

JATROS

Medizinisches Fachjournal

ÖGU
Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

Unfallchirurgie & Sporttraumatologie

2013/3

P.b.b. Verlagspostamt 1150 Wien
GZ 11Z038834M

Winkelstabile Versorgung bei proximalen Humerusfrakturen

Seite 6

49. Jahrestagung der ÖGU

„Große Probleme mit den kleinen Knochen“

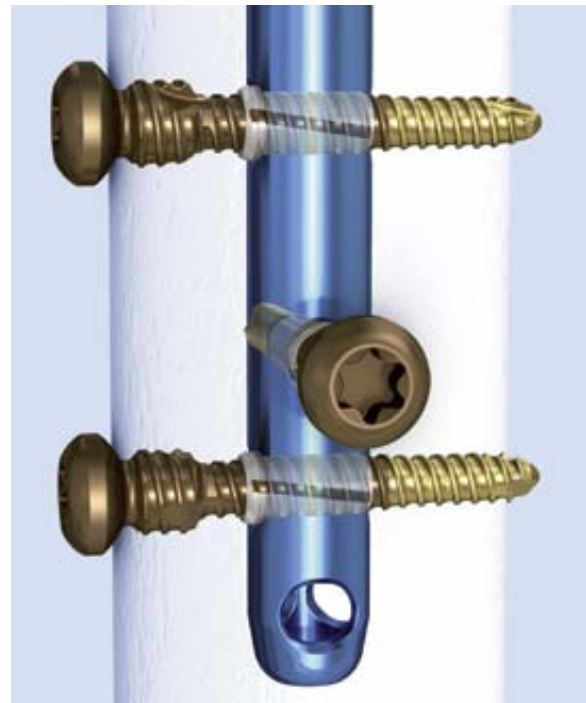
3.–5. Oktober 2013, Salzburg

Selected Abstracts Seite 28 ff

 **DePuy Synthes**
MEMBER OF Johnson & Johnson

ETN Expert Tibianagel & ASLS.

Winkelstabiles Verriegelungssystem.





A. Pachucki, Amstetten

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen! Geschätzte Freunde der Unfallchirurgie!

Von größtem Interesse für uns Unfallchirurgen sind derzeit die zukünftige Gestaltung des geplanten Sonderfaches Orthopädie und Traumatologie sowie die Ausformung entsprechender Module zur Sicherstellung der hohen Versorgungsqualität, wie wir sie heute in beiden Sonderfächern in Österreich vorfinden.

In Anbetracht der in den letzten Wochen als Reaktion auf mein Rundschreiben eingelangten Anfragen und Stellungnahmen zur zukünftigen Entwicklung gelange ich zu der Erkenntnis, dass die Anzahl der Befürworter des eingeschlagenen Weges die der Skeptiker bei Weitem übertrifft. Internationale Akzeptanz, EU-Konformität mit Migrationsmöglichkeit und ein breites Betätigungsfeld im intra- wie im extramuralen Bereich werden von jungen Unfallchirurgen geradezu als befreiend bewertet und es ist sehr zu hoffen, dass durch die eingeleiteten Schritte der zuletzt dürftige Zustrom von jungen Kollegen zur Unfallchirurgie wieder zunimmt.

Wie notwendig die Annäherung und Kooperation der Sonderfächer Orthopädie und Unfallchirurgie sind, kann man auch am Programm der 49. Jahrestagung der ÖGU erkennen. Sowohl im Bereich der Fußwurzel als auch der Handwurzel sind im Rahmen der Behandlung von frischen Verletzungen sowie von deren Folgezuständen nicht selten auch Kenntnisse über degenerativ entzündliche Erkrankungen des Bewegungsapparates erforderlich und in vielen Fällen ist es für die Therapie unerheblich, ob beispielsweise Gelenkflächen durch Trauma oder Entzündung irreversibel geschädigt wurden. Bei der Zusammenstellung des wissenschaftlichen Programms war es mir ein Anliegen, über den unfallchirurgischen Tellerrand zu schauen und uns die Möglichkeit zu geben, auch degenerative Krankheitsbilder zu erkennen und einer adäquaten Therapie zuzuführen. Für die sehr konstruktive und fruchtbare Zusammenarbeit mit Doz. Dr. Ernst Orthner möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

Ich hoffe, dass vor allem jene Kollegen, welchen die Teilnahme an der 49. Jahrestagung nicht möglich war, die interessanten Beiträge dieser Ausgabe als eine Bereicherung ihres Wissens annehmen und sich der Lektüre erfreuen.

Mit herzlichen Grüßen

Prim. Dr. Andreas Pachucki
Präsident der ÖGU 2012/2013

JuggerKnot 1.0mm

Refixation / Rekonstruktion des
ulnaren Daumenseitenbandes
(UCL)

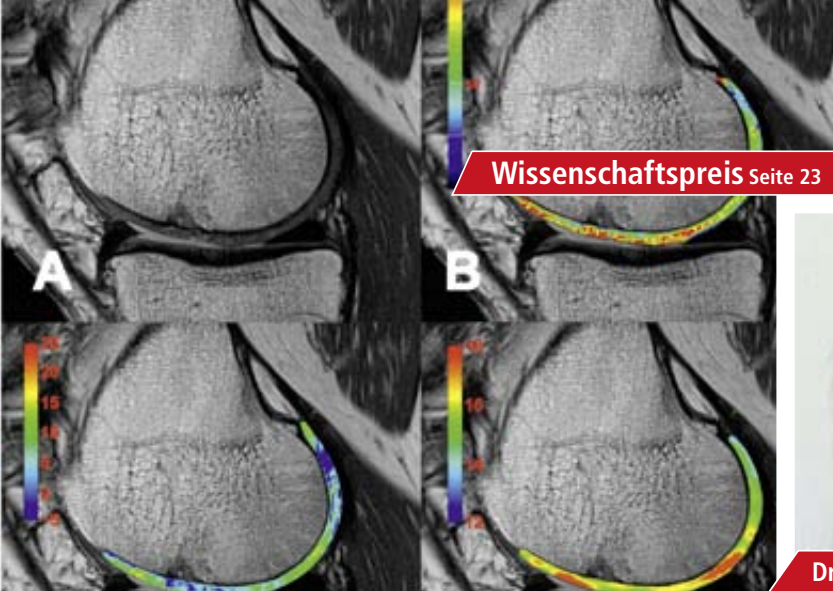
Indikationen

- Rekonstruktion der Handfläche
- Eingriffe mit Sehnentransfer
- Wiederherstellung der Kollateralbänder in Hand und Fuß
- Scapholunare Bandrekonstruktion
- Flexor- und Extensorsehnen an allen Fingergelenken (PIP, DIP, MCP)
- Ulnar Collateral Ligament (UCL)

Biologics • Bracing • Microfixation • Orthopaedics • Osteobiologics • Spine • Sports Medicine • Trauma • 3i

BIOMET[®]

biomet.at • +43-6235/200 33-0



Dr. Irena Krusche-Mandl, Wien

Coverstory



Winkelstabile Versorgung bei proximalen Humerusfrakturen: PHILOS

F. Kralinger, Innsbruck

6

Untere Extremität



Die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes beim präadoleszenten Patienten mit offenen Wachstumsfugen 8

R. Eberl, Graz

Obere Extremität



Stabilisation von AC-Gelenksverletzungen mit TightRope

S. Trulp, Baden/Mödling; T. Klestil, Baden/Mödling

12



Versorgung mit der palmaren, polyaxialen, winkelstabilen und röntgendurchlässigen PEEK-Karbonplatte 18

R. Hente, Bad Reichenhall



Instabile Radiusköpfchenfraktur – ossäre und ligamentäre Rekonstruktion 48

A. Lenich, München

ESWT



Viel Bedarf, aber immer noch keine zufriedenstellenden Lösungsansätze

W. Schaden, Wien; R. Mittermayr, Wien

16

ÖGU

Die Rolle von Sclerostin in der Frakturheilung

22

Korrelation von klinischen Ergebnissen mit morphologischer und biochemischer MR-Bildgebung

23

Gegenfach-Ausbildungsmöglichkeiten in Südafrika

26

Selected Abstracts der 49. ÖGU-Jahrestagung

28–47

Impressum

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH, Markgraf-Rüdiger-Str. 6–8, 1150 Wien. office@universimed.com. Tel.: +43/1/876 79 56. Fax: +43/1/876 79 56-20.
Geschäftsführung: Dr. med. Bartosz Chłap, MBA. **Chefredaktion:** Dr. Christine Dominikus. **E-Mail:** christine.dominikus@universimed.com. **Projektleitung:** Christian Gallei. **E-Mail:** christian.gallei@universimed.com. **Art Direction:** Alexander Heilmann. **Produktion & Druck:** AV + Astoria Druckzentrum GmbH, 1032 Wien. **Gerichtsstand:** Wien. **Fotonachweis:** Archiv. **Hauptsponsor:** DePuy Synthes.

Der wissenschaftliche Beirat deckt sich mit dem Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Sie finden die Mitglieder auf der Homepage der ÖGU:

www.unfallchirurgen.at

UNIVERSIMED
publishing medical innovation

Offenlegung

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH (100% Tochter der Universimed Holding GmbH). Eigentümer und Medieninhaber: Universimed Holding GmbH

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo EUR 22,-, Einzelheft EUR 7,- inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1991-8399. Das Medium *JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie* 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. 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.

Winkelstabile Versorgung bei proximalen Humerusfrakturen: PHILOS

Proximale Oberarmkopffrakturen sind häufig und stellen wegen der bei Osteoporose oft massiv reduzierten Knochensubstanz eine spezielle Herausforderung beim Auswählen der Therapie dar. In den letzten Jahren wurden deshalb lebhaft Kontroversen über den Stellenwert der einzelnen chirurgischen Verfahren – Osteosynthese versus Endoprothese – geführt. *JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie* befragte dazu Doz. Dr. Franz Kralinger von der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Innsbruck.



F. Kralinger, Innsbruck

Die proximale Humeruskopffraktur ist der Literatur nach mit einer Komplikationsrate von 20 bis 25 Prozent assoziiert. Welches sind die Gründe für die hohe Rate an Komplikationen?

F. Kralinger: Aufgrund der demografischen Veränderungen in unserer Gesellschaft sind Patienten mit proximalen Humerusfrakturen zunehmend älter. Zum einen ist die Knochenqualität beim betagten Patienten oftmals durch Osteoporose und Bewegungsmangel deutlich vermindert, zum anderen stellt zum Teil auch die verringerte Compliance der sehr alten Patienten einen Risikofaktor dar. Infolgedessen können die Implantate den Belastungen einer solchen „funktionalen“ Nachbehandlung in vielen Fällen nicht standhalten.

Welche Voraussetzung muss eine Plattenosteosynthese am proximalen Humerus erfüllen?

F. Kralinger: Die Plattenosteosynthese muss die anatomische Situation wiederherstellen, ohne iatrogen die Vitalität zu schädigen. Dadurch kommt es zur Übernahme hoher Belastungen durch den Knochen selbst (mediale Abstützung und exaktes Einpassen der Tubercula ohne Zerstörung der erhaltenen Periostanteile zum Schaft) und die Belastung des Implantat-Knochen-Interface kann reduziert werden. Das heißt, es geht darum, die intrinsische Stabilität des Konstruktes zu erhöhen, ohne eine Schädigung der noch intakten Weichteilstrukturen zu induzieren.

Welche Indikationen sprechen für die PHILOS-Platte und wann ist die PHILOS-Augmentation angezeigt? Gibt es Kontraindikationen?

F. Kralinger: Während dislozierte Zwei-, Drei- und Vierfragmentfrakturen des proximalen Humerus, Pseudarthrosen im proximalen Humerus und Osteotomien des proximalen Humerus

die klassischen Indikationen für die normale PHILOS-Platte darstellen, ist die PHILOS-Augmentation ideal beim Vorliegen einer osteoporotischen proximalen Humerusfraktur indiziert. Kontraindikationen stellen Situationen dar, in denen es zum Austritt von Zement ins Gelenk kommen würde. Aus diesem Grund wird vor der Augmentation mit Kontrastmittel ein Test durchgeführt, um ebendies auszuschließen.

Sie haben kürzlich eine biomechanische Studie mit der PHILOS-Augmentation bei proximalen Humerusfrakturen durchgeführt. Wie sehen die ersten klinischen Ergebnisse aus?

F. Kralinger: Die bisherigen Ergebnisse sind sehr erfreulich. In Innsbruck haben wir bis August 2013 in acht Fällen augmentiert, allesamt osteoporotische Problemfrakturen. Aus den biomechanischen Untersuchungen wissen wir, dass die Augmentation Ausrisswerte wie beim „guten“ Knochen ermöglicht, und das bestätigen unsere ersten Eindrücke: Zwei der Patienten haben innerhalb der ersten Wochen nach operativer Versorgung einen neuerlichen relevanten Sturz erlitten, im einen Fall mit einer Schenkelhalsfraktur, im anderen erfolgte eine Aufnahme zur mehrtägigen Mobilisierung; in

KeyPoints

- Indikation für die PHILOS-Augmentation ist das Vorliegen einer osteoporotischen proximalen Humerusfraktur.
- Aufgrund der verbesserten Stabilität ist eine frühfunktionelle Rehabilitation der Patienten zu erwarten.

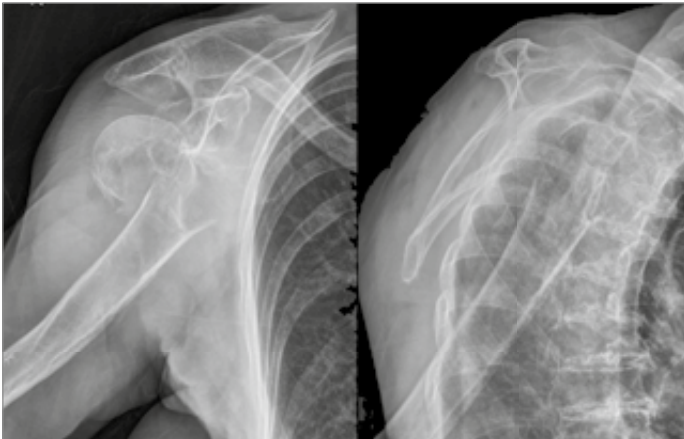


Abb. 1: 91-jährige Patientin mit osteoporotischer, dislozierter, instabiler Oberarmkopffraktur der rechten, dominanten Extremität



Abb. 2: Ergebnis der 3-Monats-Kontrolle: In anatomischer Position geheilte Oberarmkopffraktur nach Versorgung mit PHILOS plus

beiden Fällen hat die augmentierte Osteosynthese gehalten.

Welche Verbesserungen erwarten Sie sich im Speziellen?

F. Kralinger: Ich erwarte mir durch die verbesserte Stabilität insbesondere eine frühfunktionelle Rehabilitation der geriatrischen Patienten.

Sehen Sie die Verankerungsproblematik am osteoporotischen Knochen mit der Augmentation gelöst?

F. Kralinger: Das wird sich im Verlauf der geplanten prospektiv randomisierten Studie, in der PHILOS augmentiert versus nicht augmentiert untersucht wird, zeigen. Ich gehe aber davon aus, dass die Zahl der mechanischen Versager deutlich sinken wird.

Gibt es spezifische Tipps zur OP-Methode mit der PHILOS-Augmentation?

F. Kralinger: Die Operation wird durchgeführt wie eine Standardplattenosteosynthese. Die Möglichkeit der Augmentation entbindet jedoch nicht von der Notwendigkeit, eine anatomische Situation herzustellen. Die Zementierung wird nach Kontrastmitteltest über die kanülierten Schrauben durchgeführt: Ein entscheidendes Detail ist, dass qualitativ guter Knochen nicht augmentiert werden kann.

Welches sind die Pitfalls? Worauf ist bei der Zementeinbringung zu achten?

F. Kralinger: Die Prüfung mit Kontrastmittel sollte in der Reihenfolge von der Schraube mit der geringsten Leakage-Wahrscheinlichkeit zu den Schrauben mit der größten Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden. Kommt es zur intraartikulären Füllung des Gelenkes mit Kontrastmittel, muss das Gelenk gespült werden, bis eine entsprechende Beurteilung mittels Bildwandler für die nächste Schraube wieder möglich ist.

Was ist im Falle einer Revision zu tun?

F. Kralinger: Bislang hatten wir keine Revision zu verzeichnen, aber wir wissen, dass die Schrauben sich aus der Mini-Zementplombe (0,5ml) im Zuge der Metallentfernung herausdrehen lassen. Ist das Konstrukt gescheitert, haben wir ja die Situation, dass die Schrauben plus Zement ausgerissen sind; in der Patientengruppe mit osteoporotischer Knochensubstanz und höherem Lebensalter wird eine Revision immer in einer prothetischen Versorgung enden. Daher ist darauf zu achten, dass die Implantatentfernung in einem solchen Fall ohne zu viele Kollateralschäden möglich sein soll.

Erachten Sie die Möglichkeit, die geriatrischen, von Osteoporose betroffenen Patienten primär osteosynthetisch zu versorgen und somit die Endprothese hinauszuzögern, prinzipiell als Vorteil?

F. Kralinger: Eine geheilte Fraktur, auch beim alten Patienten, stellt für mich die optimale Situation dar; das überdauert alle Zeit, sofern sie eben in guter Position versorgt wurde und knöchern vollständig geheilt ist. Natürlich kann der Patient eine progressive Omarthrose entwickeln oder in einer avaskulären Kopfnekrose enden, aber auch die Schulterprothetik hat ja ihre helle und ihre dunkle Seite.

Welches Argument spricht am meisten für die Osteosynthese?

F. Kralinger: Die unschlagbare Zeitachse ist der große Vorteil. Eine geheilte Osteosynthese hat im Gegensatz zur Prothese kein Ablaufdatum.

Danke für das Gespräch!

Das Interview führte
Dr. Christine Dominkus

Unser Gesprächspartner:
Doz. Dr. Franz Kralinger
Universitätsklinik für Unfallchirurgie
Innsbruck

Die Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes beim präadoleszenten Patienten mit offenen Wachstumsfugen

Historisch betrachtet hatte die intrasubstanzielle Kreuzbandläsion beim Kind früher wenig Stellenwert. Seit zwei Jahrzehnten jedoch findet die Thematik in der medizinischen Literatur zunehmend Bedeutung. Verantwortlich dafür sind eine Zunahme der Zahl der Verletzungen durch die vermehrte Teilnahme kindlicher Patienten an Wettkampfsportarten, neue Sportarten an sich, ein verändertes Bewusstsein für die Verletzung und verbesserte diagnostische Möglichkeiten wie Magnetresonanztomografie.



R. Eberl, Graz

Die operative Behandlung zur Vermeidung von Instabilitäten und auftretenden Sekundärschäden vor allem an den Menisci wird zunehmend empfohlen. Ein einheitliches Konzept für die chirurgische Intervention bezogen auf Technik und Zeitpunkt fehlt.

Hintergrund

Der Großteil an Kreuzbandverletzungen in der Gruppe der Kinder und Jugendlichen findet sich bei Patienten mit reifem Skelett.¹⁻³ Die iatrogene Verletzung der Wachstumsfugen durch die Rekonstruktion hat daher wenig bis keinen Einfluss auf das verbleibende Wachstum. Eine weitere Häufigkeit der kindlichen ligamentären Verletzung bei offenen Wachstumsfugen ist die fugenferne epiphysäre knöcherne Avulsion des tibialen Ansatzes bei intaktem Band. Es bestehen adäquate Optionen zur konservativen Therapie mit sehr gutem Ergebnis ohne Gefahr des Fehlwachstums.⁴ Anders verhält es sich beim unreifen Skelett mit funktionell offenen Fugen und intrasubstanzieller Bandruptur. Hierbei kann es durch die fugenkreuzende Bohrung oder Transplantatfixierung zu nachhaltigen Stö-

rungen femorotibial mit Fehlwachstum kommen. Beinlängendifferenzen oder Achsabweichungen sind dabei zu nennen.⁵ Zur Vermeidung dieser möglichen Komplikationen sind nicht anatomische, fugenschonende Techniken entwickelt worden.^{6,7} Ein Nachteil dieser Rekonstruktion besteht in den veränderten isometrischen Eigenschaften des Bandersatzes. Um die Isometrie möglichst exakt zu adressieren, sind fugenkreuzende Techniken mit anatomischem femoralem Ursprung und tibialem Ansatz auch beim Kind mit offenen Fugen beschrieben.^{8,9} Wachstumsstörungen sollen vermieden werden durch möglichst kleine Tunnel, steile Tunnel mit rundem Querschnitt, zentrumsnah der Fuge verlaufende Tunnel, mit Transplantat gefüllte Tunnel und Verankerung des Transplantates fugenfern ohne Verwendung von Knochenblöcken oder Interferenzschrauben.¹⁰

Die neuesten chirurgischen Techniken vermeiden eine iatrogene Beeinträchtigung der Fugen bei anatomischer intraartikulärer epiphysärer Verankerung. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über verschiedene Techniken der kindlichen Kreuzbandrekonstruktion

gegeben. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit, unterschiedliche Modifikationen sind bekannt. Im Anschluss wird das eigene Vorgehen beschrieben.

OP-Techniken

Fugenkreuzende Rekonstruktion:

Diese Technik entspricht weitestgehend der beim Erwachsenen und ist verbreitet. Sowohl die femorale als auch die tibiale Wachstumsfuge werden überbohrt und das Band eingezogen. Als Transplantat wird meist körpereigene Sehne vom Musculus semitendinosus und ggf. vom M. gracilis verwendet. Ligamentum patellae ist beim wachsenden Skelett nicht geeignet. Zum einen kann die Entnahme an der Apophyse der Tuberositas tibiae einen vorzeitigen partiellen Fugenschluss mit asymmetrischer Wachstumsstörung und resultierendem Genu recurvatum hervorrufen, zum anderen ist eine Hemmung des Längenwachstums mit Beinlängendifferenz möglich, wenn die Knochenblöcke über der Fuge zu liegen kommen und eine Verschweißung selbiger verursachen. Die Verankerung kann unterschiedlich gewählt werden (Abb. 1), jedoch ist

eine Fixierung mit Interferenzschrauben über die Fuge aus genannten Gründen streng zu vermeiden. In der Literatur finden sich für diese Technik gute Ergebnisse mit wenigen Komplikationen.¹¹ An unserer Abteilung wird diese Form der Rekonstruktion mit gutem Erfolg angewandt, beschränkt sich jedoch zunehmend auf Patienten mit funktionell verschlossenen Wachstumsfugen.

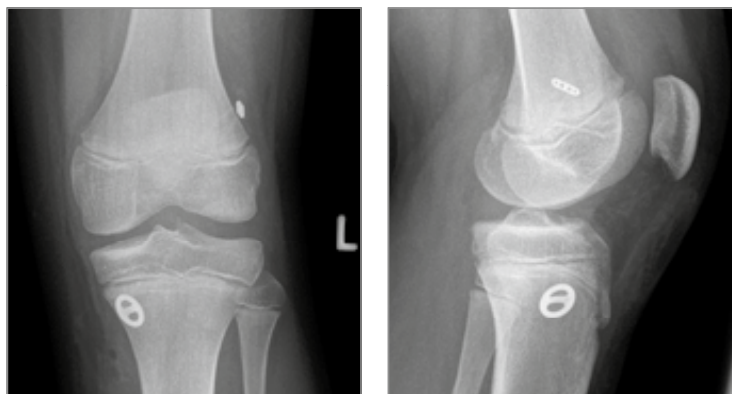


Abb. 1a, b: 12-jähriger männlicher Patient mit Ersatz des vorderen Kreuzbandes in transepiphysärer Technik mit femoraler Tight-Rope- und tibialer Washer-Verankerung. Das funktionelle Ergebnis ist sehr gut, Wachstumsstörungen zeigten sich bis dato nicht

Rein epiphysäre Rekonstruktion:

Die rein epiphysäre Kreuzbandersatzplastik zeichnet sich dadurch aus, dass weder die femorale noch die tibiale Wachstumsfuge überbohrt werden und auch die Verankerung rein epiphysär mit Schrauben oder Plättchen erfolgt. Bei korrekter Anwendung findet eine Verletzung der Fugen nicht statt und Wachstumsstörungen können ausgeschlossen werden. Vor allem die tibiale



Abb. 2: Schematische Darstellung der rein epiphysären Transplantatverankerung. Alternativ ist neben der Plättchenverankerung auch eine Schraubenverankerung beschrieben

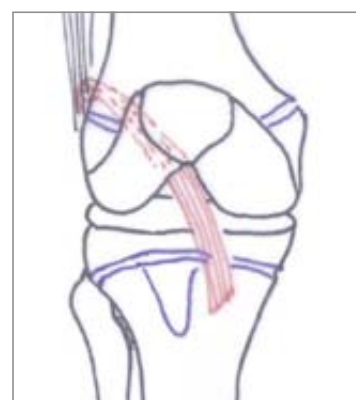


Abb. 3: Schematische Darstellung der Kreuzbandrekonstruktion mittels Ligamentum iliotibiale. Es handelt sich um eine extraanatomische Rekonstruktion. Die Verankerung des Transplantates erfolgt durch Periostnaht

rein epiphysäre Verankerung erfordert aufgrund der engen knöchernen Gegebenheiten ein äußerst exaktes chirurgisches Verhalten (Abb. 2). Als Transplantat wird autologes Sehnenmaterial vom Pes anserinus superficialis herangezogen. Intraoperativ ist die Verwendung eines Bildwandlers oder eines C-Arms erforderlich. An der Kinder- und Jugendchirurgie Graz wird für die epiphysäre Verankerung eine modifizierte Technik verwandt.

Rekonstruktion über das Ligamentum iliotibiale:

Es handelt sich um eine von Kocher et al beschriebene Kombination von intra- und extraartikulärer Stabilisierung.¹ Das mittlere Drittel des iliotibialen Bandes wird präpariert,

proximal abgesetzt und distal am Tuberculum Gerdii belassen. Es folgen ein posteriorer intraartikulärer Durchzug in Over-the-top-Position und eine extraartikuläre Verankerung am Periost der anterioren Tibia. Femoral wird das Band ebenfalls am Periost vernäht (Abb. 3). Die funktionellen Ergebnisse

werden als sehr gut beschrieben, Wachstumsstörungen wurden nicht beobachtet. Unterschiedliche Modifikationen sind bekannt. Diese Technik wird an der Kinder- und Jugendchirurgie Graz nicht angewandt.

Eigene Technik der Kinder- und Jugendchirurgie Graz

An der Kinder- und Jugendchirurgie Graz wird beim präadoleszenten Patienten mit offenen Fugen eine modifizierte Technik der rein epiphysären Verankerung all-inside zum Ersatz des vorderen Kreuzbandes herangezogen. Die Entnahme des Sehnenmaterials erfolgt hierbei über eine quere Inzision in der Kniekehle nach vorhergehender Markierung des Verlaufs der Sehne des Musculus semitendinosus am wachen Patienten mit erhaltenem Muskeltonus. Die Sehne wird 4-fach vernäht und an beiden Enden



Abb. 4a, b, c: 9-jährige Patientin mit MRT-gesicherter intrasubstanzieller Kreuzbandläsion; orientierende präoperative Planung der rein epiphysären Sacklöcher und Bestimmung der erforderlichen Transplantatlänge

hängig das Transplantat in der Länge aufbereitet werden (Abb. 4). Zur Vermeidung einer iatrogenen Fugenschädigung erfolgt der intraoperative Bildwandler-einsatz. Das femorale Sackloch wird mit einem Flip-Cutter® mit einer Tiefe von 2–3cm gebohrt (Abb. 5). Tibial wird mit dem Flip-

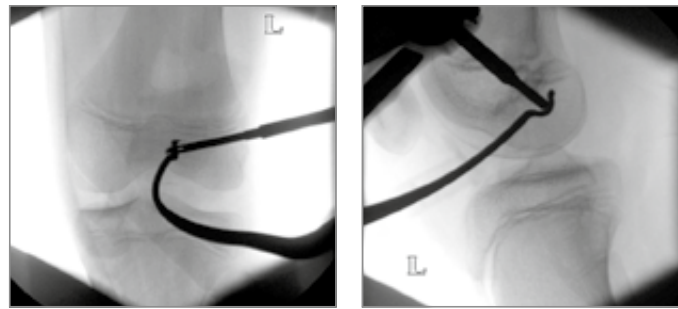


Abb. 5a, b: Intraoperative Bildwandlerdarstellung der femoralen rein epiphysären Sacklochplatzierung

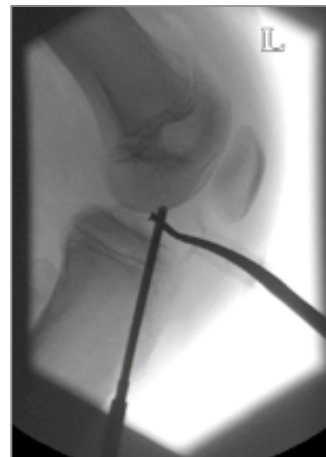
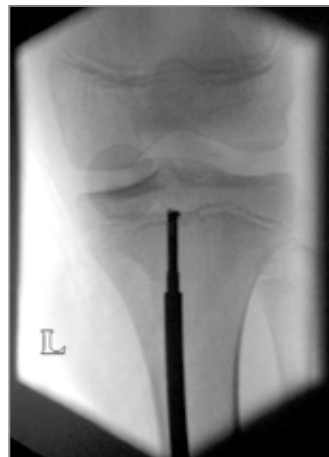
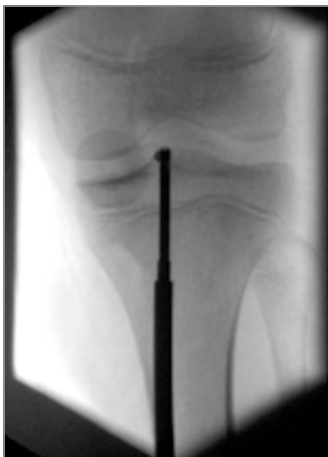


Abb. 6a, b, c: Intraoperative Bildwandlerdarstellung der tibialen rein epiphysären Sacklochplatzierung

Cutter zunächst transepiphysär in herkömmlicher Technik retrograd gebohrt. Nach dem Umklappen der Bohrklinge unter Sicht wird ebenfalls unter Bildwandlerkontrolle bis zur Wachstumsfuge das Sackloch rein epiphysär platziert (Abb. 6). Das Transplantat wird zunächst orientierend femoral eingezogen. Die Sacklochtiefe wird zuerst nicht voll ausgenützt. Im nächsten Schritt erfolgt das tibiale Einziehen unter Ausnutzung der vollen Tiefe des Sack-



Abb. 7a, b: Postoperatives Kontrollröntgen in 2 Ebenen mit korrektem Befund

loches. Abschließend wird das Band femoral bis zur gewünschten Spannung über die Fäden der Tight-Rope-Armierung festgezogen. Nach dem Abschneiden der Fäden wird die Operation planmäßig beendet (Abb. 7). Auf die Einlage einer Redondrainage kann verzichtet werden. Postoperativ erfolgt die Mobilisierung zunächst unter Teilbelastung bei Verwendung einer Scharnierorthese mit Beugelimitierung auf 90° für 6 Wochen. Pivotsport wird für die

Dauer von 6 Monaten mit verschärfter Aufklärung und unterschiedlichem Erfolg in der Umsetzung verboten.

Zusammenfassung

Die kindliche intrasubstanzielle Kreuzbandverletzung hat ihren Stellenwert im chirurgisch-traumatologischen Alltag gefunden. Zunächst ist davon die häufigere knöcherne Avulsion des tibialen Ansatzes bei intaktem vorderem

Kreuzband abzugrenzen. Die Verletzung findet sich vor allem bei Kinder unter 12 Jahren, ist im konventionellen Röntgen leicht zu diagnostizieren und die Behandlung ist in der Mehrzahl der Fälle konservativ gut möglich. Bei unklarem klinischem Befund und unauffälligem Röntgen ist eine MRT-Abklärung zu fordern. Bei gesicherter Ruptur und funktionell geschlossenen Fugen erfolgt die Versorgung entsprechend den Kriterien bei Erwachsenen.

Im Zustand weit offener Fugen und intrasubstanzieller Ruptur, einer „echten kindlichen Kreuzbandläsion“ entsprechend, überwiegt heute unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur die Empfehlung zur operativen Intervention. Unterschiedliche Techniken sind beschrieben, die Ergebnisse sind insgesamt sehr gut. Komplikationen mit Wachstumsstörungen sind möglich, auf eine exakte Umsetzung der jeweiligen Technik ist zu achten. An unserer Abteilung erfolgt die Rekonstruktion all-inside unter Schonung der Wachstumsfugen mit epiphysärer Transplantat-platzierung. Das einmalige Überbohren der tibialen Fuge mit dem 3,5mm-FlipCutter hat auf das weitere Wachstum keinen Einfluss. Präoperativ ist eine exakte Planung erforderlich, um über eine korrekte Transplantatlänge ein adäquates Ergebnis zu erreichen. Überlängen können zu primären Bandinsuffizienzen führen. Intraoperativ ist die Verwendung eines Bildwandlers zwingend erforderlich, die OP-Zeiten verlängern sich dadurch. Nach wiederholter Anwendung kann eine deutliche Reduzierung der OP-Zeiten vermerkt werden. Die entstehende Strahlenbelastung verringert sich durch eine optimale Lagerung und ist dem Patienten und den Eltern präoperativ mitzuteilen. In der Nachbar-

handlung sollte ein wiederholtes Hinweisen auf die Gefahr einer Ruptur zur Steigerung der Compliance beitragen können. Aktuell ist die Überlegenheit der epiphysären gegenüber der transepiphysären Technik nicht bewiesen. Im Rahmen einer prospektiv randomisierten Studie wird man sich an der Kinder- und Jugendchirurgie einer Beantwortung dieser Frage nähern. ■

Literatur:

- ¹ Angel KR, Hall DJ: Anterior cruciate ligament injury in children and adolescents. *Arthroscopy* 1989; 5: 197-200
- ² DeLee JC, Curtis R: Anterior cruciate ligament insufficiency in children. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 112-8
- ³ Lipscomb AB, Anderson AF: Tears of the anterior cruciate ligament in adolescents. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 19-28
- ⁴ Wilfinger C, Castellani C, Raith J et al: Nonoperative treatment of tibial spine fractures in children - 38 patients with a minimum follow-up of 1 year. *J Orthop Trauma* 2009; 23(7): 519-24
- ⁵ Kocher MS, Saxon HS, Hovis WD, Hawkins RJ: Management and complications of anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature patients: Survey of the Herodicus Society and The ACL Study Group. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 452-7
- ⁶ Brief LP: Anterior cruciate ligament reconstruction without drill holes. *Arthroscopy* 1991; 7: 350-7
- ⁷ Kocher MS, Garg S, Micheli LJ: Physeal sparing reconstruction of the anterior cruciate ligament in skeletally immature prepubescent children and adolescents. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(11): 2371-9
- ⁸ Thompson M, Flynn J, Wells L, Ganley TJ: Single incision arthroscopic ACL reconstruction in skeletally immature patients with direct visualization of the femoral and tibial physes. *Orthopedics* 2006; 29: 488-92
- ⁹ Aronowitz ER, Ganley TJ, Goode JR et al: Anterior cruciate ligament reconstruction in adolescents with open physes. *Am J Sports Med* 2000; 28: 168-75
- ¹⁰ Simonian PT, Metcalf MH, Larson RV: Anterior cruciate ligament injuries in the skeletally immature patient. *Am J Orthop* 1999; 28: 624-8
- ¹¹ Hui C, Roe J, Ferguson D, Waller A et al: Outcome of anatomic transphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in Tanner stage 1 and 2 patients with open physes. *Am J Sports Med* 2012; 40(5): 1093-8

Autor:

Priv.-Doz. Dr. med. univ. Robert Eberl
 Universitätsklinik für Kinder- und
 Jugendchirurgie Graz
 Medizinische Universität Graz



HELPING SURGEONS TREAT THEIR PATIENTS BETTER

Allograft im Fokus

Save the Date

WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG

Prim. Dr. Josef Hochreiter,
Linz

DATUM

Freitag, 8. November 2013

ORT

ARS Electronica Center Linz,
Sky Loft,
Ars-Electronica-Straße 1,
4040 Linz

UHRZEIT

10.00 - 19.00 Uhr

PROGRAMM

Part I: Status quo Rechtslage
Part II: Wissenschaftlicher Teil

KONTAKT & ANMELDUNG

Katharina Wöhrleitner
Tel: + 43 2236 89 33 50 14
Fax: + 43 2236 89 33 50 20
katharina.woehrleitner@arthrex.at

Wir bitten um verbindliche Anmeldung bis 15. Oktober 2013 mittels Anmeldeformular

Teilnahmegebühr € 50,-

HOTELEMPFEHLUNG

Spitz Hotel
Fiedlerstraße 6, 4040 Linz
www.spitzhotel.at
reservation@spitzhotel.at

ANMELDESCHLUSS

15. Oktober 2013

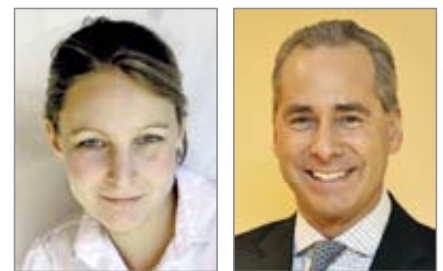
Special feature MobileLab



Stabilisation von AC-Gelenksverletzungen mit TightRope

Literaturüberblick, Operationstechnik und klinische Erfahrungen

Verletzungen des Akromioclaviculargelenkes (AC-Gelenkes) stellen mit 17% die zweithäufigste sportbedingte Verletzung des Schultergürtels dar.¹ Die häufigste Ursache für eine Verletzung des AC-Gelenkes sind direkte Krafteinwirkungen auf das Schulterdach, meist im Sinne eines Sturzes auf die Schulter bei adduziertem Arm. Ziele der konservativen und operativen Therapie sind die Wiederherstellung der Schulterbeweglichkeit und die Vermeidung von schmerz- und instabilitätsbedingten Einschränkungen.



S. Trulp, Baden/Mödling T. Klestil, Baden/Mödling

Biomechanik

Die Beweglichkeit des AC-Gelenkes wird durch statische (kapsuloligamentäre) und dynamische (muskuläre) Stabilisatoren kontrolliert.² Vier akromioklavikuläre Bänder (AC-Bänder) und zwei korakoklavikuläre Bänder (CC-Bänder) dienen der Verstärkung der Gelenkkapsel. AC-Bänder haben eine horizontale Stabilisierungsfunktion, CC-Bänder stabilisieren das Gelenk in vertikaler Richtung. Eine vollständige Durchtrennung der AC-Gelenkkapsel führt zu einer deutlichen Zunahme der a.p. Translation bei gleichbleibender superiorer Translation.³

Diagnosestellung

Ergänzend zu Anamnese und Befund verdeutlicht eine routinemäßig durchgeführte Zielaufnahme des AC-Gelenkes, ggf. unter Belastung und im Seitenvergleich, das Ausmaß der Bandverletzung. Dabei hält der Patient jeweils in beiden Händen ein 10kg-Gewicht. Hierbei sollte der Arm innenrotiert sein, da der M. deltoideus eine falsch positive Stabilität vortäuscht. Die Indikation zur operativen Ver-

sorgung von Schulterreckgelenksverletzungen wird im LKH Baden-Mödling im Konsens mit der aktuellen Literatur, entsprechend den Klassifikationen nach Tossy et al⁴ bzw. Rockwood¹ und in Zusammenschau mit dem Aktivitätsniveau des Patienten gestellt.

Klassifikation

Die Einteilung nach Rockwood erweitert die Klassifikation von Tossy um drei zusätzliche Luxationsformen, die eine differenzierte Therapie und Prognose ermöglichen. Beide Einteilungen beurteilen das Ausmaß und die Richtung der Instabilität. Typ 1 und 2 nach Tossy und Rockwood entsprechen einander, Tossy Typ 3 wird von Rockwood weiter in Typ 3–5 differenziert. Typ 6 nach Rockwood ist eine Rarität!

Klassifikation nach Rockwood

Typ 1: radiologisch keine Fehlstellung, klinische Symptomatik

Typ 2: geringer Tiefstand des Akromions gegenüber der Clavicula, geringe Erweiterung des AC-Gelenkspaltes, normaler korakoklavikulärer Abstand (Norm etwa 1,3cm, Seitenvergleich!)

Typ 3: deutlicher Tiefstand des Akromions gegenüber der Clavicula bis zu Schaftbreite, Erweiterung des korakoklavikulären Abstandes

Typ 4: fixierte posteriore Dislokation der Clavicula, in der axialen Aufnahme nachweisbar

Typ 5: Tiefstand des Akromions gegenüber der Clavicula um mehr als Schaftbreite

Typ 6: Dislokation der Clavicula nach subakromial oder subkorakoidal

Therapie

Die Therapie der AC-Gelenksluxation richtet sich nach dem Schweregrad der Verletzung gemäß den von Rockwood angegebenen Klassifikationen.⁵

Typ 1 und Typ 2 nach Rockwood werden konservativ behandelt, da die intakten korakoklavikulären Bänder für eine ausreichende Stabilität zwischen Skapula und Clavicula sorgen. Die Operationsindikation bei Rockwood Typ 3 ist in Praxis und Literatur weiterhin kontrovers. Prospektiv randomisierte Studien sowie Metaanalysen konnten keinen eindeutigen Vorteil der operativen Therapie aufzeigen.^{6–8}

Bei Typ-3-Verletzungen muss auf eine eventuell bestehende horizontale Instabilität der Clavicula geachtet werden, die, bei konservativer Therapie, zu unbefriedigenden Ergebnissen führt.⁹ Bei einer Verschieblichkeit der lateralen Clavicula gegenüber dem Akromion von mehr als 1cm im Seitenvergleich besteht eine operationsbedürftige Instabilität.¹⁰

Bei Typ 4 sollte initial die gedeckte Reposition angestrebt werden. Lässt sich ein Repositionsmanöver erfolgreich durchführen, entspricht die Situation einem Typ 5 nach Rockwood, welcher aufgrund ausgedehnter Läsionen der deltoideotrapezoidalen Faszie per se operationsbedürftig ist. Ist ein Typ 4 nicht reponierbar, müssen eine offene Reposition und die weitere Fixation angestrebt werden.

Typ 6 ist geschlossen nicht reponierbar und muss primär offen angegangen werden.

Zahlreiche operative Techniken zur AC-Gelenksstabilisierung mit unterschiedlichen Erfolgsraten im postoperativen Verlauf sind in der Literatur beschrieben.¹¹⁻¹⁴

Methodik

Seit 2008 erfolgt im LKH Baden-Mödling die AC-Gelenksrekonstruktion mit einem „flaschenzugartigen“ Implantat

(TightRope™, Fa. Arthrex). Von Jänner 2008 bis November 2012 wurden im LKH Baden-Mödling insgesamt 31 Patienten (4 Frauen, 27 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 39,5 (18-55) Jahren mittels der offenen TightRope-Augmentation versorgt. Im LKH Baden-Mödling erfolgt die AC-Gelenksrekonstruktion ausschließlich offen. Dies erleichtert eine ehestmögliche Versorgung der Patienten durch die Dienstmannschaft und nicht nur durch ausgewiesene Schulterchirurgen. Das TightRope™ der Fa. Arthrex erlaubt eine rasche und einfache Augmentation der CC-Bänder, welche offen oder auch arthroskopisch assistiert erfolgen kann. Durch die Verwendung eines korakoidalen und eines klavikulären Fixationsplättchens werden die auftretenden Zugkräfte flächig verteilt und die Gefahr eines Sägeeffektes des Nahtmaterials reduziert. Standardgemäß werden beim konventionellen TightRope zwei Flaschenzugimplantate verwendet, deren Positionierung sich an der anatomischen Lage der CC-Bänder, konvergierend zum Korakoid, orientiert. Ein mit dem TightRope rekonstruiertes AC-Gelenk erreicht die vertikale Belastbarkeit eines intakten AC-Gelenkes.

Unklar bleibt jedoch weiterhin, ob mit der zweifachen CC-Augmentation auch eine ausreichende horizontale Stabilität erzielt werden kann.¹⁵

Ergänzend zur synthetischen CC-Augmentation können die CC-Bänder auch mittels autologer Sehnenplastik (Semitendinosus- oder Grazillsehne) nahezu anatomisch rekonstruiert werden. Diese Technik ermöglicht als Einzige eine Wiederherstellung der physiologischen vertikalen und horizontalen Gelenkstranslation.^{16, 17}

Das TightRope-System besteht aus zwei ovalären Plättchen zur Fixierung an der Clavicula und an der Korakoidbasis. Die Plättchen sind mit einem nicht resorbierbaren No.-5-Faden (FiberWire) flaschenzugartig verbunden. Das implantierte TightRope muss nicht entfernt werden. Um eine Migration der Implantate nach intramedullär zu vermeiden, ist seit der Implementierung des Systems die Auflagefläche der Plättchen vergrößert worden.

Technik der korakoklavikulären Rekonstruktion mit dem Arthrex TightRope

Nach dem Einleiten der Allgemeinnarkose wird der Patient in die Beach-Chair-Lagerung gebracht. Die betroffene obere Extremität wird frei beweglich gelagert. Steriles Waschen und Abdecken des OP-Gebietes. Vorerst werden die anatomischen Landmarken eingezeichnet.

Nach dem Setzen eines etwa 6cm messenden, säbelhiebartigen Hautschnittes, senkrecht an der lateralen Clavicula, im Bereich des Ansatzes der CC-Bänder, wird die Subcutis unter sorgfältiger Blutstillung gespalten. Der Hautschnitt sollte etwa 2cm medial des AC-Gelenkes verlaufen. Die laterale Clavicula mit den Ansätzen der CC-Bänder wird dargestellt. Die Präparation erfolgt bis zur Basis des Processus coracoideus.

Je nach Ausmaß der Fehlstellung muss an dieser Stelle das AC-Gelenk reponiert und in dieser Position gehalten werden. Ggf. kann von lateral kommend ein Bohrdraht durch das Akromion in die laterale Clavicula zur temporären Transfixation eingebracht werden. Eine Überreposition ist zu vermeiden!

Zuerst erfolgt das Einbringen eines 2,4mm-Bohrdrahtes unter Bildwand-

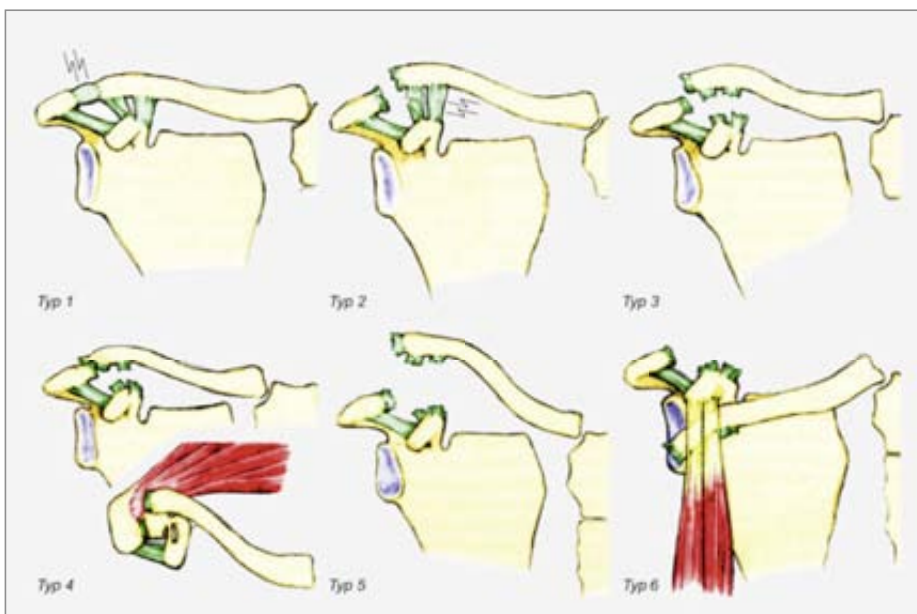


Abb. 1: Einteilung nach Rockwood¹

lerkontrolle durch Clavicula und Korakoid. Ein versehentliches Vorschieben des Bohrdrastes über die Spitze der Korakoides ist aufgrund der Gefahr der Verletzung neurovaskulärer Strukturen zu vermeiden. Anschließend wird mittels eines kanülierten 4mm-Bohrers der initial gesetzte Bohrdrast überbohrt (Abb. 2).

Die Führungshülse wird mit dem Trokar durch beide Bohrlöcher (Clavicula und Korakoid) platziert und danach der Trokar von der Führungshülse entfernt. Nun wird der längliche Button des TightRope in die Führungshülse eingefädelt und mithilfe des Schiebers vorgeschoben (Abb. 3). Dieser Vorgang sollte unter Verwendung des Bildwandlers erfolgen. Das Plättchen muss bis zum Ende der Führungshülse vorgeschoben werden, bis die Führungshülse wieder verlässt. Das längsovale Plättchen verkippt automatisch nach dem Verlassen der Führungshülse und kommt an der Basis des Korakoids quer gestellt zu liegen. Durch Zug an den weißen Fäden wird die feste Verankerung überprüft, die weißen Fäden können nun entfernt werden. Danach wird die Führungshülse entfernt und das TightRope durch abwechselndes Ziehen an den losen Enden des blauen Flaschenzugfadens über der Clavicula an dem Plättchen gespannt. Die Fäden werden an der Clavicula mit mindestens drei gegenläufigen chirurgischen Knoten verknotet.

Nunmehr erfolgen das Setzen einer weiteren Bohrung durch Clavicula und Korakoid und Platzieren eines zweiten TightRope entsprechend der o.g. genannten Vorgangsweise (Abb. 4). Zwischen den beiden Bohrungen am Korakoid sollte eine 10mm messende Knochenbrücke bestehen bleiben, um ein Ausbrechen der Implantate oder eine Korakoidfraktur zu vermeiden. Nach dem Setzen und Verknoten des zweiten TightRope erfolgen abermals die Kontrolle und Dokumentation des Repositionsergebnisses mit dem Bild-



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

wandler. Einige Operateure verzichten auf das Implantieren eines zweiten TightRope, wenn es bereits nach dem Setzen des ersten zu einem adäquaten Repositionsergebnis und suffizientem Halt kam. Beenden der Operation nach ausgiebiger Spülung, Fasziennaht, Subkutannaht und Hautnaht sowie Anlage eines sterilen Verbandes.

Postoperatives Regime

Im LKH Baden-Mödling erfolgt die Ruhigstellung von operativ versorgten Patienten mit AC-Gelenksluxationen im Gilchristverband für mindestens 4 Wochen. Pendelübungen werden ab Nahtentfernung freigegeben. Passive Bewegungsübungen bis zur Horizontalen sind ab der 2. postoperativen Woche möglich. Aktive Bewegungs-

übungen ohne Widerstand sollten erst nach Gilchristverbandabnahme begonnen werden. Übungen mit Belastung sollten erst ab der 12. postoperativen Woche erfolgen.

Schlussbemerkung

Das Twin Tail TightRope ist eine Weiterentwicklung des TightRope, die seit Kurzem im LKH Baden-Mödling angewendet wird. Es ermöglicht das Rekonstruieren beider CC-Bänder mit nur einer Bohrung am Korakoid. Es besteht aus zwei klavikulären Plättchen, die über unabhängige Flaschenzüge aus FiberWire-Fäden mit einem einzigen Korakoid-Plättchen verbunden sind. Die OP-Technik ist der des klassischen TightRope ähnlich. Da nur mehr eine Bohrung am Korakoid notwendig ist, soll das Risiko einer Korakoidfraktur minimiert werden. Die postoperativen Resultate der bisher mit dem Twin Tail TightRope versorgten Patienten sind vielversprechend. Bisher erreichten alle Patienten wieder ein uneingeschränktes Bewegungsausmaß. Klinische und radiologische Langzeitergebnisse sind noch abzuwarten. Das Twin Tail TightRope kann ausschließlich offen eingebracht werden.

Die TightRope-Produkte ermöglichen eine einfache und sichere Rekonstruktion der CC-Bänder mit guten bis sehr guten klinischen Ergebnissen bei hoher Patientenzufriedenheit. Eine arthroskopisch assistierte Vorgehensweise bietet aus unserer Sicht keine wesentlichen Vorteile für den Patienten, insbesondere deshalb, weil wir in unserer 24-Stunden-Akutambulanz eine operative Versorgung zum frühestmöglichen Zeitpunkt anstreben und die Schulterarthroskopie nicht von allen Operateuren in gleichem Umfang beherrscht wird.

Die TightRope-Systeme zeichnen sich durch ihre angenehme Handhabung und verhältnismäßig leichte OP-Technik aus. Intra- und postoperativ kam es zu keinerlei Komplikationen, bei insgesamt hoher Patientenzufriedenheit.

Sämtliche Patienten erreichten ein uneingeschränktes Bewegungsausmaß und klinische Beschwerdefreiheit. Radiologisch kam es bei 8 Patienten zu einem minimalen Verlust des Repositionsergebnisses, was jedoch klinisch keine Auswirkung zeigte. Insbesondere konnte trotz des Setzens zweier Korakoidbohrungen keine Korakoidfraktur dokumentiert werden. Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über die OP-Methode des klassischen TightRope bieten. Seit der Markteinführung des Twin Tail TightRope in Österreich werden unsere Patienten mit AC-Gelenksluxationen mit diesem neuen Implantat versorgt. Klinische und radiologische Ergebnisse dieser modifizierten Technik sind mittelfristig abzuwarten. ■

Literatur:

- ¹ Rockwood C: *Fracture in adults*. Lippincott, Philadelphia 1984: 860-910
² Wellmann M, Smith T: [Epidemiology, anatomy, biomechanics and imaging of acromioclavicular joint injuries]. *Der Unfallchirurg* 2012; 115: 867-871

- ³ Debski RE, Parsons IM 4th, Woo SL, Fu FH: Effect of capsular injury on acromioclavicular joint mechanics. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83-A: 1344-1351
⁴ Tossy JD, Mead NC, Sigmond HM: Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1963; 28: 111-119
⁵ Petersen W, Wellmann M, Rosslenbroich S, Zantop T: [Minimally Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction (MINAR)]. *Operative Orthopädie und Traumatologie* 2010; 22: 52-61
⁶ Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson MA: A classification of acute acromioclavicular dislocation: a clinical, radiological and anatomical study. *Injury* 1992; 23: 194-196
⁷ Larsen E, Bjerg-Nielsen A, Christensen P: Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective, controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg* 1986; 68: 552-555
⁸ Phillips AM, Smart C, Groom AF: Acromioclavicular dislocation. Conservative or surgical therapy. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 353: 10-17
⁹ Hedtmann A, Fett H, Ludwig J: [Management of old neglected posttraumatic acromioclavicular joint instability and arthrosis]. *Der Orthopäde* 1998; 27: 556-566
¹⁰ Klönz A, Loitz D: [The acromioclavicular joint]. *Der Unfallchirurg* 2005; 108: 1049-1058, quiz 1059
¹¹ Sim E, Schwarz N, Hocker K, Berzlanovich A: Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular-hook plate. *Clin Orthop Relat Res* 1995: 134-142
¹² Sundaram N, Patel DV, Porter DS: Stabilization of acute acromioclavicular dislocation by a modified Bosworth technique: a long-term follow-up study. *Injury* 1992; 23: 189-193

- ¹³ Lizaur A, Marco L, Cebrian R: Acute dislocation of the acromioclavicular joint. Traumatic anatomy and the importance of deltoid and trapezius. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 602-606
¹⁴ Haberneke H, Weinstabl R, Schmid L, Fialka C: A crook plate for treatment of acromioclavicular joint separation: indication, technique, and results after one year. *J Trauma* 1993; 35: 893-901
¹⁵ Scheibel M, Droschel S, Gerhardt C, Kraus N: Arthroscopically assisted stabilization of acute high-grade acromioclavicular joint separations. *Am J Sports Med* 2011; 39: 1507-1516
¹⁶ Harris RI, Wallace AL, Harper GD et al: Structural properties of the intact and the reconstructed coracoclavicular ligament complex. *Am J Sports Med* 2000; 28: 103-108
¹⁷ Motamed AR, Blevins FT, Willis MC, McNally TP, Shahinpoor M: Biomechanics of the coracoclavicular ligament complex and augmentations used in its repair and reconstruction. *Am J Sports Med* 2000; 28: 380-384

Autoren:

Dr. Stefanie-Barbara Trulp,
 Prim. Univ.-Prof. DDR. Thomas Klestil
 Abteilung für Unfallchirurgie
 Landeskrankenhaus Baden-Mödling

AC-TightRope®

Zur Versorgung akuter Schulterreckgelenkssprengungen



- Zur arthroskopischen oder Mini Open-Versorgung akuter Schulterreckgelenkssprengungen
- Hohe mechanische Festigkeiten dank vier Stränge FiberWire #5 und zwei Titan-Button
- Kein Schrauben- oder Plattenbruch möglich
- Keine Metallentfernung nötig



Weitere Informationen
finden Sie hier!

Arthrex®

© 2013, Arthrex GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

ESWT

Viel Bedarf, aber immer noch keine zufriedenstellenden Lösungsansätze

Obwohl die Studienlage und Ergebnisse zum Einsatz der hochenergetischen fokussierten Stoßwellentherapie (ESWT) überzeugend sind, steht der flächendeckenden Verbreitung dieser Behandlungsform bei Pseudarthrosen ein klar definierbares, scheinbar unüberbrückbares Problem entgegen: Es gibt keine LKF-Punkte für die Behandlung von Pseudarthrosen mit hochenergetischen Stoßwellen.



W. Schaden, Wien

R. Mittermayr, Wien

Anlässlich des 16. Internationalen Stoßwellenkongresses der International Society for Medical Shockwave Treatment (IMST) präsentierten Experten aktuelle Forschungsergebnisse. Diese liefern Beweise, dass der Körper durch die Stoßwellentherapie vermehrt eigene Stammzellen produziert und diese zur Selbstheilung einsetzt. „Damit können Heilungserfolge in Fällen erzielt werden, die schon aussichtslos erschienen oder bei denen komplizierte Operationen notwendig waren“, erklärt Dr. Rainer Mittermayr, Leiter des Departments Wundheilung am Ludwig-Boltzmann-Institut für experimentelle und klinische Traumatologie, im Rahmen einer Pressekonferenz in Wien.

Proliferation, Migration und Differenzierung

Darüber hinaus mobilisieren Stoßwellen körpereigene Stammzellen, beispielsweise Fettstammzellen, zur Proliferation, zur Migration an den Ort, wo sie zur Heilung gebraucht werden, und zur Differenzierung in die richtige Zellform. „Was wir in der Anwendung von Stoßwellen bei Tausenden Patienten in Österreich beobachtet haben,

konnte jetzt durch umfassende wissenschaftliche Studien belegt werden“, so der Experte. Ein vermehrtes Einwachsen von neu gebildeten Blutgefäßen ist die Folge, Neubildung



von Gewebe, neue Durchblutung des Myokards, Knochenneubildung, Wundheilung. „Ich gehe davon aus, dass die Stoßwelle in den nächsten fünf bis zehn Jahren die herkömmliche Stammzellenforschung ablösen wird“, zeigt sich Mittermayr zuversichtlich.

Stoßwellentherapie senkt Behandlungskosten

Aktuell veröffentlichte Studien belegen, dass die Stoßwelle bei Pseudarthrosen der operativen Versorgung ebenbürtig ist. Hierzulande werden Pseudarthrosen jedoch überwiegend unfallchirurgisch saniert, obwohl es bereits im Jahr 2001 eine Empfehlung des

Oberste Sanitätsrates gab, wonach die alternative, nicht invasive Behandlung durch hochenergetische Stoßwellen die Methode der Wahl ist.

Der Pionier in der Stoßwellenforschung, Dr. Wolfgang Schaden, Leiter der Stoßwellenambulanz des AUVA-UKH Meidling, machte zum wiederholten Male auf die wirtschaftlichen Aspekte der Behandlung von Pseudarthrosen mit hochenergetischen Stoßwellen und das damit verbundene, erhebliche Einsparungspotenzial im Vergleich zur chirurgischen Behandlung aufmerksam.

Selbst wenn man die Vorteile für die Patienten – kürzere Anästhesie, weniger und weniger schwerwiegende Komplikationen, raschere Rehabilitation und Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess – nicht in die Kalkulation mit einbezieht, stellen sich die Unfallchirurgen die Frage, wie lange das österreichische Gesundheitssystem noch ein Einsparungspotenzial von über 60 Millionen Euro jährlich ignorieren kann. „Das entspricht rund 64 Prozent der derzeitigen Behandlungskosten“, rechnet Wolfgang Schaden vor.

DUOLITH® SD1 »ultra«

Modulare Stosswellentechnologie –
Entwickelt für hohe Ansprüche!



Abb. 1

Nicht enthalten sind in diesen Berechnungen Einsparungen durch raschere Rehabilitation und kürzere Dauer der Arbeitsunfähigkeit.

„Derzeit wird die Stoßwellentherapie von den Krankenkassen nicht finanziert. Die AUVA fördert nicht nur die wissenschaftliche Forschung auf diesem Gebiet (AUVA Forschungszentrum – LBI für experimentelle und klinische Traumatologie), sondern wendet die Stoßwellentherapie in ihren Unfallkrankenhäusern auch erfolgreich an. Es ist an der Zeit, den Menschen unnötige Schmerzen und unserem Gesundheitssystem Kosten zu ersparen“, fordert der Experte. „Die Verantwortlichen im Gesundheitssystem müssen die vielen Beweise der Wirksamkeit der Therapie endlich anerkennen und die Stoßwellentherapie finanzieren, um sie möglichst allen Patienten, die davon profitieren können, zugänglich zu machen.“ ■

Bericht:
Dr. Christine Dominkus

Quellen:
Kongress der
International Society for Medical Shockwave Treatment (IMST),
27.–29. Juni 2013, Salzburg,
Pressekonferenz am 25. Juni 2013 in Wien,
Brief des Präsidenten der ÖGU,
Prim. Dr. A. Pachucki, an den
Gesundheitsminister A. Stöger,
2013



Beim neuen DUOLITH® SD1 »ultra« verschmelzen innovative Ideen mit avanciertesten Technologien und progressivem Design ohne dabei Traditionen aus den Augen zu verlieren.

■ **Übersicht in Ihrem Blickfeld**

STORZ MEDICAL »Top View«-Display mit allen relevanten Informationen per Touchscreen

■ **Therapiekontrolle in Ihrer Hand**

Die radiale Stosswelle mit innovativem Handstück-Display

■ **Qualität, die sich für Sie auszahlt**

Die fokussierte Stosswelle mit konstanter, optimaler Fokuszone bis in die Tiefe

■ **Diagnose, die Sie sich wünschen**

Integrierte Ultraschallbildgebung, S/W oder Farb-Doppler



Unser Exklusivpartner in Österreich:

CARL REINER®

Wien, Telefon +43 (0)1 402 62 510 · Graz, Telefon +43 (0)316 32 79 78
office@carlreiner.at · www.carlreiner.at

STORZ MEDICAL

STORZ MEDICAL AG · Lohstampfstrasse 8 · 8274 Tägerwilen · Schweiz
Telefon +41 (0)71 677 45 45 · www.ultra.storzmedical.com

Distale Radiusfraktur – Technik und erste Ergebnisse

Versorgung mit der palmaren, polyaxialen, winkelstabilen und röntgendurchlässigen PEEK-Karbonplatte

Eine innovative PEEK-Karbonplatte wurde bei 19 Frakturen des distalen Radius (A1, A2, C1–3 nach AO) angewendet. Wesentliche Neuerungen der Platte sind die Röntgendurchlässigkeit sowie eine Repositionshilfe über Kirschnerdrähte in der Bohrschablone. Implantatspezifische Komplikationen, Weichteilreaktionen oder Repositionsverluste traten nicht auf. Die Frakturheilung konnte in allen Fällen sicher beobachtet werden. Die Entfernung der Platte gelang komplikationsfrei, die Gewebepathologie um die Platte zeigte keine Entzündungsreaktionen.



R. Hente, Bad Reichenhall

Hintergrund

Die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese hat sich in der Versorgung der distalen Radiusfraktur in den letzten Jahren etabliert. Aufgrund der winkelstabilen Schraubenfixierung

der distalen Fragmente können über den unkomplizierteren palmaren Zugang auch die Extensionsfrakturen mit einer dorsalen Trümmerzone ausreichend stabilisiert werden. Die Hauptindikationen sind die Frakturen A2 und A3 sowie C1–3 entspre-

chend der Fraktуреinteilung nach AO-Klassifikation.

Mit einer Metallplatte ist eine intraoperative Überprüfung der Reposition in der a.p. Ebene nur bedingt möglich, da das Implantat wesentliche Fraktur- oder Gelenksbereiche überdecken kann. Sollen die Platten wieder entfernt werden, können Kaltverschweißungen der Schraube in der Platte die Entfernung wesentlich erschweren. In den letzten Jahren sind deshalb karbonverstärkte PEEK-Platten entwickelt worden. Diese sind vollständig röntgendurchlässig und eine Kaltverschweißung der Schraube in der Platte ist aufgrund der unterschiedlichen Materialeigenschaften nicht möglich.

In einer ersten klinischen Anwendung wurde eine palmare PEEK-Karbonplatte (PEEKPower Plate der Fa. Arthrex) verwendet (Abb. 1). Das Konzept der Platte besteht neben dem neuartigen Material in einer optimierten Anordnung der polyaxialen Schrauben. Diese berücksichtigen die zwei Säulen des Radius und sind so angeordnet, dass in beiden Säulen

KeyPoints

- Die innovative PEEK-Karbonplatte erlaubt eine freie Visualisierung der Frakturheilung in beiden Ebenen.
- Fremdkörperreaktionen sind nicht aufgetreten, das Material erscheint inert.
- Die Verankerung der winkelstabilen polyaxialen Titanschrauben in der Platte in Kombination mit der hohen Materialfestigkeit erlaubt eine Frakturversorgung ohne sekundären Repositionsverlust oder Plattenbruch.
- Die radiale und die zentrale Säule des distalen Radius konnten in allen Fällen stabil fixiert werden.
- Die Repositionshilfe über die Kirschnerdrähte in der Bohrschablone unterstützt ein sicheres Einbringen der Schrauben im distalen Fragment.
- Kaltverschweißungen zwischen der Schraube und der Platte können nicht auftreten.



Abb. 1: Palmare PEEK-Karbonplatte. Die distale Form der Platte entspricht der „Watershed Line“ und orientiert sich an der distalen Radiuskrümmung. Die Schraubenkonfiguration dient zur sicheren Fixation der radialen und zentralen Säule des Radius

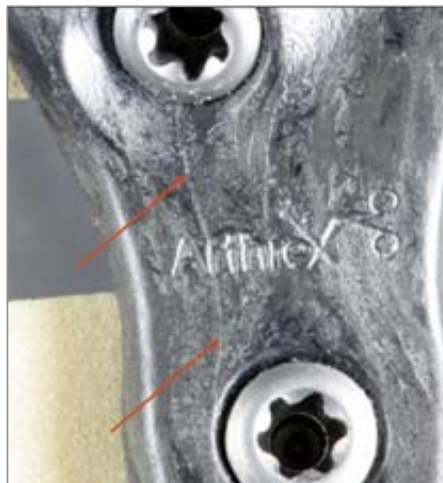


Abb. 2: Bruchbelastungstest der PEEK-Karbonplatte. Der Versagensmechanismus besteht im Auftreten einer Fissur zwischen den Schraubenlöchern ohne Querbruch. Eine Restfunktionalität ist noch erhalten

mindestens 3 Schrauben für die Fixierung zur Verfügung stehen (Abb. 1). Die distale Begrenzung der Platte ist an der sogenannten „Watershed Line“ ausgerichtet, d.h., sie ist auf der ulnaren Seite länger als auf der radialen Seite und verbleibt proximal der distalen Krümmung des Radius. Die Unterseite ist anatomisch vorgeformt, um die Kurvation des distalen Radius nachzubilden. Eine Verjüngung der Oberseite zum distalen Ende minimiert die Bauhöhe im kritischen Bereich und kann damit einer Irritation der Beugesehnen vorbeugen.

Alle Schraubenlöcher sind winkelstabil und polyaxial, wobei die Nullstellung jeder Schraube entsprechend der Fixation der zwei Säulen des Radius optimiert ist. Am distalen Ende der Platte erlaubt das am weitesten radial gelegene Schraubenloch eine sichere Fixation des Proccus styloideus radii, während das ulnare Schraubenloch tendenziell nach radial zeigt, um das distale Radioulnargelenk (DRUG) nicht zu tangieren.

Materialeigenschaften

Das neuartige Material der Platte besteht aus Polyetheretherketon (PEEK) als Matrix mit eingebundenen Kohlenstofffasern. Im Gegensatz zu bereits bestehenden Kompositmaterialien sind bei dieser Platte die Kohlenstofffasern

nicht gestückelt, sondern durchgängig vorhanden und erhöhen wesentlich die Stabilität des Verbundwerkstoffes. Diese Mischung gewährleistet eine hohe Bruchfestigkeit bei gleichzeitiger Elastizität des Gesamtsystems. Um im Röntgenbild eine gewisse Lokalisierung der Platte zu gewährleisten, sind röntgendichte Tantalfasern mit einem Anteil von 8% eingearbeitet. Die Elastizität der Platte (E-Modul) liegt nahe jener von kortikalem Knochen und bietet somit die Möglichkeit, die Fraktur isoelastisch zu fixieren.

In biomechanischen Belastungsstudien konnte gezeigt werden, dass die maximale Bruchlast der PEEK-Platte gegenüber einer vergleichbaren Titanplatte höher ist (120N versus 80N). Der Versagensmechanismus bei der PEEK-Karbonplatte zeigte sich dabei in einem Längsrisse zwischen zwei Schraubenlöchern (Abb. 2), während die Metallplatte quer durchgebrochen ist.

Die PEEK-Karbonplatte kann somit in diesem Stadium noch eine gewisse Restfunktion gewährleisten und führt nicht zu einer vollständigen Dislokation. Zyklische Dauerbelastungen mit 80N führten bei der Titanplatte nach 200.000 Zyklen zum Bruch, während die PEEK-Karbonplatte auch nach 2,3 Millionen Zyklen keinen Bruch aufwies.

Material und Methode

Im Zeitraum Februar 2012 bis Januar 2013 wurden in unserer Klinik insgesamt 115 Patienten mit einer palmaren Plattenosteosynthese bei instabiler distaler Radiusfraktur versorgt. Hiervon wurde bei 19 Patienten eine PEEK-Karbonplatte in einer ersten Serie eingesetzt (mittleres Alter 72,2 Jahre [26–97 Jahre], 3 Männer und 16 Frauen). Alle Patienten wurden durch denselben Operateur versorgt, um die Lernkurve des neuen Implantates steil zu halten. Die Frakturverteilung war 6-mal A2, 4-mal A3, 1-mal C1, 6-mal C2 und 2-mal C3 nach AO-Klassifikation. Bei 2 Frakturen wurde zusätzlich aufgrund einer ausgeprägten Gelenksdepression eine Unterfütterung der Gelenkfläche mit Hydroxylapatit-Blöcken (Endobon®) durchgeführt.

Alle Frakturen wurden entweder unmittelbar innerhalb der ersten 6 Stunden nach Unfall operativ versorgt oder initial im Aushang reponiert und mit einer dorsalen Schiene bis zur operativen Versorgung stabilisiert. Die sekundäre Versorgung erfolgte in allen Fällen innerhalb von 5 Tagen nach Unfall. Initiale neurologische Verletzungen konnten in keinem Fall festgestellt werden. Die Nachbehandlung erfolgte frühfunktionell, eine abnehmbare dorsale Schiene wurde für 4 Wochen angelegt.

OP-Technik

Die allgemeine Vorbereitung und Lagerung der Patienten erfolgte in Stan-

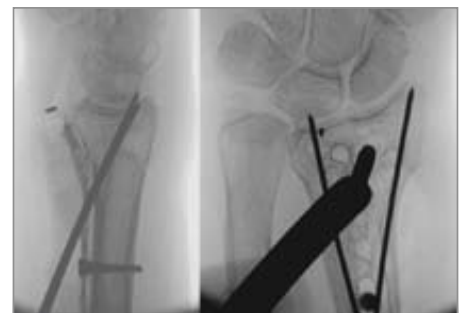


Abb. 3: Ein Marker in der Bohrschablone dient zur korrekten Längspositionierung der strahlendurchlässigen Platte. Nach Schraubenfixation der Platte im Längsloch können über die Bohrschablone geführte Kirschnerdrähte in das distale Fragment gebohrt werden und sichern die Frakturstellung nach der manuellen Reposition



Abb. 4a–c: (a): Instabile A3-Fraktur des distalen Radius. 60-jährige Patientin. (b): 4 Wochen nach operativer Versorgung mit der PEEK-Karbonplatte. Die polyaxiale Schraubensposition ist den zwei Säulen des Radius angepasst. (c): 3 Monate post operationem. Der radiologische Heilungsverlauf kann sicher kontrolliert werden

ardtechnik in Rückenlage mit einem zusätzlichen Handtisch. In allen Fällen wurde ein radial-palmarer Hautschnitt über der Beugesehne (M. flexor carpi radialis) durchgeführt, radial der Sehne in die Tiefe präpariert und der M. pronator quadratus vom Periost abgeschoben. Nach einer manuellen Reposition der Fraktur erfolgte die Kontrolle des möglichen Repositionsergebnisses unter Bildwandler. Anschließend wurde die Platte mit der Röntgenmarkierung der aufgesetzten Bohrschablone auf dem Schaft des Radius in Längs- und Seitenrichtung ausgerichtet (Abb. 3) und temporär mit einem Kirschnerdraht fixiert. Bei zufriedenstellender Lage wurde eine Schraube im Längsloch der Platte eingebracht und die Platte fixiert. Anschließend wurde die Fraktur an die Platte manuell reponiert und die Stellung über zwei durch die Schablone eingeführte Kirschnerdrähte gesichert (Abb. 3). Die gekreuzten Kirschnerdrähte konnten bei allen Patienten die Fraktur während des Einbringens der distalen Verriegelungsschrauben in der Repositionsstellung halten.

Komplexere Frakturen mit Gelenkbeteiligung und -impressionen wurden an die Fraktursituation angepasst individuell reponiert und häufig mit einem Draht über den Processus styloideus radii temporär bis zur Plattenanlage fixiert. In allen Fällen wurden die winkelstabilen Schrauben im distalen Fragment 2mm kürzer als bis zur Gegenkortikalis gemessen ausgewählt, um eine Irritation der Strecksehnen sicher zu vermeiden.

Ergebnisse

Bei allen Frakturen konnte intraoperativ eine sichere Fixierung der radialen und mittleren Säule des Radius durchgeführt werden. Die möglichen Winkelstellungen der winkelstabilen polyaxialen 2,7mm-Schrauben haben in allen Fällen ausgereicht, um eine Tangierung des radiokarpalen Gelenkes oder des DRUG zu vermeiden. Auch die Fixation des Processus styloideus radii konnte bei allen Frakturen über die schräg verlaufende radiale Schraube erreicht werden. Die Röntgenkontrollen der Frakturen erfolgten unmittelbar postoperativ, nach 4 und nach 12 Wochen sowie zum Zeitpunkt der letzten Kontrolle (Mittelwert 14,2 Monate [4–18 Mo-

nate] post operationem). Im radiologischen Verlauf zeigte sich keine Lockerung der Schrauben oder der Platte. Platten- oder Schraubenbrüche sind nicht aufgetreten. Ein sekundärer Repositionsverlust fand sich bei keinem der Patienten bei den weiteren Röntgenkontrollen bis zur Ausheilung (Abb. 4). Eine Sehnenirritation oder Ruptur der Strecksehne wurde nicht beobachtet. In keinem Fall bestand eine Irritation der Beugesehnen.

Auffallend war, dass keiner der Patienten über ein Fremdkörpergefühl am Handgelenk klagte, wie es bei der Verwendung einer Titanplatte gelegentlich vorkommt. Es fanden sich keine Infektionen oder Wundheilungsstörungen. Hinweise auf ein CRPS



Abb. 5: OP-Situs bei Explantation der Platte. Die Platte wird von einer dünnen, leicht adhärennten Weichteilschicht ohne Flüssigkeitssaum umhüllt. Das umliegende Gewebe zeigt keine Reizreaktionen

konnten nicht beobachtet werden. Bei einer Patientin entwickelte sich während der Heilungsphase ein temporäres Karpaltunnelsyndrom, das unter konservativer Therapie beherrscht werden konnte. Bei einer weiteren Patientin fand sich ein manifestes Karpaltunnelsyndrom, das zum Zeitpunkt der Implantatentfernung gespalten wurde. Bei dieser Patientin waren bereits auf der Gegenseite ohne Verletzung ein operationswürdiges Karpaltunnelsyndrom und ein schneller Daumen aufgetreten.

Alle Frakturen zeigten sich bei der letzten Nachuntersuchung knöchern vollständig durchbaut. Der Fortgang der knöchernen Heilung konnte bei allen Frakturen auch in der a.p. Ebene aufgrund der Strahlendurchlässigkeit der Platte sicher beurteilt werden (Abb. 4).

Bei zwei Patienten erfolgte bisher eine Implantatentfernung (9 und 12 Monate). Intraoperativ fand sich lockeres Bindegewebe, das sich an die Platte

angelegt hatte (Abb. 5). Dieses konnte mit einem Raspatorium leicht von der Platte abgeschoben werden. Knochenüberwucherungen fanden sich nicht. Alle Schraubenköpfe zeigten zu diesem Zeitpunkt einen festen Sitz in der Platte und konnten komplikationslos herausgedreht werden. Aus dem Plattengrund wurde jeweils eine Histologie entnommen. In dieser fanden sich minimale, typische Abriebspuren ohne jegliche Entzündungs- oder Fremdkörperreaktionen (Abb. 6).

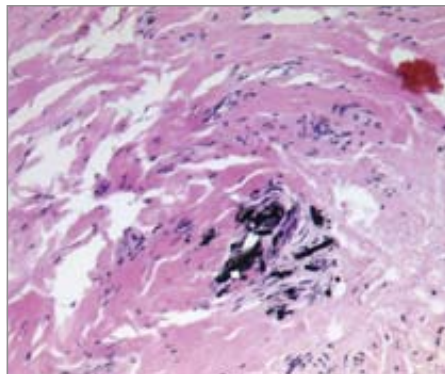


Abb. 6: Histologisches Präparat aus dem Plattenlager. Typischer geringgradiger Abrieb ohne entzündliche Weichteilreaktion

Die Resultate im DASH-Score zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung von im Mittel 14,2 Monaten zeigen Werte von 7,2. Sie liegen damit in einem ähnlichen Bereich wie jene einer Studie an 94 Patienten, die wir zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt haben.

Die ersten Ergebnisse mit der PEEK-Karbonplatte sind vielversprechend. Die sichere Fixationsmöglichkeit beider Säulen, die Röntgendurchlässigkeit und die Repositionshilfen sind Eigenschaften, die in der chirurgischen Praxis die Behandlungssicherheit erhöhen können. ■

Literatur beim Verfasser

Autor:
PD Dr. med. habil. Reiner Hente
Kliniken Südostbayern AG,
Standort Bad Reichenhall

Deftige Gipfelsiege und genussvolles Relaxprogramm im Berg & Spa Hotel Urs-lauerhof. Mit dem exklusiven „Two-for-one Leserangebot“ nächtigt die Begleitperson kostenlos!

Wandern mit mobiler Labstation

Nur noch 5 Schritte bis zum Gipfel ... Ein grandioser Rundumblick auf die Bergwelt belohnt die Mühen des Aufstiegs. Aktive Gäste finden in der Region Hochkönig ein wahres Eldorado für Wander-, Kletter- und Mountainbike-Touren. Insgesamt 530 km Wanderwege aller Schwierigkeitsgrade erschließen das fantastische Gebiet rund um das Berg & Spa Hotel Urs-lauerhof. Als gemütliche Alternative wird die Wanderung auf dem familientauglichen Murmeltierpfad empfohlen. Doch egal wie weit und steil, am Ende jeder Tour empfiehlt es sich, ein ruhiges und idyllisches Plätzchen zu suchen. Hier wird die „mobile Labstation“, also der Picknick-Rucksack, ausgepackt. „Wir geben unseren Gästen eine deftige Pinzgauer Brotzeit, mit allen erdenklichen Zutaten, mit auf den Weg“, erzählt die Juniorchefin Claudia Kraker. Frisch gestärkt geht es retour ins Tal oder gleich zur nächsten Aktivität wie dem Waldseilgarten. Spaß und Action finden hier in luftiger Höhe statt. Von Ast zu Ast schwingen, oder den freien Fall aus 14 Meter



Höhe wagen. Die Parcours sind ein Erlebnis für die ganze Familie und können von allen Altersgruppen in Anspruch genommen werden. Doch irgendwann sehnt man sich nach Erholung und steuert Hochkönigs Wellnessreich an. Geboten werden verschiedenste Saunen und Dampfbäder, Erlebnisduchen und Wärmeliegen, Whirlpool, Atrium und Ruheräume mit grandiosem Ausblick. Das Herzstück ist der Innen- und Außenpool mit Blick auf die Berglandschaft. Eine Anwendung in den Beautyräumlichkeiten ist besonders empfehlenswert. „Wir behandeln mit natür-

lichen Produkten und Kräutern von namhaften Kosmetikfirmen“, so das geschulte Kosmetik-Team. Nach einer geführten Erlebniswanderung empfiehlt sich eine anregende Fußreflexzonen-Massage oder Hochkönigs Kräuterbad. Übrigens: Vom Berg in den Pool ist hier wortwörtlich gemeint, denn die schönsten Wanderungen enden direkt am Außenpool des Hotels.

Die zweite Person nächtigt kostenlos

Bei einem Aufenthalt zwischen 1. 10. und 3. 11. 2013 bieten wir unseren Lesern ein supergünstiges Angebot: Egal wie lange und welche Kategorie Sie buchen, die zweite Person nächtigt kostenlos. Der Aufpreis für die Halbpension beträgt € 35,-. Buchbar mit dem Kennwort „Two for one + JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie“.

****Berg & Spa Hotel Urs-lauerhof
A-5761 Maria Alm/Hinterthal
Tel.: +43/(0)6584/8164, Fax: +43/(0)6584/8208
E-Mail: urs-lauerhof@sbg.at, www.urs-lauerhof.at

Neue Wissenschaftspreise der ÖGU 2013

Die Rolle von Sclerostin in der Frakturheilung

Einleitung

Die Frakturheilung ist ein hochkomplexer physiologischer Prozess, an dem unterschiedlichste Moleküle beteiligt sind. Kürzlich wurde die Induktion des Wnt-Signalwegs im Rahmen der Frakturheilung beschrieben. Dabei bewirkt eine Blockade des Wnt/ β -Catenin-Signalwegs eine Störung der Frakturheilung. Das Gen SOST wird von Osteoblasten und Chondroblasten exprimiert. Sclerostin, ein Produkt des SOST-Gens, ist ein Antagonist des Wnt-Signalwegs und somit ein Negativregulator der Knochenneubildung. Die physiologische Rolle von SOST/Sclerostin ist bis dato ungeklärt. Eine gesteigerte mechanische Belastung scheint zu einer Down-Regulation der SOST-Expression zu führen und so die Knochenneubildung zu induzieren. Gaudio et al konnten signifikant erhöhte SOST-Spiegel bei immobilisierten Patienten zeigen. Diese Daten unterstreichen die Bedeutung von Sclerostin im Kontext mechanischer Entlastung und immobilisationsinduzierter Osteoporose.

Die beschriebenen Daten lassen vermuten, dass Sclerostin auch in der Frakturheilung eine entscheidende Rolle spielt. Jedoch gibt es bis dato keinerlei Daten zum Vorkommen von Sclerostin im Zusammenhang mit der humanen Frakturheilung.

Patienten und Methoden

Sclerostin wurde im Serum von 114 Patienten mit Frakturen langer Röhrenknochen (18–90 Jahre), die an der Univ.-Klinik für Unfallchirurgie Wien

operativ versorgt wurden, untersucht. Blutabnahmen, Röntgen und die klinische Untersuchung erfolgten 1, 2, 4, 6, 8, 12, 24 und 48 Wochen nach Trauma. Bei 16 Patienten wurde Sclerostin zusätzlich im Frakturhämatom gemessen. Das Serum von 34 gesunden Probanden (durschnittliches Alter 35,6 Jahre) diente als Kontrolle.

Vollständige Daten von 75 Patienten wurden analysiert. Bei 69 Patienten trat eine physiologische Frakturheilung ein (Gruppe 1). Bei 6 Patienten kam es zu verzögerter Konsolidierung (Gruppe 2; Pseudarthrose [PA] vom atrophischen Typ).

Resultate

Die Sclerostinkonzentration im Frakturhämatom war signifikant höher als die Konzentration im Serum der Patienten zur selben Zeit und im Kontrollserum. Weiters enthielt das Patientenserum ebenfalls signifikant höhere Sclerostinkonzentrationen im Vergleich zum Kontrollserum.

In der Gruppe 1 waren die Sclerostinkonzentrationen im Serum während der gesamten Frakturheilung zu jedem Zeitpunkt signifikant höher als bei den Kontrollen. Der Verlauf der Serumkonzentrationen in der Gruppe 2 war ähnlich der Gruppe 1, allerdings mit insgesamt deutlich niedrigeren Konzentrationen, jedoch ohne einen signifikanten Unterschied. Auch in der Gruppe 2 waren die Serumkonzentra-



K. Sarahrudi, Wien

tionen in der 1., 2., 4. und 12. Woche nach Trauma signifikant höher als die Werte der Kontrollgruppe.

Diskussion

Die vorliegende Studie beweist erstmalig die Präsenz von hohen Sclerostinkonzentrationen im Frakturhämatom und im Serum initial sowie im Serum während der gesamten Phase der humanen Frakturheilung. Diese Studie ist der erste Vergleich der systemischen Sclerostinkonzentrationen zwischen Patienten mit physiologischer und gestörter Frakturheilung. Patienten mit gestörter Heilung hatten niedrigere Sclerostinkonzentrationen im Serum. Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant. Das Vorliegen derart hoher Konzentrationen ist ein Hinweis auf die Bedeutung von Sclerostin für die Frakturheilung. Aufgrund des deskriptiven Charakters dieser Studie konnten die verursachenden Mechanismen nicht genauer durchleuchtet werden. Zusätzliche Studien mit einer höheren Patientenzahl sind für die weitere Klärung der Rolle von Sclerostin in der Frakturheilung notwendig. ■

Autor:
Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr. Kambiz Sarahrudi
Universitätsklinik für
Unfallchirurgie Wien, MUW
E-Mail: kambiz.sarahrudi@meduniwien.ac.at

Originalarbeit
K. Sarahrudi, A. Thomas,
C. Albrecht, S. Aharinejad:
Strongly enhanced levels of Sclerostin during
human fracture healing; J Orthop Res 2012

Langzeitergebnisse nach autologer osteochondraler Transplantation am Kniegelenk

Korrelation von klinischen Ergebnissen mit morphologischer und biochemischer MR-Bildgebung

Einleitung

Neben der matrixgekoppelten autologen Knorpelzelltransplantation (MACT) und der Mikrofrakturierung (MFX) stellt die autologe osteochondrale Transplantation (AOT) ein gängiges Verfahren in der Knorpelchirurgie dar. Hierbei werden einzzeitig osteochondrale Zylinder aus wenig belasteten Arealen des Kniegelenks mittels Press-fit-Technik in die zuvor vorbereiteten Defekte eingebracht. In der vorliegenden Studie werden klinische und MR-tomografische Langzeitergebnisse nach AOT gezeigt. Insbesondere wurde bei der radiologischen Evaluierung der osteochondralen Zylinder die biochemische Bildgebung zur Erfassung der Knorpelqualität eingesetzt.

Patienten und Methoden

Neun AOT-Patienten (2 weibliche, 7 männliche, medianes Alter 49 Jahre) konnten nach einem mittleren postoperativen Intervall von 7,9 Jahren klinisch (International Knee Documentation Committee, IKDC, modifizierter Lysholm-Score und visuelle Analog-Skala, VAS) und MR-tomografisch nachuntersucht werden. Beim IKDC und beim modifizierten Lysholm-Score kann eine minimale Punktzahl von 0 und eine maximale von 100 erreicht werden, wobei beim modifizierten Lysholm-Score ein exzellentes Ergebnis bei >91, ein gutes bei 84–90, ein befriedigendes bei 65–83



I. Krusche-Mandl, Wien

und ein schlechtes bei <65 Punkten vorliegt.¹ Bei unseren Patienten handelte es sich um Knorpelschäden Grad III–IV nach ICRS mit einer Defektgröße von median 2,7 cm². Die Lokalisation war bei drei Patienten der laterale und bei sechs Patienten der mediale Femurkondylus. Standardsequenzen

der morphologischen MR-Bildgebung wurden zur Ermittlung des MOCART²-Scores (Magnetic resonance Observation of CARTilage Repair Tissue) mit einer maximal zu erreichenden Punktzahl von 100 herangezogen.

Zusätzlich wurde das T2-Mapping zur Quantifizierung des Wasser- und Kolla-

Patient #	Degree of repair and filling of the defect	Integration to border zone	Surface of the repair tissue	Structure of the repair tissue	Signal intensity of the repair tissue		Subchondral lamina	Subchondral bone	Adhesions	Effusion	Max score
					Dual T2-FSE	3D-TrueFISP					
01	10	15	5	0	5	5	5	0	5	5	55
02	20	15	10	5	15	15	5	0	5	5	95
03	20	10	10	5	15	15	0	0	5	5	85
04	10	5	0	0	5	5	0	0	5	5	35
05	20	15	5	5	15	15	5	0	5	0	85
06	10	10	5	5	15	15	5	0	5	5	75
07	20	10	5	5	15	15	0	5	5	5	85
08	10	5	5	0	5	5	0	0	5	0	35
09	10	10	5	5	15	15	0	0	5	5	70

Tab. 1: Patientenbezogene MOCART-Score-Variablen

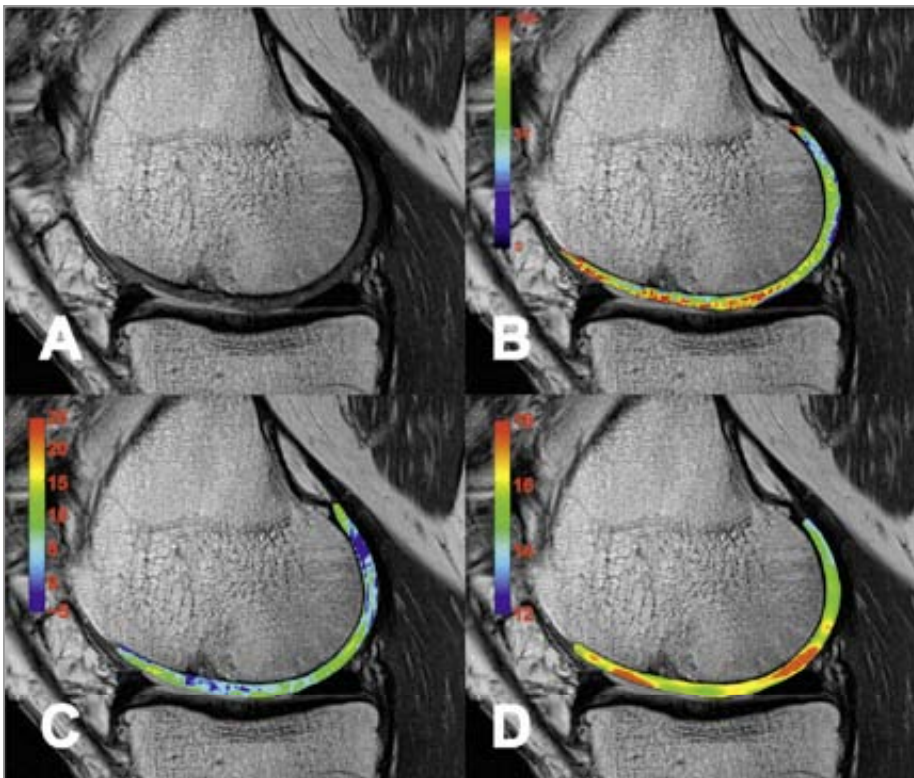


Abb. 1: Patient #2, 9,4 Jahre postoperativ nach AOT am medialen Femurkondylus:
 (A) Morphologisches Protonen-gewichtetes (PDw) FSE – Sequenz
 (B) Grafische Überlagerung mit T2-Map. Farbbalken repräsentiert Relaxationszeiten in ms → höhere Werte = mehr Wasser, gestörte Kollagenarchitektur
 (C) Grafische Überlagerung mit gagCEST. Farbbalken repräsentiert gagCEST-Asymmetrien in (%) → niedrigere Werte entsprechen geringerem GAG-Gehalt
 (D) Grafische Überlagerung mit Natrium-Bildgebung. Farbbalken repräsentiert Natrium-SNR(signal to noise ratio)-Werte → niedrigere Werte entsprechen geringerem GAG-Gehalt

genfasergehalts am 3-Tesla-Gerät durchgeführt. Hierbei dient ein fokaler Anstieg der T2-Relaxationszeit als indirekter Marker für einen erhöhten Wassergehalt und/oder einen reduzierten Kollagenfasergehalt und somit reduzierte Knorpelqualität.³

Biochemisch wurden die Natriumbildgebung (²³Na) und die neue „Glycosaminoglycan Chemical Exchange Saturation Transfer Technique“ (gagCEST)-Methode am 7-Tesla-Gerät durchgeführt. Beide MR-Techniken weisen eine Spezifität für Glykosaminoglykane auf. Glykosaminoglykane sind hauptsächlich für die biomechanischen Eigenschaften von Gelenksknorpel verantwortlich.⁴ Die ²³Na-Bildgebung basiert auf der Anziehung von positiv geladenen Na-Ionen durch negativ geladene GAG⁵ und erlaubt deren nicht invasive Beurteilung. GagCEST ermöglicht molekülspezifische Informationen über die Protonensättigung für den indirekten Nachweis von Metaboliten.

Ergebnisse

Das klinische Ergebnis der nachuntersuchten Patienten war insgesamt gut (IKDC median 77, modifizierter Lysholm-Score median 90 und VAS median 1). Die morphologische MR-Auswertung ergab einen medianen MOCART-Score von 75, die individuellen Werte sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Unterschiede zwischen nativem Knorpel und Reparaturknorpel waren bei allen drei biochemischen MR-Techniken statistisch signifikant. Die deutlichste Korrelation wurde zwischen den Ergebnissen der am 7-Tesla-Gerät durchgeführten biochemischen Methoden gagCEST und ²³Na gefunden (Ratio Nativ-/Reparatur-Gewebe: Spearman-Korrelationskoeffizient $\rho=0,952$). Beim Vergleich zwischen morphologischer und biochemischer Bildgebung wurde eine Korrelation zwischen dem MOCART-Score und der CEST-Ratio dargestellt ($\rho= -0,749$). Der Vergleich der klinischen Scores mit MRI zeigte

eine Korrelation zwischen dem modifizierten Lysholm-Score und T2-Mapping ($\rho=0,667$).

Conclusio

Biochemische Bildgebung mittels ²³Na und gagCEST benötigen keine Kontrastmittelapplikation und wurden in dieser Studie erstmals zur Beurteilung von AOT-Patienten angewandt. Die klinischen Langzeitergebnisse 8 Jahre nach AOT am Kniegelenk waren gut, korrelierten jedoch bis auf den modifizierten Lysholm-Score und die T2-Ratios nicht mit den MRI-Ergebnissen. Es konnte eine gute Korrelation zwischen morphologischer (MOCART) und biochemischer (gagCEST) Bildgebung dargestellt werden. Weitere Studien mit noch längeren Follow-up-Zeiten und höherer Fallzahl könnten eine bessere Korrelation zwischen biochemischer Bildgebung und klinischem Ergebnis zeigen, da biochemische Veränderungen den klinischen vorangehen könnten. ■

Literatur:

- ¹ Mitsou A, Vallianatos P, Piskopakis N, Maheras S: Anterior cruciate ligament reconstruction by over-the-top repair combined with popliteus tendon plasty. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72: 398-404
- ² Marlovits S, Singer P, Zeller P, Mandl I, Haller J, Trattnig S: Magnetic resonance observation of cartilage repair tissue (MOCART) for the evaluation of autologous chondrocyte transplantation: determination of interobserver variability and correlation to clinical outcome after 2 years. *Eur J Radiol* 2006; 57: 16-23
- ³ Gold GE, Burstein D, Dardzinski B, Lang P, Boada F, Mosher T: MRI of articular cartilage in OA: novel pulse sequences and compositional/functional markers. *Osteoarthritis and cartilage* 2006; 14 (suppl A): A76-86
- ⁴ Roughley PJ, Lee ER: Cartilage proteoglycans: structure and potential functions. *Microscopy Research and Technique* 1994; 28: 385-97
- ⁵ Shapiro EM, Borthakur A, Gougoutas A, Reddy R: ²³Na MRI accurately measures fixed charge density in articular cartilage. *Magn Reson Med* 2002; 47: 284-91

Autorin:

Dr. Irena Krusche-Mandl
 Knorpelambulanz der Universitätsklinik für
 Unfallchirurgie, Wien

Die Originalarbeit, I. Krusche-Mandl, B. Schmitt, L. Zak, S. Apprich, S. Aldrian, V. Juras, K.M. Friedrich, S. Marlovits, M. Weber, S. Trattnig: Long-term results 8 years after autologous osteochondral transplantation: 7 T gagCEST and sodium magnetic resonance imaging with morphological and clinical correlation, ist in *Osteoarthritis and Cartilage* 2012; 20: 357-63 erschienen.

So small. You wouldn't believe it's for large bone needs.

Zimmer® Universal Power System



Light Weight.

Due to its light weight and balance, the hand piece is designed to reduce fatigue during surgery.



Modularity.

Flexible options allow you to create a customized system for the procedures you perform.



Power.

The innovative, long lasting lithium battery technology delivers the power you demand – on demand.



Precision.

The *Zimmer* Universal Power System is designed for precision and reliability when drilling, reaming, and sawing.

www.zimmer.com



Disclaimer

This documentation is intended exclusively for physicians and is not intended for laypersons. Information on the products and procedures contained in this document is of a general nature and does not represent and does not constitute medical advice or recommendations. Because this information does not purport to constitute any diagnostic or therapeutic statement with regard to any individual medical case, each patient must be examined and advised individually, and this document does not replace the need for such examination and/or advice in whole or in part. Please refer to the package inserts for important product information, including, but not limited to, contraindications, warnings, precautions, and adverse effects.

Ein Erfahrungsbericht

Gegenfach-Ausbildungsmöglichkeiten in Südafrika

Schon einmal im Dienst Botox gespritzt oder Fett abgesaugt, eine Hernie operiert oder den Blinddarm entfernt? Die Sinnhaftigkeit vieler unfallchirurgischer Gegenfächer wird aufgrund solcher Argumente oft kritisiert und infrage gestellt. Dabei gibt es auch Möglichkeiten, Gegenfächer unkonventionell und lehrreich zu gestalten, um als Unfallchirurg zu profitieren.



G. Bézard, Wien

Da es mich seit jeher gereizt hat, im Ausland zu arbeiten, habe ich mich, mit der Unterstützung meiner Kollegen aus dem Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler, gleich am Anfang meiner Ausbildung auf der Allgemeinen Chirurgie (2013) und der Plastischen Chirurgie (2012) im Tygerberg Hospital in Kapstadt/Südafrika beworben (Abb. 1). Das Tygerberg Hospital wurde 1976 eröffnet und ist das Ausbildungszentrum der Medizinischen Fakultät Stellenbosch. Es bietet insgesamt 1.900 Patienten Platz und ist mit 500.000 ambulanten Patienten und 25.000 Operationen pro Jahr das zweitgrößte Spital Südafrikas. Der Uni-Campus und das Spital liegen in den „Cape Flats“, der weiten Ebene am Fuß des Tafelbergs, wo sich Arbeiterwohnviertel und auch die meisten Townships befinden.

Auf der Trauma Unit arbeiten zwei Oberärzte und 8–10 Assistenten. Sie gehört zum Department für Allgemeine Chirurgie, welches von Prof. Warren geleitet wird. Weitere Abteilungen der Allgemeinen Chirurgie sind die Abdominalchirurgie, Gefäßchirurgie, Head/Neck/Breast Unit und die Burn Unit (Verbrennungen). Aufgrund der hohen Anfrage von ausländischen Ärzten ist die Trauma Unit sehr überlaufen (Wartezeit 2–3 Jahre). Die Einteilung der Gastärzte ist nicht sehr streng und es bestand vollstes Verständnis dafür, dass ich mich die meiste Zeit im OP und im Front Room aufhielt.

Der Tag beginnt nach der Morgenbesprechung mit einem „Quiz“, bei dem die jungen Assistenten prüfungsrelevant befragt werden. Auch Vorträge und Fortbildungen zu verschiedenen The-

men finden regelmäßig am Vormittag statt. Untertags ist teils wenig los, denn die „Gangster“ schlafen noch und wer einen Job hat, ist in der Arbeit. Die operativen Tätigkeiten am Vormittag beschränken sich auf elektive Eingriffe und Revisionen; wenn man Glück hat, ist von der Nacht noch etwas zu operieren übrig geblieben. Am Abend hingegen ändert sich dieses Bild rasant. Besonders gefürchtet sind die sogenannten Pay Days (1. und 15. des Monats), an denen das Gehalt ausbezahlt wird und das hart verdiente Geld in Alkohol und Drogen investiert wird.

Die Triage erfolgt durch speziell ausgebildete Emergency Doctors und Allgemeinmediziner. Nur die wirklichen Notfälle schaffen es sofort in den OP. Solange der Patient stabil ist, wird zugewartet. Paradoxerweise sind viele Patienten, die mit Messerstichen und Schusswunden eingeliefert werden, stabil. „That’s the thing about dying: Those who make it here are strong!“, wurde mir erklärt. Denn bis der Patient durch die Türe des Tygerberg Hospital gelangt, können Stunden, wenn nicht Tage, vergehen.

Explorative Laparotomien und kleine Reparaturen des Magen-Darm Traktes werden gerne assistiert. Je mehr Erfahrung man schon mitbringt, umso mehr Eingriffe können selbstständig durchgeführt werden. Deswegen bietet sich dieses Fach eher am Ende der Ausbildung an.



Abb. 1: Tygerberg Hospital in Kapstadt

Auf der Abteilung für Plastische Chirurgie habe ich 2012 für drei Monate gearbeitet. Sie wird von Prof. Graewe geleitet und umfasst ca. 25 Betten. Aus unfallchirurgischer Sicht ist hier vor allem die hohe Anzahl an posttraumatisch rekonstruktiven Eingriffen interessant. Man kommt viel zum Assistieren und kann kleine Eingriffe wie Kiefernverplattungen auch selbstständig durchführen. Angenehm ist, dass Prof. Graewe und sein Erster Oberarzt Dr. Zuhlke deutsche Wurzeln haben und daher der Einstieg in die südafrikanische Krankenversorgung erleichtert wird. Des Öfteren hatte ich auch die Möglichkeit, auf der Orthopädie zu schnuppern. Die Versorgung von Knochenbrüchen ist hauptsächlich die Aufgabe von Assistenzärzten, die froh sind, wenn jemand hilft. Gewisse Grundkenntnisse sollten auf jeden Fall bereits vorhanden sein; der Assistenzarzt im ersten Jahr kann hier deutlich mehr, als es bei uns üblich ist. Auch in den Fächern Anästhesie und Neurochirurgie wäre ein Gegenfach problemlos möglich.



Abb. 2: Blick vom Tafelberg

Der Anmeldeprozess ist mühsam und langwierig. Ein Jahr sollte man mindestens einplanen. Der erste Kontakt zum Tygerberg Hospital gelingt über Rachel Pullen (International Office: crp@sun.ac.za). Auch andere Spitäler in ganz Südafrika bieten ähnliche Ausbildungsmöglichkeiten an. Studiengebühren von 600 Euro/Jahr sowie eine Affiliation Fee von 60 Euro/Woche müssen einkalkuliert werden. Akzep-

table Wohnmöglichkeiten liegen etwa auf europäischem Preisniveau. Wer noch keine konkreten Pläne für seine Gegenfächer hat und das Abenteuer nicht scheut, dem kann ich Südafrika nur ans Herz legen. Bei Fragen zur Organisation helfe ich gerne weiter. ■

Autor: Dr. Georg Bézard
Unfallkrankenhaus Wien Lorenz Böhler
E-Mail: georgbezard@gmail.com



Alpha Ankle Arthroplasty

Erste Prothese einer neuen Generation



Ausrichtung auf die gesamte Beinachse

geführtes AP-Gleiten

minimale Resektion am Talus durch sphärische Fräsung

ALPHAMED
Medizintechnik

ALPHAMED Medizintechnik Fischer GmbH
Schwarzl Medical Center, Hauptstraße 140, A-8301 Laßnitzhöhe
Tel: +43 3133 2527-0 Fax: +43 3133 2527-13
www.alphamed-fischer.at, office@alphamed-fischer.at
Zertifiziertes Unternehmen nach DIN ISO 9001

Sprunggelenksendoprothetik – Erfahrungen nach 5 Jahren AAA-TEP

Der künstliche Gelenksersatz nach Trauma stellt immer eine besondere Herausforderung dar. Das gilt für alle großen Gelenke und insbesondere für das Sprunggelenk. Während an den anderen großen Gelenken die posttraumatischen Fälle eher in der Minderheit sind, ist am oberen Sprunggelenk genau das Gegenteil der Fall. Gerade rekonstruktiv tätige Unfallchirurgen sollten sich deswegen intensiv mit diesem Thema befassen.



E. Orthner, Wels/Klagenfurt

Zur speziellen Problematik:

Die Biomechanik des Fußes und insbesondere die Biomechanik des oberen und unteren Sprunggelenkes besitzen einige Besonderheiten. Oberes, unteres und Chopartgelenk sind im Sinne eines Kardangelkes miteinander verbunden. Infolge der durch das Wachstum verursachten intra-individuellen Ausformung der einzelnen Gelenksachsen besitzt das obere Sprunggelenk einen enormen Variantenreichtum bezüglich Gelenksausrichtung und Gelenksachsenverlauf. Durch die Tatsache, dass die Gelenksachsen eine Variabilität von bis zu 30° haben, werden der Entwicklung standardisierter Implantate enge Grenzen gesetzt. Nachdem etwa 70% der Endoprothetik am oberen Sprunggelenk post Trauma notwendig werden, müssen für therapeutische Überlegungen zusätzlich auch die posttraumatischen Folgezustände berücksichtigt werden. Die Endoprothetik des Sprunggelenkes ist deswegen komplexer und vielschichtiger als zum Beispiel die Primärprothetik der Hüfte und auch des Knies. Genaue Kenntnisse von den einzelnen Verletzungen und deren Folgezuständen sind deswegen nicht nur empfehlenswert, sondern notwendig.

Generell müssen drei Typen posttraumatischer Veränderungen unterschieden werden:

1. Folgezustände nach Bandverletzungen
2. Folgezustände nach Knochenverletzungen
3. Kombinierte Folgezustände

1. Folgezustände nach Bandverletzungen:

Die häufigste Ursache einer OSG-Arthrose nach Bandverletzung ist die posttraumatische Arthrose bei chronischer OSG-Instabilität, bei welcher es aufgrund von immer wiederkehrenden Instabilitätsattacken schließlich zur Abnützung, Fehlstellung und Arthrose im oberen Sprunggelenk kommt. Da diese Gelenke aus der Balance sind, ist nicht nur das Implantieren einer Endoprothese, sondern auch die gesamte Korrektur der Kapselspannung und des Kapsel-Band-Apparates notwendig. Hier hat sich auf der

Außenseite der vom Autor in die Endoprothetik des Sprunggelenkes eingeführte Transfer der Peroneussehne vor den Außenknöchel bewährt, in Kombination mit einer Innenknöchelosteotomie. Die zweithäufigste Ursache sind chronische Syndesmoseninsuffizienzen. Chronische Syndesmoseninsuffizienzen werden üblicherweise mit tibiofibularer Arthrodese mit Spongiosaplastik und Verschraubung und gleichzeitiger Implantation einer Endoprothese behandelt, sind allerdings mit der Gefahr einer Pseudarthrose verbunden.

Chronische mediale Instabilitäten stellen nach wie vor eine große chirurgische Herausforderung dar und hinsichtlich der Rekonstruktion der medialen Kapsel-Band-Strukturen sind die Bücher noch nicht geschlossen. Eine Möglichkeit besteht in der dreidimensionalen Wiederherstellung des Ligamentum deltoideum über einen Flexor-digitorum-Transfer oder ein Semitendinosus-Transplantat.



Abb. 1: B.H. typ. posttraumatischer Fall, St. post pilon, die Gelenkebene steht schräg, die Tibia ist massiv verbreitert, keine gute anatomische Referenz, Ausrichtung auf die Beinachse, perfekte knöcherne Integration, ROM 22 – 0 – 40, AOFAS Score nach 3a 98

2. Posttraumatische knöcherne Folgezustände:

Pilon-Tibial-Frakturen, Knöchelfrakturen und Talusfrakturen führen naturgemäß immer wieder zur vorzeitigen Abnützung, sodass sich dann die Notwendigkeit zur endoprothetischen Versorgung ergibt. Bei Durchsicht der Literatur und des eigenen Krankengutes ist allerdings auffallend, dass auch Unterschenkelbrüche, ohne Gelenkbeteiligung, nach vielen Jahrzehnten zur Arthrose im Sprunggelenk führen, während eine Osteochondritis dissecans als Vorläufer der massiven OSG-Arthrose weder im eigenen Krankengut



Abb. 2: P.A., Sturz vom Dach, Pilon, Berckenringfraktur, nach 2009 OSG 0 – 10 – 30, AOFAS Score 28, OSG-TEP + IK-Osteotomie ohne Osteosynthese, 2013 ROM 28 – 0 – 24, AOFAS Score 89, IK nicht durchbaut, aber bei korrekter Beinachse asymptomatisch

und kaum in der Literatur gefunden werden kann. Die posttraumatische Deformierung stellt eine große Herausforderung für den Operateur dar, da die ursprüngliche Anatomie höchstens zu erahnen ist und entsprechende Referenzen zumeist fehlen. Nicht nur Defekte und Fehlstellungen erschweren das operative Vorgehen, sondern insbesondere auch die multiplen, oft großflächigen Narbensituationen.

Gerade um auch derartig komplexe Situationen zu beherrschen, wurde die AAA-Prothese entwickelt. Voraussetzung für die korrekte Implantation ist, dass die Biomechanik des Fußes respektiert wird und, falls notwendig, adaptierende Korrekturen durchgeführt werden. So liegt die Ausrichtung der Prothese parallel zur Beinachse, die Gewichtsbelastung im Prothesenbereich ist harmonisch und insbesondere werden Scherkräfte und Schrägbelastungen vermieden. Durch die Präferenzierung des Auftretspunktes auf der Beinachse an der Ferse und Korrektur der Band- oder Weichteilspannung durch entsprechende weichteilchirurgische Maßnahmen wird das Sprunggelenk völlig neu ausbalanciert und der Fuß schließlich reponiert. Dass eine derartige OP-Technik komplexer ist als bei alleinigem Oberflächenersatz, ist nachvollziehbar. Durch diese völlig neuartige Implantationstechnik und neuartige Ausrichtung der Prothese ist es nun möglich, praktisch jede Fehlstellung des Sprunggelenkes und alle posttraumatischen Folgezustände endoprothetisch zu versorgen.

3. Kombinierte Knochen- und Weichteilveränderungen:

Kommt es im Rahmen einer Tibialis-posterior-Sehnenruptur oder -Insuffizienz zur progredienten Knick-Plattfuß-

Situation und schließlich zur OSG-Arthrose im Sinne des Stadiums IV nach Myerson, so hat vor der Implantation der Endoprothese eine Tripelarthrodese zur Stabilisierung des Subtalgelenkes zu erfolgen. Auch die Kombination einer OSG-Arthrose mit freien Lappenplastiken oder starken Achillessehnenverkürzungen fallen in diesen Teilaspekt. Es handelt sich hier zumeist um komplexe und auch nicht ganz risikoarme Operationen – trotz allem lassen sich auch diese Probleme lösen.

Eigene Ergebnisse:

Seit August 2008 ist die AAA-Prothese im praktischen Einsatz und die Indikation zur endoprothetischen Versorgung konnte dadurch auf praktisch alle posttraumatischen Folgezustände ausgedehnt werden. Mehr als 340 Implantationen haben das Konzept bestätigt.

Im eigenen Krankengut wurden bisher über 200 Implantationen durchgeführt, davon etwa 70% nach Trauma, der Rest spontan degenerativ, wegen CP oder Hämochromatose.

Hinsichtlich der Indikation gelten nur mehr floride Infektionen oder Zustände nach Infektionen, welche kurz zurückliegen, als absolute Kontraindikation, ebenso wie der Morbus Charcot und Talusnekrosen, welche mehr als 30–40% des Talus betreffen. Ansonsten wurden im eigenen Krankengut seit 2008 praktisch alle posttraumatischen und spontanen Arthrosen am oberen Sprunggelenk endoprothetisch versorgt.

Trotz der 100%igen endoprothetischen Versorgung ist die Komplikationsrate niedrig und die Standzeit der Prothese nach wie vor gut. Es handelt sich allerdings um nur mittelfristige Ergebnisse.

Das durchschnittliche erreichte Bewegungsausmaß von 49,5° und insbesondere die Tatsache, dass die erreichbare Dorsalextension unter Belastung selbst bei vor der Operation annähernd eingesteiftem Sprunggelenk fast immer 18–20° beträgt, sind als ausgesprochen erfreulich anzusehen. Implantatspezifische Komplikationen traten bis dato überhaupt nicht auf, allerdings kam es bei zwei Extremsituationen mit vielfach vorkorrigierten Klumpfüßen und massiv deformierten Tali zur aseptischen Nekrose des Talus, sodass in diesen beiden Fällen in weiterer Folge eine arthrodetische Versorgung notwendig wurde. Die 100%ige Versorgung der posttraumatischen und auch spontanen Arthrose des oberen Sprunggelenkes mit einer Endoprothese ist allerdings als außergewöhnlich und bemerkenswert zu betrachten.

Autor:
Univ.-Doz. Dr. Ernst Orthner,
Leiter des Fußzentrums Wels und Klagenfurt

Panarthrodese des Sprunggelenks bei posttraumatischer Beinrekonstruktion

Einleitung

Nicht selten erleiden Patienten im Rahmen eines Polytraumas nach Verkehrsunfällen oder einem Sturz aus großer Höhe komplexe Fußverletzungen. In der posttraumatischen Beinrekonstruktion stellt daher die Panarthrodese des oberen und unteren Sprunggelenkes bei zerstörten Gelenkflächen bzw. fehlender Funktion aus unterschiedlicher Ursache ein zielführendes Behandlungskonzept dar. Auch bei bestehender Ischiadicusparese bzw. Schädigung des N. peroneus ist eine Versteifung des oberen und unteren Sprunggelenks sinnvoll.

Verschiedene Operationstechniken wie äußere Spanner, Platten, Schrauben, Klammern und Gipsverbände kommen zur Anwendung. Diese führen aber aufgrund der schlechten Knochenqualität zu einer hohen Rate an Pseudarthrosen (bis zu 60%) und Infektionen (bis zu 25%). Aus biomechanischen Überlegungen bzw. bei gefährdeten Weichteilverhältnissen nach Trauma, Infektion und Knochenverlängerung erscheint der antegrad oder retrograd eingebrachte Verriegelungsnagel das Implantat erster Wahl zu sein

Patienten und Methode

9 Patienten (4 weiblich, 5 männlich, 10 Panarthrosen) wurden in diese Studie inkludiert. Sie wurden nach Zertrümmerungen des oberen und unteren Sprunggelenks (8 Fälle) oder nach Ischiadicusparesen infolge von Schussverletzungen am Oberschenkel (2 Fälle) mit einem ante- (1 Fall) oder retrograden Arthrodesenagel (6 Fälle) bzw. einer Panarthrodese mittels Verschraubung (1 Fall), Bohrdrähten (1 Fall) oder Fixateur externe (1 Fall) im Sprunggelenksbereich behandelt. Das durchschnittliche Patientenalter bei operativer Versorgung mittels Panarthrodese betrug 41 Jahre (20–66). Indikationen für eine Früharthrodese waren – neben der Komplexität der knöchernen Verletzung – Weichteil-, Nerv- und Gefäßbeteiligungen entsprechend einer subtotalen Amputation im Sprunggelenksbereich. Indikationen für eine Spätarthrodese bzw. einen Verfahrenswechsel nach diversen Primäroperationen (Fixateur externe, temporäre Bohrdrähtarthrodese, Sprunggelenksprothese) waren Ischiadicusparesen (2 Fälle), Nervenverletzungen am Unter-



L. Zak, Wien

schenkel, vorangegangene Kallusdistraktion zur Wiederherstellung der Beinlänge oder Segmenttransport bei langstreckigem Knochendefekt (4 Fälle), Fehlstellungen (2 Fälle) sowie die Ausbildung einer posttraumatischen Arthrose.

Ergebnisse

Die Nagel- bzw. Panarthrodese war bei unseren Patienten großteils ein Rekonstruktionsversuch nach Trauma. Die Arthrodesen wurden im Zeitraum von 0–7 Jahren durchgeführt (Unfalltag bis 7 Jahre danach, im Mittel nach 4 Jahren). Trotz der Schwere der initialen Verletzungen mit ausgedehntem Knochen- und Weichteildefekt wurde in keinem Fall während der Rekonstruktionsphase amputiert. In allen Fällen wurde eine knöcherner Überbrückung der Arthrodesen erzielt. Obwohl eine Vielzahl von Komplikationen wie posttraumatische Beinlängendifferenzen, Infektionen, Ulzerationen im Fersenbereich, Fehlstellungen oder anhaltende Schmerzen auftraten, waren alle Patienten mit der Erhaltung des Beines zufrieden. Die Patienten sind großteils mit orthopädischen Schuhen unterwegs, belasten vollständig und benötigen nur zeitweise eine Unterarmstütze zur Mobilisierung.

Konklusion

Die Arthrodesen des Sprunggelenks ist nach wie vor eine bewährte Methode zur Schmerzreduktion und Fußfehlformkorrektur. Der antegrad oder retrograd eingebrachte Verriegelungsnagel stellt dabei eine verbesserte Therapiemöglichkeit bei komplexen Sprunggelenksproblemen dar. Die Vorteile liegen in der überlegenen Stabilität gegenüber der Schraubenarthrodese und einer geringeren Infektanfälligkeit verglichen mit dem Fixateur externe. Die geringe Invasivität im Vergleich mit der Plattenarthrodese begünstigt die Reduktion der weichteilbedingten Schmerzsyndrome im Bereich des operativen Zugangs. Bei besonders komplexen Verletzungsmustern am Sprunggelenk mit möglichen langstreckigen Knochendefekten am Unterschenkel hat jedoch weiterhin der äußere Ringrahmen seine Berechtigung.

Literatur bei den Verfassern



Abb. 1: Retrograde Nagelarthrodese



Abb. 2: Segmenttransport und Sprunggelenksarthrodese bei langstreckigem Knochendefekt

Autoren:

L. Zak, G. E. Wozasek

Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Wien



FACHARZT/-ÄRZTIN UNFALLCHIRURGIE

Das **Landeskrankenhaus Amstetten** versorgt mit derzeit 366 Betten die Bevölkerung der Region Mostviertel. Im Krankenhaus werden die Abteilungen Anästhesiologie und Intensivmedizin, Chirurgie, Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Innere Medizin, Kinder- und Jugendheilkunde, Neurologie, Orthopädie und Unfallchirurgie sowie die Institute für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Pathologie, Medizinisch-Chemische Labordiagnostik und ein Institut für bildgebende Diagnostik betrieben.

Das Landeskrankenhaus Amstetten sowie 26 weitere Klinikstandorte stehen in der Rechtsträgerschaft des Landes NÖ, die Betriebsführung der Kliniken erfolgt durch die NÖ Landeskliniken-Holding. Wir sind ein modernes und dynamisches Gesundheitsunternehmen mit hoher Patientenorientierung. Darüber hinaus bieten wir ein innovatives Arbeitsumfeld, zeichnen uns durch ein gutes Betriebsklima aus und eröffnen den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten.

Am Landeskrankenhaus Amstetten gelangt mit sofortiger Wirksamkeit folgende Stelle zur Besetzung:
Facharzt/-ärztin für Unfallchirurgie

Die Unfallabteilung Amstetten versorgt als einzige Fachabteilung des Mostviertels alle Verletzungen im Muskuloskelettbereich sowie Schädel-Hirn-Traumen.

Ihre zukünftigen Tätigkeiten:

- Versorgung der PatientInnen im unfallchirurgischen Bereich

Unsere Anforderungen an Ihre Persönlichkeit:

- Zielstrebigkeit und Durchsetzungsvermögen
- Organisations- und Führungsfähigkeit
- Interdisziplinäres Kommunikations- und Kooperationsvermögen
- Konflikt- und Problemlösungsvermögen
- Belastbarkeit und Stressbewältigung
- Hohes persönliches Engagement
- Innovationsfreude, wertschätzende Umgangsformen

Ihre Qualifikationsnachweise:

- Promotion zum Doktorat der gesamten Heilkunde an einer inländischen Universität bzw. ein als Doktorat der gesamten Heilkunde nostrifizierter (d. h. mit dem österreichischen Studienabschluss gleichgestellter) akademischer Grad
- Berechtigung durch die Österreichische Ärztekammer zur Ausübung des ärztlichen Berufes im Sonderfach Unfallchirurgie
- Tabellarischer Lebenslauf
- Kopie der Geburtsurkunde
- Kopie des Staatsbürgerschaftsnachweises oder eines Nachweises der Staatsbürgerschaft eines EWR-Mitgliedsstaates bzw. der Schweizerischen Eidgenossenschaft
- Nachweise über die Qualifikationsanforderungen
- Nachweise über Zusatzqualifikationen ab Promotion
- Nachweise über die bisherige berufliche bzw. fachliche Tätigkeit

Unser Angebot an Sie:

- Fachliche Herausforderung
- Innovative, abwechslungsreiche und anspruchsvolle Tätigkeit im Team
- Persönliche Gestaltungs- und Entwicklungsmöglichkeiten
- Möglichkeit zur konsequenten fachlichen und persönlichen Weiterentwicklung (Aus- und Weiterbildungen)
- Ein vertragliches Dienstverhältnis nach den Bestimmungen des NÖ Spitalsärztegesetzes 1992
- Jährliches Bruttoeinstiegsgehalt ab € 69.763,32, eventuelle Erhöhung auf Basis der gesetzlichen Vorschriften durch anrechenbare Vordienstzeiten

Es ist für uns selbstverständlich, die Bestimmungen des NÖ Gleichbehandlungsgesetzes anzuwenden (www.noel.gv.at/gleichbehandlung). Weiters dürfen wir in diesem Zusammenhang auf die Ziele des Gleichstellungs- & Frauenförderprogramms des NÖ Landesdienstes und auf die regelmäßig erscheinenden Auswertungsberichte hinweisen. In Bereichen mit einem Frauenanteil unter 45 % ist Frauenförderung geboten.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung mit dem Betreff
„LK Amstetten - Facharzt/-ärztin für Unfallchirurgie“ an das

Amt der NÖ Landesregierung
Abteilung Personalangelegenheiten B
Landhausplatz 1, 3109 St. Pölten
E-Mail: bewerbung@noel.gv.at

Für fachliche Auskünfte steht Ihnen die Leitung der Abteilung für Unfallchirurgie, Herr Primarius Dr. Andreas PACHUCKI, unter der Tel.-Nr.: +43(0) 7472/9004-6301 zur Verfügung.



Operative Frakturversorgung der Fußwurzelknochen – ORIF vs. CRPF: eine retrospektive Analyse von 14 Fällen

Einleitung

Die Frakturen der Fußwurzelknochen sind seltene Verletzungen und werden in der Literatur mit einer Inzidenz unter 0,2% aller Frakturen angegeben. Hauptursache stellen Hochrasanztraumen dar, bei denen durch Biege- bzw. Stauchungskräfte Frakturen und Bandverletzungen des Mittelfußes entstehen. Sie gehören aufgrund der oft erschwerten klinischen und radiologischen Diagnose zu den meistübersehenen Frakturen, vor allem bei polytraumatisierten Patienten. Ihre Funktion finden die Fußwurzelknochen in der Kraftübertragung zwischen Vor- und Rückfuß sowie in der Bildung des Fußgewölbes. Eine Störung der anatomischen Integrität der Fußwurzelknochen durch Frakturen, aber auch die fehlende Rekonstruktion der Gelenksflächen verursachen schwerwiegende Folgen wie Funktionseinschränkung und Arthrosebildung.

Patienten und Methode

Im Zeitraum von 2002 bis 2012 wurden an unserer Klinik 14 (m:f=7:7) Patienten mit Frakturen der Fußwurzel operativ mittels ORIF (Open Reduction and Internal Fixation) oder CRPF (Closed Reduction and Percutaneous Fixation) versorgt. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Kalkaneus-, Talusfrakturen und Frakturen des Chopart-Gelenks. In unserem Kollektiv fand sich ein Durchschnittsalter von 46,8 Jahren (23–69). 7 der Patienten wurden mittels ORIF, 7 mittels CRPF behandelt. Die postoperative Nachbehandlung erfolgte durch eine Gipsruhigstellung für 6 Wochen unter Entlastung. Eine Vollbelastung wurde je nach Fraktur nach 6 bis 12 Wochen erreicht. 2013 konnten 12 der 14 Patienten radiologisch sowie klinisch mittels Kitaoka Ankle-Hindfoot



M. Blocher, Salzburg

Score, Kitaoka Midfoot Score und VAS nachuntersucht werden (Follow-up 106 Monate [64–150]).

Ergebnisse

Die durchschnittlichen Ergebnisse der klinischen Scores: Kitaoka Midfoot Score 84,3 für Patienten, die eine ORIF erhielten, 69,2 bei CRPF, Kitaoka Ankle-Hindfoot Score für ORIF 87,3 und für CRPF 72,8, VAS 2 für beide Gruppen. Radiologisch zeigten sich sämtliche Frakturen knöchern konsolidiert. 2 unserer Patienten wiesen postoperative Komplikationen auf, ein Patient entwickelte ein Kompartimentsyndrom. Bei einem weiteren kam es zur sekundären Dislokation und eine Reoperation musste durchgeführt werden. Weiters zeigte sich bei 2 Patienten in der radiologischen Verlaufskontrolle ein Plattfuß.

Konklusion

Der Goldstandard in der operativen Versorgung von Frakturen der Fußwurzelknochen ist – wie bei sämtlichen Frakturen in der Traumatologie – jener, der eine anatomische Frakturstellung und exakte Rekonstruktion der Gelenksfläche erlaubt und das Ausheilen in dieser sichert. Wir konnten im oben genannten Zeitraum 7 Patienten mittels ORIF, 7 mittels CRPF versorgen. Entscheidendes Kriterium für die anatomische Rekonstruktion war für uns eine Stufenbildung von weniger als 2mm. Diese wurde mithilfe einer Röntgendiagnostik in 3 Ebenen sowie CT-Diagnostik evaluiert. Eine Stufenbildung von weniger als 2mm konnte bei allen ORIF-Patienten erreicht werden. 2 CRPF-Patienten wiesen eine Stufenbildung von mehr als 2mm auf. Hier zeigte sich im Follow-up ein Plattfuß, der sich jedoch nicht in den Kitaoka Scores widerspiegelte. Aufgrund der geringen Fallzahl der operativ versorgten Fußwurzelfrakturen ist das Entstehen eines Plattfußes bei 2 unserer Patienten, die perkutan versorgt wurden, statistisch nicht signifikant und derzeit klinisch noch nicht relevant, jedoch könnten langfristig gesehen durch die Veränderung des Fußgewölbes erhebliche Beschwerden auftreten. Da alle Patienten, die mittels ORIF versorgt wurden, postoperativ ein gesundes Alignment des Fußes zeigten, würde dies für eine offene Rekonstruktion und Versorgung der Frakturen sprechen. Entscheidend ist sicher, jene Operationsmethode zu wählen, die eine exakte anatomische Rekonstruktion der Fraktur erlaubt.



Abb. 1: Operative Versorgung mittels CRPF, postoperativ zeigt sich ein Plattfuß

Autoren:
M. Blocher, S. Karpik,
M. Eppel, R. Ortmaier, H. Resch,
Landeskrankenhaus Salzburg

Klinische und radiologische Ergebnisse nach operativ versorgten Kalkaneusfrakturen

Einleitung

Kalkaneusfrakturen entstehen bei großer axialer Krafteinwirkung, zumeist bei Sprung oder Sturz aus großer Höhe. Sie treten mit einer Inzidenz von 2% aller Frakturen auf. Etwa 10% der Patienten haben Begleitverletzungen, wobei Verletzungen an der Wirbelsäule mit 30% führend sind.

Zwischen 60 und 75% der Kalkaneusfrakturen sind dislozierte, intraartikuläre Brüche und stellen somit prinzipiell eine Operationsindikation dar. Ziel der Studie war es, die klinischen und radiologischen Ergebnisse sowie die Komplikationen nach operativ versorgten Kalkaneusfrakturen zu evaluieren.



S. Arbes, Wien

chen auch die Messung des Böhler-Winkels. Dieser beschreibt den Winkel zwischen einer Linie entlang der Oberkante des Tuberculi calcanei und der Oberkante des Corpus calcanei und beträgt normalerweise 20–40°.

Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden 30 Patienten mit 33 Kalkaneusfrakturen operativ versorgt (22 Männer – Durchschnittsalter 39,1 Jahre, 8 Frauen – Durchschnittsalter 44,9 Jahre). Als Unfallursache wurde mit 90% am häufigsten ein Sturz bzw. Sprung aus größerer Höhe angegeben, 2 Patienten hatten einen Schlag auf das Fersebein erhalten und 1 Patient war bei einem Verkehrsunfall verletzt worden. Bezüglich der Klassifikation zeigte sich am häufigsten eine C2-Fraktur (n=12, Tab. 1). Das durchschnittliche Intervall zwischen Unfall und Operation betrug 5,4 Tage (0–18 Tage). Eine Verschraubung kam in 16 Fällen, eine Verplattung in 14 Fällen, ein Fixateur in zwei und eine isolierte Bohrdrähtung in einem Fall zur Anwendung. 17 Frakturen konnten gedeckt und 16 Frakturen mussten offen reponiert werden. Bei 5 Patienten kam es im Verlauf zu Wundheilungsstörungen (1x nach Verschraubung, 4x nach Verplattung, wobei sich bei Letzteren einmal eine Osteomyelitis entwickelte). Das durchschnittliche Follow-up betrug 15,7 Monate (6–60 Monate). Bei der Nachuntersuchung gaben 17 Patienten chronische Schmerzen im betroffenen Fuß an, 14 neigten zu Schwellungen. Radiologisch zeigte sich postoperativ ein durchschnittlicher Böhler-Winkel von 20,8° (0–40°). Bei 6 Patienten trat eine symptomatische Arthrose im USG auf, bei 2 Patienten wurde spätsekundär eine subtalare Arthrose durchgeführt. 7 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mit einem orthopädischen Schuh versorgt.

Patienten und Methode

In einer retrospektiven Studie wurden alle Patienten erfasst, die vom 1. 1. 2007 bis zum 1. 6. 2012 wegen einer Kalkaneusfraktur operativ versorgt wurden. Ausgeschlossen wurden Entenschnabelfrakturen sowie alle Patienten mit unzureichender Dokumentation. Die Einteilung erfolgte nach Regazzoni, dies entspricht den Prinzipien der AO-Klassifikation. Periphere Frakturen gehören zum Typ A1–A3. Frakturen mit Beteiligung der subtalaren Gelenkflächen werden als Typ B1–B3 klassifiziert. Frakturen mit zusätzlicher Beteiligung des Kalkaneokuboidgelenks bilden die Gruppe Typ C1–C3.

Bei der Nachuntersuchung erfolgte eine klinische Kontrolle im Hinblick auf Schmerzen sowie Schwellung. Außerdem wurde die Komplikationsrate im Sinne von Wundheilungsstörungen und Infektionen erfasst und in Relation zum Frakturtyp und zur Versorgungsart gesetzt. Die radiologische Kontrolle umfasste neben der Beurteilung von Arthrosezei-

Frakturklassifikation nach Regazzoni	Anzahl der Frakturen, n=33	Böhler-Winkel p.o.	Art der Operation			
			Verplattung (WH-Störung) Osteomyelitis*	Verschraubung (WH-Störung)	Fixateur (WH-Störung)	Bohrdrähte
B1	2	34°		2		
B2	3	18°	1	2		
B3	3	23,3°	1 (1)	2 (1)		
C1	4	33,5°	1 (1)	3		
C2	12	24,4°	7 (1)*	5		
C3	9	7,6°	6		2 (1)	1

Tab. 1

Schlussfolgerung

Bei 70% der Patienten fanden sich klinische Beschwerden, Wundheilungsstörungen waren in 16,6% evident. Nur ein Drittel der Patienten war beim Follow-up beschwerdefrei. Eine subtalare Arthrose lag bei 20% der Fälle vor. 23,3% der Patienten mussten aufgrund der Fußdeformierung einen orthopädischen Schuh tragen. Die vorliegenden Resultate zeigen, dass mit der operativ versorgten Kalkaneusfraktur nicht immer optimale Ergebnisse erzielt werden können, obwohl bei 20 Patienten (60,6%) ein physiologischer Böhler-Winkel vorlag. Aufgrund der geringeren Rate an Wund-

heilungsstörungen sollte, wenn es die Frakturform erlaubt, der Verschraubung der Vorzug gegeben werden.

Literatur:

- Ho CJ et al: Open reduction and internal fixation of acute intra-articular displaced calcaneal fractures: a retrospective analysis of surgical timing and infection rates. *Injury* 2013; 44: 1007-1010
- Loucks C et al: Böhler's angle: correlation with outcome in displaced intra-articular calcaneal fractures. *J Orthop Trauma* 1999; 13(8): 554-558

Autoren:

S. Arbes, I. Zehetgruber, M. Greitbauer

Grenzen der minimal invasiven Schraubenosteosynthese bei akuten nicht dislozierten Kahnbeinfrakturen

Einleitung

Kahnbeinfrakturen sind häufig und betreffen vor allem junge, aktive und im Arbeitsleben stehende Menschen. Undislozierte Frakturen waren lange Zeit Domäne der konservativen Therapie. Eine Weiterentwicklung der Implantate ermöglicht eine minimal invasive OP-Technik zur Behandlung der akuten nicht dislozierten Kahnbeinfraktur. Eine schnellere Rückkehr ins Arbeitsleben, eine kürzere Gipsruhigstellung, der Patientenkomfort und sozioökonomische Faktoren führen dazu, dass immer mehr undislozierte Kahnbeinfrakturen operativ versorgt werden.



R. Arora, Innsbruck

ruhigstellung 35 Tage. Durchschnittliche klinische Ergebnisse: Extension: 69°; Flexion: 65°; Radialdeviation: 26°; Ulnardeviation: 38°; Faustschluss: 44kg; VAS: 2; DASH-Score: 13; PRWE-Score: 20. Fünf Patienten entwickelten eine Pseudarthrose. Bei einem Patienten konnte nach zweimaliger Anwendung eines gefäßgestielten Knochentransplantats mit volarer Plattenosteosynthese die Heilung erreicht werden. Bei zwei Patienten wurde einmal die distal und einmal die proximal eingebrachte Schraube entfernt und jeweils ein gefäßgestielter

Femurspan vom medialen Kondylus eingesetzt und die knöcherne Heilung nach im Mittel 4 Monaten erreicht. Die verbleibenden 2 Patienten lehnten weitere Behandlungsmaßnahmen ab.

Patienten und Methode

Zwischen 2008 und 2012 wurden 48 isolierte undislozierte Kahnbeinfrakturen (13 Frauen; 35 Männer; durchschnittliches Alter: 36 Jahre) operativ versorgt. Allen Patienten wurde die Wahl zwischen der operativen und der konservativen Therapieoption offengelassen. Die konservativ behandelten Patienten wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt. Bei 30 Patienten war die dominante Hand verletzt. Verletzungsursache war bei allen Patienten ein Hyperextensionstrauma (n=11 während der Arbeit; n=23 während des Sports; n=14 während Alltagsaktivitäten). 30 wurden mit einer Schraubenosteosynthese von distal, 14 von proximal und 4 mit einer Plattenosteosynthese behandelt. Die durchschnittliche Zeit bis zur Operation betrug 12 Tage.

Ergebnisse

Die knöcherne Heilungsrate betrug 89% (43 von 48). Die durchschnittliche Heilungsdauer betrug 48 Tage, die Gips-

Konklusion

Transvers verlaufende, undislozierte Frakturformen sind für die perkutanen minimal invasiven OP-Methoden die beste Indikationsstellung. Undislozierte Frakturen mit schräg verlaufenden Frakturlinien sind für die perkutane Schraubenosteosynthese meist nicht geeignet. Eine präoperative CT-Untersuchung sollte obligat durchgeführt werden. Bei schräg verlaufenden Frakturlinien sollte eine offene Schraubenosteosynthese mit Einbringung der Schraube in 90° zu den Frakturlinien erfolgen. Bei sehr peripheren Frakturausläufern, wo nur wenige Schraubengewinde die Fraktur fassen würden, bietet eine volare Plattenosteosynthese eine gute Alternative.

Autor:

R. Arora,

Universitätsklinik für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie Innsbruck

Evidence-based Diagnose und Therapie der Kahnbeinfraktur

Einleitung

Kahnbeinfrakturen stellen mit nur 2–3% aller Frakturen und 10% der Frakturen der Hand eine seltene Verletzung dar. Typischerweise treten Kahnbeinfrakturen bei jungen Männern zwischen dem 15. und 40. Lebensjahr auf. Hauptverantwortlicher Unfallmechanismus ist hier ein Sturz auf das ausgestreckte, hyperextendierte, radial deviierte Handgelenk. Die Folgen einer übersehenen beziehungsweise unzureichend behandelten Kahnbeinfraktur sind schwerwiegend. Meist mündet sie in einer Pseudarthrose mit folgender Fehlstellung im Sinne einer sog. „Humpback-Deformität“ und vorzeitiger radiokarpaler Arthrose.



S. Quadlbauer, Wien

lierten, konnte kein Vorteil der Untersuchungstechniken im Vergleich miteinander gefunden werden. Die Knochenszintigrafie hat die höchste Sensitivität in der Diagnose einer Kahnbeinfraktur. Eine negative Szintigrafie nach 72 Stunden schließt eine Kahnbeinfraktur mit nahezu 100%iger Wahrscheinlichkeit aus. Jedoch lassen sich bei einem positiven Befund knöcherne und Weichteilverletzungen des restlichen Karpus nicht von einer Kahnbeinfraktur unterscheiden. Somit muss hier eine CT- oder MRT-Diagnostik angeschlossen werden.

Patienten und Methode

Pubmed wurde mit folgenden Suchbegriffen durchsucht: „scaphoid fracture“, „diagnosis“, „therapy“, „treatment“. Die Studien wurden nach ihrer Wertigkeit sortiert und gereiht.

Ergebnisse

Unerlässlich zur Diagnose sind die Anamnese und klinische Untersuchung des Patienten. Diese sind wegweisend für eine Kahnbeinfraktur. Ein Druckschmerz im Bereich der Tabatière und des Tuberculum ossis scaphoidei, kombiniert mit einem Dauernstauschungs Schmerz, haben eine Sensitivität von 100% und eine Spezifität von 74%.

Findet sich klinisch der Verdacht auf eine Kahnbeinfraktur, muss eine Kahnbein-4er-Serie durchgeführt werden, jedoch hat diese in den letzten Jahren an Stellenwert in der Diagnose von akuten Kahnbeinfrakturen verloren, da initial 30–40% der Kahnbeinfrakturen nicht erkannt werden.

Immer mehr gewinnen CT und MRT in der akuten Diagnostik an Bedeutung. Für suspekta Kahnbeinfrakturen wird das MRT mit einer Sensitivität von 96% und einer Spezifität von 99% als beste Untersuchungsmethode genannt. Kosten-Effizienz-Analysen zeigten, dass das MRT die Spitalskosten um 151€ steigert, aber zusätzliche Kosten, wie z.B. für den Ausfall der Arbeitsfähigkeit wegen der nicht notwendigen Immobilisierung, um 2.869€ reduziert.

Für das CT wird im Gegensatz dazu in der Literatur ein Sensitivität von 93% und eine Spezifität von 99% angegeben. Dennoch steht das CT in fast allen Krankenhäusern zur Verfügung und liefert für eine Frakturklassifikation die bessere Aussagekraft und ist für die Indikation und Planung der Operation unerlässlich. Nur mit einer hoch auflösenden MRT-Untersuchung kann eine kortikale Unterbrechung eindeutig diagnostiziert und von einem Knochenmarködem unterschieden werden. In zentralen Studien von Memarsadeghi et al und Mallee et al, die das CT und MRT zur Diagnose akuter Kahnbeinfrakturen eva-

Besteht nach der klinischen Untersuchung ein hochgradiger Verdacht auf eine Kahnbeinfraktur, wird durch die CT-Untersuchung sofort die Diagnose gestellt und das therapeutische Verfahren festgelegt. Sind die klinischen Zeichen nicht eindeutig, kann aus strahlenhygienischen Gründen eine MRT-Untersuchung erfolgen. Ergibt sich hier ein positives Ergebnis, muss in der Folge eine weitere Abklärung mittels CT angeschlossen werden, um eine Frakturklassifikation durchführen zu können. In der Behandlung der Kahnbeinfraktur hat sich die Schraubeneosteosynthese klar durchgesetzt. Für minimal verschobene Kahnbeinfrakturen (Frakturspalt <1mm) werden in der Literatur idente Heilungsraten für die konservative wie die operative Behandlung angegeben. Somit sollte hier die Entscheidung bezüglich des therapeutischen Vorgehens an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden: Jungen, sportlichen Patienten, die ihre Hand sofort wieder für Beruf oder Sport benötigen, ist die Operation zu empfehlen. Patienten, die keine frühzeitige Mobilisierung der Hand benötigen, kann die konservative Therapie angeboten werden. Bei verschobenen Kahnbeinfrakturen (Frakturspalt >1mm) wird in der Literatur auf alle Fälle eine operative Stabilisierung empfohlen, da die Pseudarthrosenrate viermal höher ist als bei einem konservativen Vorgehen.

Literatur

- ¹ Duckworth AD, Ring D, McQueen MM: Assessment of the suspected fracture of the scaphoid. *J Bone Joint Surg Br* 2011; 93(6): 713-9
- ² Yin ZG, Zhang JB, Kan SL, Wang XG: Diagnostic accuracy of imaging modalities for suspected scaphoid fractures: meta-analysis combined with latent class analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2012; 94(8): 1077-85
- ³ Yin ZG, Zhang JB, Kan SL, Wang XG: Diagnosing suspected scaphoid fractures: a systematic review and meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(3): 723-34
- ⁴ Hansen TB, Petersen RB, Barckman J, Uhr P, Larsen K: Cost-effectiveness of MRI in managing suspected scaphoid fractures. *J Hand Surg Eur Vol* 2009; 34(5): 627-30
- ⁵ Ibrahim T, Qureshi A, Sutton AJ, Dias JJ: Surgical versus nonsurgical treatment of acute minimally displaced and undisplaced scaphoid waist fractures: pairwise and network meta-analyses of randomized controlled trials. *J Hand Surg Am* 2011; 36(11): 1759-68
- ⁶ Singh HP, Taub N, Dias JJ: Management of displaced fractures of the waist of the scaphoid: meta-analyses of comparative studies. *Injury* 2012; 43(6): 933-9

Autoren:

S. Quadlbauer, Ch. Pezzei¹, J. Jurkowsitsch,
T. Beer, H. Hertz, M. Leixnering

AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler

Operative Behandlung der Kahnbeinpseudarthrose

Einteilung

Nach Herbert wird die Kahnbeinpseudarthrose in vier Stadien eingeteilt.

- D1: Straffe Pseudarthrose, kein karpaler Kollaps, keine Arthrosezeichen
- D2: Mobile Pseudarthrose, beginnende Deformierung und karpaler Kollaps, keine Arthrose
- D3: Mobile Pseudarthrose, fortgeschrittene Kahnbeindeformierung, Fragmentsklerose, karpaler Kollaps, manifeste Arthrosezeichen
- D4: Mobile Pseudarthrose, erhebliche Kahnbeindeformierung, nekrotischer Zerfall des proximalen Fragments, fixierter karpaler Kollaps, fortgeschrittene Arthrose



A. Meznik, Wien

proximal gelegenen Pseudarthrosen wird der streckseitige Zugang gewählt.

Intraossäre Verschraubung mit Spongiosaplastik:

Die Spongiosaplastik mit zusätzlicher intraossärer Schraubenstabilisierung stellt heute sicherlich den Goldstandard der Behandlung der Kahnbeinpseudarthrose dar. Es gelingt dabei in mehr als 80% der Fälle, das Kahnbein nicht nur zur Heilung zu bringen, sondern auch die Fehlstellung zu reponieren und mittels der Schraube zu

halten. Wir stellen nach diesem Verfahren für ca. 4 Wochen ruhig, je nach Stabilität der Schraube im Knochen.

Gefäßgestielte Knochentransplantate:

Vaskularisierte Knochentransplantate, seien sie gestielt, z.B. am M. pronator quadratus von der palmaren Fläche der Speiche, oder an einem streckseitigen Ast der A. radialis (A. innominata) streckradialseitig von der Speiche (nach Zaidenberg), bzw. freie Transplantate vom Beckenkamm oder vom Oberschenkelknochen werden vor allem bei Zweiteingriffen verwendet und bleiben sicherlich einer kleinen Gruppe von Spezialisten vorbehalten.

Rettungsoperationen:

Falls der karpale Kollaps bzw. die Arthrose des Handgelenks fortgeschritten ist, macht die Sanierung der Pseudarthrose keinen Sinn mehr. In diesen Fällen bleiben nur mehr die Rettungsoperationen übrig.

Bei guter Beweglichkeit ist die Denervation des Handgelenks eine sehr gute Therapieoption, um die Beweglichkeit des Handgelenks nicht zu verlieren.

Die wichtigsten Rettungsoperationen sind aber die Four-Corner Fusion und die Proximal Row Carpectomy. Vorteil der Four-Corner Fusion ist die bessere postoperative Beweglichkeit, Nachteile sind die schwierigere Operationstechnik und die Möglichkeit des Ausbleibens der knöchernen Durchbauung. Deswegen setzen wir die Four-Corner Fusion nur beim jüngeren Patienten ein.

Nicht unerwähnt soll aber auch die Totalarthrodese des Handgelenkes sein. Sie wird zwar in den letzten Jahren deutlich seltener angewendet, hat aber bei massiver Arthrose des Handgelenks und deutlich eingeschränkter bzw. aufgehobener Beweglichkeit sicherlich noch ihren Stellenwert. Allerdings handelt es sich auch dabei um eine anspruchsvolle Operationstechnik.

Diagnose

In der Regel kann mit einer Aufnahme des Handgelenks in vier Ebenen (Kahnbeinserie, Vierer-Serie – Quartettaufnahme) das Auslangen gefunden werden. Zur operativen Planung sollte aber unbedingt eine Dünnschicht-Computertomografie (0,75mm) in der Längsachse des Kahnbeins mit Rekonstruktionen in zwei weiteren Ebenen ausgeführt werden. Dies dient zum Visualisieren des Ausmaßes der posttraumatischen Höhle bzw. der vorliegenden Fehlstellung des Kahnbeins.

Eine MRT-Untersuchung mit Kontrastmittel dient in ausgewählten Fällen zur Beurteilung der Vitalität der Fragmente.

Behandlung

ESWT:

Als nicht invasives Verfahren hat sich in den letzten Jahren die extrakorporale Stoßwellentherapie etabliert. In der Behandlung der Kahnbeinpseudarthrose ist sie vor allem erfolgreich bei nicht zu alten Pseudarthrosen (6 Monate bis 2 Jahre), bei Vorliegen eines schmalen Pseudarthrosespalts (bis 2mm), wenn keine Abdeckelung der Pseudarthrose und keine Fehlstellung des Kahnbeins vorliegt.

Matti-Russe-Plastik:

Die Matti-Russe-Plastik als Spongiosaplastik ohne zusätzliches Implantat hat sich über viele Jahre bewährt und weist eine Ausheilungsrate von bis zu 80% auf. Nachteilig ist sicherlich eine lange Ruhigstellung. Der Zugang ist in der Regel palmar, da die Gefäßeinsprossungen von dorsal nicht zerstört werden und die Palmarabkippung des distalen Fragments besser reponiert werden kann. Lediglich bei sehr

Autoren:

A. Meznik, J. Rois, P. Stergar

AUVA-Unfallkrankenhaus u. Rehabilitationszentrum Meidling

Erfahrungen mit dem vaskularisierten medialen Femurkondylenlappen zur Behandlung von Kahnbeinpseudarthrosen mit avaskulärem proximalem Pol

Einleitung

Kahnbeinpseudarthrosen, speziell solche, die sich mit Osteonekrosen am proximalen Pol präsentieren, haben sich in der Vergangenheit als schwierig behandelbar herausgestellt. Die Herausforderung bei der Behandlung solcher Erkrankungen besteht darin, einerseits die Blutversorgung des Kahnbeins wieder zu gewährleisten, andererseits auch eine Wiederherstellung der Länge zu erreichen.

Diesbezüglich haben sich freie vaskularisierte Knochen-
transplantate als Behandlungsmethode der ersten Wahl etabliert. Unter diesen zeigt sich der mikrovaskuläre Knochen-Periostlappen vom medialen Femurkondyl als vielversprechendste Option. Unsere initialen Erfahrungen umfassen bisher 13 Patienten.

Patienten und Methode

Bisher umfasst das Patientenkollektiv 13 männliche Patienten. Allen war eine Kahnbeinpseudarthrose mit avaskulärem proximalem Pol gemeinsam.

Die Patienten waren im Alter von 17–35 Jahren. 11 Patienten hatten nach Kahnbeinfraktur eine konservative Behandlung mittels Gipsruhigstellung erhalten, 2 Patienten waren einer Versorgung mittels Herbert-Schrauben zugeführt worden. Ein Patient hatte zwischenzeitlich eine hochenergetische Stoßwellenbehandlung erhalten.

Der Zeitraum zwischen Fraktur und Versorgung mittels medialen Femurkondylenlappens lag zwischen 7 und 23 Monaten. Entscheidend für die Indikationsstellung war neben der MRT-Verifizierung der Durchblutungssituation auch der Grad der karpalen Instabilität. Bei höhergradigen



S. M. Froschauer, Linz

Instabilitäten wurden andere Versorgungsverfahren gewählt.

Ergebnisse

Bei sämtlichen Patienten heilte der Lappen problemlos ein. Die Sicherung des Knochen-
transplantates erfolgte nach Einpassung in Press-fit-Technik durch eine temporäre Verspickung mittels Kirschner-Drahtes. Nach 6 Wochen erfolgten jeweils die Abnahme eines Kahnbeingipses sowie

die Metallentfernung. Obligat wurden ergotherapeutische Maßnahmen angeschlossen.

In sämtlichen Fällen konnte MR-tomografisch eine Vaskularität des proximalen Pols nachgewiesen werden. Sowohl in Bezug auf die Mobilität als auch auf die subjektiven Beschwerden des Patienten konnte ebenso in allen Fällen initial eine signifikante Besserung erreicht werden.

In zwei Fällen beobachteten wir im Verlauf jedoch eine überschießende Kallusbildung, die zu geringgradigen Bewegungseinschränkungen führte. Die Entnahmestelle heilte in allen Fällen komplikationslos ab. Abgesehen von kurzfristigen postoperativen Schmerzzuständen konnten keine Komplikationen beobachtet werden.

Diskussion

In Anbetracht unserer bisherigen Ergebnisse sehen wir den medialen Femurkondylenlappen als Mittel erster Wahl für die Behandlung von Kahnbeinpseudarthrosen mit avaskulärem Pol sowie für nicht erfolgreich operierte Frakturen an. Als größte Vorteile sehen wir neben der geringen Komplikationsrate die relativ kurze Immobilisierung, die konstante Lappenanatomie sowie auch die kurze Operationszeit, da der Eingriff in der Regel in zwei Teams erfolgen kann. Aufgrund der hervorragenden Einheilungstendenz bietet sich der mediale Femurkondylenlappen in unseren Augen auch für weitere Indikationen, die ein vaskularisiertes Knochen-
transplantat erfordern, an – etwa für den Ersatz des Mondbeins bei höhergradigen aseptischen Mondbeinnekrosen oder die Behandlung von Pseudarthrosen an anderen Lokalisationen.

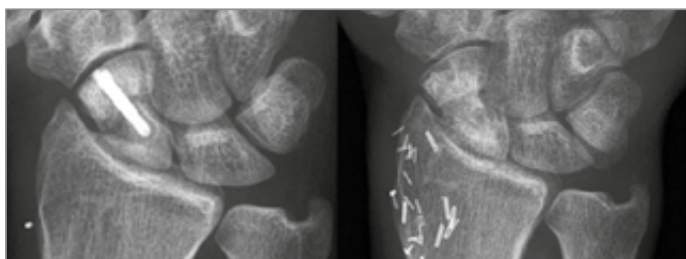


Abb. 1: Prä- und postoperativer Zustand einer nicht erfolgreichen Kahnbeinverschraubung

Autoren:
S. M. Froschauer, H. Schöffl,
R. Schnelzer, O. Kwasny, G. M. Huemer,
AKh Linz

Rekonstruktion von proximalen Polpseudarthrosen des Kahnbeins mit dem vaskularisierten Knochen-Knorpel-Transplantat vom medialen Femurkondylen

Einleitung

Das System der A. genicularis descendens versorgt sowohl den medialen Aspekt des Femurkondyls als auch die medialen Abschnitte der knorpeltragenden Trochlea des Femur. Sind die Anwendungen des medialen Femurkondylenlappens als Knochen- und/oder Periostlappen vielfältig und seit Längerem auch bekannt und publiziert, so stellt die freie Verpflanzung von knorpeltragenden Abschnitten der medialen Femur-trochlea (MFCC) eine Neuheit dar. Rezente anatomische Studien zeigen sowohl eine gute Vaskularisation des Knochens und des Knorpels dieser Region als auch eine gute Übereinstimmung des Gelenkradius mit dem des proximalen Poles des Kahnbeins.

Patienten und Methode

Die Autoren haben bisher über 30 vaskularisierte Knochen-Knorpel-Transplantationen zur Rekonstruktion der proximalen Polregion von Kahnbeinpseudarthrosen durchgeführt. Die Patienten wurden nach der Rekonstruktion mit Unterarmgips für 8 Wochen ruhig gestellt und anschließend für weitere 4 Wochen mit einer abnehmbaren Schiene versorgt. Postoperativ wurden regelmäßig Röntgenuntersuchungen und nach 12 bis 16 Wochen eine CT-Untersuchung durchgeführt.

Wir stellen hier die Ergebnisse von 18 Patienten mit einem Mindest-Follow-up von einem Jahr vor. Die Patienten wurden an zwei Abteilungen operiert und engmaschig nachuntersucht. Die erhobenen Daten beinhalteten Alter, Ge-



C. Windhofer, Salzburg

schlecht, Dauer der bestehenden Pseudarthrose, Anzahl der Voroperationen, operativen Zugang, Art der Osteosynthese, Lokalisation der Anastomose, Feststellung des knöchernen Durchbaus, prä- und postoperatives Bewegungsausmaß, S-L-Winkel und Schmerzverlauf.

Ergebnisse

Die durchschnittliche Follow-up-Dauer betrug 22 Monate (12–80 Monate). Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 31,4 Jahre (19–48 Jahre). Es handelte sich um 14 männliche und 4 weibliche Patienten, welche im Schnitt einmal voroperiert worden waren (0–3). In 15 der 18 Fälle erfolgte der Zugang von beugeseitig, wobei unterschiedliche Stabilisierungsverfahren angewandt wurden: kanülierte Schrauben (8), Miniplatte mit kanülierter Schraube (4), Miniplatte mit K-Drähten (3), K-Drähte (2) und Miniplatte (1). Die Anastomose erfolgte in 14 der 18 Fälle „End zu End“ an den Ramus palmaris der Arteria radialis und in 4 Fällen „End zu Seit“ an die Arteria radialis. Die CT-Untersuchung ergab in 17 der 18 Fälle einen Durchbau der Osteosynthese. Bei 13 der untersuchten Patienten fand sich zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung Schmerzfremheit, bei 5 zumindest eine deutliche Schmerzbesserung. Das Bewegungsausmaß postoperativ ergab mit durchschnittlich 46,0° Streckung (28–80°) und 43,8° Beugung (10–80°) ähnliche Werte wie präoperativ (durchschnittlich 45,7° Streckung und 43,0° Beugung). Die Handumwendbewegung war nicht beeinträchtigt. Ebenso ergaben sich für die S-L-Winkel mit 51,6° präoperativ und 48,6° postoperativ ähnliche Werte.



Abb. 1 und 2: 19-jähriger Patient mit proximaler Kahnbeinpolpseudarthrose seit 2 Jahren

Abb. 3: 1 Jahr nach Rekonstruktion mit medialem Femurkondylenlappen

Konklusion

Die mediale Femurkondylenregion ist in den letzten Jahren zu einer zuverlässigen und vielfach verwendeten Spenderregion für freie und lokale Lappenplastiken geworden. Neben der Kenntnis der durch das lokale Gefäßnetz versorgten Hautregion brachte sicherlich die Kenntnis der zuverlässigen Durchblutung der medialen Knorpelabschnitte der Femurrolle die größte Erweiterung des Anwendungsgebiets des medialen Femurkondylenlappens.

Bei Pseudarthrosenbildung im Bereich des proximalen Kahnbeinpol sind rekonstruktive Behandlungsmethoden sehr begrenzt. Bisher angewandte mikrochirurgische Verfahren bieten nur durchblutete Knochen-Transplantate, welche jedoch meist nur schwer mit dem – häufig avitalen –



Abb. 4: Vaskularisiertes Knochen-Knorpel-Transplantat vom medialen Femurkondyl, am Gefäßstiel

proximalen Pol osteosynthetisiert werden können, wodurch ein Fortschreiten der Destruktion des Karpus zu beobachten ist.

Durch die Anwendung des mikrovaskulären Knochen-Knorpel-Transplantats vom medialen Femurkondyl kann eine deutliche Erweiterung der rekonstruktiven Behandlungsmöglichkeiten der proximalen Kahnbeinpolpseudarthrose erreicht werden. Es zeigen sich sowohl gute funktionelle Ergebnisse als auch eine drastische Verbesserung der Schmerzsituation dieser Patienten.

Autoren:

C. Windhofer, J. Higgins, A. Priol, H. Bürger
AUVA UKH Salzburg



Eine Marke mit
Qualität

Versorgung der undislozierten Kahnbeinfraktur hinsichtlich Kosteneffektivität – eine prospektiv randomisierte Studie

Einleitung

Die Standardversorgung der undislozierten Kahnbeinfraktur im mittleren Drittel besteht aus einer 8- bis 12-wöchigen Gipsruhigstellung, welche in 88–95% zur knöchernen Heilung führt. Diese lange Ruhigstellung kann aber zu vorübergehender Gelenksteifigkeit und in der Folge zu einer verspäteten Rückkehr ins normale Berufs- und Sportleben führen. Vor allem durch das krankheitsbedingte Fernbleiben vom Arbeitsplatz werden die Kosten für unser Gesundheitssystem in die Höhe getrieben. Die operative Versorgung mittels interner Schraubenfixierung führt hingegen zu einer kürzeren knöchernen Heilungszeit und durch die kurze Ruhigstellungsdauer zu einer früheren Rückkehr in die berufliche und sportliche Aktivität.

Ziel dieser prospektiven Studie sind der Vergleich von operativer und konservativer Therapie hinsichtlich des funktionellen und radiologischen Ergebnisses sowie ein Kostenvergleich beider Methoden.

Patienten und Methode

47 Patienten (12 weiblich, 32 männlich, mittleres Alter 33 Jahre [20–56 Jahre]) mit frischer undislozierter Kahnbeinfraktur im mittleren Drittel wurden zwischen 2003 und 2005 einer operativen bzw. einer konservativen Gruppe zugeteilt. 21 Patienten wurden mittels perkutaner Verschraubung versorgt. Bis zur Nahtentfernung wurde eine dorsale Gipsplonguette angelegt und anschließend mit Physiothera-



S. Erhart, Innsbruck

pie im kraftfreien Bereich begonnen. Kraftbelastung, Bewegungsmaxima und schwere körperliche Arbeit wurden erst nach radiologisch gesicherter Heilung empfohlen. 23 Patienten erhielten eine Behandlung mittels Gipsruhigstellung. Gipswechsel sowie Röntgenkontrollen erfolgten alle 4 Wochen. Die Gipsabnahme erfolgte nach knöcherner Konsolidierung und eine physiotherapeutisch angeleitete Bewegungstherapie wurde begonnen. Insgesamt 3 Patienten erschienen nicht zur Follow-up-Untersuchung (n=2 konservativ, n=1 operativ). Die Gruppen wurden hinsichtlich Bewegungsumfang, Kraft, DASH-Bogen, Schmerz (visuelle Analogskala), Zeit bis zur Frakturheilung (CT bei Follow-up-Untersuchung), Rückkehr ins Berufsleben und Physiotherapiebedarf nach 6 Monaten evaluiert und verglichen. Des Weiteren wurden anfallende Kosten erhoben und ebenso verglichen.

Ergebnisse

Bei der Enduntersuchung zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in Bewegungsumfang, Kraft und Schmerz in beiden Gruppen. Die Ruhigstellungsdauer in der operativen Gruppe betrug 11 Tage (SD 2,3) verglichen mit 76 Tagen (SD 10,6) in der konservativen Gruppe. Eine knöcherne Konsolidierung konnte in der operativen Gruppe nach 43 Tagen (SD 5,2) und in der konservativen Gruppe nach 74 Tagen (SD 8,3) gesehen werden ($p < 0,05$). In der operativen Gruppe zeigte sich 1 Patient mit Nichtheilung. Rückkehr zur Arbeit fand in der operativen Gruppe nach im Mittel 8 Tagen (SD 8,1) statt, wohingegen die konservativ behandelten Patienten nach im Mittel 55 Tagen (SD 49,6) zu arbeiten begannen ($p < 0,05$).

Die Primärkosten (Röntgen, Gips, stationärer und ambulanter Aufenthalt, Operation) in der operativen Gruppe waren signifikant höher als in der konservativen Gruppe ($p < 0,05$). Die Sekundärkosten (Physiotherapie, Krankenstand) erwiesen sich als signifikant geringer als in der konservativen Gruppe ($p < 0,05$, Tab. 1). Die generellen Kosten in der operativen Gruppe waren mit 2.097 Euro (SD 352) geringer als in der konservativen Gruppe (2.363 Euro; SD 1394), dies jedoch ohne statistische Signifikanz.

Konklusion

Nach undislozierter Kahnbeinfraktur im mittleren Drittel zeigten sich bei operativ versorgten Patienten eine kürzere Dauer bis zur knöchernen Konsolidierung der Fraktur so-

	operativ (SD)		konservativ (SD)		p-Wert
	(n=21)		(n=23)		
Röntgen	66,8	(8,4)	93,3	(29,1)	<0,01
Ambulanzbesuche	109,7	(25,4)	163,6	(34,6)	<0,01
Gipswechsel	17,8	(0,0)	66,0	(22,4)	<0,01
Physiotherapie	123,2	(233,5)	565,0	(299,2)	<0,01
Krankenstandstage	7,5	(8,1)	54,6	(49,6)	<0,01
Krankengeld	200,3	(216,5)	1.453,2	(1.320,8)	<0,01
Operation	1.579,0	(16,7)			
Gesamtkosten	2.097,1	(325,0)	2.363,1	(2.394,7)	>0,05

Tab. 1: SL-Bandverletzungen – Vergleich MRT/ASK

wie eine frühere Rückkehr ins Berufsleben im Vergleich zu konservativ behandelten Patienten. Des Weiteren waren die Gesamtkosten der operativen Versorgung geringer als die der konservativen Therapie. Im letzteren Fall waren vor allem die sekundären Kosten für Krankenstand und Therapie deutlich höher. Da die funktionellen Ergebnisse bei operativer und konservativer Therapie gleich sind, konnte bewiesen werden, dass die Operation zwar zu einer kurzfristigen Lebensqualitätserhöhung führt, jedoch mit Komplikationsrisiken verbunden ist. Generell empfehlen wir die operative Versorgung vor allem bei Patienten, welche mit einer Gipsruhigstellung ihren Job nicht mehr ausüben bzw. ihn verlieren könnten. Somit entscheidet der Patient selbst über Operation und damit kürzere Immobilisation. Aus ökonomischer Sicht kann eine operative Versorgung generell jedem Patienten angeboten werden.

Literatur

- Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL: Fractures of the scaphoid: a rational approach to management. *Clin Orthop Related Res* 1980; 149: 90-97
- Dias JJ, Brenkel JJ, Finlay DB: Patterns of union in fractures of the waist of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1989; 71B: 307-310
- Haddad FS, Goddard NJ: Acute percutaneous scaphoid Wxation. A pilot study. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B: 95-99
- Mack GR, Bosse MJ, Gelbermann RH: The natural history of scaphoid non-union. *J Bone Joint Surg* 1984; 66A: 504-509
- O'Brien L, Herbert T: Internal Wxation of acute scaphoid fractures: a new approach to treatment. *Aust N Z J Surg* 1985; 55: 387-389
- Rettig AC, Kollias SC: Internal Wxation of acute stable scaphoid fractures in the athlete. *Am J Sports Med* 1996; 2: 182-186
- Russe O: Fracture of the carpal navicular. Diagnosis, non-operative treatment, and operative treatment. *J Bone J Surg* 1960; 42A: 759-768

Autoren: S. Erhart, M. Gabl, R. Arora
 Universitätsklinik für Unfallchirurgie, Innsbruck

NEU!

Der „Walker“ für die Hand

Die Orthese für Stabilität und Ruhigstellung



EXOS™ – Punkt für Punkt im Plus

- Schnell und individuell anformbar, jederzeit nachformbar
- Wasserfest und waschbar
- Praktisches BOA®-Verschlusssystem
- Luftdurchlässig und federleicht

Service-Hotline Österreich: 0800 292 414
www.DJGlobal.de

Die Behandlung der frischen Kahnbeinfraktur

Einleitung

Der Bruch des Handkahnbeins stellt mit ca. 75% der Brüche der Handwurzelknochen die häufigste Fraktur der Karpalknochen dar. Betroffen sind in der Mehrzahl junge, sportlich aktive Männer. Der angegebene Verletzungsmechanismus und die Klinik sind häufig wenig imposant, sodass der Kahnbeinbruch auch heute gelegentlich unerkannt bleibt.

Die unbehandelte Skaphoidfraktur birgt das Risiko einer posttraumatischen Handgelenksarthrose. Das Erkennen und die adäquate Behandlung eines Kahnbeinbruchs sind daher immanant wichtig.

Bei klinischem Verdacht auf eine Kahnbeinfraktur wird zunächst ein „Kahnbeinquantett“ durchgeführt. Als zusätzliche Röntgeneinstellung empfiehlt sich die sogenannte „Stecheraufnahme“, auf welcher das Kahnbein, vollständig aufgerichtet, gut beurteilbar ist.

Im Falle einer positiven Klinik bei fehlendem radiologischem Nachweis wird das Handgelenk zunächst ruhig gestellt. Nach 10 Tagen erfolgt ein Re-Assessment.

Sowohl bei fehlendem als auch im Falle des positiven radiologischen Nachweises eines Kahnbeinbruchs ist die Durchführung einer Feinschicht-CT-Untersuchung zu empfehlen. Um eine exakte Beurteilung zu ermöglichen, müssen die Schichten parallel zur Kahnbeinachse gelegt werden. Die MRT-Untersuchung hat in der Diagnostik der frischen Kahnbeinbrüche eine nur untergeordnete Bedeutung.

Klassifikation

Unabhängig von Frakturklassifikationen können die frischen Kahnbeinbrüche in drei Gruppen eingeteilt werden.

1. Distale Kahnbeinbrüche inklusive Brüche der Tuberositas
2. Brüche der Kahnbeintaille
3. Brüche des proximalen Kahnbeinpols

Ad 1.: Distale Kahnbeinbrüche sind stabile Verletzungen und heilen in einer Gipsfixation im Unterarmgips, je nach Bruchform, für 3–6 Wochen.

Ad 2.: Die Algorithmen zur Behandlung der Brüche des körperfernen Kahnbeins, mit der fast ausschließlich konservativen Behandlung, und des proximalen Kahnbeinpols, mit der absoluten Operationsindikation, sind bereits lange geklärt.



B. Freudenschuss, Amstetten

Therapie

Die Behandlung der Brüche in der Kahnbeinmitte dient jedoch auch noch heute als Grundlage zur Diskussion. Der Bruch der Kahnbeintaille ist der mit ca. 80% häufigste Bruch des Kahnbeins. Bei der Diagnostik eines solchen Bruchs muss zwischen einer stabilen und einer instabilen Verletzung unterschieden werden. In der konventionellen Röntgenuntersuchung weisen ein Bruchspalt über 1mm und kleine Absplittungen auf eine Instabilität hin. Nur durch eine CT-Untersuchung kann die Fehlstellung des Bruchs eindeutig beurteilt werden.

Im Falle einer eindeutig stabilen Fraktur kann diese entweder konservativ oder operativ behandelt werden. Die konservative Behandlung erfolgt ausschließlich im Unterarmgipsverband. In Konkurrenz zur konservativen Behandlung hat sich in den letzten 15 Jahren die perkutane Schraubenosteosynthese etabliert. Durch die perkutane Stabilisierung ist eine gipsfreie Nachbehandlung möglich und so können Ruhigstellungszeiten von vielen Wochen vermieden werden. Das Risiko für eine Kahnbeinpseudoarthrose ist bei beiden Behandlungsstrategien ident.

Instabile Frakturen erfordern eine operative Stabilisierung. Eine mit CT nachgewiesene Humpback-Deformität des Kahnbeins kann durch die im Zuge der perkutanen Verschraubung von distal notwendige Überstreckung des Handgelenks meist reponiert werden.

Im Falle einer fehlenden geschlossenen Reposition wird das Kahnbein durch einen beugeseitigen Zugang dargestellt, reponiert und verschraubt. Nur in Ausnahmefällen ist die Stabilisierung durch eine Plattenosteosynthese mit/ohne kortikospongiosen Span erforderlich.

Ad 3.: Frakturen des proximalen Kahnbeinpols müssen aufgrund der Kahnbein-spezifischen Durchblutungssituation und der Bruchinstabilität zwingend über einen streckseitigen Zugang operativ versorgt werden. Die Stabilisierung erfolgt durch Minischrauben. Zur Verbesserung der Rotationsstabilität verwenden wir immer häufiger eine Doppelschraubenosteosynthese.

Autorin:

B. Freudenschuss,

Klinikum Mostviertel Amstetten

Ergebnisse einer kombinierten Behandlung von Kahnbeinpseudarthrosen mittels Operation und extrakorporaler Stoßwelle (ESWT)

Einleitung

Kahnbeinpseudarthrosen stellen heute noch eine Herausforderung an den behandelnden Chirurgen dar. Hauptursachen für eine Kahnbeinpseudarthrose sind eine übersehene Fraktur mit einer inadäquaten Ruhigstellung und eine Fraktur im Bereich des proximalen Drittels. Durch eine Kahnbeinpseudarthrose kommt es zu einer Osteosklerose am proximalen und distalen Kahnbeinfragment sowie zur gleichzeitigen Verkipfung („Humpback-Deformität“). Dies führt zu einer Änderung der Biomechanik und Instabilität im Handgelenk und schlussendlich zu einem karpalen Kollaps, dem sogenannten „SNAC-Wrist“.

Es stehen verschiedene Methoden zur Behandlung der Kahnbeinpseudarthrose zur Verfügung: die alleinige Einfügung eines Knochenspanes aus dem Beckenkamm, in der Technik nach Matti/Russe, die Stabilisierung mittels Headless Bone Screw oder winkelstabiler Platte mit zusätzlicher Spongiosaplastik. In den letzten Jahren etablierte sich in der Pseudarthrosenbehandlung aller Indikationen die extrakorporale Stoßwelle: Schaden et al publizierten bei alleiniger Behandlung mittels ESWT eine Heilungsrate bei verzögerter Frakturheilung beziehungsweise Pseudarthrose von 81%. Der genaue Wirkungsmechanismus der Stoßwellentherapie ist noch nicht zur Gänze geklärt, aber es dürfte zu einer vermehrten Angio- und Vaskulogenese mit dadurch bedingter vermehrter Durchblutung im behandelten Gewebe kommen. Ebenfalls zeigen neuere Publikationen, dass eine Stoßwellenbehandlung zu einem vermehrten Einwandern von Stammzellen führt.

Nach unserem Wissen existiert derzeit keine Publikation, die den Effekt einer kombinierten Behandlung von Kahnbeinpseudarthrosen mittels Operation und zusätzlicher extrakorporaler Stoßwelle untersucht.

Patienten und Methode

Alle Kahnbeinpseudarthrosen, die mittels kombinierter Behandlung aus extrakorporaler Stoßwelle und Operation be-



S. Quadlbauer, Wien

handelt worden waren, wurden über die Patientennummer anonymisiert und retrospektiv analysiert. Zur statistischen Analyse wurden Alter, Bewegungsumfang (ROM), Unfalltag, Operationsdatum, letztes Nachuntersuchungsdatum und Operationstechnik ausgewertet. Das zuletzt angefertigte CT wurde auf Arthrosezeichen und Frakturheilung analysiert. Eine bestehende DISI-Fehlstellung, ein SNAC-Wrist oder eine Humpback-Deformität wurden dokumentiert.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 23 Patienten mit einer Kahnbeinpseudarthrose und zusätzlicher Stoßwellenbehandlung innerhalb von 2 Wochen postoperativ nachuntersucht. Das mittlere Alter lag bei 29 Jahren. 88% waren Männer und 12% Frauen. Das mittlere Intervall zwischen Unfall und Pseudarthrose-Operation war 1,7 Jahre. Das mittlere Nachuntersuchungsintervall lag bei 8 Monaten.

In 8 Fällen wurden zwei Headless Bone Screws, in 12 Fällen eine winkelstabile Platte und in 3 Fällen eine Headless Bone Screw verwendet. Alle Patienten erhielten eine Spongiosaplastik aus dem Beckenkamm.

Die Heilungsrate lag bei der letzten Nachuntersuchung bei 96% (22 geheilt und 1 persistierende Pseudarthrose). Vier Patienten hatten eine leichte DISI-Fehlstellung und zwei eine Humpback-Deformität. Bei keinem Patienten konnte ein karpaler Kollaps festgestellt werden.

Konklusion

Durch eine kombinierte Behandlung von Kahnbeinpseudarthrosen aus Operation und ESWT kann in einem hohen Prozentsatz (96%) eine Heilung der Kahnbeinpseudarthrose erzielt werden. In keinem der Fälle war in der letzten CT-Untersuchung ein karpaler Kollaps festzustellen. Somit stellt die kombinierte Behandlung von Kahnbeinpseudarthrosen eine vielversprechende Behandlungsmethode dar und ist dabei, sich als Standardtherapie bei Kahnbeinpseudarthrosen zu etablieren.



Abb. 1: 20-jähriger Mann, 2 Jahre nach Unfall; Abb. 2-5: 9 Monate postoperativ; Spongiosaplastik und winkelstabile Platte

Literatur:

- Buijze GA, Ochtman L, Ring D: Management of scaphoid nonunion. *J Hand Surg Am* 2012; 37(5): 1095-100
- Elster EA, Stojadinovic A, Forsberg J, Shawen S, Andersen RC, Schaden W: Extracorporeal shock wave therapy for nonunion of the tibia. *J Orthop Trauma* 2010; 24(3): 133-41
- Notarnicola A, Moretti L, Tafuri S, Gigliotti S, Russo S, Musci L, Moretti B: Extracorporeal shockwaves versus surgery in the treatment of pseudoarthrosis of the carpal scaphoid. *Ultrasound Med Biol* 2010; 36(8): 1306-13

Autoren:

S. Quadlbauer^{1,2}, Ch. Pezzeri¹, J. Jurkowitsch¹, T. Beer¹, W. Schaden³, H. Redl², M. Leixnering¹

¹ AUA Unfallklinik Lorenz Böhler – European Hand Trauma Center, Wien

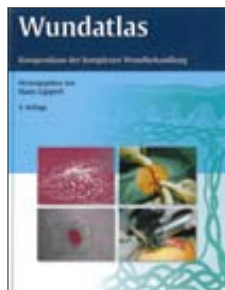
² LBI für experimentelle und klinische Traumatologie, Wien

³ AUA UKH Meidling – European Hand Trauma Center, 1120 Wien

Buchtip

Wundatlas

Das Kompendium der komplexen Wundbehandlung erscheint in der dritten Auflage. In dem Wundatlas werden alle praktischen Behandlungsstrategien für die Versorgung von einfachen und komplexen, akuten und chronischen, infizierten und blenden Wunden beschrieben. Alle Methoden werden anschaulich mit über 800 Fotos und Abbildungen aufbereitet. Neu hinzugekommen sind medikamentös induzierte Wunden, Sternum-Osteomyelitis, enterokutane Fisteln, offenes Abdomen, Wunden der Hand, Prophylaxe und Therapie von Narben und Expertenstandards der Wundpflege. Das „Bilderbuch“ der Wundversorgung bietet für die tägliche Praxis Behandlungsstrategien für eine optimierte Lokaltherapie, basierend auf den aktuellsten wissenschaftlichen Entwicklungen. Praktische Tipps, Tricks und gezielte Hinweise auf Fehler- und Gefahrenquellen von Spezialisten in der Wundversorgung ergänzen das Lehrbuch.

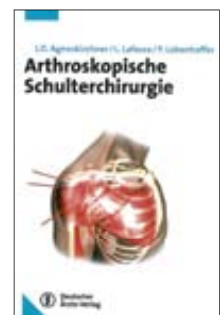


Hans Lippert (Hrsg.)
Wundatlas
 Kompendium der komplexen Wundbehandlung
 Georg Thieme Verlag 2012, 400 S., 550 Abb.,
 EUR 154,30 (A), ISBN: 978-3-13-140833-4

Buchtip

Arthroskopische Schulterchirurgie

Arthroskopische Operationstechniken im Bereich des Schultergelenks haben sich in den letzten 10 Jahren rasant entwickelt, breiten Einzug in die Praxis orthopädisch-unfallchirurgischer Zentren gehalten und folglich vielerorts die offenen Verfahren abgelöst. Mit der Schulterarthroskopie lassen sich zahlreiche Pathologien erfolgreich behandeln. Dabei werden die Grenzen des arthroskopisch Machbaren beinahe täglich erweitert. Den renommierten Autoren ist es gelungen, in diesem ausführlich illustrierten und verständlich geschriebenen Buch konkrete Bereiche klar darzustellen: Patientenlagerung, arthroskopische Diagnostik und Knotentechnik, Instabilität, Rotatorenmanschetten-, Bizeps-, AC-Gelenkläsionen (Portale, Instrumente, Techniken), Kalkdepotentfernung, Schultersteife. Erstmals im deutschsprachigen Raum beschreibt ein Kapitel die Arthroskopie der Nervenstrukturen rund um das Schultergelenk.



J. D. Agneskirchner/L. Lafosse/P. Lobenhoffer (Hrsg.)
Arthroskopische Schulterchirurgie
 Deutscher Ärzte-Verlag Köln 2013,
 230 S., 343 Abb., 10 Tab.
 EUR 163,50 (A), ISBN: 978-3-7691-0549-0

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 45

IVOR® 2500 IE Anti-Xa/0,2 ml Injektionslösung in Fertigspritzen / IVOR® 3500 IE Anti-Xa/0,2 ml Injektionslösung in Fertigspritzen

Zusammensetzung: Bemiparin Natrium: 2500 IE (Anti-Faktor Xa*) pro 0,2 ml Fertigspritze Bemiparin Natrium: 3500 IE (Anti-Faktor Xa*) pro 0,2 ml Fertigspritze. **Sonstige Bestandteile:** Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Ivor® 2500IE: Vorbeugung von Thromboembolien bei Patienten, die sich allgemeinen chirurgischen Eingriffen unterziehen. Ivor® 3500IE: Vorbeugung von Thromboembolien bei Patienten, die sich orthopädischen chirurgischen Eingriffen unterziehen. Vorbeugung von Gerinnung im extrakorporalen Kreislauf während der Dialyse. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegenüber Bemiparin Natrium, Heparin oder von Schweinen gewonnenen Substanzen. Vorgeschichte mit bestätigter oder vermuteter immunologisch vermittelter heparininduzierter Thrombozytopenie (HIT). Aktive Hämorrhagie oder erhöhtes Blutungsrisiko aufgrund von gestörter Hämostase. Schwere Funktionsstörungen von Leber und Bauchspeicheldrüse. Verletzungen und Operationen des zentralen Nervensystems, der Augen oder Ohren. Disseminierte intravasculäre Gerinnung (DIC), die einer durch Heparin verursachten Thrombozytopenie zugeschrieben werden kann. Akute bakterielle Endokarditis und subakute Endokarditis. Organläsion mit hohem Blutungsrisiko (z.B. aktives Magengeschwür, Blutsturz, Hirnaneurysma oder zerebrale Tumore). **Wirkstoffgruppe** Pharmakotherapeutische Gruppe: Antithrombotischer Wirkstoff, Heparin-Gruppe. **ATC-Code:** B01AB12. **Inhaber der Zulassung:** FROSST IBERICA, S.A. Via Complutense 140, Alcalá de Henares, 28805 MADRID – SPANIEN. **Rezept- und apothekenpflichtig. Packungsgrößen:** Ivor® 2500 IE Anti Xa: 2, 6, 10 Stück. Ivor® 3500 IE Anti Xa: 2, 6, 10 Stück. **Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie Angaben über Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation!**

ivor
 Bemiparin
 Thromboseprophylaxe

01/02.2013

IVORAT® 25.000 IE Anti-Xa/ml Injektionslösung in Fertigspritzen

Zusammensetzung: Bemiparin Natrium: 25.000 IE (Anti-Faktor Xa*) pro Milliliter Injektionslösung. Entsprechend: 5.000 IE (Anti-Faktor Xa) pro 0,2 ml Fertigspritze, 7.500 IE (Anti-Faktor Xa) pro 0,3 ml Fertigspritze, 10.000 IE (Anti-Faktor Xa) pro 0,4 ml Fertigspritze. **Sonstige Bestandteile:** Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Therapie manifester tiefer Venenthrombosen während der Akutphase. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegenüber Bemiparin Natrium, Heparin oder von Schweinen gewonnenen Substanzen. Bestätigte oder Verdacht auf eine immunologisch vermittelte, Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT) in der Anamnese. Aktive Hämorrhagie oder erhöhtes Blutungsrisiko aufgrund von gestörter Hämostase. Schwere Funktionsstörung der Leber oder Bauchspeicheldrüse. Verletzungen oder Operationen des zentralen Nervensystems, der Augen oder Ohren innerhalb der letzten 2 Monate. Disseminierte intravasculäre Gerinnung (DIC), die einer durch Heparin verursachten Thrombozytopenie zugeschrieben werden kann. Akute bakterielle Endokarditis und subakute Endokarditis. Jede Organläsion mit hohem Blutungsrisiko (z.B. aktives Magengeschwür, hämorrhagischer Insult, Hirnaneurysma oder zerebrale Neoplasmen). Bei Patienten, bei welchen Heparin therapeutisch (nicht prophylaktisch) angewendet wird, ist bei geplanten operativen Eingriffen eine locoregionale Anästhesie kontraindiziert. **Wirkstoffgruppe** Pharmakotherapeutische Gruppe: Antithrombotischer Wirkstoff, Heparin-Gruppe. **ATC-Code:** B01AB12. **Inhaber der Zulassung:** GINELADIUS S.L., Rufino González, 50, 28037 MADRID – SPANIEN. **Rezept- und apothekenpflichtig. Packungsgrößen:** 6, 10 Stück. **Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie Angaben über Gewöhnungseffekte entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation!**

ivorat
 Bemiparin
 Antithrombotische Therapie

01/02.2013

Niedermolekulare Heparine – empfohlen in der Thromboseprophylaxe

Die internationale ACCP-Guideline empfiehlt aktuell niedermolekulare Heparine (NMH) zur Thromboseprophylaxe: Für allgemein chirurgische Eingriffe bei Patienten mit mittlerem Thromboembolierisiko (etwa 3%), welche kein hohes Risiko für große Blutungen aufweisen (Grad 2B), werden NMH ebenso empfohlen wie für orthopädische chirurgische Eingriffe. Die Aussage beschränkt sich nicht nur auf elektive chirurgische Hüft- oder Kniegelenkersatzoperationen, sondern umfasst z.B. auch chirurgische Eingriffe nach einer Hüftfraktur (Grad 1B).¹

Bemiparin – das niedermolekulare Heparin mit entscheidenden Vorteilen

Unter den NMH sticht ein Wirkstoff klar hervor: Bemiparin – in Österreich unter den Handelsnamen IVOR® und IVORAT® bekannt – ist das NMH der 2. Generation. Es weist die längste Halbwertszeit (5,3 Stunden) unter den NMH auf und hat auch das beste Verhältnis von Antifaktor Xa zu Antifaktor IIa (8 zu 1).^{2,3} Diese Eigenschaften können im Vergleich zu anderen NMH ein günstigeres Wirksamkeits- und Sicherheitsverhältnis bewirken.² Die Wirksamkeit von Bemiparin wurde in klinischen Studien an über 11.000 PatientInnen nachgewiesen,⁴ in der Praxis wurde der Wirkstoff bereits bei nahezu 14 Mio. Patienten prophylaktisch und therapeutisch angewendet.⁵ Zudem ist IVOR® das einzige NMH, welches 2 Stunden prä- und 6 Stunden postoperativ angewendet werden kann.⁶ Durch einen postoperativen Start der Thromboseprophylaxe kann das Risiko für spinale Hämatomate bei rückenmarksnahen Anästhesien deutlich verringert werden.⁷

IVOR®/IVORAT® – patientenfreundlich und ökonomisch

Hämatomate und Ekchymosen zählen zu den häufigsten Nebenwirkungen nach s.c. Injektionen. Unter der Anwendung von IVOR® (1x täglich s.c.) zeigen sich jedoch signifikant weniger lokale Reaktionen an der Injektionsstelle.⁸

Der ökonomische Vorteil: Mit IVOR® und IVORAT® steht Ihnen Bemiparin als kostengünstige Alternative für die Thromboseprophylaxe und die antithrombotische Therapie zur Verfügung.⁹

¹ ACCP Guideline (9. Auflage 2012), Gordon H et al, CHEST 2012; 141(Suppl 2): 75-475

² Planès A, Expert Opin Pharmacother 2003; 4(9): 1551-61

³ Sánchez-Ferrer CF, Drugs 2010; 70(Suppl 2): 19-23

⁴ Abad Rico JJ et al, Drugs 2010; 70(Suppl 2): 25-33

⁵ Periodic Safety Update Report, April 2012

⁶ Austria-Codex-Fachinformation 2012/2013

⁷ Abad JJ et al, Arch Orthop Trauma Surg 2007; 127: 665-70

⁸ Navarro-Quilis A et al, J Thromb Haemost 2003; 1(3): 425-32

⁹ Österreichisches Warenverzeichnis, Stand: 09/2013. Preisvergleich nach Tagesdosis (KP). Thromboseprophylaxe (hohes Risiko): IVOR® (3.500IE/10 Stk.), Lovenox® (40mg/10 Stk.), Fragmin® (5.000IE/10 Stk.), Fraxiparin® (0,4ml/10 Stk.). Antithrombotische Therapie (bei einer 65kg schweren Person): IVORAT® (7.500IE/10 Stk.), Lovenox® (60mg/10 Stk., 2 x tägliche Verabreichung), Fragmin® (12.500IE/5 Stk.), Fraxiparin® (0,6ml/10 Stk., 2 x tägliche Verabreichung)



ivor
Bemiparin
Thromboseprophylaxe

ivorat
Bemiparin
Antithrombotische Therapie

Weitere Informationen:

Mag. (FH) Heidrun Valencak
G.L. Pharma GmbH
Schlossplatz 1, 8502 Lannach
Tel.: 03136/ 825 77-211
E-Mail: heidrun.valencak@gl-pharma.at

Kostengünstig in
Prophylaxe und
Therapie!

**Aktuelle ACCP-Guideline¹:
niedermolekulare Heparine (NMH)
zur Thromboseprophylaxe bei
allgemeinchirurgischen² und
orthopädischen chirurgischen
Eingriffen³ empfohlen.**

ivor[®]
Bemiparin
Thromboseprophylaxe

ivorat[®]
Bemiparin
Antithrombotische Therapie

DAS niedermolekulare Heparin mit entscheidenden Vorteilen!

- einziges NMH, welches 2 h prä- und 6 h post-OP verabreicht werden kann⁴
- bestes Verhältnis Anti-F Xa : Anti-F IIa (= 8 : 1)^{5,6}
- 1 x tägliche Gabe s.c. – sicherer Schutz für 24 Stunden⁶
- signifikant weniger lokale Reaktionen⁷
- prophylaktischer und therapeutischer Einsatz an bisher nahezu 14 Mio. Patienten⁸

GEROT  LANNACH
Ihr österreichischer Partner

¹ACCP Guideline (9. Auflage 2012), Gordon H. et al. CHEST 2012; 141(2)(Suppl):75-475 ² bei Patienten mit mittlerem Thromboembolierisiko (etwa 3 %), welche kein hohes Risiko für große Blutungen aufweisen (Grad 2B) ³ große orthopädisch chirurgische Eingriffe, wie z.B. elektiver chirurgischer Hüft- oder Kniegelenkersatz oder ein chirurgischer Eingriff nach einer Hüftfraktur (Grad 1B) ⁴ Austria Codex Fachinformation 2012/2013 ⁵ Sánchez-Ferrer CF. Drugs. 2010;70 Suppl 2:19-23 ⁶ Planès A. Expert Opin Pharmacother. 2003;4(9):1551-61 ⁷ Navarro-Quilis A et al. J Thromb Haemost. 2003;1(3):425-32 ⁸ Periodic Safety Update Report, April 2012 ⁹ Österreichisches Warenverzeichnis, Stand 02/2013. Preisvergleich nach Tagesdosis (KP). Thromboseprophylaxe (hohes Risiko): IVOR® (3.500 IE/10 Stk.), Lovenox® (40 mg/10 Stk.), Fragmin® (5.000 IE/10 Stk.), Fraxiparin® (0,4 ml/10 Stk.). Antithrombotische Therapie (bei einer 65 kg schweren Person): IVORAT® (7.500 IE/10 Stk.), Lovenox® (60 mg/10 Stk., 2 x tägliche Verabreichung), Fragmin® (12.500 IE/5 Stk.), Fraxiparin® (0,6 ml/10 Stk., 2 x tägliche Verabreichung).

Aussagekraft der MRT-Untersuchungen des Handgelenks im Vergleich zum tatsächlichen Arthroskopiebefund bei interkarpalen Bandverletzungen

Einleitung

Die frühzeitige und exakte Diagnosestellung ist Voraussetzung für die erfolgreiche Behandlung von Bandverletzungen an der Handwurzel.

Sowohl die hohe Versorgungsdichte mit MRT-Geräten als auch die erhoffte diagnostische Sicherheit führen zu einer hohen Rate an unspezifischen Zuweisungen zur MRT-Untersuchung bei Schmerzen im Handgelenk. Somit steht die MRT-Diagnostik meist vor der klinischen Untersuchung durch einen Handchirurgen.



I. Katschnig, Wien

Für SL-Bandläsionen zeigten sich daher eine Spezifität von 95% und eine Sensitivität von 43% in der MRT-Diagnostik mit einem positiven prädiktiven Wert von 75% und einem negativen prädiktiven Wert von 83%.

Keine der LT-Bandverletzungen wurde in der präoperativen MRT-Untersuchung diagnostiziert. Somit ergaben sich eine Spezifität von 100%, eine Sensitivität von 0% und ein negativer prädiktiver Wert von 97%.

Patienten und Methode

Im Zeitraum 2001–2011 wurden an unserer Abteilung 162 Handgelenksspiegelungen mit klinischem Verdacht auf Bandverletzung (SL-Band bzw. LT-Band) durchgeführt. Die Patienten wurden im Rahmen der Handambulanz von einem erfahrenen Handchirurgen begutachtet und die OP-Indikation in Zusammenschau aller vorliegenden Befunde gestellt. Bei allen Patienten wurde präoperativ eine MRT-Untersuchung des betroffenen Handgelenkes (größtenteils mit einer Magnetfeldstärke von 1,5 Tesla, T1- und T2-gewichtet in 3- bis 4mm-Schichtdicke) durchgeführt. Die Arthroskopie erfolgte durch vier Operateure in subaxillärer Plexus- oder Allgemeinanästhesie mit Blutleere von 250mmHg und Handgelenksexension im vertikalen Aushang mittels 5kg. Der Zugang erfolgte über die 3/4- und 6/U-Pforte. Es wurde eine Optik der Firma Storz mit 2,4mm verwendet. Die intraoperativen Befunde wurden mit den präoperativen MRT-Befunden in Hinblick auf Bandverletzungen an der Handwurzel mittels SPSS® für Windows 21.0 verglichen; Sensitivität und Spezifität sowie positiver und negativer prädiktiver Wert wurden ermittelt.

Ergebnisse

Die vorliegenden MRT-Untersuchungen wurden in 22 verschiedenen auswärtigen Röntgeninstituten mit teils unterschiedlicher Untersuchungstechnik und großer Vielfalt hinsichtlich der technischen Durchführung und der Gerätegemacht. Dabei fand sich bei Verletzungen des SL-Bandes in nur 18 Fällen ein richtiger präoperativer MRT-Befund, bei Verletzungen des LT-Bandes in keinem Fall ein richtiger MRT-Befund. Von 162 arthroskopierten Patienten hatten 42 Patienten eine Verletzung des SL-Bandes, 4 Patienten eine Verletzung des LT-Bandes und 121 Patienten eine andere Binnenläsion (Läsion des Discus triangularis oder Knorpelschäden).

Konklusion

Im Gegensatz zu Läsionen des Discus triangularis ist die nicht invasive Diagnostik der interkarpalen Bandverletzungen weiterhin eine Herausforderung. In der Nachuntersuchung an unserer Abteilung zeigte sich eine geringe Sensitivität der Handgelenks-MRT von nur 43% bei SL-Bandverletzungen und 0% bei LT-Bandverletzungen. Die in der Literatur teils bessere Diagnosesicherheit ist mit hochauflösender Geräteeinstellung (3 Tesla) oder der Verwendung von Handspulen zu erreichen. Die Durchführung und Befundung der Handgelenks-MRT sind untersucherabhängig; entsprechend soll eine gezielte Zuweisung zur MRT-Untersuchung des Handgelenks erst nach korrekter klinischer Untersuchung sowie an ein spezialisiertes Röntgeninstitut erfolgen. Aufgrund der Unsicherheit der Diagnose interkarpaler Bandläsionen mittels MRT bleibt die Handgelenksarthroskopie weiter der Goldstandard bei der Diagnostik von SL- und LT-Bandläsionen.

	ASK pos.	ASK neg.	Gesamt
MRT pos.	18 (richtig pos.)	6 (falsch pos.)	24
MRT neg.	24 (falsch neg.)	114 (richtig neg.)	138
Gesamt	42 Patienten mit SL-Bandruptur	120 Patienten ohne SL-Bandruptur	162 Gesamt-ASK

Tab. 1: SL-Bandverletzungen – Vergleich MRT/ASK

	ASK pos.	ASK neg.	Gesamt
MRT pos.	0 (richtig pos.)	0 (falsch pos.)	0
MRT neg.	4 (falsch neg.)	158 (richtig neg.)	162
Gesamt	4 Patienten mit LT-Bandruptur	158 Patienten ohne LT-Bandruptur	162 Gesamt-ASK

Tab. 2: LT-Bandverletzungen – Vergleich MRT/ASK

Autoren:

I. Katschnig, N. Petras, D. Böckmann, E. Prosquill, M. Mousavi, SMZ Ost Donauespital Wien

Mediokarpale Teilarthrodese des Handgelenks mit der Four-Corner Fusion Plate (Fa. Medartis®) – erste klinische Ergebnisse

Einleitung

Die mediokarpale Teilversteifung ist ein bewährtes Verfahren in der Behandlung von symptomatischen posttraumatischen oder degenerativen Arthrosen im Bereich der Handwurzel. Die Hauptindikationen sind der karpale Kollaps nach skapholunärer Bandverletzung (SLAC) bzw. nach Kahnbeinpseudarthrose (SNAC) im Stadium 2 und 3. Ziel der Behandlung ist die Schmerzreduktion bei gleichzeitigem Erhalt der Handgelenksbeweglichkeit. Hierfür wird das Kahnbein entfernt, die karpale Fehlstellung korrigiert und die Handwurzelknochen der mittleren und ulnaren karpalen Säule werden gegeneinander verblockt. Zur Stabilisierung wurden lange Zeit vor allem K-Drähte und Schrauben verwendet. Verglichen mit diesen traditionellen Methoden zur mediokarpalen Teilversteifung wurde bei dorsalen Plattensystemen anfänglich eine höhere Komplikationsrate beschrieben. Mit der neuen Generation von winkelstabilen Plattensystemen werden in der Literatur hingegen gute Ergebnisse berichtet. Ziel dieser Studie ist es, die Heilungs- und Komplikationsrate sowie die klinischen Ergebnisse nach mediokarpaler Teilarthrodese mit einem winkelstabilen dorsalen Plattensystem (Four-Corner Fusion Plate, Fa. Medartis®) zu erfassen.

Patienten und Methode

Das Patientenkollektiv rekrutiert sich aus Patienten der Jahre 2009 bis 2012, bei denen eine Teilarthrodese des Handgelenks mittels Four-Corner Fusion Plate durchgeführt wurde. Es handelt sich hierbei um 11 Patienten (10 Männer, 1 Frau) mit einem mittleren Alter bei Operation von 53 Jahren (26–77 Jahre). Der Nachuntersuchungszeitraum lag im Mittel bei 8 Monaten (3–18 Monate). Die radiologischen und funk-



G. Schmidle, Innsbruck

tionellen Ergebnisse sowie Komplikationen wurden retrospektiv erfasst. Radiologisch wurden die knöchernen Heilung, Implantatlockerungen bzw. Implantatversagen sowie das Ausmaß der radiokarpalen Arthrose bestimmt. Die klinische Nachuntersuchung umfasste die Erhebung von Schmerz und sagittalem Bewegungsausmaß.

Ergebnisse

Die präoperativen Schmerzen bei Belastung wurden mit durchschnittlich 5,1 (3–8) auf der visuellen Analogskala (VAS, 0–10) angegeben. Dieser Wert betrug zum Nachuntersuchungszeitpunkt im Mittel 0,1 (0–1). Die mittlere Beweglichkeit für Extension und Flexion lag präoperativ bei 33,1° (20°–60°) bzw. 37,5° (30°–50°). Postoperativ betrugen die durchschnittlichen Werte für Extension 36,3° (20°–60°), für Flexion 35° (25°–50°). Bei den Patienten zeigten sich keine Infekte. In zwei Fällen kam es zur Implantatlockerung bzw. zum Implantatbruch. In 10 Fällen wurde ein knöcherner Durchbau erreicht. In einem Fall blieb dieser aus.

Konklusion

Mit der Four-Corner Fusion Plate lassen sich gute Ergebnisse erzielen, die mit den in der Literatur beschriebenen Ergebnissen übereinstimmen. Die Verwendung von konventionellen und winkelstabilen Schrauben in einem System ermöglicht die Kompression zwischen den Handwurzelknochen und erhöht die Stabilität. Dies erlaubt eine frühfunktionelle Nachbehandlung und vereinfacht nach unserer Erfahrung die Operationstechnik. Die aus den Anfangszeiten stammenden Berichte über deutlich erhöhte Komplikationsraten bei Verwendung dorsaler Plattensysteme sind nicht mehr nachzuvollziehen. Die Four-Corner Fusion Plate ist daher eine gute Option zur mediokarpalen Teilversteifung des Handgelenks.

Literatur

- Luegmair M, Houvet P: Effectiveness of four-corner arthrodesis with use of a locked dorsal circular plate. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470(10): 2764-70
- Friedel R, Lenz M, Dönicke T, Hofmann G: [Midcarpal fusion with the spider plate]. *Oper Orthop Traumatol* 2011; 23(2): 98-104
- Bedford B, Yang SS: High fusion rates with circular plate fixation for four-corner arthrodesis of the wrist. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(1): 163-8
- Kendall CB, Brown TR, Millon SJ et al: Results of four-corner arthrodesis using dorsal circular plate fixation. *J Hand Surg Am* 2005; 30(5): 903-7

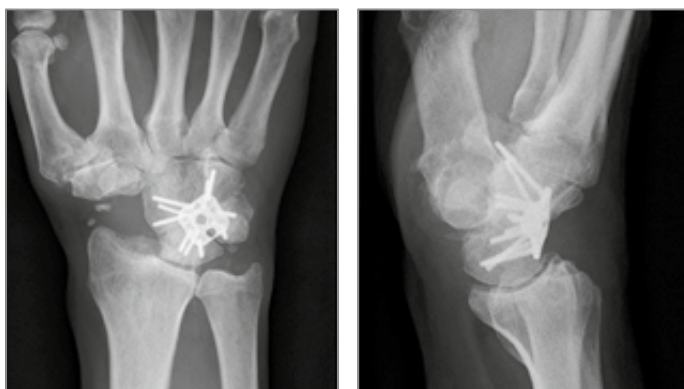


Abb. 1: Handgelenk rechts ap und seitlich

Autor:
G. Schmidle,

Universitätsklinik für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie Innsbruck

Instabile Radiusköpfchenfraktur – ossäre und ligamentäre Rekonstruktion

Die komplexen Ellenbogentraumen, wie die Luxationsfrakturen des Radiusköpfchens, gehören immer noch zu den schwierigsten Verletzungen des muskuloskelettalen Systems. Sie erfordern vom behandelnden Arzt eine klare Vorstellung der Anatomie und des Pathomechanismus. Wichtig ist die Differenzierung zwischen instabilem und stabilem Gelenk, um die richtige Therapieform zu wählen.^{1, 2}



A. Lenich, München

Die Radiusköpfchenfraktur macht 4% aller Frakturen aus und findet sich in 33% aller Ellenbogenfrakturen mit 33% regionalen Begleitverletzungen.² Die Unfallursache ist in der Regel ein Sturz auf den leicht angewinkelten oder ausgestreckten Arm bei gleichzeitig extendiertem Handgelenk.

Stabil oder instabil?

Was unterscheidet eine instabile Radiusköpfchenfraktur von einer stabilen? Diese Frage wird durch das Verständnis der Anatomie des Ellenbogens und der Pathomechanik der Frakturentstehung beantwortet. Das Radiusköpfchen ist ein sekundärer Stabilisator des Ellenbogengelenks, es überträgt 60% der Kraft des Unterarms auf den Humerus. Der Bewegungsumfang im Radiohumeralgelenk liegt bei 140° bis 5–10° Flexion/Extension und einer Rotation (Pro-/Supination) von jeweils 70–90° sowie einer Valgusbewegung von 5–10°. Die Stabilisierung dieser komplexen Beweglichkeit erfolgt durch den radialen Bandapparat, bestehend aus dem radialen Seitenband (Lateral Collateral Ligament, LCL), dem humeroulnaren Seitenband (Lateral Ulnar Collateral Ligament, LUCL) und dem Ligamentum annulare. Der Band-

apparat wird unterstützt durch die Extensoren-muskulatur.^{3–7}

Gehäuft finden sich die Radiusköpfchenfrakturen als „Begleitfrakturen“ der vornehmlich dorsalen oder dorso-radialen Luxationen des Ellenbogengelenks. Sind neben der Fraktur Bänder verletzt, kann das radiohumorale Gelenk als instabil bezeichnet werden.

Diagnostik und Klassifikation

In der standardisierten Röntgendiagnostik (Ellenbogen in 3 Ebenen) werden die Frakturen dargestellt. Begleitende Bandläsionen werden im Röntgen nicht gesehen und sind im Rahmen der klinischen Untersuchung bei Vorliegen einer Fraktur schwer zu erfassen.

Aus diesen Gründen hat sich für die Klassifikation der Radiusköpfchenfrakturen die einfachste und am weitesten verbreitete Klassifikation nach Mason/Johnson durchgesetzt, die nach rein morphologischen Kriterien die Typen I–IV unterscheidet. Auf dieser Klassifikation aufbauend hat Hotchkiss eine am Management orientierte Klassifikation ausgearbeitet.

- Typ I = nicht dislozierte oder minimal dislozierte Fraktur (<2mm): konservative Therapie
- Typ II = dislozierte Fraktur (>2mm): Osteosynthese
- Typ III = stark dislozierte Fraktur: Osteosynthese vs. Prothese
- Typ IV = I–III mit Begleitverletzung bei Luxation

Dokumentationstabelle		
Grad	Instabilität bei	
	Varus	Valgus
0°		
30°		
60°		
90°		
Hyperextension		

Auswertungstabelle	
Instabilität	Ruptur
0° Varus	LCL + LUCL + Kapsel ventral
0° Valgus	ant. MUCL (AMCL)
30° Varus	LCL > LUCL
30° Valgus	ant. MUCL (AMCL) > post. MUCL (PMCL)
60° Varus	LCL ≥ LUCL
60° Valgus	ant. MUCL (AMCL) < MUCL (PMCL)
90° Varus	LUCL
90° Valgus	MUCL (PMCL)
> 0° Extension	ventrale Kapsel + MUCL (AMCL) + LCL

Tab. 1 u. 2: Dokumentations- und Auswertungstabelle für die ligamentäre Ellenbogeninstabilität

Typ-IV-Verletzungen

Bei Typ-IV-Verletzungen ist nach weiteren Verletzungen zu fahnden, um eine Instabilität des Ellenbogens, wie z.B. eine „Terrible Triad“-Verletzung (Luxation mit Bandzerreißung, Radiusköpfchenfraktur und Proc.-coronoideus-Fraktur), zu erfassen.⁴

Klinische Zeichen

Als typische klinische Zeichen finden sich eine Schwellung, eine Beuge-Schonhaltung, eine Functio laesa für Flexion/Extension und Pro-/Supination, eine Druckdolenz über dem Radiusköpfchen und ein Gelenkerguss meist im Bereich des „soft spot“. Wichtig ist die Stabilitäts- und Bewegungsuntersuchung des distalen Radioulnargelenks sowie des Handgelenks und der Hand.

Sonografie

Die Sonografie des Ellenbogens ist mit nur drei Standardeinstellungen ein gutes und schnelles Diagnostikum. Pathologien wie Kapselhämatom, Bandzerreißungen, freie Gelenkkörper, Frakturen und in der dynamischen Untersuchung Unregelmäßigkeiten der Bewegungsabläufe lassen sich einfach dokumentieren.

Stabilitätsuntersuchung des Ellenbogengelenks unter Bildwandler

Bei Verdacht auf eine radiohumorale Kapselbandzerreißung ist die Untersuchung der Bandinstabilität des LCL und des LUCL unter Bildwandler indiziert. Wir empfehlen diese Untersuchung in 0/30/60/90° in Pro- und Supination unter Valgus- oder Varus-Stress in Abhängigkeit von den Ausmaßen der Radiusköpfchenfraktur. Die Dokumentation kann anhand der abgebildeten Tabellen erfolgen, sie gibt Rückschlüsse auf die verletzten Bänder (Tab. 1 und 2, Abb. 1).

Röntgen

Als Standardröntgenaufnahmen des Ellenbogens sind Aufnahmen ap und lateral, inklusive der Greenspan-Zielaufnahme des Radiusköpfchens, zu fordern. Ein wertvolles indirektes Frakturzeichen ist das Vorliegen eines intraartikulären Ergusses, der sich als „fat pad sign“ in seitlicher Projektion darstellt.



Abb. 1: Bildwandler-Untersuchung in 0–30–60–90° Ellenbogenflexion unter Valgus- und Varus-Stress in Pro- und Supination zur Bilddokumentation der ligamentären Instabilität

CT/MRT

Bei komplexer Verletzung des Ellenbogens sind die Computertomografie (CT) und die Magnetresonanztomografie zu fordern. Mittels CT lassen sich die Frakturfragmente eindeutig zuordnen und die Osteosynthese planen. Kapselbandverletzungen sind im MRT darstellbar, dies ist für die stabile Versorgung des Ellenbogens wichtig.

Therapie

Die Indikation zur Rekonstruktion und die Implantatwahl bei der proximalen Radiusfraktur hängen vom Frakturtyp und von den Kapselbandverletzungen ab. Sie sollten nicht allein auf einer Röntgenbilddiagnostik basieren, sondern erfordern Wissen über den Ver-

letzungsmechanismus und die Kapselbandinstabilität.

Nach der Schwere der Fraktur wird das Ausmaß der Osteosynthese geplant. Mason-I- und -II-Frakturen können mittels Schraubenosteosynthese, Mason-II- und -III-Frakturen mittels Plattenosteosynthese versorgt werden. Einfache Frakturen werden mit Einzelschrauben, ossär instabile Zwei-Part-Frakturen mit sich abstützenden kreuzenden Schrauben versorgt (Abb. 2, 3, 4).

Für komplexe Frakturen zeigten im biomechanischen Test winkelstabile Radiusplatten die höchste Widerstandskraft. Um einen optimalen Bewegungsumfang zu gewährleisten, ist die Platte in der Safe Zone, einer



Abb. 2: Mason-II-Fraktur, mit Schraubenosteosynthese versorgt, die Schrauben stützen sich durch ihre 90°-Stellung zueinander ab

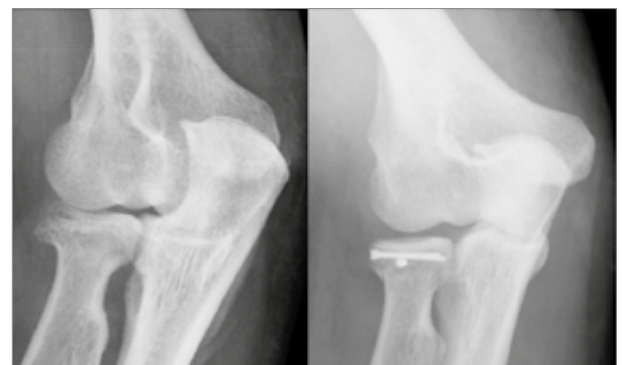


Abb. 3: Mason-III-Fraktur des Radiusköpfchens, mit 3-fach-Schraubenosteosynthese versorgt. Die beiden parallelen Schrauben werden durch eine quer verlaufende abgestützt

lateral unterhalb des Radiuskopfes gelegenen Region von 120°, zu fixieren. In einigen Fällen von multi-fragmentären Frakturen der Kopf-Hals-Region ist primär eine prothetische Versorgung erforderlich. Eine alleinige Resektion ist aufgrund der dann fehlenden radialen Abstützung auf Dauer nicht zu empfehlen. Im Falle einer lateralen Kapselbandverletzung ist die knöcherne Abstützung essenziell und ggf. temporär aufrechtzuhalten.

Bei Typ-IV-Verletzungen ist neben der knöchernen Komponente der Kapselbandapparat zu restabilisieren. Hierfür können neben transossären Nähten auch Fadenanker verwendet werden. Nach Überprüfung der Bildgebung und Stabilitätsuntersuchung unter dem Bildwandler (Tab. 1 und 2) werden die zerrissenen Bänder über einen lateralen Zugang gezielt rekonstruiert und mittels Fadenanker refixiert. Um eine spannungsfreie Bewegung zu ermöglichen, ist die radiale Bandinsertion mit einem Anker im Isometriepunkt zu fixieren. Die Rekonstruktion des Lig. annulare nach Abschluss der Osteosynthese kann durch zwei ineinander liegende Rahmennähte stabil erfolgen.

Nachbehandlung

Nach einer initialen Ruhigstellung in einer Oberarmgipsschiene sollte der Ellenbogen nach stabilisierter Radiusköpfchenfraktur und Kapselbandrekonstruktion ab dem ersten Tag aus der Schiene heraus frühfunktionell nachbehandelt werden. Wir empfehlen eine stufenweise Freigabe des Bewegungsumfangs, z.B. 1.-2. Woche Ext./Flex. 0-20-90° ohne Prosupination, 3.-4. Woche Ext./Flex. 0-10-110° und freie Prosupination, 5.-6. Woche Ext./Flex. 0-0°-frei und freie Prosupination. Zur Sicherung der Bewegungsum-



Abb. 4: Mehrfragment-Mason-IV-Fraktur des Radiusköpfchens mit Radiushals-impressionsfraktur und Versorgung mittels Plattenosteosynthese und additiven Schrauben, Aushilungsergebnis nach Entfernung des Osteosynthesematerials

fänge empfehlen wir eine Bewegungsorthese für sechs Wochen. Ab der siebten Woche kann mit Krafttraining begonnen werden. Bei guter Beweglichkeit und Kraft darf der Patient ab der 16. Woche mit sportlichen Aktivitäten beginnen.

Diskussion

Die Inzidenz der ligamentären Begleitverletzung bei Radiusköpfchenfrakturen ist vermutlich deutlich höher als in der aktuellen Literatur angegeben.^{5, 8} Eine erfolgreiche Rekonstruktion der posttraumatischen Ellenbogeninstabilität ist abhängig vom anatomisch korrekten Wiederaufbau der unterschiedlichen Ellenbogenstabilisatoren. Im Falle des proximalen Radius ist eine übungsstabile Osteosynthese anzustreben.^{9, 10} Die Rekonstruktion der Kapselbandstrukturen zur Stabilisierung des hu-

meroradialen Gelenks (LCL = sekundärer Stabilisator) und des humeroulnaren Gelenks (LUCL = primärer Stabilisator) sind daran anschließend durchzuführen. Nur durch die anatomische Rekonstruktion der knöchernen, ligamentären und muskulären Gelenkkomponenten ist ein frühfunktionelles Üben Erfolg versprechend. Die Beweglichkeit des Ellenbogengelenkes kann direkt postoperativ frühfunktionell trainiert werden. Der Kraftaufbau erfolgt somit bei guter Beweglichkeit nach Ausheilen der Fraktur. ■

Literatur:

¹ Morrey BF: Complex instability of the elbow. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A(3)

² Morrey BF: Current concepts in the management of complex elbow trauma. *Surgeon* 2009; 7(3): 151-61

³ Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ, McKee MD: Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures - surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86-A: 1122-30

⁴ Mason MB: Radial head fracture classification I-IV. *Br J Surg* 1954; 42: 123-32

⁵ O'Driscoll SW: Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 370: 34-43

⁶ Morrey BF, An KN: Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med* 1983; 11: 315-9

⁷ Seiber K, Gupta R, McGarry MH, Safran MR, Lee TQ: The role of the elbow musculature, forearm rotation, and elbow flexion in elbow stability: an in vitro study. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18(2): 260-8

⁸ Charalambous CP, Morrey BF: Posttraumatic elbow stiffness. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 1428-37

⁹ Wolff AL, Hotchkiss RN: Lateral elbow instability: non-operative, operative, and postoperative management. *J Hand Ther* 2006; 19(2): 238-43

¹⁰ Ring D, Jupiter JB: Reconstruction of posttraumatic elbow instability. *Clin Orthop Relat Res* 2000; (370): 44-56

Autor:
 PD Dr. Andreas Lenich
 Abteilung für Sportorthopädie
 Klinikum rechts der Isar,
 Technische Universität München

ÖGU- VERANSTALTUNGEN

■ 3.–5. 10. 2013

49. ÖGU-Jahrestagung

„Verletzungen der Hand- und Fußwurzel“
Salzburg

Auskunft: Mag. B. Magyar
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 15.–16. 11. 2013

50. ÖGU-Fortbildungs- veranstaltung

„Knie“

AUVA Wien
Auskunft: Mag. B. Magyar
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 7.–8. 3. 2014

(Achtung: geänderter Termin!)

51. ÖGU-Fortbildungs- veranstaltung

AUVA Wien
Auskunft: Mag. B. Magyar
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 9.–10. 5. 2014

52. ÖGU-Fortbildungs- veranstaltung

AUVA Wien
Auskunft: Mag. B. Magyar
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 2.–4. 10. 2014

50. ÖGU-Jahrestagung

Salzburg
Auskunft: Mag. B. Magyar
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 14.–15. 11. 2014

53. ÖGU-Fortbildungs- veranstaltung

AUVA Wien
Auskunft: Mag. B. Magyar
Tel.: +43/1/533 35 42
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

■ 6.–7. 12. 2013

2nd Disaster Surgery Workshop Davos 2013

Davos
http://riskacademy.grforum.org/pages_new.php/Disaster-Surgery-Workshop-Davos-2013/764/1/635/

■ 19.–21. 12. 2013

Trauma Imaging Symposium 2013

Davos
www.traumaimaging.at/

■ 10.–12. 2. 2014

V. International Innsbruck Cadaver Course on Surgery of the Shoulder

Institute of Anatomy of the University of
Innsbruck/Austria
www.schulterkurs.at

■ 13.–15. 2. 2014

7. Endoprothetikongress Berlin (EKB) 2014

Berlin
www.endokongress.de

■ 17.–18. 2. 2014

3. Operationskurs – Kniekurs für Fortgeschrittene

Medizinische Universität Innsbruck, Austria
E-Mail: lki.unfallevent@uki.at

■ 24.–26. 2. 2014

9th International WRIST Symposium

Medical University Innsbruck, Austria
E-Mail: lki.unfallevent@uki.at

■ 7.–8. 3. 2014

Kieler Arthroskopiekurs 2014

Kiel
www.kieler-arthroskopiekurs.de

SONSTIGE VERANSTALTUNGEN

■ 9.–12. 10. 2013

OTA (Orthopaedic Trauma Association) Annual Meeting

JW Marriott Desert Ridge, Phoenix, Arizona
www.ota.org

■ 22.–25. 10. 2013

DKOU 2013 – Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie

Berlin
<http://dkou.org/dkou2013/>

■ 29.–30. 11. 2013

XIII. Bogenhausener Schultersymposium

München
www.schulterorthopaedie.de

■ 5.–7. 12. 2013

8. Deutscher Wirbelsäulen- kongress – Jahrestagung der Deutschen Wirbelsäulen- gesellschaft e.V. (DWG) 2013

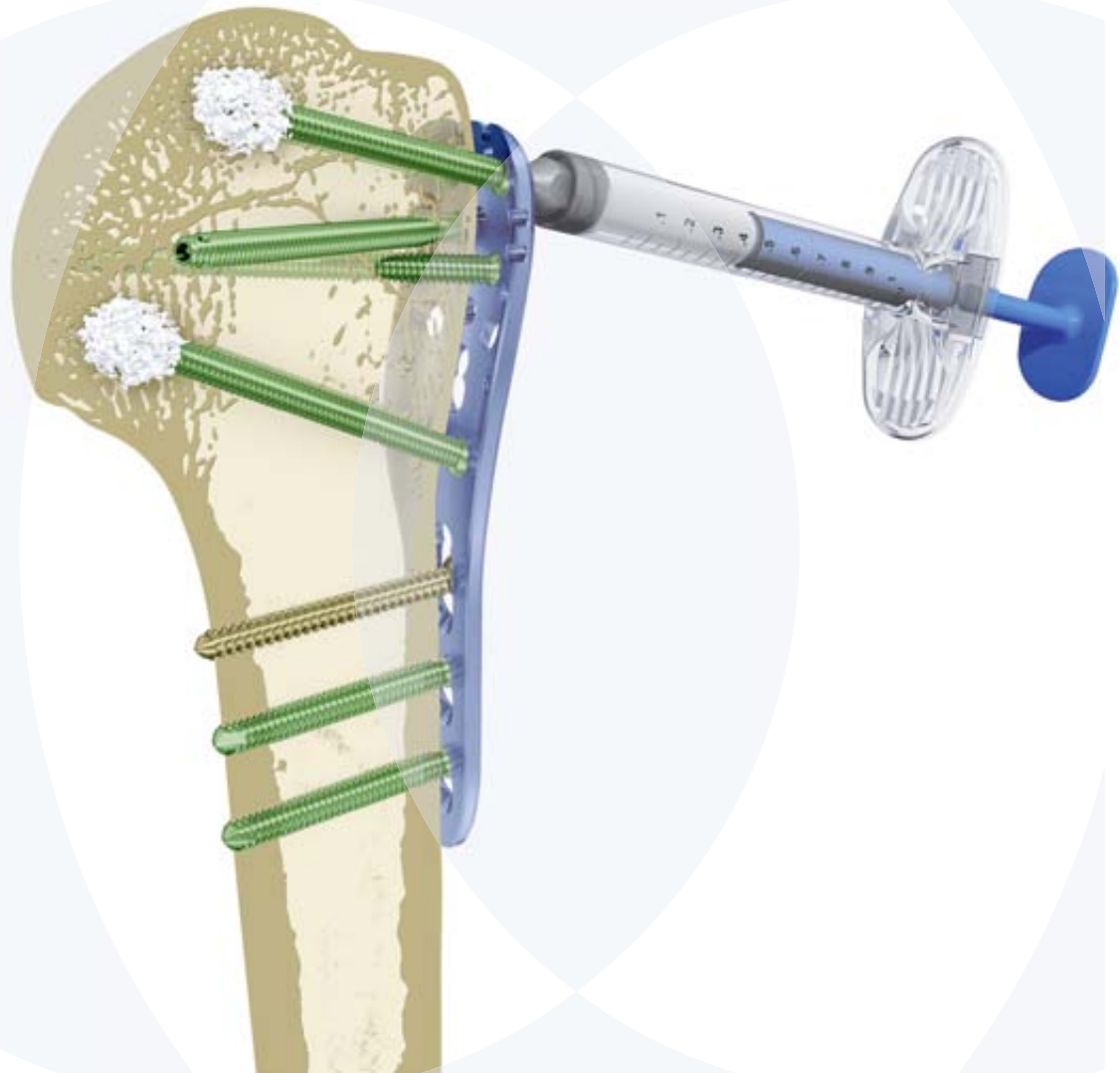
Frankfurt am Main
www.dwg-kongress.de



TRAUMA

COMPANIES OF *Johnson & Johnson*

PHILOS™ AUGMENTATION



www.depuysynthes.com