abduktion des Fußes mit Gegendruck auf das Calcaneocuboid-Gelenk durchzuführen. Dies entspricht der Gips-Methode nach Kite, die für die Behandlung des Klumpfußes obsolet ist, jedoch

beim Sichelfuß gut korrigiert.<sup>6</sup> Es sollten gut modellierte Ober-Unterschenkel-Gipse angelegt werden; bei sehr großer Erfahrung mit Säuglingsgipsen ist auch ein alleiniger Unterschenkelgips erfolgreich.<sup>7</sup> Eine Nachbehandlung mit einer Abduktionsorthese ist aber dann meist erforderlich. Eine rezente Studie beschreibt vergleichbare Ergebnisse der Gips- und der initialen Schienenbehandlung,<sup>8</sup> wobei hier die Form der Schiene und die Compliance großen Einfluss haben.

Fast alle Fälle korrigieren sich gut und dauerhaft mit dem beschriebenen Behandlungsregime. Es gibt eine kleine Minderheit an Fällen, die dazu tendieren, auch nach Behandlung wieder aufzutreten, und die eine längere orthotische Nachbehandlung notwendig machen. Diese Fälle zeigen üblicherweise eine ausgeprägte Muskelimbalance mit einem Überwiegen der Tibialis-anterior-Sehne.

Selbst rigide Sichelfüße sind keine Indikation zur operativen Korrektur, da sie zu keiner funktionellen Beeinträchtigung oder einem Schuhkonflikt führen. In einer Langzeitstudie von Patienten mit Sichelfuß wurden keine funktionellen Probleme gesehen und kein Fuß wurde als schlecht klassifiziert.<sup>9</sup> Für extrem seltene, sehr schwere persistierende Deformitäten mit deutlichem Schuhkonflikt in der Kindheit steht eine minimal invasive Operationsmethode zur Verfügung.<sup>10</sup> Kosmetische Interessen der Eltern sollten nicht als Indikation zur Operation akzeptiert werden: Eine kosmetische Korrektur kann auch nach Wachstumsabschluss noch erfolgen.

## Z-Fuß

Beim Z-Fuß handelt es sich um eine seltene Kombination aus Sichelfuß und vermehrtem Fersenvalgus mit vermehrter



**Abb. 1:** Milder, aber hartnäckiger Sichelfuß



**Abb. 2:** Hackenfuß bei einem Neugeborenen



**Abb. 3:** Crus recurvatum valgum (posteromedial bowing). Die Fehlstellung betrifft hier nur die Tibia

talokalkaneärer Divergenz, wie sie auch beim Talus obliquus oder angeborenen Plattfuß zu finden ist. Diese Fehlstellung ist nach der Geburt extrem selten und wird üblicherweise später, etwa um das 4. bis 6. Lebensjahr, diagnostiziert. Nach der Geburt ist die rigide Form dieser Fehlstellung sehr schwer zu gipsen. Im Kindesalter ist eine operative Korrektur möglich. Hier werden Verfahren zur kindlichen Plattfußkorrektur, wie z.B. die Calcaneusverlängerung, mit Verfahren gegen die Vorfußadduktion wie Cuneiforme-opening-wedge-Osteotomie oder Tibialis-anterior-Transfer kombiniert.<sup>11</sup> Inwieweit es sich hier, besonders bei schweren Fällen, tatsächlich um eine lagebedingte Fehlstellung handelt, ist unklar.

### Pes calcaneovalgus (Hackenfuß)

Der Hackenfuß ist eine sehr häufige lagebedingte Fehlstellung und durch eine extreme Dorsalextension des Fußes charakterisiert. Dabei liegt der Fußrücken oft am Unterschenkel an (Abb. 2). Manchmal kann zusätzlich der Vorfuß leicht abduziert sein, in Kombination mit einer Valgusstellung der Ferse. Eine klare Differenzierung vom angeborenen Talus vertikales ist sehr einfach, da sich der Rückfuß nicht im Spitzfuß befindet und die Achillessehne nicht verkürzt ist. Ein Crus recurvatum valgum (posteromedial bowing) zeigt oft eine sehr ähnliche Fußstellung, wobei hier der Fuß selbst normal ist und sich die Fehlstellung in der distalen Tibia befindet (Abb. 3). Wenn der Hackenfuß über die Neutralstellung plantarflektiert werden kann, reichen die Dehnung und Massage durch die Eltern zur Korrektur aus. In weniger flexiblen Fällen können 1 bis 2 Gipse die Korrektur beschleunigen.<sup>12</sup> Eine Schienenbehandlung ist nie erforderlich.



**Abb. 4:** Die Klumpfußhaltung sieht aus wie ein Klumpfuß (a), ist aber passiv vollständig korrigierbar (b)

### Klumpfuß-Fehlhaltung (Kletterfüßchen)

Die Klumpfuß-Fehlhaltung („positional clubfoot“) ist eine lagebedingte Fehlstellung, die auf den ersten Blick an einen Klumpfuß erinnert. Der Fuß ist im Spitzfuß, in Adduktion und einwärts gedreht. In ganz milder und sehr flexibler Form ist diese Fehlstellung in unseren Breiten auch als Kletterfüßchen bekannt. Sie lässt sich passiv vollständig korrigieren und in die freie Dorsalextension überführen (Abb. 4). Der Übergang zum ganz milden kongenitalen Klumpfuß ist dann gegeben, wenn sich die Fehlstellung nicht passiv vollständig korrigieren lässt. Falls ein Gips zur Korrektur erforderlich ist, sollte auch eine Fußabduktionsschiene verwendet werden.

### Strukturelle Fehlbildungen

#### Klumpfuß

Mit einer Inzidenz von 1,25 auf 1.000 Lebendgeburten ist der Klumpfuß die häufigste angeborene Deformität. In 40–50% der Fälle besteht ein beiderseitiger Klump-

fuß. Männliche Säuglinge sind 2,5-mal häufiger betroffen als weibliche. Die Ätiologie ist nach wie vor unklar; viele unterschiedliche Faktoren werden jedoch mit dem Auftreten der Fehlbildung assoziiert. Eine familiäre Häufung ist bekannt, und genetische Studien favorisieren die Theorie einer heterogenen Erkrankung mit einem polygenetischen Schwellenwert-Modell, um die Vererbung zu erklären.<sup>13</sup>

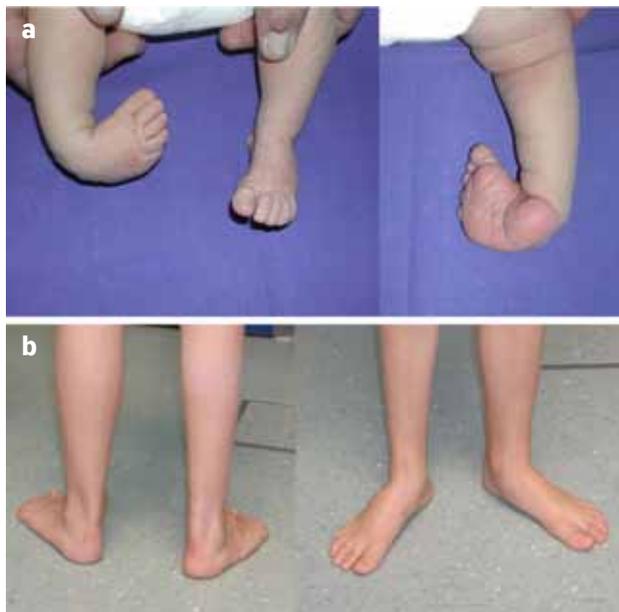
Der Klumpfuß ist eine sehr komplexe Deformität mit unterschiedlichen Komponenten, die oft getrennt beschrieben werden, aber natürlich verbunden sind. Es zeigen sich ein Spitzfuß des Rückfußes aufgrund einer Verkürzung der Achillessehne, weiters ein Fersenvarus (Inversion) und eine Adduktion des Calcaneus, der diesen nahe an die Fibula bringt. Der Calcaneus steht parallel unter dem Talus. Der Vorfuß ist adduziert und im Cavus, und das Naviculare ist nach medial verschoben und steht nahe dem medialen Malleolus. Obwohl der Vorfuß in Relation zur Tibia supiniert ist, steht er in Relation

zum Rückfuß in Pronation (Abb. 5). Zusätzlich zu diesen Fehlstellungen der Knochen zeigen sich deutliche strukturelle Veränderungen, wie eine abgeflachte Talusrolle,<sup>14</sup> die durch frühes Gipsen noch weiter abflachen kann. Die Bänder sind fibrotisch, die Muskeln kontrakt und das Gewebe des inneren Fußrandes hat Charakteristika von Narbengewebe mit vermehrten myofibroblastischen Zellen.<sup>15, 16</sup> Sekundäre Klumpfüße, wie bei Arthrogrypose, Myelomeningozele, Spina bifida oder neurogenen Störungen sowie im Rahmen von Syndromen oder auch assoziiert mit fibularer Hemimelie müssen abgegrenzt werden.

Die pränatale Diagnose des Klumpfußes hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, und die meisten Mütter bevorzugen es, über den Klumpfuß ihres Säuglings vor der Geburt zu erfahren.<sup>17</sup> Pränatale Beratung ist entsprechend erforderlich und wichtig und sollte eine Aufklärung über die Behandlung und Prognose, über mögliche sekundäre Ursachen des Klumpfußes und über die Möglichkeit einer falsch positiven Ultraschalldiagnose beinhalten.

Die Behandlung sollte innerhalb der ersten 3 Lebenswochen beginnen, wobei hier keine Eile besteht und die Therapie nicht in den ersten Lebenstagen begonnen werden soll. Wenn Mutter und Kind aus dem Krankenhaus entlassen und kräftig und gesund genug sind, soll eine Vorstellung erfolgen. Bei Erstvorstellung wird eine gründliche Untersuchung des gesamten Säuglings inklusive Fotodokumentation durchgeführt. Weiters sollte der Pirani-Score erhoben werden, der sich in Studien als reproduzierbar und valide erwiesen hat.<sup>18</sup>

In den letzten 10 Jahren hat sich die Ponseti-Methode als Goldstandard der Klumpfußtherapie weltweit durchgesetzt.<sup>19, 20</sup> Die Ponseti-Methode ist ein primär nicht operatives Behandlungsregime, basierend auf wöchentlicher Gipsredression und einer minimal invasiven Achillessehnen-Durchtrennung. Die beeindruckenden Ergebnisse werden dabei durch ein möglichst exaktes Einhalten der einzelnen Therapieschritte und Redressionsgriffe erzielt.<sup>21, 22</sup> Für den ersten Gips wird das erste Metatarsale gehoben, um so den Vorfuß und Rückfuß in



**Abb. 5:** Einseitiger Klumpfuß bei einem 5 Tage alten Mädchen (a). Dieselbe Patientin im Alter von 9 Jahren nach Ponseti-Behandlung mit zusätzlichem Tibialis-anterior-Sehnen-Transfer (b)



**Abb. 6:** Patient mit kongenitalem Talus verticalis rechts und Klumpfuß links

dieselbe Ausrichtung und Ebene zu bringen. Der Fuß darf niemals proniert werden. Bei den nächsten Gipsen erfolgt eine Abduktion des Fußes mit Gegendruck am Talushals zur Stabilisierung des Talus in der Malleolengabel. Dadurch wird der Calcaneus unter dem Talus derotiert und die Fehlstellung korrigiert. Etwa 4–6 Ober-Unterschenkel-Gipse in 90° Kniebeugung sind bis zum Erreichen der vollständigen Korrektur erforderlich. Eine daran anschließende Durchtrennung der Achillessehne ist in etwa 90% der Fälle nötig, falls eine Dorsalextension von 15° nicht erreicht werden kann. In Fällen, in denen eine Dorsalextension über 15° möglich ist, sollte ein Röntgenbild des Fußes seitlich in maximaler Dorsalextension angefertigt werden. Dieses erlaubt die Evaluierung der tatsächlichen Rückfußkorrektur durch Beurteilung des tibio-

kalkanearen Winkels und zeigt eine eventuelle Schaukelfuß-Tendenz.<sup>23</sup> Die Achillessehne wird perkutan durch Stichinzision vollständig von medial nach lateral durchtrennt. Der letzte Gips bleibt für drei Wochen und sollte in maximaler Abduktion und Dorsalextension angebracht werden. Nach der Gipsentfernung muss eine Fußabduktionsschiene (Ponseti-Schiene, Denis-Browne-Schiene) getragen werden. Der Klumpfuß wird in 60° Außenrotation fixiert, während der nicht betroffene Fuß bei einseitigem Klumpfuß auf 40° gestellt wird. Die Schiene muss in den ersten 3 Monaten für 22 Stunden und danach bis zum 4. Lebensjahr nachts und zum Schlafen getragen werden. Eine Versetzung der Tibialis-anterior-Sehne ist in etwa 20% der Fälle, üblicherweise zwischen dem 4. und 6. Lebensjahr, erforderlich. Diese Operation kompensiert die oft

vorhandene signifikante Schwäche der Peronealmuskulatur. Die mittel- und langfristigen Ergebnisse der Ponseti-Methode sind sehr gut und anderen Therapieverfahren – besonders klassischen operativen Entflechtungen – deutlich überlegen.<sup>24–29</sup>

### Kongenitaler Talus verticalis

Der kongenitale Talus verticalis präsentiert sich als Schaukelfuß-Fehlstellung mit fixiertem Spitzfuß des Rückfußes und nach dorsal auf den Talus disloziertem Naviculare. Es ist dies die schwerste Form des angeborenen Plattfußes. Die Abgrenzung zum Talus obliquus bilden die fixierte, nicht reponierbare Dislokation des Naviculare und die fixierte Spitzfußstellung. Beides ist in seitlichen Funktionsaufnahmen ersichtlich. Flexible angeborene Plattfüße finden sich extrem selten, sind in der Regel nicht therapiebedürftig und fallweise erster Hinweis auf eine muskuläre Dysbalance bei milden Formen der Zerebralparese.

Der kongenitale Talus verticalis zeigt sich in 50% der Fälle beidseits, kann jedoch auch nur einseitig vorkommen oder auch mit einem kontralateralen Klumpfuß assoziiert sein (Abb. 6). Die meisten Fälle treten in Verbindung mit Syndromen auf, wie zum Beispiel bei Arthrogrypose, Trisomie 18, sakraler Agenesie oder Larsson-Syndrom. Die Inzidenz ist mit etwa 1:10.000 Lebendgeburten etwa zehnfach niedriger als die des Klumpfußes. Die exakte Ätiologie ist unbekannt, wobei Muskeldysbalance, intrauterine Kompression – besonders in Verbindung mit Arthrogrypose – oder ein Entwicklungsarrest des Fußes diskutiert werden. Neuere Studien zeigen, dass Auffälligkeiten bei Muskelbiopsien bei Talus verticalis sehr häufig sind und besonders bei Patienten mit kongenitaler Myopathie und distaler Arthrogrypose gehäuft auftreten.<sup>30</sup> Ein isolierter Talus verticalis kann auch autosomal dominant mit variabler Expression und inkompletter Penetranz vererbt werden.<sup>31</sup> Klassifikationen beziehen sich üblicherweise auf die zugrunde liegende Ätiologie und es werden primär isolierte Formen (44%) von assoziierten Formen mit oder ohne neurologisches Defizit (50%) unterschieden.<sup>32</sup>

Traditionellerweise waren offene Gelenksoperationen die Therapie der Wahl,

wobei hier zuletzt eine offene Entflechtung über einen horizontalen Cincinnati-Zugang mit offener Achillessehnenverlängerung, Kapsulotomie und einem medialen Release mit Reposition des Naviculare und Bohrdrahtfixation durchgeführt wurde. Dobbs etablierte schließlich eine Gipsredression in Kombination mit einem minimal invasiven Eingriff,<sup>33</sup> der auch gerne als „reversed Ponseti“ beschrieben wird. Dabei wird die talonavikulare Subluxation durch Gipse mit Plantarflexion und Pronation des Vorfußes mit Gegendruck von plantar und medial auf den Taluskopf korrigiert. Danach erfolgen eine Reposition und Stabilisierung des Talonavikulargelenks über einen minimal invasiven Zugang mit Bohrdrahtfixationen und eine anschließende perkutane Achillessehnenverlängerung. Eine Schienenversorgung



**Abb. 7:** Tibiale präaxiale Polydaktylie mit Duplikatur des ersten Strahls

ist zur Rezidivprophylaxe erforderlich. Obwohl in der Literatur durchwegs gute Resultate beschrieben sind,<sup>33, 34</sup> ist besonders bei syndromalen Fehlstellungen fallweise noch eine offene Operation erforderlich.

### Fehlbildungen und Duplikaturen der Zehen und Zehenstrahlen

#### Curly toes

Zehenfehlstellungen sind sehr häufig. Viele Neugeborene und Kleinkinder zeigen milde Fehlstellungen und „verdrehte“ Zehen, die unter dem Begriff „curley toes“ subsumiert werden. Diese sind meist beidseitig und betreffen am häufigsten die

Zehen II bis IV. In den meisten Fällen korrigieren sie sich spontan oder entwickeln sich in die Richtung der gegebenenfalls familiär gehäuften Zehenfehlstellung. Bei tatsächlichen knöchernen Deformitäten mit Fehlbildungen der Phalangen kann eine operative Korrektur erfolgen. Diese ist nur bei hartnäckigem Schuhkonflikt bei Subductus oder Superductus (Über- oder Unterschlagen der Zehe) indiziert, wo eine Lösung durch eine Tenotomie der Flexorsehne, mit oder ohne Bohrdrahtfixation, erfolgen kann.<sup>35</sup>

#### Syndaktylie

Syndaktylie bezeichnet die häufige Überbrückung zweier oder mehrerer Zehen, wobei meist die II. und III. Zehe verbunden sind. Die Verbindung führt üblicherweise zu keiner funktionellen Beeinträchtigung und benötigt keine operative Trennung. Ausnahmen sind Fälle, in denen es durch unterschiedlich lange Zehen im Wachstum zu einer Fehlstellung kommen kann; hier sollte eine Trennung mit Hilfe einer Z-Plastik durchgeführt werden.

#### Polydaktylie

Die Polydaktylie am Fuß, das Vorhandensein von überzähligen Zehenstrahlen, kann den lateralen V. Strahl (fibulare oder postaxiale Polydaktylie), die mittleren Strahlen (zentrale Polydaktylie) oder den medialen ersten Strahl (präaxiale oder tibiale Polydaktylie) betreffen. Polydaktylie kann Teil eines Syndroms sein, ist jedoch häufiger eine isolierte Fehlbildung und tritt in 50% der Fälle beidseits auf. Je nachdem, ab welchem Level der Zehenstrahl dupliziert ist, werden ein distaler phalangealer, ein mittlerer phalangealer und ein proximaler phalangealer Typ von einem metatarsalen Typ mit entsprechender Duplikatur unterschieden.<sup>36, 37</sup> Ein tarsaler Typ mit Duplikatur von Mittelfußknochen oder eine partielle Duplikatur des Rückfußes sind sehr selten.

Bei der fibularen Polydaktylie wird die Entfernung des überzähligen Strahles lateral meist zwischen dem 6. und 12. Lebensmonat empfohlen. Röntgenbilder sind erforderlich, um den lateralsten Strahl als den hypoplastischen zu bestätigen. Die tibiale Polydaktylie zeigt sich in unterschiedlichsten Formen und ist deutlich komplexer bezüglich der chirurgischen Korrektur (Abb. 7).

## Strahlendefekte

Strahlendefekte finden sich üblicherweise in Verbindung mit anderen Deformitäten wie der fibularen oder tibialen Hemimelie mit Verkürzung des Unterschenkels. Bei der fibularen Hemimelie ist das laterale Entwicklungsfeld betroffen. Entsprechend zeigt sich neben der Verkürzung des Beines mit Hypoplasie oder Aplasie der Fibula ein Fehlen der lateralen Zehenstrahlen.<sup>38</sup> In ähnlicher Weise ist die tibiale Hemimelie mit der Polydaktylie oder Aplasie von medialen Strahlen verbunden.

Zentrale Strahlendefekte finden sich in Form des Spaltfußes, der mit einer Inzidenz 1 auf etwa 90.000 Geburten extrem selten ist, dafür meist beidseits vorkommt.<sup>39</sup> Die Klassifikation beruht auf der Anzahl der fehlenden Strahlen. Die operative Korrektur zielt auf die Verschmälerung des Fußes ab, um diesen im Konfektionsschuh versorgen zu können.<sup>40</sup> ■

Autor:

Priv.-Doz. Dr. **Christof Radler**  
Teamleiter Kinderorthopädie, Abteilung  
für Kinderorthopädie und Fußchirurgie,  
Orthopädisches Spital Speising, Wien  
E-Mail: christof.radler@oss.at

■04

## Literatur:

**1** Widhe T et al: Acta Orthop Scand 1988; 59(2): 176-9 **2** Radler C et al: J Bone Joint Surg Am 2010; 92(14): 2427-35 **3** Paton RW, Choudry Q: J Bone Joint Surg Br 2009; 91(5): 655-8 **4** Perry DC et al: J Bone Joint Surg Br 2010; 92(11): 1586-8 **5** Katz K et al: J Pediatr Orthop 1990; 10(4): 483-5 **6** Kite JH: J Bone Joint Surg Am 1967; 49(2): 388-97 **7** Katz K et al: J Pediatr Orthop 1999; 19(1): 49-50 **8** Herzenberg JE, Burghardt RD: J Orthop Sci 2014; 19(2): 250-6 **9** Farsetti P et al: J Bone Joint Surg Am 1994; 76(2): 257-65 **10** Knörr J et al: J Pediatr Orthop 2014; 34(4): 447-52 **11** Hagmann S et al: Foot Ankle Clin 2009; 14(3): 409-34 **12** Edwards ER, Menelaus MB: J Bone Joint Surg Br 1987; 69: 330 **13** Dobbs MB, Gurnett CA: J Pediatr Orthop B 2012; 21(1): 7-9 **14** Herzenberg JE et al: J Pediatr Orthop 1988; 8(3): 257-62 **15** Ippolito E, Ponseti IV: J Bone Joint Surg Am 1980; 62: 8-22 **16** Sano H et al: J Bone Joint Surg

Br 1998; 80(4): 641-4 **17** Radler C et al: Ultrasound Obstet Gynecol 2011; 37(6): 658-62 **18** Shaheen S et al: J Pediatr Orthop B 2012; 21(4): 366-8 **19** Jowett CR et al: J Bone Joint Surg Br 2011; 93(9): 1160-4 **20** Shabtai L et al: World J Orthop 2014; 5(5): 585-90 **21** Ponseti IV: Congenital clubfoot. Fundamentals of treatment. New York: Oxford University Press 1996 **22** Radler C: Int Orthop 2013; 37(9): 1747-53 **23** Radler C et al: J Bone Joint Surg Am 2007; 89: 1177-83 **24** Bor N et al: Clin Orthop Relat Res 2009; 467(5): 1263-70 **25** Church C et al: J Child Orthop 2012; 6(1): 51-9 **26** Cooper DM, Dietz FR: J Bone Joint Surg Am 1995; 77-A: 1477-89 **27** Mindler GT et al: J Bone Joint Surg Am 2014; 96(19): 1593-9 **28** Radler C et al: Int Orthop 2013; 37(9): 1827-31 **29** Smith PA et al: Clin Orthop Relat Res 2014; 472(4): 1281-90 **30** Merrill LJ et al: Clin Orthop Relat Res 2011; 469(4): 1167-74 **31** Dobbs MB et al: Iowa Orthop J 2002; 22: 25-7 **32** Ogata K et al: Clin Orthop Relat Res 1979; (139): 128-32 **33** Dobbs MB et al: J Bone Joint Surg Am 2006; 88(6): 1192-200 **34** Eberhardt O et al: Z Orthop Unfall 2011; 149(2): 219-24 **35** Hamer AJ et al: J Bone Joint Surg Br 1993; 75(4): 662-3 **36** Blauth W, Olason AT: Arch Orthop Trauma Surg 1988; 107(6): 334-44 **37** Watanabe H et al: Plast Reconstr Surg 1992; 89: 856-77 **38** Opitz JM: Am J Med Genet 1985; 21(1): 1-11 **39** Blauth W, Borisch NC: Clin Orthop Relat Res 1990; (258): 41-8 **40** Wood VE et al: J Pediatr Orthop 1997; 17(4): 501-4

## NEWS

## Gesünder laufen mit smarterer Socke

Robuste Sensor-Elektronik in den Textilien misst Druckverteilung, Beschleunigung, Temperatur und Feuchtigkeit.

**S**chmerzenden Füßen liegt oft eine einseitige Gewichtsbelastung zugrunde. Beim Laufen merken davon aber die wenigsten etwas. Hier setzt die „smarte Socke“ an.

„Die bei uns hergestellte Elektronik der Socke misst die Druckverteilung und Beschleunigung am Fuß. Dadurch können Rückschlüsse auf Parameter wie einseitige Belastung gezogen werden“, erklärt Prof. Dr. Stephan Odenwald von der Professur für Sportgerätetechnik der Technischen Universität Chemnitz. Gemeinsam mit seinen Mitarbeitern Markus Hill und Maja Neubert erstellte er nicht nur die Elektronik, sondern programmierte auch die zugehörige App. Diese verfügt über eine grafische Benutzeroberfläche, die aufbereitete Daten in Echtzeit auf mobilen Geräten wie Smartphones und Tablets anzeigt. So sehen Nutzer genau, welcher Fußbereich

wie stark belastet wird. Kommt es zu einer Überanstrengung, schlägt die App Alarm. Sensoren erfassen außerdem Luftfeuchte und Temperatur. Das eröffnet Anwendungsfelder in der Schmerz- und Unfalltherapie, aber auch im Leistungs- und Freizeitsport. Medizinische Anwendungen sind ebenfalls denkbar, zum Beispiel im Bereich der Rehabilitation und Diabetologie.

Ein weiterer Vorteil der neuen Technik: Die Daten sind vergleichsweise genau und umfangreich, denn sie können über längere Zeit ununterbrochen und insbesondere in verschiedenen Alltagssituationen aufgezeichnet werden. Ein Aufenthalt in einer medizinischen Einrichtung ist nicht nötig. „Im Vergleich zu Messmethoden im oder am Schuh bietet unsere Lösung den Vorteil, dass die Trägerin oder der Träger die Sensorik sogar quasi barfuß nutzen

kann, da Schuhe zur Erfassung nicht nötig sind“, erläutert Odenwald. Damit das funktioniert, muss die Elektronik robust sein und fest am Fuß anliegen. Dafür entwickelte der Textilhersteller Lindner aus Hohenstein-Ernstthal ein eigenes Verfahren, durch das die Sensorik wie bei einem Sandwich zwischen zwei Textilschichten eingebettet liegt. Zusätzlich verhindert eine Geleinlage das Verrutschen.

Das Potenzial der smarten Socke bescheinigten ihr auch Experten auf der „Medica“ 2016, der internationalen Fachmesse für Medizintechnik und Elektromedizin. Nun soll sie zur Marktreife geführt werden. (red) ■

## Quelle:

Technische Universität Chemnitz



## Tarsale Coalitio

# Häufig verkannte Ursache für Fußschmerzen im Jugendalter

Fußschmerzen im Jugendalter sind in Bezug auf ihre Ätiologie sehr unterschiedlich. Die tarsale Coalitio als Schmerzauslöser bleibt viel zu oft über lange Zeit unerkant. Einfache klinische Untersuchungen sind bei dieser Erkrankung jedoch bereits wegweisend, sofern an das mögliche Vorliegen einer tarsalen Coalitio gedacht wird.

## Definition und Klassifikation

Tarsale Coalitionen sind eine relativ häufige Anomalie des Fußes. Definitionsgemäß versteht man darunter brückenartige Verbindungen zwischen zwei oder mehr Knochen des Rück- und/oder Mittelfußes. Nach der Art der Verbindung können knöcherne, kartilaginäre und fibröse Coalitionen unterschieden werden. Die Klassifikation erfolgt anhand der Lokalisation der Brücke. Am häufigsten werden Coalitionen kalkaneonavikular (53%) und talokalkaneär (37%) beschrieben. Sie können jedoch auch zwischen anderen Fußwurzelknochen auftreten. Oft entwickelt sich eine zunehmende fixierte (!) Knick-Plattfuß-Stellung. Fußform und -stellung können jedoch auch normal sein. Multiple Coalitionen zwischen mehreren Knochen treten meist im Rahmen eines komplexen Syndroms auf, z.B. bei Apert-Syndrom oder Fibulahemimelie.

## Ätiologie und Epidemiologie

Die Ätiologie der Coalitio tarsalis ist bisher nicht genau bekannt. Eine Störung von Differenzierung und Segmentierung der primitiven mesenchymalen Anlage der tarsalen Knochen wird angenommen (Harris 1955). Die Inzidenz liegt bei ca. 1% (Stormont 1983). Das männliche Geschlecht ist leicht bevorzugt betroffen und 39% der Patienten haben Verwandte ersten Grades, die ebenfalls tarsale Coalitionen aufweisen (Leonard 1974). Aus diesen Gründen wird ein autosomal-dominanter Erbgang mit relativ hoher Penetranz angenommen. 60% der kalkaneonavikularen und 50% der talokalkaneären Coalitionen treten bilateral auf.

## Klinik

Nicht alle Patienten mit tarsalen Coalitionen werden symptomatisch. Treten jedoch Beschwerden auf, so ist der Schmerz das

## KEYPOINTS

- Bei unklaren Fußschmerzen im Jugendalter muss an das Vorliegen einer tarsalen Coalitio gedacht werden.
- Durchführung des Heel-Rise-Tests bei allen Patienten mit Knick-Plattfuß
- Überprüfung der Beweglichkeit im Subtalgelenk bei allen Jugendlichen mit Fußschmerzen
- Auf Hinweise auf Vorliegen einer Coalitio tarsalis im seitlichen Strahlengang des konventionellen Röntgens achten („anteater nose sign“, C-Sign)
- Bei Verdacht auf tarsale Coalitio Screening mittels MRT (strahlungsfrei)
- Bei schmerzhafter Coalitio tarsalis sollte eine frühzeitige Resektion angestrebt werden.

leitende Symptom. Die Coalitionen werden erst durch die fortschreitende Ossifikation der bestehenden fibrösen oder kartilaginären Brücke schmerzhaft. Durch die Verknöcherung der Verbindungen der tarsalen Knochen entsteht eine Bewegungseinschränkung der Fußwurzelgelenke, insbesondere des Subtalgelenkes. Es kommt zu kompensatorischer Fehl- und Mehrbelastung von benachbarten Gelenken.

Der Zeitpunkt des Auftretens von Schmerzen liefert Hinweise auf die Lokalisation der Coalitio: So verknöchern kalkaneonavikuläre Coalitionen typischerweise in einem Alter von 8–12 Jahren, während talokalkaneäre Coalitionen erst mit etwa 12–16 Jahren symptomatisch werden. Oft findet sich in der Anamnese ein banales Supinationstrauma, dem oft



**Abb. 1:** Heel-Rise-Test: Bleibt eine Varisierung der Ferse im Zehenspitzenstand aus, ist das Subtalgelenk nicht frei beweglich

monatelange persistierende Schmerzen folgen, die auf konservative Therapieversuche (Modelleinlagen, Physiotherapie, Gips) nicht ansprechen. Angegeben werden Schmerzen praktisch ausschließlich bei und nach Belastung oder sportlicher Aktivität. Häufig wird der Schmerz in die Außenknöchelregion projiziert.

### Klinische Untersuchung

Liegt eine (Knick-)Plattfuß-Stellung vor, finden sich dementsprechend ein meist deutlich verstärkter Fersenvalgus sowie ein abgeflachtes Fußlängsgewölbe. Der Heel-Rise-Test (Abb. 1) ist die einfachste und beste klinische Methode, um zwischen flexiblem und fixiertem Knick-Plattfuß zu unterscheiden: Bleibt eine Varisierung der Ferse im Zehenspitzenstand aus, ist das Subtalgelenk nicht frei beweglich. Bereits dieses klinische Zeichen muss zum Verdacht auf das Vorliegen einer tarsalen Coalitio führen.

Bei Patienten mit Knick-Plattfüßen können im Gangbild auch eine erhöhte Außenrotation des Fußes mit erhöhtem Fußöffnungswinkel sowie eine verminderte Dorsalextensionsfähigkeit im oberen Sprunggelenk aufgrund einer Achillessehnenverkürzung auffallen.

Bei allen Patienten mit tarsalen Coalitionen finden sich – unabhängig von der Fußform – auch Druckschmerzhaftigkeit über dem Sinus tarsi und der Coalitio selbst. Der Schmerz lässt sich häufig durch Pro- und Supinationsbewegungen provozieren. Hierbei kann bei einigen Patienten auch ein schmerzhafter Peronealsehnenspasmus beobachtet werden.

Der wichtigste Schritt in der passiven klinischen Untersuchung muss die Überprüfung der subtalaren Beweglichkeit sein. Im unteren Sprunggelenk lassen sich, vor allem bei bereits verknöcherten Coalitionen, oft lediglich schmerzhafte Wackelbewegungen durchführen.

### Bildgebende Diagnostik

In standardmäßig durchgeführten Röntgenaufnahmen des Fußes, dp und seitlich im Stehen, lassen sich die beiden häufigsten Coalitionen nicht ausreichend darstellen. Jedoch gibt es für beide Coalitio-Typen typische Veränderungen. So liefert im seitlichen Strahlengang zwar das „anteater nose sign“ (verlängerter Pro-



Abb. 2: „Anteater nose sign“ (verlängerter Processus anterior calcanei)



Abb. 3: Kalkaneonavikuläre Coalitio in der 45°-Schrägaufnahme



Abb. 4: C-Sign (fehlende Unterbrechung zwischen medialer Talussehne und Sustentaculum tali)

cessus anterior calcanei) einen Hinweis auf das Vorliegen einer kalkaneonavikulären Coalitio (Abb. 2), die Diagnose lässt sich aber nur durch die Darstellung der Coalitio in der 45°-Schrägaufnahme sichern (Abb. 3).

Ähnliches gilt für die talokalkaneare Coalitio: Während in der seitlichen Standardaufnahme das C-Sign (fehlende Unterbrechung zwischen medialer Talussehne und Sustentaculum tali) auf eine talokalkaneare Coalitio hinweist (Abb. 4), ist zur Diagnosesicherung die Durchführung einer Computertomografie ratsam (Abb. 5). Dieses diagnostische Mittel bringt nicht nur die talokalkaneare Coalitio am besten zur Darstellung, sondern lässt im Hinblick auf eine operative Therapie auch eine Beurteilung des Ausmaßes der Brücke und der beteiligten Facetten des unteren Sprunggelenkes zu.



Abb. 5: Talokalkaneare Coalitio im CT

Die Magnetresonanztomografie liefert ebenfalls exzellente Ergebnisse in Darstellung und Beurteilbarkeit von tarsalen Coalitionen. Zudem vermag sie zwischen knöchernen, kartilaginären und fibrösen Brücken zu differenzieren. Zum Ausschluss einer Coalitio tarsalis bei unklaren klinischen und nativradiologischen Befunden sollte aufgrund der Strahlungsfreiheit die Durchführung eines MRT gewählt und das CT erst bei gesicherter Diagnose zur OP-Planung herangezogen werden. Des Weiteren ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass es sich empfiehlt, die vermutete tarsale Coalitio in der entsprechenden Schichtaufnahme auch als Orthopäde selbst zu verifizieren bzw. auszuschließen, da die schriftlichen radiologischen Befunde hier oftmals inkonklusiv sind.

### Therapie

Die Therapie der tarsalen Coalitio wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Entlastung und Ruhigstellung der betroffenen Füße bringen für die jungen Patienten zwar oft eine Besserung der Schmerzsituation während des Tragens der Orthese oder des Gipses, sind jedoch langfristig nicht zufriedenstellend. Bei Patienten mit schmerzhaften Coalitionen erscheint ein operatives Vorgehen zur dauerhaften Schmerzeseitigung und ggf. gleichzeitigen Stellungskorrektur am sinnvollsten. Die operativen Möglichkeiten sind folgende:

- Resektion der tarsalen Coalitio und Interposition eines Platzhalters (Fett/Muskel/Knochenwachs) zur Rezidivprophylaxe (Abb. 6);

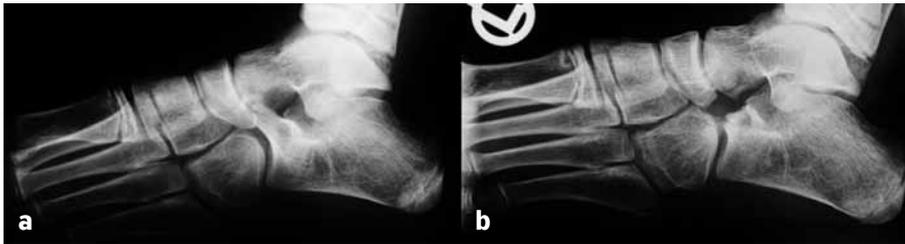


Abb. 6: Kalkaneonavikuläre Coalitio präoperativ (a) und nach Resektion (b)



Abb. 7: Talokalkaneare Coalitio präoperativ (a) und nach Korrektur (b)

- Korrektur der Planovalgus-Deformität (Kalkaneusstoppsschraube/Arthrorise/Osteotomien) (Abb. 7);
- subtalare Arthrodese.

Für kalkaneonavikuläre Coalitionen sollte früh und großzügig die Indikation zur Resektion gestellt werden. Die OP-Technik ist in diesen Fällen relativ einfach und die Ergebnisse nach ausreichender Resektion und Korrektur der Fehlstellung gut.

Bei talokalkanearen Coalitionen ist eine differenzierte Abwägung von Alter,

Fehlstellung, Leidensdruck und Prognose angebracht.

Vor Wachstumsabschluss sollte immer die Resektion angestrebt werden. Neben Schmerzreduktion stehen hier der langfristige Erhalt einer (Teil-)Mobilität des Subtalargelenkes und die Vermeidung von Arthrosen benachbarter Gelenke im Vordergrund. Nach Wachstumsabschluss sollte die Resektion Patienten mit kleinen Coalitionen, lokalen Schmerzen und fehlenden degenerativen Veränderungen der tarsalen Gelenke vorbehalten bleiben. Bei

ausgedehnten knöchernen Coalitionen, Fehlstellungen und Arthrosen wird nach Wachstumsabschluss die Durchführung einer (reorientierenden) Arthrodese des Subtalargelenkes empfohlen.

### Ergebnisse und Prognose

Bei der Aufklärung des Patienten sollte ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass mit einer vollständigen Integrität des Rückfußkomplexes auch nach ausreichender Resektion und Stellungskorrektur nicht zu rechnen ist. Zumeist zeigt sich zwar eine deutlich verbesserte Beweglichkeit im talokalkaneonavikulären Gelenkkomplex, jedoch bestehen nach körperlicher Belastung und sportlicher Aktivität oft Restbeschwerden. Die Rezidivrate (Reossifikation) beträgt etwa 6–8%. ■

Autorin:

Dr. Karin Riedl

Abteilung für Kinderorthopädie  
und Fußchirurgie,

Orthopädisches Spital Speising, Wien

E-Mail: karin.riedl@oss.at

■04

### Literatur:

bei der Verfasserin

optimys<sup>®</sup>, ceramys<sup>®</sup> und RM Pressfit vitamys<sup>®</sup>

# Knochenenerhaltend

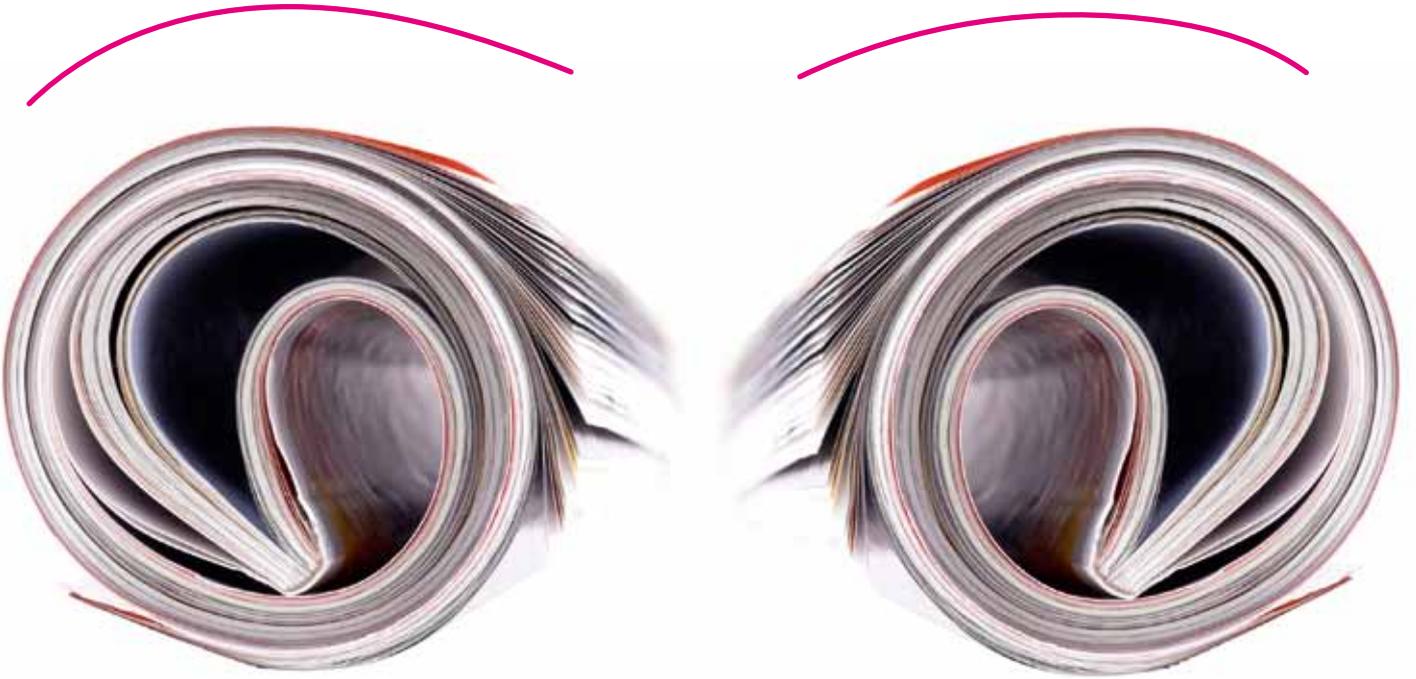
- Individuelle Wiederherstellung von Anatomie und Biomechanik
- Beugt Stress-shielding und Osteolyse vor
- Hart-Weich-Paarungen mit hoher Bruchfestigkeit und niedriger Abriebrate



**MATHYS**   
European Orthopaedics



RM Cups  
TiCP coated



**Jetzt registrieren!**

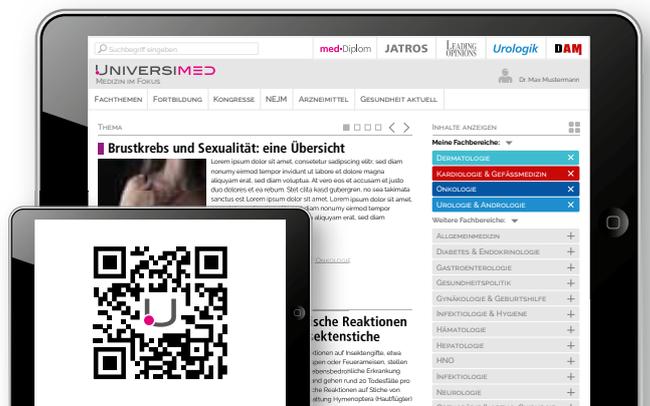
**universimed.com**

# Das neue Medizin-Portal, das nur zeigt, was man sehen will.

Universimed hat ein völlig neues Web-Portal entwickelt, das als einziges die individuellen Informationsbedürfnisse berücksichtigt. Einfach nach dem erstmaligen Log-in die gewünschten medizinischen Fachbereiche wählen und fortan werden nur mehr persönlich relevante News, Therapieberichte, Forschungsergebnisse, Termine und vieles mehr angezeigt.

Nur auf [www.universimed.com](http://www.universimed.com)

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS



## Chronische Instabilität der Syndesmose am oberen Sprunggelenk

# Operative Therapie unter Verwendung des TightRope®-Systems

In einer mittelfristigen Studie beschreiben wir die Ergebnisse nach Stabilisierung von chronischen Syndesmosenverletzungen am oberen Sprunggelenk.

**B**andverletzungen am oberen Sprunggelenk (OSG) sind die häufigste Verletzung sowohl beim Sport als auch im Rahmen von Freizeitunfällen. Eine isolierte Verletzung der distalen tibiofibularen Syndesmose ereignet sich bei 1–17% aller Sprunggelenksdistorsionen. Häufig lässt sich der Verletzungsmechanismus als Außenrotations-Dorsalextensions-Mechanismus des Sprunggelenkes beschreiben.

Da Syndesmosenverletzungen, die im Röntgen nicht durch eine ausgeprägte Erweiterung der tibiofibularen Distanz auffallen, häufig unerkannt bleiben, erfolgen manchmal die für die Heilung erforderliche Schonung und Stabilisierung nicht. Eine chronische Instabilität kann sich aus unerkannten akuten Verletzungen, aber auch aus behandelten oder operierten Syndesmosenrupturen entwickeln. Die Patienten berichten typischerweise über Schmerzen während der Belastung (besonders in Stop-and-go-Sportarten), Schwellung und Druckschmerz entlang der ventralen Syndesmose, Kraftdefizit beim aktiven Abdruck und manchmal über Instabilitätsgefühl im Sinne eines „giving way“ auf unebenem Boden. Wenn diese Beschwerden auf konservative Therapien, insbesondere auf ein aktives Stabilisierungstraining, nicht ansprechen und ein klares Trauma in der Anamnese vorliegt, muss die Diagnose „chronische Syndesmoseninstabilität“ erwogen werden. Verschiedene klinische Stresstests, MRI-Diagnostik und sonografische Untersuchungen können weitere Hinweise liefern. Die definitive Diagnose kann aber nur während der arthroskopischen Operation am OSG verifiziert werden.

Die Methoden der Fixation der operativ angefrischten Syndesmose, um eine Heilung in der richtigen Position und Distanz zu erzielen, sind entweder die von fibular eingebrachte Stellschraube oder die neu-

eren Faden-Knopf- oder Plättchen-Systeme. Die Literatur beschreibt betreffend die Stellschraube die Komplikationsmöglichkeiten von Schraubenbruch, Fehlpositionierung der Fibula zur Tibia und Komplikationen bei der Entfernung der Schraube. Die Faden-/Plättchen-Systeme scheinen hier Vorteile zu bieten, die in der aktuellen Literatur auch analysiert und vergleichend beschrieben wurden.

### Methode

Von 2007 bis 2016 wurden 22 Patienten (5 Männer, 18 Frauen, 21–50 Jahre alt) mit chronischer Syndesmoseninstabilität operiert. Alle Patienten erhielten nach eingehender klinischer Untersuchung und radiologischer Abklärung (Röntgen, MRI) zum Ausschluss anderer Schmerzursachen eine konservative Therapie für 3 bis 6 Monate. Die klinische Untersuchung umfasste die Beurteilung von Druckdolenz entlang der ventralen Syndesmose, den Squeeze-Test, den External-Rotation-Test und den Fibula-Translation-Test. Ab 2014 wurden Squeeze-Test, External-Rotation-Test und Fibula-Translation-Test auch sonografisch dokumentiert. Beweglichkeit und Stabilität des Sprunggelenkes wurden ebenfalls klinisch geprüft.

### Operatives Vorgehen

Eine Arthroskopie des OSG wurde bei allen operierten Patienten durchgeführt. Der Oberschenkel wurde dazu in einer Gyn-Stütze gelagert, das Knie ca. 90° flektiert, das Sprunggelenk blieb frei hängend und somit gut von allen Seiten zugänglich. Ein nicht invasiver Ankle-Distraktor (Blue Ankle Distractor – Firma Heintel, HSO Solutions, Österreich) wurde verwendet, um eine sanfte Distraction des OSG und somit eine gute Visualisierung der tibiotalaren Gelenksfläche zu erzielen. Als arthrosko-

pische Zugänge wurden der anteromediale und der anterolaterale gewählt. Eine 30°-Optik 2,7mm, kurzer Schaft, diente zur Visualisierung.

Neben der Inspektion des gesamten von ventral einsehbaren OSG wurde speziell die Syndesmose inspiziert und bei Fibula-Translation-Test, External-Rotation-Test und Squeeze-Test dokumentiert. Ein 3,5mm-Tasthaken wurde vom anterolateralen Portal in die distale Syndesmose eingelegt. Wenn der Tasthaken im Syndesmospalt quer gestellt und rotiert werden konnte und die anderen Tests auch ein vermehrtes Spiel zeigten, war die chronische Instabilität bestätigt.

Zur operativen Versorgung wurde ein schmales scharfes Raspatorium in den Syndesmospalt von intraartikulär ventral kommend eingebracht und die Ansätze der ventralen, zentralen und dorsalen tibiofibularen Bänder wurden im Sinne einer „Healing response“-Technik durch periostales Kratzen angefrischt. De facto wurde somit aus der alten, insuffizient verheilten Syndesmosenverletzung eine frische Ruptur gezielt generiert.

Unter Bildwandlerkontrolle wurde die optimale Positionierung 2–3cm oberhalb der Gelenkebene der geplanten TightRope®-Stabilisierung markiert. Eine Inzision wurde lateral über der Fibula gesetzt. Nach Darstellung der Fibula und periostaler Umfahrung ventral und dorsal wurde die Syndesmose von vorne proximal kommend noch angefrischt – unter sorgfältiger Schonung der Gefäße und Nerven.

Das Einbringen der TightRope® Syndesmose Fixation (Arthrex, Inc, Naples, Florida, USA) erfolgte wie in der OP-Anleitung beschrieben. Ein Bohrdraht wurde zentral durch die Fibula mit Austrittspunkt an der medialen Tibiakortikalis positioniert, mit dem 3,5mm-Hohlbohrer überbohrt und danach der TightRope® nachgezogen. An der medialen Austritt-

stelle wurde über eine kleine Inzision das Titanplättchen ans Periost anliegend geflippt und das Flaschenzug-Fadensystem stufenweise bei komprimierter Syndesmose und frei hängendem OSG unter Spannung gezogen und mit Knoten gesichert.

### Postoperative Therapie

Die Mobilisierung erfolgte unter Verwendung einer Walker-Orthese (VACOPed, Fa. OPED, Valley) für 6 Wochen sowie Entlastung für 2 Wochen und Teilbelastung für 4 Wochen. Aktive Heilgymnastik wurde ab 2 Wochen post OP bis zur Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität durchgeführt. Das TightRope®-System wurde durchschnittlich 4 Monate post OP ambulant in Regionalanästhesie entfernt.

### Resultate

Alle 21 operierten Patienten mit chronischer Instabilität der Syndesmose wurden von einem Operateur operiert. Die 10 Patienten aus den Jahren 2007 und 2008 – 6 Frauen, 4 Männer; alle sportlich aktiv; Alter 38,8 (21–50) Jahre – wurden nachuntersucht. 8 Patienten konnten klinisch kontrolliert werden. 1 Patient konnte nur per Mail kontaktiert werden, da er – mit ausgezeichneter Funktion des operierten Sprunggelenks – in Neuseeland bei einer Rugbymannschaft unter Vertrag war. Eine Patientin meldete sich auf die Anfrage hin nicht. Sie hatte unmittelbar postoperativ massive Schmerzen im Verlauf des Nervus peroneus profundus gehabt und war am Tag nach der OP revidiert worden. Es zeigte sich, dass das tibiale Plättchen beim Flippen das subkutane Fettgewebe so verzogen hatte, dass der N. peroneus profundus beeinträchtigt wurde. Da diese Nervenläsion noch Monate danach beim Laufen und Gehen Schmerzen verursachte, war die Patientin unzufrieden und einer Nachuntersuchung nicht gewogen.

Alle Patienten waren sportlich voll aktiv. Die AOFAS-Hindfoot-Scale zeigte eine signifikante Verbesserung von präoperativ 25 auf postoperativ 54. Der FFI (Foot Function Index) zeigte eine signifikante

Verbesserung von präoperativ 51 auf postoperativ 7. Eine Analyse der Röntgenbilder des OSG zeigte keine signifikante Veränderung der tibiofibularen Distanz.

### Diskussion

In der Nachuntersuchung zeigten alle 8 klinisch kontrollierten Patienten eine signifikante Verbesserung in allen Scores. Nativ radiologisch fanden sich keine Unterschiede in der Distanz der Syndesmose im Vergleich zur unverletzten kontralate-

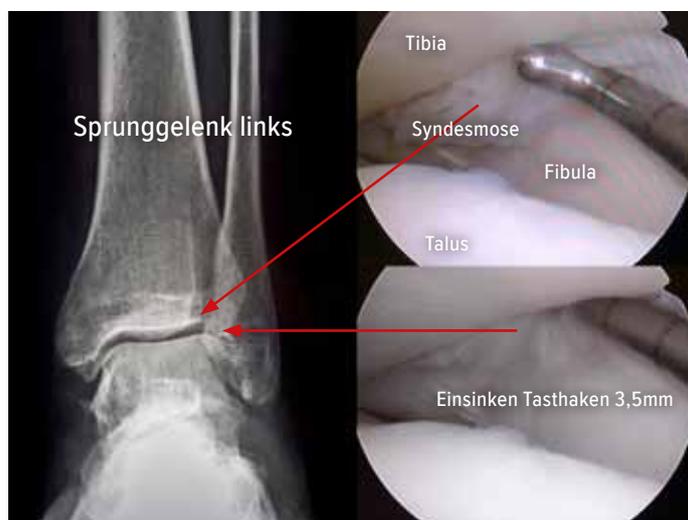


Abb. 1: Chronische Instabilität der Syndesmose links

ralen Seite. Einschränkungen dieser Studie sind die limitierte Anzahl der Patienten und das Fehlen einer Kontrollgruppe.

Die symptomatische isolierte chronische Instabilität der Syndesmose ist eine seltene Spätfolge nach Sprunggelenksverletzungen. Das Syndesmotic TightRope®-System ist seit ca. 10 Jahren auf dem Markt, sodass die Studien zu dieser Thematik meist kleine Patientengruppen umfassen. Meist sind es Patienten mit einem hohen Aktivitätsniveau, die diese Instabilität nicht tolerieren.

Das Fehlen einer Kontrollgruppe ist ein Schwachpunkt. Somit kann kein direkter Vergleich zu anderen Operationsmethoden wie Stellschraube, Tightening der ventralen Syndesmose + Stellschraube oder Arthrodesese gezogen werden. Zum Vergleich der OP-Methoden gibt es jedoch eine Anzahl von Kadaverstudien sowie klinischer Studien zur Versorgung von akuten Verletzungen. Hier zeigen sich bei Verwendung der TightRope® eine geringere Komplikationsrate, eine bessere Po-

sitionierung der Fibula zur Tibia und die Möglichkeit, das Implantat zu belassen.

Eine Entfernung der TightRope® ist nach Erfahrung des Autors im Zeitraum von 6 Monaten postoperativ gut in Regionalanästhesie und unter Bildwandlerkontrolle ambulant durchführbar. Die persönliche Erfahrung beruht auf Aussagen der ersten versorgten Patienten, die 6 Monate nach der Syndesmosennaht zufrieden und sportlich voll belastbar waren, nach der Entfernung aber aussagten: „Jetzt fühlt es sich wieder wie mein Knöchel an.“ Dieses

Empfinden lässt sich in einer Finite-Elemente-Berechnung (Lui 2016) nachvollziehen. Lui zeigte, dass die Biomechanik der OSG durch die Stabilisierung der Syndesmose unter Ausschaltung der physiologischen 1,5mm-Federbewegung massiv verändert wird. Als Komplikation, die es zu verhindern gilt, zeigte sich die oben beschriebene Verziehung des Nervus peroneus.

In unserer Patientengruppe wurde ein vorsichtiges postoperatives Mobilisierungsschema gewählt. 6 Wochen Teilbelastung mit Krücken sowie das Tragen einer Walker-Orthese wurden verordnet. In diesem Zeitraum wurde jedoch bereits aktiv physiotherapeutisch trainiert und geübt, sodass nach 6 Wochen eine volle Belastbarkeit erreicht wurde.

Die operative Versorgung mit arthroskopischer Anfrischung und TightRope®-Stabilisierung hat sich gut bewährt. Der kritische und schwierigste Part ist es, die klinisch relevante Instabilität der Syndesmose zu erkennen. ■

Autor:

Dr. Karl-Heinz Kristen

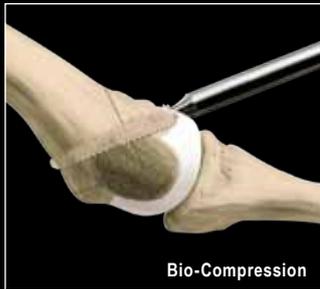
Fusszentrum Wien

E-Mail: kristen@sportklinik.at

### Literatur:

beim Verfasser

# If You Treat Distal Extremities ...



Bio-Compression

## Hallux Valgus Repair

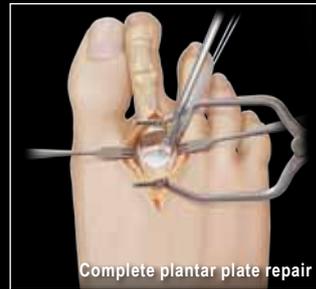
- Headless and Bio-Compression
- Mini TightRope®
- Medial and plantar lapidus plates



AnaToemic®

## MTP Arthrosis Treatment

- AnaToemic®
- MTP arthrodesis plate



Complete plantar plate repair

## Lesser Toe Deformities

- Complete plantar plate repair
- TRIM-IT Spin Pin™
- TRIM-IT Drill Pin®



Comprehensive foot system

## Fore- and Midfoot Fusion

- Comprehensive foot system



6.7 mm screw

## Subtalar Fusion

- 4.5/6.7 mm cannulated lag screw
- 6.5 mm headless compression screw



ProStop®

## Pes Planus Treatment

- ProStop® arthroereisis screw
- H-plate/step plate (Evans, MCO)
- Bio-Tenodesis™ screw system
- InternalBrace™ spring ligament augmentation



InternalBrace™

## Lateral Ankle Instability

- InternalBrace™
- Reconstruction with Tenodesis Screw™ system
- Anchors



Knotless TightRope®

## Syndesmosis Fixation

- Knotless TightRope®
- Ankle fracture plating system



Achilles SpeedBridge™

## Achilles Tendon

- Achilles SpeedBridge™
- Achilles Midsubstance SpeedBridge™ - knotless, mini-open repair



SLAM

## S-L Repair

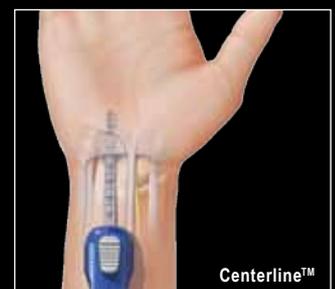
- SL axis method (SLAM)
- All dorsal technique with DX SwiveLock® SL



1.1 mm mini TightRope®

## CMC Suspension

- Mini TightRope®
- Tendon graft suspension with Tenodesis Screw™ system



Centerline™

## Endoscopic Carpal Tunnel Release

- Centerline™ ECTR

# ... Think Arthrex





# Osteochondrale Läsion am Talus

Verletzungen des oberen Sprunggelenks machen bis zu 15% aller Sportverletzungen überhaupt aus. Dabei steigt die Zahl an Verletzungen des Knorpels. Nach wie vor steht kein eindeutiger Behandlungsalgorithmus zur Verfügung. Faktoren zur Entscheidungsfindung sollen hier beschrieben werden.

**D**ie häufigste Ursache einer osteochondralen Läsion am Talus (OLT) ist zweifelsohne das Trauma. So konnten in einigen Studien im Vorfeld einer OLT bei bis zu 70% der Fälle eine Fraktur und bei bis zu 50% eine OSG-Distorsion erhoben werden. Die laterale Läsion ist dabei häufiger einem Trauma zuzuschreiben (98%) als die mediale Läsion (70%). Doch nicht nur das akute Trauma stellt eine Ursache dar, auch die chronische Instabilität mit repetitiven Mikrotraumata hat einen Einfluss auf die Entstehung einer OLT.

Obwohl das Trauma die häufigste Ursache darstellt, wurden auch andere Ursachen bzw. Faktoren beschrieben: kongenital/hereditär, spontane Nekrose, Steroidbehandlung oder lokale Embolie. Bei Jugendlichen scheinen diese atraumatischen Ursachen im Vordergrund zu stehen.

## Diagnostik

Zunächst ist die Anamnese dahingehend charakteristisch, als ein tief sitzender Schmerz im oberen Sprunggelenk bei Belastung beschrieben wird – im Gegensatz zu einem eher oberflächlichen Schmerz beim Impingement des Sprunggelenks. Bei der Untersuchung ist besonders darauf zu achten, ob eine Fehlstellung des Sprunggelenks oder eine Bandinstabilität vorliegt. Eine eindeutige Druckschmerzhaftigkeit des betroffenen Anteils des Talus liegt nicht immer zwingend vor, da die Läsion vor allem medialseitig meist weit posterior liegt. Auch ein Erguss oder eindeutige synovitische Schwellung sind nicht immer vorhanden. In der Bildgebung darf die MRT als Goldstandard gesehen werden, obwohl die Läsion auch im Röntgen zu sehen ist. Die OLT wird je nach Autor in unterschiedliche Stadien einge-

teilt (Tab. 1). Zur genauen Größenbestimmung des Defekts oder einer subchondralen Zyste ist die Computertomografie besser geeignet. BegleitleSIONen wie Bandrupturen oder Syndesmosenruptur lassen sich allerdings nur in der MRT diagnostizieren. Die Röntgendiagnostik ist allerdings nach wie vor im Falle einer verdächtigen Fehlstellung des Sprunggelenks (Ferse oder distale Tibia) unumgänglich.

## Konservative Therapie

Der Stellenwert der konservativen Therapie ist beim Jugendlichen als vorrangig, beim Erwachsenen eher als untergeordnet anzusehen, da im Erwachsenenalter nicht von einer Restitutio ad integrum auszugehen ist. Als konservative Therapiemaßnahmen kommen die Modifikation der sportlichen Aktivität bzw. die Schonung, die Einnahme von NSAR oder Glukosaminoglykanen, physikalische Maßnahmen und vor allem die Physiotherapie bei zusätzlicher Bandinstabilität zum Tragen. Für eine Infiltrationstherapie stehen Hyaluronsäurepräparate und PRP („platelet-rich plasma“) zur Verfügung.

## Chirurgische Therapie

Im Rahmen der chirurgischen Therapie gilt es vor allem, das geeignete Verfahren, aber auch den geeigneten chirurgischen Zugangsweg zum oberen Sprunggelenk zu finden. Als Entscheidungshilfe müssen folgende Faktoren ins Kalkül gezogen werden:

- Lage der Läsion (posterior/anterior, medial/lateral)
- Größe der Läsion
- Erstoperation/Revisionsoperation
- akute oder chronische Läsion

## KEYPOINTS

- Die Behandlung von Knorpelläsionen am Sprunggelenk bleibt eine chirurgische Herausforderung.
- Nach wie vor gibt es keine eindeutigen Therapiealgorithmen bzw. kein Verfahren, das den anderen evidenzbasiert überlegen ist.
- Die Entscheidung, welches Verfahren angewandt wird, hängt vor allem von der Größe und der Lage des Knorpeldefekts ab und davon, ob eine Zyste vorhanden ist oder nicht.
- Die Mikrofrakturierung als alleinige Behandlung ist derzeit laut Literatur nur bis zu einer maximalen Größe von  $1,5\text{cm}^2$  (Empfehlung der ICCRA:  $<1,0\text{cm}^2$ ) empfohlen. Darüber hinaus sind andere Verfahren zu empfehlen.
- Begleiteingriffe wie Bandplastik oder Umstellungsosteotomien sollten in bestimmten Fällen erwogen werden.

- Vorhandensein einer subchondralen Zyste
- Zyste mit intaktem Knorpel
- BegleitleSION/Bandinstabilität
- Fehlstellung

Bezüglich des chirurgischen Zugangs muss zunächst entschieden werden, ob die Operation offen oder arthroskopisch durchgeführt wird. Vor allem die Mikrofrakturierung eignet sich für ein arthroskopisches Verfahren. Fällt die Entscheidung für ein offenes Verfahren, muss entschieden werden, ob eine Malleolusosteotomie notwendig ist oder ein offener vorderer Zugang möglich ist. Um besser abschätzen zu können, ob die Läsion von anterior zugänglich ist, kann ein Röntgen

1	alleinige Knorpelläsion
2a	Knorpelläsion mit subchondraler Fraktur und Ödem
2b	wie Stadium 2a ohne Ödem
3	abgelöstes Fragment, nicht disloziert
4	abgelöstes und disloziertes Fragment
5	subchondrale Zystenbildung

Tab. 1: Stadien der OLT (nach Hepple et al 1999)

in maximaler Plantarflexion hilfreich sein. Posteromediale Läsionen bedürfen aber meist einer medialen Malleolusosteotomie (Abb. 1), um die Läsion behandeln zu können.

Eindeutige Behandlungsalgorithmen sind in der bisherigen Literatur nicht zu finden, lediglich Empfehlungen werden ausgesprochen.

### Refixation

Dieses Verfahren kommt nur bei jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen und kurz zurückliegenden traumatischen Läsionen infrage, wobei die Refixation mittels resorbierbarer Pins durchgeführt werden kann. Das Fragment darf eine kritische Größe im Verhältnis zur Pinggröße nicht unterschreiten.

### Mikrofrakturierung

Diese ist wohl eine der am häufigsten durchgeführten Therapien bei OLT. Laut Literatur sollten nur Läsionen  $<1,5\text{cm}^2$  mittels Mikrofrakturierung behandelt werden. Im Rahmen des ICCRA (International Congress on Cartilage Repair of the Ankle) 2016 in Italien wurde die Größe allerdings auf  $1,0\text{cm}^2$  zurückgestuft. Größere Läsionen sollten einer Mikrofraktu-

rierung nicht mehr zugeführt werden, da die lang- und mittelfristigen Ergebnisse nicht zufriedenstellend sind. Außerdem ist – wie auch am Kniegelenk – bekannt, dass die Ergebnisse von Revisionseingriffen nach Mikrofrakturierung schlechter sind als solche, denen keine Mikrofrakturierung vorangegangen ist. Als Verbesserung der reinen Mikrofrakturierung wird zusätzlich die Anlagerung einer Matrix vorgeschlagen (autologe matrixinduzierte Chondrogenese, AMIC-Technik).

### Knorpelzüchtung (ACI/MACI)

Die autologe Knorpelzellimplantation ist wie am Kniegelenk ein zweizeitiges Verfahren. Der Knorpel zur Züchtung wird am Kniegelenk entnommen, kultiviert und dann auf eine Matrix aufgebracht, welche nach Debridement in den Defekt gelegt wird. Das Verfahren eignet sich für Läsionen, die größer als  $1,0\text{--}1,5\text{cm}^2$  sind, und Revisionsoperationen. Die Nachteile des Verfahrens sind seine zweizeitige Anwendung und die doch erheblichen Kosten. Bisher konnte die Knorpelzellzüchtung keine evidenzbasierten besseren Ergebnisse als andere Verfahren zeigen.

### OATS („osteochondral transfer system“)/ Mosaikplastik

Diese Technik erlaubt es, einen osteochondralen Zylinder aus dem Kniegelenk in das obere Sprunggelenk zu transferieren. Sie eignet sich vor allem dazu, subchondrale Zysten zugleich mit dem Knorpeldefekt zu füllen. Auch wird diese Methode als Revisionsmethode empfohlen. Als Nachteile werden die Entnahme von gesundem Knorpel aus dem Kniegelenk gesehen und die Möglichkeit daraus resultierender Beschwerden im Kniegelenk.



Abb. 1: Mediale Malleolusosteotomie

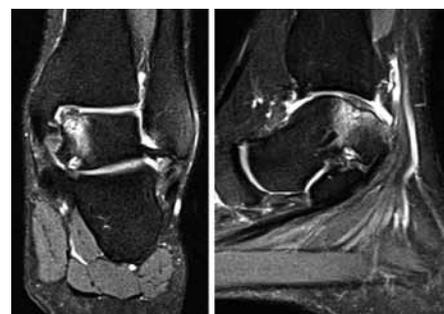


Abb. 2: Behandlung mit Stammzellen aus Knochenmark

### Knochenmarkstammzellen

Diese relativ neue Technik besteht darin, aus Knochenmarkspunktat Stammzellen zu gewinnen. Dazu wird ein Punktat aus dem Beckenkamm gewonnen und je nach System zentrifugiert oder nicht. Die Zellen werden dann in einem einzeitigen Verfahren auf eine Matrix aufgebracht und damit der Knorpeldefekt gedeckt. Die bisherigen Ergebnisse sind relativ vielversprechend. Die Vorteile des Verfahrens liegen in seiner Einzeitigkeit und deutlich niedrigeren Kosten als die Knorpelzellzüchtung. Einzelne Autoren beschreiben

dieses Verfahren auch als arthroskopische Anwendung, wobei die offene Applikation aus Sicht des Autors einfacher erscheint. Das Verfahren kann sowohl als Erstverfahren als auch im Falle einer Revision angewandt werden (Abb. 2).

### Alternative Verfahren

Bei Läsionen, die sich nicht mit den oben genannten Methoden behandeln lassen, oder im Falle einer Revision kann auch an ein Allograft für den Talus bzw. für Teile des Talus gedacht werden. Hierzu sind allerdings nur einzelne Fallberichte in der Literatur vorhanden.

### Innovative Verfahren

Dazu zählen Verfahren, bei denen zerkleinerter juveniler allogener Knorpel oder auch gereinigte extrazelluläre allogene Knorpelmatrix direkt in den Knorpeldefekt eingebracht wird. Beide Verfahren sind in Österreich allerdings zurzeit nicht verfügbar.

### Zystenbildung

Im Fall einer Zystenbildung unterhalb des Knorpels ist zu unterscheiden, ob der Knorpel oberhalb der Zyste erhalten ist oder nicht. Diese Frage lässt sich meist nicht zu 100% mit der MRT beantworten. Deshalb geht die Empfehlung des Autors dahin, vor der Zystenfüllung eine Arthroskopie durchzuführen. Ist der Knorpel intakt, kann die Zyste von retrograd angebohrt und mit Knochenmaterial aufgefüllt werden. Ist der Knorpel defekt, ist ein offenes Verfahren mit Knorpeldebridement, Zystenausräumung und Auffüllung und Anlage einer Matrix ( $\pm$  Knochenmarkstammzellen) zu empfehlen. Alternativ kann auch ein Knorpel-Knochen-Zylinder aus dem Kniegelenk entnommen werden.

### Begleiteingriffe

Knorpeldefekte können durch Bandinstabilitäten am Sprunggelenk entstehen, daher ist es unumgänglich, diese zunächst zu diagnostizieren und auch zu behan-

deln. Die Diagnose einer Bandruptur lässt sich zum einen mittels der klinischen Untersuchung unter Zuhilfenahme der MRT gewährleisten. Die Beurteilung der Syndesmose lässt sich meist erst arthroskopisch eindeutig festlegen.

Im Falle einer Fehlstellung muss beurteilt werden, ob es sich um eine Valgus- oder eine Varusfehlstellung handelt und woher diese kommt: Tibia oder Calcaneus. Dies lässt sich durch Ganzbeinaufnahmen und Saltzman-Aufnahmen des Fersenbeins festlegen. Je nachdem, von wo die Fehlstellung herrührt, müssen entweder das Fersenbein oder die distale Tibia in ihrer Fehlstellung korrigiert werden. ■

Autor:

Dr. Peter Bock

Abteilung für Kinderorthopädie  
und Fußchirurgie,

Orthopädisches Spital Speising, Wien

E-Mail: peter.bock@oss.at

■04

## NEWS

# Während du schliefst ...

Wer nach einer Sturzverletzung in ein Notfallzentrum kommt, kann meistens erklären, was passiert ist. Es sei denn, er hat sich im Schlaf verletzt. Nicht häufig – aber möglich, wie eine Studie des Inselspitals Bern zeigt.

**W**enn Schlafwandler sich durch den Raum bewegen, befindet sich ihr Bewusstsein in einem Zustand zwischen Schlafen und Wachen. Das ist zwar selten, aber an und für sich weder für den Schlafwandler noch für seine Umgebung gefährlich. Eine Studie des Universitären Notfallzentrums am Inselspital zeigt nun jedoch, dass sich Schlafwandler auf ihren nächtlichen Ausflügen durchaus verletzen können und sogar schwere Verletzungen möglich sind.

Über 15 Jahre identifizierte das Notfallzentrum unter insgesamt 620 000 behandelten Patienten 11, welche sich beim Schlafwandeln verletzt hatten. Sie waren

aus dem Bett, über die Treppe oder sogar aus dem Fenster gestürzt. 4 Patienten mussten mit orthopädischen Verletzungen für weitere Abklärungen im Spital bleiben, 2 davon waren schwer verletzt. Nur 2 Patienten wussten, dass sie Schlafwandler waren.

Es ist die erste systematische Erfassung von Verletzungen bei dieser Patientengruppe aus einem Einzugsgebiet von 2 Millionen Personen. Die Studie wurde im „Western Journal of Emergency Medicine“ veröffentlicht. Das Informationsportal „Medscape“ zeichnete sie im Bereich der Notfallmedizin als „Top Story“ aus, da die Ergebnisse dem Notfallpersonal wichtige Hinweise auf die Ursache sonst unerklärlicher Verletzungen liefern können.

Erstautor Dr. Thomas Sauter: „Nur wenige Notfallmediziner kennen bisher die Verletzungen, die sich Schlafwandler zuziehen können. Dazu gehören Stürze, Schnitte und andere Wunden. Es gibt Menschen, die durch Veranlagung oder Medikamente besonders gefährdet sind. Unsere Studie soll auch helfen, sie zu beraten, Selbstverletzungen in der Nacht vorzubeugen.“ 2–3% aller Erwachsenen schlafwandeln. Bei Kindern sind es, wegen des noch unreifen zentralen Nervensystems, zwischen 11% (6–11 Jahre) und 15% (bis 6 Jahre). (red) ■

#### Quelle:

Universitätsspital Bern

#### Literatur:

• Sauter TC et al: Somnambulism: emergency department admissions due to sleepwalking-related trauma. West J Emerg Med 2016; 17(6): 709-12



# Die Instabilität des Metatarsophalangealgelenks der Kleinzehe

Das instabile Metatarsophalangealgelenk stellt ein häufiges Krankheitsbild dar, das in unterschiedlicher Ausprägung auftreten kann. Die operative Therapie orientiert sich am Ausmaß der Instabilität/Deformität. Es finden sowohl Weichteil- als auch ossäre Eingriffe Anwendung. Durch die Weiterentwicklung von Instrumenten und Operationstechniken werden vermehrt direkte Rekonstruktionsverfahren der im Rahmen des Krankheitsbildes betroffenen Strukturen angewandt.

**O**bwohl die Instabilität des Metatarsophalangealgelenks (MTP) der Kleinzehe bereits Ende des 19. Jahrhunderts erstmalig beschrieben wurde, wird diesen Pathologien und der differenzierten Therapie erst im Laufe der letzten Jahre zunehmend Beachtung geschenkt. Nicht zuletzt erweiterte Kenntnis der pathoanatomischen und -mechanischen Veränderungen, die zu diesem Krankheitsbild führen, ermöglichten eine diversifizierte Betrachtungsweise.

Das klinische Erscheinungsbild beinhaltet neben der Schmerzhaftigkeit im MTP die „crossover toe“ als Ausdruck der Endstrecke der Instabilität mit kombinierter koronarer und sagittaler Instabilität.

## Anatomie

Die Zehengrundgelenke werden durch die intrinsische und extrinsische Muskulatur des Vorfußes sowie durch die plantare Platte und die Kollateralbänder stabilisiert. Dabei stellt die plantare Platte den wesentlichen Stabilisationsfaktor dar. Ihr Ursprung liegt am metadiaphysären Übergang des distalen Metatarsale und sie inseriert als fibrocartilaginäre Struktur an der Basis der proximalen Phalanx in unmittelbarer Lagebeziehung zum phalangealen Gelenksknorpel. Sie hat eine durchschnittliche Länge von 2cm, eine Breite von 1cm und Dicke von 2–5mm. Weitere passive Stabilisatoren stellen die Seitenbänder dar, welche in das Ligamentum coll. proprius und das Ligamentum coll. accessorius unterteilt

werden können, wobei Letzteres direkt in die plantare Platte übergeht.

## Pathophysiologie

Die Instabilität des MTP kann durch eine Akutverletzung hervorgerufen werden, häufiger ist es jedoch ein chronisch progredienter Prozess mit zunehmender Deformierung der Kleinzehe. Initial ist eine Synovitis präsent, welche zu capsuloligamentären Affektionen führt. Sie kann durch systemisch-entzündliche Erkrankungen oder mechanische Faktoren her-



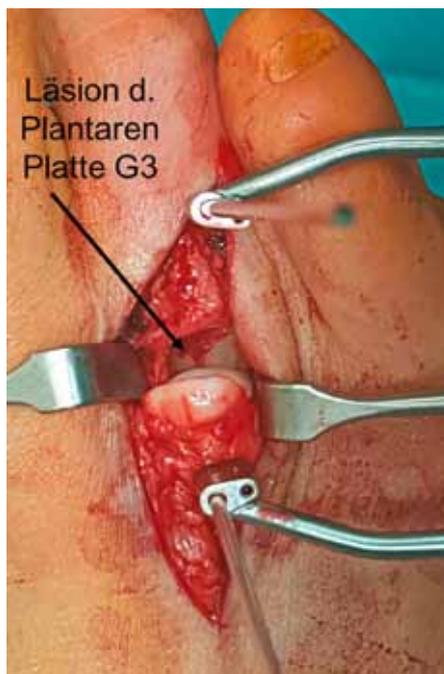
**Abb. 1:** Plantarisierender Tape-Verband bei Patientin mit Crossover-Deformität

## KEYPOINTS

- Bei der Instabilität des Metatarsophalangealgelenks (MTP) liegt eine Läsion der plantaren Platte vor, welche eine fibrocartilaginäre Struktur am plantaren Aspekt des MTP darstellt.
- Die operative Therapie erfolgt stadienadaptiert; es stehen Weichteil- und ossäre Eingriffe zur Verfügung.
- Durch die Weiterentwicklung von Operationsinstrumenten und -technik finden vermehrt direkte Rekonstruktionsverfahren Anwendung.
- Erste Ergebnisse dieser Verfahren erscheinen vielversprechend, Langzeitergebnisse müssen diese erst bestätigen.

vorgelassen werden. Relative Überlänge der Metatarsalia, Insuffizienz des ersten Strahls durch Hallux valgus oder Hallux rigidus sowie Pes planovalgus können allesamt zu mechanischer Überlastung des MTP mit resultierender Instabilität führen. Diese Hypothese wird durch epidemiologische Untersuchungen gestützt, wonach 86% der Patienten, die an diesem Krankheitsbild leiden, Frauen in der 6. Lebensdekade sind. Es ist davon auszugehen, dass das Tragen von Schuhen mit höheren Absätzen die mechanische Überlastung bedingt.

Während des Abdruckes in der Standphase kommt es zu einer Dorsalextensionsbewegung der proximalen Phalanx. Die plantare Platte, die Kollateralbänder und die intrinsischen Flexoren (Mm. interossei, Mm. lumbricales) wirken dieser Kraft entgegen und ziehen die proximale Phalanx wieder in Neutralstellung. Kommt es zu einer Insuffizienz dieser Stabilisatoren, erwächst eine zunehmende dorsale oder dorsomediale Subluxationsstellung der Kleinzehe. Die aktive Dorsalextension im MTP

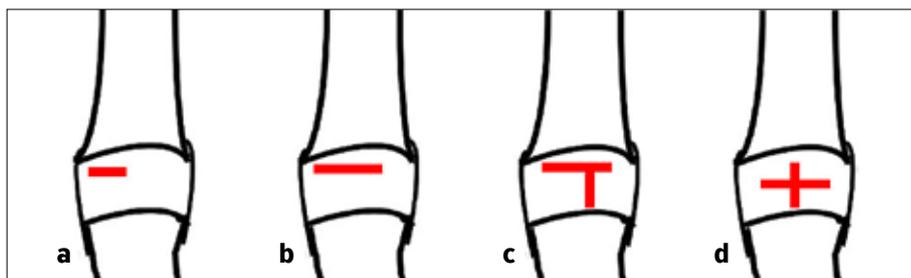


**Abb. 2:** Klinisches Bild einer Ruptur der plantaren Platte. Das Metatarsalköpfchen ist osteotomiert und proximal mittels Spreizer transfixiert

wird durch die Streckhaube der Extensor-digitorum-longus-Sehne bewirkt, da diese keine direkte Insertion an der proximalen Phalanx hat. Die aktive Plantarflexion bewirken der Flexor digitorum longus und der Flexor digitorum brevis, wobei diese relativ wenig Kraft entwickeln.

### Klinik

Die Beschwerden können akut auftreten oder im Rahmen eines chronischen Geschehens. Am häufigsten ist das MTP 2 betroffen. Das Punctum maximum der unter dem Sammelbegriff „Metatarsalgie“ zusammengefassten Schmerzen befindet sich am plantaren Aspekt des MTP. Die Schmerzen sind belastungsassoziiert und es kann eine begleitende Schwellung der Region auftreten. In fortgeschrittenem Stadium wird auch eine Deformität der Zehe präsent. Typischerweise schiebt sich die betroffene Zehe über oder unter die benachbarten Zehen. Differenzialdiagnostisch kann es schwierig sein, zwischen Läsionen der plantaren Platte und Morton-Neuromen zu unterscheiden. Bei Letzteren ist die Schmerzhaftigkeit v.a. bei dorsoplantarer Kompression des betroffenen Interspatiums zu provozieren, während bei Läsionen der plantaren Platte die dorsoplantare Translation des betroffenen Gelenks für den Patienten schmerzhaft ist.



**Abb. 3:** Läsionstypen n. Coughlin: a) G1 – Horizontalriss < 50% des Durchmessers, b) Horizontalriss > 50% des Durchmessers, c) Horizontalriss mit Longitudinalkomponente, ggf. Beteiligung der Seitenbänder d) ausgedehnte Ruptur mit Substanzdefekt

### Diagnostik

Neben Anamnese und klinischer Untersuchung, bei welcher die dorsoplantare „Schubblade“ als Provokationstest einen wesentlichen Bestandteil darstellt, sind stehend belastete Röntgenbilder des Fußes in zwei Ebenen das bildgebende Verfahren der Wahl. Hierbei kann einerseits die Subluxationsstellung, andererseits die koronare Deformität objektiviert werden. Letztere kann auch durch anguläre Messmethoden quantifiziert werden. Um die Integrität der plantaren Platte in frühen Stadien zu beurteilen, kann eine Magnetresonanztomografie durch erfahrene Befunder hilfreich sein. Dabei sollte allerdings eine Feldstärke von 3 Tesla zur Anwendung kommen.

### Konservative Therapie

In Anfangsstadien der „crossover toe“ können plantarisierende Tapeverbände für 4–6 Wochen eine zielführende Therapie darstellen (Abb. 1). Das Ziel des Verbandes ist es, eine suffiziente Narbenheilung in Neutralstellung zu gewährleisten. Zusätzlich sollten Einlagen mit retrokapitaler Pelotte, physikalische Maßnahmen und Physiotherapie – nach einer anfänglichen Phase der Ruhigstellung mittels Tape-Verband – Anwendung finden. Intraartikuläre Injektionen mit Kortikoid und Lokalanästhetikum sollten zurückhaltend und keinesfalls repetitiv appliziert werden.

### Operative Therapie

Die Möglichkeiten aktueller operativer Therapiekonzepte inkludieren Weichteilverfahren am MTP, direkte Naht der plantaren Platte, Sehnentransfers und Metatarsalosteotomien. Sie finden je nach

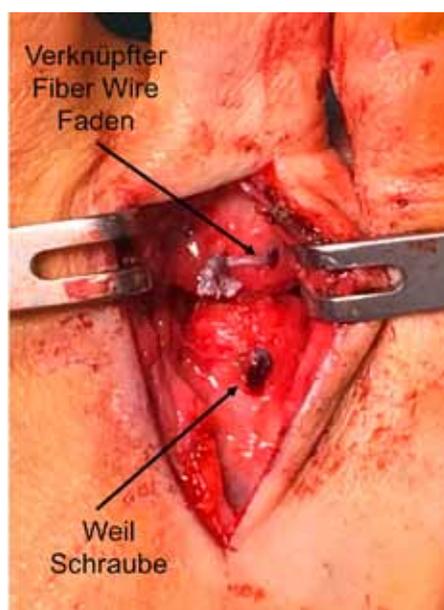
Stadium isoliert oder kombiniert Anwendung. Die Wahl des Verfahrens orientiert sich am Ausmaß der Läsion (Abb. 2), der klinischen Instabilität sowie an Begleitpathologien im Sinne von Deformitäten. Coughlin et al haben basierend auf arthroskopischen Befunden der Rissmorphologie der plantaren Platte einen Algorithmus empfohlen, der als Orientierungshilfe gelten kann (Abb. 3).

### Weichteilverfahren

Das Ziel dieser Techniken ist es, die kontrakten dorsalen artikulären und periartikulären Weichteilstrukturen zu lösen und damit zur Stellungskorrektur der Zehe beizutragen. Als einzelne Techniken sind in diesem Zusammenhang die Verlängerung der Extensor-digitorum-longus-Sehne, der Release der dorsalen Gelenkkapsel des MTP zur Korrektur der sagittalen Deformität und der Release kontrakter Kollateralbänder zur Korrektur der koronaren Deformität zu nennen.

### Direkte Naht der plantaren Platte

Bei entsprechendem Läsionstyp kann eine direkte Naht der plantaren Platte durchgeführt werden. Die traditionelle Technik ist die Naht über einen plantaren Zugang. Bei Zuhilfenahme von Spezialinstrumenten kann allerdings auch ein dorsaler Zugang angewandt werden. Dabei wird ein Spezialspreizer eingesetzt. Ferner kann zur Verbesserung der Visualisierung bei kontrakten Verhältnissen eine Weil-Osteotomie addiert werden. Dabei wird das Kopfsegment temporär stark proximalisiert, um die plantare Platte darzustellen. Im Anschluss wird die plantare Platte an ihrem Ursprung mittels Raspatorium (z.B. McGlamry) mobilisiert. In weiterer Folge



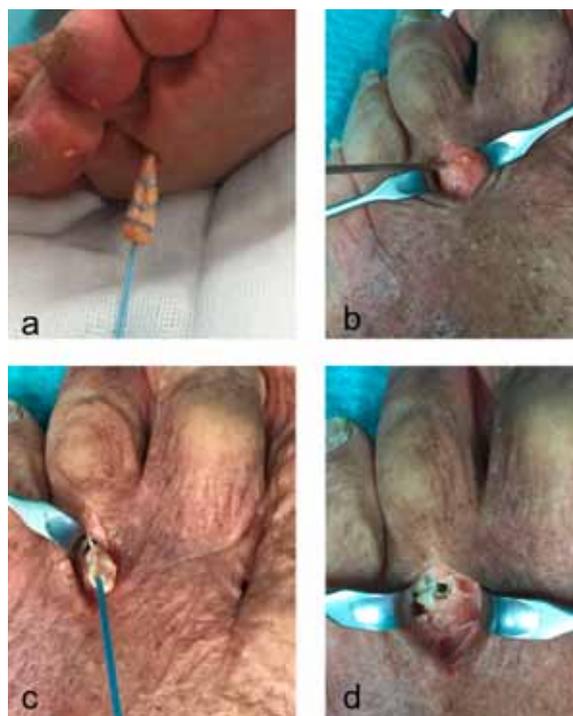
**Abb. 4:** Klinisches Bild nach direkter Naht der plantaren Platte und Weil-Osteotomie

erfolgen gegebenenfalls ein komplettes Ablösen an der Insertion im Bereich der proximalen Phalanx und das Fassen mittels Spezialinstrumenten (z.B. MiniScorpio, Fa. Arthrex; Viper, Fa. Arthrex; HATRICK, Fa. Smith & Nephew) und Armieren mittels Faden. Es werden nun im Bereich der proximalen Phalanx Bohrkanäle angelegt, der Faden wird von plantar nach dorsal geführt und dorsal unter Berücksichtigung der entsprechenden Spannungsverhältnisse verknüpft (Abb. 4).

Die in der Literatur berichteten Ergebnisse erscheinen vielversprechend, wobei das Verfahren technisch aufwendig ist und je nach definitiver Methode aufgrund des materiellen Aufwandes die Frage nach der Kosteneffektivität gestellt werden muss.

### Sehnentransfers

Sehnentransfers können sowohl zur Korrektur der koronaren als auch der sagittalen Deformität und somit auch zur dorsoplantaren Stabilisierung eingesetzt werden. Um die koronare Deformität zu adressieren, wird die Sehne des Musculus extensor digitorum brevis 4cm proximal des Gelenkspalts abgesetzt und auf der Gegenseite der Deviationsrichtung der Zehen unter dem Ligamentum metatarsale transversum, welches als Hypermocheleon dient, durchgeführt. Im Anschluss kann sie mit dem proximalen Stumpf vernäht oder aber transossär fixiert werden.



**Abb. 5:** Modifizierter Flexor-pro-Extensor-Transfer mittels Tenodeseschraubenfixation a) Ernten der Sehne des M. flexor dig. longus und Armieren mittels FiberLoop b) Determinierung des Bohrkanals im Bereich der proximalen Phalanx mittels Führungsdraht c) Shutteln der Sehne von plantar nach dorsal d) Fixation mittels biodegradierbarer Tenodeseschraube 3,0mm (Fa. Arthrex)

Zur sagittalen Stabilisation dient der Flexor-pro-Extensor-Transfer (Girdlestone-Taylor, Abb. 5). In der Originaltechnik wird hierbei die Flexor-digitorum-longus-Sehne an der Planta pedis auf Höhe des MTP mobilisiert und distal des distalen Interphalangealgelenks abgesetzt. In weiterer Folge wird sie in zwei Schenkel geteilt, welche an der proximalen Phalanx nach dorsal geführt und mit dem Streckapparat in Korrekturstellung vernäht werden. In modifizierter Technik kann die Sehne in toto durch einen zentralen Bohrkanal der proximalen Phalanx geführt und mittels Interferenzschraube fixiert werden. Dies bietet den Vorteil einer stabileren Fixation und es wird auch eine Irritation des Lymphabflusses respektive eine Weichteilschwellung durch die Schenkel vermieden.

### Metatarsalosteotomien

Hierbei kann die traditionelle Weil-Osteotomie als isoliertes Verfahren oder als Zusatzeingriff Anwendung finden. Es ist in diesen Fällen allerdings wichtig, eine

Plantarisierung in jedem Fall zu vermeiden, da durch die Insuffizienz der plantaren Strukturen des MTP das Rotationszentrum des Metatarsalköpfchens angehoben werden muss. Dies kann durch möglichst flache Schnittführung und Entnahme einer 1–2mm haltenden Scheibe gewährleistet werden.

Bei milder Ausprägung haben auch distale metaphysäre Metatarsalosteotomien (DMMO) einen Stellenwert. Diese werden minimal invasiv via Stichinzision und Spezialfräsen durchgeführt. Es erfolgt keine Fixation der Osteotomie. Die Verkürzung/Hebung des Metatarsalköpfchens erfolgt selbstadjustiert aufgrund der Ligamentotaxis. Bis zu welchem Ausmaß der „crossover toe“ diese Methode als isolierter Eingriff zu adäquaten Ergebnissen führt, ist aktuell bei geringer Datenlage noch nicht geklärt.

### Eigener Algorithmus

Das eigene Vorgehen zur operativen Therapie dieser Krankheitsbilder orientiert sich am Ausmaß von Deformität und Instabilität. In Anfangsstadien bei geringer Deviation wird der Deformität mit minimal invasiven DMMO begegnet. In fortgeschrittenen Stadien erfolgt eine direkte Naht der plantaren Platte beziehungsweise, wenn dies nicht mehr möglich, ein Flexor-pro-Extensor-Transfer mit Interferenzschraubenfixation. Zu den offenen Verfahren kommen eine Weil-Osteotomie und ein dorsales Release. Die Nachbehandlung umfasst die Versorgung mittels Hallux-valgus-Schuh für 4–6 Wochen und plantarisierender Tapeverbände. ■

Autor:

OA Priv.-Doz. Dr. med. univ. et scient. med.

**Reinhard Schuh**

Abteilung für Kinderorthopädie und Fußchirurgie,

Orthopädisches Spital Speising, Wien

E-Mail: reinhardChristoph.schuh@oss.at

■04



# Klinische und radiologische Resultate nach Knorpelersatz mit MaioRegen® im Talus

Seit einigen Jahren ist zur chirurgischen Behandlung von osteochondralen Läsionen ein dreischichtiges Kollagen-Hydroxylapatit-Implantat erhältlich, das neben dem Knorpeldefekt auch eine erfolgreiche Rekonstruktion des subchondralen Knochens ermöglicht. Ziel unserer Studie war die Untersuchung von klinischen Ergebnissen und der Gewebequalität nach Versorgung von OCL mittels MaioRegen® an der medialen Talusschulter.

Osteochondrale Läsionen (OCL) am Talus sind eine häufige Pathologie, die oftmals durch repetitive Traumen oder im Zuge einer Osteochondritis dissecans auftreten.<sup>1</sup> Kleinere OCL mit einer intakten Knorpeloberfläche können konservativ behandelt werden. Größere symptomatische Läsionen sollten einer operativen Therapie zugeführt werden.<sup>2</sup> Chirurgisches Débridement und Micro-Fracturing des Defekts zeigen gute kurz- und mittelfristige Daten und können arthroskopisch erfolgen. Allerdings verschlechtern sich die Ergebnisse konstant nach 5–6 Jahren.<sup>3</sup> Transplantierte osteochondrale Zylinder als Autograft sind klinisch effektiv,<sup>4</sup> aber meist mit einer Entnahmemorbidität verbunden und erweisen sich als insuffizient zur Behandlung großer OCL.

Autologe Matrix-induzierte Chondrogenese (AMIC) zeigte bei Verwendung einfacher Kollagenmatrizes gute Erfolgsraten.<sup>5</sup> Diese ersetzen aber eigentlich nur die ursprüngliche Knorpelschicht, Defekte im subchondralen Knochen müssen meist mit autologer Spongiosa aufgefüllt werden. Seit einigen Jahren ist für osteochondrale Defekte ein dreischichtiges Kollagen-Hydroxylapatit-Implantat erhältlich, das neben dem Knorpeldefekt auch eine erfolgreiche Rekonstruktion des subchondralen Knochens ermöglicht (MaioRegen®). Aktuelle Ergebnisse einer Langzeitstudie am Knie zeigen vielversprechende Resultate.<sup>6</sup> Kurzfristige Ergebnisse am Knie derselben Autorengruppe<sup>7</sup> sowie aus

einer skandinavischen Studie am Knie und Sprunggelenk<sup>8</sup> ergaben jedoch ein etwas widersprüchlicheres Bild.

Ziel dieser Studie<sup>9</sup> war die Untersuchung von klinischen und radiologischen Kurzeitergebnissen nach Versorgung von OCL mittels MaioRegen® an der medialen Talusschulter im Jahr 2013. Um zusätzliche Hinweise auf die Qualität des Regeneratknorpels zu erhalten, wurden biochemische MRI-Sequenzen (T2-Mapping) verwendet. T2-Mapping ist eine gut evaluierte Technik zum Vergleich des Gehalts an Wasser und Kollagen im gesunden und



**Abb. 1:** Intraoperativer Situs: Zugang zum Gelenk durch eine mediale Malleolarosteotomie und Füllung des Defektes am medialen Talusdom durch ein press-fit eingebrachtes MaioRegen®-Implantat

## KEYPOINTS

- Gute klinische Kurzeitergebnisse nach Knorpelersatztherapie (AMIC) mittels MaioRegen® bestätigt
- Einfache technische Handhabung intraoperativ
- Gutes „Back-up“-System für Arthrotomien aufgrund einer OCL
- Hinweise auf reduzierte Gewebequalität im Vergleich zu gesundem hyalinem Gelenkknorpel

regenerierten Gelenkknorpel<sup>10</sup> und bietet sich zur Beurteilung des Heilungsverlaufs nach operativer Sanierung von OCL mittels MaioRegen® an.

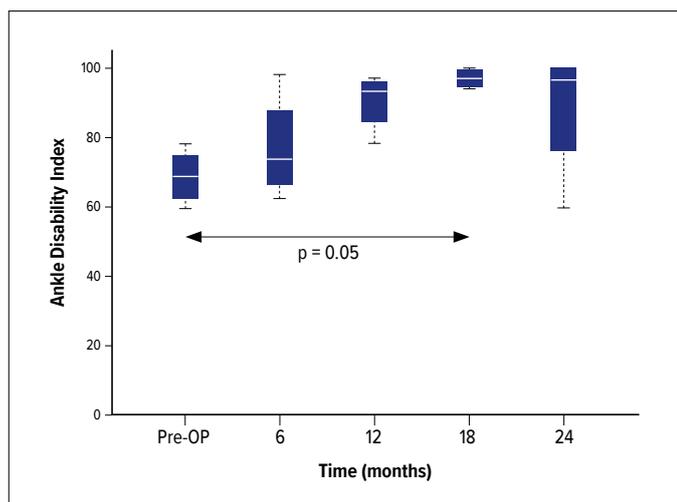
## Patienten und Methoden

Das Studienprotokoll und alle Messungen wurden durch die lokale Ethikkommission (No. 40/2012) und das Clinical Trial Registry des N.I.H. (No. NCT02345564) genehmigt.

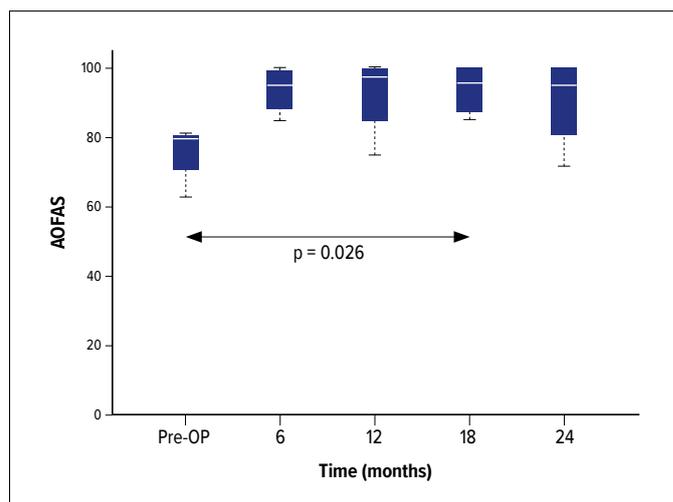
### Patienten

Die Einschlusskriterien waren:

- unterschriebener Einverständnissbogen zur Teilnahme an der Studie
  - einzelne umschriebene OCL an der medialen Talusschulter
  - Defektgröße  $\geq 1,5\text{cm}^2$  an der Oberfläche, maximale Tiefe von 1,5cm
  - Alter zwischen 15 und 55 Jahren
- Die Ausschlusskriterien waren:
- bekannte Erkrankung aus dem rheumatischen Formenkreis
  - lokale oder chronische Infektionszeichen
  - vorbekannte Frakturen oder Operationen am Sprunggelenk
  - Kontraindikationen zur Durchführung einer MRI



**Abb. 2:** Ankle Disability Index präoperativ und 6, 12, 18 und 24 Monate nach der Operation



**Abb. 3:** AOFAS-Score präoperativ und 6, 12, 18 und 24 Monate nach der Operation

6 Patienten wurden in der Studie erfasst. Bei 2 Patienten mussten die Messungen in der MRI aufgrund hoher Artefaktbildung durch die verwendeten Implantate (Stahlschrauben) abgebrochen werden. 4 Patienten (2 Frauen und 2 Männer, Durchschnittsalter 27 Jahre) wurden letztendlich in der Studie ausgewertet. Die Diagnostik der OCL erfolgte 3 bis 6 Monate präoperativ durch Standard-MRI. Die durchschnittliche Defektgröße war  $2,6\text{cm}^2$  ( $1,6\text{--}4,2\text{cm}^2$ ).

Die Messung der klinischen Resultate erfolgte präoperativ und 6, 12, 18 und 24 Monate nach dem Eingriff durch Erhebung des Ankle Disability Index und AOFAS-Scores. In allen Fällen wurde eine MRI inklusive der biochemischen Sequenzen (T2-Mapping) 18 Monate postoperativ durchgeführt.

### Implantat

In dieser Studie wurde ein zellfreies, dreischichtiges Kollagen-Hydroxylapatit-Implantat (MaioRegen® Finceramica, Faenza S.p.A., Italy) untersucht. Dieses besteht aus einer porösen Nanostruktur, die in einem ersten Schritt das osteochondrale Gewebe ersetzt und in einem zweiten

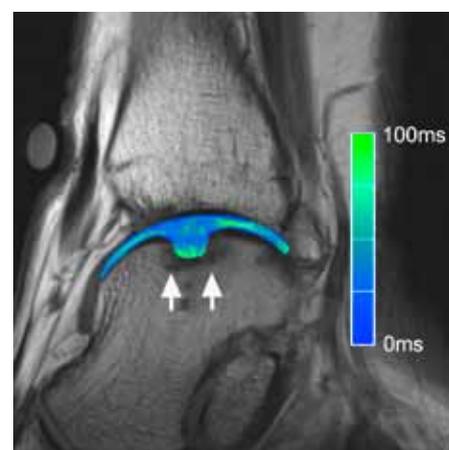
Schritt nach Einwachsen körpereigener Zellen resorbiert wird.

### Operationstechnik

Alle Patienten wurden am Rücken liegend gelagert und in herkömmlicher Weise abgedeckt. Durch eine Arthroskopie des oberen Sprunggelenkes wurde die Diagnose bestätigt und eine Größeneinschätzung des Defekts vorgenommen. Danach wurden eine Osteotomie des medialen Malleolus und ein Débridement des Defekts durchgeführt. Dabei wurde der subchondrale Knochen so weit präpariert, bis ein geeignetes Bett in gewünschter Tiefe (6–8mm) zur Aufnahme des Implantats geschaffen war. Das MaioRegen®-Implantat wurde in die gewünschte Passform geschnitten und in der Press-fit-Technik eingebracht (Abb. 1). Als zusätzlicher Stabilisator wurde Fibrinkleber verwendet. Die Knöchelosteotomie wurde mittels zweier kanülierter Schrauben (4,0mm Titan oder Stahl) refixiert. Eine postoperative Ruhigstellung im Unterschenkelgips wurde für 6 Wochen verordnet, Belastungsaufbau erfolgte bei allen Patienten ab der 7. Woche.

### MRI

Bei allen Patienten wurde 18 Monate postoperativ ein MRI inklusive biochemischer Sequenzen (T2-Mapping) durchgeführt. Die Messungen wurden durch drei unabhängige Untersucher ausgewertet. In einem ersten Schritt erfolgte eine morphologische Analyse gemäß dem korrigierten MOCART-Score.<sup>11</sup> In einem zweiten Schritt erfolgte die qualitative Analyse des Regeneratknorpels mittels T2-Mapping.



**Abb. 4:** T2-Mapping-Sequenz 18 Monate nach Sanierung einer OCL durch das MaioRegen®-Implantat

Hierbei wurde basierend auf einer „Region of interest“ (ROI)-Analyse der Regeneratknorpel mit gesundem Gelenkknorpel verglichen.

## Ergebnisse

### Klinische Daten

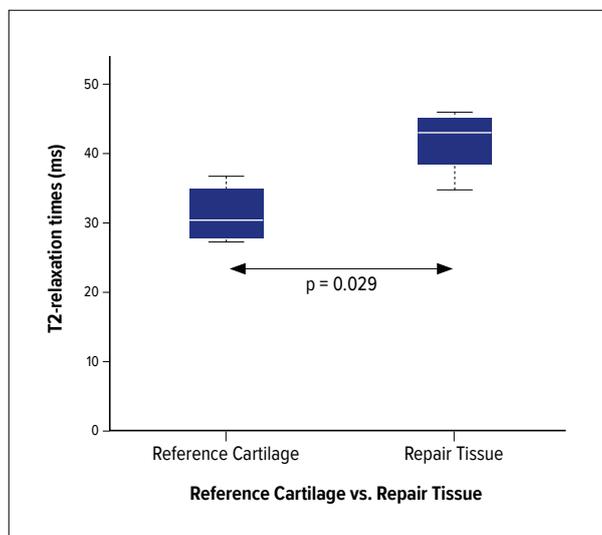
Postoperativ kam es in keinem der Fälle zu einer Infektion, Wundheilungsstörung oder Pseudarthrose an der Osteotomiestelle. Der Ankle Disability Index ( $p < 0,05$ , Abb. 2), aber auch der AOFAS-Score ( $p < 0,03$ , Abb. 3) zeigten eine signifikante Verbesserung 18 Monate nach der Operation, verglichen mit dem präoperativen Status.

### Morphologische MRI-Befunde

Der durchschnittliche korrigierte MOCART-Score 18 Monate nach dem Eingriff war 75 (Schwankungsbreite 70 bis 80). 3 von 4 Patienten zeigten eine komplette Füllung des Defekts 18 Monate nach Implantation. Bei allen Patienten zeigte sich die Oberfläche des Regeneratgewebes intakt und mit isointensem Signal im Vergleich zum gesunden Gelenkknorpel.

### Qualitative MRI-Befunde

In dieser Studie wurde T2-Mapping (Abb. 4) in Form der Erhebung der globalen T2-Werte durchgeführt. Die globalen T2-Relaxationszeiten zeigten sich im Regeneratgewebe signifikant erhöht im Vergleich zum gesunden Gelenkknorpel ( $p < 0,029$ , Abb. 5).



**Abb. 5:** Globale T2-Relaxations-Zeiten von gesundem Gelenkknorpel vs. Regeneratgewebe 18 Monate nach Sanierung einer OCL durch das MaioRegen®-Implantat

## Diskussion

Die wichtigste Erkenntnis der Studie ist eine kontinuierliche, signifikante Verbesserung aller klinischen Parameter nach der operativen Sanierung von OCL mit dem MaioRegen®-Implantat. Präoperativ gaben 3 von 4 Patienten anhaltende Schmerzen im Sprunggelenk an. 18 Monate nach dem Eingriff gab nur mehr 1 Patient gelegentliche Schmerzen bei Belastung an. Allen 4 Patienten war eine Rückkehr zum Sport möglich und alle waren frei von Einschränkungen im täglichen Alltag. Zudem erwies sich die technische Handhabung des Implantats intraoperativ als einfach. Durch eine gewisse Schwellneigung bei Press-fit-Implantation ergibt sich bereits primär eine gute Stabilität, die durch zusätzliche Verwendung eines Fibrinklebers verstärkt werden kann. Fehlende Entnahmemorbidität und die Möglichkeit, ein passendes Implantat ohne großen infrastrukturellen Aufwand als „Back-up“ im OP-Bereich zu lagern, erwiesen sich als weitere Vorteile dieser Operationstechnik.

Eine weitere wichtige Erkenntnis der Studie betrifft die Qualität des Regeneratgewebes. Im Gegensatz zu den sehr erfreulichen morphologischen Aspekten im Zuge des MOCART-Scores (intakte Gelenkoberfläche und isointense Signalcharakteristik des Regeneratknorpels bei allen Patienten) zeigte sich doch ein signifikanter Unterschied in der Bestimmung der globalen T2-Relaxationszeiten zwischen

Regenerat- und gesundem Gelenkknorpel. Dies bedeutet einen signifikant unterschiedlichen Gehalt an Wasser und Kollagenfasern im Vergleich zur gesunden Gelenkoberfläche. Somit scheint das Regeneratgewebe eher einem bindegewebigen Ersatzfasernknorpel zu entsprechen. Reduzierte biomechanische Eigenschaften müssen daher erwartet werden.

Unglücklicherweise weist diese prospektive Fallserie klare Einschränkungen hinsichtlich der Methodik auf. Letztendlich konnten nur 4 Patienten 24 Monate postoperativ voll

ausgewertet werden. Die gewonnene Datenlage ist sicherlich nicht ausreichend, um verlässliche Aussagen hinsichtlich der klinischen Wertigkeit dieses innovativen Therapieverfahrens zu treffen. Immerhin konnten nicht invasiv wertvolle Daten bezüglich der Qualität des Regeneratgewebes von einer unabhängigen Arbeitsgruppe gewonnen werden. Die Annahme eines biomechanisch weniger belastungsfähigen Regeneratknorpels nach Implantation von MaioRegen® zur Therapie von OCL kann letztlich nur durch histologische Untersuchungen bestätigt werden. ■

## FAZIT

*Die chirurgische Versorgung von OCL am Talus mit der MaioRegen®-Matrix brachte erfreuliche klinische Resultate und bestach durch einfache Handhabung im Operationsaal. Biochemische MRT-Daten dieser Studie gaben jedoch Hinweise auf eine reduzierte Gewebequalität des Regeneratknorpels im Vergleich zu gesundem hyalinen Gelenkknorpel.*

*Die Durchführung dieses Projekts wurde durch den Vienna Science and Technology Fund, Project WWTF/LS11-018, gefördert.*

Autor:

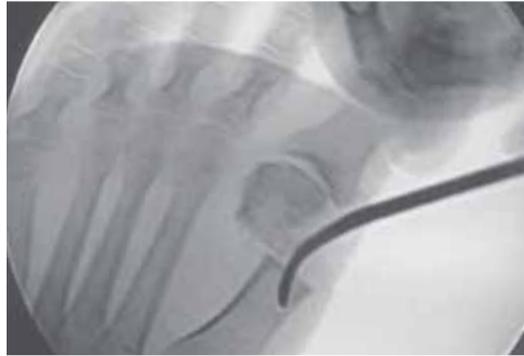
PD Dr. **Martin Kaipel**

Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Facharzt für Unfallchirurgie, Fußambulanz UKH Lorenz Böhler Wien  
E-Mail: martin.kaipel@auva.at

■04

## Literatur:

- Hannon CP et al: Bone Joint J 2014; 96-B(2): 164-71
- Baums MH et al: World J Orthop 2014; 5(3): 171-9
- Murawski CD et al: Cartilage 2010; 1(2): 137-44
- Gautier E et al: J Bone Joint Surg Br 2002; 84(2): 237-44
- Kubosch EJ et al: Int Orthop 2016; 40(1): 65-71
- Kon E et al: Am J Sports Med 2014; 42(1): 158-65
- Brix M et al: Int Orthop 2016; 40(3): 625-32
- Christensen BB et al: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016; 24(7): 2380-7
- Kaipel M et al: J Foot Ankle Surg; in press
- Baum T et al: Osteoarthritis Cartilage 2013; 21(10): 1474-84
- Marlovits S et al: Eur J Radiol 2006; 57(1): 16-23



## HALCOR® Plattensystem

Bei der Korrektur  
von Hallux valgus Deformitäten

# Hinweise zur Differenzialdiagnose entzündlicher und nicht entzündlicher Arthropathien

In der Differenzialdiagnose entzündlicher und nicht entzündlicher Arthropathien führen eine gezielte Anamneseerhebung und eine gründliche klinische Untersuchung in nahezu 70% der Fälle bereits zu einer Diagnose. Wesentliche Aufschlüsse lassen sich durch den Lokalbefund, das Verteilungsmuster der Arthritis (DIP, CM I, GGG), vorhandene extraartikuläre Symptome (Entese, Haut, Uveitis) und auch die Schmerzanamnese (Charakter, Dauer, Intensität, Beginn) erheben. Neben der serologischen Labordiagnostik hat vor allem die Punktatanalyse einen hohen Stellenwert. Typische radiologische Befunde sind dagegen meist erst nach längerer Krankheitsmanifestation detektierbar und helfen in frühen Fällen nicht unbedingt weiter. Die CPPD-Kristallarthropathie ist neben der Arthrose von peripheren und axialen Gelenken und der Arthritis urica eine typische entzündliche Gelenkerkrankung des geriatrischen Patienten, schmerzhaft, teilweise chronisch destruierend. Ihre unzureichende Diagnose kann eine Gefahr des Verlustes der Aktivitäten des täglichen Lebens gerade bei älteren Patienten bedeuten.

## Arthritis als unspezifisches Symptom

Die Arthritis ist ein häufiges und unspezifisches Symptom in der Praxis und kann bei einer Vielzahl von Erkrankungen auftreten (Abb. 1, Abb. 2). Für den Nicht-Rheumatologen herausfordernd ist es, die wenigen Patienten mit einer entzündlich-rheumatischen Erkrankung – Prävalenz für die klassische rheumatoide Arthritis (RA) ca. 0,8% – aus den vielen Patienten mit degenerativ oder myalgisch verursachten Beschwerden herauszufiltern und gegebenenfalls einer raschen, immunmodulatorisch wirksamen Therapie zuzuführen. Hierbei ist ganz wesentlich, das Verteilungsmuster in Form von Anzahl und Lokalisation der betroffenen Gelenke zu erfassen. Hilfreich ist weiterhin die Unterscheidung zwischen akuten und subakuten oder chronischen Verläufen (Tab. 1)<sup>1</sup>:

- Monarthritis (nur ein Gelenk befallen)
- Oligoarthritis (2–4 Gelenke befallen)
- Polyarthritis (>4 Gelenke befallen)

Auch sollte nach extraartikulären Symptomen wie Episkleritis, Skleritis, Rheumaknoten, Vaskulitis, Perikarditis, Pleuritis, Pneumonitis oder interstieller

Lungenfibrose gesucht werden, stehen diese doch nicht selten im Zusammenhang mit einer spezifisch entzündlichen Oligoarthritis. Weniger deutlich verhält sich dagegen die Unterscheidung bei Vorliegen einer Entesitis, denn auch der Arthroseprozess kann im Übergangsbereich von Sehne und Knochen beginnen. In klassischer Weise trifft diese Pathologie des enthesialen Ursprungs für die Polyarthrose zu.<sup>2</sup>

Weiterhin lassen sich durch eine zielgerichtete Anamnese des Schmerzrythmus und gründliche körperliche Untersuchung sehr häufig entzündliche von dege-

nerativen Erkrankungsmustern unterscheiden. Foudroyant („überwältigend und schnell“), innerhalb von Stunden einsetzende Gelenkschmerzen und -schwellungen sollten an eine Kristallarthritis (Chondrokalzinose), den Gichtanfall (Podagra/Gonagra), die akute Sarkoidose (das Löfgren-Syndrom) oder sogar an einen Gelenkinfekt denken lassen. Von diesem akuten Erkrankungsbeginn ist der subakute mit einem Krankheitsbeginn von Tagen zu unterscheiden. Dazu zählen der Morbus Reiter, einige Kollagenosen (z.B. systemischer Lupus erythematodes) und die juvenile Arthritis. Die akute Ar-

Polyarthritis (>4 Gelenke)	Oligoarthritis (2–4 Gelenke)	Monarthritis (1 Gelenk)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rheumatoide Arthritis</li> <li>• Psoriasisarthritis</li> <li>• (langjährige Gicht)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Psoriasisarthritis</li> <li>• reaktive Arthritis</li> <li>• Gichtarthritis</li> <li>• Lyme arthritis (Borreliose)</li> <li>• Morbus Whipple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gichtarthritis</li> <li>• Arthritis bei CED</li> <li>• Lyme arthritis (Borreliose)</li> <li>• reaktive Arthritis</li> <li>• septische Arthritis</li> <li>• Psoriasisarthritis</li> <li>• Morbus Whipple</li> <li>• villonodulöse Hyperplasie</li> </ul>

**Tab. 1:** Häufige Differenzialdiagnosen einer Arthritis, stratifiziert nach der Anzahl der befallenen Gelenke. Die Differenzialdiagnosen einer viele Gelenke betreffenden Erkrankung im Vergleich zu einer Oligoarthritis oder zu einer Monarthritis erscheinen eher begrenzt (nach Ehrenstein 2014)<sup>1</sup>

thritis unterscheidet sich von der chronischen Arthritis durch eine Erkrankungsdauer von maximal sechs Wochen. Hier sollten nicht nur genau die Anzahl und Lokalisation der betroffenen Gelenke bzw. Gelenkregionen erfragt und dokumentiert werden, sondern auch der zeitliche Verlauf (kontinuierlich vs. in Schüben, Tageszeit) der Symptome. Eine zentrale Rolle kommt hier der typischerweise bei entzündlichen Gelenkerkrankungen vorliegenden Morgensteifigkeit zu. Diese hält bei Patienten mit einer schon länger bestehenden, aber noch unbehandelten entzündlichen Gelenkerkrankung oft mehrere Stunden an. Im Vergleich hierzu berichten Patienten mit einer Arthrose zwar auch über eine sie belastende Morgensteifigkeit, die sich jedoch fast immer rasch bessert (<15min).

Bei Verdacht auf eine septische Arthritis sollte die Gelenkpunktion im Rahmen einer Notfallbehandlung sofort erfolgen. Gramgefärbte Ausstriche müssen bei Verdacht auf eine infektiöse Arthritis angefertigt werden.<sup>3</sup> Das Fehlen von Bakterien bei der Gramfärbung schließt eine septische Genese allerdings nicht aus. Umgekehrt verhält es sich für den mikroskopischen Nachweis von Kristallen. Eine hohe CPPD-Kristalldichte im Punktat ist sogar oft Ausdruck einer gleichzeitigen septi-

schen Arthritis. Weiterhin ist das Punktat unmittelbar auf die Höhe der Leukozytenzahl zu untersuchen. Die remissionsinduktive Therapie des Rheumatologen erschwert den Infektnachweis in der Synovialflüssigkeit, weil es unter dieser häufig zu keinem adäquaten infektassozierten Leukozytenanstieg kommt. Ein fester Grenzwert (Cut-off) lässt sich nicht definieren (Tab. 2).<sup>4</sup> Auch der serologische CRP-Marker ist häufig ohnehin bei der RA-Grunderkrankung erhöht. Nach begonnener ungezielter Antibiose verschlechtert sich die Sensitivität eines Keimnachweises sogar um mehr als ein Drittel.

Ein hämorrhagischer Erguss kann nach einem Trauma entstehen, wird aber auch bei einer villonodulären Synovialitis (Riesenzelltumor) gesehen. Ein trüber Erguss weist auf infektiöse und entzündliche Prozesse hin. Ein klarer Erguss findet sich dagegen als Reizerguss bei den verschiedenen Arthroseformen. Nicht immer erscheint ein infiziertes Gelenk klinisch mit den typischen Entzündungszeichen. Bei RA-Patienten unter Biologikatherapie können wir aus eigener Erfahrung über protrahierte und maskierte Verläufe (unterdrückte Immunantwort) berichten (Tab. 2, Abb. 3a) und empfehlen, bei der Erregerdiagnos-



Abb. 2: Akute Monoarthritis des rechten Kniegelenks, in diesem Fall durch eine Kristallarthritis verursacht

tik unbedingt auch an atypische Infektionen (z.B. Listerien, Mycobacterium avium oder M. marinum) zu denken (Abb. 3b). Solche Fälle zu erkennen und nicht als Biologika-refraktäre Synovialitis („rebellisches Gelenk“) fehlzudeuten und gegebenenfalls sogar noch mit Steroid-Infiltrationen zu „therapieren“, bedarf eines entsprechenden Erfahrungsschatzes. Kann bei Verdacht auf einen Gelenkinfekt trotz mehrerer Punktionen und Probengewinnung kein Keimnachweis erbracht werden, ist auch immer an eine Pilzinfektion oder auch an eine Tuberkulose zu denken.<sup>5</sup>

**Kalziumpyrophosphatdihydrat(CPPD)-Arthropathie**

Die wichtigste Differenzialdiagnose zu einer infektreaktiven Arthritis stellt die kristallinduzierte Synovialitis dar. Der unmittelbar im Labor durchzuführende mikroskopische Kristallnachweis des Punktates zeigt diese im polarisierten Licht schwach doppelbrechend mit plumper rhomboider Form. Kristalle, die aus der Knorpelmatrix ausbrechen und sich in den Gelenkraum freisetzen, werden von Granulozyten und Monozyten phagozytiert und führen zur Lyse der Plasmamembran sowie intrazellulär zur Aktivierung des Inflammasoms und konsekutiv der Caspase-1.<sup>6</sup> Die Aktivierung von Caspase-1 wiederum führt zur Freisetzung von Zytokinen wie Interleukin-1, Interleukin-18 und Tumor-Nekrose-Faktor alpha und über chemotaktische Eigenschaften dieser Zytokine zu einer akuten Entzündungsreaktion in Form einer akuten Arthritis. Diese erreicht innerhalb von 1–2 Tagen ein Ma-

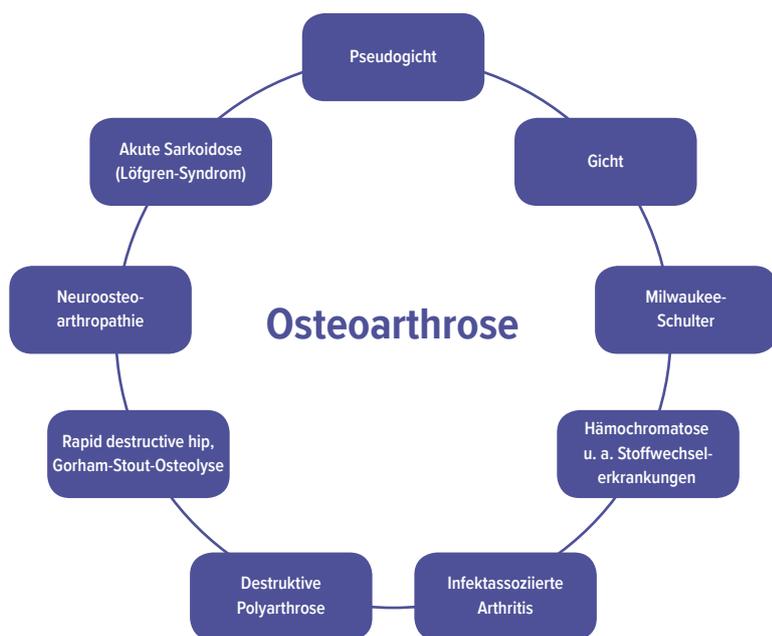


Abb. 1: Differenzialdiagnosen für eine Arthritis als unspezifisches Symptom

ximum und klingt nach 1–3 Wochen spontan ab.

Die Synoviaanalyse ist der Goldstandard zur Diagnostik einer CPPD-Arthropathie. Das Ergusspunkat ist oft gelblich-trüb oder milchig-weiß durch den hohen Zellgehalt oder die Kristallkonzentration. Typisch finden sich Leukozytenzahlen zwischen 2 000 und 10 000/mm<sup>3</sup> mit 90–100% Neutrophilen.

Die akute, durch CPP-Kristalle induzierte Arthritis ist beim geriatrischen Patienten die häufigste akute Arthritis mit einer Erstmanifestation im 6. und 7. Lebensjahrzehnt. Eine rasch fortschreitende Gelenkdestruktion bei einem geriatrischen Patienten sollte deshalb immer hinsichtlich einer CPPD-Kristallarthropathie abgeklärt werden. Der Befall der Fingergrundgelenke II und III führt dabei zu Schwierigkeiten in der Abgrenzung zur RA; die CPPD-Kristallarthropathie führt jedoch nicht zum Auftreten von Erosionen.

Vor allem bei älteren Frauen mit akutem entzündlichem Nackenschmerz sollte an das „crowned dens syndrome“<sup>47</sup> mit Ablagerungen von CPP-Kristallen im Bereich des Ligamentum transversum atlantis gedacht werden, das zusätzlich Kopfschmerzen, neurologische Defizite und eine Querschnittssymptomatik verursachen kann. Ablagerungen von CPP-Kristallen finden sich bei schweren Verlaufsformen der CPPD-Kristallarthropathie auch in Sehnen und Schleimbeuteln der oberen und unteren Extremitäten.<sup>8</sup> Periartikuläre Sehnenverkalkungen lokalisieren sich unter anderem an der Trizepssehne, der Quadrizepssehne und an der Achillessehne sowie in den Bursen. Diese kön-



**Abb. 3a:** Vermeintlich „rebellisches Gelenk“ eines 56-jährigen Schulleiters bei RF/ccP + RA unter b-DMARD (Etanercept); Schwellung betont über der distalen Handwurzel

Parameter	Sensitivität	Spezifität
Lc >50 000/μl	62%	92%
Lc >25 000/μl	77%	73%
>90% Granulozyten	73%	79%
Tiefe Glukose	51%	85%
LDH >250U/l	100%	51%

**Tab. 2:** Sensitivität und Spezifität der Laborbefunde in der Synovia (nach Margaretten et al 2007<sup>4</sup>)

	Fingerpolyarthrose	Psoriasisarthritis
Klinik	später derber Knoten (Heberden)	eher weiche Schwellung
Bildgebung	Enthesitis + Knochenödem	Enthesitis + Knochenödem
Entzündungsreaktion	+(+)	++(+)
Ausdehnung	auf Gelenk und Kollateralbänder beschränkt	Nagelbett, Daktylitis

**Tab. 3:** Differenzialdiagnose Fingerpolyarthrose und Psoriasisarthritis

nen sich akut entzünden und Enthesitiden, Tendinitiden und Bursitiden auslösen, die einen ähnlichen zeitlichen Verlauf wie die CPP-Kristall-assoziierten Arthritiden aufweisen. Sehr selten findet man periartikulär tumorartige Kalkablagerungen, die bis zu mehrere Zentimeter im Durchmesser haben und zu ossären Destruktionen führen können.

### Akute Gichtarthritis

Die Arthritis urica manifestiert sich typischerweise durch einen foudroyanten Verlauf mit einem Entzündungsmaximum innerhalb von 24 Stunden. Dieser ist selten polyartikulär; bevorzugt betroffen sind das

Großzehengrundgelenk (Podagra) in bis zu 60% der Fälle, das obere Sprunggelenk in 12%, das Kniegelenk in 10%, das Handgelenk mit 8% Häufigkeit oder die Finger- bzw. Zehengelenke in 6%. Dabei ist der Harnsäurespiegel nur als Marker des Risikos zu betrachten und im Anfall oft sogar niedrig. Trotzdem steigt die Prävalenz der akuten Gicht mit der Höhe der Harnsäure im Serum: Prävalenz 0,9 bei 7–7,9mg/dl (420–470μmol/l), 4,1 bei 8–8,9mg/dl (480–530μmol/l) und sogar 49 bei >9mg/dl (>540μmol/l). Die Kristallbildung und Ausfällung ist abhängig von Konzentration, pH, Temperatur sowie inhibierenden und fördernden (medikamentösen) Substanzen der Kristallbildung.<sup>9</sup> Pathophysiologisch adhären Proteine an Uratkristallen mit nachfolgender Phagozytose derselben und Freisetzung proinflammatorischer Zytokine, lysosomaler Enzyme, Prostaglandinen und Sauerstoffradikalen. Die Gelenkpunktion ist ein wesentlicher diagnostischer Schritt. Die mikrobiologische Punktatuntersuchung ist abakteriell, aber in der Synoviaanalyse mit Zellzahl, Differenzialzellbild und Untersuchung im polarisierten Licht finden sich die pathognomonischen nadelförmigen, doppelbrechenden Uratkristalle, z.T. auch intrazellulär. „If in doubt think of gout!“<sup>10</sup> – dieser Grundsatz sollte insbesondere wegen der erheblichen Schmerzen im betroffenen Gelenk bei suffizienten medikamentösen Beeinflussungs-



**Abb. 3b:** Intraoperativer Befund mit infiltrativer Tenosynovialitis. Kultureller Nachweis von Mycobacterium marinum. Anamnestisch im Rahmen der Pflege des schuleigenen Aquariums wohl Bagatellverletzung der Hand



**Abb. 4:** Radiologische Veränderungen bei tophöser Gicht: paraartikuläre Usuren mit abgehobenem Knochensporn, große Stanzdefekte bei erhaltenem Gelenkspalt. Auch fehlt die RA-typische periartikuläre Osteoporose



**Abb. 5:** Destruierende Form einer Fingerpolyarthrose (Bourchard und Heberden) mit zentraler, an eine Erosion erinnernde Läsion im DIP-III-Gelenk. Die für die Psoriasisarthritis typischen osteolytischen bzw. proliferativen Veränderungen fehlen

möglichkeiten nicht unterschätzt werden. Kardinalzeichen wie Tophi sind dagegen erst nach Krankheitsverläufen von bis zu 10 Jahren im Rahmen der chronischen Gicht zu erwarten und nicht unbedingt nach dem ersten Anfall nachweisbar. Dies betrifft auch die typischen radiologischen Veränderungen bis hin zur Hellebardenform des Metatarsale I (Abb. 4).<sup>11, 12</sup>

### Reaktive Arthritis

Kommt es innerhalb von 1–6 Wochen nach einer gastrointestinalen oder urogenitalen Infektion (bevorzugte Klinik: Urethritis/Diarrhö/Konjunktivitis, Aphten) zu einer akuten Mon- oder asymmetrischen Oligoarthritis mit Bevorzugung der unteren Extremität, ist an eine reaktive Arthritis zu denken. Patienten mit anderen Ursachen für eine Mon- oder Oligoarthritis, wie z.B. einer Spondyloarthritis, Kristallarthropathie, Lyme Arthritis und/oder einer durch Streptokokken bedingten Arthritis, sollten ausgeschlossen werden.<sup>13</sup> Auch kann der Lokalbefund einer septischen Arthritis entsprechen. Die Patienten zeigen allerdings selten systemische Infektzeichen. Durch immunhistochemische

Nachweismethoden oder Immunfluoreszenz können Erregerantigene in der Synovialis oder Gelenkflüssigkeit nachgewiesen werden.

Hintergrund dieser Erkrankung ist eine T-Zell-vermittelte Immunantwort. In ca. 90% der Fälle liegt eine genetische Prädisposition zum HLA-B27 vor, weshalb die reaktiven Arthritiden auch den Spondylarthropathien zugeordnet werden. Dennoch erfordert die Diagnose der reaktiven Arthritis nicht den Nachweis des HLA-B27 oder extraartikulärer Manifestationen des Reiter-Syndroms (Konjunktivitis, Iritis, Hautläsionen, nicht infektiöse Urethritis, kardiale oder neurologische Symptome)



**Abb. 6:** Distale Nagelonycholyse (sogenannter Ölfleck) bei einer Patientin mit Psoriasisarthritis<sup>20</sup>

oder typischer Symptome der Spondyloarthritiden (entzündlicher Rückenschmerz, wechselnder Gefäßschmerz, Enthesitis, Iritis). Allerdings sollten diese, falls vorhanden, aufgezeichnet werden. Der Ausschluss einer anderen Ursache der Arthritis ist hier der entscheidende Weg zur Diagnose. Serologische Testmethoden bieten nur bei signifikanten Titerveränderungen eine Hilfestellung, da die Prävalenz der Erregerantikörper sehr hoch ist. Eine negative oder isolierte IgM-Serologie bei seit länger als 8 Wochen bestehender Symptomatik spricht gegen eine reaktive Arthritis. In Abhängigkeit von der Primärerkrankung findet man bei urogenitalen Infektionen als Erreger Chlamydia trachomatis oder Gonokokken, bei Enteritiden Yersinia spp., Salmonella spp., Campylobacter jejuni, Shigellen, nach Tonsillitis Streptokokken der Gruppe A und nach Zeckenstich und Erythema migrans Borrelia burgdorferi. Am sichersten ist der direkte Erregernachweis (Urethralabstrich). Die Spezifität von PCR-Untersuchungen zur Erreger-DNA erhöht sich, wenn anstelle eines Punkttates eine Synovialbiopsie herangezogen wird.<sup>14</sup>

### Destruierende Arthrose oder Psoriasisarthritis?

Nicht selten gibt es differenzialdiagnostische Probleme bei der Abgrenzung der Psoriasisarthritis (PsA) von der Fingerpolyarthrose, besonders bei einer (anfangs häufigen) mon- oder oligoartikulären Manifestation.<sup>15, 16</sup> Die Arthrose ist gekennzeichnet durch Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerose, teilweise auch subchondrale Zysten und Randzackenbildungen. Bei der erosiven (besser: destruktiven) Polyarthrose kommen „Erosionen“ dazu, die meist im zentralen Gelenkabschnitt beginnen. Hierin liegt auch



**Abb. 7:** Multiple Tophi bei chronischer Gicht

ein Unterscheidungsmerkmal zu den erosiven Verläufen einer RA.<sup>17</sup> Der früher verwendete Begriff einer Pfropfarthritis lässt sich in diesem Zusammenhang nicht aufrechterhalten, weil ein gemeinsamer ursächlicher Zusammenhang beider Erkrankungen nicht wahrscheinlich ist. Im Kontext zur PsA fehlen dagegen die typischen osteolytischen bzw. proliferativen Veränderungen. Gelenkfernere An- und Abbauvorgänge im Knochenschaft kommen nicht vor, ebenso wenig Akroosteolyse. Auch Ankylosen sind extrem selten. Im späteren Verlauf lässt sich das Befallmuster der Polyarthrose (Fingerend- und -mittelgelenke, Daumensattelgelenk, Großzehengrundgelenk) meist eindeutig vom oben beschriebenen Befallmuster der PsA unterscheiden (Abb. 5, Tab. 3).<sup>18, 19</sup>

### Erscheinungsform Haut

Viele Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis führen zu typischen Hautveränderungen, die bei der Diagnostik sehr hilfreich sein können. Diese Veränderungen können im Rahmen der klinischen Untersuchung relativ einfach erhoben werden, sodass sich der Untersuchungsgang nicht nur auf die Gelenke beschränken sollte.

Die PsA kann mit den bekannten klassischen Nagelveränderungen einhergehen. Der sogenannte Ölfleck entspricht einer distalen Onycholyse und ist ein Prädiktor für die DIP-Arthritis (Abb. 6). Gichttophi sind subkutane, periartikulär gelegene harte Knoten. Sie können ulzerieren und sollten nicht mit der Calcinosis cutis im Rahmen eines CREST-Syndroms (Calcinosis cutis, Raynaud-Syndrom, Ösophagusbeteiligung, Sklerodaktylie, Teleangiectasie) verwechselt werden. Bei der Calcinosis cutis lagert sich Kalziumphosphat mit Bildung von Kalksalzkristallen in Korium oder Subkutis ab. Es entstehen dabei harte hautfarbene oder weißliche Papeln und

Plaques, die die Epidermis durchbrechen können. Die Herde können fokal oder verstreut, mit oder ohne Symptomatik auftreten. Rhagaden im Bereich der Fingerbeeren sind ein ernster Hinweis für mögliche periphere Minderperfusionen, z.B. bei Vaskulitiden, die durchaus auch in Verbindung mit einer RA auftreten können. Ebenso wie bei der tophösen Gicht (Abb. 7) setzt auch das Entstehen von Rheumaknoten im Rahmen der RA einen längeren Krankheitsverlauf voraus und steht insofern nicht im Fokus der Differenzialdiagnose von Erstmanifestationen akuter Arthritiden. ■

Interessenkonflikt:

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Erstmals veröffentlicht in: arthritis + rheuma 2016; 36: 151-159, mit freundlicher Genehmigung des Schattauer-Verlages

*Autor:*

**Dr. Ingo Arnold**

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie,  
operative Rheumatologie und  
Wiederherstellungschirurgie,  
Rotes Kreuz Krankenhaus Bremen  
E-Mail: Arnold.I@Roteskreuzkrankenhaus.de

*Ärztlicher Fortbildungsanbieter:*

Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und  
orthopädische Chirurgie (ÖGO)

*Lecture Board:*

Prof. Dr. **Axel Wanivenhaus**, Facharzt für  
Orthopädie und Orthopädische Chirurgie,  
Additivfach Rheumatologie, Wien  
Prof. Dr. **Ronald Dorotka**, Facharzt für  
Orthopädie, Orthopädische Chirurgie und Sport-  
orthopädie, Zusatzfach Rheumaorthopädie, Wien;  
Präsident des Berufsverbandes Österreichischer  
Fachärzte für Orthopädie und orthopädische  
Chirurgie (BVdO)

■0421◆

### Literatur:

- 1 Ehrenstein B: Der Allgemeinarzt 2014; 36(8): 14-19
- 2 McGonagle D, Tan AL: The enthesitis in psoriatic arthritis. Clin Exp Rheumatol 2015; 33(5 Suppl 93): S36-S39
- 3 Arnold I, Andresen J: Notfälle in der Rheumatologie. Die Sicht des internistischen und orthopädischen Rheumatologen. Akt Rheumatol 2010; 35(1): 61-75
- 4 Margaretten ME et al: Does this adult patient have septic arthritis? JAMA 2007; 297(13): 1478-1488
- 5 Jaume Riera J et al: Septic arthritis caused by Mycobacterium marinum. Arch Orthop Trauma Surg 2016; 136(1): 131-134
- 6 Hermann J: Chondrocalcinose – eine vergessene Erkrankung des geriatrischen Patienten. <https://www.arztakademie.at/fileadmin/template/>
- 7 Unlu Z et al: An idiopathic case of calcium pyrophosphate dihydrate crystal deposition disease with crowned dens syndrome in a young patient. Southern Medical Journal 2009; 102(9): 949-951
- 8 Falsetti P et al: Ultrasonographic study of Achilles tendon and plantar fascia in chondrocalcinosis. J Rheumatol 2004; 31: 2242-2250
- 9 Köhler L et al: Diagnose und Therapie der Gicht: Vermeidung von Exazerbationen. Dtsch Arztebl 2004; 101(21): A-1519
- 10 Scott JT: Long-term management of gout and hyperuricaemia. BMJ 1980; 241: 1141
- 11 Sivera F et al: Gout mimicking rheumatoid arthritis. Semin Arthritis Rheum 2016; 45(6): e28
- 12 Bevis M et al: The association between gout and radiographic hand, knee and foot osteoarthritis: a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord 2016; 17(1): 169
- 13 Kuipers JG et al: Kriterien für die Klassifikation, Diagnose, Aktivität und Prognose rheumatologischer Erkrankungen. In: Medal Rheumatologie. Wiskom, 2006; 65
- 14 Sieper J, Braun J: Problems and advances in the diagnosis of reactive arthritis. J Rheumatol 1999; 26(6): 1222-1224
- 15 McGonagle D et al: Differentiation between osteoarthritis and psoriatic arthritis: implications for pathogenesis and treatment in the biologic therapy era. Rheumatology (Oxford) 2015; 54(1): 29-38
- 16 Meersseman P et al: Clinical and radiological factors associated with erosive radiographic progression in hand osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 2015; 23(12): 2129-2133
- 17 Wassenberg S: Radiographic scoring methods in psoriatic arthritis. Clin Exp Rheumatol 2015; 33(5 Suppl 93): S55-S59
- 18 McHugh NJ: Early Psoriatic Arthritis. Rheum Dis Clin North Am 2015; 41(4): 615-622
- 19 Verbruggen G, Veys EM: Erosive and non-erosive hand osteoarthritis. Use and limitations of two scoring systems. Osteoarthritis Cartilage 2000; 8(Suppl A): S45-S54
- 20 Love TJ et al: Small joint involvement in psoriatic arthritis is associated with onycholysis: the Reykjavik Psoriatic Arthritis Study. Scand J Rheumatol 2010; 39(4): 299-302

## So machen Sie mit

Den Fragebogen zu diesem Artikel finden Sie online unter [www.med-diplom.at](http://www.med-diplom.at) oder mithilfe dieses QR-Codes. Für die richtige Beantwortung der Fragen werden **2 DFP-Fachpunkte** angerechnet.



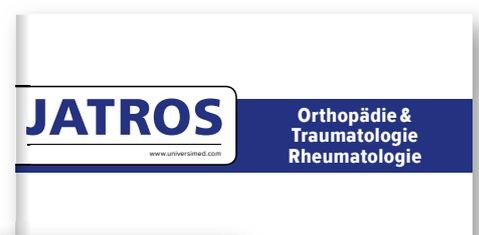


# Alle relevanten Inhalte in einem Heft.

Ihre Zeit ist kostbar! Darum selektieren unsere erfahrenen Redakteure gemeinsam mit ÖGO und ÖGU alle relevanten Informationen aus der internationalen Welt der Medizin und fassen sie in diesem Heft für Sie zusammen. Inklusiv umfassender Kongress-Berichterstattung, vor Ort recherchiert.

Im JATROS Journal und auf [www.universimed.com](http://www.universimed.com)

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS



**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 91**

Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen, Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung, Enbrel 25 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen: Eine Durchstechflasche enthält 10 mg Etanercept. Die gebrauchsfertige Lösung enthält 10 mg Etanercept pro ml. Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung: Eine Durchstechflasche enthält 25 mg Etanercept. Enbrel 25 mg/50 mg Injektionslösung in Fertigspritze: Jede Fertigspritze enthält 25 mg/50 mg Etanercept. Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Jeder Fertigpen enthält 50 mg Etanercept. Etanercept ist ein humanes Tumornekrosefaktor-Rezeptor-p75-Fc-Fusionsprotein, das durch rekombinante DNA-Technologie über Genexpression aus der Eierstockzelllinie des Chinesischen Hamsters (CHO) gewonnen wird. Etanercept ist ein Dimer eines chimären Proteins, das durch Verschmelzung der extrazellulären Ligandenbindungsdomäne des humanen Tumornekrosefaktor-Rezeptor-2 (TNFR2/p75) mit der Fc-Domäne des humanen IgG1 gentechnisch hergestellt wird. Diese Fc-Komponente enthält die Scharnier-, CH2- und CH3-Regionen, nicht aber die CH1-Region des IgG1. Etanercept besteht aus 934 Aminosäuren und hat ein Molekulargewicht von ca. 150 Kilodalton. Die spezifische Aktivität von Etanercept beträgt 1,7 x 10<sup>6</sup> Einheiten/mg. Liste der sonstigen Bestandteile: Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen, Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung: Pulver: Mannitol (E 421), Sacrose und Trometamol. Lösungsmittel: Wasser für Injektionszwecke. Enbrel 25 mg/50 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Sacrose, Natriumchlorid, Argininhydrochlorid, Natriumdihydrogenphosphat-Dihydrat, Natriummonohydrogenphosphat-Dihydrat, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen: Juvenile idiopathische Arthritis: Behandlung der Polyarthrit (Rheumafaktor-positiv oder -negativ) und der erweiterten (extended) Oligoarthrit bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 2 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica) bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Enthesitis-assoziierten Arthritis bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine konventionelle Therapie angesprochen haben oder eine konventionelle Therapie nicht vertragen. Enbrel wurde nicht bei Kindern unter 2 Jahren untersucht. Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen: Behandlung der chronischen schweren Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 6 Jahren, die unzureichend auf eine andere systemische Therapie oder Lichttherapie angesprochen haben oder sie nicht vertragen. Enbrel 25 mg/50 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Rheumatoide Arthritis: Enbrel ist in Kombination mit Methotrexat zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven rheumatoiden Arthritis bei Erwachsenen indiziert, wenn das Ansprechen auf Basistherapeutika, einschließlich Methotrexat (sofern nicht kontraindiziert), unzureichend ist. Enbrel kann im Falle einer Unverträglichkeit gegenüber Methotrexat oder wenn eine Fortsetzung der Behandlung mit Methotrexat nicht möglich ist, als Monotherapie angewendet werden. Enbrel ist ebenfalls indiziert zur Behandlung der schweren, aktiven und progressiven rheumatoiden Arthritis bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind. Enbrel reduziert als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Gelenkschädigungen und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. Juvenile idiopathische Arthritis: Behandlung der Polyarthrit (Rheumafaktor-positiv oder -negativ) und der erweiterten (extended) Oligoarthrit bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 2 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica) bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Enthesitis-assoziierten Arthritis bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine konventionelle Therapie angesprochen haben oder eine konventionelle Therapie nicht vertragen. Enbrel wurde nicht bei Kindern unter 2 Jahren untersucht. Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica): Behandlung der aktiven und progressiven Psoriasis-Arthritis bei Erwachsenen, wenn das Ansprechen auf eine vorhergehende Basistherapie unzureichend ist. Enbrel verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit bei Patienten mit Psoriasis-Arthritis und reduziert das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Schädigungen der peripheren Gelenke bei Patienten mit polyartikulären symmetrischen Subtypen der Erkrankung. Axiale Spondyloarthritis, Morbus Bechterew (ankylosierende Spondylitis [AS]); Behandlung des schweren aktiven Morbus Bechterew bei Erwachsenen, die unzureichend auf eine konventionelle Behandlung angesprochen haben. Nicht-röntgenologische axiale Spondyloarthritis: Behandlung Erwachsener mit schwerer nicht-röntgenologischer axialer Spondyloarthritis, mit objektiven, durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/oder Magnetresonanztomographie (MRT) nachgewiesenen Anzeichen einer Entzündung, die unzureichend auf eine Behandlung mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSARs) angesprochen haben. Plaque-Psoriasis: Behandlung Erwachsener mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die auf eine andere systemische Therapie wie Ciclosporin, Methotrexat oder Psoralen und UVA-Licht (PUVA) nicht angesprochen haben oder bei denen eine Kontraindikation oder Unverträglichkeit einer solchen Therapie vorliegt (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen: Behandlung der chronischen schweren Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 6 Jahren, die unzureichend auf eine andere systemische Therapie oder Lichttherapie angesprochen haben oder sie nicht vertragen. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. Sepsis oder Risiko einer Sepsis. Eine Behandlung mit Enbrel sollte bei Patienten mit aktiven Infektionen, einschließlich chronischer oder lokalisierter Infektionen, nicht begonnen werden. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Tumornekrosefaktor-alpha (TNF- $\alpha$ )-Inhibitoren, ATC-Code: L04AB01. Inhaber der Zulassung: Pfizer Limited, Ramsgate Road, Sandwich, Kent CT13 9NJ, Vereinigtes Königreich. Stand der Information: 04/2016. Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 93**

RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung, RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Jeder ml des Konzentrats enthält 20 mg Tocilizumab\*. Jede Durchstechflasche enthält 80 mg Tocilizumab\* in 4 ml (20 mg/ml). Jede Durchstechflasche enthält 200 mg Tocilizumab\* in 10 ml (20 mg/ml). Jede Durchstechflasche enthält 400 mg Tocilizumab\* in 20 ml (20 mg/ml). \*humanisierter monoklonaler IgG1-Antikörper gegen den humanen Interleukin-6 (IL-6)-Rezeptor produziert mit rekombinanter DNA-Technologie in Ovarialzellen des chinesischen Hamsters. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Jede 80 mg Durchstechflasche enthält 0,10 mmol (2,21 mg) Natrium. Jede 200 mg Durchstechflasche enthält 0,20 mmol (4,43 mg) Natrium. Jede 400 mg Durchstechflasche enthält 0,39 mmol (8,85 mg) Natrium. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: Jede Fertigspritze enthält 162 mg Tocilizumab in 0,9 ml. Tocilizumab ist ein rekombinanter, humanisierter, antihumaner monoklonaler Antikörper der Immunglobulin-Subklasse G1 (IgG1), der gegen lösliche und membrangebundene Interleukin-6-Rezeptoren gerichtet ist. Anwendungsgebiete: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: RoActemra ist, in Kombination mit Methotrexat (MTX), indiziert für: - die Behandlung der schweren, aktiven und progressiven rheumatoiden Arthritis (RA) bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind. - die Behandlung erwachsener Patienten mit mäßiger bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis, die unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) oder Tumornekrosefaktor (TNF)-Inhibitoren angesprochen oder diese nicht vertragen haben. RoActemra kann bei diesen Patienten als Monotherapie verabreicht werden, falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Fortsetzung der Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint. RoActemra vermindert in Kombination mit Methotrexat das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Gelenkschädigungen und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. RoActemra ist zur Behandlung von Patienten im Alter von 2 Jahren und älter mit aktiver systemischer juveniler idiopathischer Arthritis (sJIA) angezeigt, die nur unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit nicht steroidalen Antiphlogistika (NSAs) und systemischen Corticosteroiden angesprochen haben. RoActemra kann (falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint) als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat verabreicht werden. RoActemra ist in Kombination mit Methotrexat (MTX) zur Behandlung von Patienten im Alter von 2 Jahren und älter mit polyartikulärer juveniler idiopathischer Arthritis (pJIA; Rheumafaktor-positiv oder negativ und erweiterte Oligoarthrit) angezeigt, die nur unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit MTX angesprochen haben. RoActemra kann als Monotherapie verabreicht werden, falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Fortsetzung der Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: RoActemra ist, in Kombination mit Methotrexat (MTX), indiziert für: die Behandlung der schweren, aktiven und progressiven rheumatoiden Arthritis (RA) bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind.; die Behandlung erwachsener Patienten mit mäßiger bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis (RA), die unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) oder Tumornekrosefaktor (TNF)-Inhibitoren angesprochen oder diese nicht vertragen haben. RoActemra kann bei diesen Patienten als Monotherapie verabreicht werden, falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Fortsetzung der Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint. RoActemra vermindert in Kombination mit Methotrexat das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Gelenkschädigungen und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. Gegenanzeigen: - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. - Aktive, schwere Infektionen (siehe veröffentlichte Fachinformation Abschnitt 4.4 „Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung“). Liste der sonstigen Bestandteile: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Sacrose, Polysorbit 80, Dinatriumhydrogenphosphat 12 H<sub>2</sub>O, Natriumdihydrogenphosphat-Dihydrat, Wasser für Injektionszwecke. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: L-Histidin, L-Histidinmonohydrochlorid-Monohydrat, L-Arginin, L-Argininhydrochlorid, L-Methionin, Polysorbit 80, Wasser für Injektionszwecke. Inhaber der Zulassung: Roche Registration Limited, 6 Falcon Way, Shire Park, Welwyn Garden City, AL7 1TW, Vereinigtes Königreich. Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC07. Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen sowie Informationen zu Schwangerschaft und Stillzeit und zu Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. Juli 2016

**Fachkurzinformation zu Artikel auf Seite 94–95**

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8. der Fachinformation. 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: Olumiant 4 (2) mg Filmtabletten. 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG: Jede Filmtablette enthält 4 (2) mg Baricitinib. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1 der Fachinformation. 4.1 Anwendungsgebiete: Olumiant ist angezeigt zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Olumiant kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat eingesetzt werden. 4.3 Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation). 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile: Tablettenkern, Mikrokristalline Cellulose, Croscarmellose-Natrium, Magnesiumstearat (Ph.Eur.), Mannitol (Ph.Eur.), Filmüberzug: Eisen(III)-oxid (E172), Phospholipide aus Sojabohnen (E322), Macrogol, Poly(vinylalkohol), Talkum, Titandioxid (E171). 7. INHABER DER ZULASSUNG: Eii Lilly Nederland B.V., Papendorpseweg 83, 3528 BJ Utrecht, Niederlande. NR, Apothekenpflichtig. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Stand: Februar 2017

# Akutes rheumatisches Fieber – ein Update\*

Mit der Revision der Jones-Kriterien durch die AHA 2015 wird erstmals dem weltweit unterschiedlichen Risiko der Erkrankung an einem rheumatischem Fieber durch Bildung von individuellen Risikogruppen Rechnung getragen. Um eine Herzbeteiligung sicher ausschließen zu können, findet die Echokardiografie Einzug in das empfohlene Diagnoseprogramm. Weitere Änderungen ergeben sich für die Diagnose derjenigen Kinder, die in die Gruppen mit mittlerem oder höherem Risiko eingeteilt werden.

**D**as akute rheumatische Fieber (ARF) ist eine immunvermittelte Folgeerkrankung nach stattgehabter Infektion des Nasen-Rachen-Raums durch  $\beta$ -hämolyisierende Streptokokken (Gruppe A). Die seit 1944 verwendeten Diagnosekriterien wurden zuletzt 1992 revidiert und 2000<sup>1</sup> bestätigt. Eine erneute Revision erfolgte 2015 durch ein Gremium der American Heart Association.<sup>2</sup> Die aktualisierte deutsche Leitlinie, die gemeinsam von den Gesellschaften für pädiatrische Kardiologie und Kinder- und Jugendrheumatologie herausgegeben wird, liegt zur Konsentierung vor.

Wir geben in diesem Artikel einen Überblick über die revidierten Jones-Kriterien und stellen die Änderungen der aktualisierten Leitlinie vor.

Die Revision der Jones-Kriterien umfasst im Wesentlichen

- eine Einteilung in Risikogruppen,
- Änderungen der Diagnostik der subklinischen Karditis,
- Modifikationen der Minor-Kriterien,
- Erweiterungen der Diagnosekriterien eines Rezidivs.

## Inzidenz des akuten rheumatischen Fiebers

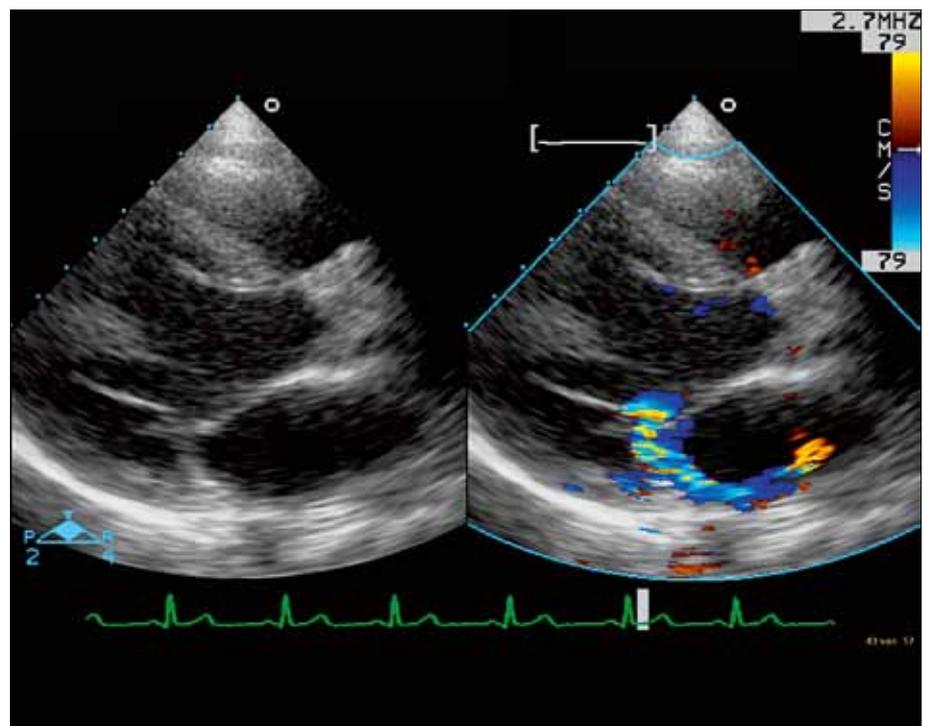
Weltweit bestehen große Unterschiede der Inzidenz des ARF: Sie schwankt zwischen <1 bis 153–380/100.000 Kinder im Alter zwischen 5 und 14 Jahren.<sup>3</sup> Verschiedene Faktoren sind für diese extremen Unterschiede identifiziert worden, u.a. der sozioökonomische Status, geneti-

sche Einflüsse, regionale Herkunft, Unterschiede in der medizinischen Versorgung und dem Zugang zu Antibiotika und andere Faktoren. Dabei ist eine Abnahme der Inzidenz des ARF und der Prävalenz der rheumatischen Herzerkrankung in Europa, Nordamerika und weiteren hoch entwickelten Ländern zu verzeichnen. Hohe Inzidenzen herrschen vor allem in bestimmten Regionen Asiens, des mittleren Ostens sowie Australiens und/oder in Ländern mit niedrigem und mittlerem Ein-

kommen vor. Aber auch bei einzelnen Subpopulationen (z.B. Ureinwohner Neuseelands und Australiens) herrscht eine höhere Inzidenz als bei der übrigen Bevölkerung des Landes.

## Risikogruppen

Die weltweit unterschiedlichen Inzidenzen und die Prävalenz der rheumatischen Herzerkrankung führen in der aktuellen Revision der Jones-Kriterien zur



**Abb. 1:** Mitralklappeninsuffizienz blau kodiert, lange Achse; die Echokardiografie als ergänzende Methode zur Diagnose einer subklinischen Karditis hat nun auch Eingang in die Empfehlungen der AHA gefunden

Einschätzung des individuellen Risikos, an einem rheumatischen Fieber zu erkranken. Es werden dabei zwei Risikogruppen gebildet: mit niedrigem oder moderatem/hohem individuellen Risiko. Diskriminiert wird bei einer Inzidenz des ARF <2/100.000 Schulkinder (5–14 Jahre) und einer altersunabhängigen Prävalenz der rheumatischen Herzerkrankung ≤1/1.000.

**Jones-Kriterien**

Bei der bisherigen Definition des ARF (Vorliegen von mindestens zwei Hauptkriterien oder einem Haupt- und zwei Nebenkriterien) hat sich keine Veränderung ergeben. Weiterhin sind somit Arthritis, Karditis, Chorea minor, subkutane Knötchen und ein Erythema marginatum Hauptkriterien. Nebenkriterien sind eine Erhöhung der Entzündungsparameter (BSG und/oder CRP), Fieber, Arthralgie und EKG-Veränderungen (Verlängerung der PQ-Zeit). Der Nachweis einer vorausgegangenen Streptokokkeninfektion ist mit Ausnahme der isoliert auftretenden Chorea in jedem Fall erforderlich.

**Nebenkriterien**

Streptokokkennachweis

Goldstandard ist der positive kulturelle Nachweis aus einem Rachenabstrich. Positive Antikörpernachweise (ein Anstieg ist 7 bis 14 Tage nach der Infektion zu erwarten) und Antigennachweise sind sichere Nachweismethoden. Ein negativer Antigentest schließt aufgrund der z.T. niedrigen Testsensitivität von 70–90% hingegen eine Streptokokkeninfektion nicht sicher aus.

**Laborparameter**

An weiteren Laborparametern sind die Entzündungswerte (CRP und BSG) essenziell, da sie als Minor-Kriterium fungieren.

**Major-Kriterien**

Arthritis

Auch in der aktuellen Revision der Jones-Kriterien gilt weiterhin ausschließlich die klinische Diagnose der Arthritis als ausreichend. Neuere Methoden, wie die Arthrosonografie, finden auch in der aktuellen revidierten Fassung der AHA keine Berücksichtigung. In der deutschen Leitlinie wird diese Untersuchungsmetho-

	Mitralinsuffizienz	Aorteninsuffizienz
<b>Jetlänge</b>	≥2cm (mind. in einer Ebene)	≥1cm (mind. in einer Ebene)
<b>max. Geschwindigkeit</b>	≥3m/s	≥3m/s
	pansystolischer Jet mit guter Hüllkurve	pandiasistolischer Jet mit guter Hüllkurve
Darstellung in zwei Ebenen		

Tab. 1: Doppler-Kriterien bei Valvulitis des rheumatischen Fiebers

	Alter ≤20 Jahren – entweder A, B, C oder D	Alter >20 Jahre – entweder A, B, C oder D	Borderline rheumatische Herzerkrankung
<b>A</b>	pathologische Mitralinsuffizienz	pathologische Mitralinsuffizienz und mindestens zwei morphologische Merkmale einer RHE der Mitralklappe	mindestens zwei morphologische Merkmale einer RHE der Mitralklappe ohne pathologische Mitralinsuffizienz oder -stenose
<b>B</b>	Mitralstenosengradient ≥4mmHg	Mitralstenosengradient ≥4mmHg	pathologische Mitralinsuffizienz
<b>C</b>	pathologische Aorteninsuffizienz und mindestens zwei morphologische Merkmale einer RHE der Aortenklappe	pathologische Aorteninsuffizienz und mindestens zwei morphologische Merkmale einer RHE der Aortenklappe nur bis zum 35. Lebensjahr	pathologische Aorteninsuffizienz
<b>D</b>	Borderline-Befund von Aorten- und Mitralklappe	pathologische Aorteninsuffizienz und mindestens zwei morphologische Auffälligkeiten einer RHE der Mitralklappe	

Tab. 2: Kriterien der World Heart Federation für die echokardiografische Diagnose einer rheumatischen Herzerkrankung (RHE)

de seit 2012 als hilfreich v.a. in der differenzialdiagnostischen Abklärung der Poststreptokokkenarthritis empfohlen.

**Karditis**

Klinische Zeichen sind die Geräuschphänomene der Valvulitis: das Systolikum der Mitralinsuffizienz und das Diastolikum der Aorteninsuffizienz. Ausdruck der Myo-/Perikarditis sind Perikardreiben, Tachykardie, Arrhythmien, Galopprrhythmus und als allgemeines Krankheitszeichen eine verminderte Belastbarkeit. EKG-Veränderungen sind eine Verlängerung der PQ-Zeit, Tachykardien und Erregungsrückbildungsstörungen.

Die Echokardiografie (Abb. 1), in der AWMF-Leitlinie bereits seit 2012 als ergänzende Methode zur Diagnose einer subklinischen Karditis (basierend auf den 2012 von der World Heart Federation veröffentlichten Diagnosekriterien<sup>4</sup>) empfohlen, fand mit der vorliegenden Revision

nun auch Eingang in die Empfehlungen der AHA. Empfehlungen zur Durchführung dieser Untersuchungsmethode sowohl im B-Bild als auch Doppler-Modus werden sowohl bei bestätigter als auch vermuteter Karditis und mehrfach zur Einschätzung des Krankheitsverlaufs ausgesprochen. Auch bei initial unauffälligem Befund ist eine Wiederholung sinnvoll, da sich die rheumatische Herzerkrankung erst im Krankheitsverlauf herausbilden kann. Bei unauffälliger Echokardiografie soll die Diagnose Karditis, auch bei nachweisbarem Herzgeräusch, verlassen werden, um eine zu häufige Fehldiagnose zu vermeiden. Die wesentlichen echokardiografischen Kriterien der Valvulitis sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführt.<sup>4</sup>

**Chorea minor**

Kennzeichen sind unkoordinierte Bewegungen der Extremitäten oder des Stammes, arrhythmisch zuckend, oft von einer

Muskelschwäche begleitet. Die Dauer kann wenige Wochen bis Jahre betragen; andere Ursachen der Chorea sind sorgfältig auszuschließen. Infolge der oft sehr späten Manifestation ist der Nachweis einer vorausgegangenen Streptokokkeninfektion schwierig oder nicht mehr möglich.

#### Subkutane Knötchen

Sie sind derb und schmerzlos, streckenbetont oft im Bereich der Ellenbogen, Handgelenke, Knie, Knöchel, aber auch im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule<sup>2</sup> auftretend und für einen Zeitraum bis zu 4 Wochen nachweisbar.

Population mit niedrigem individuellem Risiko	Population mit mittlerem/hohem individuellem Risiko
<b>Major-Kriterien</b>	
Polyarthritis	Mon- oder Polyarthritis/Polyarthralgie
Karditis, klinisch oder subklinisch	Karditis, klinisch oder subklinisch
Chorea	Chorea
Erythema marginatum	Erythema marginatum
subkutane Knoten	subkutane Knoten
<b>Minor-Kriterien</b>	
Polyarthralgie	Monarthralgie
Fieber 38,5° C	Fieber 38,0° C
BSG 60mm/h ± CRP 30mg/l	BSG 30mm/h ± CRP 30mg/l
verlängertes PQ-Intervall, außer Karditis ist Hauptkriterium	verlängertes PQ-Intervall, außer Karditis ist Hauptkriterium

Tab. 3: Major-/Minor-Kriterien (nach Ferrieri 2002<sup>1</sup>)

Medikament	Tagesdosis	Anzahl ED	Therapiedauer (Tage)
Phenoxypenicillin	100.000IE	2(-3)	10
Penicillin-Benzathin	50.000IE	2	10
<b>bei Penicillinunverträglichkeit</b>			
Clarithromycin	10–15mg/kg KG	2	10
Cephalosporine	individuell	2	10

Tab. 4: Therapie der akuten Streptokokkeninfektion (primäre Prophylaxe)

Medikament	Dosis	Applikationsintervall
Benzathin-Penicillin	600.000IE bei KG <27kg 1,2 Mio. IE bei KG >27kg	i.m. 28-tägig, i.m. 21-tägig bei Rezidiv
Penicillin V	2x 200.000IE/Tag	oral
Erythromycin	2x 250mg/Tag	oral

Tab. 5: Reinfektionsprophylaxe

Kategorie	Dauer
ARF ohne Karditis	5 Jahre/bis 21. Lebensjahr
ARF mit Karditis ohne bleibenden Klappenfehler	10 Jahre/bis 21. Lebensjahr
ARF mit Karditis und bleibendem Herzklappenfehler	10 Jahre/bis 40. Lebensjahr

Tab. 6: Dauer der Reinfektionsprophylaxe

#### Erythema marginatum

Selten auftretende (<10%) zartrosafarbene, z.T. konfluierende, multiple scharfrandig begrenzte Hauterscheinungen, die über Monate bis Jahre persistieren können.

### Welche Änderungen wurden in den revidierten Jones Kriterien vorgenommen (Tab. 3)?

#### Major-Kriterien

Während für die Populationen mit niedrigem individuellem Risiko weiterhin bei Gelenkbefall Gelenkentzündungen in mindestens fünf Lokalisationen vorliegen müssen, ist in der Gruppe mit mittlerem/hohem individuellem Risiko bereits der Nachweis einer Monarthrit ausreißend. Eine Polyarthralgie ist als Major-Kriterium in dieser Gruppe der Arthritis gleichwertig. Bezüglich der Herzbeteiligung hat – neben dem klinischen Nachweis einer Karditis zur sicheren Erfassung einer subklinischen Herzentzündung – die Echokardiografie in beiden Risikogruppen als wesentliche diagnostische Maßnahme Einzug gehalten.

#### Minor-Kriterien

In der aktuellen Revision der Jones-Kriterien wurden ebenfalls Modifikationen bei einzelnen Minor-Kriterien in der Gruppe der Patienten mit mittlerem und hohem individuellem Risiko vorgenommen. Grundlage für diese Änderungen waren Arbeiten, die zeigten, dass durch diese Modifikationen eine höhere Sensitivität bei der Diagnosestellung des ARF erreicht wird.<sup>2</sup> Diese betreffen zum einen die Herabsetzung der Grenzwerte für die Körpertemperatur sowie für die Blutsenkungsgeschwindigkeit. Als klinisches Kriterium wurde darüber hinaus die Monarthralgie in der Gruppe mit höherem Risiko als Minor-Kriterium etabliert (Tab. 3).

#### Rezidivdiagnose des ARF

Das Vorliegen von

- 2 Major- oder
- 1 Major- + 2 Minor- oder
- 3 Minor-Kriterien

nach stattgehabtem ARF bzw. rheumatischer Herzerkrankung und Nachweis einer erneut vorausgegangenen Infektion mit  $\beta$ -hämolisierenden Streptokokken definiert die Diagnose eines Rezidivs.

## Therapie

Therapeutische Ziele sind:

- Erregereradikation,
- Behandlung der systemischen Inflammation,
- Rezidiv- und Umgebungsprophylaxe.

Zur Therapie der Streptokokkeninfektion und zur Reinfektionsprophylaxe wurde in der aktuellen Revision der Jones-Kriterien von 2015 keine Stellung genommen. In der aktualisierten, bisher nicht veröffentlichten AWMF-Leitlinie sind gegenüber der Vorgängerversion keine Änderungen der Therapieempfehlungen geplant, daher wird auf die vorliegende Leitlinienversion von 2012 verwiesen (Tab. 4, Tab. 5, Tab. 6).<sup>5</sup>

## Therapie der systemischen Inflammation

Da es für den Vorteil des Einsatzes von Acetylsalicylsäure keine Evidenz gibt, bei

längerem Gebrauch hingegen Nebenwirkungen wie Tinnitus, Übelkeit, Hörstörungen und Hyperventilation auftreten können, wird seit der 2012 veröffentlichten AWMF-Leitlinie die Gabe von nicht steroidalen Antirheumatika empfohlen.<sup>5</sup> Die Therapie soll bis zur Entfieberung und Normalisierung der Entzündungsreaktion erfolgen. Bei schwerer Kardiitis, definiert durch das Vorliegen einer linksventrikulären Funktionsstörung, einer Herzinsuffizienz oder eines AV-Blocks, ist der systemische Einsatz von Glukokortikoiden über mindestens zwei Wochen, bis eine Reduktion dieser Therapie unter Überlappung mit NSAR erfolgen kann, empfohlen. ■

Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

\* Nachdruck aus Trauzeddel R, Neudorf U: Akutes rheumatisches Fieber. *arthritis + rheuma* 2016; 36: 407-10. Mit freundlicher Genehmigung des Schattauer Verlages

Autoren:

**R. Trauzeddel**

Kinderrheumatologie,  
HELIOS Klinikum Berlin-Buch, Berlin

**U. Neudorf**

Klinik für Kinderheilkunde III,  
Universitätsklinik Essen, Essen

Korrespondierender Autor:

Dipl.-Med. Ralf Trauzeddel

E-Mail: ralf.trauzeddel@helios-kliniken.de

■21◆

## Literatur:

1 Ferrieri P: *Circulation* 2002; 106: 2521-3 2 Gewitz MH et al: *Circulation* 2015; 131: 1806-18 3 Milne RJ et al: *J Paediatr Child Health* 2012; 48: 685-91 4 Remenyi B et al: *Nat Rev Cardiol* 2012; 9: 297-309 5 Trauzeddel R, Neudorf U: *AWMF Online* 2012; 1-7 6 Hashkes PJ et al: *J Pediatr* 2003; 143: 399-401

41. Badener  
Rheumatologischer  
Fortbildungstag

8. Burgenländischer  
Rheumatag  
Ärztl. Fortbildung



Samstag,  
20. Mai 2017 in Baden



## Allgemeine Hinweise

### VERANSTALTER

Institut für Rheumatologie der Kurstadt Baden

### in Kooperation mit

Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation  
Krankenhaus Güssing – Rheumaambulanz  
Rheumapraxis-Gesundheitszentrum Eisenstadt  
Fortbildungsreferat der Ärztekammer für Niederösterreich  
Medizinische Gesellschaft Niederösterreich

### ORT

Festsaal – Congress Casino Baden  
Im Kurpark, 2500 Baden

### WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG UND ORGANISATION

Prim. Doz. Dr. Peter Peichl, MSc  
Evangelisches Krankenhaus, Wien  
in Zusammenarbeit mit  
OA Dr. Rene Fallent, Leiter der Rheumaambulanz  
der Internen Abteilung KH Güssing  
Dr. Tamás Palotai, MBA, Eisenstadt

### AUSKÜNFTE

Ärztzentrale Med.Info  
Fr. S. Ablinger  
Tel.: (+43/1) 531 16-41  
E-Mail: azmedinfo@media.co.at

### TAGUNGSGEBÜHR

Ärzte	€ 45,-
Ärzte in Ausbildung	€ 25,-
Studenten (Nachweis)	frei

inkludiert die Tagungsunterlagen und Verpflegung

### ANMELDUNG

nur online möglich über  
<https://registration.azmedinfo.co.at/rheumatagbaden2017>



Um die Approbation im Rahmen des Diplom-Fortbildungsprogrammes der ÖÄK wird angefragt.

Spine 2017

# Spinale Brüche bei Bechterew und DISH

Frakturen im Zusammenhang mit ankylosierenden Erkrankungen (ASD) sind im Zunehmen: einerseits wegen der steigenden Lebenserwartung, andererseits wegen höherer Mobilitäts- und Aktivitätsansprüche bei älteren Menschen im Vergleich zu früher. Oft ist die untere Halswirbelsäule betroffen. Das Risiko für eine verzögerte Diagnose ist hoch. Damit verbunden ist eine hohe neurologische Komplikationsrate.

**P**rinzipiell müsse – so Dr. Sebastian Hartmann, Ph.D., Universitätsklinik für Neurochirurgie, Innsbruck – zwischen der entzündlichen Spondylitis ankylosans (Mb. Bechterew) und der weitaus häufigeren nicht entzündlichen diffusen idiopathischen skelettalen Hyperostose (DISH), die häufig mit Diabetes und Adipositas assoziiert ist (Tab. 1), unterschieden werden. Bei beiden Formen ist das spinale Frakturrisiko im Vergleich zur normalen Population signifikant erhöht. Am häufigsten ist hierbei die Halswirbelsäule betroffen. Auslösend sind meist Hyperextensions-Flexions-Traumata (70%), bei 5–10% der Patienten genügte aber oft schon ein minimales Trauma oder auch nur eine Kopfbewegung.

Typischerweise verlaufen die Frakturen bei Mb. Bechterew durch den Intervertebralraum, bei DISH eher durch den Wirbelkörper. „Oft sind diese Brüche kompliziert und schwer behandelbar“, so Hartmann. „Weil der Hebelarm bei diesen

Patienten aufgrund der spinalen Fusion größer ist, besteht ein hohes Risiko für B-Frakturen mit sekundärer Verschlechterung zur C-Fraktur und schweren neu-

---

*„Bei Bechterew- und DISH-Patienten sollte – auch bei nur schwachen klinischen Hinweisen – immer ein CT oder MRT der gesamten Wirbelsäule durchgeführt werden.“*

---

S. Hartmann, Innsbruck

rologischen Folgeschäden.“ Erschwerend kommt hinzu, dass diese Knochenbrüche oft verzögert behandelt werden, da sie erst nach Tagen symptomatisch werden bzw. im Röntgen nicht sichtbar sind und CT- bzw. MRT-Untersuchungen bei initial

milder Symptomatik oft nicht durchgeführt werden. In vielen Fällen entsteht so eine „fatale Pause“ zwischen Verletzung und Versorgung, während der es zu einer dramatischen neurologischen Verschlechterung kommen kann. „Bei Bechterew- und DISH-Patienten sollte daher – auch bei nur schwachen klinischen Hinweisen – immer ein CT oder MRT der gesamten Wirbelsäule durchgeführt werden, um unbemerkte Frakturen zu detektieren“, betont Hartmann.

Abgesehen von der Gefahr einer neurologischen Verschlechterung sind zervikale Wirbelfrakturen bei ASD auch mit einem hohen Risiko für pulmonale und kardiale Komplikationen behaftet (25–30%). Die Mortalitätsrate wird mit 7–25% angegeben, im Vergleich zu 0,4% bei Frakturpatienten ohne ASD.

In der chirurgischen Versorgung von Frakturen bei ASD-Patienten sei es wichtig, eine posteriore Stabilisierung bzw. 360°-Instrumentalisierung durchzuführen. „Vor allem Frakturen der Halswirbelsäule zeigen bei reinen anterioren Versorgungsstrategien eine hohe Implantat-assoziierte Komplikationsrate“, sagt Hartmann. Bei zervikalen Korporektomien kann diese Komplikationsrate (1-Level) auf bis zu 50% ansteigen. ■

Bericht:

Mag. Christine Lindengrün

■0421

Quelle:

18. Symposium der Österreichischen Gesellschaft für Wirbelsäulen Chirurgie, 28. Jänner 2017, Wien

	<b>AS</b> (Morbus Bechterew, Spondylitis ankylosans)	<b>DISH</b> (diffuse idiopathische skelettale Hyperostose)
	chronisch-entzündliche Erkrankung mit spontaner spinaler Autofusion	nicht entzündliche Erkrankung mit langsamer Ossifikation, vorwiegend des anterioren longitudinalen Ligaments
<b>Prävalenz</b>	0,1–1,4% (stabil)	2–25% (Dunkelziffer!)
<b>Diagnose</b>	20.–30. Lebensjahr	>40. Lebensjahr
<b>Frakturen</b>	intervertebral	Wirbelkörper

Tab. 1: Ankylosierende Erkrankungen



# Osteoporose bei rheumatologischen Erkrankungen

Rheumatologische Gelenkserkrankungen sind mit lokalem und systemischem Knochenverlust und erhöhtem Frakturrisiko assoziiert. Frühzeitige diagnostische Abklärung und therapeutische Intervention sind daher angezeigt. Die DVO-Leitlinien sowie internationale Fachgesellschaften geben klare Empfehlungen zum Osteoporosemanagement ab.

**R**heumatologische Erkrankungen wie die rheumatoide Arthritis (RA) oder die Spondylarthropathien (SpA) zeichnen sich durch chronische Inflammation aus. Folglich kommt es einerseits zu lokalen entzündlichen Veränderungen wie Knochenerosionen oder Syndesmophyten, andererseits zu systemischem Knochenverlust und sekundärer Osteoporose. Abgesehen von einer niedrigen Knochenmineraldichte sind rheumatologische Erkrankungen auch mit trabekulären und kortikalen Knochenmikrostrukturdefekten vergesellschaftet. Niedrigtraumatische periphere und vertebrale Frakturen sind die Folge.

Die österreichischen und deutschen Gesellschaften für Osteologie beziehungsweise Rheumatologie (ÖGR, ÖGKM, DGRH) orientieren sich weitgehend an den Osteoporose-Empfehlungen des Dachverbandes für Osteologie (DVO, [www.dvosteologie.org](http://www.dvosteologie.org)).

## Rheumatoide Arthritis

Zytokine wie TNF- $\alpha$ , Interleukin IL-1 oder IL-6 aktivieren bei RA-Patienten über das RANKL („receptor activator of NF- $\kappa$ B ligand“)-System, M-CSF („macrophage colony-stimulating factor“) oder direkt über den TR1-Rezeptor knochenresorbierende Osteoklasten. Eine entscheidende Rolle spielen aber auch Autoantikörper gegen citrullinierte Proteine (ACPA oder Anti-CCP). Diese können, ganz unabhängig von Inflammation, zur osteoklastären Differenzierung, Knochenresorption und damit zu systemischem Knochenverlust führen. ACPA sind nicht nur ein ungünstiger prognostischer Marker für lokale Knochenerosionen, sondern auch für systemischen Knochenverlust. Ein signifikant stärkerer trabekulärer und kortikaler Kno-

chenmikrostrukturdefekt wurde bei ACPA-positiven RA-Patienten verglichen mit ACPA-negativen RA-Patienten gefunden.

In den DVO-Leitlinien von 2014 werden klare Empfehlungen zu Diagnose, Prävention und Therapie der Osteoporose bei RA gegeben. So wird RA von der DVO als mäßiger Risikofaktor für Frakturen angesehen (relatives Risiko 1,4 für alle osteoporotischen Frakturen und 1,7 für proximale Femurfrakturen). Aufgrund der häufigen Assoziation mit zusätzlichen Risiken wie Immobilität und Glukokortikoidtherapie empfiehlt die Leitliniengruppe der DVO bei allen RA-Patienten eine Basisdiagnostik und die Durchführung einer Knochendichtemessung mittels DXA. Eine spezifische Osteoporosetherapie soll dann mit Anhebung der Therapiegrenze um +0,5 (T-Score) erfolgen. Die ACPAs werden in den Leitlinien nicht als zusätzlicher Risikofaktor erwähnt.

## Psoriasisarthritis und axiale Spondylarthropathien

Im Gegensatz zur RA sind die Daten zu Psoriasisarthritis (PsA) und systemischem Knochenverlust widersprüchlich. Niedrige, normale oder sogar hohe Knochendichtewerte wurden bei PsA-Patienten beschrieben. Die Ursache dürften periostale Knochenneubildungen sein, die zu einer falsch hohen Knochenmineraldichte – gemessen mittels 2-dimensionaler DXA – führen. Hochauflösende 3-dimensionale Strukturanalysen wie die HR-pQCT-Technik zeigten jedoch bei PsA-Patienten einen vor allem trabekulären Strukturdefekt und Mineraldichteverlust. Ein erhöhtes Risiko für vertebrale und periphere Frakturen wurde bei PsA-Patienten beschrieben. Trotz nachgewiesenen erhöhten Frakturrisikos ist eine spezifische Empfehlung

## KEYPOINTS

- Rheumatologische Gelenkserkrankungen sind mit einem erhöhten Frakturrisiko verbunden.
- Klare Empfehlungen gibt es für die rheumatoide Arthritis und die axiale Spondylarthropathien.
- Die Leitlinien der DVO, EULAR und ACR sind hilfreich im Management der sekundären Osteoporose bei rheumatologischen Erkrankungen und der GIOP.
- Zur Therapie stehen die peroralen und intravenösen Bisphosphonate, Denosumab sowie das osteoanabole Teriparatid zur Verfügung.

zum Osteoporosemanagement bei PsA-Patienten in den nationalen und internationalen Leitlinien aber nicht zu finden.

Auch die axiale SpA (ankylosierende Spondylitis) ist mit einem mäßig erhöhten Frakturrisiko (relatives Risiko 1,5) assoziiert und wird in den DVO-Leitlinien erwähnt. Eine generelle Diagnostik wird für Frauen erst ab dem 60. Lebensjahr und für Männer ab dem 70. Lebensjahr empfohlen. Die European League Against Rheumatism (EULAR) empfiehlt bei Patienten mit axialer SpA ohne Syndesmophyten die Diagnostik mittels DXA der Hüfte und LWS. Bei Patienten mit Syndesmophyten im konventionellen Röntgen sollte eine DXA-Messung der Hüfte erfolgen, ergänzt durch ein QCT oder durch eine DXA der LWS in Lateralaufnahme. Letztere Methode hat sich hierzulande nicht durchgesetzt und scheint unpraktisch. Wie bei der RA soll auch bei den axialen Spondylarthropathien eine spezifische Osteoporosetherapie bereits bei um +0,5 höherem T-Score begonnen werden.

## Systemischer Lupus erythematoses (SLE)

Strukturdefekte und eine hochgradig reduzierte Knochenmineraldichte wurden

auch bei Patienten mit SLE beobachtet. Da es sich bei SLE um eine äußerst inhomogene Erkrankung handelt und in den durchgeführten Studien beinahe alle Patienten unter einer Glukokortikoid(GC)-Therapie standen, ist der Einfluss der Entzündung nur schwer zu trennen vom Einfluss der GC-Therapie. Fest steht jedoch, dass es bei SLE-Patienten unter GC-Therapie zu einem rasanten trabekulären Knochenverlust und raschen Anstieg der kortikalen Porosität kommt. Der SLE ist in den Osteoporoseleitlinien nicht explizit erwähnt, aber im „Q-Fracture Score“, einem rein klinischen Frakturvorhersagemodell, berücksichtigt.

### Glukokortikoid-induzierte Osteoporose (GIOP)

Die GC-Therapie ist ein wesentlicher zusätzlicher Risikofaktor für systemischen Knochenverlust und niedrigtraumatische Frakturen bei Patienten mit rheumatologischen Erkrankungen. Eine GC-Therapie (Aprednisonäquivalent >5mg/d über mehr als 3 Monate) ist somit ein wesentlicher Risiko-

faktor für Osteoporose sowie niedrigtraumatische Frakturen und sollte frühzeitig berücksichtigt werden. Das Frakturrisiko ist dosisabhängig, von Geschlecht, Alter und Knochendichte jedoch weitgehend unabhängig. Zur Therapie der GIOP stehen nach den Guidelines des American College of Rheumatology (ACR) orale und intravenöse Bisphosphonate sowie das osteoanabole Teriparatid zur Verfügung. Teriparatid führt nicht nur zu einer Reduktion von vertebrenalen und peripheren Frakturen, sondern hat ebenso einen positiven Einfluss auf Schmerzverhalten, Mobilität und Depression. Teriparatid scheint daher bei Patienten mit rheumatologischen Erkrankungen vorteilhaft zu sein.

Kürzlich wurden die ersten Ergebnisse einer zweijährigen Phase-III-Studie zum RANKL-Antikörper Denosumab bei Patienten mit GIOP veröffentlicht (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT01575873). Denosumab führte nach 12 Monaten sowohl bei Patienten mit neu initiiert als auch bei Patienten mit bereits laufender GC-Therapie zu einem signifikanten Knochendichtezugewinn, verglichen mit dem peroralen Bisphosphonat

Risedronat. Ein mögliches erhöhtes Infektionsrisiko durch die Kombination von Denosumab mit biologischen DMARDs („disease modifying anti-rheumatic drugs“) wie TNF- $\alpha$ -Blockern wurde in den letzten Jahren wiederholt diskutiert. Aktuelle Studien belegen nun, dass schwere Infektionen bei Patienten unter biologischer DMARD-Therapie mit und jenen ohne Denosumab gleich häufig auftreten. In einer weiteren Studie traten unter der Kombination Denosumab + biologisches DMARD nicht mehr Infektionen auf als unter der Kombination des i.v. verabreichten Bisphosphonats Zoledronsäure + biologisches DMARD. Denosumab scheint somit eine sichere Alternative für Patienten mit rheumatologischen Gelenkerkrankungen und Osteoporose zu sein. ■

Autor: Priv.-Doz. Dr. **Roland Kocijan**  
II. Medizinische Abteilung, Krankenhaus der  
Barmherzigen Schwestern Wien  
E-Mail: roland.kocijan@bhs.at

■0421

#### Literatur:

beim Verfasser

# ENBREL® ist mehr als Etanercept

Klinische Erfahrung  
seit über  
**20**  
Jahren<sup>2</sup>

Ungekühlte  
Lagerung bis zu  
**4 Wochen**  
bei Raumtemperatur  
möglich<sup>1</sup>

**Keine**  
neutralisierenden  
Antikörper  
nachgewiesen<sup>1</sup>

**Flexibilität**  
durch  
Halbwertszeit  
von ca.  
3 Tagen<sup>1</sup>

**Rheumatoide  
Arthritis<sup>1</sup>**  
**Juvenile Idiopathische  
Arthritis (ab 2 Jahren)<sup>1</sup>**  
**Morbus Bechterew<sup>1</sup>**  
**Nicht-röntgenologische  
axiale Spondyloarthritis<sup>1</sup>**  
**Psoriasis-Arthritis<sup>1</sup>**  
**Plaque Psoriasis  
(ab 6 Jahren)<sup>1</sup>**



#### REFERENZEN

- 1 ENBREL® in der aktuell gültigen Fachinformation
- 2 Pfizer Data on file

PP-ENB-AUT-0185/12.2016

www.pfizermed.at

Medieninhaber: Pfizer Corporation Austria Ges.m.b.H., Wien  
www.pfizer.at

ACR 2016

# Osteoporose: neue Erkenntnisse

Auf der jährlichen Versammlung des American College of Rheumatology (ACR) wurde wieder eine Vielzahl neuer Studien präsentiert. Im Folgenden eine Übersicht über die spannendsten Arbeiten zu Frakturrisiko, Langzeitdaten und neuen Wirkstoffen.

## Frakturrisiko bei Frauen ...

Romosozumab, gefolgt von Denosumab, senkt bei postmenopausalen Osteoporosepatientinnen das Frakturrisiko, lautet das Ergebnis der randomisiert-kontrollierten doppelblinden FRAME-Studie (Cosman F et al, Abstr. 1023). Sie untersuchte bei knapp 7.200 Teilnehmerinnen (Hüft-T-Score:  $-2,5$ ) die Wirkung von Romosozumab, einem monoklonalen Antikörper, der nachweislich die Knochenbildung fördert und die Knochenresorption hemmt. Die Teilnehmerinnen erhielten 12 Monate lang entweder 210mg Romosozumab oder Placebo, gefolgt von Denosumab für beide Gruppen (s.c. 2x/Jahr, ein Jahr lang). Primärer Endpunkt war die Inzidenz neuer Wirbelkörperfrakturen. Sekundär wurden das klinische Frakturrisiko (extravertebrale plus symptomatische Wirbelkörperfrakturen), extravertebrale Frakturen sowie die Knochenmasse (BMD) untersucht.

Die Gabe des Antikörpers reduzierte das relative Risiko für Wirbelkörperfrakturen nach 24 Monaten um 75% (0,6% vs. 2,5% unter Placebo). Das klinische Frakturrisiko war nach 12 Monaten um 36% niedriger als in der Placebogruppe (1,6% vs. 2,5%). Auch die Inzidenz extravertebrale Frakturen war nach 12 Monaten um 25% niedriger (1,6% vs. 2,1%). Eine ähnliche Risikoreduktion zeigte sich hier auch nach 24 Monaten. Beide Gruppen wiesen eine ähnliche Rate unerwünschter Ereignisse auf, am häufigsten wurden lokale Reaktionen genannt. Fazit der Autoren: Romosozumab, gefolgt von Denosumab, könnte für postmenopausale Frauen mit Osteoporose eine „hocheffektive“ Behandlung darstellen.

## ... und bei Männern

Und wie sieht es bei Männern aus? Hierzu liegen die Daten der Phase-III-Studie

BRIDGE vor, in der 245 Männer mit T-Scores  $\leq -1,5$  ein Jahr lang entweder Romosozumab 210mg oder Placebo erhielten (Lewiecki EM et al, Abstr. 321). Primärer Endpunkt war hier die Veränderung der BMD nach 12 Monaten. Bei Patienten der Romosozumab-Gruppe waren nach 6 und nach 12 Monaten an allen evaluierten Stellen (LWS, Hüfte, Femurhals) statistisch signifikant höhere BMD-Werte zu beobachten als unter Placebo (alle  $p < 0,05$  vs. Placebo). Ebenfalls zu beobachten war eine rasche vorübergehende Steigerung des Markers für Knochenformation P1NP, die nach einem Monat den Höhepunkt erreichte (mediane Steigerung seit Baseline: 86%), und danach allmählich zu Baselinewerten zurückkehrte. Die Werte des Knochenresorptionsmarkers CTX sanken ebenfalls am stärksten nach einem Monat ab (mediane Abnahme seit Baseline: 31%), diese Werte blieben allerdings bis zur Evaluierung nach 12 Monaten unter den Baselinewerten. Beide Gruppen wiesen ähnliche Inzidenzraten unerwünschter und schwerer unerwünschter Ereignisse auf. Das allgemeine Fazit lautete hier: Bei Männern mit Osteoporose hat die Behandlung mit Romosozumab eine duale Wirkung, nämlich eine erhöhte Knochenbildung und verminderte Knochenresorption. Das Endergebnis sind signifikante Zunahmen der BMD an Wirbelsäule und Hüfte. Die Behandlung war allgemein gut verträglich.

## Denosumab: normale Knochenstruktur nach Langzeitgabe

Weitere Daten zu Denosumab: Laut einer internationalen Studie, an der auch die Universität Graz beteiligt war, ist auch unter Langzeitgabe dieses Antikörpers – entgegen anderslautenden Befürchtungen – keine Beeinträchtigung der Knochengesundheit zu erkennen. Die Autoren untersuchten Knochenbiopsien von Teilnehmern,

die seit 10 Jahren Denosumab einnahmen. Alle Proben zeigten einen normal mineralisierten Lamellenknochen, pathologische Befunde wurden nicht entdeckt (keine Anzeichen für Osteomalazie, Geflechtknochen oder Knochenmarksfibrose). Auch mit Knochenbildung und -struktur assoziierte Indikatoren, wie die Osteoidoberfläche oder -breite, zeigten nach 10-jähriger Behandlungsdauer ähnliche Ergebnisse wie nach 2- bis 3- bzw. 5-jähriger Dauer. „Die Knochenhistologie ergab eine normale Mikroarchitektur des Knochens, wir fanden keine Evidenz einer verminderten Knochenneubildung“, erklären die Autoren (Dempster DW et al, Abstr. 323).

Eine Metaanalyse der französischen Universität Montpellier untersuchte die langfristige Sicherheit von Denosumab vs. Bisphosphonate (7 Studien,  $n=4.000$ ) und vs. Placebo (7 Studien,  $n=8.700$ ) bei postmenopausaler Osteoporose (Aubailly M et al, Abstr. 330). Die Ergebnisse: Unter Denosumab vs. Bisphosphonate zeigte sich kein signifikanter Unterschied bezüglich des Auftretens unerwünschter Ereignisse (RR 0,98), schwerer unerwünschter Ereignisse (1,04) und aller Infektionen (1,11). Versus Placebo war die Rate unerwünschter Ereignisse und Infektionen ebenfalls ähnlich, allerdings trat eine Zellulitis unter Denosumab signifikant häufiger auf (RR 8,03). Insgesamt habe Denosumab damit ein „relativ gutes Sicherheitsprofil“.

## Neue Wirkstoffe

5-Jahres-Daten gibt es nun zum Cathepsin-K-Inhibitor Odanacatib, der derzeit für die Behandlung der Osteoporose entwickelt wird. Laut einer weltweit durchgeführten Studie an rund 12.000 Frauen  $\geq 65$  Jahre, die entweder Odanacatib 50mg/Woche oder Placebo erhielten, führte die Odanacatib-Behandlung über 5 Jahre zu einer Re-

duktion des relativen Risikos um 52% für Wirbelkörperfrakturen, 48% für Hüftfrakturen, 26% für extravertebrale Frakturen und 67% für klinische Wirbelkörperfrakturen (McClung MR et al, Abstr. 1027). Gleichzeitig stieg die BMD der Wirbelsäule gemittelt um 10,9%, an der Hüfte um 10,3%. Auch hier waren die Inzidenzraten unerwünschter und schwerer unerwünschter Ereignisse in beiden Gruppen grundsätzlich ähnlich. Morphea-ähnliche Hautläsionen traten zwar häufiger unter Olanercept auf, in der überwiegenden Mehrheit der Fälle (15/16) kam es jedoch zu einer vollständigen Heilung. Die Schlussfolgerung: Die Behandlung mit Olanercept über 5 Jahre reduziert das Risiko von Hüft- und Wirbelkörperfrakturen sowie das Risiko extravertebrale Frakturen.

### Ebselen und Hydroxychloroquin

Ein weiterer möglicher Kandidat in der Behandlung der Osteoporose scheint auch Ebselen zu sein, wie eine südkoreanische

Untersuchung zeigte (Lee C et al, Abstr. 325). Ebselen ist ein selenhaltiger, nicht toxischer Wirkstoff, der aufgrund seiner antiinflammatorischen und antioxidativen Eigenschaften derzeit in der Behandlung verschiedener Krankheiten untersucht wird (Atherosklerose, Neoplasien). In der vorliegenden Studie wurde die Wirkung auf die RANKL-induzierte Differenzierung von Osteoklasten und deren Funktionen sowie auf die Lipopolysaccharid-induzierte Knochenerosion in vivo untersucht. Demnach hemmt Ebselen in der Frühphase der Osteoklastendifferenzierung die RANKL-abhängige Osteoklastogenese und induziert im Spätstadium die Apoptose von Osteoklasten. Zusätzlich unterdrückt die Behandlung die Knochenresorptionsaktivität reifer Osteoklasten. In der histologischen Untersuchung konnte die Prävention der trabekulären Knochenmatrixdegeneration und der Osteoklastenformation in behandelten Knochengewebeproben bestätigt werden. Ebselen habe sich damit als potenzieller Kandidat für die

Behandlung metabolischer Knochenkrankungen etabliert, so die Autoren.

Zu den weiteren potenziellen Kandidaten zählt außerdem Hydroxychloroquin, so eine Studie aus den Niederlanden (Both T et al, Abstr. 340). Den Autoren war aufgefallen, dass Patienten mit primärem Sjögren-Syndrom, die mehrheitlich Hydroxychloroquin einnahmen, eine signifikant höhere BMD in LWS und Femurhals aufwiesen als gesunde Kontrollen. Ziel der am ACR vorgestellten Studie war die Evaluierung der Wirkung von Hydroxychloroquin auf Osteoklasten sowie die Analyse des Wirkmechanismus. Ergebnis: Hydroxychloroquin unterdrückt in vitro die Knochenresorption, der Wirkmechanismus scheint auf eine Apoptose der Osteoklasten zurückzuführen sein.

Bericht: Dr. Lydia Unger-Hunt

■21◆

#### Quelle:

Annual Meeting of the American College of Rheumatology (ACR), 11.–16. November 2016, Washington



RoActemra® – Die Monotherapie mit Singlestatus

**#IchBinSingle. Ich brauche keinen Partner.**

Bei schwerer progressiver RA kann RoACTEMRA® bei bekannter MTX-Unverträglichkeit von Anfang an als Monotherapie eingesetzt werden.<sup>1</sup>



**RoACTEMRA®**  
tocilizumab

# Meilenstein in der Therapie der rheumatoiden Arthritis

Olumiant® (Baricitinib) als erster JAK-Inhibitor in der EU für die RA-Behandlung zugelassen.

Trotz des breiten Spektrums der verfügbaren Therapien für rheumatoide Arthritis (RA) erreichen viele Patienten keine anhaltende Remission.<sup>1</sup> Damit besteht ein hoher Bedarf an effektiven neuen Behandlungsansätzen. Mit der Entwicklung sog. „small molecules“ und deren prominenter Vertreter, der Januskinase (JAK)-Inhibitoren, ist der Forschung ein weiterer Durchbruch in der RA-Therapie gelungen.

## JAK-Inhibitoren

Bei der RA wird der JAK-Signalweg von den übermäßig sezernierten Zytokinen für die Weiterleitung der Entzündungskaskade ins Zellinnere genutzt.<sup>2</sup> Bindet ein Zytokin an seinen Rezeptor, werden die mit dem Rezeptor assoziierten JAK aktiviert. Mehrere Mitglieder der JAK-Familie (JAK1, JAK2, JAK3, Tyrosinkinase-2) bilden ein JAK-Tandem, das für eine Gruppe von Zytokinrezeptoren spezifisch ist. JAK aktivieren ihrerseits sog. STAT („signal transducer and activator of transcription“)-Proteine, welche die Transkription von Zielgenen für proinflammatorische Proteine stimulieren. JAK-Inhibitoren wirken im Zellinneren über eine Hemmung des JAK-STAT-Signalwegs und blockieren so die Zytokin-vermittelte Signalkaskade.<sup>3</sup> Eine Blockade des heterogenen JAK1/2-Dimers gilt als besonders vielversprechender Ansatz. Neben dem innovativen Wirkansatz unterscheiden sich JAK-Inhibitoren durch zwei weitere Merkmale von anderen modernen immunmodulatorischen Therapien: Anders als Biologika, die im Extrazellularraum an Zytokinrezeptoren binden und aufgrund ihrer Struktur parenteral verabreicht werden müssen, können JAK-Inhibitoren aufgrund ihrer geringen Molekülgröße oral angewendet werden.

Zudem ist der JAK-Signalweg nicht spezifisch für ein einzelnes Zytokin: Durch die JAK-Blockade werden die Signale mehrerer Zytokine moduliert, woraus eine potente Unterbindung der Entzündungskaskade resultiert.

## Selektive JAK1/JAK2-Hemmung

Für den von Eli Lilly/Incyte entwickelten oralen JAK-Inhibitor Baricitinib, der gezielt und selektiv JAK1 und JAK2 hemmt,<sup>4</sup> liegt eine umfangreiche Datenlage vor. Das Phase-III-Studienprogramm umfasste unter anderem 4 randomisierte, doppelblinde Zulassungsstudien, in die Patienten mit mittelschwerer bis schwerer RA in unterschiedlichen Behandlungsphasen eingeschlossen wurden. Hierbei wurde der Effekt von Baricitinib sowohl bei Methotrexat(MTX)/cDMARD-naiven Patienten (RA-BEGIN<sup>5</sup>) als auch bei Patienten mit unzureichendem Ansprechen auf MTX (RA-BEAM<sup>6</sup>), auf cDMARDs inkl. MTX und anderer (RA-BUILD<sup>7</sup>) oder auf TNF-Inhibitoren (RA-BEACON<sup>8</sup>) untersucht.

Zwei Studien (RA-BEGIN, -BEAM) umfassten auch einen direkten Vergleich mit MTX bzw. Adalimumab. Patienten, die zuvor eine der 4 Phase-III-Studien beendet hatten, konnten an einer Langzeitstudie (RA-BEYOND) mit bis zu vier Jahren fortlaufender Behandlung teilnehmen.<sup>9</sup> In allen 4 Studien zeigten sich bei Patienten, die mit 4mg Baricitinib einmal täglich behandelt wurden, in Woche 12 statistisch signifikant höhere ACR20-, ACR50- und ACR70-Ansprechraten im Vergleich zu den Vergleichssubstanzen bzw. zu Placebo. Auffallend waren ein rascher Wirkeintritt von Baricitinib sowie ein anhaltendes Ansprechen (Aufrechterhaltung der ACR20/50/70-Response für 52 Wochen). Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die ACR 20-, -50- und -70-Responderraten unter Baricitinib in Woche 24. Radiografische Untersuchungen (RA-BEGIN, -BEAM, -BUILD) zeigten, dass Baricitinib die Progression struktureller Gelenkschäden signifikant hemmt. Auch auf sekundäre Wirksamkeitsparameter wie körperliche

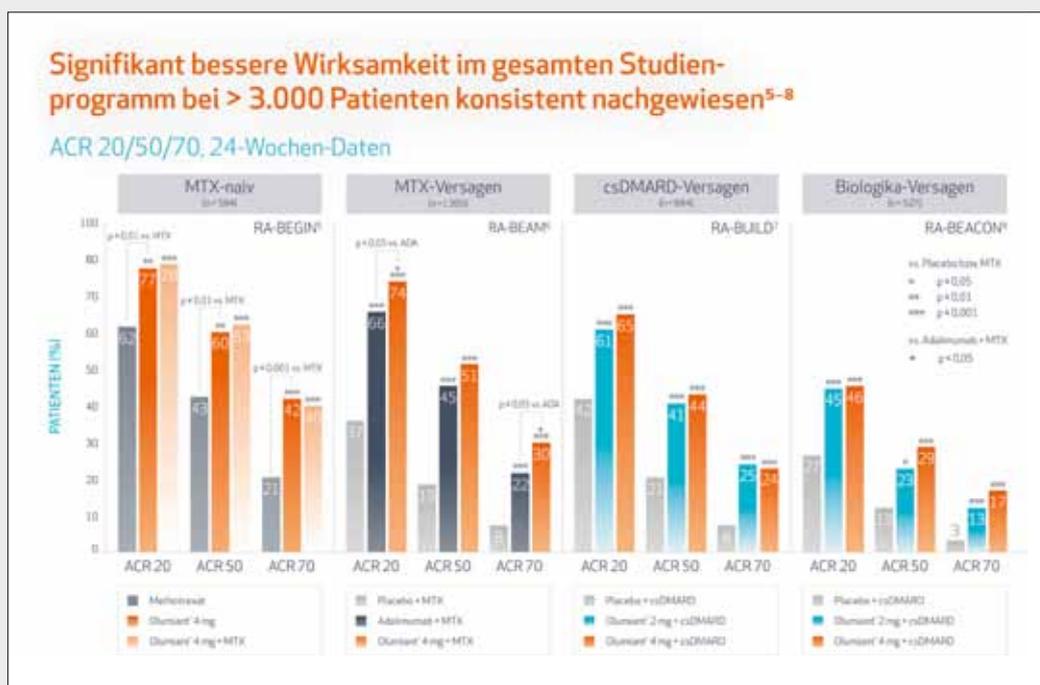


Abb. 1

Funktionsfähigkeit, Schmerz und andere patientenbezogene Outcome-Parameter wurden unter Baricitinib eindrucksvolle Effekte dokumentiert.

## RA-BEAM: Olumiant® versus Adalimumab

Mit großem internationalem Interesse wurden die Ergebnisse der jüngst im New England Journal of Medicine (NEJM) publizierten RA-BEAM-Studie<sup>6</sup> aufgenommen. In dieser 52-wöchigen Studie mit 1307 biologikanaiven Patienten wurde Baricitinib mit Placebo sowie erstmals auch mit Adalimumab verglichen. Patienten mit moderater oder schwerer RA und inadäquatem Ansprechen auf MTX wurden entweder mit Baricitinib 4mg oral 1x täglich (n=487), Placebo (n=488; Überführung in den Baricitinib-Behandlungsarm ab Woche 24) oder Adalimumab 40mg s.c. alle 2 Wochen (n=330) behandelt. Alle 3 Behandlungsarme erhielten stabile MTX-Hintergrundmedikation. Der primäre Endpunkt – Überlegenheit von Olumiant® vs. Placebo im ACR20-Ansprechen in Woche 12 – wurde erreicht. Einhergehend damit kam es zu einer signifikanten Reduktion der Krankheitsaktivität. Unter Baricitinib wurden zudem wichtige sekundäre und explorative Endpunkte erreicht, allen voran eine signifikante Hemmung der Gelenksdestruktion sowie eine signifikante Überlegenheit gegenüber Adalimumab in den ACR20-Responderaten (70% vs. 61% unter Adalimumab;  $p=0,014$ ) und in der DAS28-CRP-Veränderung (-2,24 vs. -1,95 unter Adalimumab;  $p<0,001$ ) in Woche 12. Auch in weiteren sekundären und explorativen Endpunkten war Olumiant® signifikant besser als Adalimumab: ACR50/70-Ansprechen, niedrige Krankheitsaktivität (CDAI,SDAI) sowie körperliche Funktion, Schmerz, Fatigue und Morgensteifigkeit. Auffallend war auch der bereits in anderen Studien gezeigte rasche Wirkeintritt von Baricitinib: Signifikante Verbesserungen in Parametern wie dem ACR-Ansprechen und dem CDAI/SDAI sowie einer Reihe patientenbezogener Outcome-Parameter, wie körperliche Funktion, Fatigue, Schwere und Dauer der Morgensteifigkeit, zeigten sich bereits nach wenigen Behandlungswochen. Auffällig war die schnelle und anhaltende

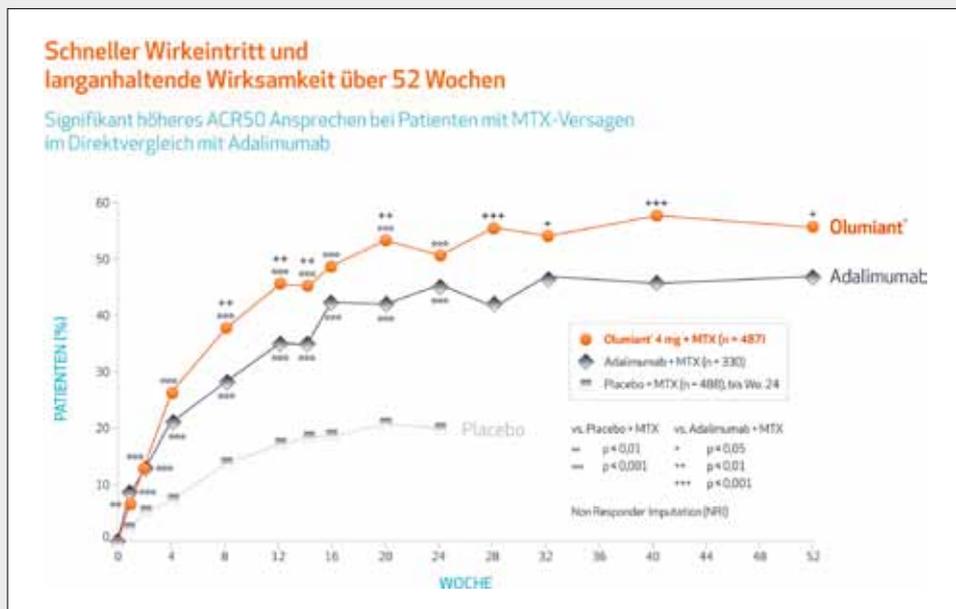


Abb. 2

Schmerzreduktion, die bereits nach Woche 2 signifikant besser als unter Adalimumab-Therapie war. Detaillierte Auswertungen der Daten (im NEJM als Supplementum publiziert) zeigen, dass Patienten der Baricitinib-Gruppe bereits ab der 8. Woche zu einem höheren Prozentsatz ein ACR50- und ACR70-Ansprechen erreichten als jene der Adalimumab-Gruppe (Abb. 2). Unerwünschte Ereignisse inklusive Infektionen traten bis Woche 24 unter Baricitinib und Adalimumab häufiger auf als unter Placebo. Bei Patienten mit RA und inadäquatem Ansprechen auf MTX war Baricitinib mit signifikanten klinischen Verbesserungen im Vergleich zu Placebo und Adalimumab assoziiert, so die Studienautoren.

## EU-Zulassung für Olumiant® (Baricitinib)

Basierend auf den Daten des umfangreichen Studienprogramms zu Baricitinib hat die Europäische Kommission am 13. Februar 2017 die Marktzulassung für Olumiant® (Baricitinib) 2mg und 4mg Filmtabletten in Europa zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer aktiver RA bei erwachsenen Patienten genehmigt, die auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Es ist die weltweit erste behördliche Zulassung von Olumiant®

und die erste Zulassung eines JAK-Inhibitors in der EU für die RA-Behandlung. Olumiant® ist einmal täglich unabhängig von den Mahlzeiten und der Tageszeit oral einzunehmen und kann als Monotherapie oder in Kombination mit MTX eingesetzt werden. ■

## Literatur:

- Prince FH et al: Sustained rheumatoid arthritis remission is uncommon in clinical practice. *Arthritis Res Ther* 2012; 14(2): R68
- O'Shea JJ et al: The JAK-STAT pathway: impact on human disease and therapeutic intervention. *Annu Rev Med* 2015; 66: 311-28
- Yamaoka K: Janus kinase inhibitors for rheumatoid arthritis. *Curr Opin Chem Biol* 2016; 32: 29-33
- Shi JG et al: The pharmacokinetics, pharmacodynamics, and safety of baricitinib, an oral JAK 1/2 inhibitor, in healthy volunteers. *J Clin Pharmacol* 2014; 54(12): 1354-61
- Fleischmann R et al: Baricitinib, methotrexate, or combination in patients with rheumatoid arthritis and no or limited prior disease-modifying antirheumatic drug treatment. *Arthritis Rheumatol* 2016; doi: 10.1002/art.39953 [Epub ahead of print]
- Taylor PC et al: Baricitinib versus placebo or adalimumab in rheumatoid arthritis. *N Engl J Med* 2017; 376(7): 652-62
- Dougados M et al: Baricitinib in patients with inadequate response or intolerance to conventional synthetic DMARDs: results from the RA-BUILD study. *Ann Rheum Dis* 2017; 76(1): 88-95
- Smolen JS et al: Patient-reported outcomes from a randomised phase III study of Baricitinib in patients with rheumatoid arthritis and an inadequate response to biological agents (RA-BEACON). *Ann Rheum Dis* 2016; doi: 10.1136/annrheumdis-2016-209821 [Epub ahead of print]
- www.clinicaltrials.gov

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung  
von Eli Lilly Ges. m. B. H.

Fachkurzinformation siehe Seite 84 | ATBAR00028 März 2017

## BUCHTIPP

**Schadenbeurteilung am Bewegungssystem**

An die 15 Jahre Bearbeitungszeit stecken in diesem zweibändigen Fachbuch. Das Ergebnis ist ein umfassendes Werk zum Thema Schadenbeurteilung am Bewegungsapparat auf dem aktuellsten Wissensstand.

Die Bände sind einzeln oder als preisgünstiges Set erhältlich und enthalten die Grundlagen für die Erstellung von Kausalitätsgutachten auf dem Gebiet der Erkrankungen, Verletzungen und Überlastungsschäden am Bewegungsapparat.

Zielgruppe sind Orthopäden, Pathologen, Chirurgen, Traumatologen sowie Gutachter von Versicherungen und Berufsgenossenschaften.

Der erste Band umfasst die Bereiche Gelenkflächen, Osteonekrosen, Epiphysen, Impingement und Synovialis. Der zweite Band widmet sich den Inhalten Meniskus, Diskus, Bandscheiben, Labrum, Ligamente und Sehnen.

Neu ist der interdisziplinäre Ansatz mit der Integration von Anatomie, Pathogenese, Histopathologie, Radiologie und Klinik. Besonderer Wert wird auf die Begründung und Definition von einheitlichen und gleichzeitig verständlichen Bezeichnungen gelegt.



**Harald Hempfling, Veit Krenn: Schadenbeurteilung am Bewegungssystem**

Verlag De Gruyter

Hardcover, 1502 Seiten, 444 Abb.

ISBN 978-3-11-053415-3

Set: Band 1 und 2: EUR 359,90

## BUCHTIPP

**Wegweiser durch entzündliche Gelenkerkrankungen**

Ausgehend von 40 Fallbeispielen macht dieses Lehrbuch mit den wichtigsten entzündlich-rheumatischen Erkrankungen vertraut. Diagnostisches Vorgehen, Therapie und Verlauf werden anschaulich erläutert, ohne dabei die Perspektive der Patienten außer Acht zu lassen. Auf jedes Fallbeispiel folgt der Kommentar des Rheumatologen, der differenzialdiagnostische Aspekte und notwendige Behandlungsansätze erörtert. Die 3. Auflage dieses Buches wird in Kürze erhältlich sein.



**Puchner, Rudolf (Hrsg.): Rheumatologie aus der Praxis. Ein Kurzlehrbuch der entzündlichen Gelenkerkrankungen mit Fallbeispielen**

Springer Verlag, Berlin Heidelberg

266 S., 31 Abb.

Hardcover: ISBN 978-3-662-53568-4

Preis: EUR 61,67

E-Book: ISBN 978-3-662-53569-1

Preis: EUR 46,99

## TERMIN

**36. Rheumatologische Fortbildungstagung Saalfelden**

**24. Juni 2017**

Rehabzentrum/Sonderkrankenanstalt der PVA, Saalfelden

**Themen:**

Rehabilitation im Wandel der Zeit, Lymphtherapie, Schwangerschaft bei rheumatischer Erkrankung, JAK-Inhibitoren, Highlights EULAR 2017

**Information:**

Univ.-Doz. Dr. Werner Kullich

Tel.: 06582/749 36 oder 790-71187

# 18<sup>th</sup> EFORT Congress 2017

www.efort.org/vienna2017



Late registration deadline

► 02 May 2017



## 18<sup>th</sup> EFORT Congress

Vienna, Austria: 31 May–02 June 2017

🐦 #EFORT2017

### Congress Highlights – Main Theme: Sports Activities & Orthopaedic Practice

#### General Orthopaedics

- e-Health Applications In Orthopaedic Research
- Computer Models In Orthopaedic Biomechanics Research

#### Trauma

- Hip Trauma And Sport
- Return To Sport After Knee Trauma

#### Paediatrics

- Sport Activities After Deformity Corrections
- Better To Do Sports In Childhood Than Playing The Games On The Computer

#### Lower Limb

- The Painful Total Hip Arthroplasty
- Sports Activities After THA
- Sport Expectations After Knee Surgery
- Functional Outcomes After UKA And TKA

#### Upper Limb

- Shoulder Instability Management
- Sports & Elbow
- Less Frequent Shoulder Sport Injuries
- Lesions Of The Ulna Carpus And The DRUJ After Sports
- Boxer's Fracture And Pulley Lesions – How To Treat?

#### Spine

- Cervical Spine And Sports

#### Musculoskeletal Tumours

- Advances In The Treatment Of Soft-Tissue Sarcomas

#### Musculoskeletal Infections

- Treatment Of Chronic Bone Infection

#### Key dates

Registration opens: 15 September 2016

Advanced Programme online: 15 March 2017

Late registration deadline: 02 May 2017

# Totaler Ellenbogen

## Endoprothetische- und Trauma-Versorgung

### Zimmer® Nexel® Ellenbogen

#### Optimierte Geometrien – „the best just got better“

- Weiterentwicklung des weltweit meist implantierten Coonrad Morrey Ellenbogens / seit über 30 Jahren erfolgreich
- die robuste CoCr-Achse optimiert die Verbindungsstabilität ohne weitere Druckbelastung der Schrauben
- Flexibilität durch uneingeschränkte Kombinierbarkeit von Humerus- und Ulna-Implantaten

#### Die Verwendung von Vivacit-E-Auflagen

- bietet eine erhöhte Halt- und Strapazierfähigkeit
- reduziert den Abrieb um bis zu 90 Prozent
- bewirkt eine verbesserte oxidative Stabilität auf

#### Angepasstes Instrumentarium

- optimierte Raspeln ermöglichen eine noch exaktere Höhen- und Rotationseinstellung
- flexible Fräsen stehen für die distale Ulnapräparation und für die Humerusrevision zur Verfügung



### A.L.P.S.® Elbow Fracture System



Das A.L.P.S.® Ellenbogen Fracture System stellt eine umfassende Auswahl an anatomisch geformten Implantaten zur Verfügung.



Die multidirektionale Schraubentechnologie bietet Vielseitigkeit und Kraft.



F.A.S.T. Tabs® Technologie und F.A.S.T. Guide® ermöglichen in situ ein schnelles genaues Bohren sowie die Anpassung der Platte zum Knochen.

