

JATROS

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie

EUR 11,- Jahrgang 30/2025 ISSN 1997-8308 Österreichische Post AG, MZ 09Z038204M, Universimed CMC GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien

5 / 2025

RHEUMATOLOGIE

**Sichere Kontrazeption
bei rheumatischen
Erkrankungen**

ORTHOPÄDIE

**Leitlinie
Knorpelbehandlung**

AUSTRIAN TRAUMA DAYS

**Selected Abstracts
Wissenschaftspreise
Forschungspreise**

SCHWERPUNKT

**Kongenitale und
posttraumatische
Deformitäten**





A Lilly Medicine



Denk an Taltz®

Besser heute als morgen

Denken Sie bei Ihren PsA-Patient:innen, die trotz TNFi-Therapie Beschwerden haben, an Taltz®.*

Für eine verbesserte Lebensqualität** dank dualer Wirksamkeit auf Gelenke und Haut.¹⁻⁴



Taltz® auf einen Blick – Wissenswertes rund um die Therapie mit Taltz® finden Sie hier!

Das in der Anzeige verwendete Bild ist Kl-generiert.

* Signifikante Verbesserung der PsA-Symptomatik über 3 Jahre in Patient:innen, die inadäquat auf TNFi angesprochen oder diese nicht vertragen haben (ACR50-Ansprechen = 60 %, MDA-Ansprechen = 48 %, PASI100-Ansprechen = 51 %; Daten as observed).⁴ ** Die gleichzeitige Verbesserung von Gelenks- und Hautsymptomen war mit einer stärkeren Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität assoziiert (vs. Verbesserung der jeweiligen Domäne allein; Post-hoc-Analyse).^{2,3}

1 Mease PJ, et al. Ann Rheum Dis 2020;79:123-131. **2** Kavanaugh A, et al. Ann Rheum Dis 2019;78:1215-1219. **3** Behrens F, et al. Clinical Rheumatology 2021;40:4943-4954. **4** Orbai AM, et al. Rheumatol Ther 2021;8:199-217.

Fachkuriinformation siehe Seite 84

PP-JX-AT-1571 Dezember 2024



C. Radler, Wien

EDITORIAL

ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Es ist mir eine Freude, dass in diesem Schwerpunkt wieder kinderorthopädische Themen bearbeitet werden können.

Diese sind besonders wichtig in einer Zeit, in der die Kinderorthopädie im gesamten deutschsprachigen Raum mehr und mehr unter Druck kommt. Begonnen hat diese Entwicklung mit der Zusammenlegung von orthopädischen und unfallchirurgischen Abteilungen in Deutschland – und auch die Fächerzusammenlegung in Österreich hat nicht gerade zu einer Stärkung der Kinderorthopädie oder auch anderer kleinerer Subspezialisierungen geführt. Oft fehlt das Verständnis dafür, dass komplexe Spezialisierungen weniger gut standardisierbar oder steuerbar sind wie z.B. die Endoprothetik. Zusätzlich verdrängt an zusammengelegten Abteilungen oft das Akutprogramm das Elektivprogramm. Das orthopädische Spital Speising stellt eine Ausnahme dar, einerseits weil hier die Kinderorthopädie eine derartig lange und starke Tradition hat, andererseits weil diese nach wie vor im Rahmen einer spezialisierten eigenen Abteilung betrieben wird. Die Bedeutung der Kinderorthopädie hat sich in keiner Weise geändert. Im Gegenteil, ein besseres Verständnis des natürlichen Verlaufs vieler Pathologien und der Ursachen der Arthrose an Knie-, Hüft- und Sprunggelenk unterstreicht die Notwendigkeit einer hochspezialisierten Diagnostik und Therapie im Kindes- und Jugendalter. Dies besonders im Sinne der Prävention mit Fokus auf gesunde Lebensjahre im Alter. Diese Schlagworte werden zwar viel bemüht – aber gerade in Bezug auf die Kinderorthopädie fehlt hier ein konkretes Commitment der Politik oder des Strukturplans.

Die vorliegenden Arbeiten unterstreichen wichtige Prinzipien. Kollege Farr berichtet über 3D-Korrekturen an der oberen Extremität und zeigt, wie die Anwendung neuer 3D-Techniken und individualisierter Schnittblöcke die Genauigkeit und somit das Ergebnis komplexer Osteotomien verbessern können.

Dr. Stauffer widmet sich dem wichtigen Thema der Fehlstellungen am Unterschenkel. Die Diagnose kann bei entsprechender Kenntnis der unterschiedlichen Pathologien allein durch die klinische Untersuchung gestellt werden. Das Röntgen dient lediglich der Bestätigung der Diagnose und dem Skizzieren der Prognose sowie der notwendigen Therapieschritte. Der Beitrag von Prof. Wozasek zeigt uns die enge Verknüpfung zwischen Extremitätenverlängerung und Rekonstruktion in der Kinderorthopädie und im Erwachsenenalter. Die Entwicklung intramedullärer Verlängerungsmarknägel hat zu einer Revolution der Knochenverlängerung geführt. Während diese am Beginn vor allem für einfache Verkürzungen an Oberschenkel und Unterschenkel angewandt wurden, hat sich das Indikationspektrum in den letzten Jahren deutlich geweitet. Nun können auch Verlängerungen mit gleichzeitiger Achskorrektur, intramedulläre Knochentransporte und die im Beitrag beschriebenen Verlängerungen an der oberen Extremität erfolgreich durchgeführt werden. Ich selbst berichte über die Korrektur der Pathologien an Hüft- und Kniegelenk beim angeborenen Femurdefekt, durch die die funktionellen Ergebnisse bei diesen schweren Deformitäten deutlich verbessert werden können. Diese spannenden OP-Techniken unterstreichen die hohe Spezialisierung, die sich in der Kinderorthopädie in den letzten 20 Jahren entwickelt hat.

Die Spezialgebiete der Orthopädie sind im Hinblick auf die Gesamtversorgung von größter Bedeutung und müssen bewusst gefördert werden. Ich hoffe, wir können mit unseren Beiträgen Interesse erwecken und auch jungen Kollegen zeigen, wie spannend Kinderorthopädie sein kann.

Ihr

Priv.-Doz. Dr. Christof Radler



Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

das Ziel einer Frakturbehandlung besteht in der knöchernen Heilung der Fraktur in reponierter Position. Während in der Behandlung von dislozierten Gelenkfrakturen eine anatomische Reposition anzustreben ist, genügt in der Behandlung von meta- und diaphysären Frakturen in der Regel eine funktionelle Reposition durch Wiederherstellung der physiologischen Achsen-, Längen- und Rotationsverhältnisse. Posttraumatische Deformitäten lassen sich nicht in jedem Fall vermeiden. Es sind aber auch nicht alle Deformitäten zwangsläufig mit einem funktionellen Defizit verbunden oder erfordern gar eine Korrekturosteotomie. Fehlstellungen können bis zu einem gewissen Umfang toleriert werden. Entscheidend sind die Art und das Ausmaß der Fehlstellung, die betroffene Körperregion sowie auch der funktionelle Anspruch des Patienten an die betroffene Körperregion. Die distale Speichenfraktur stellt eine der häufigsten gelenknahen Frakturen dar. Sie tritt sowohl bei jungen Patienten nach hoher Energieeinwirkung als auch als osteoporotische Fraktur auf. Osteoporotische Frakturen mit dorsaler Trümmerzone heilen nach konservativer Therapie in der Regel in Fehlstellung aus. In welchem Umfang eine Deformität in Abhängigkeit vom Alter und vom Anspruch des Patienten tole-

rabel ist und welche Möglichkeiten einer Korrektur bestehen, ist Inhalt der Arbeit von Dr. Stefan Benedikt. Die Marknagelung wiederum stellt ein Standardverfahren in der Behandlung von dia- und metaphysären Frakturen langer Röhrenknochen vorwiegend an der unteren Extremität mit sehr guten biomechanischen und biologischen Eigenschaften dar. Postoperative Rotationsfehler stellen dabei eine häufige Komplikation mit variablen klinischen Folgen dar. Diese Thematik wird in der zweiten Arbeit von Dr. Alexander Brunner aufgearbeitet.

Ich hoffe, dass diese beiden Arbeiten exemplarisch dem Leser einen vertiefenden Einblick in die Thematik der posttraumatischen Deformitäten bringen, und verbleibe mit besten Grüßen.

Assoz.- Prof. Priv.-Doz. Dr. Dietmar Krappinger, PhD

Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; **W. Anderl**, Wien; **C. Bach**, Wien; **N. Böhler**, Linz; **P. Bösch**, Wr. Neustadt; **H. Boszotta**, Eisenstadt; **M. Breitenseher**, Horn; **W. Brodner**, Krems; **E. Cauza**, Wien; **D. Dammerer**, Krems; **K. Dann**, Wien; **M. Dominkus**, Wien; **U. Dorn**, Salzburg; **R. Dorotka**, Wien; **A. Engel**, Wien; **R. Eyb**, Wien; **C. Fialka**, Wien; **M. Friedrich**, Wien; **R. Ganger**, Wien; **A. Giurea**, Wien; **R. Graf**, Stolzalpe; **W. Grechenig**, Graz; **F. Grill**, Wien; **J. Grisar**, Wien; **J. G. Grohs**, Wien; **G. Gruber**, Graz; **K. Gstaltner**, Wien; **J. Hochreiter**, Linz; **S. Hofmann**, Stolzalpe; **L. Holzer**, Klagenfurt; **H. Imhof**, Wien; **S. Junk-Jantsch**, Wien; **F. Kainberger**, Wien; **R. Kdolsky**, Wien; **K. Knaahr**, Wien; **R. Kotz**, Wien; **P. Krepler**, Wien; **M. Krämer**, Innsbruck; **W. Lack**, Wien; **B. Leeb**, Stockerau; **R. Lunzer**, Graz; **K. Machold**, Wien; **R. Maier**, Baden; **S. Marlovits**, Wien; **M. Mousavi**, Wien; **T. Muellner**, Wien; **S. Nehrer**, Krems; **M. Nicolakis**, Wien; **M. Nogler**, Innsbruck; **A. Pachucki**, Amstetten; **G. Pfleger**, Wien; **R. Puchner**, Wels; **F. Rainer**, Graz; **H. Resch**, Salzburg; **P. Ritschl**, Wien; **J. Sautner**, Stockerau; **K. Schatz**, Wien; **G. Schipperger**, Graz; **M. Schirmer**, Innsbruck; **W. Schneider**, Wien; **H. Seitz**, Judenburg; **F. Singer**, Laab i. W.; **J. Thiel**, Graz; **H. Tilscher**, Wien; **K. Trieb**, Salzburg; **H.-J. Trnka**, Wien; **C. Tschauner**, Stolzalpe; **A. Ulreich**, Gröbming; **V. Vécsei**, Wien; **A. Wanivenhaus**, Wien; **R. Windhager**, Wien; **C. Wurnig**, Wien; **P. Zenz**, Wien; **J. Zwerina**, Wien



© Marianne Schnitzler

J. Sautner, Stockerau

EDITORIAL

RHEUMATOLOGIE

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

ich hoffe, Sie haben einen angenehmen und erholsamen Sommer verbracht!

Diese Herbstausgabe von *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* widmet sich im Rheumatologie-Teil einer Fülle an praxisnahen Themen, die den klinischen Alltag von Rheumatolog:innen unmittelbar betreffen.

Gleich zu Beginn (ab Seite 79) lesen Sie über neue Erkenntnisse zur frühen rheumatoide Arthritis: Niederländische Forschende haben das Gelenksbefallmuster als möglichen prädiktiven Faktor untersucht und dabei vier Phänotypen identifiziert. Besonders Patient:innen mit polyartikulärem Befall zeigten dabei ein ungünstigeres Outcome, was durchaus langjähriger klinischer Erfahrung entspricht. Auch diese Daten entsprechen dem Anspruch einer individualisierten Therapiegestaltung.

Ebenfalls interessante Einsichten bietet eine Auswertung aus der NORD-STAR-Studie ab Seite 84, die das Schubrisiko nach Absetzen von Glukokortikoiden untersuchte. Das Ergebnis: Während eine kurzzeitige Überbrückungstherapie ihren Stellenwert behält, ist die orale Dauertherapie mit einem deutlich erhöhten Schubrisiko verbunden. Dies stellt – bei generell zurückhaltenderem Einsatz von Glukokortikoiden in der Rheumatologie – eine wichtige Erkenntnis für die Praxis dar.

Ein weiterer thematischer Schwerpunkt liegt auf Fragen der Reproduktionsmedizin. Beim RheumaPreg-Kongress 2025 in Wien (Seite 86), den ich die Ehre hatte mitzuorganisieren, stand unter anderem die sichere Kontrazeption bei Patientinnen

mit Autoimmunerkrankungen im Fokus. Direkt anschließend finden Sie eine umfassende Zusammenfassung der upgedateten EULAR-Leitlinien 2024 zu Antirheumatika in Schwangerschaft und Stillzeit: Erstmals werden hier klare Empfehlungen zu Impfungen von Neugeborenen nach Biologikaexposition *in utero* gegeben. Zudem ist das therapeutische Spektrum für die Stillzeit deutlich erweitert worden.

Anschließend folgt unser Blick über den Tellerrand: Die interstitielle Lungenerkrankung bei systemischer Sklerose ist ein dynamisches Feld, sicher auch aufgrund des wachsenden therapeutischen Portfolios. Neue Daten sowie die ACR/CHEST-Empfehlungen 2023 (ab Seite 93) bieten Orientierung, welche Substanzen künftig zum Standardrepertoire zählen könnten.

Ich wünsche Ihnen eine anregende und informative Lektüre dieser Ausgabe, in der Sie ein kompaktes, aber zugleich vielseitiges Rheumatologie-Special erwartet, bei dem wir uns bemüht haben, die Brücke zwischen wissenschaftlichen Innovationen und klinischer Alltagspraxis zu schlagen.

Ihre

Prim. Dr. Judith Sautner

Co-Herausgeberin Rheumatologie

ACP Max™

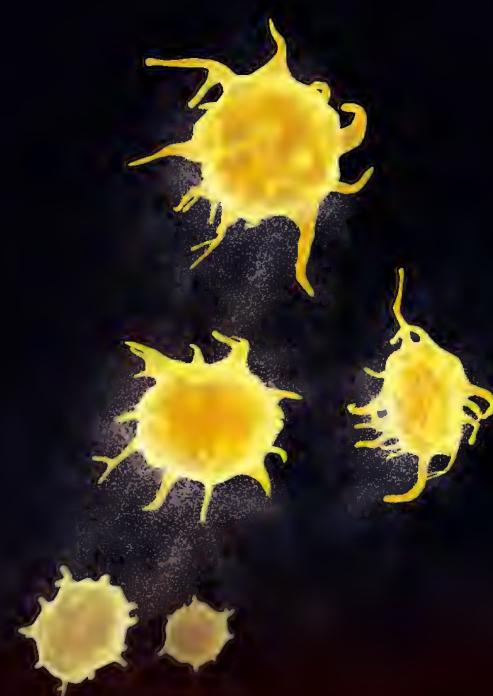
Platelet-Rich Plasma (PRP) System

- ACP Max™ is a sterile, triple syringe system that produces PRP with a high concentration of platelets and a depletion of neutrophils
- A fast, double-spin cycle in a standard ACP centrifuge produces higher PRP volume and platelet concentrations from 30 mL, 60 mL, or 90 mL of whole blood
- Up to 12 \times increase over baseline platelet concentration, with greater than 97% reduction of neutrophils¹⁻³



Compatible with current
ACP centrifuges

ACP Max™ System Platelet Fold Increase¹⁻³



Reference

1. Arthrex, Inc. Data on file (APT-5368). Naples, FL; 2021.
2. Arthrex, Inc. Data on file (APT-5535). Naples, FL; 2022.
3. Arthrex, Inc. Data on file (APT-5756). Naples, FL; 2022.

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN

10 Neues von der ÖGO

V. Auersperg, Linz

**12 ÖGU aktuell**

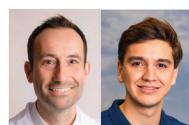
K. Sarahrudi, Wr. Neustadt



KONGENITALE UND POSTTRAUMATISCHE DEFORMITÄTEN

15 Technischer Fortschritt in der OP-Planung**3D-Korrekturen an der oberen Extremität**

S. Farr, Wien

**18 Therapieoptionen und Fallbericht****Malunion nach distalen Speichenfrakturen**S. Benedikt, Innsbruck
S. Bode, Innsbruck
R. Arora, Innsbruck**22 Intramedulläre Marknagelung****Rotationsfehler nach Marknagelung der unteren Extremität**A. Brunner, Feldkirch
C. Hirnspurger, Salzburg**27 Operatives Management****Korrektur assoziierter Gelenks-Pathologien beim kongenitalen Femurdefekt**C. Radler, Wien
A. Stauffer, Wien**32 Von Bowing bis Pseudoarthrose****Angeborene Fehlstellungen des Unterschenkels**A. Stauffer, Wien
C. Radler, Wien**36 Humeruselongation****Oberarmverlängerung bei kongenitalen und posttraumatischen Verkürzungen**

G. Wozasek, Wien



ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

40 Erfahrungsbericht**Klinisches Fellowship****Hüftchirurgie in Kanada**

M. Wagner, Ottawa/CA

**44 Pharma-News**

Neue Wege in der Versorgung chronischer Bandläsionen

Sprunggelenksinstabilität: moderne Stabilisierung mit dem InternalBrace™-Verfahren

C. Mansfield, Wien

46 BVdO-Jahrestagung**Orthopädie und Hüftbeschwerden: Trends, Diagnosen, Lösungen**

F. Sevelda, Wien

**50 Leitlinie****Behandlung von Knorpelschäden am Kniegelenk**

A. Kleiner, Wien

**54 Cones, Sleeves oder Individualimplantate?****Knochendefektmanagement in der Revisionsendoprothetik des Kniegelenks**

S. Donner, Berlin

**58 Therapiemanagement****Behandlungspfade für Beckenring- und Wirbelkörperfrakturen im Alter**

A. Wels, Graz

**61 Therapiemanagement****Die winkelstabile Sternplatte zur Behandlung von Patellafrakturen**L. B. Moser, Krems a. d. Donau
D. Dammerer, Krems a. d. Donau

Von Wells modifizierte Lambotte-Osteotome für die PAO

Entwickelt von Joel Wells, MD

Speziell für die Osteotomie der Hüftgelenk und die Verbindung zum Sitzbeinschnitt – mit den verschiedenen Ausführungen (gerade, gebogen und zwei Offset-Optionen) lässt sich die Osteotomie einfacher und kontrollierter durchführen

Set mit Behälter #5276-00
Auch einzeln erhältlich

E X K L U S I V
FÜR INNOMED IN DEUTSCHLAND
S C H W E I Z
HERGESTELLT

Gerade Art. 5276-01

Gebogen Art. 5276-02

Offset Art. 5276-03

Gebogen, mit Offset Art. 5276-04

Hüftretraktor nach Dennis

Entwickelt von Douglas A. Dennis, MD

HERGESTELLT
IN DEN USA

Nev!

Art.
6028

Wird am häufigsten für den totalendoprothetischen Hüftgelenkersatz über einen posterioren Zugang verwendet, wobei der einzelne Zinken über der Vorderwand des Acetabulums platziert werden oder im distalen Ilium befestigt werden kann, um durch Schlägen auf die Schlagfläche des Instruments das proximale Femur nach anterior zu verlagern

Abgewinkelte Kapsel- und Weichteilklemme

Art. 1767

E X K L U S I V
FÜR INNOMED
DEUTSCHLAND
HERGESTELLT

Beschichteter Sarraf-Haken zum Dislozieren der Hüfte

Entwickelt von Khaled M. Sarraf, MD

HERGESTELLT
IN DEN USA

Zur Dislokation einer Femurschaftprothese ohne Beschädigung des Prothesenhalskonus

Art.
5905

Innomed-Europe GmbH
Innomed-Europe LLC

Tel: 0049 (0) 7720 46110 60
orders@innomed-europe.com

www.innomed-europe.com

OrthoLucent™ EVA-Beckenhebel nach Sierra für die Beckenosteotomie

Entwickelt von Rafael J. Sierra, MD

Unterstützt die Retraktion zur direkten Darstellung des inneren Beckens vor Osteotomie des Ileums

Das OrthoLucent™ Carbonfaser-PEI-Material ist strahlendurchlässig, begibt Beschädigungen der Komponentenoberflächen vor und kann dampfsterilisiert werden.

E X K L U S I V
FÜR INNOMED IN DEUTSCHLAND
S C H W E I Z
HERGESTELLT

Art. 4541

INNOMED



OrthoLucent™ Weichteiletraktor nach Sierra

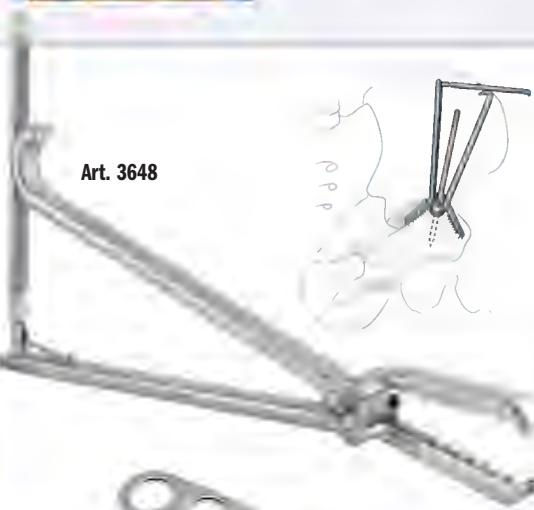
Entwickelt von Rafael J. Sierra, MD

Strahlendurchlässiger Retraktor zum Schutz der lateralen Muskulatur bei der Beckenosteotomie

Aus Delrin und Aluminium gefertigt.

Art. 4849

HERGESTELLT
IN DEN USA



Acetabuläre Knochenfragment-Klemme nach Wetzel

Entwickelt von Robert Wetzel, MD & O. Todd McKinley, MD

Zur besseren Kontrolle und Manipulation eines acetabulären Fragments bei der periacetabulären Osteotomie (PAO) im Rahmen der operativen Versorgung von Hüftdysplasien

HERGESTELLT
IN DEN USA

Nev!

Art. 5277

Anteriorer/PAO-Hüftretraktor

HERGESTELLT
IN DEN USA

Art. 6420-01

Extralang und extratief für den Einsatz rund um das Acetabulum bei großen Patienten zur Implantation einer Hüft-TEP.

HERGESTELLT
IN DEN USA

Tiefer anteriorer APC-Hüftretraktor nach Witmer

Designveränderung von Dan Witmer, MD, ursprüngliches Design von APC, Inc.

INNOMED

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

AUSTRIAN TRAUMA DAYS | ÖGU HERBSTKONGRESS 2025

- 66** ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Mix and Match Use of Revision Universal Head-Neck Adapters in Hip Arthroplasty: A Complications and Survival Analysis of 306 Cases

M. Valentini, Graz



- 68** ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Der Einfluss der medialen Meniskusextrusion auf den Knorpel des medialen Femurkondyls

P. L. Hoppe, Wien



- 70** ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Matrix-Metalloproteinasen 3, 8, 9, 10, 12 und 13 im Serum von Polytraumapatient:innen

L. Negrin, Wien



- 71** ÖGU-Wissenschaftspris

Gibt es einen klinischen Nutzen von S100B beim leichten Schädel-Hirn-Trauma?

R. Wagner, Wien



- 72** ÖGU-Wissenschaftspris

Synergistische Wirkung von extrazellulären Vesikeln aus der Nabelschnur und rhBMP-2 zur Verbesserung der Regeneration eines metaphysären Femurdefekts bei osteoporotischen Ratten

A. Deluca, Klagenfurt



73 Selected Abstracts

RHEUMATOLOGIE

- 79** Rheumatoide Arthritis

Gelenkentzündungsmuster möglicher prädiktiver Faktor



- 82** Pharma-News

Therapiemanagement bei rheumatoider Arthritis

Bewegung ergänzt effektive Schmerzlinderung: mit Baricitinib in die ganzheitliche Therapie

C. Muschitz, Wien

- 84** Therapie der frühen rheumatoiden Arthritis

Schubrisiko nach oralen Glukokortikoiden erhöht

- 86** Interdisziplinäre Herausforderung

Sichere Kontrazeption bei rheumatischen Erkrankungen

- 88** Leitlinien-Update

EULAR 2024: Antirheumatika in der Schwangerschaft und Stillzeit

- 90** Interstitielle Lungenerkrankung bei systemischer Sklerose

ILD: Das therapeutische Portfolio wächst

- 93** ACR/CHEST-Empfehlungen 2023

Was bedeuten die neuen Leitlinien für die Praxis?

Impressum

Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien. E-Mail: office@universimed.com. Tel.: +43 1 876 79 56. Fax: DW 20. Geschäftsführung: Dr. med. Bartosz Chlap, MBA. Chefredaktion: Dr. Marianne Imhof. E-Mail: marianne.imhof@universimed.com. Redaktion: Clara Fruhmann, MA. E-Mail: clara.fruhmann@universimed.com. Projektleitung: Thomas Emsenhuber, BA. E-Mail: thomas.emsenhuber@universimed.com. Lektorat: DI Gerlinde Hinterholzl, Dr. Patrizia Maurer, Mag. Sabine Wawerda. Grafik: Amir Taheri. Produktion & Druck: Print Alliance HAV Produktions GmbH, 2540 Bad Vöslau. Artikel mit grauer Hinterlegung sind im Sinne des Österreichischen Mediengesetzes § 26 als Werbung, Promotion oder entgeltliche Einschaltung zu verstehen. Gerichtsstand: Wien. Offenlegung nach § 25 MedienG: www.universimed.com/impressum.

Medieninhaber: Universimed Cross Media Content GmbH.

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo EUR 57.–, Einzelheft EUR 11,– inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandspesen. ISSN 1997-8308. Das Medium *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. Mit der Übergabe von Manuskripten und Bildern gehen sämtliche Nutzungsrechte in Print und Internet an Universimed über. Copyright: Alle Rechte, insbesondere auch hinsichtlich sämtlicher Artikel, Grafiken und Fotos, liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung, Verbreitung, Zurverfügungstellung, Vortrag, Vorführung, Aufführung, Sendung, Vermietung, Verleih oder Bearbeitung – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung durch den Herausgeber. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Die am Ende jedes Artikels vorhandene Zahlenkombination (z.B.: ■0918) stellt eine interne Kodierung dar. Geschlechterbezeichnung: Um die Lesbarkeit der Informationen zu erleichtern, wird nicht durchgehend eine gendergerechte Schreibweise verwendet. Es sind jedoch bei Personenbezeichnungen in der Regel alle Genderidentitäten gemeint.



universimed



Neues von der ÖGO

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Im Sommer hat mich ein Schreiben erreicht, in dem sich eine Gruppe von Chirurginnen kritisch zu Bemerkungen äußerte, die an prominenter Stelle beim ÖKOuT 2025 von einem eingeladenen Kollegen gemacht wurden. Die Kritik richtete sich gegen die fehlende Reaktion unsererseits zur Feststellung, dass es (in Deutschland) ein Problem der Feminisierung im Bereich der akuten Unfallversorgung gäbe, weil Frauen keine Nachdiensste machen wollen würden. Ich möchte in Erinnerung rufen, dass Prof. Dr. Christoph Lohmann, Präsident der DGOOC, sich sofort dagegenstellte und entsprechend kommentierte. Es tut mir leid, wenn es so ausgesehen hat, dass wir Präsidenten der drei Gesellschaften als Vorsitzende dieser Sitzung nicht ausreichend darauf reagierten. Dabei ist es mir ein Anliegen, sexistische und unpassende Formulierungen zu verhindern, besonders auch dann, wenn die Formulierungen vermeintlich lustig oder pointiert sind oder auch nur missverständlich. Es ist mir wichtig zu betonen, dass wir Organisationen des ÖKOuT 2025 uns klar und energisch gegen frauenfeindliche Äußerungen stellen. Ich kannte Chirurginnen.Connect nicht. Es ist laut Homepage der Allgemeinchirurgischen Abteilung der Medizinischen Universität Wien eine unabhängige Initiative, gegründet von Dr. Joy Feka (Allgemeinchirurgie, MedUni Wien) und Dr. Sara Zejnilovic (Gefäßchirurgie, Klinik Ottakring), mit Unterstützung der Kammer für Ärztinnen und Ärzte Wien. Sie verstehen sich als überparteiliches, nicht an ein Referat gebundenes Netzwerk mit dem Ziel, Frauen in chirurgischen Fächern zu fördern, zu vernetzen und sichtbar zu machen. Wir haben selbstverständlich eine gemeinsame Erklärung an die Absender des E-Mails geschickt. Es ist mir aber ein durchaus willkommener Anlass, das Thema in diesem Editorial aufzugreifen und weiter zu diskutieren: Ich bin überzeugt, dass viele Probleme dieses Themas wirklich noch nicht gelöst sind und dass ich nicht schlecht lag, als ich Prof. Dr. Wolfgang Mazal beim Kongress 2024 in Linz zum Thema „Orthopädie und

Traumatologie wird weiblich“ sprechen ließ. Es ist ein Thema, welches uns weiter beschäftigen wird. Und es ist viel zu kurz gedacht, wenn wir nur Nachtdienste und Gendern in den Fokus nehmen. Es muss die Arbeit für alle gleich „machbar“ sein, Zeiten und Einteilungen müssen für Eltern (Mütter wie Väter, alleinerziehend oder in Beziehungen stehend) und für kinderlose Mitarbeiter gleichermaßen die Möglichkeit bieten, den privaten Verpflichtungen nachkommen zu können, nicht zuletzt eben auch bei der Kindererziehung und -betreuung. Diese tagtägliche Organisation „gerechter“ Zeiteinteilungen liegt in den Händen der Führungskräfte in den Krankenhäusern, nicht an den gesetzlichen Regelungen. Besprechungen müssen beispielsweise so ange setzt werden, dass die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen mit Kindern diese auch versorgen können. Von unterschiedlichem Einkommen und von Karrierechancen muss man in diesem Zusammenhang auch sprechen. Es gibt viele Situationen, die für Frauen in unserer Gesellschaft noch verbessert werden müssen! Es ist zu hoffen, dass die Entwicklung unserer Gesetze in Richtung Transparenz auch im Bereich der Gendergerechtigkeit Verbesserungen bringen wird, die Abschaffung des Amtsgeheimnisses am 1.9.2025 ist ein Schritt in diese Richtung. Jedenfalls werden wir uns weiter dafür einsetzen, allen Frauen und Männern in unseren Gesellschaften gleiche Chancen zu bieten. Ich empfinde es als gut, hier eine Stellungnahme abgeben zu können, vielen Dank an Chirurginnen.Connect für das kritische E-Mail.

Worüber kann ich sonst noch berichten?

OuT-Ausbildung: Dr. Volker Steindl, BFGO der ÖKOuT, hat in der ÖÄK daran mitgewirkt, das Curriculum auch orthopädisch-traumatologisch für die Ausbildung des neuen Facharztes für Allgemeinmedizin zu entwickeln. Dieser Einsatz wird sich hoffentlich insofern lohnen, als er einerseits dadurch gute Beziehungen zu jenen aufbauen konnte, die auch für

die Weiterentwicklung der OuT-Ausbildung zuständig sein werden. Andererseits hat er deren Arbeitsweise, deren Denkan sätze und deren Verständnis kennenge lernt, um hoffentlich zu wissen, wie wir unsere Vorstellungen einbringen können, wobei ich als „wir“ die Orthopäden UND die Unfallchirurgen UND die Orthopäden Traumatologen meine. Wir hoffen sehr, dass man sich in der ÖÄK bald mit unserer Gruppe beschäftigen wird.

MTD-Gesetz: Als dieses Gesetz 2024 neu formuliert wurde, war klar, dass eine ministerielle Verordnung noch folgen wird, um einige Details des Gesetzes noch zu konkretisieren, beispielsweise die Medi kamente, welche von den MTDs ver schrieben werden dürfen. In den letzten Monaten haben die Vorbereitungen dazu wieder für Aufregungen gesorgt, weil die Fachgesellschaften nicht automatisch in den Prozess eingegliedert wurden. Letzt lich steht die ÖÄK auf dem Standpunkt, dass die Fachgruppenobmänner und deren Kompetenz ausreichen, um die Sicht der Fächer einzubringen. Wir hoffen also, dass die Möglichkeit, dass Therapeuten Medikamente verschreiben dürfen, nicht realisiert wird, solange die Physio- und Ergotherapeuten keine Ausbildung in den entsprechenden Teilbereichen der Phar makologie haben, welche die zu listenden Medikamente beinhalten. Im Zusam menhang mit dieser Diskussion habe ich unlängst die Bemerkung gehört, dass die Politik in Österreich daran interessiert sei, den Bader und den Heilpraktiker einzuführen, denn das wäre der Weg, Medizin billiger zu machen. Ich kann solchem An sinnen nur entgegenhalten, dass die hohe Qualität der Gesundheitsversorgung in Österreich schon auf entsprechende Aus bildung zurückzuführen ist. Es ist in meinen Augen fatal, medizinische Tätigkeiten für Menschen freizugeben, die keine entspre chende Ausbildung haben. Es können selbstverständlich Tätigkeiten von Ärzten zu anderen medizinischen Berufsgruppen wandern, aber es muss gewährleistet sein, dass die Kompetenzen auch dort geschaf fen werden, bevor die Tätigkeiten von denen übernommen werden. Ein gutes

Beispiel ist in meinen Augen, dass die Pflege durchaus auch Kompetenz im Bereich der Verschreibung von Medikamenten bekommt, denn dort ist die Medikamenten-Ausbildung bereits seit Jahren etabliert und braucht nur an die neuen Gegebenheiten angepasst werden.

Hygienerichtlinie: In Wien beschäftigt sich derzeit der Gesundheitsdienst (Majistratsabteilung 15 in Wien) mit Hygiene in Gesundheitseinrichtungen, die diesbezügliche Richtlinie 28 wird von einer Arbeitsgruppe überarbeitet. Kollege PD Dr. Christof Pabinger hat sich in diese Entwicklung eingebracht und versucht, unsere Sicht in die Diskussion einzubringen, zumal es nicht unerheblich ist, welche Aktivitäten in einer Ordination gemacht werden dürfen, dabei ist beispielsweise an operative Tätigkeiten zu denken. Ob man Blut in einer Ordination abnehmen und weiterverarbeiten darf, ob man zu diesem Zweck auch Knochenmarkpunktionen durchführen darf oder nicht, könnte für die Anwendung solcher Produkte eine

entscheidende Rolle spielen. Wir sind derzeit nicht eingeladen, in der entsprechenden Arbeitsgruppe mitzuarbeiten, hoffen wir, dass trotzdem gute Lösungen herauskommen. Warum interessiert mich diese Wiener Entwicklung so sehr? Weil ich die Erfahrung gemacht habe, dass die Ergebnisse solcher Arbeitsgruppen bzw. die Anordnungen von Wien auch schon öfters von den Bundesländern aufgegriffen werden, um sie bei sich auch einzuführen.

DKOU: Zuletzt darf ich heute den DKOU 2025 vom 28.-31. Oktober 2025 in Berlin noch einmal hervorheben! Österreich ist neben Spanien heuer Gastland beim deutschen Orthopäden- und Unfallchirurgen-Kongress, eine besondere Ehre! Wir haben längst die Themen fixiert, die Referenten sind eingeladen und alle Vorbereitungen abgeschlossen. Es wurden Themen gewählt, die einen Österreich-Bezug haben und in Deutschland hoffentlich entsprechendes Interesse wecken können. Ich lade alle österreichischen Orthopäden, Unfallchirurgen und Ortho-

päden-Traumatologen ein, den größten europäischen Kongress in unserem Fach (eigentlich in unseren Fächern) zu besuchen und die österreichischen Referenten zu unterstützen!

Mit herzlichen Grüßen
Prim. Dr. Vinzenz Auersperg
Präsident der ÖGO

Zukunft gestalten -
Expertise vertiefen!



ÖGU DIPLOM

**„Vertiefende
Unfallchirurgie | Traumatologie“**



© Philipp Tomsich

ÖGU aktuell

Liebe Mitglieder und Förder:innen, liebe Unfallchirurg:innen, Orthopäd:innen und Traumatolog:innen!

Die Austrian Trauma Days, der ÖGU-Herbstkongress vom 1.-3. Oktober 2025 in Salzburg stehen im Zeichen der Themen „Wirbelsäule – HWS“, „Fuß & Sprunggelenk“ und „Kindliches Trauma – obere Extremität“. Auch in diesem Jahr wurde das Programm wieder unter der Einbeziehung der Expertise der Arbeitskreise der ÖGU gestaltet. Ich möchte mich bei allen Arbeitskreisleiter:innen, Mitwirkenden, Wissenschaftler:innen und Expert:innen, die heuer ihre Ergebnisse präsentieren werden, schon im Voraus für ihr Engagement bedanken.

Mittwoch, 1. Oktober 2025

Wissenschaftliches Programm

Nach der Eröffnung des Kongresses durch den Präsidenten der ÖGU um 9 Uhr beginnen drei parallele wissenschaftliche Sitzungen. Im Raum Salzburg präsentiert das Experimentelle Forum neueste Erkenntnisse. Die Sitzung wird von der „Kommission für den Günther-Schlag-Abstractpreis für junge Forscher:innen“ begleitet, um die beste experimentelle Arbeit zu bewerten. In den Räumen Wolfgangsee und Attersee gestalten in diesem Jahr erstmalig die Österreichische Gesellschaft für Wirbelsäulen-chirurgie (Austrian Spine Society) und die Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS) einen Vortragsblock. Der weitere Tag steht ganz im Zeichen der Halswirbelsäule – der Arbeitskreis Wirbelsäule der ÖGU hat hier drei spannende Sessions gestaltet. Am Nachmittag finden zusätzlich im Raum Wolfgangsee die Postervorträge der eingereichten Arbeiten statt.

„ÖGU for Students“ und „Klausursitzung der Abteilungsleiter:innen und Fachgruppenvertreter:innen“

Mit dem Programm Punkt „ÖGU for Students“ möchten wir besonders die ganz jungen Teilnehmer:innen ansprechen und für die Unfallchirurgie | Traumatologie begeistern. Das Junge Forum der ÖGU gibt hier die Faszination der Unfallchirurgie an Student:innen mittels eines Hands-on-Workshops und Impuls-vorträgen weiter. Alle Student:innen und in Ausbildung Stehende sind herzlich dazu eingeladen.

Im Rahmen der „Klausursitzung der Abteilungsleiter:innen und Fachgruppenvertreter:innen“ wird währenddessen über Fachpolitisches berichtet und ein Update über laufende und aktuelle Projekte der ÖGU gegeben.

Empfangsabend

Der erste Tag klingt wie gewohnt mit dem allseits beliebten Empfangsabend in der Industrieausstellung aus, der mit der wissenschaftlichen Grußbotschaft des Präsidenten eingeleitet wird.

Donnerstag, 2. Oktober 2025

Jahreshauptversammlung der ÖGU

Die Jahreshauptversammlung der ÖGU wird bewusst zeitig in der Früh abgehalten, um im Anschluss für alle Tagungsteilnehmer:innen ein durchgehendes wissenschaftliches Programm zu ermöglichen. Nehmen Sie die Gelegenheit wahr, erfahren Sie Neuigkeiten aus der Gesellschaft und wählen Sie die kommenden Vorstandsmitglieder!

Wissenschaftliches Programm

Der Fokus des wissenschaftlichen Programms am Donnerstag liegt auf den Themen „Fuß & Sprunggelenk“ und „Kindliches Trauma – obere Extremität“. Das

Programm des Donnerstags und Freitags wurde von den Arbeitskreisen „Fuß“ und „Kinder- und Jugendtraumatologie“ der ÖGU gestaltet.

Ehrungen

Die ÖGU wird am Donnerstag am frühen Abend Dr. Richard Maier aufgrund seines langjährigen Engagements und seiner Verdienste um die Fachgesellschaft und um die Unfallchirurgie in Österreich die Ehrenmitgliedschaft verleihen. Die Lorenz-Böhler-Medaille wird dieses Jahr an Prim. Dr. Anton Kathrein aufgrund seiner jahrelangen Verdienste um die Unfallchirurgie in Österreich, im Speziellen um die Wirbelsäulentaumatologie und aufgrund seines Engagements in der ÖGU verliehen. Er wird dazu die Lorenz-Böhler-Vorlesung zum Thema „Wirbelsäulen-chirurgie – quo vadis?“ halten.

Freitag, 3. Oktober 2025

Katerfrühstück und Workshop des Jungen Forums der ÖGU – „Grundlagen des Wirbelsäulentaumas“ mit Hands-on-Training

Der dritte Kongresstag wird durch das bereits etablierte, legendäre Katerfrühstück „Mein schlimmster Fall“ eröffnet.

Hier bietet sich die Gelegenheit, in einer angenehmen Atmosphäre ein Frühstück zu sich zu nehmen, während Altablumfälle der Unfallchirurgie präsentiert und diskutiert werden. Parallel dazu veranstaltet das „Junge Forum der ÖGU“ einen Workshop zum Thema „Grundlagen des Wirbelsäulentaumas“ mit Hands-on-Training. Ich empfehle Ihnen, sich hier rechtzeitig einen Platz zu sichern.



Wissenschaftliches Programm

Der letzte Kongresstag steht im Zeichen des kindlichen Traumas der oberen Extremität. Die spannenden Vorträge wurden vom Arbeitskreis „Kinder- und Jugendtraumatologie“ der ÖGU organisiert.

Preisverleihungen

Zum Abschluss des Kongresstags werden die Wissenschaftspreise der ÖGU, der Emanuel-Trojan-Posterpreis, der Günther-Schlag-Abstractpreis und die Förderpreise für die Open-Access-Publikationen vergeben.

Best Abstracts

Wir freuen uns, Ihnen in dieser JATROS-Ausgabe die besten für die Austrian Trauma Days eingereichten Abstracts und die Arbeiten der Preisträger:innen der ÖGU-Förderpreise für Open-Access-Publikationen und der ÖGU-Wissenschaftspreise präsentieren zu dürfen.

Austrian Trauma Days: ÖGU-Diplom „Vertiefende Unfallchirurgie | Traumatologie“

Im Rahmen der Austrian Trauma Days 2025 können Sie die erstmalig drei Module des ÖGU-Diploms „Vertiefende Unfallchirurgie | Traumatologie“ absolvieren. Steigen Sie mit den Modulen 5.1, 9.3 und 10.1. in das Diplom ein!

Kostenfreie Tagungsteilnahme für ÖGU-Mitglieder

ÖGU-Mitglieder nehmen auch heuer wieder kostenfrei an den Austrian Trauma Days teil, wenn ihr aktueller Mitgliedsbeitrag beglichen worden ist.

Werden Sie noch rechtzeitig Mitglied der ÖGU!

Nehmen Sie die Gelegenheit wahr und werden Sie noch rechtzeitig Mitglied der ÖGU. Die Mitgliedschaft ist immer günstiger als die



Tagungsgebühr und inkludiert viele zusätzliche Vorteile, wie kostenfreie Fortbildungen und Kurse, Fellowships, Stipendien und Preise.

Haben Sie sich schon zum Kongress angemeldet?



Vergessen Sie nicht, sich rechtzeitig zum Kongress und zum Empfangsabend anzumelden. Bitte beachten Sie, dass wir heuer mit der Tagung bereits am Mittwoch beginnen und am Freitag enden (1.-3. Oktober 2025).

Ich freue mich, Sie persönlich in Salzburg bei den Austrian Trauma Days 2025 zu treffen, und wünsche Ihnen einen erfolgreichen Herbst!

Mit kollegialen Grüßen
Prim. Univ.-Prof. Dr. Kambiz Sarahrudi
Präsident der ÖGU

ÖGU-Fortbildungstermine

5. 11. 2025

Basiskurs „Die Kinderhand“
Linz

Anrechenbar für das
ÖGU-Diplom:
Modul 8.2 und 8.3

14.–15. 11. 2025

84. ÖGU-Fortbildung
„Komplexes Gelenkstrauma – obere Extremität: Ellbogen, Handgelenk & Hand“
Van-Swieten-Saal, Wien



25.–26. 11. 2025

Osteosynthesekurs der oberen Extremität in Kooperation mit der Firma ITS®
Laßnitzhöhe

Weitere Veranstaltungen sind in Planung – diese finden Sie immer aktualisiert im ÖGU-Veranstaltungskalender auf der ÖGU-Website.

27. 11. 2025

Basis-Beckenkurs in Kooperation mit der Firma ITS®
Laßnitzhöhe

Auskunft für alle Veranstaltungen:

Mag. Birgit Magyar & Mag. Cornelia Debnath
Tel.: +43 (0)1 588 04-606/213
E-Mail: office@unfallchirurgen.at
www.unfallchirurgen.at

9. 1. 2026

Öffentliche Sitzung des Arbeitskreises Knie der ÖGU | Knie-Symposium
Van-Swieten-Saal, Wien



2026 ÖKOUT

Österreichischer Kongress für
Orthopädie und Traumatologie

25.–27. Juni 2026 • HOFBURG Vienna

www.oekout.at

Wissenschaftliche Organisation:
ÖGU • ÖGO • ÖGOuT

Organisationsbüro – Veranstalter:
WMA GmbH • oekout@wma.co.at



Technischer Fortschritt in der OP-Planung

3D-Korrekturen an der oberen Extremität

Die technische Entwicklung der letzten Jahre ermöglicht es mittlerweile, komplexe knöcherne Deformitäten realitätsgerecht mit dreidimensionaler Planung darzustellen. So können nicht nur posttraumatische Fehlstellungen vor einer operativen Korrektur im Detail analysiert werden, sondern es können auch maßgeschneiderte Schnittblöcke kreiert werden, die eine ganz präzise und einfache Operation ermöglichen.

Posttraumatische Deformitäten sind eine relativ häufige Komplikation nach konservativer oder operativer Versorgung von Frakturen an der oberen Extremität. Auch wenn Kinder und Jugendliche ein gewisses, altersabhängig abnehmendes Potenzial zum knöchernen Remodeling zeigen, verbleiben oftmals Achsabweichungen, die die Funktion beeinträchtigen können. Während z.B. proximale Humerusfehlstellungen (Humerus varus/valgus) sehr selten Probleme verursachen, können distale Fehlstellungen (Cubitus varus/valgus, Extensionsfehlstellung) hingegen sowohl kosmetisch als auch funktionell (Flexionsdefizit, Instabilität, Nervenirritation usw.) störend sein. Ins-

besondere jene kombinierten Rotationsachsenfehler bedürfen einer komplexen dreidimensionalen Korrektur, die technisch herausfordernd sein kann. Weitere häufige Fehlstellungen finden sich im Bereich des distalen Radius und proximalen Unterarms (nach Monteggia-Fraktur) sowie im Unterarmschaftbereich nach Antebrachii-Frakturen. Besonders die funktionelle Unterarmeinheit, bestehend aus Radius, Ulna, Membrana interossea sowie distalem und proximalem Radioulnargelenk (DRUG, PRUG), kann bereits durch milde Achsabweichungen in ihrer freien Beweglichkeit gestört sein. Während Korrekturosteotomien an einem einzigen Knochen technisch üblicherweise an-

KEYPOINTS

- Die Möglichkeit der 3-dimensionalen Osteotomieplanung anhand der Referenzierung an der gesunden Gegenseite eröffnet neue Möglichkeiten für exaktere, schneller durchführbare und somit belastungsärmere Korrekturosteotomien.
- Insbesondere posttraumatische Fehlstellung an der oberen Extremität, besonders jene am distalen Humerus, Unterarmschaft und distalen Radius, können durch diese Methode präzise adressiert werden.
- Die Literaturergebnisse sind in vielerlei Hinsicht vielversprechend, auch wenn sich die funktionellen Scores noch nicht relevant von den konventionellen Methoden unterscheiden.
- Chirurgen, die diese technischen Methoden anwenden, sollten jedenfalls das Kernproblem der Fehlstellung und deren Korrektur verstehen, falls intraoperativ auf eine konventionelle Technik umgestiegen werden muss.



nehmbar sind, können insbesondere Unterarmfehlstellungen in Korrekturplanung und -umsetzung wesentlich schwieriger sein. Eine ungenaue Planung und/oder chirurgische Umsetzung können den OP-Erfolg gefährden und ein unzufriedenstellendes Ergebnis bewirken.

Die patientenspezifische Planung hat bereits vor vielen Jahren im Bereich der Endoprothetik Einzug gehalten. So kann mittels CT- oder MRT-Bildgebung die exakte Patientenanatomie dreidimensional abgebildet werden und daraus können Schnittblöcke und Prothesen gefertigt

KONGENITALE UND POSTTRAUMATISCHE DEFORMITÄTEN

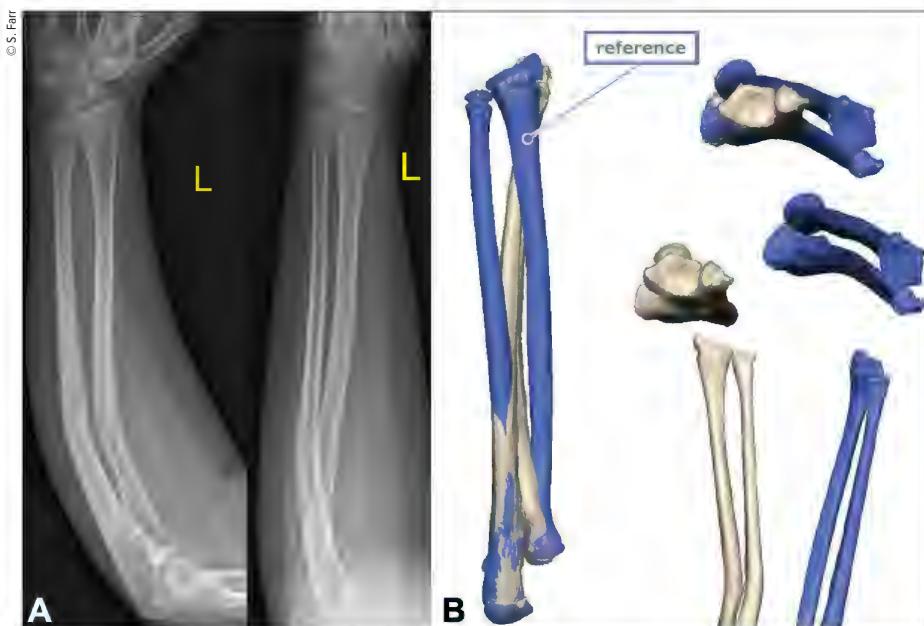


Abb. 1: Eine posttraumatische UA-Fehlstellung mit vollständig aufgehobener UA-Rotation (A) wird durch 3D-Planung dargestellt (B). In der axialen Ansicht ist eine gravierende Achsabweichung beider UA-Knochen erkennbar. Eine posttraumatische UA-Fehlstellung mit vollständig aufgehobener UA-Rotation (A) wird durch 3D-Planung dargestellt (B). In der axialen Ansicht ist eine gravierende Achsabweichung beider UA-Knochen erkennbar



Abb. 2: Planung (A), intraoperative Umsetzung der Korrektur mittels patientenspezifischer Schablonen (B) und postoperatives radiologisches Ergebnis (C)

Vorteile	Nachteile
Präzise Korrektur, an gesunde Extremität referenziert	Kosten
Kürzere Operationszeit	CT-Bildgebung notwendig
Einfachere technische OP-Umsetzung	Fehlende Berücksichtigung der Weichteilspannung
Reduzierte intraoperative Strahlung	

Tab. 1: Vor- und Nachteile der 3D-gestützten Korrektur an der oberen Extremität

werden. Auch im Bereich der oberen Extremität hat sich diese Technik immer weiter entwickelt. So finden u. a. 3D-gedruckte Prothesen bei angeborenen Fehlbildungen, Amputationen, spezifische Implantate

bei Traumata oder Tumoren und 3D gedruckte Orthesen zur Versorgung von Bewegungsstörungen Anwendung.¹⁻⁵ Auch die Verwendung 3D-gedruckter Schnittblöcke mitsamt entsprechender Osteosyn-

thesematerialproduktion hat in den letzten Jahren stark zugenommen.^{6,7} Im folgenden Abschnitt werden Vor- und Nachteile dieser neuesten technischen Methode erläutert.

Technische Voraussetzungen und Umsetzung

Zunächst wird üblicherweise eine CT Bildgebung der betroffenen und kontralateralen, gesunden Extremität angefertigt.^{8,9} Die entsprechenden Daten werden danach aufbereitet und ein dreidimensionales grafisches Modell erstellt. Hierbei ist es möglich, die beiden Extremitäten übereinander zu projizieren, sodass der genaue Ort der Fehlstellung (Achsabweichung, Verkippung etc.) visualisiert werden kann. Anhand dieser Grafik kann nun der gewünschte Ort der knöchernen Korrektur festgelegt werden und die Osteotomie mitsamt gewünschtem Korrekturergebnis kann digital „durchgespielt“ werden. Der Planung sind hier kaum Grenzen gesetzt, sodass selbst schwerste Fehlstellungen verlässlich planbar sind. Ein wesentlicher nicht berücksichtigter Faktor ist jedoch die Weichteilspannung, die in die Planung miteinbezogen werden muss. Wie bei vielen Dingen ist auch hier die Erfahrung ein wichtiger Faktor, um abschätzen zu können, welche Fragmentverschiebungen oder Korrekturen spannungsarm möglich sind. In den meisten Fällen empfiehlt es sich, eine Verkürzung von wenigen Millimetern miteinzuberechnen, sodass die Umsetzung *in situ* leichter durchführbar wird. Nach Abschluss der Planung werden die patientenspezifischen Schnittblöcke und Platten produziert und geliefert. Im Rahmen der Operation wird der nun anatomisch exakt angepasste Schnittblock auf den freipräparierten Knochen aufgesetzt und die Osteotomie kann durch die vorgegebene Schnittrichtung schnell, effizient und fehlerlos umgesetzt werden, ebenso wie die Applikation der Plattenfixation durch vorgegebene Bohrlochsetzung. Vor- und Nachteile der Technik sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Ergebnisse in der Literatur

Eine rezente Metaanalyse untersuchte die Genauigkeit von 3D-Techniken zur Korrektur von pädiatrischen Extremitätenfehlstellungen. Unter 13 Studien mit 482 Pati-



Abb. 3: Ein weiterer Fall mit Radiusdysplasie-artiger Fehlstellung (A, B) durch frakturbedingte Wachstumsstörung des distalen Radius (C)

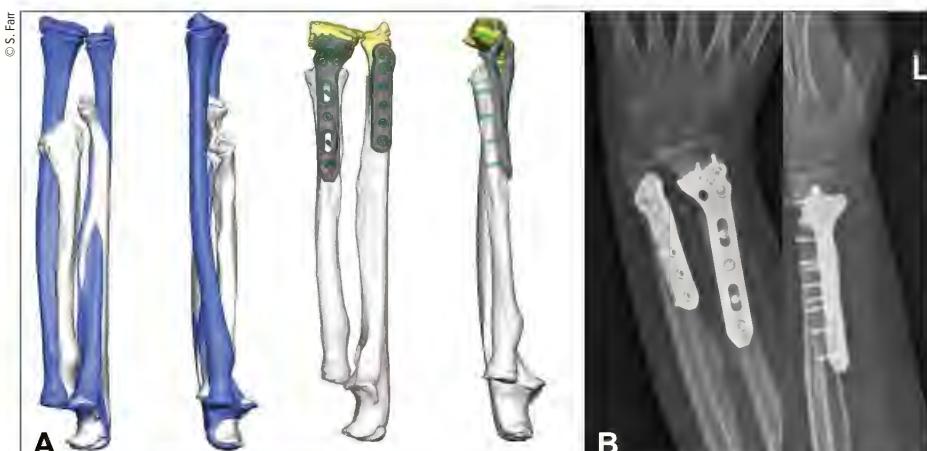


Abb. 4: In der Planung zeigt sich eine massive UA-Verkürzung (A) neben der Achsabweichung. Die Planung und Umsetzung beinhaltet eine deutliche Aufrichtung des distalen Radiusplateaus zur Wiederherstellung einer annähernd normalen Anatomie (B)

enten zeigten sich eine um im Durchschnitt 21 Minuten reduzierte OP-Dauer, eine mehr als dreifach reduzierte Bildwandlerstrahlung als auch eine 94-prozentig höhere Chance auf radiologisch bessere Ergebnisse im Vergleich zu konventionellen Techniken. Der verringerte Osteotomiefehler betrug im Durchschnitt lediglich 2° .¹⁰ Ein weiterer systematischer Review bestätigte diese Ergebnisse, wie auch einen zusätzlich reduzierten Blutverlust und eine – statistisch aber nicht signifikante – geringere Komplikationsrate.¹¹ Vlachopoulos et al. zeigten, dass Closing-Wedge-Osteotomien eine höhere Rotationsgenauigkeit als Opening-Wedge-Osteotomien im Vergleich zur präoperativen Planung aufwiesen.⁹

Bezugnehmend auf Cubitus-varus-Korrekturen zeigten Li et al. gleichwertige Ergebnisse bezüglich Bewegungsausmaß, Kosmetik und Outcome-Scores, allerdings

bei leicht verbessertem radiologischem Ergebnis nach 24 Monaten.¹² Auch Hu et al. bestätigten, dass zwar die radiologischen Parameter nach 3D-Technik besser waren (1° vs. 4° Abweichung zur gesunden Seite), funktionell aber keine relevanten Unterschiede erzielt werden konnten.¹³

Auch an der Klavikula wurde die Technik bereits erfolgreich angewandt. Cheema et al. untersuchten 18 Patienten nach Fehlstellung (7 Fälle) oder Pseudarthrose (11 Fälle) nach.¹⁴ Es zeigten sich eine 100-prozentige Heilungs- und Zufriedenheitsrate sowie ausgezeichnete Outcome-Scores nach den Verfahren. ■

Literatur:

- 1 Rao SR et al.: The use of patient-specific implants for the treatment of upper extremity fractures. *Hand Clin* 2023; 39(4): 489-503
- 2 Li Z et al.: Reconstruction of the proximal radius with 3D-printed personalized prosthesis after tumor resection: case series. *J Shoulder Elbow Surg* 2024; 33(3): 556-63
- 3 Ragni LB et al.: Design and use of a 3D-printed dynamic upper extremity orthosis for children with cerebral palsy and severe upper extremity involvement: A pilot study. *Am J Occup Ther* 2023; 77(4): 7704205060
- 4 Bhat AK et al.: functional assessment of 3D printed prosthesis in children with congenital hand differences-a prospective observational study. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2021; 26(4): 535-44
- 5 Gallego MLAR et al.: Unusual forearm deformity solved by 3d custom made guides. *J Hand Surg Asian Pac Vol* 2019; 24(4): 483-87
- 6 Reyniers P et al.: The role of 3D technology in corrective osteotomy for forearm malunion. *J Hand Surg Eur Vol* 2025; 50(6): 771-80
- 7 Cramer C et al.: Patientenspezifische 3D-Druck-Implantate und -Schablonen für Ellenbogen und Unterarm. *Unfallchirurgie (Heidelberg)* 2025; 128(5): 342-50
- 8 Alonso E et al.: Computer aided multiplanar osteotomy using patient specific instrumentation to treat cubitus varus in children. *Orthop Traumatol Surg Res* 2024; 110(8): 103808
- 9 Vlachopoulos L et al.: Three-dimensional postoperative accuracy of extra-articular forearm osteotomies using CT-scan based patient-specific surgical guides. *BMC Musculoskelet Disord* 2015; 16: 336
- 10 Chua CKX et al.: Comparing the outcomes between conventional osteotomy and with the adjunct use of 3-dimensional printing in paediatric deformity correction: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B* 2025; doi: 10.1097/BPB.0000000000001242
- 11 Mounsef PJ et al.: Three-dimensional-printing-guided preoperative planning of upper and lower extremity pediatric orthopedic surgeries: A systematic review of surgical outcomes. *J Child Orthop* 2024; 18(4): 360-71
- 12 Li J et al.: 3D-printed model and osteotomy template technique compared with conventional closing-wedge osteotomy in cubitus varus deformity. *Sci Rep* 2022; 12(1): 6762
- 13 Hu X et al.: Clinical application of individualized 3D-printed navigation template to children with cubitus varus deformity. *J Orthop Surg Res* 2020; 15(1): 111
- 14 Cheema AN et al.: Virtual surgical planning and mirrored, 3-dimensionally printed guides for corrective clavicle osteotomies in clavicle malunions and nonunions. *J Shoulder Elbow Surg* 2023; 32(6): e311-e318

Autor:

OA Priv.-Doz. Dr. **Sebastian Farr**
Orthopädisches Spital Wien-Speising
E-Mail: sebastian.farr@oss.at

■04



Therapieoptionen und Fallbericht

Malunion nach distalen Speichenfrakturen

Als distale Radiusmalunion bezeichnet man eine in Fehlstellung konsolidierte distale Radiusfraktur. Je nach Ausprägung und funktionellem Patient:innenanspruch/-alter können diese von asymptomatisch bis hochgradig schmerhaft und funktionell kompromittierend sein. Der folgende Artikel gibt einen Überblick über die klinischen Grundlagen und präsentiert einen Fall zur computerassistierten virtuellen Planung mit 3D-gedruckten patient:innenspezifischen Guides und Implantaten.

Distale Radiusfrakturen zählen zu den häufigsten Frakturen im Erwachsenenalter mit steigender Inzidenz.¹ Unfallursache im jüngeren Alter sind meist Hochenergietaumen wie Verkehrs- oder Sportunfälle. Je nach Literaturangabe ist hier das Geschlechterverhältnis ausgeglichen bzw. aufseiten der männlichen Patienten.^{1,2} Im höheren Alter sind meist Niedrigenergietaumen wie Stürze die häufigste Ursache und kommen bis zu 6,2-mal häufiger bei weiblichen Patientinnen vor, wobei Osteoporose als wesentlicher Risikofaktor zu nennen ist.²

Als Malunion bezeichnet man eine nicht anatomisch konsolidierte Fraktur. Bei konservativ behandelten distalen Radiusfrakturen ist die Inzidenz von Malunions höher als bei operativ versorgten, wobei deren

Häufigkeit mit 24% bzw. 4–11% angegeben wird.³ Beim distalen Radius unterscheidet man extraartikuläre, intraartikuläre und gemischte Formen. Definitionskriterien umfassen je nach Quelle eine dorsale Inklination von $\geq 10\text{--}20^\circ$ bzw. eine palmare Inklination von $\geq 15^\circ$, eine ulnare Varianz von $\geq 3\text{ mm}$, eine radiale Inklination von $\leq 15^\circ$ sowie eine intraartikuläre Stufenbildung im Radiokarpalgelenk und/oder distalen Radioulnargelenk von $\geq 2\text{ mm}$ (Abb. 1).^{4,5}

Klinische Symptomatik

Klinisch führt eine vermehrte dorsale Inklination zu Einschränkungen in der Flexion und Pronation, wohingegen eine palmare Inklination vor allem die Extension und Supination einschränkt. Eine verringerte radiale Inklination reduziert die horizontale Beweglichkeit und Rotationsfehler schränken vor allem die Pro- und Supination ein.⁴ Eine vermehrte ulnare Varianz kann zu einem ulnokarpalen Impaktionsyndrom sowie Rotationseinschränkungen führen.^{5,6} Eine unphysiologische Kräfteumverteilung an den Gelenkspartnern sowie eine intraartikuläre Stufenbildung können frühzeitig zu arthrotischen Veränderungen führen.^{4,5} Intraartikuläre Stufen ab 2 mm haben ein über 10-fach höheres Risiko, posttraumatische Arthrosen zu entwickeln.⁷ Weitere klinische Symptome sind Kraftminderung, Sehnenrupturen durch Friktion an Knochenkanten und Nervenkompressionssyndrome, vor allen das Kar-

KEYPOINTS

- Distale Radius-Malunions können zu Schmerzen, Kraftverlust und Bewegungseinschränkungen und letztendlich zu degenerativen Veränderungen führen.
- Ein 3D-CT sollte Bestandteil jeder präoperativen Planung sein.
- Computerassistierte virtuelle Planung mit 3D-gedruckten patient:innenspezifischen Guides und Implantaten ermöglichen vor allem bei einer multiplanaren Fehlstellung eine exakte anatomische Rekonstruktion, geplant gemäß der unverletzten Gegenseite.

paltunnelsyndrom. Nicht zuletzt kann eine fehlverheilte Radiusfraktur auch ein ästhetisches Problem für Patient:innen darstellen.⁴ Eine Malunion muss allerdings nicht zwingend Beschwerden verursachen. Gerade bei älteren Patient:innen mit einem geringeren funktionellen Anspruch korreliert die Fehlstellung nicht mit den Einschränkungen im Alltag.⁸

Diagnostik

Neben der genauen klinischen Untersuchung zählen ein Handgelenksröntgen in zwei Ebenen sowie die Computertomografie (CT; wenn möglich 3D) von beiden Seiten zur standardmäßigen Abklärung und OP-Planung. Eine Magnetresonanztomografie (MRT) kann ergänzend zur Abklärung von Weichteilläsionen wie zum Beispiel Verletzungen des scaphoulären Bandapparates oder des triangulären fibrocartilaginären Komplexes dienen.⁵ Die diagnostische Arthroskopie ist zur Beurteilung der intraartikulären Situation, vor allem zur Beurteilung



Abb. 1: Radius-Malunion mit vermehrter dorsaler Inklination, verminderter radialem Inklination, vermehrter ulnarer Varianz und intraartikulärer Stufenbildung radiokarpal



Abb. 2: a) Vier Monate alte Malunion des „Lunate facet“-Fragments mit umgebender Kallusbildung und Dislokation des Carpus nach palmar. b-d) Arthroskopische Visualisierung der intraartikulären Fehlstellung und Lösen des Fragments mit einem Meißel von palmar. Reposition des Fragments unter arthroskopischer Sicht und Verschraubung von palmar. e) Postoperative Röntgenkontrolle

des Knorpelstatus bei intraartikulären Stufen und ebenso zur Beurteilung von intrinsischen Bandverletzungen empfehlenswert.⁴ Weiters ermöglicht die Arthroskopie eine Kontrolle der Reposition von intraartikulär aus (Abb. 2a–e).

Therapie

Die Therapie der Malunion richtet sich individuell nach den Beschwerden und Ansprüchen der Patient:innen. Entsprechend der Fehlstellung stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Eine anatomische Rekonstruktion kann nur durch eine Osteotomie des distalen Radius erfolgen. Hinsichtlich des OP-Zeitpunktes gilt: je früher, desto besser. Zeitnahe Umstellungsosteotomien sind technisch einfacher, insbesondere in Hinblick auf potenzielle Weichteilkontrakturen, und verringern die Gesamtdauer der Schmerzen und/oder funktionellen Einschränkungen für die Patient:innen.^{9,10} Die Verkipfung/Verkürzung wird in der Regel über eine Open-Wedge-Osteotomie korrigiert. Je nach Defektgröße können Knochentransplantate interponiert werden, wobei der autologe

Beckenspan den Goldstandard darstellt.⁴ Die „critical defect size“ bezeichnet die knöcherne Defektgröße, ab welcher eine spontane Knochenheilung nicht mehr möglich ist.¹¹ An der Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Innsbruck wurden 15 mm als „critical defect size“ für den distalen Radius definiert. Bei einer Open-Wedge-Osteotomie mit beuge- oder streckseitigem Kortikaliskontakt wird bei einem Defekt über 15 mm ein spongioses, bei einer zusätzlichen Distraktionsosteotomie ein kortikospongioses (zur Abstützung) Knochentransplantat aus dem Beckenkamm verwendet. Bei kleineren Defekten unter 15 mm kann auf ein Knochentransplantat verzichtet werden. Dabei sind aber winkelstabile Implantatsysteme obligat. Abbildung 3 zeigt den Fall einer kindlichen Malunion am distalen Radius, welche erfolgreich mittels Open-Wedge-Osteotomie und dorsaler Verplattung ohne Knochentransplantat behandelt wurde.

Kann bei ausgeprägter Verkürzung die ursprüngliche Radiuslänge nicht hergestellt werden, kann zusätzlich eine Verkürzungosteotomie der Ulna in Betracht gezogen werden.⁴ Um den Patient:innen ein Knochentransplantat zu ersparen, kann in Ausnahmefällen auch eine Closing-Wedge-Osteotomie des Radius durchgeführt werden, wobei die Ellen-Plus-Stellung durch eine zusätzliche Verkürzungosteotomie der Ulna korrigiert werden muss (Abb. 4).⁴

Bei ulnokarpalem Impaktionssyndrom nach distaler Radiusfraktur (ohne wesentliche palmäre oder dorsale Fehlstellung) kann auch lediglich die Elle adressiert werden. Arthroskopisch kann ein Debridement und/oder eine „wafer procedure“ bei geringer Ulna-Plus-Stellung bereits zur Beschwerdefreiheit führen. Bei der arthroskopischen „wafer procedure“ wird durch einen vorbestehenden zentralen Defekt im Discus triangularis der oberflächliche Ellenkopf abgetragen und die



Abb. 3: a) Seitliche Aufnahme einer kindlichen Malunion am distalen Radius mit deutlich vermehrter dorsaler Inklination; b-d) postoperative Röntgenkontrollen nach Open-Wedge-Osteotomie und dorsaler winkelstabilen Verplattung ohne Knochentransplantat bei einer „defect size“ von 12 mm unmittelbar postoperativ, 7 Wochen postoperativ und 2 Jahre postoperativ

KONGENITALE UND POSTTRAUMATISCHE DEFORMITÄTEN



Abb. 4: Korrektur mittels Closing-Wedge-Osteotomie am Radius und Verkürzungosteotomie an der Ulna

Abb. 5: Präoperatives Röntgen bei Radius-Malunion mit einer vermehrten palmaren Inklination von 35° und einer vermehrten ulnaren Varianz von +3,5 mm

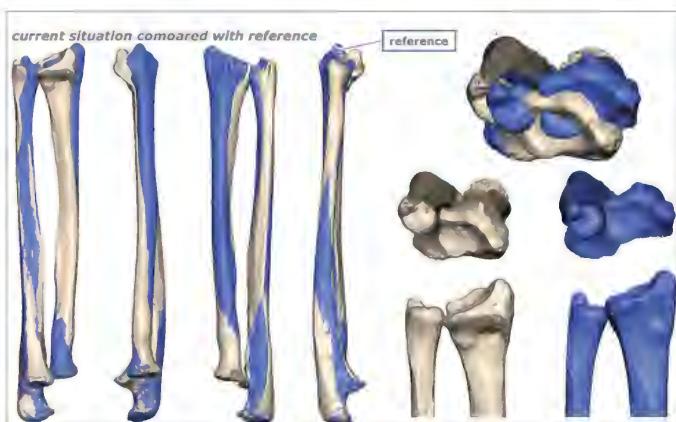


Abb. 6: Präoperative Spiegelung der gesunden Seite und Überlagerung mit der betroffenen Seite zur Visualisierung der Fehlstellung; grau = gesunde Seite, blau = betroffene Seite



Abb. 7: Präoperative Planung der Osteotomie

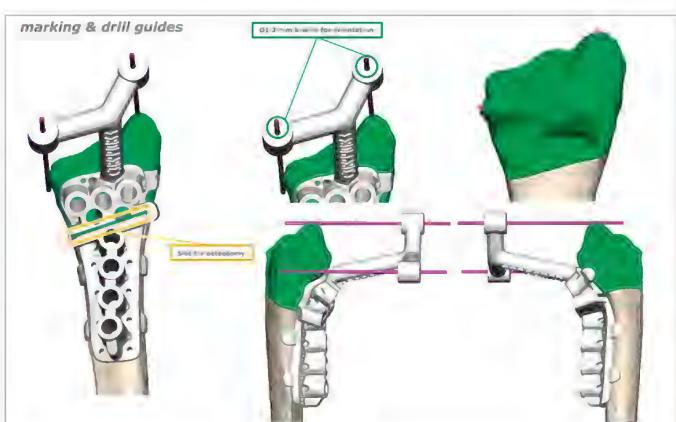


Abb. 8: Präoperative Planung der Schnittlehre



Abb. 9: Präoperativ geplantes Implantat

Ulna somit verkürzt.^{6,12,13} Bei einer ulnaren Varianz über 2–3 mm sollte eine Ellenverkürzungosteotomie durchgeführt werden.⁶ Gerade bei älteren Patient:innen mit einem geringeren Anspruch und isolierten Schmerzen ulnokarpal sind diese Verfahren eine komplikationsarme Alternative.

Bei symptomatischer Arthrose ist häufig nur mehr eine Rettungsoperation indiziert. Dazu zählen radiokarpal die „proximal row carpectomy“ sowie Teilarthrodesen am Handgelenk.⁴ Zu den Rettungsoperationen am distalen Radioulnargelenk zählen die Ulnakopfresektion sowie die Operation nach Karpandji.^{4,6} In Einzelfällen kann radiokar-

pal beziehungsweise distal radioulnar auch ein endoprothetischer Ersatz in Erwägung gezogen werden.^{14,15} Schmerztherapeutisch kann eine Denervation des Handgelenkes durchgeführt werden.¹⁶

Die computerassistierte virtuelle Planung mit 3D-gedruckten patient:innenspezifischen Instrumenten („patient-specific in-



Abb. 10: Temporäre Fixation der Schnittlehre am distalen Radius (repräsentatives Foto aus einem anderen Fall)

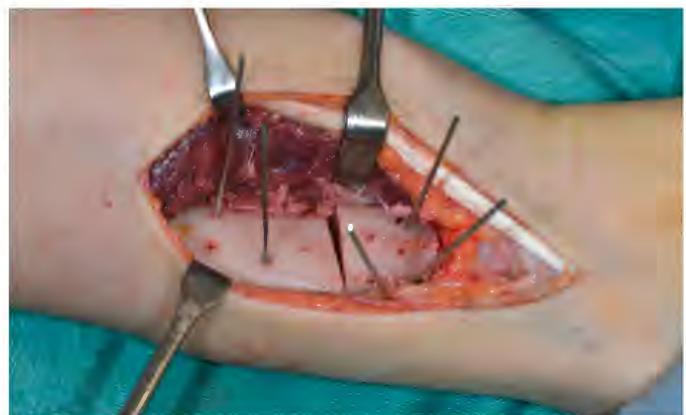


Abb. 11: Distaler Radius nach Vorbohren der Kernlöcher für die Schrauben und nach vervollständigter Osteotomie (repräsentatives Foto aus einem anderen Fall)



Abb. 12: Röntgenkontrolle 2 Wochen postoperativ nach Osteotomie und Verplattung mittels „patient-specific instrumentation“ (PSI)

strumentation“; PSI) ist heutzutage gerade bei komplexen multiplanaren Fehlstellungen das Mittel der Wahl. Durch die präzise computerunterstützte präoperative Planung und die Anfertigung von Implantaten und Guides, die exakt auf die individuelle Anatomie der Patient:innen angepasst sind, sind eine präzise Osteotomie und Osteosynthese und somit eine exakte anatomische Rekonstruktion möglich. Als Nachteil sind hohe Kosten und ein eventuell invasiverer Zugang zur Positionierung der Guides zu nennen.⁵

Patientinnenfall

Der folgende Fall einer 49 Jahre alten Patientin mit einer Radius-Malunion soll beispielhaft die Versorgung mittels PSI darstellen. Abbildung 5 zeigt das präoperative Röntgenbild. Klinisch standen ein ulnokarpales Impaktionssyndrom sowie funktionelle Einschränkungen im Vordergrund. Aufgrund des Alters und des sportlichen und beruflichen Anspruches der Patientin wurde die Indikation für eine Umstellungosteoto-

mie am Radius gestellt. Die Planung und Ausversorgung erfolgten zusammen mit KLS Marin Group (Tuttlingen, Deutschland). Für die virtuelle Planung wurde präoperativ eine CT beider Unterarme mit Hand- und Ellbogengelenken mit einer Schichtdicke von 0,5mm durchgeführt. Die Daten wurden über eine webbasierte Plattform hochgeladen. Die gesunde Seite wurde gespiegelt und mit der betroffenen Seite überlagert, wodurch sich die Fehlstellung visualisieren ließ (Abb. 6). Anhand der 3D-Bilder wurden gemeinsam mit dem Operateur und der zuständigen Firma die Osteotomie und der operative Zugang geplant (Abb. 7). Für die Osteotomie wurde eine exakt auf die Anatomie der Patientin angepasste Schnittlehre und ein entsprechendes Implantat entworfen (Abb. 8, 9). Als Zugang wurde ein modifizierter Henry-Zugang gewählt. Zunächst wurde die Schnittlehre an den Knochen angelegt und mit K-Drähten temporär fixiert (Abb. 10). Mittels Bildwandler wurde die korrekte Lage der Lehre bestätigt. Im nächsten Schritt wurden über die Bohrführung die Kernlochbohrungen für die späteren Schrauben vorgebohrt. Danach erfolgte die Osteotomie über den vorgegebenen Osteotomieschlitz. Die Lehre wurde abgenommen und die Osteotomie vervollständigt (Abb. 11). Über die vorgebohrten Löcher wurde anschließend die Platte zunächst distal und dann proximal fixiert. Abbildung 12 zeigt die postoperative Röntgenkontrolle. Die postoperative Gipsruhigstellung betrug im aktuellen Fall vier Wochen, wobei am 2. postoperativen Tag bereits mit Ergotherapie aus dem Gips heraus begonnen wurde.

Die radiologischen Bilder werden von der Universitätsklinik für Radiologie der Medizinischen Universität Innsbruck zur Verfügung gestellt.

Autor:innen:

OA Dr. Stefan Benedikt

OÄ Dr. Simone Bode

Univ.-Prof. Dr. Rohit Arora

Universitätsklinik für Orthopädie & Traumatologie

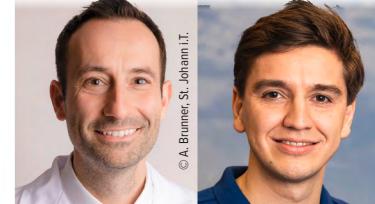
Medizinische Universität Innsbruck

E-Mail: stefan.benedikt@tirol-kliniken.at

■04

Literatur:

- 1 MacIntyre NJ, Dewan N: Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *J Hand Ther* 2016; 29(2): 136-45
- 2 Dresing K: DGOU Guidelines 2021; p. 1-63
- 3 Katt B et al.: Distal radius malunion. *J Hand Surg Am* 2020; 45(5): 433-42
- 4 Cognet JM, Mares O: Distal radius malunion in adults. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021; 107(1)
- 5 Liu TY, Yang CY: Management of extra-articular and intra-articular distal radius malunion. *Life* 2024; 14(9)
- 6 Xu W et al.: Guidelines for the diagnosis and treatment of ulnar impaction syndrome (2024). *J Wrist Surg* 2025; 14(01): 2-13
- 7 Kreder HJ et al.: Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87-B(6): 829-36
- 8 Arora R et al.: A Prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Jt Surg* 2011; 93(23): 2146-53
- 9 Jupiter JB, RING D: A comparison of early and late reconstruction of malunited fractures of the distal end of the radius. *J Bone Jt Surg* 1996; 78(5): 739-48
- 10 Haase SC, Chung KC: Management of malunions of the distal radius. *Hand Clin* 2012; 28(2): 207-16
- 11 Lutz M et al.: The metaphyseal bone defect in distal radius fractures and its implication on trabecular remodeling—a histomorphometric study (case series). *J Orthop Surg Res* 2015; 10(1): 61
- 12 Stockton DJ et al.: Operative treatment of ulnar impaction syndrome: A systematic review. *J Hand Surg Eur Vol* 2015; 40(5): 470-6
- 13 Möldner M et al.: Functionality after arthroscopic debridement of central triangular fibrocartilage tears with central perforations. *J Hand Surg Am* 2015; 40(2): 252-58.e2
- 14 Mehling IM et al.: Clinical outcome and survival rate of the Herbert ulnar head prosthesis for reconstruction of the distal radioulnar joint depending on co-morbidity and different indications. *Arch Orthop Trauma Surg* 2022; 143(5): 2789-95
- 15 Holzbauer M et al.: Total wrist arthroplasty for posttraumatic wrist osteoarthritis: a cohort study comparing three indications. *Life* 2022; 12(5): 617
- 16 Wilhelm A: Denervation of the wrist. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2001; 5(1): 14-30



Intramedulläre Marknagelung

Rotationsfehler nach Marknagelung der unteren Extremität

Bei der Stabilisation von Frakturen langer Röhrenknochen hat sich die intramedulläre Marknagelung weitestgehend als Goldstandard etabliert. Die postoperative Rotationsabweichung stellt eine der häufigsten Komplikationen dieser Behandlung dar. Der vorliegende Beitrag fasst den aktuellen Wissensstand zur Prävalenz, biomechanischen Relevanz, intraoperativen Diagnostik und Therapie von Rotationsfehlern nach Marknagelung an der unteren Extremität zusammen und gibt praktische Tipps, um diese Komplikationen im klinischen Alltag möglichst zu vermeiden.

Postoperative Rotationsabweichungen nach Marknagelosteosynthesen an der unteren Extremität bleiben initial häufig unbemerkt und zeigen erst nach geheilter Fraktur und dem Wiedererreichen der Vollbelastung klinische Symptome. Diese sind oft unspezifisch und führen durch verschiedene Kompensationsmechanismen meist zu einem Mischbild von Beschwerden, wodurch sich die definitive Diagnosestellung weiter verzögern kann. Daher sollte bei klinischem Verdacht auf eine relevante Malrotation umgehend eine bildgebende Diagnostik und, falls erforderlich, eine operative Revision durchgeführt werden.

Rotationsabweichungen am Oberschenkel

Frakturen des Femurschaftes sind aufgrund der Anatomie des Oberschenkels vergleichsweise anfällig für postoperative Rotationsabweichungen. Durch die Ansätze von Glutealmuskulatur und Außenrotatoren am Trochanter major und den Ansatz des Iliopsoas am Trochanter minor disloziert das proximale Hauptfragment üblicherweise in Außenrotation, Abduktion und Flexion. Im Gegensatz dazu zieht die Adduktorenmuskulatur das distale Fragment tendenziell in Adduktion und Innenrotation, wodurch eine geschlossene anatomische Reposition

erschwert werden kann. Je proximaler die Fraktur, umso ausgeprägter ist dieser Effekt.

Im deutschsprachigen Raum liegt die jährliche Inzidenz von Femurfrakturen bei ca. 20/100 000 Einwohnern, wovon knapp ein Viertel postoperativ eine klinisch relevante Malrotation von >15° aufweisen.¹ Bei subtrochantären Frakturen liegt diese Rate mit bis zu 40% noch deutlich höher (Abb. 1).² Ebenso ist bei Patienten mit komplexen Trümmerverletzungen, Frakturen mit Substanzdefekten, Mehrtagenbrüchen und bilateralen Frakturen das Risiko für eine postoperative Malrotation signifikant erhöht.

Anatomie und Biomechanik

Bereits ab 10° Rotationsabweichung des Femurs kommt es zu einer klinisch messbaren Beeinflussung des patellofemoralen Trackings und einer Schwächung der Quadrizepmuskulatur. Distale Außenrotationsfehler führen häufig zu einer kompensatorischen Innenrotation der Hüfte, wodurch sich die Belastungsachse des Femurs nach posterior verlagert und die relative Belastung des Oberschenkels zunimmt. Bei ausgeprägterer Malrotation kann es kompensatorisch sogar zu einer funktionellen anterioren oder posterioren femoroacetabulären Impingement-Symptomatik kommen.

KEYPOINTS

- Die klinische Symptomatik ist bei der Beurteilung von Rotationsfehlern wichtiger als ein fixer Messwert.
- Die femorale Torsion lässt sich intraoperativ mit dem Bildverstärker bestimmen.
- Die Rotation des Unterschenkels kann zuverlässig klinisch gemessen werden.
- Kinder haben eine höhere femorale Antetorsion und weniger tibiale Außenrotation als Erwachsene.

Einige Studien kommen zu dem Konsens, dass bereits ab 15° eine klinisch relevante postoperative Malrotation des Femurs vorliegt, wobei distale Innenrotationsabweichungen tendenziell besser kompensiert werden können als Außenrotationsfehler.³ Ab einer Abweichung von 30° besteht in der Regel eine absolute Indikation zur operativen Revision. Die Definition eines genauen Grenzwertes für eine klinisch relevante Malrotation wird dadurch erschwert, dass die physiologische Torsion des Femurs einer hohen Variabilität unterliegt. In epidemiologischen Studien werden Werte zwischen 0° und 40° beschrieben, wobei die physiologische Antetorsion bei den meisten Menschen zwischen 15° und 20° beträgt.⁴ Seitendifferenzen von durchschnittlich 1,5–2° sind ebenfalls häufig. Kinder können wesentlich höhere Werte aufweisen. Mit 2 Jahren beträgt die femorale Torsion um die 30° und reduziert sich im Laufe des Wachstums um ca. 1° pro Jahr.

Bestimmung der femoralen Torsion

Die klinische Beurteilung der femoralen Torsion erfolgt üblicherweise in Bauchlage, mit gestrecktem Hüftgelenk

und 90° flektiertem Knie. Das Femur wird rotiert, bis der T. major lateral am prominentesten palpabel ist. Der Winkel zwischen Unterschenkel und Vertikalebene repräsentiert die femorale Antetorsion (Craig-Test). Die klinische Messung dient der groben Abschätzung der femoralen Torsion und korreliert in Vergleichsstudien nur schwach mit dem tatsächlichen Wert. Daher ist sowohl intra- als auch postoperativ die klinische Beurteilung nur eingeschränkt aussagekräftig.⁵ Dies wird dadurch verdeutlicht, dass Patienten mit niedrigem BMI statistisch gleich hohe Raten an Rotationsabweichungen aufweisen wie Patienten mit Adipositas per magna.⁶ Intraoperativ lässt sich die femorale Antetorsion mit dem Bildverstärker (BV)

zuverlässig beurteilen. Hierzu zentriert man den Strahlengang des BV senkrecht auf das Knie und richtet diesen parallel zum Boden aus. Nun wird das distale Femur so rotiert, bis ein streng seitliches Bild des Knies zu sehen ist, bei dem sich die posterioren Kondylen übereinander projizieren (Abb. 2). Dann fährt man mit dem BV zur Hüfte und inkliniert den C-Bogen so weit, bis ein streng seitliches Bild des proximalen Femurs zu sehen ist. Die Differenz der Inklinierung des C-Bogens zur Horizontalebene entspricht der Antetorsion des Femurs (Abb. 2).⁷

Des Weiteren weist das Femur entlang seines Verlaufs und über die Zirkumferenz hinweg eine variable Kortikalisdicke sowie unterschiedliche Durchmesser auf.

Liegt eine Torsionsabweichung vor, so zeigt sich intraoperativ zwischen dem proximalen und distalen Fragment häufig ein radiologischer Versatz der Kortikalis, das sogenannte „cortical step sign“. Darüber hinaus lassen sich bei Fehlrotationen Veränderungen der Breite des Femurs und der Weite des Markraums beobachten, was als „diameter difference sign“ bezeichnet wird.⁸ Die präziseste intraoperative Bestimmung der Femurtorsion ist durch Verwendung eines 3D-Bildverstärkers möglich. Dies erfordert geschultes Personal und ist in der Praxis mit einer relevanten Verlängerung der OP-Dauer vergesellschaftet, sodass diese Technik noch immer nicht flächendeckend und routinemäßig zum Einsatz kommt.⁹

Tipps für die Praxis

Nach intraoperativ korrekter Einstellung der femoralen Torsion sollte darauf geachtet werden, dass diese im weiteren Verlauf der Operation nicht mehr iatrogen verändert wird. Erfordert die Fraktur ein primär proximales Verriegeln/Fixieren des Implantates, so kann die nachfolgende Manipulation am proximalen Zielbügel leicht zu einer Rotationsveränderung gegenüber dem distalen Fragment führen. Des Weiteren kann auch durch freihändiges distales Verriegeln die Rotation ungewollt verändert werden. Wird das Verriegelungsloch nicht streng orthograd getroffen, so führt dies im Durchschnitt zu einer Drehung des Implantats von $5,8^\circ$.¹⁰ Daher sollte die Rotation des Femurs nach jeder intraoperativen Manipulation nochmals überprüft werden.

Postoperatives Prozedere

Besteht postoperativ der Verdacht auf eine Malrotation, lässt sich dies in der Computertomografie und im MRT präzise und zuverlässig evaluieren.^{11,12} Hierzu wird üblicherweise der Winkel zwischen der Verbindungsline der posterioren Femurkondylen und der Linie vom Mittelpunkt des Trochanter majors zum Drehzentrum des Hüftkopfes gemessen. Alternativ gibt es zahlreiche Varianten dieser Messtechnik, die ebenfalls eine hohe Reproduzierbarkeit aufweisen.¹² Aufgrund der hohen physiologischen Variabilität der femoralen Torsion sollte die Messung immer an beiden Oberschenkeln erfolgen und anhand der Gegenseite referenziert werden. Besteht eine revisionsbedürftige

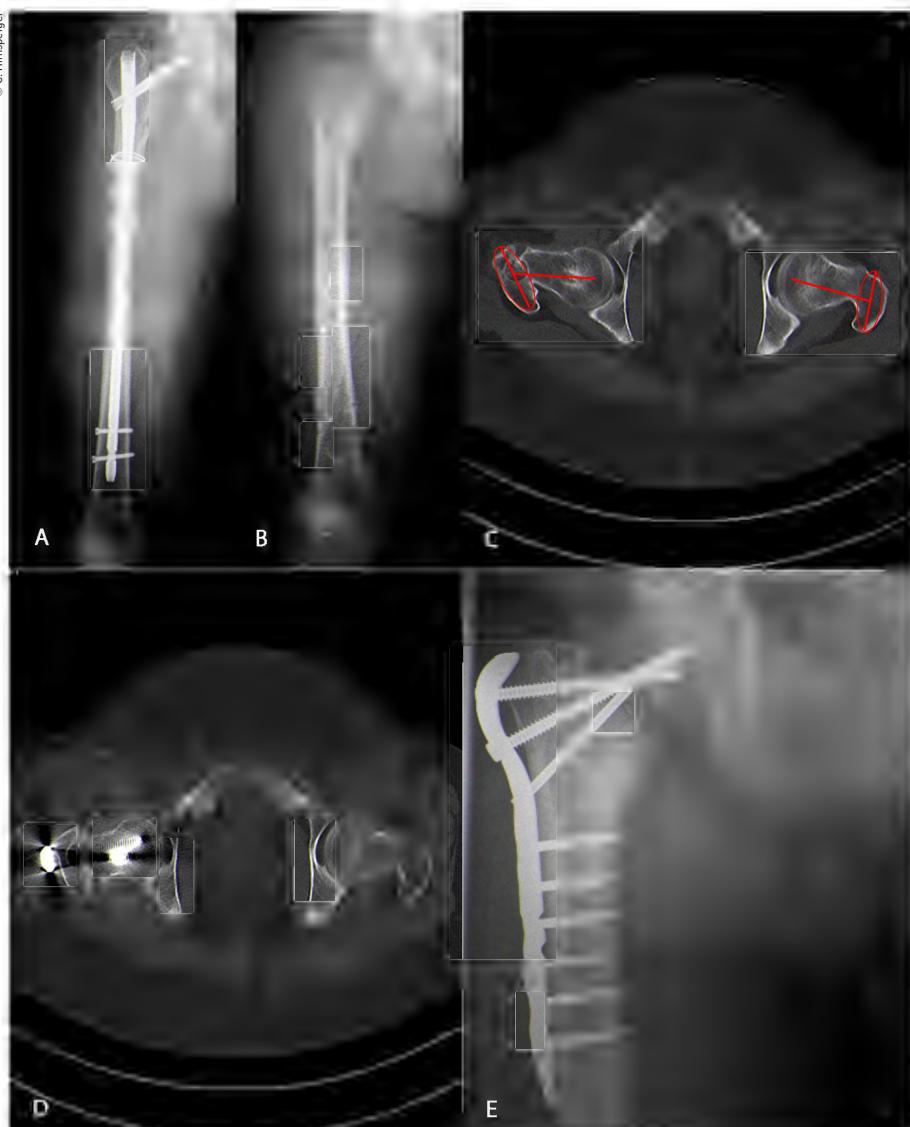


Abb. 1: 30-jähriger Patient mit Marknagelosteosynthese einer multifragmentären proximalen Femurfraktur (A). Das Osteosynthesematerial wurde nach 18 Monaten wegen Hüftbeschwerden entfernt (B). Bei ausbleibender Beschwerdebesserung zeigte sich im CT ein in Retrotorsionsstellung verheilter Schenkelhals (C). Die Deformität wurde durch eine Umstellungsosteotomie korrigiert (D, E)

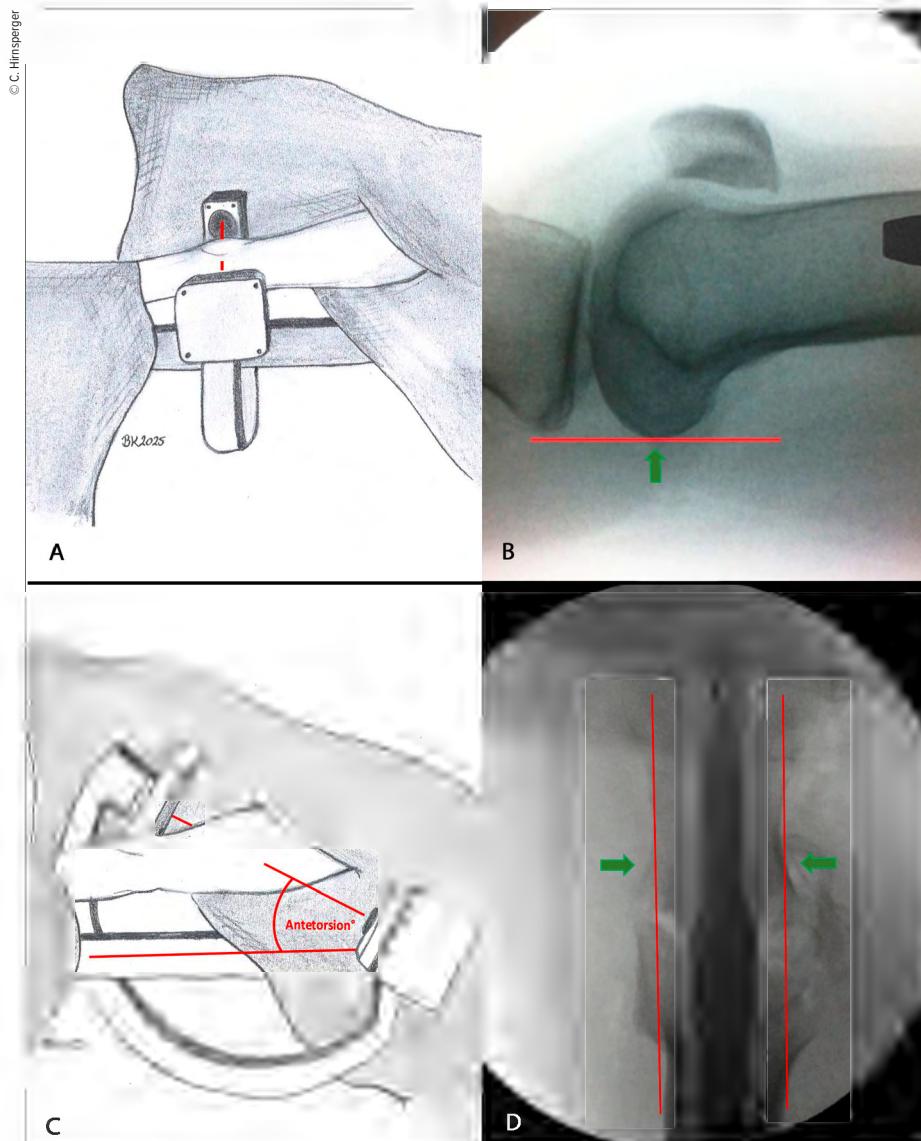


Abb. 2: Der BV wird horizontal zum Boden und senkrecht auf das distale Femur zentriert (A), sodass ein streng seitliches Bild des Kniegelenkes zu sehen ist (B). Danach zentriert man den BV in 45° schräg auf das Hüftgelenk und inkliniert den C-Bogen (C), bis ein streng axiales Bild des proximalen Femurs zu sehen ist (D). Die Inklinierung des C-Bogens entspricht der femoralen Antetorsion

Malrotation, so erfolgt die Korrektur üblicherweise im Bereich der Deformität bzw. auf Höhe der Fraktur. Ist die Fraktur bereits konsolidiert, ist eine erneute Osteotomie erforderlich. Kann das distale Fragment um den zu korrigierenden Winkel gedreht werden, ohne dass der Marknagel entfernt werden muss, so ist darauf zu achten, dass die neuen Verriegelungslöcher nicht mit den vorherigen in Konflikt geraten. Gegebenenfalls kann hier die Verwendung spezieller winkelstabilisierter Verriegelungsschrauben hilfreich sein. Ist ein ungehindertes Verriegeln nicht möglich, empfiehlt es sich, den Nagel zu entfernen und auf ein Implantat mit anderer Länge zu wechseln.

Rotationsabweichungen am Unterschenkel

Frakturen des Tibiaschaftes sind in Mitteleuropa mit ca. 26/100 000 Einwohnern pro Jahr die häufigste Verletzung langer Röhrenknochen.¹ Im Gegensatz zum Schienbeinkopf oder dem proximalen Femur sind geriatrische Frakturen des Tibiaschaftes eher selten. Die meisten Frakturen treten zwischen 10 und 40 Jahren im Rahmen von Freizeit- oder Verkehrsunfällen auf, wobei Männer circa doppelt so häufig betroffen sind wie Frauen. In 30% der Fälle ist die Fibula mitbetroffen, wodurch die Rate an Rotationsfehlern zusätzlich erhöht wird. In der Literatur werden Rotationsabweichungen

von > 10° in 30% der Fälle nach Marknagelosteosynthesen beschrieben, wobei distale Außenrotationsabweichungen tendenziell häufiger vorzukommen scheinen als Innenrotationsabweichungen.

Anatomie und Biomechanik

Die klinischen Auswirkungen postoperativer Malrotation am Unterschenkel sind bis heute nicht vollständig erforscht. Bei Patienten mit vermehrter Außenrotation des Unterschenkels konnte gezeigt werden, dass es beim Gehen zu einem verminderten Hebelarm des Vorfußes kommt, wodurch die Muskelkraft der Flexoren am Unterschenkel funktionell geschwächt wird. Dies führt nach der Abrollphase zu einer Kraftminderung beim Abstoßen bzw. beim Absprung. Kompensiert der Patient dies durch eine vermehrte Innenrotation im Hüftgelenk, so führt dies durch die Rotation des Kniegelenks zu einer funktionellen Valgusstellung des Knies. Durch eine operative Korrektur dieser Deformität lässt sich ein biomechanisch nahezu normales Gangbild wiederherstellen.¹³ Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die tibiale Rotation eine physiologische Seitendifferenz von bis zu 12° aufweisen kann und bei Kindern während des Wachstums um ca. 1° Außenrotation pro Lebensjahr zunimmt. Wann und ob die operative Korrektur eines postoperativen Rotationsfehlers am Unterschenkel indiziert ist, lässt sich somit schwer anhand eines fixen Referenzwertes entscheiden und ist ähnlich wie beim Femur von der Symptomatik des Patienten und der Erfahrung des behandelnden Arztes abhängig.

Bestimmung der tibialen Rotation

Im Gegensatz zum Oberschenkel lässt sich die Rotation des Unterschenkels klinisch sehr gut beurteilen. Flektiert man das Knie um 90°, so lässt sich der Winkel zwischen der Achse des Metatarsale II und der Femurachse mit einem Goniometer abschätzen. Diese Methode zeigt eine signifikante gute Korrelation mit bildgebenden Verfahren.¹⁴ Dabei ist zu beachten, dass Deformitäten des Fußes die klinische Beurteilung beeinflussen können. So kann zum Beispiel ein ausgeprägter Pes planovalgus eine höhere Außenrotation vortäuschen, als dies tatsächlich der Fall ist. Zur genaueren Evaluation bzw. bei klinischer Unsicherheit sind die Computertomografie bzw. die MRT die Metho-

de der Wahl. Hierbei haben sich die Messungen nach Goutallier (CT) und Rosskopf (MRT) als valide und reliable Methoden etabliert.¹⁵ Beide bestimmen den Winkel zwischen der proximalsten Hinterkante des Tibiaplateaus und der transmalleolären Achse des Sprunggelenkes. Hierbei zeigt sich ein weites Spektrum an physiologischen Normalwerten zwischen 25 und 45° Außenrotation, wobei Angehörige asiatischer ethnischer Gruppen tendenziell weniger und Afrikaner eher mehr Außenrotation aufweisen als Kaukasier. Demnach ist die Beurteilung der tibialen Torsion anhand eines fixen Normalwertes schwierig und sollte eher anhand der gesunden Gegenseite und unter

Berücksichtigung des klinischen Gesamteindrucks erfolgen.

Tipps für die Praxis

Vor der Durchführung einer Marknagelosteosynthese empfiehlt es sich, die Rotation der Gegenseite klinisch zu überprüfen und diese als Referenz zu verwenden. Bei komplexeren Verletzungen, z. B. bei Mehr-Etagen-Brüchen oder multifragmentären Frakturen mit Beteiligung der Fibula kann es sogar hilfreich sein, die Gegenseite steril mit abzudecken und in den OP-Bereich zu integrieren, um einen intraoperativen Vergleich zu ermöglichen. Neben der klinischen Messung lässt sich die Rotation des Unterschen-

kels ebenfalls mit dem Bildwandler überprüfen. Ähnlich zur Vorgehensweise beim Femur stellt man hierzu ein streng seitliches Bild des Kniegelenkes ein, danach fährt man dem C-Bogen parallel zur Achse der Tibia bis zum Sprunggelenk und schwenkt diesen, bis ein streng seitliches Bild des Sprunggelenkes zu sehen ist, bei welchem sich Malleolus medialis und lateralis überlappen. Die Gradzahl, um die der C-Bogen geschwenkt wird, entspricht der tibialen Torsion im Verhältnis zum distalen Femur. Bei Spiralbrüchen sollte auf eine möglichst anatomische Reposition der Fraktur und die Reposition der Fibula (wenn verletzt) geachtet werden, um Rotationsfehler zu vermeiden. Bedarfsweise können spitze Repositionszangen verwendet werden, um die Fraktur über Stichinzisionen zu reponieren.

Bei Querfrakturen sollte, ähnlich wie beim Femur, die Differenz der kortikalen Dicke zwischen dem proximalen und distalen Fragment im BV-Bild möglichst gering sein („cortical step sign“) (Abb. 3). Liegen komplexe anatomische Verhältnisse vor, ist die zusätzliche Verwendung eines 3D-Bildwandlers ebenfalls sinnvoll. Auch hier sollte darauf geachtet werden, dass die Rotation nach Reposition nicht nachträglich verändert wird. In der Literatur zeigt sich, dass bei Verwendung von aufgebohrten Marknägeln linke Unterschenkel tendenziell mehr Innenrotationsabweichungen und rechte mehr Außenrotationsabweichungen aufweisen.¹⁶ Dies spricht dafür, dass die Rotation durch das Aufbohren mit dem rechtsdrehenden Bohrer nachträglich manipuliert werden kann. Des Weiteren birgt auch beim Unterschenkel das freihändige distale Verriegeln potenzielle Gefahr für unbemerkt Rotationsveränderungen.

Postoperatives Prozedere

Liegt trotz dieser Maßnahmen ein relevanter und klinisch symptomatischer postoperativer Rotationsfehler vor, so erfolgt die operative Korrektur auch hier üblicherweise im Bereich der Fraktur. Die präoperative Planung beinhaltet ein Rotations-CT oder MRT beider Unterschenkel. Diese lässt sich intraoperativ mit frakturnahen K-Drähten referenzieren. Ist die Rotation des distalen Fragmentes bei liegendem Nagel nicht möglich oder das

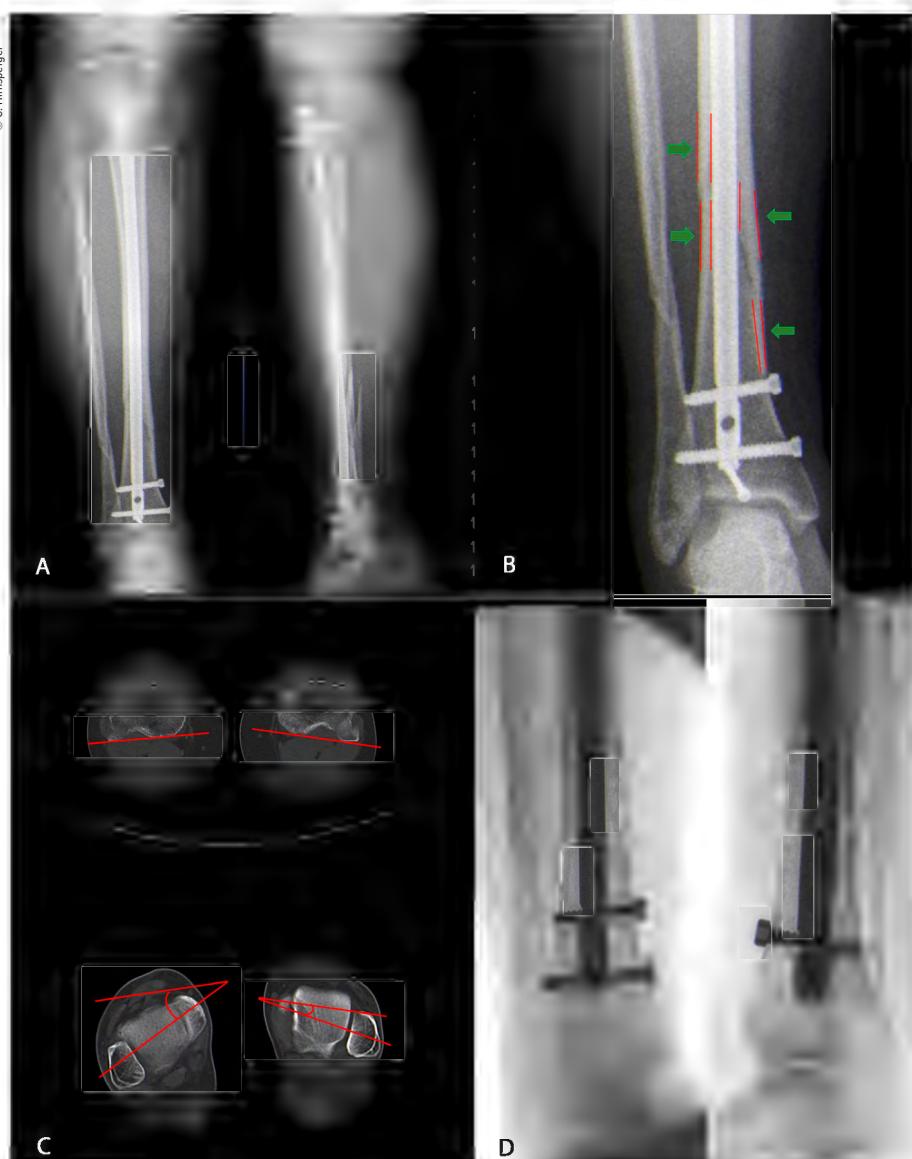


Abb. 3: 45-jährige Patientin nach Marknagelosteosynthese einer Unterschenkelfraktur (A). Es zeigt sich ein positives Cortical-Step-Sign im Bereich der Tibia (B). Die Rotationsmessung ergibt eine Torsionsdifferenz von 22° (C). Die Deformität wurde durch Osteotomie im ehemaligen Frakturbereich korrigiert (D)

KONGENITALE UND POSTTRAUMATISCHE DEFORMITÄTEN

Bohren eines neuen Verriegelungslöches durch die Position des alten Loches eingeschränkt, so kann analog zum Femur auch hier ein Wechsel des Nagels, ggf. auf ein kürzeres oder längeres Implantat, notwendig werden.

■21

Autoren:
Dr. Christoph Hirnsperger

Priv.-Doz. Dr. Alexander Brunner, MBA
Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie
LKH Feldkirch

Korrespondierender Autor:
Dr. Christoph Hirnsperger

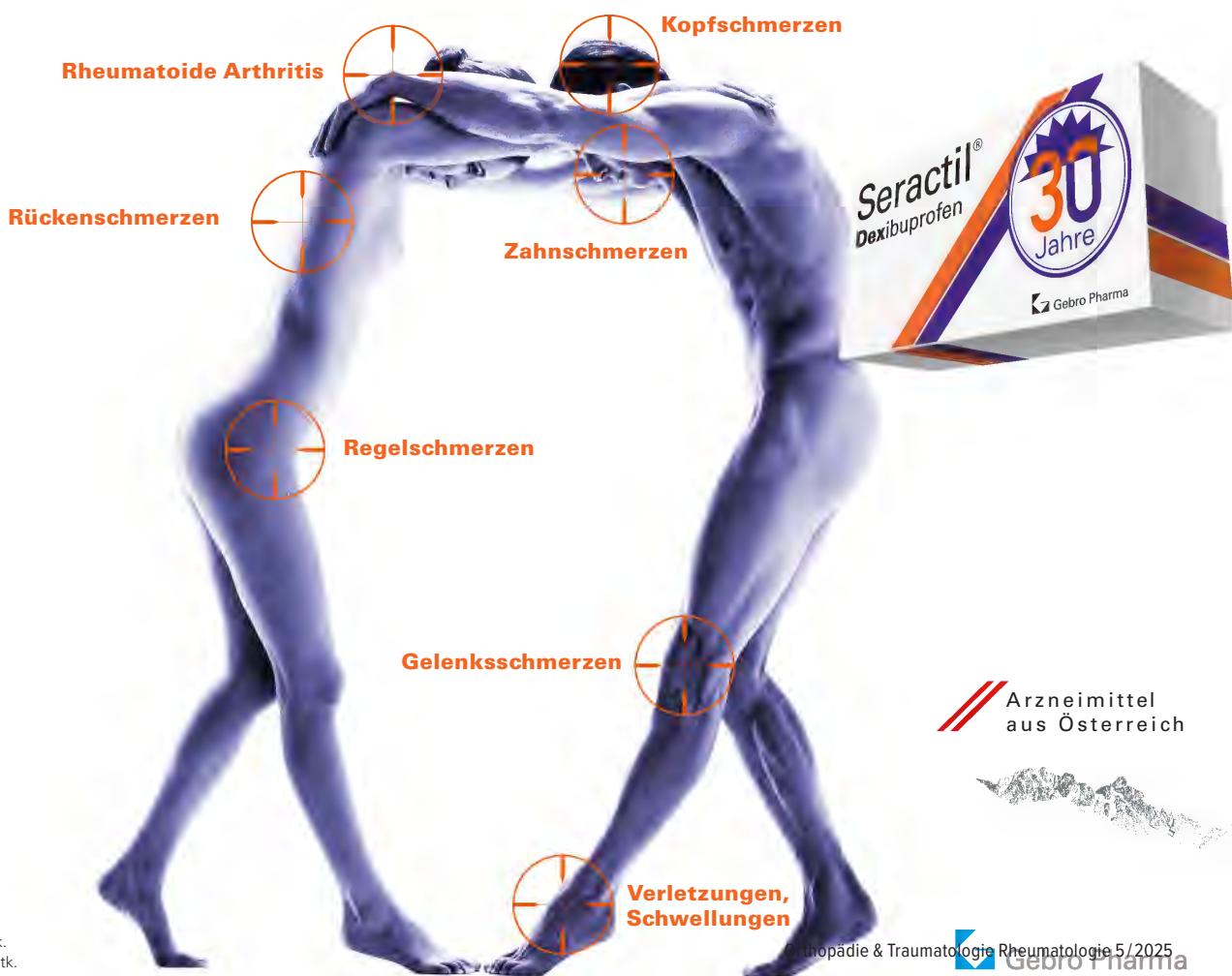
E-Mail: christoph.hirnsperger@AUVA.at

Literatur:

1 Rupp M et al.: The incidence of fractures among the adult population of Germany - an analysis from 2009 through 2019. Dtsch Arztbl Int 2021; 118(40): 665-9
2 Citak M et al.: Femoral malrotation following intramedullary nailing in bilateral femoral shaft fractures. Arch

Orthop Trauma Surg 2011; 131(6): 823-7 **3** Branca Vergano L et al.: Rotational malalignment in femoral nailing: prevention, diagnosis and surgical correction. Acta Biomed 2020; 91(14-S): e2020003 **4** Decker S et al.: The physiological range of femoral antetorsion. Skeletal Radiol 2013; 42(11): 1501-5 **5** Ito I et al.: Differences between the Craig's test and computed tomography in measuring femoral anteversion in patients with anterior cruciate ligament injuries. J Phys Ther Sci 2020; 32(6): 365-9 **6** Koerner JD et al.: Femoral malrotation after intramedullary nailing in obese versus non-obese patients. Injury 2014; 45(7): 1095-8 **7** Brunner A et al.: A simple method for measurement of femoral anteversion - validation and assessment of reproducibility. J Orthop Trauma 2016; 30(8): e273-8 **8** Degen N et al.: Intraoperative use of cortical step sign and diameter difference sign: Accuracy, inter-rater agreement and influence of surgical experience in subtrochanteric transverse fractures. Orthop Traumatol Surg Res 2020; 106(4): 639-44 **9** Hawi N et al.: Intra-operative assessment of femoral antetorsion using ISO-C 3D: a cadaver study. Injury 2014; 45(3): 506-9 **10** Gardner MJ et al.: Femoral fracture malrotation caused by freehand versus navigated distal interlocking. Injury 2008; 39(2): 176-80 **11** Grünwald L et al.: MRI-based torsion measurement of the lower limb is a reliable and valid alternative for CT measurement: a prospective study. Knee Surg Sports Trauma

tol Arthrosc 2023; 31(11): 4903-9 **12** Kaiser P et al.: Significant differences in femoral torsion values depending on the CT measurement technique. Arch Orthop Trauma Surg 2016; 136(9): 1259-64 **13** MacWilliams BA et al.: Distal tibial rotation osteotomies normalize frontal plane knee moments. J Bone Joint Surg Am 2010; 92(17): 2835-42 **14** Hawi H et al.: Clinical assessment of tibial torsion differences. Do we always need a computed tomography? Eur J Trauma Emerg Surg 2022; 48(4): 3229-35 **15** Edmonds EW et al.: The reliability of measurements for tibial torsion: a comparison of CT, MRI, biplanar radiography, and 3D reconstructions with and without standardized measurement training. J Pediatr Soc North Am 2023; 5(3): 661 **16** Alderlieste DS et al.: Prevalence of rotational malalignment after infrapatellar versus suprapatellar intramedullary nailing of tibial shaft fractures. JB JS Open Access 2024; 9(2)



Operatives Management

Korrektur assoziierter Gelenkpathologien beim kongenitalen Femurdefekt

Der kongenitale Femurdefekt ist eine der spannendsten und komplexesten angeborenen Fehlbildungen in der Kinderorthopädie und in der klinischen Präsentation sehr vielgestaltig. Während auf den ersten Blick die Verkürzung des Beins/des Femurs augenscheinlich ist, sind es die assoziierten Veränderungen an Hüfte und Kniegelenk, welche die Therapie herausfordernd machen und vor einer Verlängerung adressiert werden müssen.

Klassifikation

Zu den angeborenen Längsdefekten der unteren Extremität zählen neben dem kongenitalen Femurdefekt (CFD) die Fibulahemimelie (FH) und die Tibiaaplasie/-hemimelie. Der Femurdefekt reicht von einer

milden Verkürzung des Femurs bis zu seinem fast vollständigen Fehlen, und auch die Fibulahemimelie kann sich von einer milden Verkürzung des Unterschenkels bis zu einer massiven Verkürzung mit schweren Veränderungen am Sprunggelenk präsentieren. Der CFD und die FH kommen fast immer

gemeinsam vor, wobei die meisten Fälle eine klare Dominanz der einen oder anderen Pathologie zeigen und die sekundäre Deformität sich oft nur durch minimale Veränderungen an Knochen oder Gelenk präsentiert. Die Tibiaaplasie/-hemimelie ist oft mit Syndromen mit zusätzlichen Fehlbildungen

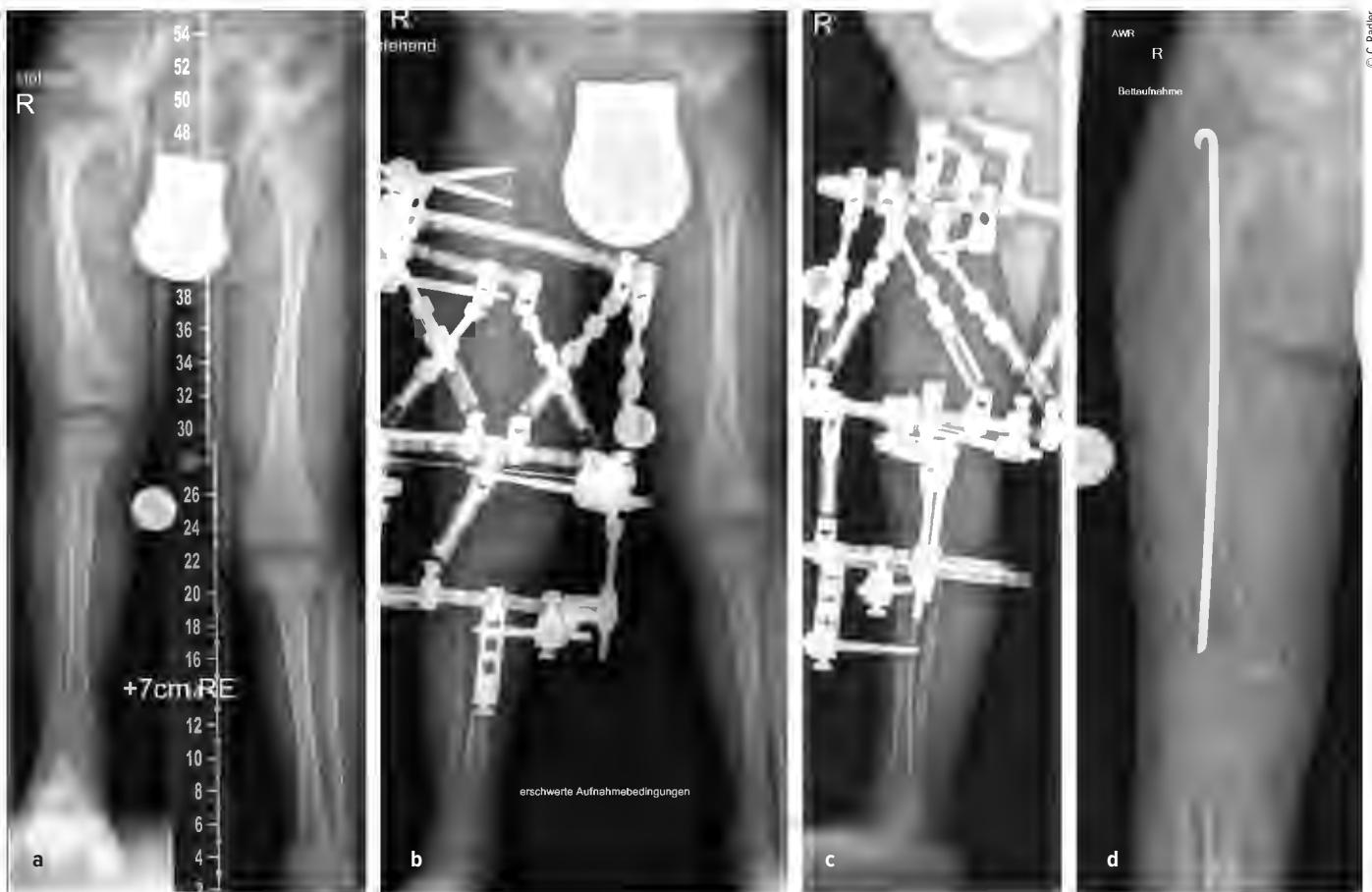


Abb. 1: Operative Versorgung eines CFD rechts mit Varusstellung an der Hüfte und subtrochantärer Sklerosierung

KONGENITALE UND POSTTRAUMATISCHE DEFORMITÄTEN

oder Duplikaturen an Hand und Fuß verbunden. Diese Form ist mit einer Inzidenz von 1:1000000 sehr selten.

Hüftpathologie

Beim CFD zeigt die Hüfte spezifische Veränderungen, die von sehr mild bis extrem ausgeprägt reichen können.

Typ 1 nach Paley

Der Typ 1 nach Paley ist charakterisiert durch ein intaktes Femur mit mobilem Hüft- und Kniegelenk und deren vollständiger Verbindung durch Knochen oder Knorpel.¹

Typ 1A

Milde Formen – Typ 1A – zeigen oft nur einen leichten Schenkelhalsvarus und eine verminderte femorale Antetorsion beziehungsweise Retroversion zusätzlich zur Verkürzung. Oft zeigt sich bei diesem Typ auch eine milde subtrochantäre Varusstellung und Sklerose. Mit zunehmendem Schweregrad addiert sich eine azetabuläre Dysplasie, wobei besonders die obere und hintere Überdachung der Hüfte vermindert ist. Beim Typ 1A ist in seltenen Fällen keine vorbereitende Operation erforderlich, insbesondere wenn die Überdachung der Hüfte sehr gut ist und ein CE-Winkel von über 20 Grad vorliegt. Es kann dann direkt mit einer Verlängerung des Femurs begonnen werden. Je nach verwandelter OP-Technik können eine eventuell vorhandene Retroversion und Varusstellung im Rahmen der Verlängerungsoperation akut über eine zusätzliche proximale Osteotomie und Montage an den oberen Teil des Fixateurs adressiert werden. (Abb. 1).

In allen Fällen, in denen eine – wenn

auch nur grenzwertige – Dysplasie des Acetabulums vorliegt, ist vor einer Verlängerung eine Beckenosteotomie (Acetabuloplastik) erforderlich.

Im Rahmen dieser Operation können auch die Retrotorsion und der Schenkelhalsvarus korrigiert werden. Eine Verlängerung bei nicht optimal überdachter Hüfte führt meist zu einer Subluxation oder Luxation, was eine schwerwiegende Komplikation darstellt, die nur schwer und meist nicht folgenlos zu beheben ist. Auch bei älteren Patienten ist die Überdachung vor einer eventuellen Verlängerung zu überprüfen, wobei besonders ab dem 4. Lebensjahr eine Tripelosteotomie eine bessere Überdachung und Einstellung der Pfanne gegenüber einer Acetabuloplastik erlaubt (Abb. 2).

Typ 1B

Der Typ 1B ist durch eine verzögerte Ossifikation/Pseudoarthrose subtrochanter oder im Schenkelhalsbereich charakterisiert, wobei auch ein kombinierter Typ mit Schenkelhals und subtrochantär verzögerte Ossifikation vorliegen kann. Klinisch imponiert neben der massiven Verkürzung die Außenrotations- und Beugekontraktur. In diesen Fällen ist eine komplexe Rekonstruktion, bestehend aus mehreren Schritten, erforderlich, die als Super-Hip-Operation subsumiert wird (Abb. 3).

Hierbei erfolgt der Zugang über einen breiten, lateralen Schnitt von der Mitte der Beckenschaufel über den Trochanterbereich oder auch den fallweise sichtbaren Haut-Dimple über die Mitte des Oberschenkels bis zum Knie bzw. bis zur Tuber ositas tibiae, wenn eine gleichzeitige Stabilisierung des Kniegelenks erforderlich ist. Es wird die Faszie im Bereich des Intervalls zwischen Tensor fascia lata und Sartorius

inzidiert und hier schließlich die proximale ventrale Grenze zum Absetzen der Faszien definiert. Distal erfolgt die Inzision etwas lateral der Patella. Diese beiden Inzisionen werden nun verbunden, dorsal wird die Faszie distal etwas posterior des intermuskulären Septums gespalten. Die Fascia lata kann entweder zur Stabilisierung des Kniegelenkes verwendet werden oder wird am Ende der Operation reseziert, um bei späteren Verlängerungen diese nicht zu behindern. Im nächsten Schritt erfolgt der Zugang über die Tensor-Lücke, wobei hier die Rectus-Sehne durchtrennt wird, was bereits einen Teil der Beugekontraktur korrigiert. Dies muss mit großer Vorsicht geschehen, da hier besonders bei schweren Formen des CFD der Femoralis-Nerv lateraler als üblich und damit näher am Rectus liegt. Im nächsten Schritt wird die Psoas-Sehne auf der Unterseite des Iliopsoas mit einer Klemme herausluxiert und ebenfalls durchtrennt. Ein weiterer wichtiger Faktor, besonders in Bezug auf die Abduktion und Außenrotation, ist der Piriformis, auch diese Sehne muss durchtrennt werden. Der Ischiadicus-Nerv ist hier sehr nahe und kann dabei oft gut identifiziert beziehungsweise in schweren Fällen auch neurolysiert werden.

Es wird dann auf die Beckenschaufel zugegangen und hier die Apophyse gesplittet und abgelöst. Dieser sogenannte Abductor-Slide entspannt weiter die kontrakte Muskulatur, da vor der Rückvernähnung der Apophyse ein Teil des Beckenkamms abgetragen wird. Erst jetzt wird an das Femur herangegangen. Da besonders bei schweren Fällen an der Hüfte nur der Hüftkopfkern sichtbar ist, muss eine Arthrografie durchgeführt werden, um ein Setzen der Bohrdrähte für die Platte zu ermöglichen. Ein erster Bohrdraht wird vom palpierten

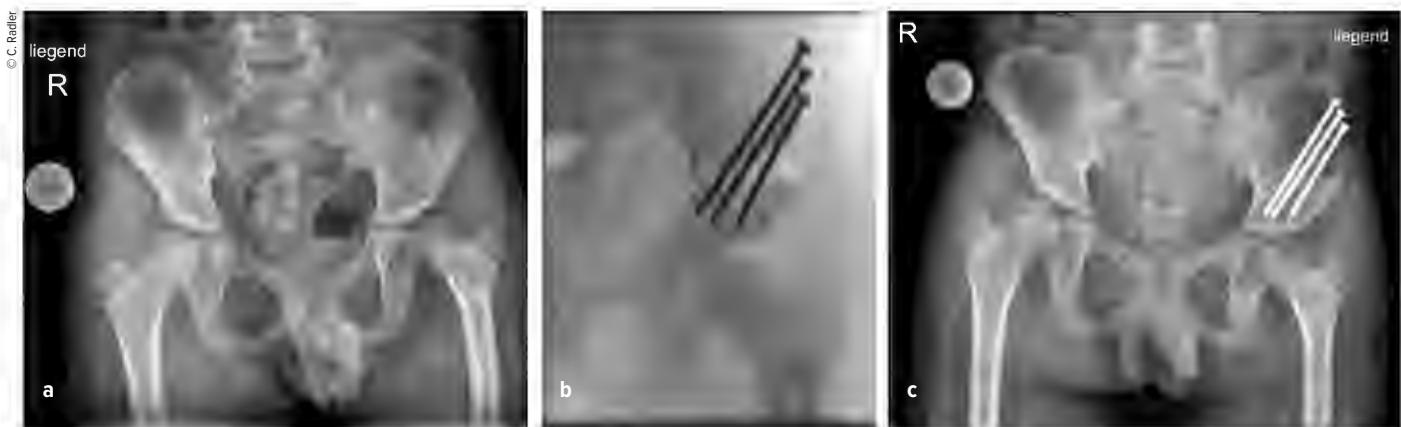


Abb. 2: Versorgung eines kurzen Pfannendachs mittels Tripelosteotomie, um die Hüfte während der Verlängerung vor (Sub-)Luxation zu schützen

Trochanter major in das Zentrum des Hüftkopfkernes gesetzt. Ein zweiter Bohrdraht wird etwa in 45° zu diesem wiederum in das Zentrum des Hüftkopfkerns gesetzt. Die Lage des Bohrdrähtes wird im Bildwandler überprüft und kann im seitlichen

Strahlengang durch die Überlappung von Hüftkopfkern, Schenkelhals und Kapsel bestätigt werden. Dann kann die Platte schließlich über diesen eingebracht werden. Die Osteotomie des Femurs erfolgt dann in 90° zur liegenden Platte und wie-

derum in 90° zu diesem Schnitt. Medial muss auch das Periost durchtrennt und releast werden. Nun zeigt sich bereits, wie sehr das Femur verkürzt werden muss, um spannungsfreie Korrekturen zu ermöglichen. Die Platte wird jedoch erst nach der Acetabuloplastik fixiert, um Länge und Rotation korrekt einzustellen zu können. Die Acetabuloplastik wurde klassisch als modifizierte Dega-Osteotomie durchgeführt, wobei sich über eine unikortikale Iliumosteotomie („Paley unicortical ilium osteotomy“) eine bessere Überdachung erreichen lässt.

Hierzu wird das Periost des Iliums bis zur Incisura ischiadica und bis knapp oberhalb des Acetabulums abgelöst. Medial wird das Periost im Bereich des Os pubis eingeschnitten, um eine bessere Mobilität des Fragmentes zu erzielen. Es wird dann von knapp oberhalb der Kapsel entlang der Incisura etwa 2–3 cm nach proximal gemeißelt. Dann wird ein Bohrdraht gesetzt, der medial auf die Y-Fuge zielt. Entlang des Bohrdrähts wird die Osteotomie schließlich durchgeführt, wobei nur ganz ventral das Ileum medial durchtrennt wird, und hier in Richtung Pubis, wodurch wiederum kaum die mediale Kortikalis überschritten wird. Es kann nun die Osteotomieöffnung entsprechend aufgespreizt und ein Knochenstück aus der Femurverkürzung eingebracht werden. Entsprechend der Überlappung des distalen Femursegmentes in korrigierter Position werden schließlich auch die Resektionshöhe und das Ausmaß der Resektion des Femurs definiert. Nach entsprechender Verkürzung wird über Fixation der Platte schließlich auch die Rotation mit etwa 10° Antetorsion festgesetzt.

Typ 1B2 und 1B3

Bei den Typen 1B2 und 1B3, also bei Vorliegen einer verzögerten Ossifikation des Schenkelhalses, wird am Ende noch proximal der Klingplatte BMP 2 über ein Bohrloch eingebracht. Nach Refixation der Rectussehne und Wundverschluss wird ein Becken-Bein-Gips für 4–6 Wochen angelegt. Während die Typen 1B mit entsprechender Erfahrung gut und reproduzierbar rekonstruiert werden können, ist dies beim Typ 2 deutlich schwieriger und mit deutlich mehr Risiko eines Versagens des Verfahrens und entsprechenden Komplikationen verbunden.

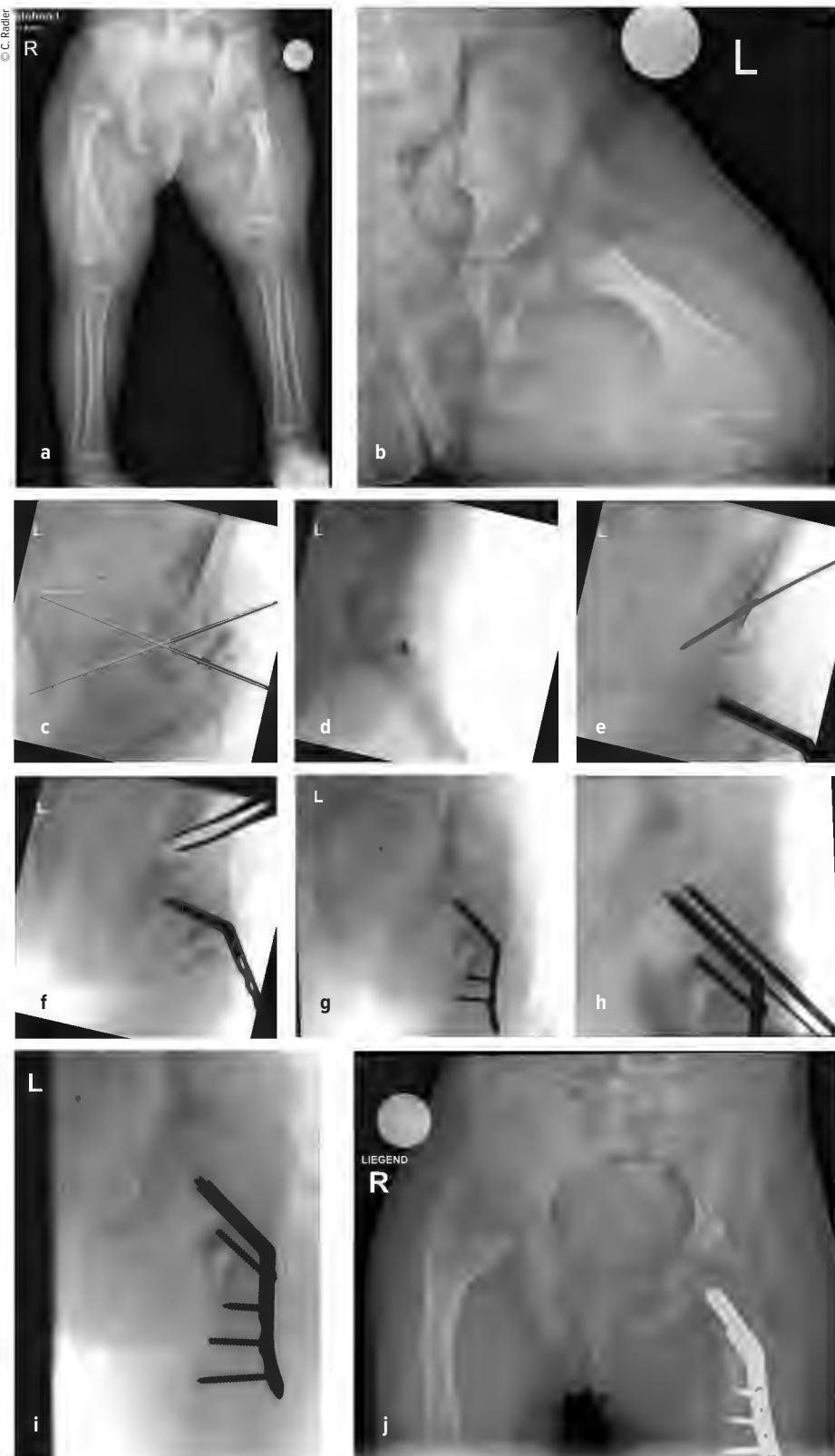


Abb. 3: Operative Versorgung eines schweren CFD links und eines milden CFD rechts

Typ 2A

Beim Typ 2A liegt zusätzlich eine fibröse Pseudarthrose zwischen Hüftkopf und Femurschaft vor, wobei die Apophyse des Femurs vorhanden ist. Für die Rekonstruktion muss die Hüftkapsel eröffnet werden und die Anlage des Schenkelhalses im Bereich der Pseudarthrose angefrischt und gegenübergestellt und schließlich mit Cerclagen unter Kompression gesetzt werden. Erst dann können die anderen Schritte der Super-Hip-Operation durchgeführt werden. Weiters ist zum Schutz der instabilen Hüfte ein temporärer Fixateur hüftübergreifend erforderlich.

Typ 2B

Der Typ 2B ist charakterisiert durch eine Fusion zwischen dem Hüftkopf und dem Acetabulum, wobei der Hüftkopf hier meist im kaudalen Anteil des Acetabulums zu finden ist. Die Rekonstruktion dieser spezifischen Form ist beschrieben, kann jedoch als experimentell bezeichnet werden. CFD Typ 2 ist glücklicherweise sehr selten.²

Pathologie am Kniegelenk

Sowohl beim CFD wie auch bei der FH zeigen sich deutliche Pathologien am Kniegelenk. Es besteht eine Hypoplasie der lateralen Epiphyse mit entsprechenden Wachstumsstörungen, was zu einem rezidivierenden Valgus am Kniegelenk führt.^{3,4} Zusätzlich besteht in vielen Fällen eine deutliche Instabilität des Kniegelenkes. Es findet sich eine Hypoplasie des ACL in etwa 15% und ein vollständiges Fehlen des ACL in etwa 85 % der Fälle.⁵ Das PCL ist in etwa 21% hypoplastisch und in etwa 24% ebenso fehlend. Diese Instabilität des Kniegelenkes ist bei milden Formen oft klinisch im Alltag nicht relevant, kann jedoch während einer Verlängerung zu massiven Problemen im Sinne von Luxation und Subluxation führen. Zusätzlich zeigt sich oft eine Lateralisation der Patella, wobei diese auch permanent luxiert lateral am Femurkondyl liegen kann.

Die Valgusstellung kann sehr einfach über eine Wachstumslenkung (Hemiepiphyse mit 2-Loch-Platte) korrigiert werden. Um eine Subluxation am Kniegelenk zu verhindern, muss bei allen diesen Fällen bei Verlängerung mit Fixateur dieser knieüberbrückend montiert werden (Abb. 4). Bei Verlängerung über einen Ver-

längerungsmarknagel wird in diesen Fällen eine Oberunterschenkelschiene (KAFO) verwendet und prophylaktisch, soweit noch vorhanden, die Fascia lata auf Höhe des oberen Patellapols durchtrennt. Bei deutlicher Instabilität oder auch Subluxation ist eine Stabilisierung über eine komplexe Operation, die als Super-Knee-Operation subsumiert wird, erforderlich.² Diese Operation kann auch an die Hüftrekonstruktion/Super-Hip-Operation angeschlossen werden, da hier die Faszie ohnehin präpariert wird. Je nach Alter des Patienten und dem Ausmaß der Instabilität wird hierbei die Fascia lata nach Präparation bis an das Tuberculum Gerdyi und Halbieren der Länge nach entweder extraartikulär oder intraartikulär geführt. Auch die Fixation wird abhängig vom Alter mit Biotenodeseschrauben oder Weichteilzügelung durchgeführt.

Bei Patienten zwischen dem zweiten bis vierten Lebensjahr, dann meist im Rahmen der Super-Hip-Operation, wird das dorsale Faszienbündel von anterior nach posterior unter dem lateralen Seitenband durchgeführt, unter dem Septum intermusculare durchgeschwungen, wieder nach distal geführt und mit sich selbst vernäht. Durch den

Verlauf vom Tuberculum Gerdyi nach posterior durch das Seitenband ergibt sich eine Stabilisierung in AP-Richtung. Die zweite Richtung der Instabilität, die besonders während der Verlängerung zutage tritt, ist die Rotation des medialen Tibiakondyls nach vorne/anterior. Um diese zu stabilisieren, wird das ventrale Bündel unter der Patellasehne durchgeführt und medial subkapsulär eingebracht. Über einen kleinen Hautschnitt medial am Femurkondyl wird die Adductor-magnus-Sehne identifiziert und schließlich das Faszienbündel hinter der Sehne durchgezogen, darüber gezügelt und gleich danach mit sich selbst vernäht. Das Faszienbündel wird dann wieder nach distal geshuttelt, nun zwischen Subcutis und Kapsel geführt und nochmals mit sich selbst vernäht.

Bei älteren Kindern kann das Bündel für den vorderen Kreuzbandersatz nach der Fesselung am Septum intermusculare oberhalb des lateralen Femurkondyls, dann von posterior kommend intraartikulär geführt werden und in einem Bohrkanal in der Tibiapophyse mit einer Biotenodeseschraube verankert werden. Wenn genug Platz in der Femurepiphysse vorhanden und die Notch genügend ausgeprägt

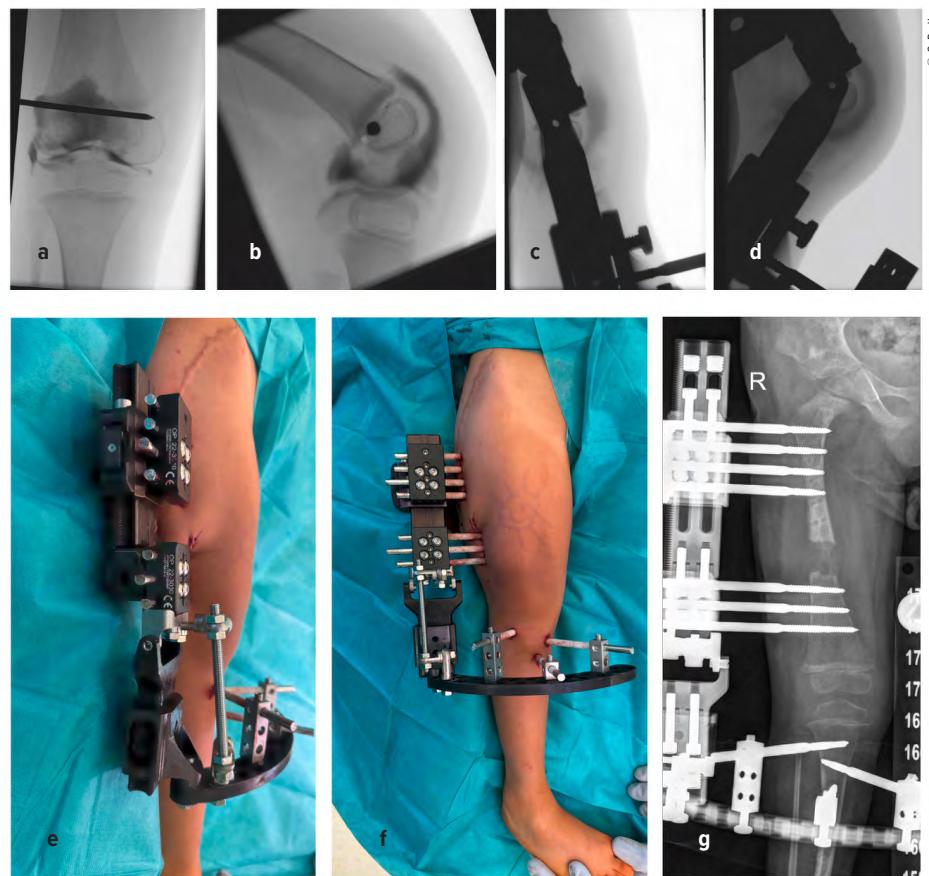


Abb. 4: Platzierung (a–d) eines Fixateur externe mit Knie-Überbau (e–g) zum Schutz vor (Sub-)Luxation

ist, kann das Faszienvbündel auch bereits hier über einen Bohrkanal in die Notch eingebracht und einmal dort und dann wiederum in einem Bohrkanal in der Tibiaapophyse verankert werden, ähnlich wie es als All-epiphyseal-ACL-Rekonstruktion bei offenen Wachstumsfugen beschrieben ist.⁶

In Fällen, bei denen eine Luxation der Patella vorliegt, wird im Rahmen derselben Operation eine modifizierte Operation nach Langenskiöld durchgeführt. Wenn zusätzlich ein Streckdefizit vorliegt, wird zuerst eine Neurolyse des Nervus peroneus durchgeführt. Dabei wird die Faszie beim Eingang des N. peroneus communis in das vordere Tibiakompartiment releast und dann auch das Septum intermusculare, welches vertikal direkt an den Nervus peroneus profundus zieht, durchtrennt. Dies ist einerseits erforderlich, um sicher und unter Sicht des N. peroneus communis eine Verlängerung der Sehne des M. biceps femoris durchführen zu können, und andererseits, um eine Dehnung des Nervs bei Korrektur des Streckdefizits zu verhindern.

Modifizierte Operation nach Langenskiöld

Bei der modifizierten Operation nach Langenskiöld wird die Gelenkkapsel medial und lateral der Patella inzidiert und der Vastus-medialis-Ansatz von der Patella gelöst. Die Synovia muss dabei intakt ge-

lassen werden. Die Kapsel wird medial auf Höhe des Gelenkspaltes transversal eingeschnitten (Abb. 5a). Die gesamte Synovia wird sorgfältig von der Kapsel getrennt. Zur Korrektur der Lateralisation des Ansatzes wird die Patellasehne am Tuberculum im Sinne einer Korrektur nach Grammont scharf abgelöst und nach medial verschoben. Dabei darf weder nach zu distal geschnitten werden, um die Sehne nicht gänzlich abzulösen, noch zu tief, da dies die Apophyse verletzen könnte. Schließlich wird die Synovia um die Patella herum inzidiert und von der Synovia gelöst. Die zurückbleibende Öffnung wird dicht vernäht und sodann wird im Bereich der Notch eine neue und physiologische Position für die Patella gefunden (Abb. 5b). Hier wird nun die Patella über die Synovia eingenäht. Allein dieser Schritt führt zu einer beeindruckenden Primärstabilität. Im letzten Schritt wird die mediale Kapsel mit dem Vastus medialis an beziehungsweise auf der Patella fixiert und der mediale Teil der Patellasehne an die Tuberositas tibiae medialisiert vernäht. Diese extrem effektive OP-Technik kann auch bei anderen habituellen Patellaluxationen, auch bei Vorliegen einer dysplastischen Notch, durchgeführt werden.⁷

Fazit

Der kongenitale Femurdefekt sowie auch die anderen longitudinalen Längsdefekte sind hochkomplexe angeborene Fehlbildun-

gen, bei denen das Verständnis der Pathologie und Anatomie die Voraussetzung für eine rekonstruktive Therapie darstellt. Die genannten Operationstechniken adressieren die vielgestaltigen Gelenkspathologien sowie die knöchernen Deformitäten. Die Knochenverlängerung ist in diesem Behandlungskonzept nur einer der notwendigen Schritte, um am Ende neben einem Längenausgleich eine funktionelle und belastbare untere Extremität zu erzielen. ■

Autor:innen:

Priv.-Doz. Dr. Christof Radler

Dr. Alexandra Stauffer

Abteilung für Kinderorthopädie und Fußchirurgie

Orthopädisches Spital Speising

Wien

Korrespondierender Autor:

E-Mail: radler@fusszentrum.at

■04

Literatur:

- 1 Paley D: Lengthening reconstruction surgery for congenital femoral deficiency. In, Herring JA, Birch JG, eds: *The Child with a Limb Deficiency*. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1998: 113-32
- 2 Paley et al.: CFD: congenital femoral deficiency. An orthopedic surgeon's systematic guide for the diagnosis and treatment of congenital femoral deficiency in children and young adults. 1st ed. USA: Megastar, 2023
- 3 Radler C et al.: Recurrence of axial malalignment after surgical correction in congenital femoral deficiency and fibular hemimelia. *Int Orthop* 2011; 35(11): 1683-8
- 4 Manner HM et al.: Deformity of the knee joint in congenital longitudinal deficiencies of the lower limb. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 448: 185-92
- 5 Manner HM et al.: Dysplasia of the cruciate ligaments: radiographic assessment and classification. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88 130-37
- 6 Lawrence JT et al.: All-epiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature patients. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(7): 1971-7
- 7 Ramos O et al.: Modified langenskiöld procedure for chronic, recurrent, and congenital patellar dislocation. *J Child Orthop* 2020 1; 14(4): 318-29



Abb. 5: Modifizierte Operation nach Langenskiöld



Von Bowing bis Pseudoarthrose

Angeborene Fehlstellungen des Unterschenkels

Kongenitale Deformitäten des Unterschenkels gehören zu den seltenen, aber medizinisch bedeutenden und operativ herausfordernden Diagnosen der Kinderorthopädie. Eine differenzierte Diagnostik und individuelle Therapieplanung sind essenziell für ein funktionell gutes Langzeitergebnis.

Von Geburt an bestehende Fehlstellungen des Unterschenkels, genauer der Tibia und der Fibula, können isoliert oder im Rahmen von Syndromen auftreten. Weiters können sie in der Schwere der Ausprägung variieren – von spontan rückbildenden Achsabweichungen bis hin zu komplexen longitudinalen Deformitäten mit Gelenkinstabilitäten und Beinlängendifferenzen. Die Biegung der Tibia, nach anteromedial, anterolateral oder postero-medial, liefert darüber hinaus entscheidende Hinweise auf mögliche Differenzialdiagnosen.

Anteromediales Bowing

Die Biegung der Tibia richtet sich in diesem Fall nach vorne und zur Körpermitte. Diese Fehlstellung tritt vor allem bei Fibulahemimelie in unterschiedlicher Ausprägung auf. Die fibuläre Hemimelie tritt bei 1:50 000 bis 1:135 000 Geburten auf. Der Phänotyp der Fibulahemimelie reicht von leichter Verkürzung bis zu einem Fehlen der Fibula und führt dadurch zu einem typischen anterioren oder anteromedialen Bowing des Unterschenkels. Instabilitäten des Knie- und Sprunggelenkes können mit der Fibulahemimelie einhergehen.^{1,2} Fußfehlbildungen gekennzeichnet durch das Fehlen der lateralen Strahlen, Koalitionen, Equinovalgus- oder Klumpfußstellung können auftreten. Anschaulich illustriert wird dieses Zustandsbild durch den klinischen Fall eines 6-jährigen Patienten mit unilateraler FH und 4-strahligem Fuß rechts sowie einer ausgeprägten Beinlängendifferenz vor chirurgischer Rekonstruktion. (Abb. 1a–c).³ Die sporadische Form ist meistens unilateral und kann mit einem kongenitalen

Femurdefekt einhergehen.^{1,4} Bilaterale Formen sind selten und treten häufiger im Rahmen von Syndromen auf. Eine Disruption in der frühen Embryogenese wird als wahrscheinlichste Ursache einer Fibulahemimelie angesehen, die Ätiologie ist jedoch unklar.¹ Die am häufigsten verwendete Klassifikation nach Achterman-Kalamchi unterteilt die Fibulahemimelie in lediglich zwei Typen mit einer Subgruppe:⁵

- Typ IA: proximale Hypoplasie der Fibula mit intakter Sprunggelenksgabel
- Typ IB wie IA, jedoch mit Fehlstellung der Sprunggelenksgabel
- Typ II: komplette Aplasie der Fibula

Die neuere Unterteilung nach Paley bezieht die Sprunggelenkspathologien in die Klassifikation mit ein (vier Typen mit Untergruppen) und gibt auch hier Empfehlung zu operativen Verfahren ab.¹ Ziele der chirurgischen Rekonstruktion umfassen die Fußkorrektur mit plantigrader Position, den Ausgleich der Beinlängendifferenz bei Wachstumsabschluss sowie eine neutrale Beinachse. Neben konservativen Maßnahmen wie Schuhzurichtungen und Orthosversorgung, erfolgt die Korrektur schließlich über chirurgische Verfahren wie Stabilisierungstechniken des Knie- und Sprunggelenkes, Wachstumslenkung sowie beinverlängernde Maßnahmen. Im Fall des 6-jährigen Patienten erfolgten eine Valguskorrektur und ein Beinlängenausgleich mittels externen hexapoden Fixateurs und Fußeinschluss (Abb. 1d, e).⁶ In besonders schweren Fällen mit ausgeprägter Fehlbildung und Hypoplasie des Fußes kann eine Amputation mit anschließender Orthoprothesenversorgung in Betracht gezogen werden.⁷

Anterolaterales Bowing

Im Falle eines anterolateralen Bowings richtet sich die Tibia nach vorne und außen. Differenzialdiagnostisch ist dabei im Schaftbereich an eine kongenitale Tibiapseudoarthrose (CPT) zu denken. Die Geburtenprävalenz der kongenitalen Tibiapseudoarthrose wird auf 1:140 000 bis 1:250 000 geschätzt. Neben dem kennzeichnenden Merkmal des anterolateralen Bowings können Frakturen der Tibia und/oder Fibula auftreten. Häufige Assoziationen vor allem mit Neurofibromatose Typ I sind beschrieben, jedoch ist das Auftreten einer CPT auch im Rahmen von osteofibro-rosen Dysplasien möglich.⁸ Die Abbildung 2a zeigt in diesem Sinne das Zustandsbild eines 5-Jährigen mit CPT rechts und genetisch bestätigter NF1, anterolaterales Bowing der Tibia sowie Pseudoarthrose der Fibula (Abb. 2a, b). Die Pathogenese der CPT ist nicht vollständig geklärt. Ein pathologisch verdicktes, relativ avaskuläres und stark adhärentes Periost spielt eine tragende Rolle in der Entstehung einer kongenitalen Pseudoarthrose. Diese Veränderungen des Periosts führen vermutlich zu einem Knochenschwund mit erhöhtem Frakturrisiko. Histologische Untersuchungen an den chirurgischen Resektionsstellen zeigen ein fibröses Hamartom mit erhöhter Osteoklastenaktivität, fibröser Hyperplasie und verminderter Blutzufuhr zum Knochen. Daraus resultierende Umbauprozesse, insbesondere Sklerosierung und Osteolysen, führen zu typischen Veränderungen an der Tibia und Fibula.⁹

Eine Einteilung der CPT erfolgt deskriptiv nach Crawford:¹⁰

- Typ I: Antekurvation und Kortikalisverdickung der Tibia

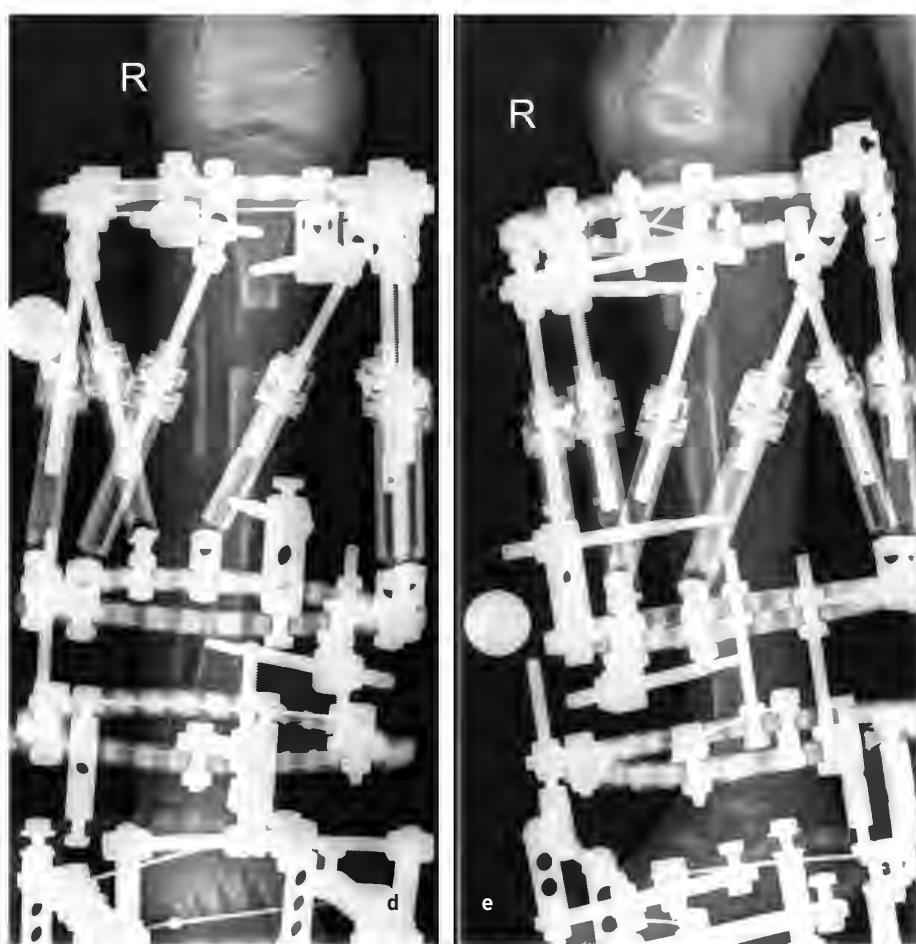


Abb. 1: 6-Jähriger mit unilateraler FH und 4-strahligem Fuß rechts sowie ausgeprägter Beinlängendifferenz vor chirurgischer Rekonstruktion (a–c). Laufende Valguskorrektur und Beinlängenausgleich mittels externen hexapoden Fixateurs mit Fuß einschluss

- Typ II: Antekurvation, Varusfehlstellung und Sklerosierung der Tibia
- Typ III: zystische Strukturveränderung wie bei fibröser Dysplasie, Frakturen
- Typ IV: dysplastisch, Knochen ausgedünnt, sklerosiert

Rezente Klassifikation berücksichtigt die Integrität der Tibia und Fibula, die Stellung der distalen Fibula in der Gelenksgabel sowie das Vorhandensein knöcherner Defekte.¹¹ Sowohl konservative Therapie zur Frakturvermeidung als auch operative Verfahren zur Korrektur der Fehlstellung stehen zur Verfügung: Orthesen, Anlage eines externen Fixateurs, intramedulläre Marknagelung, Transfer einer vaskularisierten Fibula oder Durchführung einer sogenannten Cross-Union (X-Union). Abbildung 2b zeigt hierzu den Fall einer Cross-Union-Operation mit Resektion der Pseudoarthrose, guter Knochenbrücke zwischen Tibia und Fibula (Cross-Union), Stabilisierung der Tibia mit intramedullärem Teleskopnagel und Platte, Stabilisierung der Fibula mit Bohrdrähten (Abb. 2c, d).^{11,12}

Weitere Differenzialdiagnosen, die sich klinisch ebenfalls mit einem anterolateralen Bowing präsentieren können, sind unter anderem Tibia duplex, die im Gegensatz zur CPT eine Duplikatur des ersten Strahls aufweist, oder einige Skelettdysplasien wie zum Beispiel die fibröse Dysplasie oder Osteogenesis imperfecta.^{13,14}

Posteromediales Bowing

Die genaue Epidemiologie und Pathogenese des posteromedialen Bowings, auch bekannt als Crus valgum recurvatum, sind unbekannt. Einzelne dokumentierte Fälle in der Literatur lassen jedoch darauf schließen, dass es sich hierbei um eine sehr seltene Fehlstellung des Unterschenkels handelt, die vor allem die linke Extremität betrifft.^{15,16} Die Biegung der Tibia nach hinten und zur Körpermitte beträgt zwischen 25 und 70° und tritt typischerweise am Übergang vom mittleren zum distalen Drittel auf. In ausgeprägten Fällen kann die Fehlstellung bis zu 90° betragen. Der Fuß des Neugeborenen kann in schweren Fällen auf der Schienbeinkante zu liegen kommen. Bildlich repräsentiert dies der Fall eines 6 Wochen alten Mädchens mit posteromedialem Bowing der linken unteren Extremität mit typischer Biegung am Übergang vom mittleren zum distalen Drit-



Abb. 2: Präoperative (a+b) sowie postoperative Bildgebung (c+d) eines 5-jährigen Patienten mit CPT

tel. Hier kommt der Fußrücken an der Unterschenkelkante zu liegen (Abb. 3a, b). Differenzialdiagnostisch ist dabei an eine Calcaneo-valgus-Fehlstellung des Fußes zu denken.¹⁶ Eine spontane Rückbildung der Fehlstellung wird im Laufe des Wachstums bis zum 4.–5. Lebensjahr beobachtet.¹⁵ Konservative Maßnahmen beschränken sich initial auf sanfte Fußmassagen des Neugeborenen. In schweren Fällen kann eine graduelle Gipsredression eingesetzt werden.¹⁴

Verbleibende Fehlstellungen, insbesondere Rekurvation der Tibia, Beinlängendifferenz, Torsionsfehler oder Valgusfehlstellung der Tibia oder des Sprunggelenkes, bedürfen einer chirurgischen Intervention.

Die dysplastische keilförmige Wachstumsfuge an der distalen Tibia begünstigt in einigen Fällen die Valgusfehlstellung im Sprunggelenk. Im Rahmen der Bildgebung präsentiert sich in dieser Abbildung ein 6 Jahre altes Mädchen mit einer selten auftretenden verbleibenden Valgusfehlstellung im Sprunggelenk bedingt durch eine dysplastische keilförmige Wachstumsfuge bei Z. n. Korrektur und Verlängerung mittels Fixateur externe und Stabilisierung mit intramedullärem Nagel (Abb. 3c, d). Als chirurgische Therapien stehen hierfür die Wachstumslenkung an der distalen Tibia oder akute (supramalleolare Korrekturosteotomien (Abb. 3e, f) bzw. gradueller (externer Fixateur) Korrekturen zur Verfügung. Verbleibende Beinlängendifferenzen können durch eine Wachstumsbremsung der kontralateralen Seite bei geringer Beinlängendifferenz oder mittels gradueller Distraktionsosteogenese (externer Fixateur) therapiert werden.^{14, 16, 17}

Tibiale Hemimelie

Die tibiale Hemimelie stellt mit einer Inzidenz von 1:1 000 000 Lebendgeburten eine der seltensten angeborenen Fehlbildungen des Unterschenkels dar. Die Tibia kann verkürzt sein, teilweise oder ganz fehlen, wohingegen die Fibula in unter-

schiedlicher Ausprägung immer vorhanden ist.¹⁸ Die Tibiahemimelie tritt in 30 % der Fälle bilateral auf und ist vor allem mit Anomalien des Fußes und des Kniegelenkes vergesellschaftet, wobei die Art der Dysplasie und das Ausmaß variieren können. Sie präsentiert sich oft mit einer Varusstellung des Fußes, Spitzfußstellung im Rückfuß, einem kurzen ersten Strahl sowie Polydaktylien. Zusätzlich sind Flexionskontrakturen des Kniegelenkes fast immer vorhanden. In leichter ausgeprägten Fällen kann eine doppelt angelegte Großzehe hinweisend sein. Die tibiale Hemimelie kann isoliert sporadisch, autosomal-dominant oder rezessiv vererbt werden oder im Rahmen von Syndromen auftreten. Die Ätiologie ist unbekannt, allerdings wird ein mesodermaler Ursprung vermutet.¹⁹ Während die Klassifikation nach Weber nicht nur Rückschlüsse auf die knöchernen, sondern auch knorpeligen Gegebenheiten der Tibiahemimelie gibt,²⁰ berücksichtigt die Klassifikation nach Paley Prognose und Behandlungsoptionen je nach Typ und unterteilt diese in insgesamt fünf Typen mit Untergruppen.^{18, 19} Individuelle Therapieoptionen für ein funktionell gutes Langzeitergebnis ergeben sich aus dem Schweregrad der Ausprägung und beinhalten u.a. die frühe Prothesenvorsorgung, rekonstruktive Eingriffe inkl. Kor-

rekturosteotomien und Beinverlängerungen mit externen Fixateuren, Zentralisation der Fibula, Arthrodesen oder Amputations.¹⁹

Fazit

Angeborene Fehlstellungen von Tibia und Fibula variieren stark in Hinblick auf Phänotyp, Pathogenese und Prognose. Der klinische Umgang erfordert Erfahrung, interdisziplinäre Zusammenarbeit und eine Kombination aus konservativen und chirurgischen Verfahren. Eine klinische Beurteilung der Ausrichtung der Fehlstellung am Unterschenkel kann wichtige Hinweise auf die Differenzialdiagnosen liefern. Die frühzeitige, differenzierte Diagnose und die Einbindung der Eltern in die langfristige Therapieplanung spielen eine zentrale Rolle. Fortschritte in der Wachstumslenkung, rekonstruktiven Chirurgie und Prothetik haben die funktionellen Langzeitergebnisse in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert.

Autor:innen:

Dr. Alexandra Stauffer

Priv.-Doz. Dr. Christof Radler

Orthopädisches Spital Speising

Wien

E-Mail: alexandra.stauffer@oss.at

■04

Literatur:

- 1 Paley D et al.: Surgical reconstruction for fibular hemimelia. *J Child Orthop* 2016; 10(6): 557-83
- 2 Manner HM et al.: Knee deformity in congenital longitudinal deficiencies of the lower extremity. *Clin Orthop* 2006; 448: 185-92
- 3 Rodriguez-Ramirez A et al.: Limb length discrepancy and congenital limb anomalies in fibular hemimelia. *J Pediatr Orthop B* 2010; 19(5): 436-40
- 4 Achterman C, Kalamchi A: Congenital deficiency of the fibula. *J Bone Joint Surg Br* 1979; 61(2): 133-7
- 5 Stevens PM, Arms D: Postaxial hypoplasia of the lower extremity. *J Pediatr Orthop* 2000; 20(2): 166-72
- 6 Fuller CB et al.: Lengthening reconstruction surgery for fibular hemimelia: a review. *Children* 2021; 8(6): 467
- 7 Calder P et al.: A comparison of functional outcome between amputation and extension prosthesis in the treatment of congenital absence of the fibula with severe limb deformity. *J Child Orthop* 2017; 11(4): 318-25
- 8 Hefti F et al.: Congenital pseudarthrosis of the tibia: history, etiology, classification, and epidemiologic data. *J Pediatr Orthop B* 2000; 9(1): 11-5
- 9 Siebert MJ, Makarewicz CA: Anterolateral tibial bowing and congenital pseudoarthrosis of the tibia: current concept review and future directions. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2022; 15(6): 438-46
- 10 Crawford AH, Bagamery N: Osseous manifestations of neurofibromatosis in childhood. *J Pediatr Orthop* 1986; 6(1): 72-88
- 11 Shannon CE et al.: Cross-Union surgery for congenital pseudarthrosis of the tibia. *Children* 2021; 8(7): 547
- 12 Eisenberg KA, Vuillermin CB: Management of congenital pseudoarthrosis of the tibia and fibula. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2019; 12(3): 356-68
- 13 Manner HM et al.: Pathomorphology and treatment of congenital anterolateral bowing of the tibia associated with duplication of the hallux. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87(2): 226-30
- 14 Jamie Ferguson et al.: Tibial bowing in children, orthopaedics and trauma. *Volume 27, Issue 1, 2013, Pages 30-41*
- 15 Wright J et al.: Posteromedial bowing of the tibia: a benign condition or a case for limb reconstruction? *J Child Orthop* 2018; 12(2): 187-96
- 16 Shah HH et al.: Congenital posteromedial bowing of the tibia: a retrospective analysis of growth abnormalities in the leg. *J Pediatr Orthop B* 2009; 18(3): 120-8
- 17 Kaufman SD, Fagg JA et al.: Limb lengthening in congenital posteromedial bow of the tibia. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2012; 7(3): 147-53
- 18 Kaplan-List K et al.: Systematic radiographic evaluation of tibial hemimelia with orthopedic implications. *Pediatr Radiol* 2017; 47(4): 473-83
- 19 Chong DY, Paley D: Deformity reconstruction surgery for tibial hemimelia. *Children* 2021; 8(6): 461
- 20 Weber M: New classification and score for tibial hemimelia. *J Child Orthop* 2008; 2(3): 169-75

NEWS

Mirtabene®

Mirtazapin – ein NaSSA gegen Depression

Schon seit Jahren zählt ratiopharm in Österreich zu den bedeutendsten Anbietern von generischen Antidepressiva. Das Portfolio umfasst SSRI, SNRI, NDRI und NaSSA. Einer der bekanntesten Vertreter der Noradrenalin- und Serotonin-spezifischen Antidepressiva (NaSSA) ist Mirtabene®.¹

Mirtabene® (Wirkstoff Mirtazapin) ist angezeigt zur Behandlung depressiver Erkrankungen. Die wirksame Tagesdosis beträgt im Regelfall zwischen 15 und 45 mg, initial werden 15 oder 30 mg empfohlen. Die Wirkung tritt im Allgemeinen nach einer Therapiedauer von 1 bis 2 Wochen ein. Bei einer ausreichenden Dosierung sollte sich ein Therapieerfolg innerhalb von 2 bis 4 Wochen einstellen.

Die Eliminationshalbwertszeit von Mirtazapin liegt im Bereich von 20 bis 40 Stunden, eine tägliche Einmalkgabe ist problemlos möglich. Vorzugsweise sollte die Einnahme am Abend vor dem Schlafengehen erfolgen. Die sedierenden Eigenschaften des Wirkstoffes werden auf die Histamin-H1-antagonistische Wirkung zurück-

geführt. Dieser Effekt begünstigt den Therapieerfolg bei Patient:innen mit gleichzeitigen Schlafstörungen.

Aufgrund des Wirkmechanismus wird Mirtazapin als NaSSA¹ bezeichnet. Die Abkürzung steht für Noradrenalin- und Serotonin-spezifisches Antidepressivum.¹ Der Wirkstoff hat also etwas andere Angriffspunkte als die SSRI. Aufgrund dieses Unterschieds eignet sich Mirtazapin auch zur Kombination mit einem SSRI.¹

Mirtazapin besitzt praktisch keine anticholinerge Wirkung und hat in therapeutischen Dosen nur begrenzte Wirkung auf das kardiovaskuläre System.

Die 30-mg-Filmtabletten weisen eine Bruchkerbe auf und können bei Bedarf in gleiche Dosen geteilt werden. Daneben

steht noch eine 45-mg-Form zur Verfügung. Beide Dosierstärken befinden sich in der Grünen Box.

Kontakt:

ratiopharm Arzneimittel Vertriebs GmbH, Donau-City-Straße 11, Ares Tower, Top 13, 1220 Wien

Literatur:

- 1 Depression, medikamentöse Therapie. Konsensus-Statement – State of the Art 2019; ClinCum neuropsy; Sonderausgabe November 2019

Entgeltsame Einschaltung
Mit freundlicher Unterstützung durch
ratiopharm Arzneimittel Vertriebs GmbH

Fachkurzinformation siehe Seite 42 | RTP-AT-00532



Humeruselongation

Oberarmverlängerung bei kongenitalen und posttraumatischen Verkürzungen

Intramedulläre motorisierte Teleskopnägel haben die Verlängerung des Oberarms revolutioniert. Sie ermöglichen eine kontrollierte Elongation mit weniger Komplikationen und höherem Patientenkomfort im Vergleich zu externen Verfahren. Im folgenden Artikel werden fünf Patient:innen vorgestellt, die mittels eines elektromagnetisch gesteuerten intramedullären Teleskopnagels antograd armverlängernd behandelt wurden.

Eine signifikante Humerusverkürzung kann durch angeborene Fehlbildungen oder traumatische Verletzungen verursacht werden. Dies führt nicht nur zu funktionellen Einschränkungen im Alltag, sondern auch häufig zu ästhetischer Unzufriedenheit. Konventionelle Verfahren wie der Einsatz externer Fixateure sind mit langer Behandlungsdauer, erhöhtem Infektionsrisiko an den Pin-Stellen und hoher Belastung für den Patienten verbunden. Der magnetisch gesteuerte intramedulläre Teleskopnagel stellt eine weniger invasive und patientenfreundliche Alternative dar. Dieses System ermöglicht eine kontrollierte Distraktion des Teleskopnagels durch ein externes programmierbares Steuergerät mit rotierenden Magneten. Im Vergleich zur externen Fixation bietet dieses Verfahren zahlreiche Vorteile: eine verkürzte Behandlungsdauer, ein geringeres Infektionsrisiko im Bereich der Haut-Pin-Übergänge, eine reduzierte Narbenbildung, eine geringere Beeinträchtigung benachbarter Gelenke sowie den Wegfall eines schweren und sperrigen äußeren Rahmens am Oberarm. Allerdings sind auch bei implantierbaren Systemen Komplikationen beschrieben worden – darunter Osteomyelitiden, technische Defekte des Distraktionsmechanismus sowie das Brechen oder Wandern von Verriegelungsbolzen. Darüber hinaus ist die maximal erreichbare Verlängerung durch den Durchmesser des verwendeten Nagels begrenzt. Zu beachten ist zudem, dass die Verlängerung ausschließlich entlang der

mechanischen Achse erfolgen kann. Dies erschwert das Verfahren insbesondere bei komplexen Deformitäten.

Während die Anwendung solcher Systeme an den unteren Extremitäten gut dokumentiert ist, existieren bislang nur wenige klinische Berichte zur Anwendung am Oberarm. Diese Studie präsentiert die klinischen und radiologischen Ergebnisse bei fünf Patienten mit kongenitaler oder posttraumatischer Humerusverkürzung, die zwischen 2017 und 2022 mit einem elektromagnetisch gesteuerten intramedullären Nagel (IMTN) behandelt wurden.

Patienten und Methode

In dieser retrospektiven Fallserie wurden fünf erwachsene Patienten (drei Männer, zwei Frauen) mit klinisch relevanter Humerusverkürzung eingeschlossen. Die durchschnittliche Altersverteilung lag bei $30,8 \pm 10,3$ Jahren. Alle Operationen wurden von demselben Chirurgen an einer universitären unfallchirurgischen Einrichtung durchgeführt. Die präoperative Planung erfolgte mittels standardisierter Röntgendiagnostik zur Auswahl von Nagellänge und -durchmesser. Bei einer Distraktionsstrecke von mehr als 5 cm kam eine modifizierte Technik zum Einsatz.

Operationstechnik

Alle Eingriffe erfolgten in Allgemeinanästhesie in Strandstuhlposition. Verwendet wurde ein PRECICE®-Tibiannagel (NuVa-

KEYPOINTS

- Die IMTN-Systeme stellen eine innovative Weiterentwicklung der klassischen Kalfusdistraktion dar – mit internem Ansatz, hoher Steuerbarkeit und größerem Komfort.
- Sie bieten deutlich reduzierte Komplikationsraten, präzise Verlängerung und frühere Mobilität, allerdings ist der technische Aufwand höher und die Systeme sind kostenintensiver.
- Umfangreiche klinische Erfahrungen in der Oberarmmarknagelung sind jedoch Voraussetzung für die intramedulläre Humerusverlängerung.

sive) mit 8,5 mm Durchmesser, einer Krümmung von 10° und einer Länge von 215 mm. Der Eintrittspunkt lag mittig im Humeruskopf und wurde durch einen längsgerichteten Schnitt durch die Rotatorenmanschette erreicht. Nach Aufbohren des Markkanals erfolgte eine transversale Osteotomie distal der Insertion des Musculus deltoïdus mit Bohrlöchern und Meißel in einer „Mini-open-Technik“ zum Schutz des Speichennervs. Die initiale Distraktion begann am 5. postoperativen Tag mit einer Rate von 1 mm/Tag. War eine Verlängerung von mehr als 5 cm geplant, erfolgte nach durchschnittlich 72,5 Tagen eine erneute Operation. Zur temporären Stabilisierung während dieses Vorgangs wurde ein einseitiger Fixateur montiert (Abb. 3). Dieser wurde dabei mit je einem Pin im distalen Fragment und in der proximalen Humerusmetaphyse montiert, um Länge, Achse und Rotation während des Zurückdrehens des Nagels zu erhalten. Die distalen Verriegelungsbolzen wurden minimal-

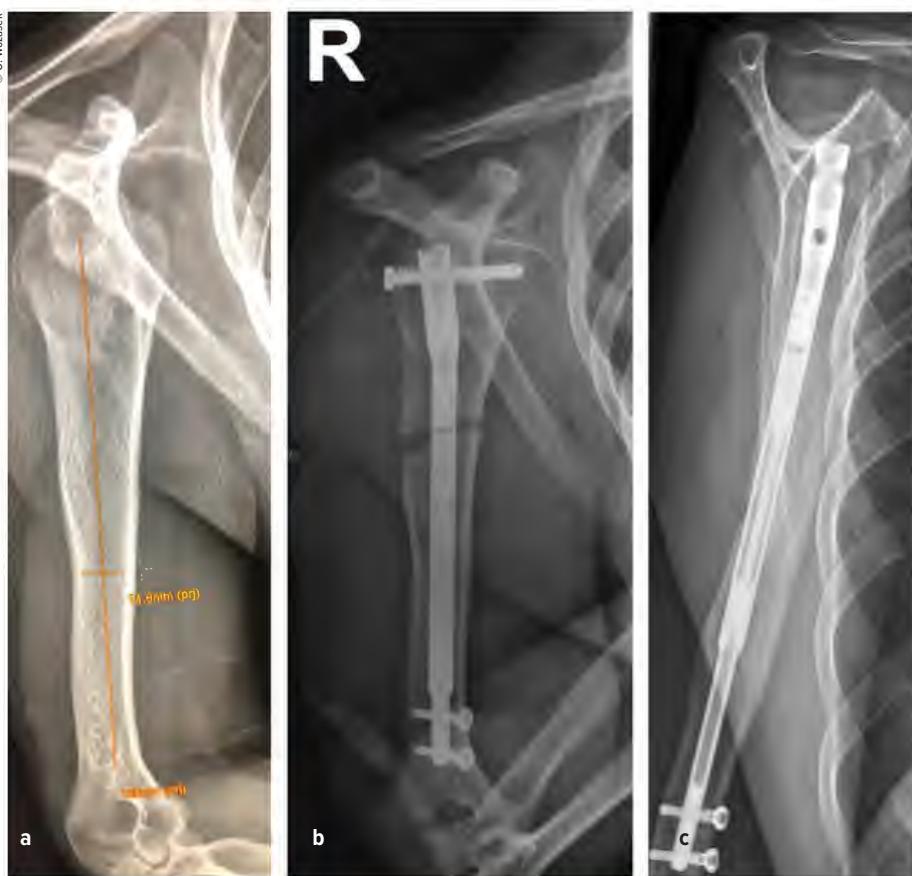


Abb. 1: Röntgenaufnahmen vor (a), nach (b), 3 Jahre nach dem operativen Eingriff (c)

vasiv entfernt. Der IMTN wurde dann unter Bildverstärkerkontrolle mit dem externen Controller um 1,5–2 cm zurückgedreht. Dieser Vorgang nahm ursprünglich mehrere Stunden mit kontinuierlicher Aktivierung in Anspruch. Ein neu entwickeltes „Fast-Distraktor“-Gerät verkürzt die Zeit nun auf wenige Minuten. Danach wurden neue proximale Verriegelungslöcher gebohrt, Bolzen gesetzt und der temporäre Fixateur wurde extern abgebaut. Die Distraktion wurde am Folgetag mit einer reduzierten Rate von 0,33 mm zweimal täglich fortgesetzt. Die Physiotherapie wurde fortgeführt, um Kontrakturen zu vermeiden. Die Patienten bedienten den externen Controller eigenständig. Die Distraktion wurde bis zur gewünschten Verlängerung (max. 70 mm) fortgeführt. Alle Patienten erhielten während der Distraktionsphase Kalzium- und Vitamin-D-Präparate zur Förderung der Knochenneubildung.

Ergebnisse

Fünf Patienten (3 Männer, 2 Frauen; Durchschnittsalter $30,8 \pm 10,3$ Jahre) wurden mit antegrader Humerusverlängerung behandelt. Die Verkürzungen waren kon-



Abb. 2: Klinische Aspekte vor (a) und nach dem operativen Eingriff (b)

KONGENITALE UND POSTTRAUMATISCHE DEFORMITÄTEN

© G. Wozasek



Abb. 3: Intraoperativer Einsatz eines Fixateur externe zur temporären Stabilisierung während des „rewindings“ des Nagels

genital (3 Fälle) oder posttraumatisch bedingt (2 Fälle). Ein Patient hatte sich vorherig einer Rotatorenmanschettenoperation unterzogen. Vier der fünf Patienten erhielten eine erweiterte Verlängerung und erreichten mehr als 5 cm. Die durchschnittliche endgültige Verlängerung betrug 6,1 cm (Spanne: 4–7 cm). Bei einem Patienten mussten die proximalen Verriegelungsbolzen wegen Lockerung und leichter Schulterschmerzen entfernt werden. Die knöcherne Heilung wurde in allen Fällen radiologisch bestätigt. Es traten keine Pseudarthrosen, neurovaskulären Defizite oder Weichteilkomplikationen auf. Am Ende der Behandlung berichteten alle Patienten über eine hohe Zufriedenheit und eine vollständige Wiederherstellung der präoperativen Schulterbeweglichkeit. Der repräsentative Fall einer 26-jährigen Patientin mit einer kongenitalen Humerusverkürzung rechts (6,5 cm) mit begleitender Dysplasie des Humeruskopfes soll einen möglichen interventionellen Verlauf visuell skizzieren (Abb. 1 und 2).

Diskussion

Mit der Einführung voll implantierbarer Verlängerungsmarknägel wurde das von Ilizarov etablierte Prinzip der Kallusdistraktion grundlegend transformiert. Aktuell sind nur zwei motorisierte intramedulläre Verlängerungsnägel – Fitbone® und PRECICE® – in der Literatur für Humerusverlängerungen beschrieben. Unsere Stu-

die ergänzt die Datenlage um eine Fallserie mit dem ursprünglich für die Tibia entwickelten PRECICE®-Nagel. Durch die fixe Länge und gerade Form des Nagels ergeben sich technische Herausforderungen, besonders bei ausgeprägten Knochendeformitäten oder engem Markkanal. Leichte Deformitäten können jedoch meist intraoperativ korrigiert werden. Das Zurückdrehen des Nagels bei erweiterter Verlängerung stellte zunächst eine logistische Herausforderung dar, da dies über mehrere Stunden fluoroskopisch überwacht werden musste. Der neue „Fast-Distraktor“ verkürzt den Vorgang auf wenige Minuten. Obwohl das Zurückdrehen und die zusätzliche Fixation theoretisch das Risiko für Radialisverletzungen erhöhen, insbesondere bei distaler Verriegelung oder beim Anbringen eines Fixateurs, traten in unserer Serie keine derartigen Komplikationen auf.

In einer ähnlichen Fallserie von Hammouda et al. betrug die durchschnittliche Humerusverlängerung 5,1 cm (Spanne: 4,5–5,8 cm), während in unserer Serie ein Mittelwert von 6,1 cm (Spanne: 4–7 cm) erreicht wurde. In anderen Studien berichtete Komplikationen umfassen Radialisparese, Schädigung der Rotatorenmanschette durch Stromkabel, mechanisches Versagen und Bewegungseinschränkungen in Schulter und Ellbogen. Der retrograde Zugang im suprakondylären Bereich des Humerus schont die Schulterrotatorenmanschette, birgt jedoch ein relatives ho-

hes Frakturrisiko. Obwohl die Ergebnisse ermutigend sind, sollten sie aufgrund der geringen Fallzahl und der heterogenen Ursachen (kongenital und posttraumatisch) mit Vorsicht interpretiert werden. Umfangreiche klinische Erfahrungen in der Oberarmmarknagelung sind jedoch Voraussetzung für die intramedulläre Humerusverlängerung.

Schlussfolgerungen

Die motorisierte antegrade intramedulläre Humerusverlängerung mit dem PRECICE®-Nagel stellt eine effektive Methode zur Korrektur von Armlängendifferenzen bei Erwachsenen dar. Diese Technik bietet im Vergleich zur externen Fixation bedeutende Vorteile, darunter weniger Weichteilkomplikationen, besseren Patientenkomfort und eine schnellere Rehabilitation. Die modifizierte Technik der erweiterten Verlängerung ermöglicht eine Distraktion über die herstellerseitige Begrenzung hinaus – ohne relevante Komplikationen. Weitere Studien sind notwendig, um diese Ergebnisse zu validieren und die Technik weiter zu standardisieren. Alle Patienten dieser Serie zeigten eine solide knöcherne Konsolidierung sowie eine Wiederherstellung der präoperativen Schulterbeweglichkeit und berichteten über eine hohe Zufriedenheit mit dem funktionellen und ästhetischen Ergebnis. Die erweiterte Verlängerung mittels Zurückdrehen des Nagels ermöglichte eine Humerusverlängerung über die Standardkapazität des Implantats hinaus, ohne relevante Komplikationen.

Weitere prospektive Studien mit größerer Fallzahl und längerer Nachbeobachtungszeit sind notwendig, um diese Ergebnisse zu bestätigen und die chirurgischen Protokolle weiter zu optimieren. ■

Autor:

Univ.-Prof. Dr. **Gerald E. Wozasek**

Orthopädie/Sporttraumatologie/Unfallchirurgie

Teamarzt Ski Austria

Med6 Ärztezentrum, Wien

E-Mail: ordination@wozasek.at

■04

Literatur:

beim Verfasser



© Eishier | Fotolia.com

EKB >> 2026

ENDOPROTHETIK

Knieendoprothetik | Hüftendoprothetik

Charité Berlin – Centrum für
Muskuloskeletale Chirurgie



ENDO-Klinik
Hamburg



OCM Orthopädische
Chirurgie München



BERLIN

12.-14. Februar 2026 Langenbeck-Virchow-Haus

ABSTRACT DEADLINE: 01. SEPTEMBER 2025

www.endokongress.de

Erfahrungsbericht

Klinisches Fellowship Hüftchirurgie in Kanada

Unser Autor Dr. Moritz Wagner hat vor einigen Monaten seine Facharztausbildung Orthopädie und Traumatologie in Österreich abgeschlossen und absolvierte danach ein klinisches Fellowship mit Schwerpunkt Hüftchirurgie in Ottawa, Kanada. Hier gibt er seine Erfahrungen mit dem Angebot an internationalen Fellowships, den Bewerbungsprozess und den Alltag in diesem klinischen Fellowships weiter.

Unterschiedliche Fellowships

In diesem Bericht gebe ich die Erfahrungen wieder, die ich bei zwei klinischen Fellowships in Kanada (Adult Joint Reconstruction & Periprosthetic Joint Infection Fellowship, Hip Joint Preservation Fellowship, beide in Ottawa, Kanada) gemacht habe. Klinische Fellowships für „chirurgisches Hands-on-Training“ dauern üblicherweise 6–12 Monate und sind in Großbritannien, USA, Kanada und Australien weit verbreitet. Davon abzugrenzen sind Research Fellowships von ähnlicher Dauer (üblicherweise ebenfalls 6–12 Monate) ohne klinische Tätigkeit. Klinische Fellowships sind nicht zu verwechseln mit Visiting oder Travel Fellowships (Hospitationen), die in Europa weit verbreitet sind und häufig über Fachgesellschaften organisiert werden (aufgrund der Kürze weniger Hands-on-Unterricht). Observerships (oder Visitorships) erlauben es, erfahrenen Chirurgen, unterschiedliche chirurgische Techniken zu sehen („observe“), meistens steril („scrubbed-in“), wobei jedoch vom Fellow selbst keine OP-Schritte durchgeführt werden – das Erlernen von chirurgischen Grundlagen steht nicht im Vordergrund. Visiting, Travel und Observer Fellowships sind in ihrer Dauer meist auf wenige Tage oder Wochen beschränkt.

Klinisches Fellowship

Klinische Fellowships sind streng reguliert, öffentlich ausgeschrieben, im anglo-



Abb. 1: Fellow Moritz Wagner (links), „staff surgeon“ Robert Feibel (Mitte) und „resident“ Emmitt Hayes (rechts) nach komplexer Pfannenrevision im posterioren Zugang

amerikanischen Raum weit verbreitet und freuen sich großer internationaler Beliebtheit. Die Grundidee hinter diesen klinischen Fellowships ist die Spezialisierung zur souveränen eigenständigen Arbeit nach der Facharztausbildung. Mit der Facharztausbildung erwirbt man breite Kenntnisse, im Fellowship spezialisiert man sich dann auf ein Teilgebiet und lernt von erfahrenen Oberärzten („staff surgeons“), vor allem chirurgische Fertigkeiten. Diese Fellowships umfassen alle möglichen Teilgebiete der Orthopädie und Traumatologie.

Beim klinischen Fellowship steht die klinische Ausbildung im Vordergrund, trotzdem wird ein geringes Ausmaß von akademischer Tätigkeit, üblicherweise ein bis zwei Journalpublikationen und/oder Kongresspräsentationen, gerne gesehen und, abhängig vom Fellowship, teilweise auch gefordert.

Idealer Zeitpunkt für klinisches Fellowship

Der ideale Zeitpunkt für ein klinisches Fellowship ist im direkten Anschluss an die abgeschlossene Facharztausbildung („residency“). Die Voraussetzung für ein klinisches Fellowship ist der Facharzttitle (die Bewerbung kann aber aufgrund langer Bewerbungsfristen trotzdem bereits in der Assistenzarztkarriere erfolgen). Man sollte nach Erlangen des Facharzttitles nicht zu lange mit einem Fellowship warten, die meisten Fellows beginnen ihr Fellowship direkt nach der Residency, manche machen auch ein zweites Fellowship, danach treten Fellows üblicherweise eine langfristige Anstellung als Oberarzt an.

Ausschreibungen

Klinische Fellowships werden öffentlich ausgeschrieben, eine detaillierte Beschreibung der Voraussetzungen und der zu erwartenden Lerninhalten (Anzahl und Art der Operationen, Dienste, akademische Verpflichtungen, Gehalt) liegt vor. Fellowships werden über die orthopädischen

Fachgesellschaften (z. B. American Academy for Orthopaedic Surgeons, Canadian Orthopaedic Association, Australian Orthopaedic Association), ausgeschrieben und teilweise auch direkt von den Universitäten beworben. In den Ausschreibungen finden sich üblicherweise der Titel des Fellowships, der Name der „fellowship directors“, ein Überblick über das Fellowship mit genauem Spektrum, die Ziele und Verpflichtungen sowie die Bezahlung und Dauer. Die Bewerbung erfolgt normalerweise per E-Mail ein bis zwei Jahre vor dem geplanten Beginn mit Motivations schreiben, Lebenslauf und drei Empfehlungsschreiben.

Bewerbungsprozess

Es empfiehlt sich zur Erhöhung der Chancen die Bewerbung auf mehrere Fellowships. Auf kompetitive Fellowships erfolgen wesentlich mehr Bewerbungen, als es freie Stellen gibt. Europäische Bewerber sind generell gerne gesehen, Bewerber kommen aus der ganzen Welt inklusive Schwellen- und Entwicklungsländer. Die meisten Fellows hier sind Kanadier und Europäer. Die wichtigsten Faktoren für eine erfolgreiche Bewerbung sind aussagekräftige Empfehlungsschreiben, Empfehlungen von Mentoren, wissenschaftliche Veröffentlichungen und finanzielle Unterstützung durch Funding.

Funding und Gehalt

Funding mitzubringen bedeutet, sein Gehalt vollständig oder teilweise über Fachgesellschaften, staatliche Quellen oder Industriepartner selbst finanzieren zu können. Das Gehalt während der Fellowships ist unabhängig vom Funding und wird üblicherweise monatlich ausbezahlt. Das Funding, falls vorhanden, wird vorab von der entsprechenden Institution an die zu besuchende Universität/Abteilung überwiesen. Die meisten internationalen Fellows bringen irgendeine Form von Funding mit. Jahresgehälter für Fellowships in Kanada bewegen sich zwischen 50 000 und 70 000 CAD, in Australien liegen die Gehälter bei 150 000–250 000 AUD. In den USA sind die Gehälter sehr variabel. Es liegt somit das durchschnittliche Fellowship-Gehalt in Kanada etwas unter, in Australien leicht über dem österreichischen Gehaltsdurchschnitt, in den USA gibt es

extreme Schwankungen. Funding erhöht die Chancen auf eine erfolgreiche Bewerbung, ist aber nicht zwingend notwendig – manche internationale Fellows bringen kein Funding mit.

Administrative Voraussetzungen

Formale Voraussetzung für klinische Fellowships ist in Kanada, Australien und Großbritannien nur der Facharzttitel, in den USA ist zusätzlich der amerikanische Medizinertest USMLE (dieser gliedert sich in Step 1, Step 2 und Step 3) notwendig. Neben diesen formalen Voraussetzungen gibt es eine hohe Anzahl an bürokratischen Hürden, die überwunden werden müssen, um erfolgreich durch den Bewerbungsprozess zu kommen, was aber mit entsprechender Planung und Organisation gut machbar ist. In meinem konkreten Fall musste ich für die Landesärztekammer von Ontario (CPSO) unzählige Dokumente vorweisen, um mich dort in die Ärzteliste einzutragen lassen zu können. Für mein Visum musste ich zweimal nach Wien fahren, ein Sprachtest (IELTS) war notwendig, und ich musste für die Krankenhäuser, in denen ich im Rahmen meiner Fellowships arbeitete bzw. arbeite, vorab unzählige Formulare ausfüllen (Impfzertifikate, Strafregisterauszüge etc.).

Alltag im Fellowship

Meine durchschnittliche Arbeitswoche besteht aus zwei bis vier OP-Tagen und ein bis zwei Ambulanztagen. Visiten werden von den Assistenzärzten gemacht, die Stationstätigkeit entfällt. Der Großteil der Prothesenimplantationen wird ambulant durchgeführt. Es gibt keine Morgenbesprechungen, alle Oberärzte arbeiten selbstständig, die Rolle des Chefarztes entfällt. An den OP-Tagen bin ich mit meinem Oberarzt ganztags im OP, das Programm ist meistens tageweise nach einzelnen Eingriffen organisiert, z. B. führen wir einen Tag lang nur Hüftprothesenimplantationen oder nur Hüftarthroskopien durch. Die Wechselzeiten sind relativ kurz und üblicherweise werden 3 bis 6 primäre Prothesen pro Tag implantiert. In Kanada (Ontario) ist das Gesundheitswesen öffentlich, es gibt keinen privaten Sektor. Damit ist Kanada im Vergleich zu England, USA oder Australien, an denen der öffentliche und private Sektor parallel existie-

ren, besonders attraktiv für Fellows, da es einen sehr hohen Anteil an „hands-on teaching“ gibt. Als Fellow darf man mit und ohne Supervision operieren, üblicherweise wird man bei den meisten elektiven Operationen anfangs supervidiert, meistens ist der Oberarzt dafür steril am Tisch dabei. Es wird erwartet, dass man den Großteil der Eingriffe selbstständig durchführt. Das Privileg, als Fellow die meisten Operationen vollständig durchführen zu dürfen, ist geknüpft an die Voraussetzungen, als primärer Ansprechpartner für Patienten, Pflege und Angehörige zu dienen, sich über die Fälle vorab zu informieren, Röntgen, CT und MRT zu analysieren, falls notwendig Spezialimplantate zu bestellen, Prothesenplanungen zu machen, OP-Berichte und postoperative Anordnungen zu erstellen. Der exakte „Hands-on“-Anteil ist leicht variabel, aber durchschnittlich operiert man als Fellow den Großteil der Fälle, bei komplexen Fällen ist immer ein Oberarzt dabei. Es besteht im Allgemeinen ein großes Vertrauen gegenüber den Fellows.

Organisation in meinem Fellowship

In meinem Fellowship rotiert man als Fellow alle 3 Monate zwischen den Oberärzten, arbeitet also je 3 Monate täglich mit demselben Oberarzt und kennt dann dessen Vorlieben sehr gut. Der Vorteil besteht darin, dass man zahlreiche unterschiedliche technische Fertigkeiten von verschiedenen Oberärzten in einem Fachbereich lernt. Zu den chirurgischen Eingriffen zählen in meinem Fellowship unter anderem die Hüftarthroskopie, die periacetabuläre Osteotomie, die Hüftendoprothetik im direkten vorderen Zugang mit und ohne Extensions-tisch, der Bikinischchnitt, der posteriore Zugang für Primärenendoprothetik und Revision, der Hüftoberflächenersatz („resurfacing“) im direkten vorderen und hinteren Zugang und verschiedene Zugänge zur Revision des Acetabulums und Femurs inklusive Osteotomien und Umgang mit modularen Revisionsimplantaten, sowie komplexen acetabulären Rekonstruktionen. Das Fellowship ist als intensive Ausbildungsperiode zur Subspezialisierung nach der Assistenzarzzeit und Vorbereitung auf die selbstständige und eigenverantwortliche chirurgische Tätigkeit gedacht.

Unterschiede in der orthopädischen klinischen Ausbildung

In Kanada beginnt die Ausbildung nach Highschool-Abschluss mit einem variablen Grundstudium („undergraduate studies“) für 2 Jahre, gefolgt von Universität („medical school“) für 4 Jahre und Assistenzarztzeit („residency“) für 5 Jahre. Das kanadische Medizinstudium ist sehr kliniklastig, und in der „ortho residency“ sind die „residents“ von Anfang an in Spezialambulanz und OP eingebunden. In Kanada sind zahlreiche bürokratische Tätigkeiten ausgelagert und die Kompetenzen der Pflege reichen weiter. Im Gegensatz zu Österreich gibt es in Kanada das Fachgebiet „emergency medicine“, welches das „emergency department“ (Unfallambulanz und alle weiteren Akutambulanzen) betreibt, das nur relevante Verletzungen zu den „orthopaedics“ weiterleitet. Es gibt somit für „orthopaedics“ keine Akutambulanz zu betreuen. Durch den hohen Spezialisierungs-

grad sieht man in den Terminambulanzen nur selektierte Patienten. Der Anteil der Zuweisungen mit OP-Indikation beträgt meistens um die 75–90 %. Dadurch reicht meist ein dicht gepackter Ambulanztag, um 3–4 Operationstage zu füllen. Man sieht alle Patienten in der Nachkontrolle und hat bei den Kontrollambulanzen viel Unterstützung von den Residents.

Resümee

Ich wusste nicht wirklich, was mich in diesem Fellowship erwartet, und kam aufgrund von Empfehlungen von Mentoren, die ebenfalls derartige Fellowships gemacht haben. Der Bewerbungsprozess und die Eingewöhnungsphase vor Ort waren anstrengend, ich musste hier vieles neu lernen und mich umgewöhnen. All das wird ausgeglichen durch einen unschätzbareren Erfahrungsschatz und eine fundierte chirurgische Ausbildung an einem Zentrum mit klinischer und akademischer

Expertise, von dem ich hoffe, ein Berufsleben lang zu profitieren. Ich kann ein klinisches Fellowship als separate Ausbildungsperiode zur Spezialisierung empfehlen und denke, dass die geringe Bezahlung und der hohe Arbeitsaufwand ausgeglichen werden durch den Erfahrungsschatz und die erworbene chirurgische Routine. Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung. ■

Autor:

Dr. Moritz Wagner, PhD

Clinical Fellow

Department for Orthopedic Surgery

University of Ottawa, Kanada

E-Mail: moritz.wagner@gmail.com

■04

FACHKURZINFORMATION

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 26

Seractil 200 mg – Filmtabletten, Seractil 300 mg – Filmtabletten, Seractil forte 400 mg – Filmtabletten, Seractil akut 400 mg Pulver zur Herstellung einer Suspension Zusammensetzung: Filmtablette: Eine Filmtablette enthält 200/300/400 mg Dexibuprofen. Hilfsstoffe: Tablettenkern: Hypromellose, mikrokristalline Cellulose, Carmellose Calcium, hochdisperses Siliciumdioxid, Talk Filmüberzug: Hypromellose, Titandioxid (E171), Glyceroltriacetat, Talk, Macrogol 6000. Pulver: Ein Beutel enthält 400 mg Dexibuprofen. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: 2,4 g Saccharose. Hilfsstoffe: Saccharose, Zitronensäure, Orangenaroma, Saccharin, Hochdisperses Siliciumdioxid, Natriumcodecksulfat. Anwendungsgebiete: Filmtabletten: Dieses Arzneimittel ist ein Nichtsteroidales Antiphlogistikum/Analgetikum Seractil - Filmtabletten werden angewendet bei Erwachsenen und Kindern und Jugendlichen ab 8 Jahren. Zur symptomatischen Behandlung von - Schmerzen und Entzündungen bei Osteoarthritis/Arthrose, - Regelschmerzen (primäre Dysmenorrhoe), - leichten bis mäßig starken Schmerzen, wie Schmerzen des Bewegungsapparates, Kopf- oder Zahnschmerzen, schmerhaften Schwellungen und Entzündungen nach Verletzungen - und zur kurzzeitigen symptomatischen Behandlung von rheumatoider Arthritis, wenn andere, längerfristige Therapieoptionen (Basitherapie: Disease Modifying Antirheumatic Drugs, DMARDs) nicht in Betracht gezogen werden. Pulver: - Symptomatische Behandlung von Schmerzen und Entzündungen bei Osteoarthritis/Arthrose. - Akute symptomatische Behandlung von Regelschmerzen (primäre Dysmenorrhoe). - Symptomatische Behandlung leichter bis mäßig starker Schmerzen, wie Schmerzen des Bewegungsapparates oder Zahnschmerzen. Gegenanzeigen: Dexibuprofen darf nicht angewendet werden bei Patienten: - mit einer bekannten Überempfindlichkeit gegen Dexibuprofen, gegen andere NSAR oder gegen einen der sonstigen Bestandteile. - bei denen Stoffe mit ähnlicher Wirkung (z.B. Acetylsalicylsäure oder andere NSAR) Asthmaanfälle, Bronchospasmen, akute Rhinitis, Nasenpolypen, Urtikaria oder angioneurotische Ödeme auslösen. - mit einer Vorgesichte von gastrointestinalen Blutungen oder Perforationen, die im Zusammenhang mit einer vorhergehenden NSAR-Therapie steht. - mit bestehenden oder in der Vergangenheit wiederholt aufgetretenen peptischen Ulzera oder Blutungen (mindestens zwei voneinander unabhängige Episoden von nachgewiesener Ulzeration oder Blutung). - mit zerebrovaskulären oder anderen aktiven Blutungen. - mit aktivem Morbus Crohn oder aktiver Colitis ulcerosa. - mit schwerer Herzinsuffizienz (NYHA-Klasse IV). - mit schwerer Nierenfunktionsstörung (GFR < 30 ml/min). - mit schwerer Leberfunktionsstörung. - ab dem sechsten Monat der Schwangerschaft. ATC-Code: M01AE14 Abgabe: Rezept- und apotheekenpflichtig Packungsgrößen: 200 mg Filmtabletten: 30, 50 Stück 300 mg/forte 400 mg Filmtabletten: 10, 30, 50 Stück 10 Beutel pro Schachtel mit einem gelblichen Pulver. Zulassungsinhaber: Gebro Pharma GmbH, A-6391 Fieberbrunn Stand der Information: Oktober 2022 Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie Gewöhnungseffekten entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 35

Mirtabene ratiopharm GmbH 30 mg Filmtabletten Mirtabene ratiopharm GmbH 45 mg Filmtabletten Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Mirtabene ratiopharm GmbH 30 mg Filmtabletten: Jede Filmtablette enthält 30 mg Mirtazapin. Jede Filmtablette enthält 203,6 mg Lactose (als Monohydrat). Mirtabene ratiopharm GmbH 45 mg Filmtabletten: Jede Filmtablette enthält 45 mg Mirtazapin. Jede Filmtablette enthält 305,4 mg Lactose (als Monohydrat). Liste der sonstigen Bestandteile: Tablettenkern: Lactose-Monohydrat, Vorverkleisteerte Stärke (Mais), Hochdisperses Siliciumdioxid (E 551), Croscarmellose-Natrium (E 468), Magnesiumstearat (E 470b); Filmüberzug: 30 mg Filmtabletten: Opadry Orange 03F23252 mit: Hypromellose (E 464), Macrogol 8000 (E 1521), Titandioxid (E 171), Eisenoxid gelb (E 172), Eisenoxid rot (E 172), Talkum; 45 mg Filmtabletten: Opadry White 03F28635 mit: Hypromellose (E 464), Macrogol 8000 (E 1521), Titandioxid (E 171), Talkum. Anwendungsgebiete: Mirtabene ratiopharm GmbH wird angewendet bei Erwachsenen zur Behandlung von Episoden einer Major Depression. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der genannten sonstigen Bestandteile. Gleichzeitige Anwendung von Mirtazapin mit Monoaminoxidase (MAO)-Hemmern (siehe Abschnitt 4.5 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Andere Antidepressiva, ATC-Code: N06AX11 Inhaber der Zulassung: TEVA B.V., Swensweg 5, 2031 GA Haarlem, Niederlande, Tel.-Nr.: +43/1/97007-0, Fax-Nr.: +43/1/97007-66, e-mail: info@ratiopharm.at. Rezeptpflicht/Apothenpflicht: Rezept- und apothenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Stand der Information: 09/2024 Weitere Informationen zu den Abschnitten Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Nebenwirkungen, Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen sowie zu Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 96

Teriparatid ratiopharm 20 Mikrogramm/80 Mikroliter Injektionslösung in einem vorgefüllten Injektor Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Jede Dosis von 80 Mikrolitern enthält 20 Mikrogramm Teriparatid*. Ein vorgefüllter Injektor mit 2,4 ml Injektionslösung enthält 600 Mikrogramm Teriparatid (entsprechend 250 Mikrogramm pro ml). *Teriparatid (1-34) ist identisch mit der Sequenz der 34 N-terminalen Aminosäuren des endogenen humanen Parathormons. Anwendungsgebiete: Teriparatid ratiopharm ist angezeigt zur Behandlung von Erwachsenen. Behandlung der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern mit einem hohen Frakturrisiko (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Bei postmenopausalen Frauen wurde eine signifikante Reduktion der Inzidenz vertebraler und extraverbräler Frakturen, aber nicht von Hüftfrakturen, nachgewiesen. Behandlung der mit einer systemischen Langzeit-Glukokortikoidtherapie assoziierten Osteoporose bei Frauen und Männern mit hohem Frakturrisiko (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft und Stillzeit (siehe Abschnitte 4.4 und 4.6 der Fachinformation). Vorbestehende Hypercalcämie. Schwere Niereninsuffizienz. Metabolische Knochenkrankheiten (einschließlich Hyperparathyreoidismus und Paget-Krankheit der Knochen) mit Ausnahme der primären Osteoporose oder der Glukokortikoid-induzierten Osteoporose. Ungeklärte Erhöhung der alkalischen Phosphatase. Vorausgegangene Strahlentherapie mit externer Strahlenquelle oder implantiert Strahlenquelle, bei der das Skelett im Strahlenfeld lag. Patienten mit malignen Skeletterkrankungen oder Knochenmetastasen dürfen nicht mit Teriparatid behandelt werden. Pharmakotherapeutische Gruppe: Calciumhomöostase, Parathormon und - Analoga; ATC-Code: H05 AA02. Liste der sonstigen Bestandteile: Eisessig, Natriumacetat Trihydrat, Mannitol, Metacresol, Salzsäure (zur pH-Wert Einstellung), Natriumhydroxid (zur pH-Wert Einstellung), Wasser für Injektionszwecke. Art und Inhalt des Behältnisses: 2,4 ml Lösung in Patronen (silikonisiert Typ I Glas) mit einem Stopfen (Halobutyl-Gummil.) und Verschlussscheibe (Polyisopropen/Bromobutyl-Gummilaminat)/Aluminium in einem Injektor. Teriparatid ratiopharm ist erhältlich in Packungsgrößen mit 1 oder 3 Injektoren oder in einer Bündelpackung mit 3 Injektoren (3 Packungen mit 1 Injektor). Jeder Injektor enthält 28 Dosisseinheiten mit jeweils 20 Mikrogramm (pro 80 Mikroliter). Es werden möglicherweise nicht alle Packungsgrößen in den Verkehr gebracht. Inhaber der Zulassung: TEVA B.V., Swensweg 5, 2031 GA Haarlem, Niederlande, Tel.Nr.: +43/1/97007-0, Fax-Nr.: +43/1/97007-66, e-mail: info@ratiopharm.at Rezeptpflicht/Apothenpflicht: Rezept- und apothenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Stand der Information: 08/2022. Weitere Hinweise zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und zutreffendfalls Angaben über die Gewöhnungseffekte sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

DX Knotless FiberTak® Anchor

ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

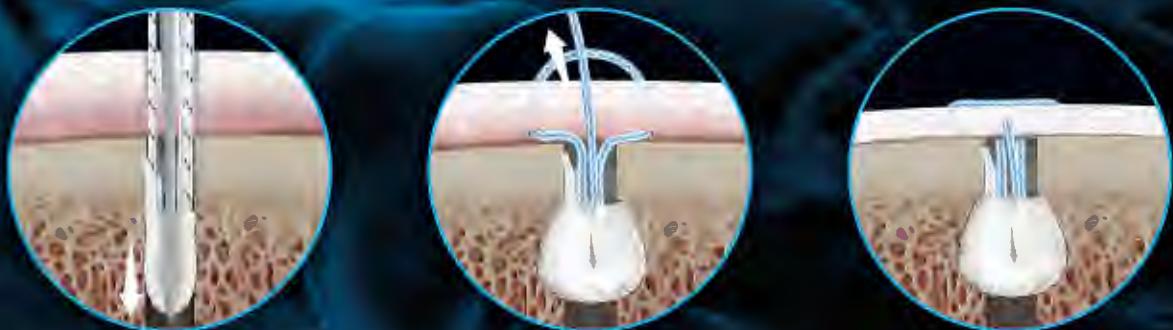
Pass It, Cinch It, Cut It

Key Features and Benefits

- Low-profile, knotless suture fixation
- No knot impingement or knot loosening
- Minimal bone removal
- High pull-out strength
- Ability to interconnect with similar anchors

Product Overview

- #2 coreless machine-tapered suture
- Needle attached
- 1.8 mm drill



Scan the code to
learn more about this
innovative product



Neue Wege in der Versorgung chronischer Bandläsionen

Sprunggelenksinstabilität: moderne Stabilisierung mit dem InternalBrace™-Verfahren

Sprunggelenksdistorsionen zählen zu den häufigsten Verletzungen im orthopädischen Alltag. Während akute Instabilitäten meist konservativ behandelbar sind, stellt die chronische laterale Bandinsuffizienz eine relevante Indikation für eine operative Stabilisierung dar. Das InternalBrace™-Verfahren bietet eine moderne, minimalinvasive Option mit schneller Rehabilitation und hoher biomechanischer Sicherheit.

Anatomie und Pathophysiologie

Die lateralen Bandstrukturen – insbesondere das Lig. fibulotalare anterius (FTA) und das Lig. calcaneofibulare (FC) – stabilisieren das obere Sprunggelenk gegen Supinationsbewegungen. Nach einer akuten Bandruptur kommt es bei etwa 20–30% der Patient:innen zu einer chronischen Instabilität,¹ charakterisiert durch persistierendes „Wegknicken“, Schmerzen, sportliche Einschränkungen und mechanische Unsicherheit.

Konventionelle Therapiestrategien

Die initiale Therapie ist konservativ und umfasst funktionelle Stabilisierung, propriozeptives Training und orthesenbasierten

Schutz. Bei persistierenden Beschwerden über 6 Monate oder bei mechanischer Instabilität ist eine operative Intervention empfohlen.² Bewährte Verfahren wie Broström/Gould bieten gute Ergebnisse, erfordern jedoch längere Rehabilitation und setzen eine ausreichende Bandqualität voraus.

InternalBrace™: Konzept und Technik

Das InternalBrace™-System (Arthrex Inc., Naples, FL) basiert auf einer Verstärkung der nativen Bandrekonstruktion mittels nicht resorbierbaren FiberTapes®, das zwischen zwei SwiveLock®-Ankern eingebracht wird (typischerweise fibular und talar). Dieses augmentierte Verfahren erhöht die Stabilität, schützt das rekonstru-

ierte Band vor Überdehnung und erlaubt eine frühfunktionelle Nachbehandlung.³

Biomechanische Vorteile

- Primärstabilität vergleichbar mit intakten Bändern⁴
- Geringere Dehnung unter Last im Vergleich zur Broström-Technik⁵
- Potenzieller Schutz vor sekundärer Arthrose durch Wiederherstellung der physiologischen Kinematik⁶

Fallbeispiel aus der Praxis

Ein 28-jähriger Amateurfußballer stellte sich nach mehreren Umknicktraumen mit subjektivem Instabilitätsgefühl und Belastungsschmerzen im rechten OSG vor. Die klinische Untersuchung (positiver vorderer



Abb. 1a und b: a: Arthrex InternalBrace™ Implantatsystem für die Bandaugmentation; b: Das Ligamentum talofibulare anterius kann auch mittels zwei DX FiberTak® refixiert werden

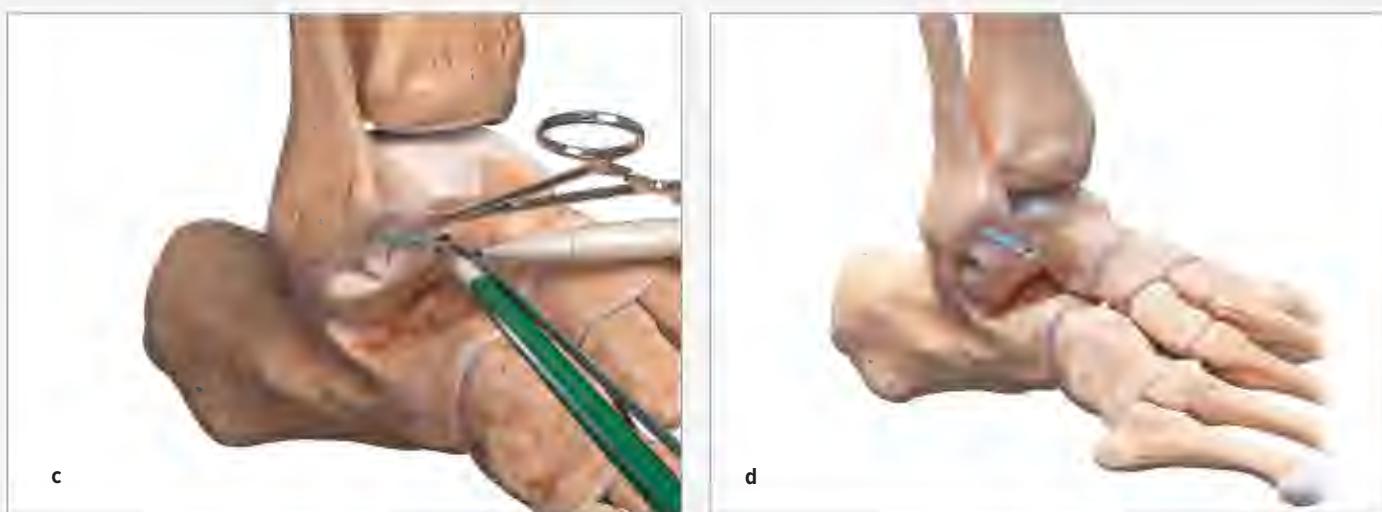


Abb. 1c und d: c: Die Neutralstellung des Sprunggelenks sollte eingehalten werden, da das anteriore talofibulare Ligament (ATFL) in dieser Position entlastet wird; d: Darstellung des InternalBrace™-Konzepts

Schubladentest, vermehrte Inversion) sowie das MRT zeigten eine chronische Insuffizienz des FTA und FC. Nach frustraner konservativer Therapie über 8 Monate erfolgte die Indikationsstellung zur operativen Stabilisierung mit dem InternalBrace™-Verfahren.

OP-Technik

Über einen minimalinvasiven Zugang wurden die Bandreste des Ligamentum talofibulare anterius (FTA) sorgfältig dargestellt und debridiert. Die anatomische Insertion des FTA an der Fibula wurde mittels eines 3,0 mm BioComposite-Ankers (SutureTak®) rekonstruiert. Zusätzlich erfolgte eine Stabilisierung nach dem InternalBrace™-Verfahren: Hierfür wurde ein FiberTape® unter physiologischer Spannung mit einem 4,75 mm SwiveLock® am Talus und mit einem 3,5 mm SwiveLock® an der Fibula eingebracht und verankert. Die intraoperative Prüfung ergab eine belastungsstabile Rekonstruktion ohne Hinweis auf ein Impingement.

Nachbehandlung

Teilbelastung mit Aircast-Schiene für 2 Wochen, anschließender Übergang zur Vollbelastung mit Physiotherapie. Nach 6 Wochen sportartspezifisches Training, Rückkehr zum Spiel nach 14 Wochen. Der Patient war voll belastbar und beschwerdefrei.

Evidenz und Studienlage

Mehrere Studien belegen die Wirksamkeit des InternalBrace™-Konzepts

- Coetzee et al. (2020): In einer Kohorte von 81 Patient:innen zeigten 88 % eine

Rückkehr zur sportlichen Belastung innerhalb von 4 Monaten, mit niedrigem Rezidivrisiko.⁷

- Maffulli et al. (2019): Vergleich InternalBrace™ vs. Broström zeigte signifikant schnellere funktionelle Erholung bei vergleichbarer Stabilität.⁸
- Viens et al. (2014): Biomechanische Analyse an Kadavermodellen – InternalBrace™ bietet signifikant höhere Ultimate Load und weniger Elongation unter zyklischer Belastung.⁵

Indikationen und Grenzen

Indikationen

- Sportlich aktive Patient:innen mit chronischer Instabilität
- Revisioneingriffe nach erfolgloser Broström-OP
- Kombinierte Bandläsionen
- Hypermobilitätssyndrome

Kontraindikationen

- Infekte im OP-Gebiet
- Allergie auf Implantatmaterialien
- Massive arthrotische Veränderungen

Fazit für die Praxis

Das InternalBrace™-Verfahren ist eine effektive und moderne Option zur Versorgung der chronischen lateralen Sprunggelenksinstabilität. Es kombiniert die Vorteile einer anatomischen Rekonstruktion mit sofortiger biomechanischer Sicherheit und schneller Rehabilitation. Besonders bei aktiven Patient:innen ist es eine empfehlenswerte Alternative zur klassischen Technik. ■

Autor:
OA Dr. Clemens Mansfield
Teamleiter für Fuß- und Sprunggelenkschirurgie
Orthopädisches Spital Speising, Wien
E-Mail: clemens.mansfield@oss.at

Literatur:

- Waterman BR et al.: Epidemiology of ankle sprain injuries in the united states. J Bone Joint Surg Am 2010; 92(13): 2279-84
- Kerkhoffs GM et al.: Diagnosis and treatment of acute or chronic ankle instability: a guideline. Br J Sports Med 2012; 46(12): 854-60
- Cottom JM et al.: The "All-Inside" lateral ligament reconstruction using fibertape augmentation. Tech Foot & Ankle Surg 2014; 13(2): 91-7
- Schuh R et al.: Biomechanical comparison of Broström repair with and without suture tape augmentation. Foot Ankle Int 2017; 38(4): 406-12
- Viens NA et al.: Augmentation of Broström repair with suture tape provides equivalent mechanical strength to the intact ATFL: a biomechanical cadaver study. J Foot Ankle Surg 2014; 53(2): 231-35
- Matsui K et al.: Kinematic evaluation of the ankle joint after lateral ligament repair: Augmentation vs. Non-Augmentation. Am J Sports Med 2021; 49(3): 653-60
- Coetzee JC et al.: Return to play after modified Broström repair with InternalBrace augmentation in young athletes. Orthop J Sports Med 2020; 8(1): 232596711989051
- Maffulli N et al.: Clinical outcomes following Broström repair augmented with suture tape: a systematic review. Foot Ankle Surg 2019; 25(5): 570-74

Für weitere Informationen
scannen Sie den QR-Code.



Entgeltliche Einschaltung
Mit freundlicher Unterstützung durch
Arthrex Austria GesmbH, Wiener Neudorf

BVdO-Jahrestagung

Orthopädie und Hüftbeschwerden: Trends, Diagnosen, Lösungen

Im Interview gibt BVdO-Präsident Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelda eine erste Vorschau auf das Programm der diesjährigen Jahrestagung im Dezember 2025 in Wien.

Herr Dr. Sevelda, Sie als Präsident des BVdO haben für die diesjährige Tagung im Dezember den wissenschaftlichen Schwerpunkt auf die Hüfte gelegt. Was sind Ihre Beweggründe dafür?

F. Sevelda: Wir haben das Thema Hüfte gewählt, da es ein wichtiges Thema ist, mit dem man als niedergelassene Orthopädin/niedergelassener Orthopäde sehr häufig konfrontiert wird. In der Niederlassung ist die Hüfte prinzipiell schon eines der Gelenke, wo viele Patient:innen mit verschiedenen Fragestellungen und unterschiedlichsten Alters kommen. Sie begleitet uns damit von der Vorsorge im Kindesalter bis hin zur Versorgung älterer Menschen.

Sind niedergelassene Orthopäd:innen die erste Anlaufstelle, falls der Verdacht auf ein Hüftproblem besteht?

F. Sevelda: Erste Anlaufstelle sind oft Hausärzt:innen, bei jungen Betroffenen häufig Kinderärzt:innen. In der Regel überweisen sie die Patient:innen anschließend an Fachärzt:innen für Orthopädie und Traumatologie. Die Hüfte ist ein Thema, mit dem sich jede:r niedergelassene Orthopäd:in befasst. Im Ordinationsalltag stößt man regelmäßig auf Krankheitsbilder – vom Kleinkind bis ins hohe Alter. Das macht die Hüfte zu einem spannenden Feld in der Niederlassung. Die Versorgung reicht von Neugeborenen über Sportler:innen bis zu älteren Patient:innen. Entsprechend spiegelt sich die Bedeutung der Hüfte auch in der Themenwahl der Referent:innen des Vortragsblocks 2: „Die Hüfte von jung bis alt.“

Das heißt, niedergelassene Orthopäd:innen beginnen ihre Patient:innen bereits im Babyalter zu begleiten. Was bedeutet dies in der Praxis für sie?

F. Sevelda: Das beginnt bereits beim Baby mit der Hüftsonografie, die viele

Ordinationen anbieten. Sie ist ein sensibles Feld, da übersehene Befunde Spätfolgen nach sich ziehen können – mit möglicher juristischer Haftung. Eine unzureichende Ausbildung der Hütpfanne lässt sich früh erkennen. Wird sie rechtzeitig entdeckt, kann man mit einfachen Maßnahmen wie Breitwickeln oder – bei ausgeprägteren Dysplasien – mit einer Schiene behandeln. Das Hüftscreening wurde von Professor Graf in Österreich entwickelt. Heute ist es in vielen Ländern Teil der Mutter-Kind-Pass-Untersuchungen und ermöglicht, Fehlentwicklungen frühzeitig abzufangen.

Also ist der klassische Hüftpatient nicht unbedingt fortgeschrittenen Alters. Auch jüngere und sportliche Menschen können z. B. unter Ödemen leiden. Wird dies heutzutage häufiger diagnostiziert?

F. Sevelda: Nein, der klassische Hüftpatient ist nicht automatisch die ältere Person. Die Hüfte betrifft tatsächlich alle Altersgruppen – vom Neugeborenen über Sportler bis hin zu älteren Menschen. Ein Hüftkopfödem kann durch Sport entstehen, muss es aber nicht. Es gibt auch Menschen, die entwickeln ein Hüftkopfödem ganz ohne sportliche Belastung – man vermutet eine Durchblutungsstörung im Kopf. Dass Ödeme häufiger diagnostiziert werden, hängt vor allem mit der Verfügbarkeit von MRT zusammen. Seit es das MRT gibt, erkennt man diese Krankheitsbilder viel besser. Mehr dazu wird uns Dr. Clemens Vertesich, AKH Wien, berichten.

Es wird auch einen Themenschwerpunkt zur Osteoporose geben. Ist dies relevant für niedergelassene Orthopäd:innen?



Unser Gesprächspartner:
Priv.-Doz. Dr. **Florian Sevelda**, MSc
Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Orthopädie und Traumatologie, Sportorthopädie, Rheumaorthopädie
Präsident des BVdO – Berufsverband Österreichischer Fachärzte für Orthopädie
E-Mail: sevelda@ortho1150.at

F. Sevelda: Ja, wir nehmen auch einen Osteoporose-Block ins Programm auf, mit klinischen Fallbeispielen. Osteoporose ist gerade im Zusammenhang mit Hüftfrakturen ein wichtiges Thema. Für niedergelassene Orthopäd:innen ist das absolut relevant. Wir behandeln zahlreiche Patient:innen mit Osteoporose sowie nach operativen Eingriffen bei osteoporotischen Hüftkopf- und Schenkelhalsfrakturen. Im Vordergrund stehen dabei die Beratung und die Verabreichung einer individuell passenden Osteoporosetherapie. Aus positivem Feedback von unserem Thema „Osteoporose“ 2024 entstand die Idee, dass die BVdO-Tagung aktuelles Basiswissen und spezielles Wissen über Osteoporose für Orthopäd:innen vermitteln soll, praxisorientiert und mit Fallpräsentationen von PD Dr. Lothar Seefried und Prof. PD DDr. Roland Koccijan.

Die Vorträge an diesem Tag sind praxisorientiert und sollen interaktiv zur Diskussion einladen. Was können die Teilnehmer:innen erwarten?

F. Sevelda: Wir wollen, dass jede:r etwas mit nach Hause nimmt, das sich wirklich im Alltag einsetzen lässt. Darum arbeiten wir mit konkreten Fallbeispielen, stellen praxisnahe Lösungsansätze

vor und laden aktiv zur Diskussion ein. Wer Fragen stellt oder eigene Erfahrungen teilt, profitiert doppelt: Man lernt von den anderen und bekommt gleichzeitig neue Impulse für die eigene Praxis. Die Tagung soll also nicht nur informieren, sondern auch inspirieren – und jeder Beitrag zählt.

Auch gesundheitspolitische Themen werden angesprochen. Wie sieht die Zukunft für niedergelassene Kassen- und Wahlärzt:innen in Österreich aus?

F. Sevelda: Die Zukunft der niedergelassenen Medizin in Österreich steht vor vielen Veränderungen. In den kommenden Jahren wird sich vor allem im Kassenbereich viel tun.

Telediagnosische Angebote wie Tele-Ordinationen werden ausgebaut, Patient:innen sollen verstärkt im extramuralen Bereich behandelt werden – nicht nur im Spital. Gleichzeitig dreht sich die Diskussion um Patient:innenlenkung und die Stärkung der niedergelassenen Versorgung.

BVdO-Jahrestagung

Am Samstag, dem 6. Dezember 2025, findet im Haus der Ingenieure in Wien die diesjährige Jahrestagung statt. Das Programm beschäftigt sich mit vielen Fragestellungen rund um das Thema „Stark aus der Mitte: alles rund ums Hüftgelenk“. Die Veranstaltung ist mit 4 DFP-Punkten der Österreichischen Ärztekammer approbiert, die wissenschaftliche Leitung hat Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelda inne. Neben den wissenschaftlichen Sessions wird es auch eine Podiumsdiskussion zur Standespolitik zum Thema „Neue Wege in der Patient:innenversorgung: Chancen und Herausforderungen der niedergelassenen Versorgung“ geben.

Für Ordinationsbetreiber spielen organisatorische Themen eine immer größere Rolle. Künstliche Intelligenz kann bereits heute administrative Aufgaben wie den

Telefondienst übernehmen und entlastet das Personal. Gerade die Personalrekrutierung bleibt eine zentrale Herausforderung, da es zunehmend schwieriger wird, qualifizierte Mitarbeiter:innen zu finden. Die Tagung bietet eine wichtige Plattform, um sich über diese Entwicklungen auszutauschen.

In den traditionellen Roundtable-Diskussionen sprechen Vertreter der Ärztekammer, der ÖGK und Fachgruppen darüber, wie sich das solidarische Kassensystem und die Praxisabläufe der Zukunft gestalten sollen. Das betrifft jeden niedergelassenen Arzt und jede niedergelassene Ärztin direkt – deshalb ist es so relevant, diese Themen offen zu diskutieren.

Das Interview führte
Marianne Imhof

■04

**Unser Angebot für Raucher:innen:
Checken Sie Ihre Symptome!**



dønt
smoke at

**Sind Sie Raucher:in?
Dann empfehlen wir Ihnen LUIS.**

Er checkt Ihre Symptome und gibt Ihnen eine Einschätzung Ihres momentanen Gesundheitszustandes. Je früher eine mögliche Erkrankung entdeckt wird, umso besser ist in der Regel die Prognose und es kann rasch mit einer Behandlung begonnen werden.

**Checken Sie Ihre Symptome auf
www.dontsmoke.at**

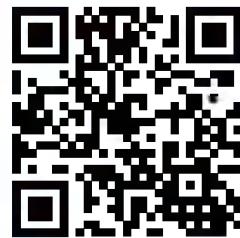
BVdO-Jahrestagung 2025

ab 8:00 Uhr	Registrierung – Begrüßungskaffee
08:45–09:30 Uhr	Generalversammlung BVdO
09:30–10:00 Uhr	Gemeinsames Frühstück
10:00–10:15 Uhr	Begrüßung und Standespolitisches Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelda, MSc., Wien
	Vortragsblock 1: Standespolitik • Vorsitz: Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelda, MSc, Wien
10:15–10:55 Uhr	Neue Wege in der Patient:innenversorgung: Chancen und Herausforderungen der niedergelassenen Versorgung in Österreich – Podiumsdiskussion Moderation: Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelda, MSc, Wien Teilnehmer:innen: Vertreter:innen der ÖGK, AEK und der Fachgruppe für Orthopädie
	Vortragsblock 2: Die Hüfte von Jung bis Alt • Vorsitz: Univ.-Prof. Dr. Catharina Chiari, MSc, Wien
10:55–11:15 Uhr	Präventive Aspekte und gelenkerhaltende konservative Therapie am Hüftgelenk Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehrer, MSc, Krems
11:15–11:30 Uhr	Praxistipps für die Säuglingssonographie Univ.-Prof. Dr. Catharina Chiari, MSc, Wien
11:30–11:45 Uhr	Hüfterkrankungen im Kindes- und Jugendalter: Was darf man in der Ordination nicht übersehen? Priv.-Doz. Dr. Madeleine Willegger, FEBOT, Wien
11:45–12:00 Uhr	Hüftarthroskopie heute – State of the Art und Zukunftsperspektiven Prim. Dr. Christoph Gebhart, Wien
12:00–13:00 Uhr	Mittagspause
	Vortragsblock 3: Ordinationsmanagement/Osteoporose • Vorsitz: Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelda, MSc, Wien
13:00–13:20 Uhr	Ordinationsalltag 2030 – Herausforderungen und Chancen durch KI und den EHDS Dr. BA Florian Stummer, MBA, MPH, Wien
13:20–13:40 Uhr	Personalrecruiting Ordination Konstantin Rebstock, Düsseldorf
	Nach der OP ist vor der nächsten Fraktur, wenn Osteoporose unbehandelt bleibt!
	 Inspired by patients. Driven by science.
13:40–14:10 Uhr	Operiert, entlassen, gebrochen – die Versorgungslücke nach der Fraktur Priv.-Doz. Dr. Lothar Seefried, Würzburg
14:10–14:40 Uhr	FLS und Osteoporosetherapie OA Assoc. Prof. Priv.-Doz. DDr. Roland Kocjan, Wien
14:40–15:20 Uhr	Pause
	Vortragsblock 4: Hüftschmerzen und die Hüfte operativ • Vorsitz: Dr. Clemens Hüthmair, Wien
15:20–15:40 Uhr	Hüftkopfödem – Pathophysiologie, Diagnostik und Therapieoptionen Dr. Clemens Vertesich, Wien
	
15:40–16:00 Uhr	Hüftschmerz ohne Arthrose: Was kann das sein? Dr. Falko Dahm, Wien
16:00–16:20 Uhr	Innovationen in der Hüftendoprothetik Priv.-Doz. DDr. Kevin Staats, BSc, Wien
16:30 Uhr	Ende der Veranstaltung

Programmänderungen vorbehalten

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie 5/2025





BVdO

JAHRESTAGUNG 2025



Stark aus der Mitte: Alles rund ums Hüftgelenk

Samstag, 6. Dezember 2025
Haus der Ingenieure, 1010 Wien

in Zusammenarbeit mit:



universimed

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie 5/2025

Anmeldung

Online: www.bvdo-jahrestagung.at

E-Mail: event@universimed.com

Tel.: +43 1 876 79 56-66

Anmeldung erforderlich!

Teilnahme kostenlos –
begrenzte Teilnehmerzahl!

Wissenschaftliche Leitung

PRIV.-DOZ. DR. FLORIAN SEVELDA, MSC

Präsident des Berufsverbandes der
Österreichischen Fachärzte für Orthopädie

Fortbildungsanbieter

BVdO – Berufsverband der Österreichischen
Fachärzte für Orthopädie
in Zusammenarbeit mit der ÖGO –
Österreichische Gesellschaft für Orthopädie
und Orthopädische Chirurgie

Organisation

Universimed Cross Media Content GmbH
Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien

Anrechenbarkeit

Diese Veranstaltung ist für das
Diplom-Fortbildungs-Programm
(DFP) der Österreichischen
Ärztekammer mit 4 DFP-Punkten
approbiert.



Wir danken den Sponsoren für die freundliche
Unterstützung dieser Veranstaltung und weisen darauf
hin, dass kein Einfluss auf das Fortbildungsprogramm
und dessen Inhalte ausgeübt wurde.



Leitlinie

Behandlung von Knorpelschäden am Kniegelenk

In Kooperation mit der Gesellschaft für Knorpelregeneration & Gelenkerhalt (QKG) und der ÖGOuT präsentiert der Expertenkreis Gelenkserhalt und Knorpelregeneration Österreich seine neuesten Empfehlungen.

Aufgrund der einzigartigen Eigenschaften des Gelenkknorpels erfordert die Therapie von Knorpelschäden besondere Aufmerksamkeit. Nachfolgend werden die Empfehlungen zur chirurgischen Behandlung von fokalen, lokalisierten, traumatischen und chronisch-symptomatischen Knorpeldefekten bei Erwachsenen (geschlossene Epiphysenfugen) zusammenfassend dargestellt. In Bezug auf die Therapie von Kindern (offene Wachstumsfugen) dürfen wir auf die Vollversion des Dokuments verweisen. Die Empfehlungen gelten nicht für die Behandlung der generalisierten Arthrose. Ziel ist, die Patient:innen bestmöglich zu versorgen und dazu beizutragen, dass aktuelle, dem derzeitigen Stand der Wissenschaft entsprechende Therapiemöglichkeiten standardmäßig angeboten werden. Die Empfehlungen dienen zudem als Entscheidungshilfe für behandelnde Kolleg:innen bei der Einschätzung und Auswahl operativer Verfahren. Läsionen des Gelenksknorpel werden in 61–67% bei Kniegelenksarthroskopien diagnostiziert. Aufgrund des Defektgrades und der eingeschränkten Regenerationsfähigkeit des Gewebes sollten etwa 5–11% dieser Fälle einer spezifischen chirurgischen regenerativen Therapie zugeführt werden.¹ Durch inflammatorische Prozesse zeigen Knorpelläsionen eine kontinuierliche Größenprogredienz, die langfristig zur generalisierten Osteoarrose führen kann.² Es konnte gezeigt werden, dass Patient:innen mit degenerativen, fokalen osteochondralen Defekten in der MRT-Untersuchung weniger Progression erfuhren, wenn eine operative Therapie erfolgte, im Vergleich zu un behandelten Fällen.³ Dies unterstreicht die Bedeutung einer rechtzeitigen Knorpelregenerationstherapie, um die Entwicklung der Osteoarrose zu verzögern bzw. zu vermeiden und Patient:innen Mobilität bis ins hohe Lebensalter zu ermöglichen.

Klassifikation

Zur Einteilung chondraler und osteochondraler Defekte wird die Klassifikation der International Cartilage Regeneration & Joint Preservation Society (ICRS) verwendet.

Bildgebende Diagnostik

Standarddiagnostik

- Röntgenbilder des Kniegelenks in 2 Ebenen, Patella-Tangentialaufnahme, Ganzbeinstandaufnahme
- Magnetresonanztomografie (MRT) bevorzugt 3 Tesla, mindestens 1,5 Tesla mit Kniespule⁴

Optionale Diagnostik

- Computertomografie (CT) zur Beurteilung des subchondralen Knochens bzw. bei Verdacht auf Begleitpathologien (z. B. Rotationsfehlstellung)

Grundvoraussetzungen für die Indikation zur Knorpeltherapie⁵

- Erhebung vorangegangener Operationen (z. B. gilt eine vorausgehende Knochenmarksstimulation bei Behandlungen von Knorpelschäden als negativer Prognosefaktor)
- Symptomatischer Knorpeldefekt (ICRS Stadium III oder IV)
- Intakte korrespondierende Gelenkfläche (maximal Grad II)
- Maximal drei isolierte, nicht korrespondierende, vollschichtige Defekte
- Ligamentäre Stabilität (ggf. simultane operative Stabilisierung)
- Intakter Meniskus (Teilresektion von maximal 1/3)
- Beinachse: Abweichung <5° (darüber hinaus ist die Korrektur indiziert und bereits ab 2–3° aufgrund besserer Ergebnisse laut Auswertungen des Knorpelregisters DGOU miteinzubeziehen)⁶

- Physiologisches Patellofemoralgelenk: Vorbestehende Pathologien müssen ausgeschlossen oder mittherapiert werden.

Therapiemöglichkeiten chondrale Defekte

Mikrofrakturierung (BMS= „bone marrow stimulation“)^{7–9}

Die BMS ist bei Knorpeldefekten bis zu einer Größe von 1,5 indiziert. Sie wird durchgeführt, indem der Knorpeldefekt präpariert und anschließend der subchondrale Knochen in Abständen von ca. 3 mm durchbrochen wird. Hierbei sollte ein Einbrechen der Knochenbrücken vermieden und auf die Verwendung dünner Bohrer (1,0–1,2 mm)⁸ oder standardisierter Ahlen geachtet werden. Da das entstehende Regeneratgewebe in seinen Eigenschaften dem hyalinen Knorpel unterlegen ist und inzwischen langfristig erfolgreichere Verfahren zur Verfügung stehen, ist die Anwendungshäufigkeit in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Eine akzeptable Indikation für die reine Mikrofrakturierung besteht bei jungen Patient:innen (<40 Jahren)⁹ mit einem fokalen Knorpeldefekt bis zu 1,5 cm² und gutem Containment des Umgebungs knorpels.

Osteochondrale autologe Transplantation (OAT)¹⁰

Die OAT ist bei chondralen bzw. osteochondralen Defekten bis zu einer Größe von 1,5 cm² indiziert. Auch diese Verfahren, bei dem osteochondrale Zylinder aus einer nicht/wenig belasteten Zone entnommen und in den Knorpeldefekt transferiert werden, verliert immer mehr an Bedeutung. Die Komplexität des Verfahrens besteht in der richtigen Wiederherstellung der knöchernen Lamelle und der chondralen Oberfläche auf Niveau des umgebenden Knorpels. Da multiple Zylinder zu schlechten Ergebnissen führen,

werden max. 1–2 Knochen-Knorpel-Zylinder empfohlen. Da es im Kniegelenk keine Entnahmestelle gibt, welche die Dicke des retropatellaren Knorpels rekonstruieren kann,¹¹ wird die OAT-Technik deshalb retropatellar nicht empfohlen. Ein Vorteil des Verfahrens ist die durch die knöcherne Einheilung mögliche frühe Belastbarkeit des Transplantates.

Matrixaugmentierte Knochenmarkstimulation (mBMS = „matrix-induced BMS“)

Die mBMS ist bei Defekten bis zu einer Größe von $3,5 \text{ cm}^2$ indiziert. Bei dieser Therapiemethode wird die oben beschriebene BMS mit einer Matrix kombiniert. Hierfür steht eine Vielzahl von Membranen mit unterschiedlichsten Eigenschaften zur Verfügung.¹² Aufgrund von beschriebenen Komplikationen, hervorgerufen durch das Durchbrechen der subchondralen Lamelle im Defekt, kann die Knochenmarkstimulation alternativ auch in

der Notch erfolgen. Zwar variiert die Evidenzlage in Abhängigkeit von den verfügbaren Membranen, einige Studien konnten aber eine Überlegenheit des Verfahrens im Vergleich zur BMS nachweisen.^{13,14}

„Bone marrow aspirate concentrate“ (BMAC)/mBMS Plus¹⁵

Die Verwendung von BMAC gilt als Therapiemethode mit Potenzial. Das mBMS-Verfahren wurde dahingehend weiterentwickelt, dass die verwendete Membran vor dem Einbringen in den Defekt in BMAC getränkt wird. Diese Entwicklung erübrigst das Durchbrechen der Knochenlamelle. BMAC wird aus dem Knochenmark des Beckenkamms, des Femurs oder der Tibia gewonnen und beinhaltet mesenchymale Stammzellen, Knochenmarksbestandteile sowie Wachstumsfaktoren. In Abhängigkeit von dem verwendeten Produkt variiert die Herstellung von BMAC, was die publizierten Er-

gebnisse schwer vergleichbar macht. Es liegen klinische Studien vor, die bessere Ergebnisse bezüglich Funktion und Schmerz bei der Behandlung auch großer Knorpelschäden mit diesem Therapieverfahren beschreiben.^{16,17}

„Minced cartilage“

Das „Minced cartilage“-Verfahren gilt als Therapiemethode mit Potenzial, jedoch mit begrenzter Evidenz. Dabei wird Knorpel aus den Rändern des Defektes bzw. einer nicht belasteten Zone entnommen, zerkleinert und nach der Defektparation wieder reimplantiert.¹⁸ Das Verfahren wurde bereits 1983 am Tiermodell beschrieben.¹⁹ Mittlerweile wird die Technik offen oder arthroskopisch durchgeführt. Ihre Anwendung variiert in Bezug auf das Verfahren der Zerkleinerung des Knorpels, mit Skalpell oder Instrumenten (z. B. Shaver), des Beimengens von autologen Blutprodukten (z. B. PRP), des Deckens des zerkleinerten Knorpels mit oder

Therapeutische Verfahren für Knorpeldefekte am Kniegelenk

Empfehlung des Expertenkreis Gelenkerhalt und Knorpelregeneration Österreich in Korrelation zur Defektgröße

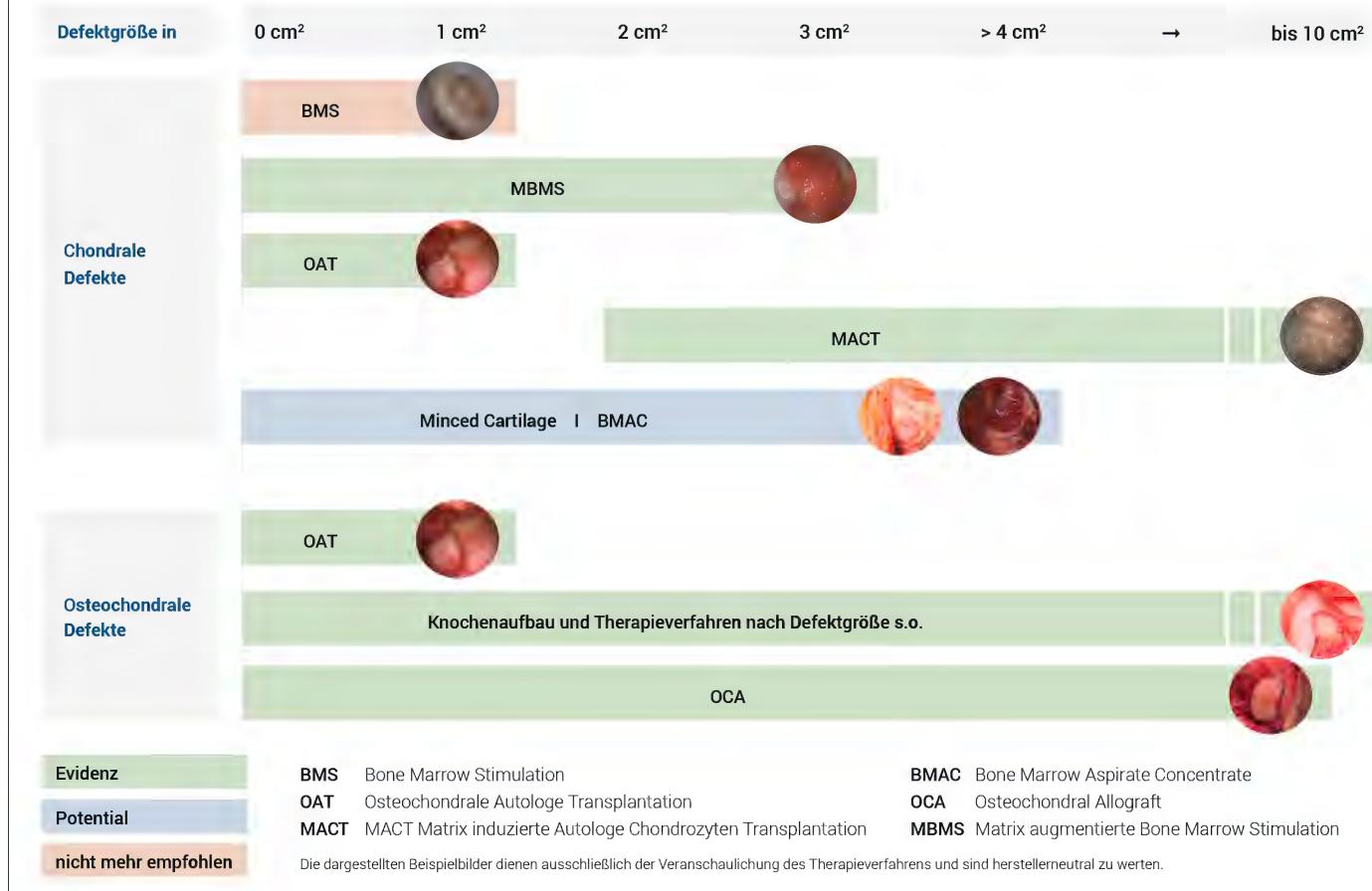


Abb. 1: Empfehlung des Expertenkreises Gelenkerhalt und Knorpelregeneration Österreich

ohne Membranen sowie der Befestigung im Defekt (z.B. Fibrinkleber). Die Inhomogenität der Durchführung des Verfahrens macht den Vergleich der publizierten Ergebnisse schwierig. Es liegen bislang nur wenige klinische Studien vor. Zu den kurzfristigen postoperativen Zeitpunkten erscheinen die klinischen Ergebnisse vergleichbar mit etablierten Knorpeltherapien.^{18, 20}

Matrix-assoziierte autologe Chondrozyten-Transplantation (mACT)

Die mACT stellt bei Knorpeldefekten ab einer Größe von 2 cm^2 den Goldstandard und ab 4 cm^2 den alternativlosen Goldstandard der Therapiemethoden dar. Bei diesem in den 1990er-Jahren durch Brittberg et al.²¹ etablierten zweizeitigen Verfahren handelt es sich um eine Behandlungsmethode mit der höchsten Evidenz im Bereich der Orthopädie und Traumatologie.²² In einem ersten Eingriff werden arthroskopisch Knorpelzellen aus einer nicht belasteten Zone entnommen und anschließend in einem Zelllabor kultiviert. Nach ca. 3–7 Wochen werden die kultivierten Zellen in einem zweiten Eingriff mit einer auf die Defektgröße zugeschnittenen Membran oder direkt (z.B. in Form von Chondrosphären) in den präparierten Defekt eingebracht. In der Literatur werden Erfolgsraten von 85–92% mit Langzeitergebnissen bis zu 20 Jahren sowie radiologisch guten Defektfüllungen und histologisch bestätigtem hyalartigem Knorpel als Regenerat beschrieben.^{23–26}

Therapiemöglichkeiten osteochondraler Defekte

Refixation osteochondraler Fragmente („flake fracture“)^{27, 28}

Unter „flake fracture“ versteht man ein im Rahmen eines akuten Traumas abgescheretes osteochondrales Fragment. Nach arthroskopischer Bergung erfolgen die Mini-Arthrotomie und Refixation mit resorbierbaren oder nichtresorbierbaren Implantaten. Eine Refixation wird für osteochondrale Fragmente mit intakten Knorpelschultern empfohlen. Für den Fall, dass das osteochondrale Fragment aufgrund von Aufquellen nicht in den Defekt passt, kann es mittels Skalpell zurechtgeschnitten werden.

Auch wenn diesbezüglich keine eindeutige Literatur vorliegt, wird die Refixation

so zeitnah wie möglich nach dem Trauma empfohlen, bei Erwachsenen innerhalb von 7 Tagen, bei noch offenen Wachstumsfugen auch noch nach längerem Zeitraum. Nach arthroskopischem Bergen des osteochondralen Fragments, Evaluierung von dessen Beschaffenheit und Stellen der Indikation für die Refixation erfolgt diese selbst im Rahmen einer Mini-Arthrotomie mittels Mini-Schrauben oder bioresorbierbarer Implantate. Bei Verwendung von nicht resorbierbaren Fixationstechniken sollte eine Metallentfernung nach 6–12 Wochen erfolgen. Rein knorpelige Abscherverletzungen zeigen, in Abhängigkeit vom Patient:innenalter, beim Refixationsversuch deutlich schlechtere Einheilungsresultate, weshalb hier die Entfernung des freien Gelenkspaltverschlusses und das Durchführen eines der genannten Knorpelregenerationsverfahren, je nach Defektgröße, empfohlen werden.

Osteochondrale Allografts (OCA)²⁹

Die Therapie mit OCA ist bei ausgedehnten osteochondralen Defekten indiziert, sie ist jedoch in Österreich nur eingeschränkt verfügbar. Sie ist für junge, aktive Patient:innen mit ausgedehnten osteochondralen Defekten (z.B. Osteochondrosis dissecans) oder nach Therapieversagen geeignet. Für die Durchführung werden Zylinder oder größere Transplantate aus der korrespondierenden Region des Spendergelenks präpariert und im Rahmen einer Arthrotomie mittels „Press-fit“-Technik in den gleichermaßen präparierten Defekt eingebracht. Ein Vorteil des Verfahrens ist die potenziell schnellere Rückkehr zur sportlichen Aktivität. Limitierend sind jedoch die eingeschränkte Verfügbarkeit geeigneter Spendergelenke und die daraus resultierenden teils langen Wartezeiten.

Additive Behandlung des subchondralen Knochens

Subchondrale Pathologien (Zysten, Sklerose, Osteochondrosis dissecans) sollten bei einer Defekttiefe von $\geq 3\text{ mm}$ mitbehandelt werden. Es wird die Verwendung autologen Knochens (z.B. aus dem Beckenkamm oder dem Tibiakopf) empfohlen. Nach adäquatem Aufbau des Knochens erfolgt die Knorpelbehandlung entsprechend der Defektgröße, wobei die Literatur gute Ergebnisse für die mACT nach knöchernem Aufbau zeigt.

Autor:innen:

Dr. Anne Kleiner¹

Dr. Wolfgang Zinser¹⁰

Prim. Priv.-Doz. DDr. Christian Albrecht, MBA⁷

Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr. Silke Aldrian¹

Prim. a.o. Univ. Prof. Dr. Catharina Chiari, MSc⁷

Priv.-Doz. Dr. Martin Eichinger, PhD⁵

Prim. Priv.-Doz. Dr. Rene El Attal⁴

Priv.-Doz. Mag. DDr. Stefan F. Fischerauer²

Univ.-Prof. Dr. Stefan Marlovits⁹

Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehrer, MSc⁸

Dr. Markus Schreiner¹

Priv.-Doz. DDr. med. Philipp W. Winkler³

Dr. Florian Obwegeser, MSc⁶

¹ Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Wien

² Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Graz

³ Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Linz

⁴ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Landeskrankenhaus Feldkirch

⁵ Bezirkskrankenhaus St. Johann in Tirol

⁶ Stadtkrankenhaus Dornbirn

⁷ Orthopädisches Spital Speising

⁸ Dekan-Fakultät für Gesundheit und Medizin Universität für Weiterbildung Krems

⁹ ÖGU Zentrum für Knorpelregeneration, Orthobiologie und Gelenkerhalt Wien

¹⁰ Privat Klinik Bad Dürrnberg/Privatklinik Graz Ragnitz

Korrespondierende Autorin:

Dr. Anne Kleiner

Universitätsklinikum AKH

Wien

E-Mail: anne.kleiner@meduniwien.at

■04

Literatur:

- 1 Widuchowski W et al.: Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies. *The Knee* 2007; 14(3): 177-82
- 2 Hussain Net al.: An evidence-based evaluation on the use of platelet rich plasma in orthopedics - a review of the literature. *SICOT J* 2017; 3:57
- 3 Jungmann PM et al.: Cartilage repair surgery prevents progression of knee degeneration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019; 27(9): 3001-13
- 4 Jungmann PM et al.: Magnetic resonance imaging score and classification system (AMADEUS) for assessment of preoperative cartilage defect severity. *Cartilage* 2017; 8(3): 272-82
- 5 Niemeyer P et al.: Empfehlungen der AG Klinische Geweberegeneration zur Behandlung von Knorpelschäden am Kniegelenk. *Z Orthop Unfall* 2023; 161(1): 57-64
- 6 Bode G et al.: A non-randomized controlled clinical trial on autologous chondrocyte implantation (ACI) in cartilage defects of the medial femoral condyle with or without high tibial osteotomy in patients with varus deformity of less than 5°. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013; 133(1): 43-9
- 7 Orth P et al.: Microfracture for cartilage repair in the knee: a systematic review

of the contemporary literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020; 28(3): 670-706 **8** Eldracher M et al.: Small subchondral drill holes improve marrow stimulation of articular cartilage defects. *Am J Sports Med* 2014; 42(11): 2741-50 **9** Kreuz PC et al.: Is microfracture of chondral defects in the knee associated with different results in patients aged 40 years or younger? *Arthroscopy* 2006; 22(11): 1180-6 **10** Redondo ML et al.: Cartilage restoration: microfracture and osteochondral autograft transplantation. *J Knee Surg* 2018; 31(3): 231-8 **11** Bentley G et al.: Minimum ten-year results of a prospective randomised study of autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for symptomatic articular cartilage lesions of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 2012; 94(4): 504-9 **12** Rauch A et al.: Operative treatment of cartilage lesions. *Orthopade* 2018; 47(11): 965-78 **13** Volz M et al.: A randomized controlled trial demonstrating sustained benefit of Autologous Matrix-Induced Chondrogenesis over microfracture at five years. *Int Orthop* 2017; 41(4): 797-804 **14** Kon E et al.: A multilayer biomaterial for osteochondral regeneration shows superiority vs microfractures for the treatment of osteochondral lesions in a multicentre randomized trial at 2 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26(9): 2704-15 **15** Cotter EJ et al.: Bone marrow aspirate concentrate for cartilage defects of the knee: From bench to bedside evidence. *Cartilage* 2018; 9(2): 161-70 **16** Gobbi A et al.: Matrix-induced autologous chondrocyte implantation versus multipotent stem cells for the treatment of large patellofemoral chondral lesions: a non-randomized prospective trial. *Cartilage* 2015; 6(2): 82-97

- 17** Skowroński J et al.: Large cartilage lesions of the knee treated with bone marrow concentrate and collagen membrane--results. *Ortop Traumatol Rehabil* 2013; 15(1): 69-76 **18** Frodl A et al.: Minced cartilage is a one-step cartilage repair procedure for small defects in the knee-a systematic-review and meta-analysis. *J Pers Med* 2022; 12(11): 1923 **19** Albrecht FH: [Closure of joint cartilage defects using cartilage fragments and fibrin glue]. *Fortschr Med* 1983; 101(37): 1650-2 **20** Farr J et al.: Clinical, radiographic, and histological outcomes after cartilage repair with particulated juvenile articular cartilage: a 2-year prospective study. *Am J Sports Med* 2014; 42(6): 1417-25 **21** Brittberg M et al.: Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med* 1994; 331(14): 889-95 **22** Armoiry X et al.: Autologous chondrocyte implantation with chondrosphere for treating articular cartilage defects in the knee: an evidence review group perspective of a NICE single technology appraisal. *Pharmacoeconomics* 2019; 37(7): 879-86 **23** Berruto M et al.: Long-term follow-up evaluation of autologous chondrocyte implantation for symptomatic cartilage lesions of the knee: A single-centre prospective study. *Injury* 2017; 48(10): 2230-4 **24** Brun P et al.: Characteristics of repair tissue in second-look and third-look biopsies from patients treated with engineered cartilage: relationship to symptomatology and time after implantation. *Arthritis Res Ther* 2008; 10(6): R132 **25** Dhillon J et al.: Third-generation autologous chondrocyte implantation (cells cultured within collagen membrane) is superior to microfracture for focal chondral defects of the

knee joint: systematic review and meta-analysis. *Arthroscopy* 2022; 38(8): 2579-86 **26** Saris DBF et al.: Characterized chondrocyte implantation results in better structural repair when treating symptomatic cartilage defects of the knee in a randomized controlled trial versus microfracture. *Am J Sports Med* 2008; 36(2): 235-46 **27** Ehmann YJ et al.: Excellent clinical and radiological outcomes after both open flake refixation and autologous chondrocyte implantation following acute patella dislocation and concomitant flake fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2022; 30(10): 3334-42 **28** Kühle J et al.: Treatment of osteochondral fractures of the knee: a meta-analysis of available scientific evidence. *Int Orthop* 2013; 37(12): 2385-94 **29** Cavendish PA et al.: Osteochondral allograft transplantation for knee cartilage and osteochondral defects: a review of indications, technique, rehabilitation, and outcomes. *JBJS Rev* 2019; 7(6): e7

Das vollständige Dokument ist über den nachstehenden QR-Code zugänglich:



15. LANDSTEINER TAGUNG

KLINISCHE IMMUNOLOGIE: ALLERGIE, AUTOIMMUNITÄT UND IMMUNTHERAPIE

Di, 4. Nov. 2025
16 bis 20 Uhr

Gesellschaft der Ärzte in Wien
Billrothhaus
Frankgasse 8, 1090 Wien



Anmeldung & Information:
www.karl-landsteiner.at
events@karl-landsteiner.at

Die Teilnahme ist kostenlos.



Die Themen:

Rheumatoide Arthritis –
Inzidenzdaten für Österreich und Update
Judith Sautner

Analyse von Zytokin-Autoantikörpern
mittels Durchflusszytometrie bei entzündlich
rheumatischen Erkrankungen
**Sophie Erlacher, Al Nasar Ahmed Sehgal,
Armin Kraus & Winfried F. Pickl**

Knochen und Entzündung: Immunologischer
Hintergrund von Knochenerkrankungen
Heinrich Resch & Judith Haschka

Fish allergy around the world:
Important considerations for clinical practice
Tanja Kalic Kamath

Die Rolle der Immuntherapie
beim Mammakarzinom
Paul Sevelda





Cones, Sleeves oder Individualimplantate?

Knochendefektmanagement in der Revisionsendoprothetik des Kniegelenks

Revisionsoperationen am Kniegelenk stellen hohe Anforderungen an das Knochendefektmanagement. Dieser Beitrag beleuchtet aktuelle Verfahren zur metaphysären Defektrekonstruktion – von Cones und Sleeves bis hin zu individuell gefertigten Implantaten – und bewertet deren Indikationen, Vorteile und Grenzen anhand aktueller Studien.

Ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Revisionsendoprothetik ist die stabile Verankerung des Implantats. Neben periprothetischen Infektionen (15%) zählen aseptische Lockerungen der implantierten Knieprothese (21,6%) zu den häufigsten Ursachen für Wechseleingriffe in der primären Knieendoprothetik.¹ Betrachtet man ausschließlich die Revisions-Knieendoprothetik, liegt der Anteil der erneuten Revisionen aufgrund einer Lockerung in Abhängigkeit der Voroperation bei bis zu 25%.²⁻⁴ Dabei fällt auf, dass das Risiko für eine aseptische Lockerung mit der Anzahl der erfolgten Knieprothesenwechsel zunimmt, während die Standzeit der Prothese abnimmt.⁴ Diese Daten unterstreichen sowohl die Bedeutung der Wahl der optimalen Fixationsmethode als auch die damit verbundenen Herausforderungen.

Die Wahl der geeigneten Fixationsmethode hängt dabei maßgeblich von der Größe und Morphologie des Knochendefekts sowie der Qualität der verbliebenen Knochensubstanz ab. Insbesondere nach vorausgegangenen periprothetischen Infektionen zeigt sich der verbliebene Knochen durch Debridement und Entzündung in Qualität und Quantität oft deutlich reduziert.⁵ Zudem finden sich durch die vorausgegangene Infektion, Lockerung und/oder die Explantation der vorherigen Prothese deutliche Knochendefekte, welche die adäquate Verankerung der Prothese zusätzlich erschweren. Zur Defektrekonstruktion stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, darunter metaphysäre Augmentationsmethoden wie Cones oder Sleeves sowie maßgefertigte Individualimplantate für komplexe Defekte.

Dieser Artikel soll einen Überblick über die verschiedenen Fixationsmethoden hinsichtlich ihrer Indikation, biomechanischen Eigenschaften und der klinischen Ergebnisse geben.

Klassifikation von Knochendefekten und Prinzipien der Fixation

Zur Beurteilung der Knochensituation nach Explantation einer Knieendoprothese

hat sich die AORI-Klassifikation (vom Anderson Orthopaedic Research Institute) nach Engh und Ammeen von 1999 etabliert.⁶ Diese unterscheidet Knochendefekte anhand ihrer Ausdehnung (Abb. 1):

- Typ 1: Die Metaphyse ist weitgehend intakt.
- Typ 2: Es bestehen metaphysäre Knochendefekte.
 - 2a: partiell medial oder lateral
 - 2b: medial und lateral

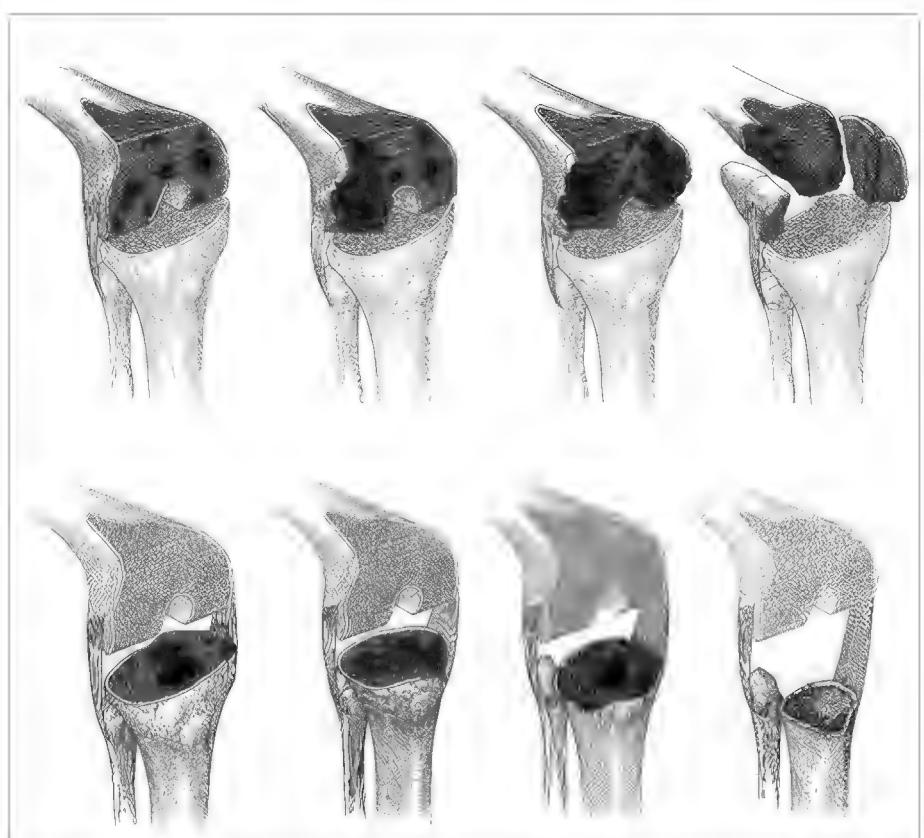


Abb. 1: AORI-Knochendefekt-Klassifikation nach Engh.⁶ Von links nach rechts sind die Typen 1, 2a, 2b, 3 abgebildet

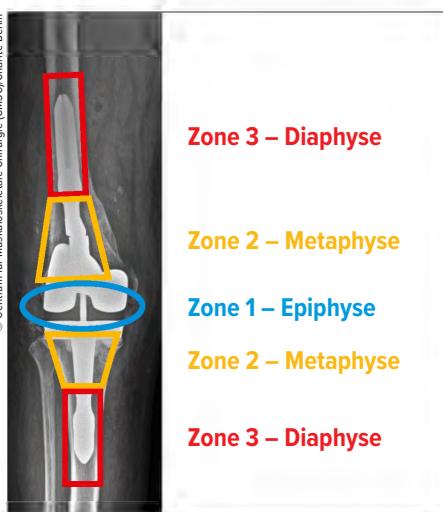


Abb. 2: Fixierungszonen nach Morgan-Jones⁷

- Typ 3: Es liegt ein ausgedehnter metaphysärer Defekt mit kortikalem Substanzverlust vor, der teilweise bis in die Diaphyse reicht. Banddefizit mit Verlust der ligamentären Insertion.

Aufgrund der bis dahin hohen Lockerungsrate bei gekoppelten Prothesendesigns mit überwiegend diaphysärer Verankerung entwickelte die Autorengruppe um Morgan-Jones im Jahr 2015 ein neues Fixationskonzept: Gekoppelte Revisionsimplantate sollten in mindestens 2 von 3 Zonen fixiert werden – Zone 1 epiphysär, Zone 2 metaphysär, Zone 3 diaphysär (Abb. 2).⁷ Dies trägt maßgeblich zur Standzeit der Revisionsprothese bei und reduziert das Risiko für eine erneute Lockerung. Da die Epiphysen in den meisten Revisionsfällen bereits erheblich geschädigt sind, ist eine stabile Fixierung des Implantats in Zone 2 und 3 von entscheidender Bedeutung. Bestehen zusätzlich Defekte in Zone 2 (AORI-Typ 2-3), müssen diese rekonstruiert werden, um eine sichere Zwei-Zonen-Fixierung zu ermöglichen.

Ziel der Sleeves und Cones ist es also, den metaphysären Defekt zu verkleinern und somit die Druckverteilung und Rotationsstabilität des Implantates in der Metaphyse zu optimieren. Im Vergleich zwischen Cones und Sleeves zeigte eine Metaanalyse von Fischer et al., die 43 Studien mit insgesamt 1911 Sleeves und 1097 Cones analysierte, keine signifikante Überlegenheit einer der beiden Methoden hinsichtlich der klinischen Scores im Kurz- und Langzeit-Follow-up. Die Rate der peri-prothetischen Infektionen bei der Cones-Versorgung war jedoch signifikant höher.⁸



Abb. 3: Beispiel für eine Versorgung mittels femoralen Cones

Rekonstruktion metaphysärer Defekte

Cones – metallische Augmentation zur Stabilisierung von Knochendefekten

Cones sind metallische Augmentationskomponenten aus Titan oder Tantal, die aufgrund ihrer hohen Porosität eine ausgezeichnete Osseointegration ermöglichen. Sie sind in verschiedenen Formen erhältlich – gerade oder trichterförmig, symmetrisch oder asymmetrisch –, um eine bestmögliche Anpassung an den bestehenden Knochendefekt zu gewährleisten. Cones werden insbesondere bei AORI-Typ-2-3-Defekten eingesetzt, bei denen eine metaphysäre Verankerung erforderlich ist. Ein

wichtiges Merkmal von Cones liegt in ihrer Modularität. Sie sind mit verschiedenen Revisionsprothesensystemen – auch zwischen verschiedenen Firmen – kompatibel. Zudem kann nach Implantation des Cones der Stiel der Prothese wahlweise zementiert oder zementfrei in der Diaphyse verankert werden. Dieses hohe Maß an Flexibilität in der Implantatwahl (Modularität) stellt einen wesentlichen Vorteil der Cones gegenüber den Sleeves dar. Zudem ermöglichen sie eine Reduktion der Lastübertragung auf den diaphysären Stiel, was zu einer besseren biomechanischen Belastungsverteilung führt (Abb. 3). Die Implantation von Cones ist operationstechnisch etwas einfacher. Ein ossär gut integrierter

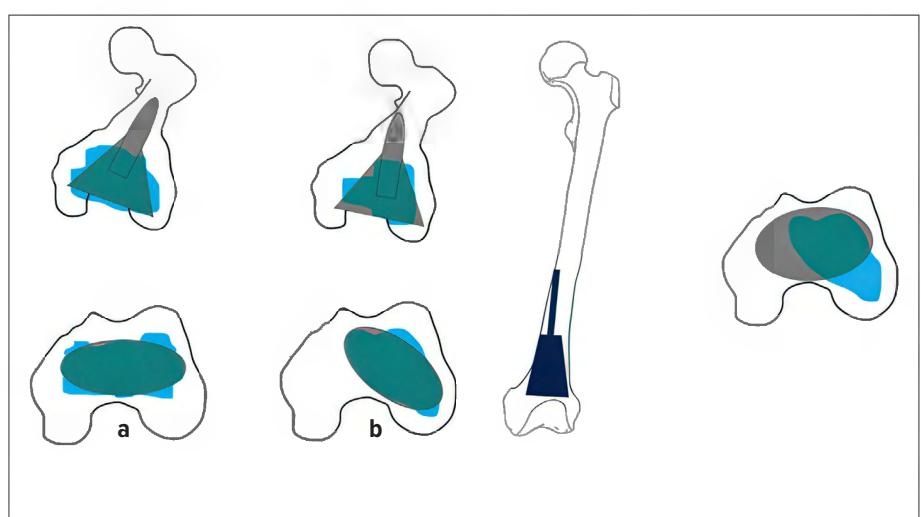


Abb. 4: a) Gute Kongruenz zwischen Defekt und Sleeve, wodurch eine zentralisierte Ausrichtung des Stiels ermöglicht wird, b) Konflikt zwischen der optimalen Position des Sleeves und der anatomischen Achse des Femurs



Abb. 5: Beispiel für eine Versorgung mittels tibialen Sleeves

Cone ist jedoch aufwendiger zu entfernen und folglich mit einem höheren Frakturrisiko verbunden. Bei unzureichender Passform des Knochens kann es zu einer Dislokation kommen.

Sleeves – Alternative zur metaphysären Augmentation

Sleeves dienen ebenfalls zur metaphysären Defektaugmentation und sind für AORI-Typ-2-3-Defekte geeignet. Im Gegensatz zu Cones sind Sleeves integraler Bestandteil eines spezifischen Prothesensystems und nicht zwischen verschiedenen Systemen oder gar Firmen kombinierbar. Sie besitzen eine stufenartig-konische Makostruktur und je nach Hersteller eine poröse Oberfläche zur verbesserten Osseointegration. Für eine erfolgreiche Osseointegration erfordert die Verwendung poröser Sleeves in der Regel eine zementfreie diaphysäre Fixierung. Andernfalls würde

beim Einführen der Prothese Zement zwischen Knochen und Sleeve gedrückt, was eine Osseointegration unmöglich macht. Auch die Präparation und Positionierung von Sleeves sind deutlich herausfordernder als die von Cones, da sie zentral über dem Stem platziert werden müssen, während der Defekt nicht zwangsläufig dort seine größte Ausprägung hat (Abb. 4 und 5).

Individualimplantate – maßgeschneiderte Lösungen für komplexe Defekte

Für Patienten mit asymmetrischen oder großflächigen Knochendefekten (>6 cm) bieten maßgefertigte 3D-gedruckte Individualimplantate zur metadiaphysären Verankerung eine vielversprechende Alternative. Die Implantate werden nach Vorlage einer Computertomografie z.B. von der Firma LINK aus einer Titanlegierung in der sogenannten Technik des Electronic Beam Melting und des Selective Laser Melting hergestellt.

Dadurch kann die Passform exakt an den Defekt angepasst werden, was eine optimale mechanische Stabilität und Lastverteilung ermöglicht. Individualimplantate sind jedoch mit hohen Kosten (6000–12000 Euro pro Implantatkomponente) und einer langen Herstellungsdauer von ca. 6 Wochen verbunden. Zudem liegen aufgrund der begrenzten Fallzahlen noch keine klinischen Langzeitergebnisse vor.

Eigene Studienergebnisse

In unserer eigenen Studie wurde das funktionelle Ergebnis individuell gefertigter, 3D-gedruckter Knieimplantate in der

einzeitigen Revisionsendoprothetik (rTKA) mit einem durchschnittlichen Follow-up von 4 Jahren untersucht. Bei 16 Patienten (18 Knie-Revisionen) mit aseptischer Lockerung und mindestens AORI-3-Defekten des Femurs und/oder der Tibia war die operative Versorgung mittels Standardimplantaten nicht mehr möglich.

Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung der klinischen Parameter und Scores. Die Beweglichkeit („range of motion“) blieb weitgehend stabil. Radiologisch zeigten sich in den postoperativen Röntgenaufnahmen eine gute Implantatpositionierung und keine signifikanten Lockerungszeichen. Abbildung 6 zeigt das Beispiel einer Patientin, bei der sowohl der femorale als auch der tibiale Stem individuell angefertigt wurde. Sie profitierte maximal von der Operation bzgl. ihrer Funktion und der Schmerzreduktion. Im gesamten Patientenkollektiv traten Komplikationen bei 3 Patienten auf, darunter ein mechanisches Versagen der modularen Konusverbindung, eine periprothetische Infektion und eine periprosthetische Fraktur. Maßgefertigte Implantate bieten eine vielversprechende Lösung für komplexe Revisionseingriffe, allerdings sind sie mit hohen Kosten verbunden. Die Studie unterstreicht das Potenzial dieser Implantate sowohl für eine verbesserte Funktion als auch signifikante Schmerzreduktion und Vermeidung einer Amputation. Für eine Beurteilung der Implantatstabilität und -haltbarkeit muss noch auf Ergebnisse weiterer Langzeitbeobachtungen gewartet werden.



Abb. 6 a-f: a-c) Prä-, d-f) postoperative Röntgenaufnahmen einer Patientin, die mit femoralen und tibialen individuell angefertigten Stielimplantaten versorgt wurde

Fazit

Die Wahl der geeigneten Fixationsmethode hängt von der Größe und Morphologie des Knochendefekts ab. Während Cones und Sleeves für AORI-Typ-2-3-Defekte je nach Systemverfügbarkeit etablierte Optionen darstellen, kommen maßgefertigte Individualimplantate vor allem bei langstreckigen asymmetrischen Defekten zum Einsatz. Die aktuellen Studienergebnisse zeigen noch keine eindeutige Überlegenheit einer Methode und so bleibt die Entscheidung operateur- und situationsspezifisch. Zukünftige Entwicklungen von 3D-Drucktechniken könnten die Defektversorgung weiter verbessern.

Autorinnen:
Dr. Stefanie Donner
Dr. Stephanie Kirschbaum
 Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC),
 Charité Universitätsmedizin Berlin

Korrespondenz:
 E-Mail: stefanie.donner@charite.de

■04

Literatur:

- 1** Grimberg A et al.: Endoprothesenregister Deutschland (EPRD). Jahresbericht 2024 **2** Hald JT et al.: Risk factors associated with re-revision following revision total knee arthroplasty: a systematic review. Bone Jt Open 2024; 5(8): 644-51 **3** Rodriguez-Merchan EC: Re-revision total knee arthroplasty: causes, risk factors and results. Arch Bone Jt Surg 2024; 12(5): 328-32 **4** Kirschbaum S et al.:

Failure analysis in multiple TKA revisions-periprosthetic infections remain surgeons' nemesis. J Clin Med 2022; 11(2): 376 **5** Bandick E et al.: Periprosthetic joint infections of the knee lastingly impact the bone homeostasis. J Bone Miner Res 2023; 38(10): 1472-9 **6** Engh GA, Ammeen DJ: Bone loss with revision total knee arthroplasty: defect classification and alternatives for reconstruction. Instr Course Lect 1999; 48: 167-75 **7** Morgan-Jones R et al.: Zonal fixation in revision total knee arthroplasty. Bone Joint J 2015; 97-B(2): 147-9 **8** Fischer LT et al.: Cones and sleeves present good survival and clinical outcome in revision total knee arthroplasty: a meta-analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2022; 30(8): 2824-37

Schmerz von Kopf bis Fuß

17. Internationale Fortbildungsveranstaltung

09. – 12.
 Oktober
 2025

Venedig

Wissenschaftliche Leitung

Univ. Prof. Dr. Wilfried ILIAS MSc

Referenten

Prof. Dr. Gerhard AIGNER, Univ. Prof. DDr. Christian KRATZIK, Univ. Prof. Dr. Otto LESCH, Univ. Prof. Dr. Heinz LUDWIG, Univ. Prof. Dr. Johannes MERAN, Prim. Dr. Steve-Oliver MÜLLER-MUTTONEN, Univ. Prof. DDDr. Dr.h.c. Emeka NKENKE, Dr. Stella NKENKE, Univ. Prof. Dr. Harald ROSEN, Univ. Prof. Dr. Walter SARINGER, Dr. Ulrike SCHABAUER, Dr. Wolfgang SCHABAUER, Dr. Michael STURM, Univ. Prof. Dr. Siegfried THURNHER

Organisation & Infos:

Mondial Medica

Mag. (FH) Barbara Harrington
 Währinger Gürtel 18 – 20 (im AKH), 1090 Wien

t +43 1 402 406 1-512 f -520

t +43 1 40400-55810

harrington@mondial.at

www.mondial-medica.at/schmerz2025



Therapiemanagement

Behandlungspfade für Beckenring- und Wirbelkörperfrakturen im Alter

Beckenring- und Wirbelkörperfrakturen zählen zu den häufigsten osteoporosebedingten Verletzungen im höheren Lebensalter. Eine frühzeitige Diagnose und ein individuell abgestimmter Therapieansatz sind entscheidend, um Mobilität und Lebensqualität der Betroffenen zu erhalten.

Mit steigender Lebenserwartung nimmt die Inzidenz von Fragilitätsfrakturen, insbesondere im Bereich des Beckens und der Wirbelsäule, kontinuierlich zu. Geriatrische Beckenringfrakturen sind nach Wirbelkörper-, Handgelenks- und proximalen Femurfrakturen die vierhäufigsten osteoporoseassoziierten Frakturen. In Deutschland liegt die Inzidenz bei 224 pro 100 000 Einwohner über 60 Jahre. Frauen sind aufgrund der höheren Osteoporoseprävalenz öfter betroffen als Männer.

Osteoporotische Wirbelkörperfrakturen treten ebenfalls häufig auf und ihre Inzidenz steigt mit zunehmendem Alter. Bei Frauen im Alter von 60–69 Jahren liegt die jährliche Inzidenz bei etwa 66 pro 100 000, während sie bei Männern desselben Alters bei etwa 56 pro 100 000 liegt. Im Alter von 80–89 Jahren steigt die Inzidenz auf etwa 383 pro 100 000 bei Frauen und 275 pro 100 000 bei Männern.

Diese Frakturen führen häufig zu erheblichen Schmerzen, Funktionseinschränkungen und erhöhter Mortalität. Ein adäquates Management ist daher von großer Bedeutung.

Beckenringfrakturen im Alter

Ätiologie und Klassifikation

Geriatrische Beckenringfrakturen entstehen meist durch Bagatelltraumata wie einfache Stürze aus dem Stand, aufgrund der verminderten Knochendichte bei Osteoporose.

Die primäre radiologische Diagnostik von Beckenringfrakturen erfolgt in der Regel mit einer Röntgenaufnahme des gesamten Beckens. Die Durchführung einer Com-

putertomografie ist obligatorisch, um detaillierte Informationen über die Fraktur, insbesondere über die Stabilität des Beckenrings und eventuelle Begleitverletzungen, zu erhalten. Bei Verdacht auf okkluse Frakturen oder zusätzliche Weichteilverletzungen kann ein MRT (Magnetresonanztomografie) sinnvoll sein. Zudem sind engmaschige Laborkontrollen essenziell, da diese Frakturen, insbesondere bei antikoagulierten Patienten, zu Blutungskomplikationen führen können, die eine frühzeitige Intervention erfordern.

Die Frakturmorphologie unterscheidet sich deutlich von der jüngerer Patienten, weshalb sich spezifische Klassifikationssysteme etabliert haben.

Eine umfassende Klassifikation für Fragility Fractures of the Pelvis (FFP) wurde von Rommens und Hofmann beschrieben. Das System basiert auf standardmäßigen anteroposterioren Inlet- und Outlet-Röntgenaufnahmen sowie einer Computertomografie des Beckens. Zwei Hauptkriterien werden für die Klassifikation verwendet: die Stabilität des Beckenrings, unterteilt in vier Kategorien, und die Lage der Instabilität:

- FFP-Typ I: isolierte vordere Beckenringfrakturen
- FFP-Typ II: undislozierte hintere Beckenringfrakturen
- FFP-Typ III: einseitig undislozierte hintere Beckenringfrakturen mit Beteiligung des vorderen Beckenrings
- FFP-Typ IV: beidseitig undislozierte hintere Beckenringfrakturen

FFP-Typ-I-Frakturen, die durch eine geringe Instabilität im vorderen Beckenbe-

KEYPOINTS

- Geriatrische Beckenring- und Wirbelkörperfrakturen entstehen oft durch geringfügige Traumata bei osteoporotisch veränderter Knochenstruktur.
- Die exakte Frakturanalyse und die individuelle Gesamt situation bilden die Grundlage für die Wahl des optimalen Behandlungspfades.
- Minimalinvasive Verfahren gewinnen in der operativen Therapie zunehmend an Bedeutung und ermöglichen eine rasche Mobilisierung.
- Ein multidisziplinärer Ansatz, der auch die Osteoporosetherapie einschließt, ist für eine erfolgreiche Behandlung unerlässlich.

reich gekennzeichnet sind, machen 17,5 % der Frakturen aus. Typ Ia umfasst einseitige Schambeinastfrakturen und Typ Ib beidseitige Schambeinastfrakturen. Bei einer Beteiligung des hinteren Beckenrings in über 80 % der FFP-Fälle ist eine CT-Untersuchung entscheidend für die korrekte Klassifikation der Frakturen.

FFP-Typ-II-Frakturen, die als moderate Instabilität klassifiziert werden, zeichnen sich durch nicht undislozierte Frakturen des hinteren Beckenrings aus und machen 50 % der FFP-Fälle aus. Typ IIa sind nicht undislozierte Frakturen des hinteren Beckens ohne Fraktur des vorderen Beckenrings, Typ-IIb-Frakturen betreffen eine Kompressionszone der Massa lateralis am Sakrum mit Fraktur des vorderen Beckenrings und Typ IIc beinhalten nicht undislozierte Frakturen des Kreuzbeins, SI-Gelenks oder Iliums mit assoziiertem Fraktur des vorderen Beckenrings. Von besonderer Bedeutung ist, dass das Verhalten von FFP sich von dem hochenergetischer Beckenringfrakturen

unterscheidet, da der Ring nicht immer an zwei Stellen unterbrochen ist.

FFP-Typ-III-Frakturen, die 10% dieser Verletzungen ausmachen, zeichnen sich durch eine einseitige Dislokation des hinteren Beckens mit assoziierter Fraktur des vorderen Beckenrings aus. Trotz subtiler Dislokation der Fraktur sind FFP-Typ III mit einem hohen Maß an Instabilität verbunden. Typ IIIa ist eine Fraktur, die durch das Ilium verläuft, Typ IIIb eine Fraktur, die durch das SI-Gelenk verläuft, und Typ IIIC eine Fraktur, die durch das Kreuzbein verläuft, jeweils mit assoziierter Fraktur des vorderen Beckenrings.

Das höchste Maß an Instabilität ist mit FFP-Typ-IV-Frakturen verbunden, die 20% dieser Verletzungen ausmachen. Typ-IV-Frakturen werden als beidseitig dislozierte Frakturen des hinteren Beckenrings mit oder ohne assoziierte Frakturen des vorderen Beckenrings beschrieben. Typ IVa sind beidseitige Ilium-Frakturen, Typ IVb sind H-Typ sakrale Frakturen (mit spinopelviner Dissoziation), und Typ IVc sind alle Kombinationen von Verletzungen, die nicht durch Typ IVa oder IVb beschrieben werden.

Bei allen FFP-Fällen kann es zu einer Progression stabiler Frakturmuster zu instabileren Verletzungen kommen.

Therapieansätze

Die Behandlung richtet sich nach dem Frakturtyp, der Schmerzsymptomatik und der Mobilität des Patienten.

Konservative Therapie: Bei stabilen Frakturen (FFP-Typ I und II) steht die Schmerztherapie im Vordergrund, gefolgt von einer frühzeitigen Mobilisation. Geriatrisch konservativ behandelte Patientinnen und Patienten sollen mit Hilfsmitteln

(Rollator/reziproker Gehgestell/Unterarmstützkrücken) schmerzorientiert belastet werden. Spätestens nach 7 Tagen sollte unter adäquater Schmerztherapie eine Verbesserung der Gehstrecke und entsprechende Schmerzreduktion eingetreten sein, damit die konservative Therapie fortgesetzt werden kann.

Operative Therapie: Instabile Frakturen (FFP-Typ III und IV) erfordern häufig eine operative Stabilisierung. Minimalinvasive Techniken, wie die perkutane Schraubenosteosynthese, haben sich bewährt und sollten bevorzugt verwendet werden, um eine rasche Rehabilitation zu ermöglichen. Die anatomische Reposition von Beckenringfrakturen der geriatrischen Patientinnen und Patienten sollte nicht Primärziel der operativen Versorgung sein.

Die Indikationsstellung bei Insuffizienzfrakturen des Beckenrings sollte nie ausschließlich anhand der Frakturmorphologie erfolgen, sondern immer patientinnen- und patientenspezifische Faktoren wie Begleiterkrankungen und ursprüngliches Aktivitätsniveau mit einbeziehen.

Folgende Frakturen der geriatrischen Patientin/des geriatrischen Patienten sollten initial operativ behandelt werden:

- kombinierte anteriore Ramus-pubis-Fraktur (uni- oder bilateral) + unilaterale, dislozierte Sakrum-/Iliumfrakturen (FFP IIIa, IIIb) bzw. bilaterale, dislozierte Sakrumfrakturen (FFP IV),
- U-/H-Fraktur des Sakrums mit/ohne anteriore Ramus-pubis-Fraktur.

Vorteile der Navigation in der Beckenchirurgie

Die Genauigkeit der Schraubenplatzierung in der Beckenchirurgie variiert je nach anatomischer Gegebenheit und ver-

wendeter Navigationsmethode. Bei normaler Anatomie treten Schraubenfehllagen in etwa 8,5% bis 12% der Fälle auf, während bei Sakrum-Dysmorphismus, einer abweichenden Anatomie des Kreuzbeins, die Fehlerquote auf 15% bis 29,5% ansteigt. Eine fluoroskopische Navigation verringert die Fehlerquote auf etwa 6% bis 19%, jedoch zeigt sich die höchste Präzision bei der CT-navigierten Schraubenplatzierung, mit einer Fehlerquote von nur 0,1% bis 2,6%. Diese Zahlen verdeutlichen die klaren Vorteile der modernen Navigationssysteme, insbesondere der CT-gestützten Navigation, die eine signifikante Verbesserung der Genauigkeit und Sicherheit bei der Schraubenplatzierung ermöglicht.

Wirbelkörperfrakturen im Alter

Epidemiologie der osteoporoseassoziierten Wirbelkörperfrakturen

Inzidenz und Prävalenz

- Weltweit erleiden schätzungsweise 1,4 Millionen Menschen jährlich eine osteoporotische Wirbelkörperfraktur.
- In Europa beträgt die Lebenszeitprävalenz für Frauen über 50 Jahre etwa 20–25%, für Männer etwa 8–10%.
- Studien zeigen, dass bis zu 30% der postmenopausalen Frauen eine nicht diagnostizierte Wirbelkörperfraktur haben.

Risikofaktoren

- Vorangegangene osteoporotische Frakturen: Das Frakturrisiko steigt nach einer ersten OVF um das 5-Fache.
- Niedrige Knochendichte (T-Score < -2,5 SD)

Verfahren	Beschreibung	Vorteile	Risiken / Nachteile
Vertebroplastie (VP)	perkutane Zementinjektion	schnelle Schmerzreduktion bei akuter Fraktur	Zementleckage (3,9%), keine Höhenwiederherstellung, evtl. erhöhtes Risiko für angrenzende Frakturen
Kyphoplastie (KP)	Ballon wird eingebracht, zur Reposition aufgeblasen, danach Zementfüllung	höhere Stabilität, Höhenwiederherstellung, geringere Zementleckage (0–0,3%)	höhere Kosten
Instrumentierte dorsale Stabilisation	oft zementaugmentiert (erhöht die Ausrisskraft um das 2–3-Fache)	Stabilisierung bei Instabilität oder neurologischem Defizit	Implantatversagen (bis 41%), perioperative Komplikationen (18%)
Kombinationsverfahren (z.B. dorsoventral)	Bei schweren Deformitäten oder Kollaps – ventrale Rekonstruktion + dorsale Stabilisierung	maximale Korrektur und Stabilität	hohes OP-Risiko, besonders bei multimorbidem Patienten

Tab. 1: Wirbelkörperfrakturen im Alter: Verfahren im Überblick

- Alter > 70 Jahre: Mit zunehmendem Alter nimmt die strukturelle Integrität des Knochens weiter ab.
- Langfristige Glukokortikoidtherapie: Erhöht das Frakturrisiko um das 2- bis 3-Fache.
- Geringes Körpergewicht (BMI < 20 kg/m²)
- Sturzrisiko durch muskuloskelettale Einschränkungen: Sarkopenie und Gangunsicherheiten begünstigen Stürze.

Bedeutung für die Mortalität und Lebensqualität

- OVF sind mit einer erhöhten Mortalitätsrate assoziiert: Patienten mit einer osteoporotischen Wirbelkörperfraktur haben eine bis zu 1,5- bis 2-fach erhöhte Sterblichkeit im Vergleich zu Personen ohne Fraktur.
- Etwa 50% der Patienten entwickeln chronische Schmerzen oder eine persistierende funktionelle Beeinträchtigung.
- Die Wahrscheinlichkeit für eine erneute Fraktur innerhalb eines Jahres nach einer ersten OVF beträgt etwa 20–25% (sogenannter „fracture cascade effect“).
- OVF sind eine der Hauptursachen für eine Kyphose, die mit einem erhöhten Sturz- und Frakturrisiko einhergeht

Die Klassifikation erfolgt traditionell nach der AO-Klassifikation, jedoch werden spezifische Systeme für osteoporotische Frakturen diskutiert, um der besonderen Pathophysiologie Rechnung zu tragen.

Die OF-Klassifikation (osteoporotische Frakturen) wurde von der Arbeitsgruppe „Osteoporotische Frakturen“ der Sektion Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) entwickelt und bietet eine spezifische Einteilung für osteoporotische Wirbelkörperfrakturen:

- OF 1: keine Deformation (Wirbelkörperödem).
- OF 2: Deformation mit geringer oder ohne Hinterwandbeteiligung (< 1/5).
- OF 3: Deformation mit ausgeprägter Hinterwandbeteiligung (> 1/5).
- OF 4: komplettte Wirbelkörperzerstörung.
- OF 5: Fraktur mit Instabilität oder Dislokation.

Diese Klassifikation ermöglicht eine differenzierte Beurteilung der Frakturen und unterstützt die Therapieentscheidung.

Therapieansätze

- Ziel der Behandlung
- Schmerzlinderung
- Erhalt der Mobilität
- Prävention weiterer Frakturen

Konservative Therapie (bei stabilen Frakturen: OF 1 und 2)

Bestandteile

- Schmerzmanagement (Analgetika)
- Physiotherapie/Bewegungstherapie
- Osteoporosetherapie (z. B. Bisphosphonate, Teriparatid etc.)
- Die Verwendung von Orthesen ist nicht ausreichend evidenzbasiert, die Empfehlung für Orthesen ist daher schwach.

Verlauf

- Akute Schmerzen klingen meist innerhalb von 6–12 Wochen ab.
- Wie bei Beckenringfrakturen sollte innerhalb der ersten Woche unter adäquater Schmerztherapie eine Verbesserung der Gehstrecke und entsprechende Schmerzreduktion eingetreten sein, damit die konservative Therapie fortgesetzt werden kann.

Operative Therapie

Obwohl die meisten OVF gut heilen, entwickeln etwa 15–35% der Patienten anhaltende Schmerzen, eingeschränkte Lungenfunktion, Deformitäten oder neurologische Defizite, die eine Operation erforderlich machen.

Indikationen für operative Therapie

- Instabile Frakturen
- Persistierende starke Schmerzen trotz konservativer Therapie
- Pseudarthrose
- Kyphose mit funktioneller Beeinträchtigung
- Neurologische Defizite
- Progressiver Wirbelkörpereinbruch

Verfahren (s. a. Tab. 1)

Vertebro-/Kyphoplastie (VA)

Trotz zahlreicher Studien zur Vertebro-/Kyphoplastie (VA), einschließlich über 4000 Publikationen und 14 randomisierter kontrollierter Studien, bleibt ihre Wirksamkeit gegenüber konservativer Therapie – insbesondere bei osteoporotischen Patienten – umstritten. Allgemein wird der VA eine schmerzlindernde Wirkung in der

akuten Phase zugeschrieben. Sie sollte jedoch nur bei Patienten zum Einsatz kommen, die nicht auf konservative Maßnahmen ansprechen. Eine präzise Durchführung ist essenziell, um Schmerzreduktion zu erzielen und Komplikationen zu vermeiden.

Weitere operative Aspekte bei instrumentierten Verfahren

Das nach der Operation wiederhergestellte sagittale Gleichgewicht kann nicht in allen Fällen dauerhaft aufrechterhalten werden. Der Verlust der Korrektur ist besonders hoch bei Patienten mit schweren Begleiterkrankungen wie Parkinson, rheumatoider Arthritis sowie bei größeren Korrekturwinkeln infolge schwerer präoperativer Kyphose und Wirbelkollapses.

Fazit

Die Wahl der operativen Technik bei OVF ist individuell abhängig vom Frakturtyp, neurologischen Status, Allgemeinzustand und Begleiterkrankungen. Minimal-invasive Verfahren (VP/KP) sind gut für die Schmerzkontrolle in der akuten Phase geeignet, während instrumentierte Stabilisationen für komplexe Fälle mit Instabilität und Deformität notwendig sind. ■

Autor:

OA Dr. Alexander Wels

Facharzt für Unfallchirurgie

Facharzt für Orthopädie und Traumatologie

Unfallkrankenhaus Steiermark

Standort Graz

E-Mail: alexander.wels@auva.at

■04

Literatur:

beim Verfasser



Therapiemanagement

Die winkelstabile Sternplatte zur Behandlung von Patellafrakturen

Die Patellafraktur ist eine seltene (1%), aber komplikationsbehaftete Fraktur.¹ Bei fast einem Drittel der Patienten kommt es postoperativ zu belastungsabhängigen Schmerzen, chronischen Reizzuständen sowie Kraft- und Funktionsverlusten.² Posttraumatische arthrotische Veränderungen sind in Einzelstudien sogar in bis zu 70 % der Patellafrakturen beschrieben.³

Leitlinienbasierte Versorgung

Die evidenzbasierte S2e-Leitline zur Versorgung von Patellafrakturen wurde von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie im September 2019 aktualisiert.⁴

Ziele der konservativen und operativen Versorgung sind:

- der Erhalt bzw. die Wiederherstellung der anatomischen Form der Patella
- die Schaffung einer glatten retropatellaren Gelenkfläche
- ein funktionsfähiger Streckapparat

Operationsindikationen sind:

- Frakturen mit Dislokation und/oder Stufenbildung ≥ 2 mm
- aufgehobene Streckfähigkeit des Beines (Bein kann nicht gestreckt von der Unterlage gehoben werden)
- offene Patellafrakturen
- gleichzeitige Versorgung anderer kniegelenksnaher Verletzungen

Diagnostik

Die Diagnostik erfolgt mittels konventioneller Röntgendiagnostik (antero-posterior, seitlich) und bei Bedarf ergänzender Computertomografie (CT) bei multifragmentären Frakturen oder unklaren Frakturnausläufern.

Die Durchführung einer ergänzenden CT spielt gerade im Hinblick auf unklare Frakturnausläufer eine entscheidende Rolle.⁵ So konnte in Studien gezeigt werden, dass das Frakturnausmaß und insbesondere die Mitbeteiligung des distalen Pols bei

konventioneller Röntgendiagnostik oft unterschätzt werden.⁶ Lazaro und Kollegen untersuchten, wie eine ergänzende CT-Untersuchung die Therapie von 4 Fachärzten beeinflusst. In 66 % der Fälle wurde nach einer ergänzenden CT-Beurteilung die Klassifikationszuteilung der Patellafrakturen adaptiert und der Behandlungsplan änderte sich in 49 % der Fälle. In 88 % der Fälle war der distale Patellapol mitbetroffen, was nur in 44 % der Fälle auf Röntgenbildern gesehen wurde.

Klassifikation

Zur Einteilung von Patellafrakturen liegen unterschiedliche Klassifikationen vor. Die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen klassifiziert analog der gelenknahen Frakturen der langen Röhrenknochen (Tab. 1).⁷ Speck und Ragazzoni unterteilen die Patellafrakturen angelehnt an die AO-Klassifikation in Längsfrakturen, Querfrakturen und Mehrfragmentfrakturen sowie jeweils in 3 Untergruppen (Tab. 2).⁸

Unabhängig von der gewählten Klassifikation sind für das weitere therapeutische Vorgehen neben der Einteilung der Frakturform (Längsfrakturen, Querfrakturen und Mehrfragmentfrakturen) folgende ergänzende Unterscheidungen wichtig: Beteiligung des Knorpels (osteochondrale Fraktur), offene vs. geschlossene Fraktur, dislozierte vs. nicht dislozierte Fraktur.

Operative Verfahren

Nicht operativ kann therapiert werden, wenn die aktive Streck-Hebe-Fähigkeit des

KEYPOINTS

- Die modifizierte AO-Zuggurtung galt bisher trotz häufiger implantatbezogener Komplikationen als Goldstandard in der Versorgung von Patellafrakturen.
- Es zeichnet sich ein Trend hin zur Versorgung mittels winkelstabiler Platten ab, die insbesondere bei komplexen mehrfragmentären Frakturen einen hohen Stellenwert haben.
- Biegung und Zuschneiden der Sternplatte ermöglichen einen individuellen, patientenspezifischen Zugang.
- Die distalen Locherweiterungen und die Option einer zusätzlichen Augmentation mittels Nähten ermöglichen auch bei komplexen Frakturen mit kleinen Fragmenten eine gute Fixierung.
- Der Entfall der Notwendigkeit einer Materialentfernung ist ein Vorteil der Sternplatte.

betroffenen Beines erhalten ist und keine relevante Dislokation oder Gelenkstufe vorliegt. Konkreter soll in folgenden Fällen nicht operativ vorgegangen werden:

- bei erhaltener aktiver Streck-Hebe-Fähigkeit (nicht gegen Widerstand)
- unverschobene Längsfrakturen
- unverschobene Sternfrakturen
- unverschobene Querfrakturen (keine Dislokation bei 40°-Beugung)
- gering verschobene distale Polabrisse (nicht gelenkbildend)
- Stressfrakturen der Patella
- traumatische Separation der Patella bi-/multipartita

Werden die Kriterien für ein konservatives Vorgehen nicht erfüllt (siehe Absatz „Leitlinienbasierte Versorgung“), muss die

Patellafraktur operativ versorgt werden. Für die operative Versorgung von Patellafrakturen stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Das Komitee Frakturen der Deutschen Kniegesellschaft (DKG) untersuchte 2021 den Versorgungsstandard bei Patellafrakturen in Deutschland.⁵ Eine Ergänzung der Bildgebung mittels CT wurde in 40% der Fälle durchgeführt. Die klassische Zuggurtung ist nach wie vor die bevorzugte Osteosyntheseform bei Querfrakturen (52%). Bei der Zuggurtungs-Osteosynthese werden 2 axiale Kirschner-Drähte mit einem ventralen Zuggurtungsdraht in einer 8er-Tour gespannt. Bei Mehrfragmentfrakturen wird in den meisten Fällen (40%) die klassische Zuggurtung mit einer zusätzlichen Cerclage (Tonnercerclage) gesichert und nur selten eine alleinige Zuggurtung durchgeführt (5%). Eine winkelstabile Plattenosteosynthese wird in 30% der Mehrfragmentfrakturen durchgeführt. Hingegen wird die winkelstabile Plattenosteosynthese nur bei 7% aller Querfrakturen eingesetzt. Dies zeigt eindeutig einen Trend hin zur winkelstabilen Plattenosteosynthese vor allem bei Mehrfragmentfrakturen. Eine Fixierung der Fragmente nur mit einer Schraubenosteosynthese wird nur in seltenen Fällen durchgeführt (Querfraktur: 5%, Mehrfragmentfraktur: 1%). Prinzipiell ist für die Zuggurtungsosteosynthese (= aktueller Goldstandard) in der Literatur eine vergleichsweise hohe Komplikationsrate mit einer Revisionsrate bis zu 30% beschrieben. Zu den Komplikationen zählen Materiallockerung, Materialversagen, Sekundärdislokation, Weichteilirritation, Infekt, Pseudoarthrose, Retropatellararthrose. Hingegen zeigen Studien bei der Versorgung mittels winkelstabiler Platte geringere implantatbezogene Risiken. Einzelberichte von sekundärer Dislokation des distalen Patellapols nach winkelstabiler Plattenosteosynthese deuten darauf hin, dass der distale Pol in Einzelfällen zusätzlich gesichert werden sollte. Gegebenenfalls wurde in den Einzelberichten das in den distalen Pol reichende Frakturausmaß unterschätzt, was wiederum die Bedeutung einer ergänzenden CT-Diagnostik bestätigt.

Für Patellafrakturen stehen winkelstabile Plattensysteme von verschiedenen Firmen zur Verfügung. Beispielsweise bietet das sogenannte Patella SuturePlate™-System (Arthrex) mit einer Pfeilplatte für Quer- und Polfrakturen und einer Sternplatte für

AO-Klassifikation		
Typ A: extraartikulär	A1	Avulsionsfraktur a) proximaler Pol b) distaler Pol c) laterale Facette d) mediale Facette
Typ B: partiell intraartikuläre/sagittale Fraktur	B1.1	längs lateral, einfach
	B1.2	längs lateral, mehrfragmentär
	B2.1	längs medial, einfach
	B2.2	längs medial, mehrfragmentär
Typ C: komplett intraartikuläre/frontale bzw. koronare Fraktur	C1.1	quer (mittleres Drittel)
	C1.2	quer (proximales Drittel)
	C1.3	quer (distales Drittel)
	C2	quer mit Zusatzfragment (Keil)
	C3	komplexe Trümmerfraktur

Tab. 1: AO-Klassifikation

Klassifikation nach Speck und Regazzoni		
Typ A: Längsfrakturen	A1	nicht dislozierte Längsfraktur
	A2	dislozierte Längsfraktur
	A3	Längsfraktur mit Zusatzfragment
Typ B: Querfrakturen	B1	Polabriß ohne Gelenkbeteiligung (oberer Pol < 5 mm, unterer Pol > 15 mm)
	B2	einfache Querfraktur
	B3	Querfraktur mit Zusatzfragment oder doppelte Querfraktur
Typ C: Mehrfragmentfrakturen	C1	Mehrfragmentfraktur ohne Dislokation
	C2	Mehrfragmentfraktur (Dislokation kleiner 2 mm)
	C3	Mehrfragmentfraktur mit Berstung (Dislokation größer 2 mm)

Tab. 2: Klassifikation nach Speck und Regazzoni

Trümmerfrakturen zwei Plattenarten. Weiters bietet die Firma DepuySynthes Sternplatten zur Versorgung von quer- und mehrfragmentären Frakturen an. Diese werden im Folgenden näher beleuchtet.

Merkmale der Sternplatte

Es gibt verschiedene Plattendesigns für unterschiedliche Frakturformen:

- einfache Frakturen: Sternplatte
- komplexe Frakturen: Sternplatte mit 3-Loch- und 6-Loch-Erweiterung (= Beine), speziell zur Fixierung von distalen Fragmenten

Vorteile sind hier: Biegen und Anpassen der Sternplatte sind möglich, um die individuelle Anatomie zu berücksichtigen. Die Notwendigkeit einer Materialentfernung entfällt. Weichteilgewebe kann mit Nähten an der Sternplatte befestigt werden. Die Verriegelungslöcher haben variable Winkel, was eine Schraubenanwendung von bis zu 15° ermöglicht, dadurch können selbst kleine Knochenfragmente erreicht werden. Für die Schraubenlöcher sind 2,7-mm-Verriegelungsschrauben und Kortikalschrauben geeignet. Die Verwendung von 2,4-mm-Verriegelungsschrauben kann in kleinen,



Abb. 1: Eine komplexe Mehrfragmentfraktur der Patella ergibt die Indikation zur operativen Versorgung



Abb. 2: Die operative Versorgung erfolgte mittels Sternplatte und zeigt ap und seitlich eine gute Reposition aller Frakturfragmente

nicht belasteten Arealen eingesetzt werden. Eine interfragmentäre Fixierung ist durch die zusätzlichen distalen Beine (3/6 Löcher) möglich.

Den zahlreichen Vorteilen stehen höhere Materialkosten als bei der klassischen Zuggurtungsosteosynthese gegenüber. Falls die Platten mit zusätzlichen 3 oder 6 Löchern gewählt werden, muss die Patellasehne längs gespalten werden.

Operationsablauf mit Sternplatte

Das operative Vorgehen zeichnet sich durch eine hohe Standardisierung mit individueller Flexibilität bezüglich der frakturnspezifischen Behandlung aus:

- Die Lagerung des Patienten erfolgt in gewohnter Weise in Rückenlage mit ei-

ner geringen Flexion im Kniegelenk, am besten durch eine Rolle in der Kniekehle. Dadurch kann die Position der Sternplatte radiologisch in allen Ebenen gut beurteilt werden.

- Die Inzision kann je nach Frakturlokalisation über der Mittellinie der Patella oder parapatellär erfolgen.
- Die Reposition der Fragmente erfolgt mittels Zangen und die Fixierung der Fragmente mittels Kirschner-Drähten unter Röntgenkontrollen. Die Zangen und Drähte sollten so fixiert werden, dass sie die anschließend endgültige Fixierung der Sternplatte nicht behindert.
- Mittels Schablonen wird die passende Sternplatte (Größe: klein, Standard; Sternplatte ohne und mit 3- oder

6-Loch-Erweiterung) ausgewählt. Falls eine der Erweiterungen gewählt wird, muss die Patellasehne längs gespalten werden, um eine distale knochennahe Verankerung zu ermöglichen.

- Gegebenenfalls können die Platte sowie die Löcher der Erweiterungen der gewählten Sternplatte zugeschnitten werden, um eine individuelle, maßgeschneiderte Frakturversorgung zu ermöglichen. Scharfe Kanten sollten mittels einer Feile geglättet werden, um Weichteilverletzungen zu vermeiden. Der Körper der Sternplatte sollte nicht zugeschnitten werden, um die Stabilität der Platte nicht zu gefährden.
- Die Platte ist schon anatomisch passend vorgebogen. Eine weitere Beugung der Platte ist möglich, um eine optimale patientenspezifische Anpassung zu ermöglichen. Dies verbessert die Frakturfixierung und reduziert ein störendes Hervortreten der Platte innerhalb des Weichteilgewebes. Bei der Beugung der Sternplatte kann man sich ex situ an der Beugung der Schablone orientieren. Der Hersteller weist darauf hin, dass die Platte nicht über die Zielbeugung hinaus gebeugt werden sollte, da eine Rückwärtsanpassung die Plattenstabilität negativ beeinträchtigen und zu einem vorzeitigen Plattenversagen führen könnte.
- Die finale Platte wird vorläufig mit zwei 1,6-mm-Kompressionsdrähten mit Gewinde fixiert. Die erfolgreiche vorläufige Fixierung der Reposition sollte mittels Bildwandler kontrolliert werden. Die korrekte Ausrichtung des Extensionsapparates sollte hierbei stets beachtet werden. Bei der 3/6-Loch-Erweiterung sollte darauf geachtet werden, dass die Plattenfüße nicht mit dem Gelenkspalt interagieren.
- Bei komplexen Frakturen wird entweder die 3-Loch- oder die 6-Loch-Erweiterung gewählt. Zuerst sollte eine Schraube vom distalen Pol in den proximalen Pol gesetzt werden. Optimalerweise wird dies über den distalen mittleren Plattenfuß der Erweiterung durchgeführt. Es können eine variable winkelstabile Schraube oder eine Kortikalisschraube verwendet werden, falls eine Kompression erwünscht ist. Bei einfachen oder Keilfrakturen reicht eine Fixierung der Sternplatte ohne Locherweiterung.

Beim Vorbohren für die 2,7-mm-Schrauben mit den passenden Instrumenten je nach gewähltem Verfahren mit definierter Winkel oder variablem Winkel sollte auf Folgendes geachtet werden:

- Mindestens 2 Schrauben sollten pro Fragment verwendet werden. Falls dies nicht möglich ist, sollte zusätzlich eine Augmentation beispielsweise mit Nähten durchgeführt werden. Schrauben von anterior nach posterior reichend sollten unikortikal und verriegelnd sein.
- Die Richtung der Schrauben sollte berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass die eingebrachten Fixationsschrauben kollidieren.
- Die Vorbohrung sollte nicht bis ins Gelenk reichen.
- 2,4-mm-Schrauben sollten nur in kleinen, nicht gewichtbelastenden Arealen verwendet werden.
- Im Falle einer variablen Winkelschraube sollte die Bohrung nicht freihändig, sondern nur mit dem entsprechenden Instrument durchgeführt werden, da ein Winkel von mehr als 15 Grad zu einer ineffizienten Verankerung führen kann.

Bei Schraubenplatzierung in üblicher Art und Weise sollte über Bildwandlerkontrolle in mehreren Ebenen überprüft werden, ob keine Schrauben intraartikulär vordringen. Abschließend sollte ein Drehmomentbegrenzer für die finale Fixation der variablen winkelstabilen Schrauben angewendet werden, um das korrekte Drehmoment zu erreichen. Im Falle einer knöchernen Zersplitterung oder bei schlechter Knochenqualität kann die Platte auch zur Weichteilbefestigung mittels Nähten verwendet werden. Die Augmentation sollte mit Nähten über die größeren Fenster erfolgen. Eine Naht durch die kleinen Schraubenlöcher sollte nicht durchgeführt werden, da das Gewinde der Löcher zu einem Nahtversagen führen kann. Eine finale Tast- und Bildwandlerkontrolle sollte in vorsichtiger Beugung und Streckung durchgeführt werden. ■

Klinische Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsklinikum Krems

Korrespondenz:

E-Mail: lukas_b_moser@yahoo.de

■04

Literatur:

- 1 Ellwein A et al.: Outcomes after locked plating of displaced patella fractures: A prospective case series. International orthopaedics 2019; 43(12): 2807-15
- 2 Lazaro LE et al.: Outcomes after operative fixation of complete articular patellar fractures: Assessment of functional impairment. J Bone Joint Surg Am 2013; 95(14): e96 1-8
- 3 Sorensen KH: The late prognosis after fracture of the patella. Acta Orthop Scand 1964; 34: 198-212
- 4 Schüttrumpf JP et al.: (2019) Patellafraktur. Leitlinien Unfallchirurgie. AWMF-Nr. 012-017
- 5 Fehske K et al.: Current treatment standard for patella fractures in Germany. Unfallchirurg 2021; 124: 832-8
- 6 Lazaro LE et al.: Effect of computerized tomography on classification and treatment plan for patellar fractures. J Orthop Trauma 2013; 27(6): 336-44
- 7 Meinberg EG et al.: Fracture and dislocation classification compendium. J Orthop Trauma 2018, 32(Suppl 1): S1-S170
- 8 Speck M, Regazzoni P: Classification of patellar fractures. Z Unfallchir Versicherungsmed 1994; 87(1): 27-30

Autoren:

Dr. Lukas B. Moser, PhD

Dr. Clelia Appel-Ersek

OA Dr. Martin Zegner

Prim. Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr.
Dietmar Dammerer, MSc PhD

FACHKURZINFORMATION

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 2

1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS Taltz® 40 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze Taltz® 80 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze Taltz® 80 mg Injektionslösung im Fertigpen 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG Ikekizumab wird in CHO-Zellen (chinese hamster ovary) mittels rekombinanter DNA-Technologie hergestellt. Taltz 40 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: Jede Fertigspritze enthält 40 mg Ikekizumab in 0,5 ml Lösung. Taltz 80 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: Jede Fertigspritze enthält 80 mg Ikekizumab in 1 ml Lösung. Taltz 80 mg Injektionslösung im Fertigpen: Jeder Fertigpen enthält 80 mg Ikekizumab in 1 ml Lösung. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Ein ml der Lösung enthält 0,30 mg Polysorbit 80. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1. 4.1 Anwendungsgebiete Plaque-Psoriasis Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen Taltz ist angezeigt für die Behandlung von mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen ab einem Alter von 6 Jahren mit einem Körpergewicht von mindestens 25 kg, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Psoriasis-Arthritis Taltz, allein oder in Kombination mit Methotrexat, ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver Psoriasis-Arthritis, die unzureichend auf eine oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARD) angesprochen oder diese nicht vertragen haben (siehe Abschnitt 5.1). Axiale Spondyloarthritis Ankylosierende Spondylitis (Röntgenologische axiale Spondyloarthritis) Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver röntgenologischer axialer Spondyloarthritis, die auf eine konventionelle Therapie unzureichend angesprochen haben. Nicht-röntgenologische axiale Spondyloarthritis Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver nicht-röntgenologischer axialer Spondyloarthritis mit objektiven Anzeichen einer Entzündung, nachgewiesen durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/oder Magnetresonanztomographie (MRT), die unzureichend auf nicht-steroidale Antirheumatische (NSAR) angesprochen haben. 4.3 Gegenanzeigen Schwerwiegende Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Klinisch relevante aktive Infektionen (z. B. aktive Tuberkulose, siehe Abschnitt 4.4). 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile Saccharose, Polysorbit 80 (E 433), Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxid (zur pH-Wert-Einstellung). Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressive, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC13 7. INHABER DER ZULASSUNG Eli Lilly and Company (Ireland) Limited, Dunderrow, Kinsale, Co. Cork, Irland. Abgabe: Rezept- und Apothekenpflichtig, NR Stand der Information: März 2025 Weitere Angaben, insbesondere zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie ggf. Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 81 und Artikel auf Seite 82

1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS Olumiant® 4 (2) [1] mg Filmtabletten 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG Jede Filmtablette enthält 4 (2) [1] mg Baricitinib. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1 der Fachinformation. 4.1 Anwendungsgebiete Rheumatoide Arthritis Baricitinib wird angewendet zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Baricitinib kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat angewendet werden (siehe Abschnitte 4.4, 4.5 und 5.1 zu verfügbaren Daten verschiedener Kombinationen). Atopische Dermatitis Baricitinib wird angewendet zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer atopischer Dermatitis bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten ab 2 Jahren, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Alopecia areata Baricitinib wird angewendet zur Behandlung von schwerer Alopecia areata bei erwachsenen Patienten (siehe Abschnitt 5.1). Juvenile idiopathische Arthritis Baricitinib wird angewendet zur Behandlung der aktiven juvenilen idiopathischen Arthritis bei Patienten ab 2 Jahren, die zuvor unzureichend auf eines oder mehrere herkömmlich synthetische oder biologische DMARDs angesprochen oder diese nicht vertragen haben: - Polyartikuläre juvenile idiopathische Arthritis (polyartikulärer Rheumafaktor positiv [RF+] oder negativ [RF-], erweitert oligoartikulär), - Enthesitis-assoziierte Arthritis, und - Juvenile Psoriasis-Arthritis. Baricitinib kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat angewendet werden. 4.3 Gegenanzeigen Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressive, selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AF02 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile Tablettenkern Mikrokristalline Cellulose, Croscarmellose-Natrium, Magnesiumstearat (Ph. Eur.), Mannitol (Ph. Eur.) Filmüberzug Eisen(III)-oxid (E172), Phospholipide aus Sojabohnen (E322), Macrogol, Poly(vinylalkohol), Talcum, Titandioxid (E171) 7. INHABER DER ZULASSUNG Eli Lilly Nederland B.V., Papendorpseweg 83, 3528 BJ Utrecht, Niederlande Abgabe: Rezept- und Apothekenpflichtig, NR Stand der Information: Juli 2024 Weitere Angaben, insbesondere zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie ggf. Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Austrian Trauma Days 2025

ÖGU Herbstkongress

www.unfallchirurgen.at



ÖGU Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

01. – 03. Oktober 2025
Salzburg

REGISTER
NOW



Es wird angestrebt, die
Jahrestagung nach den Kriterien
des Österreichischen Umweltzeichens für
Green Meetings/Green Events auszurichten.



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Mix and Match Use of Revision Universal Head-Neck Adapters in Hip Arthroplasty: A Complications and Survival Analysis of 306 Cases

Mix & Match bezeichnet die Kombination von Prothesenkomponenten verschiedener Hersteller. Eine Praxis, die zwar nicht empfohlen wird, aber unter bestimmten Bedingungen – insbesondere wenn ein Patientenvorteil zu erwarten ist – im klinischen Arbeitsalltag vertretbar ist. Der rechtliche Rahmen ist allerdings bis heute unklar.

Mix-&-Match-Eingriffe gelten als „off-label use“, da sie außerhalb der Herstellerangaben erfolgen. Bei Komponenten-Inkompatibilität kommen universelle Kopf-Konus-Adapter zum Einsatz, um „mismatch“ Paarungen zu meiden. Im Rahmen der EFORT-Initiative „Implant and Patient Safety“ wurden evidenz- und konsensbasierte Empfehlungen erarbeitet, um die Sicherheit von Mix & Match sowie „off-label use“ zu verbessern. Da diese Verfahren weit verbreitet sind und rechtliche Fragen aufwerfen, besteht weiterer Forschungsbedarf. Vor diesem Hintergrund und im Einklang mit den EFORT-Empfehlungen analysierten wir retrospektiv alle an unserer Abteilung zwischen 2006 und 2022 implantierten Kopf-Konus-Adaptoren ($n=306$). Ziel dieser Studie war es, die Sicherheit von Kopf-Konus-Adaptoren in der Mix-&-Match-Anwendung zu evaluieren sowie potenzielle Mix-&-Match- oder Adapter-spezifische Risikofaktoren und Komplikationen zu identifizieren. Der BioBall™ Universal Head-Neck Adapter (Merete Medical, Berlin, Deutschland) wurde in 288 Fällen (94,1%) im Rahmen eines Revisionseingriffs und in 18 Fällen (5,9%) bei primären Hüftendoprothesen eingesetzt. Die untersuchte Patient:innenkohorte setzte sich wie folgt zusammen: 58,5% weiblich, medianes Alter 74 Jahre, mediane Nachbeobachtungszeit 57 Monate, mediane Anzahl an Komorbiditäten 3 (häufigste: Übergewicht, $n=150$, 49%), multiple Voroperationen ($n=100$, 32,7%). Durch den Einsatz des Adapters konnte in 255 Fällen (83,3%) der vorhandene Prothesenschaft erhalten werden. Die am



Abb. 1: Hüftprothesenschaft mit keramischem Kopf und Universal-Kopf-Konus-Adapter

häufigsten verwendete Gleitpaarung war Keramik-Polyethylen ($n=158$, 51,6%). In 46,7% der Fälle wurden überlange Adapter (2XL–5XL, $\geq 10,5$ mm) implantiert. Es konnte lediglich eine potenziell (Adapter- oder Mix & Match) spezifische Komplikation identifiziert werden (0,3%): ein Schafthalsbruch nach Bagatelltrauma (16 Monate postoperativ, Revision wegen Polyethylenabriebs mit Implantation eines 2XL-Adapters). Es traten weder Materialversagen des Adaptersystems

noch andere spezifische Komplikationen auf. Rezidivierende Luxationen als Revisionsindikation zeigten sich assoziiert mit erhöhten postoperativen Reluxationsraten ($p<0,001$). Der Einsatz von überlangen Adaptoren (2XL–5XL) wurde mit einem erhöhtes Risiko für aseptische Lockerung verbunden ($p=0,004$). Günstigere Langzeitergebnisse wurden bei folgenden Gruppen beobachtet: Patient:innen ≥ 60 Jahre ($p=0,018$), mit <2 Komorbiditäten ($p=0,039$) und bei kürzeren Adapterlängen (S-XL, $p=0,028$).

Fazit

Diese Studie bestätigt die Sicherheit von Kopf-Konus-Adaptoren in der Mix-&-Match-Primär- und Revisions-Hüftendoprothetik. Mögliche Risikofaktoren und deren assoziierte Komplikationen sollten in die klinische Entscheidungsfindung und Patientenaufklärung einbezogen werden. Weitere Studien sowie systematische Kompatibilitätsprüfungen sind erforderlich, um prägnantere Schlussfolgerungen und fundiertere Empfehlungen treffen zu können. ■

Autor:

Ass. Dr. Marisa Valentini
Universitätsklinik für Orthopädie und
Traumatologie, Medizinische Universität Graz
E-Mail: marisa.valentini@medunigraz.at

■04

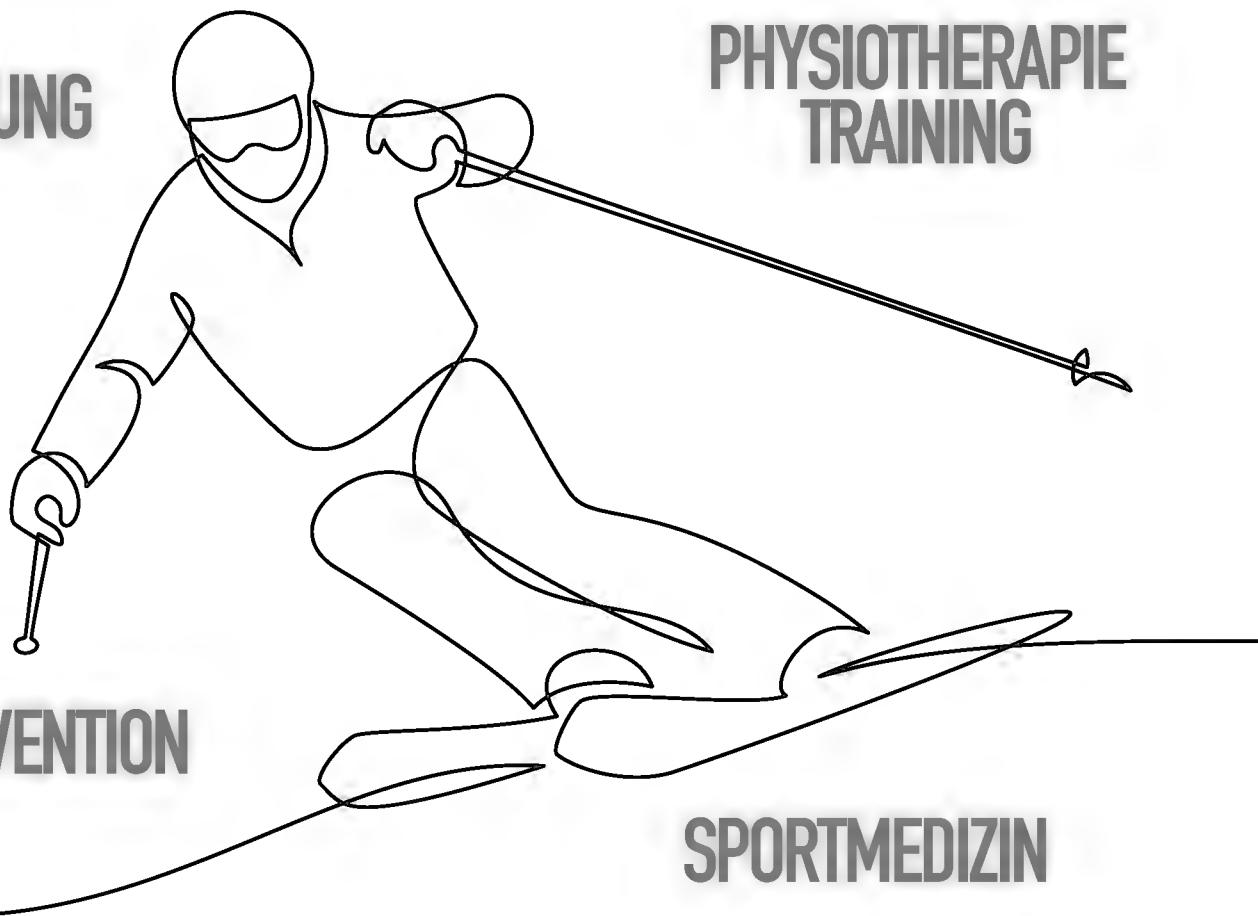
Originalpublikation:

Valentini M et al.: Mix and match use of revision universal head-neck adapters in hip arthroplasty: a complications and survival analysis of 306 cases. J Arthroplasty 2024; 39(10): 2561-68

SPORTÄRZTE WOCHE

ORTHOPÄDIE & TRAUMA plusIE

Sportmedizin | Physiotherapie | Sportwissenschaft

06.12.–12.12.2025**Das Alpenhaus Hotels & Resorts | Kaprun****ERNÄHRUNG****PHYSIOTHERAPIE
TRAINING****Wissenschaftliche Leitung**

Ap.-Prof. Priv.-Doz. Dr. Lukas Leopold Negrin, MBA MSc MSc PhD

Klinische Abteilung für Unfallchirurgie

Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Wien, AKH Wien

Dr. Robert Fritz

Sportordination

Zentrum für Prävention, Sportmedizin, Ernährung, Sportwissenschaften und Trainingstherapie, Wien

In Kooperation mit

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie 5/2025

**Anmeldung und
weitere Infos**www.conventiongroup.at**convention.group**



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Der Einfluss der medialen Meniskusextrusion auf den Knorpel des medialen Femurkondyls

Die Menisken des Kniegelenkes spielen eine wesentliche Rolle in der Druckverteilung zwischen Femur und Tibia. Morphologische Veränderungen des Meniskus können jedoch zu einer Meniskusextrusion führen.

Die Klassifikation von Meniskusextrusionen wird in der derzeitigen Literatur kontrovers diskutiert. Weitestgehend wird jedoch ab einer Extrusion von mehr als 3 mm ein pathologischer Zustand angenommen. Die Beurteilung des Meniskus erfolgt mittels Magnetresonanztomografie. Durch neuere Methoden ist es inzwischen möglich, bereits lange vor morphologischen Auswirkungen strukturelle Veränderungen im Gelenkknorpel zu erkennen. Durch dieses sogenannte T2-Mapping werden Wassergehalt und Orientierung der Kollagenfasern des Knorpels beurteilt. In dieser Studie analysierten wir den Einfluss der Meniskusextrusion des medialen Meniskus auf den Knorpel des Femurs mittels T2-Mapping.

Wir führten eine retrospektive Datenanalyse anhand der MRT-Bilder von 59 Probanden durch, die keine Risikofaktoren für die Entwicklung einer Arthrose aufwiesen. Unser Patientenkollektiv umfasste 24 weibliche und 31 männliche Probanden mit einem mittleren Alter von $33,7 \pm 9,2$ Jahren. In diesen MRT-Untersu-

chungen erhoben wir vorliegende Meniskusextrusionen – in 18 Fällen fand sich eine Extrusion von mehr als 3 mm.

Wir korrelierten das Ausmaß der Meniskusextrusion mit den T2-Mapping-Ergebnissen. Hierbei zeigte sich eine statistisch signifikante exponentielle Korrelation im Sinne eines exponentiellen Anstiegs der T2-Werte bei linearer Zunahme der Meniskusextrusion. Insbesondere in der visuellen Analyse der Korrelationskurve fand sich ein deutlicher Anstieg der T2-Werte bei Meniskusextrusionen über 3 mm. Weiters fanden sich hier signifikant höhere T2-Werte bei Extrusionen von über 3 mm verglichen mit solchen bis zu 2,9 mm. Daraus kann hier eventuell von einem Schwellenwert ausgegangen werden.

Es ist bereits bekannt, dass in fortgeschrittenen Stadien der Meniskusextrusion eine signifikante Korrelation zwischen Extrusion und Knorpelschichtdicke im medialen Kniegelenkkompartiment besteht. Wir konnten zeigen, dass es zu diesen Alterationen nicht erst im fortgeschrittenen Stadium kommt, sondern be-

reits in Frühstadien der Meniskusextrusion Veränderungen im Gelenkknorpel vorliegen.

Bei der Ursache von Meniskusextrusionen handelt es sich häufig um Läsionen im Meniskus selbst. Operative Therapien werden bei Vorliegen dieser Verletzungen bestenfalls bereits lange vor dem Auftreten radiologischer Knorpelveränderungen im MRT durchgeführt. Daher sind Studien bezüglich deren Wirksamkeit derzeit vor allem auf die Notwendigkeit von Patient-related Outcome Measurements sowie Langzeitergebnissen beschränkt. Die in dieser Studie bestätigten erhöhten T2-Werte bei Meniskusextrusion könnten als potenzieller Surrogatparameter genutzt werden.

In Summe konnten wir bestätigen, dass es bei Meniskusextrusionen von mehr als 3 mm zu einem signifikanten Anstieg der T2-Werte kommt. Dies deutet darauf hin, dass der derzeitige Cut-off für pathologische Extrusionen sinnvoll gesetzt ist. Weiters unterstreichen diese frühen Veränderungen die Relevanz der Integrität und Unversehrtheit des Meniskus, um der Funktion als „Stoßdämpfer“ des Knies nachkommen zu können. ■

Autor:

Dr. Paul Lennart Hoppe

Medizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wien,
E-Mail: paul.hoppe@meduniwien.ac.at

■04

Originalpublikation:

PL Hoppe et al.: The impact of medial meniscal extrusion on cartilage of the medial femorotibial joint-A retrospective analysis based on quantitative T2 mapping at 3.0T. J Clin Med 2024; 13(22): 6628

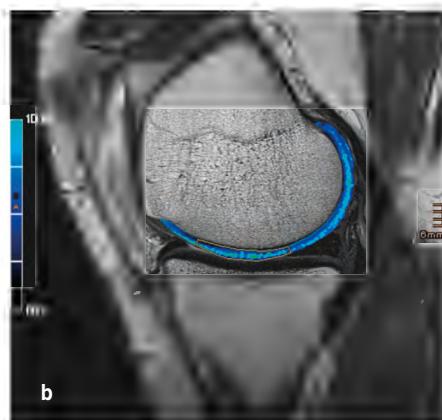
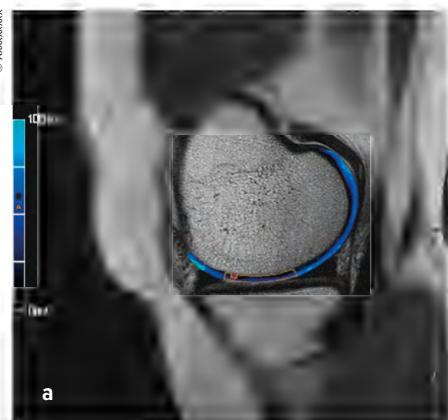


Abb. 1: MRT-Darstellung eines gesunden Meniskus (a) sowie eines mit pathologischer Meniskusextrusion (b). Darunter mit hineinprojizierter Darstellung des T2-Mappings. Verlängerte T2-Zeiten werden in Hellblau dargestellt

PLAS TIK TAK TIK TAK



HÖCHSTE ZEIT FÜR DEINE STIMME
GEGEN WEGWERF-PLASTIK.



SMS* mit
PLASTIK an
0800 540 540

GREENPEACE

plastik.greenpeace.at

* Mit Ihrer kostenlosen SMS erklären Sie sich einverstanden, dass Greenpeace Ihre Telefonnummer zum Zweck der Kampagnenkommunikation erheben, speichern und verarbeiten darf. Diese Einwilligung kann jederzeit per Nachricht an service@greenpeace.at oder Greenpeace, Wiedner Hauptstraße 120, 1050 Wien widerrufen werden.

Greenpeace dankt für die kostenlose Schaltung dieses Inserats.



© ANDREAS WETZEL

ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Matrix-Metalloproteinasen 3, 8, 9, 10, 12 und 13 im Serum von Polytraumapatient:innen

Die Behandlung von Patient:innen mit Mehrfachverletzungen stellt für Ärzt:innen eine große Herausforderung dar, da die Anwendung der gleichen Therapie bei Unfallopfern mit ähnlichen Verletzungsmustern zu unterschiedlichen Ergebnissen führen kann. Serum-Biomarker – ihre zeitlichen Verläufe, Korrelationen und ihr Potenzial als Letalitätsprädiktor – könnten einen entscheidenden Faktor in der personalisierten Versorgung darstellen, bei der eine maßgeschneiderte Therapie für jedes Unfallopfer gewährleistet wird.

Matrix-Metalloproteinasen (MMP) sind Enzyme, die eine zentrale Rolle in verschiedenen physiologischen Prozessen spielen, vor allem aufgrund ihrer Auswirkungen auf die Umgestaltung der extrazellulären Matrix. Zudem beeinflussen sie das Immunsystem, indem sie die Differenzierung und Aktivität von Immunzellen modulieren sowie Makrophagen und Neutrophile rekrutieren. Daher könnten sie ein zuverlässiges Instrument in der Behandlung von Polytraumapatient:innen darstellen. Die Ziele unserer Studie waren, die zeitlichen Verläufe der MMP3-, MMP8-, MMP9-, MMP10-, MMP12- und MMP13-Serumspiegel innerhalb von zehn Tagen zu bewerten, Ähnlichkeiten in den zeitlichen Verläufen hervorzuheben, nach Zusammenhängen zwischen zwei MMP-Serumspiegeln zu suchen und zu evaluieren, ob die bei der Aufnahme gemessenen MMP-Serumspiegel als prädiktive Biomarkerkandidaten für die Letalität eingeschätzt werden können. Wir untersuchten 24 Überlebende sowie 12 Todesfälle mit stumpfem Polytrauma (Durchschnittsalter: 44,2 Jahre; durchschnittlicher ISS: 45), die direkt in unser Level-I-Traumazentrum aufgenommen worden waren und mindestens eine Nacht auf der Intensivstation verbracht hatten. Wir bestimmten die ausgewählten MMP-Serumspiegel bei der Aufnahme (Tag 0) sowie an den Tagen 1, 3, 5, 7 und 10. Die medianen Spiegel von MMP8, MMP9 und MMP12 waren unmittelbar nach dem Polytrauma stark erhöht, sanken jedoch von der Aufnahme bis zum 1. Tag signifikant und stiegen vom 1. bis

zum 10. Tag wieder signifikant an. Dabei zeigten sie ähnliche zeitliche Verläufe und (sehr) starke Korrelationen zwischen jeweils zwei der drei Enzymspiegel, die am gleichen Messpunkt bestimmt wurden. Bei einer Verzögerung von zwei Tagen waren die Autokorrelationen für MMP8 (-0,512) und MMP9 (-0,302) sowie die Kreuzkorrelationen zwischen MMP8 und MMP9 (-0,439), MMP8 und MMP12 (-0,416) und MMP9 und MMP12 (-0,307) signifikant. Darüber hinaus stiegen die medianen MMP3-, MMP10- und MMP13-Spiegel von der Aufnahme bis zum Tag 3 signifikant an und sanken vom 3. bis zum 10. Tag wieder, wobei sie ähnliche zeitliche Verläufe und eine (fast) starke Korrelation zwischen jeweils zwei Spiegeln bis zum Tag 7 aufwiesen. Signifikante Kreuzkorrelationen wurden zwischen MMP3 und MMP10 (0,414) sowie zwischen MMP13 und MMP10 (0,362) festgestellt. Schließlich wurde der MMP10-Wert am Tag 0 mittels logistischer Regressionsanalyse als Prädiktor für die Krankenhausletalität identifiziert. Jeder Anstieg des MMP10-Werts um 200 pg/ml senkte die Wahrscheinlichkeit zu sterben um 28,5%. Die zeitlichen Verläufe der stark variierenden individuellen MMP-Serumspiegel verdeutlichen die Beteiligung dieser Enzyme an der endogenen Abwehrreaktion nach einem Polytrauma. Ähnliche zeitliche Verläufe der MMP-Spiegel könnten auf ähnliche Verletzungursachen hindeuten, während Lead-Lag-Effekte möglicherweise kausale Zusammenhänge zwischen mehreren Enzympaaren aufzeigen. Schließlich könnte MMP10, das

nach einem Polytrauma in großen Mengen in den Blutkreislauf freigesetzt wird, einen protektiven Effekt in Hinblick auf die Letalität haben.

Autor:

Ap. Prof. Priv.-Doz.

Dr. Lukas L. Negrin, MBA MSc MSc PhD
Universitätsklinik für Orthopädie und
Unfallchirurgie

E-Mail: juliane.mayr@meduniwien.ac.at

-84

Originalpublikation:

Time trajectories and within-subject correlations of matrix metalloproteinases 3, 8, 9, 10, 12, and 13 serum levels and their ability to predict mortality in polytraumatized patients: a pilot study. Negrini LL, Carlin GL, Risti R, Hajdu S. Eur J Med Res. 2024 Apr 10;29(1):225. doi: 10.1186/s40001-024-01775-x. PMID: 35854750.



ÖGU-Wissenschaftspreis

Gibt es einen klinischen Nutzen von S100B beim leichten Schädel-Hirn-Trauma?

Leichte Schädel-Hirn-Traumata gehören zu den häufigsten Gründen für eine notfallmedizinische Abklärung. Obwohl die kraniale Computertomografie als Goldstandard gilt, zeigt sich in der Mehrzahl der Fälle kein pathologischer Befund. Darum wurde der Biomarker S100B in Leitlinien aufgenommen – seine tatsächliche Aussagekraft in der klinischen Routine ist jedoch umstritten.

Hintergrund

Leichte Schädel-Hirn-Traumata (SHT) machen etwa 90% aller traumatischen Hirnverletzungen aus und stellen weltweit einen der häufigsten Gründe für Notaufnahmehesuche dar. In der klinischen Praxis dient die kraniale Computertomografie (CCT) als zentrales Diagnoseinstrument, obwohl 85–99% der Betroffenen keine pathologischen Befunde zeigen. Um die Indikation zur CCT besser steuern zu können und unnötige Strahlenbelastung zu vermeiden, wurde der Biomarker S100B in internationale Leitlinien integriert. S100B ist ein kalziumbindendes Protein, das vorwiegend in Astrozyten gebildet wird und unter physiologischen Bedingungen nicht die Blut-Hirn-Schranke passiert. Nach Hirnverletzungen kann es jedoch in den Blutkreislauf überreten. Studien zeigen, dass der Serumspiegel von S100B auch durch extrakranielle Traumata wie Frakturen oder Verbrennungen erhöht sein kann, was seine Spezifität bei polytraumatisierten Patient:innen einschränkt.

Studienziel und Methodik

In einer retrospektiven Analyse wurden die Daten von 391 Patient:innen mit leichtem SHT ausgewertet, die zwischen 2017 und 2022 an einem Level-I-Trauma-Zentrum stationär aufgenommen, auf S100B untersucht und mittels CCT abgeklärt wurden. Patient:innen mit antithrombotischer Therapie oder hohem Blutungsrisiko gemäß der Canadian CT Head Rule 8 wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse

Bei 23 von 391 Patient:innen (5,9%) wurde eine traumatische intrakranielle Blutung (IB) nachgewiesen. Zwei dieser Fälle (0,5%) erforderten eine neurochirurgische Intervention. Der durchschnittliche S100B-Wert bei Patient:innen mit IB betrug 0,31 µg/l, bei unauffälliger Bildgebung 0,21 µg/l. Die Spezifität des Tests lag bei nur 12,5%, die positive prädiktive Wertigkeit bei 6,1%, während die negative prädiktive Wertigkeit 95,8% erreichte. Trotz erhöhten S100B-Werts zeigten 83,1% der Patient:innen keine neurologischen Auffälligkeiten während der stationären Observanz. Im Gegensatz dazu wiesen 60,9% der Patient:innen mit IB persistierende Symptome wie Übelkeit, Erbrechen oder Bewusstseinsstörungen während der Observanzperiode auf. In der multivariaten Regressionsanalyse war das Vorliegen neurologischer Symptome mit einem signifikant erhöhten Risiko für das Vorliegen einer IB assoziiert. Ein isoliert erhöhter S100B-Wert zeigte ebenfalls eine signifikante Assoziation, jedoch in geringerem Ausmaß.

Diskussion

Die Studienergebnisse zeigen, dass S100B zwar eine hohe Sensitivität, jedoch eine sehr geringe Spezifität aufweist. Dies führt zu falsch positiven Befunden bei klinisch unauffälligen Patient:innen. Der Nutzen des Biomarkers als alleinige Entscheidungsgrundlage für oder gegen eine CCT ist daher begrenzt. Vergleichbare Probleme zeigen sich auch bei anderen diagnostischen Laborparametern mit geringer

Spezifität wie dem D-Dimer. Hervorzuheben ist, dass in die Analyse ausschließlich Patient:innen mit isoliertem, leichtem SHT eingeschlossen wurden. Dadurch konnte der Einfluss extrakranieller Traumata auf den S100B-Spiegel ausgeschlossen werden. Trotz dieses gezielten Einschlusskriteriums blieb die Spezifität des Biomarkers auffallend gering, was die diagnostische Aussagekraft von S100B selbst unter kontrollierten Bedingungen infrage stellt.

Fazit

Die retrospektive Auswertung legt nahe, dass die Integration von S100B in die Akutversorgung von leichten SHT-Patient:innen mit niedrigem Blutungsrisiko nicht zu einer relevanten Reduktion der CCT-Raten führt. In Abwesenheit persistierender neurologischer Symptome sollte ein erhöhter S100B-Wert allein nicht zur Indikation für eine Bildgebung führen. ■

Autorin:

Dr. **Rebecca Wagner**

Universitätsklinik für Orthopädie und
Unfallchirurgie
Wien

■04

Quelle:

Wagner R et al.: Is there a clinical benefit of S100B for the management of mild traumatic brain injury? J Neurosurg 2025; 143 (2): 472-78

Literatur:

bei der Verfasserin

ÖGU-Wissenschaftspreis

Synergistische Wirkung von extrazellulären Vesikeln aus der Nabelschnur und rhBMP-2 zur Verbesserung der Regeneration eines metaphysären Femurdefekts bei osteoporotischen Ratten

Osteoporotische Frakturen heilen oftmals nur unzureichend und stellen somit eine Herausforderung im klinischen Alltag dar. Während rhBMP-2 die Knochenregeneration fördern kann, sind hohe Dosen mit Nebenwirkungen verbunden. Extrazelluläre Vesikel aus Nabelschnur-MSCs können jedoch die Wirkung von rhBMP-2 verstärken und so eine dosisreduzierte, sichere Therapie ermöglichen.

Die Prävalenz von Osteoporose (OP), insbesondere bei Frauen nach der Menopause, nimmt stetig zu. Sie ist gekennzeichnet durch eine niedrige Knochenmineraldichte (BMD) und eine Verschlechterung der Knochenarchitektur, die damit zu einer erhöhten Frakturanfälligkeit führt.¹⁻³ Neben Knochentransplantationen und hochentwickelten biomimetischen Gerüsten wurden plättchenreiches Plasma (PRP), verschiedene Wachstumsfaktoren und multipotente mesenchymale Stammzellen (MSCs) in präklinischen und klinischen Studien zur Verbesserung der Knochenheilung eingesetzt.^{5,6} Kleine extrazelluläre Vesikel (sEVs) sind nanogroße, lipidgebundene Vesikel und können die Wirksamkeit etablierter Knochenreparaturtherapeutika verbessern, einschließlich der Wachstumsfaktoren wie rekombinantem BMP-2.⁷ Das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung besteht darin, die möglichen Auswirkungen von hUC-MSC-sEVs auf die Verstärkung der rhBMP-2-vermittelten Knochenreparatur, insbesondere im Zusammenhang mit osteoporotischem Knochen, anhand eines Metaphysendefektmodells im Rattenfemur zu untersuchen.

Material und Methoden

Alle Tierversuche und durchgeführten Verfahren erfolgten gemäß dem Tierversuchsgesetz und sind behördlich genehmigt. Insgesamt 64 zwölf Wochen alte adulte weibliche Sprague-Dawley-Ratten wurden 4 gleich großen Versuchsgruppen ($n=16$) zugeteilt. Alle Ratten wurden einer ventralen Ovarioktomie unterzogen. Die Osteoporose wurde durch die Fütterung einer kalzium-, phosphor-, Vitamin-D3-,

soja- und phytoöstrogenfreien Diät über insgesamt sechs Wochen weiter induziert. Anschließend wurden alle Tiere einer rechtsseitigen Femuroperation unterzogen, um einen Osteotomiespalt mit einer Gigli-Drahtsäge zu erzeugen.⁸ Der Femur wurde mit einer adaptierten Y-förmigen Verriegelungsplatte stabilisiert und in den Frakturspalt, je nach Gruppe: Alginat-Hydrogel alleine (AH), AH + hUC MSC-sEVs, AH + rhBMP-2, AH + rhBMP-2 + sEVs, appliziert. Die histologische Untersuchung erfolgte 6 Wochen nach der Operation mit Masson-Goldner-Trichrom-Färbung oder Alcianblau/Nuclear Fast Red Acid. AP- und laterale Röntgenaufnahmen wurden postoperativ, nach 1 und 2 Wochen und dann in zweiwöchentlichen Abständen angefertigt. Eine µCT-Untersuchung wurde an explantierten Femora durchgeführt sowie eine biomechanische Analyse.

Resultate

Die Röntgenaufnahmen wurden analysiert: AH Samples zeigten nur eine minimale Knochenüberbrückung; AH + sEVs zeigten eine moderate Knochenüberbrückung mit minimaler Kallusbildung; AH mit einer niedrigen Dosis rhBMP-2 führte zu einer Knochenüberbrückung; AH + rhBMP-2 + hUC-MSC zeigte eine signifikante Kallus- und Knochenbildung. Histologisch behandelte Schnitte von AH-rhBMP-2 + sEVs zeigten eine vollständige Remodellierung des Kortex und minimale Kallusbildung. µCT-Untersuchung von Proben mit rhBMP-2 + hUC-MSC-sEVs zeigte eine stärkere Kallusbildung, eine mäßige bis vollständige Periostreaktion um den Defekt herum und eine mäßige bis vollständige Knochenvereinigung.

Schlussfolgerung

Die gleichzeitige Gabe von rhBMP-2 und sEVs bestätigt eine höhere Wirksamkeit bei der Heilung osteoporotischer Defekte als die individuelle Gabe einer niedrigen Dosis rhBMP-2 oder sEVs. Dieser Ansatz birgt daher das Potenzial, die für die Behandlung osteoporotischer Frakturen erforderliche rhBMP-2-Dosis zu reduzieren und so das Sicherheitsprofil von BMP-2-Behandlungen zu verbessern. ■

Autorin:
Dr. Amelie Deluca

■04

Quelle:

Deluca et al.: Synergistic effect of umbilical cord extracellular vesicles and rhBMP-2 to enhance the regeneration of a metaphyseal femoral defect in osteoporotic rats. Stem Cell Research & Therapy 2024; 15(1): 144

Literatur:

- 1 Sözen T et al.: An overview and management of osteoporosis. Eur J Rheumatol. 2017; 4(1): 46-56
- 2 NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention: Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA 2001; 285(6): 785-95
- 3 Brown JP.: Long-term treatment of postmenopausal osteoporosis. Endocrinol Metab (Seoul) 2021; 36(3): 544-52
- 4 Keller J et al.: Calcitonin controls bone formation by inhibiting the release of sphingosine 1-phosphate from osteoclasts. Nat Commun 2014; 5: 5215
- 5 Liebig BE et al.: The platelet-rich plasma and mesenchymal stem cell milieu: a review of therapeutic effects on bone healing. J Orthop Res 2020; 38(12): 2539-50
- 6 Marolt Presen D et al.: Mesenchymal stromal cell-based bone regeneration therapies: from cell transplantation and tissue engineering to therapeutic secretomes and extracellular vesicles. Front Bioeng Biotechnol 2019; 7: 352
- 7 Zeng ZL et al.: Insights into the role of mitochondria in vascular calcification. Front Cardiovasc Med 2022; 9: 879752
- 8 Bowles-Welch AC et al.: Mesenchymal stromal cells for bone trauma, defects, and disease. Bone Rep 2023; 18: 101656

Veränderungen der Knochendichte, Mikroarchitektur und der biomechanischen Eigenschaften nach Plattenentfernung bei operativ behandelten distalen Radiusfrakturen: eine prospektive Studie

A. Nia, S. Hajdu, G. Thalhammer, S. Aldrian, D. Popp, L. Schmoelz, T. Haider, H. D. Pahr, A. Synek

Hintergrund: Die Entfernung volarer Verriegelungsplatten nach einer distalen Radiusfraktur wird zunehmend häufiger, doch ist bislang wenig darüber bekannt, wie sich die Knochenheilung nach diesem Eingriff fortsetzt und welche Defekte verbleiben. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es daher, die Veränderungen der Knochenmikroarchitektur und der biomechanischen Eigenschaften nach Plattenentfernung zu charakterisieren.

Methodik: Zwölf Patienten wurden nach Entfernung der Osteosyntheseplatte eingeschlossen und mittels hochauflösender quantitativer Computertomografie untersucht. Die Messungen erfolgten im Mittel

einen Monat nach der Entfernung sowie nach einer Nachbeobachtungszeit von 16 Monaten. Erfasst wurden die kortikale, trabekuläre und gesamte Knochendichte sowie die Kortikalsdicke, zusätzlich wurde die axiale Knochensteifigkeit mithilfe einer Mikro-Finite-Elemente-Analyse bestimmt.

Ergebnisse: Einen Monat nach der Entfernung der Platte zeigte sich im Vergleich zur kontralateralen Seite lediglich für die kortikale Dichte ein signifikanter Unterschied, während die übrigen Parameter weitgehend vergleichbar waren. Im weiteren Verlauf kam es auf der Frakturseite zu einer deutlichen Zunahme aller untersuch-

ten Größen mit Ausnahme der trabekulären Dichte. Nach 16 Monaten waren die Kortikalsdicke und die axiale Knochensteifigkeit sogar höher als auf der Gegenseite, wohingegen die kortikale Dichte weiterhin signifikant reduziert blieb. Qualitativ ließ sich in diesem Zeitraum ein Verschluss der ehemaligen Schraubenlöcher beobachten, während größere trabekuläre Defekte bestehen blieben. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Knochenremodellierung am distalen Radius auch nach Entfernung der Platte fortbesteht und teilweise zu einer Überhöhung der biomechanischen Eigenschaften führt. ■

Avulsionsverletzungen der volaren Platte (Laesio fibrocartilaginea) im Kindesalter – akute Schmerztherapie im Vordergrund

I. Yegorova, S. Payr

Hintergrund: Fibrokartilaginäre Läsionen an den Langfingern sind Avulsionsverletzungen der volaren Platte und ein häufiges Beschwerdebild im kindertraumatologischen Alltag. Eingequetschte Finger im häuslichen Umfeld oder direkte Aufpralltraumata vorwiegend beim Ballspielen sind häufig ursächlich für Verletzungen dieser Art. Abhängig vom Reifezustand des Skeletts zeigen sich oftmals unauffällige oder unschlüssige radiologische Befunde. Der typische klinische Eindruck von bewegungsabhängigen Schmerzen/Bewegungseinschränkungen sowie einer/einem begleitenden Schwellung/Hämatom über dem PIP-Gelenk beugeseitig kann helfen. Dies und die einhergehende Befürchtung späterer funktioneller Einschränkungen

führen oft zu einer akuten Vorstellung in einer unfallchirurgischen Ambulanz. Für diese Verletzung im Kindesalter sind verschiedenste Behandlungsschemata in der Literatur beschrieben.

Methoden: An unserer Abteilung wurden 4845 Kinder in 25 Jahren mit der Diagnose einer „Laesio fibrocartilaginea“ an Langfingern behandelt. Unsere retrospektive Analyse konnte im Wesentlichen 4 unterschiedliche Behandlungskonzepte identifizieren: initiale Bewegungstherapie, dynamische Fixierung, statische Fixierung oder ein kombiniertes Vorgehen.

Ergebnisse: Unabhängig von dem gewählten Behandlungskonzept zeigten sich die Kinder beim letzten Kontrolltermin (um die 3 Wochen nach Unfall) schmerz-

und beschwerdefrei, anhaltende Bewegungseinschränkungen wurden nicht berichtet. Die Ergebnisse spiegeln eine benigne Verletzungscharakteristik wider. Die initiale Behandlungsmethode nach radiologischer Abklärung sollte primär das Ziel einer effektiven Schmerzlinderung verfolgen. Behandlungsunabhängige exzellente Ergebnisse legen nahe, dass im Weiteren eine möglichst rasche Wiederaufnahme der gewohnten Aktivitäten angestrebt werden kann. ■

Die Gipskeilung am kindlichen Unterarm – eine effiziente ambulante Behandlungsmethode

S. Forster

Hintergrund: Behandlungsprinzip ist die Stellungskorrektur einer primär oder sekundär dislozierten Fraktur durch aufklappende Gipskeilung, wodurch es zu einem Redressement und einer Retention des Knochenbruches in zumindest altersabhängig tolerabler Frakturstellung kommt. Behandlungsziel am distalen Unterarm ist eine achsengerechte Konsolidierung bzw. die Bruchheilung in gegebenenfalls tolerabler Restachsenabweichung, die aufgrund der benachbarten hochpotenten und langlebigen Fuge im Laufe des weiteren Wachstums, altersabhängig, zuverlässig korrigiert wird. Indikationen sind distale metaphysäre Radiusfrakturen (+/- Ulna), Radiusfrakturen im distalen Schaftdrittel sowie Unterarmfrakturen im dista-

len Drittel mit Achsenabweichung beider Knochen in gleicher Ebene. Kontraindikationen sind vollständig dislozierte, verkürzte Frakturen, Unterarmbrüche im distalen Schaftdrittel mit Achsenabweichung der Knochen in verschiedenen Ebenen sowie Frakturen im mittleren und proximalen Drittel, Patientenalter <3 Jahren und offene Frakturen. Vorteile: Behandlung erfolgt im ambulanten Setting, Wegfall von Narkose und Operationsrisiko, keine Provokation von iatrogenen Wachstumsstörungen, Stressfreiheit für den Patienten (keine Blutabnahme, Verbandswechsel, Nahtentfernung, Reoperation etc.).

Schlussfolgerung: Im Universitätsklinikum St. Pölten ist die Gipskeilung seit 10 Jahren ein fixer Bestandteil in der Thera-

pie von Unterarm- und Unterschenkelfrakturen im Wachstumsalter. In einer gemeinsamen Studie mit dem Inselspital Bern werden die Ergebnisse derzeit detailliert ausgearbeitet, bezüglich der praktischen Umsetzung dieser effizienten konservativen Behandlungsmethode darf ich auf eine rezente Publikation verweisen. ■

Kindliche Frakturen der oberen Extremität nach Scooter-Unfällen

A. Schuller, A. Hohensteiner, T. Sator, L. Pichler, M. Jaindl, E. Schwendenwein, T. Tiefenböck, S. Payr

Hintergrund: Die zunehmende Nutzung, insbesondere der unsachgemäße Gebrauch von Scootern und E-Scootern, kann bei Kindern zu schwerwiegenden Verletzungen führen. Die relativ hohe Fahrtgeschwindigkeit sowie die Nutzung ohne korrekte Sicherheitsvorkehrungen ziehen Unfälle nach sich, die gerade für Kinder folgeschwer sein können. Aus diesem Grund wurden in der nachfolgenden Arbeit die Verletzungsmuster, die mit derartigen Unfällen einhergehen, untersucht.

Methodik: In der monozentrischen Studie der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Wien wurden hierfür 633 Kinder und Jugendliche ($9,1 \pm 5,0$ Jahre; 36,5% weiblich; 63,5% männlich) erfasst, die zwischen Jänner 2019 und Dezember 2022 nach Unfällen mit elektrischen und nicht-elektrischen Scootern behandelt wurden.

Die Mehrheit dieser Kinder (80,1%) verletzte sich beim Fahren von nichtelektrischen Scootern.

Ergebnisse: In der Gruppe der nichtelektrischen Scooter traten 96 (18,9%) Frakturen der Extremitäten auf. Diese befanden sich überwiegend an der oberen Extremität (78/96; 81,3%), vor allem am distalen Unterarm. 20 (83,3%) Frakturen von Kindern und Jugendlichen in der E-Scooter-Gruppe waren an der oberen Extremität lokalisiert und beinhalteten vor allem Hand- und Fingerfrakturen. Der Anteil operativ versorgter Frakturen unterschied sich in beiden Gruppen nicht signifikant (Scooter: 10/507 Patienten; E-Scooter: 5/24 Patienten; $p=0,1777$).

Schlussfolgerungen: Diese Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit präventiver Maßnahmen. Dazu zählen die Aufklä-

zung von Eltern und Jugendlichen sowie die Empfehlung von Schutzausrüstung wie Helm, Handgelenks-, Ellenbogen- und Knieschonern, um die Häufigkeit und Schwere von Scooter-assoziierten Verletzungen zukünftig zu senken. ■

Neurologische und funktionelle Ergebnisse nach ventraler vs. dorsale Stabilisierung von Luxationen und Luxationsfrakturen der unteren Halswirbelsäule: eine retrospektive monozentrische Analyse

G. Kovac, M. Halbherr, E. J. Müller, M. Liebhauser

Hintergrund: Luxationen und Luxationsfrakturen der unteren Halswirbelsäule stellen komplexe Verletzungen mit hohem Risiko für neurologische Schäden dar. Insbesondere traumatische Bandscheibenprotrusionen können bei Reposition zu einer iatrogenen Myelonkompression führen. An einigen Zentren hat sich neben dem ventralen Zugang die dorsale Stabilisierung etabliert – selbst bei nachgewiesener Diskusläsion. An unserer Klinik wurde zwischen 2005 und 2015 bevorzugt ventral operiert, ab 2015 setzte sich, nicht zuletzt durch verbesserte dorsale Implantate, zunehmend der dorsale Zugang durch.

Methodik: Wir untersuchten 92 Patientinnen (Durchschnittsalter: 56 Jahre; 80,4% männlich, 19,6% weiblich), die zwischen Jänner 2005 und Juni 2025 am Klinikum Klagenfurt versorgt wurden. Patient:innen mit präoperativ bestehender kompletter Querschnittssymptomatik wurden zuvor ausgeschlossen. 49 wurden primär ventral und 42 primär dorsal operiert. 8 primär ventral versorgte Patient:innen mussten sekundär zusätzlich von dorsal stabilisiert werden. Lediglich ein Patient wurde aufgrund einer ausgeprägten Bandscheibenprotrusion bis an die dorsale Wirbelkörperhinterwand bzw. in den Spinalkanal primär kombiniert ventrodorsal ver-

sorgt. Der neurologische Verlauf wurde mittels Frankel-Score zum Zeitpunkt der Aufnahme und zum Entlassungszeitpunkt bzw. vor zweizeitiger Operation erhoben. Alle Eingriffe wurden von einem Team durchgeführt. Eine neurologische Verschlechterung trat bei einem Fall in beiden Hauptgruppen auf.

Ergebnisse: Unsere Analyse unterstreicht, dass dorsale Zugänge bei Luxationen/Luxationsfrakturen der unteren HWS, selbst bei Bandscheibenprotrusionen, eine ebenso sichere und zugunsten der Stabilität zu favorisierende Versorgungsoption darstellen, bei geringem Risiko für eine neurologische Verschlechterung. ■

Risikofaktoren für die Krankenhaussterblichkeit bei zervikalen Rückenmarkverletzungen

M. Schindler, J. Krückel, J. Straub, L. Klute, J. Reinhard, S. Siller, M. Kerschbaum, D. Dammerer, V. Alt, S. Lang

Hintergrund: Die zervikale Rückenmarksverletzung zählt zu den schwerwiegendsten Traumata mit potenziell lebensbedrohlichen Komplikationen. Trotz medizinischer Fortschritte bleibt die stationäre Mortalität hoch – insbesondere bei älteren und multimorbidien Patienten.

Methoden: Das Ziel dieser retrospektiven Querschnittsstudie war es, Risikofaktoren für die stationäre Mortalität bei zervikalen Rückenmarksverletzungen zu identifizieren. Die Analyse basiert auf der DRG-Datenbank des Deutschen Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus und umfasst bundesweit 3847 stationäre Fälle zwischen 2019 und 2023. Die Mehrheit der Patienten war ≥ 65 Jahre alt. Die Gesamtinzidenz von zervikalen Rückenmarksverletzungen in Deutschland beträgt jährlich

9,19 Fälle pro eine Million Einwohner, wobei mit zunehmendem Alter ein deutlicher Anstieg der Inzidenz zu beobachten ist. Der überwiegende Teil der Fälle betraf männliche Patienten (72,9%). Die Mehrzahl der Patienten wurde in Krankenhäusern der Regelversorgung (≥ 300 Betten; 39,5%) oder in Universitätskliniken (≥ 800 Betten; 27,2%) behandelt. Die häufigsten beobachteten Wirbelsäulenverletzungen waren Wirbelkörperfrakturen auf Höhe C4, C5 und C6. Die Krankenhaussterblichkeit betrug insgesamt 11,7%, bei Patienten ≥ 65 Jahre 19,6%. Als unabhängige Risikofaktoren wurden neben dem Alter Frakturen von Atlas, Axis und C7 identifiziert (OR 2,40–2,67). Auch die Notwendigkeit einer Bluttransfusion, akute Niereninsuffizienz, Hypothermie sowie Pneumonien

(insbesondere aspirations- und nosokomial bedingt) waren signifikant mit erhöhter Mortalität assoziiert. Eine zunehmende klinische Komplexität (PCCL ≥ 3) ging ebenfalls mit einem höheren Sterberisiko einher.

Ergebnisse: Die Studie unterstreicht die Bedeutung einer sorgfältigen Risikostratifizierung bei zervikalen Rückenmarksverletzungen – insbesondere bei älteren oder vorerkrankten Patienten. Neben der Primärversorgung sollten präventive Maßnahmen gegen Komplikationen und eine individuelle Therapiestrategie im Fokus stehen. ■

Geheime Nachrichten im Blut – EVs als die neuen Helden in der Trauma-Diagnostik

P. Lenz, J. Oesterreicher, J. Grillari, F. J. Nierscher, A. Pomberger, R. Ullrich, H. Steltzer, C. Zeller, S.

Müller-Botz, W. Holnthoner, H. Hetz, M. Osuchowski, G. Fritsch, J. Zipperle

Hintergrund: Bei schweren Verletzungen reagiert der Körper mit einem ganzen Feuerwerk an Schutzmechanismen, die den Schaden begrenzen sollen. Gerade beim Schädel-Hirn-Trauma (SHT) geraten diese Prozesse jedoch gehörig ins Wanken, und es ist schwer, zu erkennen, wie gravierend die Schädigung ist. Hier könnten extrazelluläre Vesikel (EVs) den entscheidenden Unterschied machen: winzige Bläschen im Blut, die erstaunlich viel über das aktuelle Geschehen im Körper verraten.

Methoden: Eine Person wird schwerverletzt und nur bedingt ansprechbar in den Schockraum eingeliefert. Für das Team ist schwer einzuschätzen, ob neurologische Auffälligkeiten auf ein SHT oder andere Faktoren zurückzuführen sind. Fakt ist: Der Körper reagiert sofort, Blutgerinnung

und Immunsystem laufen auf Hochouren, später setzen idealerweise Heilungsprozesse ein. Doch bislang war es kaum möglich, festzustellen, in welchem Stadium diese hochkomplexen Veränderungen gerade stehen und ob sie zielgerichtet ablaufen. EVs eröffnen nun ein völlig neues Fenster: Sie tragen Oberflächenmerkmale und „Botschaften“ verschiedener Zellen ins Blut hinaus und spiegeln so wider, was im Körper wirklich passiert – sogar, ob eine Kopfverletzung vorliegt.

Ergebnisse: Im Rahmen der „PRIME“-Studie am AUVA-Traumazentrum Wien wurde die Reaktion des Immunsystems von Schwerverletzten in Zusammenarbeit mit dem Boltzmann Institut für Traumatologie detailliert untersucht. Unsere Analyse zeigte: EVs mit dem Merkmal CD142

waren deutlich häufiger im Blut von Patient:innen mit SHT zu finden – 24 Stunden später aber wieder verschwunden. Damit könnten EVs helfen, Kopfverletzungen früh zu erkennen. Noch spannender: Andere EVs zeigten nicht nur den Beginn, sondern auch den Verlauf der Körperreaktion – von einer Schwächephase des Abwehrsystems bis hin zum späteren Aufschwung von Gerinnung und Immunantwort. Informationen, die weit über heutige Standardtests hinausgehen. Natürlich gibt es noch viele offene Fragen: Die Patientenzahl war klein, und die Tests sind vom Alltagseinsatz noch weit entfernt. Doch der Weg ist klar: EVs haben das Potenzial, ein echter Gamechanger in der personalisierten Medizin und der Versorgung Schwerverletzter zu werden. ■

Musculus Psoas Major Score als Prädiktor für Mortalität bei geriatrischen polytraumatisierten Patienten

G. Wollner et al.

Hintergrund: Die Computertomografie des Musculus psoas major (MPM) wird in diversen medizinischen Fachdisziplinen als Prädiktor für das klinische Outcome der Patienten genutzt. Die beschriebenen Verfahren zur Messung des MPM erweisen sich jedoch als komplex und sind im klinischen Alltag nur schwer einsetzbar. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, ein innovatives und praxisnahe Verfahren zur Messung der MPM-Morphologie für Unfallchirurgen zu etablieren und die Korrelation zwischen der Morphologie des Musculus psoas major und der Mortalität bei geriatrischen, polytraumatisierten Patienten zu untersuchen.

Methodik: Es wurden alle Patienten eingeschlossen, die zwischen 2006 und 2020 in unserem Level-I-Traumazentrum behandelt wurden mit einem Injury Severity

Score ≥ 16 sowie einem Alter von ≥ 65 Jahren. Anschließend wurde der MPM-Score auf Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers bestimmt, indem das Verhältnis der Quer- zur Längsachse des Musculus psoas major bilateral gemessen wurde und der Mittelwert als potenzieller Prädiktor für die Mortalität evaluiert wurde.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 158 Patienten eingeschlossen (63,3% männlich; Alter 76 Jahre; ISS 25). Der durchschnittliche MPM-Score war bei den Überlebenden signifikant höher als bei den verstorbenen Patienten (0,57 vs. 0,48; $p < 0,01$). Die Odds Ratio zeigte, dass eine Abnahme des MPM-Scores um 1/100 zu einem Anstieg der Mortalität von 7,9% führt.

Diskussion und Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie zeigt, dass der MPM-Score ein verlässlicher Prädiktor für Mor-

talität bei geriatrischen, polytraumatisierten Patienten ist. Die Messung des MPM-Scores stellt eine einfache, zeiteffiziente und intuitive Methode dar, die ohne erheblichen Zeitaufwand in die klinische Praxis integriert werden kann. ■

Standardisierung minimalinvasiver Behandlung von Fersenbeinfrakturen

C. Rodemund et al.

Hintergrund: Um die minimalinvasive Behandlung von Fersenbeinfrakturen zu standardisieren, haben wir im UKH Linz mit der Erstellung einer neuen Klassifikation begonnen. 450 Frakturen wurden dabei analysiert. Es finden sich zwei Hauptgruppen: die „klassischen“ Frakturen nach Sturz und „atypische“ Frakturen nach direktem Trauma oder Verrenkungen. Bei der ersten Gruppe kommt es durch die axiale Gewalt zu einer „primary fracture line“ im Fersenbeinkörper und, je nach Richtung der Krafteinwirkung, meist zu einer „secondary fracture line“.

Methodik: Dadurch werden die beiden Grundtypen, Tongue-Type oder Depression-Type, definiert (Essex-Lopresti 1952). Diese Grundformen konnten wir weiter in PFL-Frakturen, Tongue-Type A-B und Depression-Type A-B weiter unterteilen. PFL-

Frakturen zeigen ein großes Tuber/Gelebensfragment und keine „secondary fracture line“, bei Tongue-Type A findet sich zusätzlich eine horizontale Fraktur mit Ausbildung eines posterior-kranialen und dorsoplantaren Fragmentes. Finden sich zusätzlich Frakturen im zentralen subtalaren Gelenksbereich, sprechen wir von Tongue-Type B. Bei Depression-A-Frakturen läuft die „secondary fracture line“ vor dem Tuber calcanei nach kranial aus und bildet ein posterolaterales Fragment. Es zeigen sich immer eine Verkürzung und Varisierung. Depression-B-Frakturen zeigen zusätzliche zentrale Fragmente. Bei zunehmender Gewalt kommt es zu zusätzlichen Frakturlinien im medialen Bereich im Sinne einer Trümmerfraktur. „Atypische“ Frakturen können in Direkttrauma, Entenschnabelfrakturen, „fracture disloca-

tion“, Verrenkungsbrüche und Sustentaculumfrakturen unterteilt werden.

Ergebnisse: Die Klassifikation erleichtert die Therapieentscheidung, da jedem Frakturtyp ein aus den Nachuntersuchungen erfolgreiches Behandlungskonzept im Sinne von Behandlungspfaden zugewiesen werden kann. ■

Entwicklung von heterotopen Ossifikationen bei polytraumatisierten Patienten nach intramedullärer Stabilisierung von Femurfrakturen

G. Wollner et al.

Hintergrund: Heterotope Ossifikationen (HO) stellen eine häufige Komplikation in der Endoprothetik dar. Über die Inzidenz von HO nach intramedullärer Stabilisierung von Femurfrakturen bei polytraumatisierten Patienten liegen jedoch bislang keine Daten vor. Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit von HO bei polytraumatisierten Patienten im Vergleich zu Patienten mit Monotrauma zu untersuchen.

Methodik: In einer retrospektiven Kohortenstudie wurden die Daten von 2010 bis 2020 aus einem Level-I-Traumazentrum analysiert. Eingeschlossen wurden Patienten mit einem Injury Severity Score ≥ 16 und Femurfraktur, die mittels intramedullärer Stabilisierung versorgt wurden. Es wurde eine Kontrollgruppe mit

Single-Trauma-Patienten gematcht sowie Röntgenaufnahmen ausgewertet und gemäß der Brooker-Klassifikation evaluiert.

Ergebnisse: In der Polytrauma-Kohorte entwickelten 75 % der Patienten heterotope Ossifikationen, verglichen mit 20,8 % in der Monotrauma-Kohorte ($p=0,03$). Die Odds Ratio zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit, heterotope Ossifikationen zu entwickeln, in der Polytrauma-Kohorte um das 11,4-Fache höher war.

Diskussion und Schlussfolgerung: Die Inzidenz heterotoper Ossifikationen ist bei polytraumatisierten Patienten nach intramedullärer Stabilisierung einer Femurfraktur signifikant erhöht im Vergleich zu Monotrauma-Patienten und dies scheint multifaktoriell bedingt zu sein. Die patho-

physiologischen Veränderungen dieser Komplikation umfassen eine komplexe Interaktion inflammatorischer, immobilisationsbedingter und neurogener Mechanismen. Aufgrund der potenziellen funktionalen Beeinträchtigungen durch fortgeschrittene heterotope Ossifikationen sollten präventive Maßnahmen wie NSAR oder postoperative Bestrahlung in dieser Hochrisikogruppe in Betracht gezogen werden. ■

21. OKTOBER 2025



19. OSTEOPOROSE TAG

WIENER RATHAUS

1010 Wien, Rathausplatz, Eingang über Lichtenfelsgasse 1
Aufzug vorhanden



Wissenschaftliche Leitung: OÄ Dr. Judith Haschka, Hanusch Krankenhaus, Wien

09.00 – 16.00

Ärztliche Fortbildung

Anmeldung:

<https://registration.azmedinfo.co.at/osteotag2025>

10.00 – 16.00

Informationsveranstaltung
für Betroffene
und Interessierte

Fachausstellung:



Medizinische Ausstellungs- und Werbegesellschaft
Freyung 6, 1010 Wien
Tel.: +43 1 536 63-48
E-Mail: maw@media.co.at
www.maw.co.at

www.oegkm.at/osteoporosetag

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie 5/2025

Rheumatoide Arthritis

Gelenkentzündungsmuster möglicher prädiktiver Faktor

Ein niederländisches Forschungsteam identifizierte anhand der Gelenkbeteiligung vier Phänotypen von Erkrankten mit früher rheumatoider Arthritis (RA). Angewendet auf zwei große Studienkohorten zeigte sich, dass Betroffene mit polyartikulärer Erkrankung signifikant schlechter auf die Therapie ansprachen als solche mit entzündeter Handbeteiligung.

Die rheumatoide Arthritis (RA) ist eine chronisch-entzündliche Erkrankung mit einem sehr heterogenen Krankheitsbild. Während manche Patientinnen und Patienten milde und langsam fortschreitende Beschwerden entwickeln, kann es bei anderen wiederum zu einem raschen und aggressiven Krankheitsprogress mit ausgeprägter Entzündung und progredienter Gelenkdestruktion kommen. Je nach Ausprägung der Entzündungen bei Diagnose wird eine medikamentöse Erstlinientherapie mit csDMARDs wie Methotrexat (MTX) empfohlen und ggf. vorübergehend um Kortikosteroide ergänzt. In der Zweitlinie, wenn Betroffene nicht ausreichend auf MTX ansprechen, können u.a. biologische (b)DMARDs wie Certolizumab-Pegol (CZP; TNF α -Inhibitor), Abatacept (ABA; T-Zell-Kostimulator) oder Tocilizumab (TCZ; IL-6-Inhibitor) eingesetzt werden.¹

Prädiktive Marker für Therapieansprechen

Kürzlich wurde gezeigt, dass Betroffene mit hohen Rheumafaktor(RF)-Werten, welche mit einem schweren Krankheitsverlauf und einer erhöhten Krankheitsaktivität in Verbindung stehen, besser auf eine Therapie mit CZP ansprechen im Vergleich zu Erkrankten, die eine Therapie mit einem Fc-haltigen TNF-Inhibitor erhielten, was möglicherweise auf einen molekularen Mechanismus zurückzuführen ist.² Andere prädiktive Biomarker wie das C-reaktive Protein (CRP) werden in laufenden Studien untersucht. Neue prädiktive Biomarker könnten helfen, das Ansprechen

auf unterschiedliche Therapien mit verschiedenen Wirkmechanismen besser einschätzen zu können.³



© Adil - stock.adobe.com

Phänotypen mit unterschiedlicher Gelenkbeteiligung

Das Forscherteam um Tjardo D. Maarseveen vom Medical Center der Universität Leiden, Leiden, Niederlande, ging mithilfe von datenbasierten Methoden (Deep Learning und Clustering) der Frage nach, ob es versteckte Muster der RA gibt, die genutzt werden könnten, um die Ätiologie der RA besser zu verstehen und gezieltere Behandlungsstrategien zu ermöglichen, wie Maarseveen auf dem EULAR-Kongress 2025 in Barcelona, Spanien, vorstellte. Mithilfe einer Clusteringanalyse von Daten – darunter Blutwerte sowie Anzahl und Lokalisation der Gelenkentzündungen – von

KEYPOINTS

- Anhand der Gelenkbeteiligungsmuster bei Betroffenen mit RA konnten vier Phänotypen identifiziert werden, die unterschiedlich auf MTX ansprachen.
- Angewendet auf große Studienkohorten mit unterschiedlichen Therapieregimen wurden diese vier Phänotypen bestätigt.
- Eine polyartikuläre Erkrankung war mit einem verringerten Ansprechen (Clinical Disease Activity Index[CDAI]-Verbesserung) verbunden als bei ausschließlicher Handbeteiligung.
- Bei den vier Phänotypen waren csDMARDs im Vergleich zu bDMARDs gleich wirksam bzw. nicht wirksam.

knapp 1400 RA-Patienten der Universität Leiden konnten die Forschenden vier verschiedene Patienten-Phänotypen identifizieren.⁴ Diese vier Cluster unterschieden sich hinsichtlich der Gelenkbeteiligung („joint involvement patterns“; JIP) bei Diagnose, woraus die Forschenden vier JIP-Subgruppen ableiteten:

- Arthritis in den Füßen (JIP-Fuß),
- seropositive oligoartikuläre Erkrankung (JIP-Oligo),
- seronegative Handarthritis (JIP-Hand) und
- Polyarthritis (JIP-Poly).

Bei Analyse des Ansprechens dieser vier JIP-Subgruppen auf eine MTX-Therapie zeigte sich, dass die JIP-Hand-Gruppe am besten auf die MTX-Behandlung ansprach, die JIP-Poly-Gruppe hingegen am schlechtesten. Für JIP-Hand gegenüber JIP-Fuß

betrug die Hazard-Ratio (HR) für Remission 0,37 (95 % CI: 0,15–0,60; $p < 0,001$); bei JIP-Hand gegenüber JIP-Poly betrug die HR 0,33 (95 % CI: 0,15–0,72; $p = 0,005$). Dies war unabhängig von der Ausgangsaktivität der Krankheit, den klinischen Markern (RF, ACPA, Geschlecht, Alter) und der Dauer der Symptome.⁵

Anschließend wendete das Forscherteam das JIP-Clustering auf zwei große Patientenkolonien der Studien NORD-STAR⁶ und BeSt⁷ an, mit dem Ziel, das Ansprechen (CDAI-Verbesserung) auf die verschiedenen Therapieformen in den JIP-Gruppen zu untersuchen. Im ersten Schritt konnten sie die vier JIP-Subgruppen in diesen Kolonien bestätigen, wie Maarseveen erklärte.

NORD-STAR- und BeSt-Therapieregime

In der Prüfer-initiierten, randomisierten NORD-STAR-Studie wurde die Remissionsrate ($\text{CDAI} \leq 2,8$) bei therapienaiven RA-Patienten bei Behandlung mit MTX in Kombination mit aktiver konventioneller Therapie (ACT) bzw. MTX in Kombination mit einer biologischen Therapie (CZP, ABA bzw. TCZ) nach 24 Wochen verglichen.⁶ An der Studie nahmen 812 Patientinnen und Patienten mit einem Disease Activity Score (DAS) $> 3,2$ sowie positiver RF oder ACPA oder CRP $> 10 \text{ mg/l}$ teil. Nach 24 sowie in der Auswertung nach 48 Wochen wurden hohe Remissionsraten in allen Behandlungsarmen erreicht. Dabei war ACT der Kombination mit TCZ nicht unterlegen; jedoch die Kombination mit ABA bzw. CZP zeigte jeweils signifikant verbesserte CDAI-Remissionsraten.⁸

An der multizentrischen randomisierten BeSt-Studie nahmen 508 Patientinnen und Patienten mit früher aktiver RA mit einer Symptombelastung von meist < 2 Jahren teil. Die Langzeitauswertung mit einem medianen Follow-up von 10 Jahren zeigte, dass eine initiale aggressive Therapiekombination – bestehend aus initialer Kombinationstherapie mit Prednison bzw. dem TNF-Blocker Infliximab – zu schnelleren klinischen Verbesserungen führte gegenüber einer sequenziellen DMARD-Monotherapie sowie im Vergleich zu einer Step-up-Kombinationstherapie.⁷ Die Ergebnisse zeigten, dass eine frühe Behandlung die frühen klinischen Ergebnisse verbessert und eine Treatment-to-Target-Strate-

gie – die Anpassung einer Therapie durch eine regelmäßige Krankheitskontrolle zur Erreichung der festgelegten Therapieziele – die Therapieoutcomes langfristig beeinflusst.

Stärkste CDAI-Verbesserung in JIP-Hand-Gruppe

Mithilfe einer Metaanalyse der individuellen Patientendaten dieser Studienkolonien bestimmte das Forscherteam um Maarseveen den CDAI-Wert innerhalb von 12 Monaten nach Behandlung im Vergleich zum Ausgangswert bei Diagnose. Sekundär untersuchten sie die Wahrscheinlichkeit für eine CDAI-Remission in der jeweiligen Phänotypen-Gruppe und den Einfluss weiterer klinischer Parameter.

Es zeigte sich, dass die JIP-Hand-Gruppe mit dem stärksten Effekt hinsichtlich einer Verbesserung des CDAI-Wertes verbunden war (Effekt Beta auf den CDAI-Wert: 1,4; $p = 0,0016$), was bedeutet, dass sich bei diesem Patienten-Phänotyp der CDAI-Wert durchschnittlich um 1,4 Punkte verbesserte, wohingegen die JIP-Poly-Gruppe mit der geringsten CDAI-Verbesserung verbunden war (Beta: 0,95; $p = 0,035$), wie Maarseveen vorstellte. Auch nach Anpassung um weitere klinische Variablen wie Alter, Geschlecht, ACPA, RF und Dauer der Symptome zeigte die JIP-Hand-Gruppe die stärkste CDAI-Verbesserung (Beta-Wert = 1,3; $p = 0,0039$). Auch eine CDAI-Remission (sekundärer Endpunkt) konnte mit einer größeren Wahrscheinlichkeit in der JIP-Hand-Gruppe erreicht werden. Die Odds Ratio (OR) für eine CDAI-Remission betrug für diese Gruppe 1,7 ($p = 0,0054$). Die sekundäre Analyse zeigte zudem, dass ein weibliches Geschlecht als einziger Parameter im Vergleich zu Alter, ACPA, RF und Dauer der Symptome mit einer verschlechterten Krankheitsaktivität verbunden war, so Maarseveen.

Die gepoolte Analyse der NORD-STAR- und BeSt-Patientenkolonien hinsichtlich des Outcomes bei einer biologischen Behandlung mit den bDMARDs CZP, ABA, TCZ bzw. Infliximab und einer Behandlung mit csDMARDs zeigte keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den JIP-Gruppen ($p > 0,10$); die bDMARDs waren somit gleichermaßen wirksam bzw. nicht wirksam im Vergleich zur csDMARDs innerhalb der JIP-Subgruppen.

Mögliche unterschiedliche Ansprechen im Blick haben

Die Forschergruppe um Maarseveen konnte bei Patienten der Universität Leiden zeigen, dass Erkrankte mit polyartikulären Erkrankungen einen Phänotyp darstellen, der möglicherweise schlechter auf eine MTX-Therapie anspricht. Bei der Anwendung der Clusteranalyse auf die Studienkolonien der NORD-STAR- und BeSt-Studien war der JIP-Hand-Phänotyp mit einer stärkeren CDAI-Verbesserung verbunden; die JIP-Poly-Gruppe sprach auch hier am schlechtesten an. Das Ansprechen auf eine Behandlung mit csDMARDs bzw. bDMARDs innerhalb der vier JIP-Phänotypen unterschied sich jedoch nicht, schlussfolgert Maarseveen. Die Sitzungsvorsitzende Dr. Frieda Koopman vom Medical Center der Universität Amsterdam, Amsterdam, Niederlande, resümierte, dass diese Ergebnisse zwar noch keine konkrete klinische Konsequenz hätten, wie beispielsweise eine aggressivere oder andere Behandlung der JIP-Poly-Patienten. Dennoch könnte man bereits das unterschiedliche Ansprechen der Subgruppen im Blick haben und sich bewusst machen, dass Patienten der JIP-Poly-Gruppe möglicherweise nicht gut auf eine MTX-Therapie ansprechen könnten. ■

Bericht: Dr. rer. nat. Doris Maugg

■21

Quelle:

EULAR – European Congress of Rheumatology 2025, 11.–14. Juni 2025, Barcelona, Spanien – oral presentation (OP0323)

Literatur:

- 1** Smolen JS et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82: 3-18 **2** Smolen JS et al.: Rheumatology 2024; 63: 3015-24 **3** Smolen JS: Rheumatology 2025, 64; (Suppl_2): ii3-ii8 **4** Maarseveen TD et al.: medRxiv 2023 **5** Maarseveen TD et al.: PREPRINT (Version 1) 2025; available at Research Square
- 6** Hetland ML et al.: Ann Rheum Dis 2020; 79: 13-4 **7** Markusse IM et al.: Ann Intern Med 2016; 164(8): 523-31 **8** Østergaard M et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82(10): 1286-95



Zugelassen in
5 Indikationen³



1x täglich mit
flexibler Dosierung
(4 mg/2 mg)^{3,*}

Für Ihre RA-Patient:innen, die ihr Leben wieder leben wollen!

- 9,3 Jahre – robustes und mitunter am besten untersuchtes Sicherheitsprofil^{1,*,#}
- Langanhaltende Wirksamkeit und Remission bis zu 6,5 Jahre²



Erfahren Sie mehr über die langanhaltende Wirksamkeit von Olumiant® in einer Fallberichtsammlung aus der klinischen Praxis

* Die Europäische Kommission hat die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen (Abschnitt 4.4) in der Fachinformation für Januskinase-Inhibitoren (JAK-Inhibitoren) aktualisiert, um Ärztl:innen darüber zu informieren, dass diese Arzneimittel bei folgenden Patient:innen nur dann eingesetzt werden sollten, wenn keine geeigneten Behandlungsalternativen zur Verfügung stehen: Patient:innen ab 65 Jahren, Patient:innen mit einer atherosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankung in der Vorgeschichte oder anderen kardiovaskulären Risikofaktoren (z.B. Raucher:innen oder ehemalige Langzeitraucher:innen), Patient:innen mit Risikofaktoren für maligne Erkrankungen (z.B. bestehendes Malignom oder Malignom in der Vorgeschichte). # Innerhalb der JAK-Klasse in der Indikation Rheumatoide Arthritis, inkludiert RWE, Register- und klinische Studiendaten.

* Dosis anpassbar entsprechend der Krankheitsaktivität. Empfohlene Dosis für Erwachsene 4 mg; 2 mg sind für bestimmte Patientenpopulationen angebracht, siehe Fachinformation; Dosisierung für Kinder und Jugendliche, siehe Fachinformation.³

¹ Taylor PC, et al. Ann Rheum Dis. 2022;81(3):335-343. ² Caporali R, et al. Rheumatology (Oxford) 2024; keae012. ³ Aktuelle Olumiant® Fachinformation.

Fachkurzinformation befindet sich auf Seite 64

© 2024 EMD Serono GmbH. Rheumatologie 5 / 2025

Therapiemanagement bei rheumatoide Arthritis

Bewegung ergänzt effektive Schmerzlinderung: mit Baricitinib in die ganzheitliche Therapie

Ein Blick in die Pathogenese der rheumatoide Arthritis (RA) zeigt: Die Erkrankung verursacht zahlreiche gesundheitliche Veränderungen über die betroffenen Gelenke hinaus. Oft tritt sie gemeinsam mit weiteren Krankheitsbildern auf, was einen ganzheitlichen Therapieansatz erfordert.^{1–3} Seit 2017 hat sich der Januskinase(JAK)-Inhibitor Baricitinib (Olumiant®) nach Versagen eines DMARDs als wirksame Option zur Behandlung der mittelschweren bis schweren RA in Klinik und Praxis bewährt.^{a, 4, 5} Aktuelle Daten der RA-BE-REAL-Studie^b bestätigen erneut: RA-Patient:innen unter Baricitinib können nicht nur eine anhaltende Remission, sondern auch eine konsistente Schmerzreduktion erreichen.⁶ Priv.-Doz. Dr. Christian Muschitz, Wien, erläutert im Interview, wie die Kombination aus medikamentöser und physikalischer Therapie den Krankheitsverlauf positiv beeinflussen kann.

Neben den gelenkspezifischen Beschwerden können sich bei der RA vielfältige extraartikuläre Manifestationen abzeichnen.¹ Diese können sich auch im kardiovaskulären (CV) System ausbilden, wodurch die Mortalität bei RA-Patient:innen erhöht sein kann.^{a, 1} Der Frage, wie solche Auswirkungen in der rheumatologischen Praxis aufgefangen werden können, begegnete PD Dr. Christian Muschitz im Interview und betonte, dass neben einem interdisziplinären Behandlungsansatz die Bewegung eine wichtige Rolle spielt.

„Grundsätzlich sollte man bei jeder Art von Erkrankung an Bewegung denken, sie ist immer ein Teil des therapeutischen Konzeptes – auch bei RA.“ Sowohl die Leitlinien der European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) als auch des American College of Rheumatology (ACR) integrieren die körperliche Betätigung als Teil der Standardbehandlung bei RA-Patient:innen, besonders zur Minderung des CV Risikos.^{2, 3} Zudem weisen aktuelle Studien auf den positiven Effekt der Bewegungstherapie bei RA hin.⁷ „Neben der

Priv.-Doz. Dr. **Christian Muschitz**

Facharzt für innere Medizin und Rheumatologie, Wien

„Unter Baricitinib kann die Krankheitsaktivität schnell verbessert werden,⁹ wodurch sich auch das körperliche Wohlbefinden verbessert und in der weiteren Folge auch die Beweglichkeit der Patient:innen.“

Schauen Sie sich das Videointerview über folgenden QR-Code an.



medikamentösen Therapie sollte immer ein Gesamtkonzept im Hinterkopf behalten werden, das die physikalische Therapie inkludiert“, folgte PD Dr. Muschitz.

Baricitinib: Verbesserung der Schmerzen

Angesichts der Tatsache, dass Schmerzen für mehr als die Hälfte der RA-Patient:innen zu den belastendsten Symptomen zählen,⁸ betonte PD Dr. Muschitz: „Entscheidend ist für meine Patient:innen, möglichst rasch Schmerzfreiheit zu erreichen.“ Viele Patient:innen können aufgrund der Schmerzen ihren gewohnten körperlichen Aktivitäten nicht mehr nachgehen, fühlen sich stark eingeschränkt oder sind sogar arbeitsunfähig.⁸ „Habe ich als Patient Schmerzen, sinkt mein Wohlbefinden und ich bewege mich weniger – so gerate ich in einen Teufelskreis“, schilderte Muschitz die Lage seiner Patient:innen. Gleichzeitig betonte er: „Sobald die rheumatologische Therapie greift, kann körperliche Aktivität entscheidend dazu beitragen, das Lebensgefühl zu verbessern.“⁷ Mit Baricitinib haben RA-

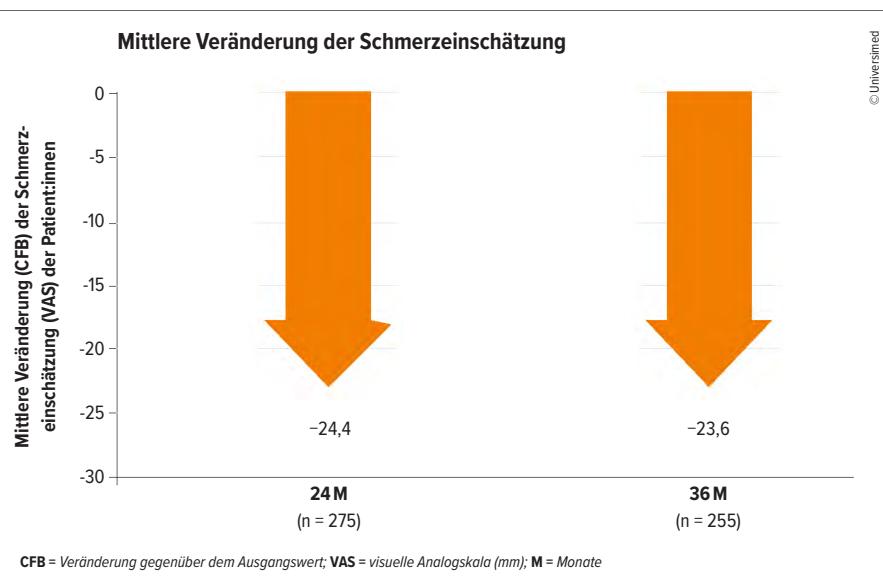


Abb. 1: Anhaltende Schmerzreduktion nach 24 und 36 Monaten unter Baricitinib bei Teilnehmenden der EU-Kohorte (n=511) in der RA-BE-REAL-Studie^b. Mod. nach Alten R et al.⁶

Patient:innen die Chance auf eine effektive Therapie, wobei Schmerzen schnell und anhaltend reduziert werden können.^{9, 10} Schon in der Zulassungsstudie RA-BEAM zeigte der JAK-Inhibitor eine schnelle Schmerzreduktion ab Woche 2, die über 52 Wochen anhielt.^{c, 9} Umfangreiche Erkenntnisse aus aktuellen Real-World-Daten (RWD) ergänzen die klinischen Studien: Auch im Praxisalltag können Schmerzen mit Baricitinib effektiv reduziert werden.^{11–16} Die neueste Auswertung der RA-BE-REAL-Studie^b beobachtete RA-Patient:innen unter anderem aus Europa (EU-Kohorte) und unterstreicht: Baricitinib kann auch langfristig effektiv Schmerzen verbessern.⁶ Nach 24 Monaten betrug die mittlere Schmerzreduktion (Pain VAS 0–100 mm) bei Patient:innen unter Baricitinib –24,4 mm im Vergleich zum Ausgangswert (VAS = 58,9 mm) (Abb. 1).⁶ Über einen Beobachtungszeitraum von drei Jahren zeigte sich unter Baricitinib eine durchschnittliche Schmerzreduktion von –23,6 mm gegenüber dem Ausgangswert (Abb. 1).⁶

Auf die Frage, ob es geschlechtsspezifische Unterschiede hinsichtlich des Schmerzempfindens bei seinen Patient:innen beobachten könnte, erwiderte PD Dr. Muschitz: „Schmerz ist subjektiv. Das Behandlungskonzept sollte immer individuell an die jeweilige Person angepasst werden, egal welchen Geschlechts.“ Auch die aktuellen EU-LAR-Leitlinien empfehlen, das Krankheitsbild ganzheitlich und patientenorientiert zu betrachten.¹⁷ Darin sind zentrale Prinzipien

für das Therapiemanagement der RA verankert, die sowohl auf partizipative Entscheidungsfindung als auch auf die Berücksichtigung individueller Patientencharakteristika abzielen.¹⁷

Langfristig in Remission

Ein zentrales Therapieziel in der RA-Behandlung ist das Erreichen einer Remission.¹⁷ Auch hierzu lieferte die RA-BE-REAL-Studie^b belastbare Daten aus dem Behandlungsalltag: In der EU-Kohorte wiesen nach zwei Jahren unter Baricitinib knapp 7 von 10 Teilnehmenden konsistente CDAI-Remissionsraten (CDAI ≤ 2,8) oder eine niedrige Krankheitsaktivität (LDA; CDAI > 2,8 und ≤ 10) auf (Abb. 2).^{d, e} Nach drei Jahren lag der Anteil der Patient:innen mit Remission oder LDA bei 74,2 % (Abb. 2).^{e, 6}

Fazit

Mit Baricitinib haben RA-Patient:innen die Möglichkeit, Schmerzen schnell und nachhaltig zu lindern und langfristig eine Remission zu erreichen.⁶ Die Datenlage – bestätigt durch PD Dr. Muschitz – legt zudem nahe: Bei erfolgreicher medikamentöser Therapie kann die Einbindung eines physikalischen Behandlungskonzepts den Therapieverlauf positiv beeinflussen.⁷ ■

Bericht:

Dr. Xenia Bönig, Hamburg

Literatur:

- 1** Sanghavi N et al.: Cardiology in Review 2024; 32(2): 146-152
- 2** Rausch Osthoff AK et al.: Annals of the Rheumatic Diseases 2018; 77: 1251-1260
- 3** England BR et al.: Arthritis Care Res 2023; 75(8): 1603-1615
- 4** Aktuelle Fachinformation Olumiant®
- 5** Taylor PC et al.: J Clin Med 2023; 12(13): 4527
- 6** Alten R et al.: presented at EULAR 2025; Abstract Nr. 05047
- 7** Hartung W et al.: Z Rheumatol 2021; 80: 251-262
- 8** Alten R et al.: Rheumatol Ther 2019; 6: 587-597
- 9** Taylor PC et al.: N Engl J Med 2017; 376: 652-662 (plus supplementary material)
- 10** Taylor PC et al.: J Clin Med 2019; 8(6): 831
- 11** Alten R et al.: Rheumatol Ther 2023; 10(1): 73-93
- 12** Alten R et al.: Rheumatol Ther 2023; 10(6): 1575-1595
- 13** Hernandez-Cruz B et al.: Rheumatol Ther 2022; 9(2): 589-608
- 14** Guidelli GM et al.: Clin Exp Rheumatol 2021; 39: 868-873 (plus supplementary)
- 15** Spinelli FR et al.: Clin Exp Rheumatol 2021; 39(3): 525-531
- 16** Baldi C et al.: Ann Rheum Dis 2021; 80(Suppl 1): 573
- 17** Smolen J et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82: 3-18

Endnoten:

- a** Die Europäische Kommission hat die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen (Abschnitt 4.4) in der Fachinformation für JAK-Inhibitoren aktualisiert, um Ärzt:innen darüber zu informieren, dass diese Arzneimittel bei folgenden Patient:innen nur dann eingesetzt werden sollten, wenn keine geeigneten Behandlungsalternativen zur Verfügung stehen: Patient:innen ab 65 Jahren, Patient:innen mit einer atherosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankung in der Vorgeschichte oder anderen kardiovaskulären Risikofaktoren (z.B. Raucher:innen oder ehemalige Langzeitraucher:innen), Patient:innen mit Risikofaktoren für maligne Erkrankungen (z.B. bestehendes Malignom oder Malignom in der Vorgeschichte).⁴

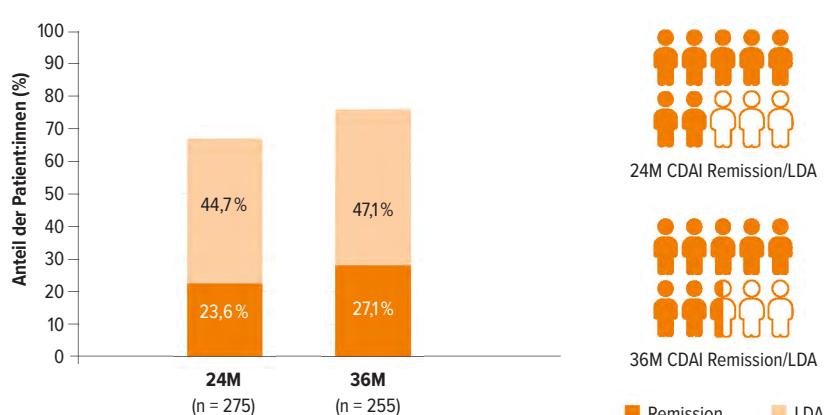
- b** Die Studie RA-BE-REAL ist eine auf bis zu 3 Jahre ausgelegte prospektive Beobachtungsstudie (n=1322), welche die Zeit bis zum Abbruch der ersten RA-Behandlung untersucht und beschreibende Vergleiche von Basismerkmalen und Wirksamkeitsergebnissen von Baricitinib und anderen ts/bDMARDs bietet: Patient:innen innerhalb Europas (EU-Kohorte: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Spanien und Italien) wurden über 3 Jahre und Patient:innen außerhalb Europas (Nicht-EU-Kohorte: Australien, Kanada und Saudi-Arabien) über 2 Jahre beobachtet; Gruppe A wurde mit Baricitinib 2 oder 4 mg behandelt, Gruppe B wurde mit einem ts/bDMARD behandelt.^{6, 12}

- c** Statistische Signifikanz für Überlegenheit in RA-BEAM von Baricitinib gegenüber Adalimumab (beide in Kombination mit MTX) für ACR20 ($p=0,01$) und mittlere Veränderung des DAS28-CRP ($p<0,001$), jeweils in Woche 12. Signifikant schnellere und stärkere Schmerzreduktion bereits in Woche 2 ($p\leq0,05$ Baricitinib + MTX vs. Adalimumab + MTX) anhaltend in Woche 52 ($p\leq0,001$ Baricitinib + MTX vs. Adalimumab + MTX).⁹

- d** EU-Kohorte: CDAI-Remission oder -LDA nach 24 Monaten unter Baricitinib: 68,3 % (23,6 % Remission; 44,7 % LDA).⁶

- e** EU-Kohorte: CDAI-Remission oder -LDA nach 36 Monaten unter Baricitinib: 74,2 % (27,1 % Remission; 47,1 % LDA).⁶

RA-BE-REAL: Anteil der Patient:innen in Remission und LDA nach CDAI-Kriterien in der EU-Kohorte nach 24 und 36 Monaten



CDAI = klinischer Krankheitsaktivitätsindex; LDA = niedrige Krankheitsaktivität; M = Monate

Abb. 2: Anhaltende Remission (CDAI ≤ 2,8) oder LDA (CDAI > 2,8 und ≤ 10) bei Teilnehmenden der RA-BE-REAL-Studie^b (EU-Kohorte) nach 24 und 36 Monaten.^{d, e} Mod. nach Alten R et al.⁶

**Entgeltliche Einschaltung
Mit freundlicher Unterstützung durch
Eli Lilly GmbH**

Fachkurzinformation siehe Seite 64 | PP-BA-AT-1329 Juli 2025

Therapie der frühen rheumatoide Arthritis

Schubrisiko nach oralen Glukokortikoiden erhöht

Bei der Analyse der Studienkohorten der NORD-STAR-Studie war das Absetzen von oralen Glukokortikoiden (GC), die als Erstlinie bei Patienten mit früher rheumatoide Arthritis (RA) in Kombination mit Methotrexat eingesetzt wurden, mit einer signifikant höheren Rate an Schüben verbunden im Vergleich zur GC-Injektionstherapie sowie zur Therapie mit biologischen krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (bDMARDs).

In bestimmten Fällen könnte eine kurzfristige GC-Überbrückungstherapie bei der Behandlung der frühen RA notwendig sein, bis die Wirkung der langsam wirkenden konventionellen synthetischen DMARDs einsetze, erklärte Kristina Lend, Doktorandin am Amsterdam University Medical Center, Amsterdam, Niederlande, auf dem EULAR-Kongress 2025. Unabhängig von dem gewählten Behandlungsansatz, der je nach Land und klinischer Praxis unterschiedlich sei, gebe es den Zeitpunkt, zu dem eine GC-Therapie aufgrund des hohen Nebenwirkungsrisikos beendet werden sollte, ergänzte sie. In der Erstlinie gehört Methotrexat (MTX) häufig in Kombination mit einer kurzzeitigen GC-Therapie zur Behandlungsstrategie; das genaue Vorgehen sorgt jedoch weiterhin für Diskussionen.¹

NORD-STAR-Studie: bDMARDs vs. GC-Therapie

Um zu untersuchen, ob das Ausschleichen und Absetzen der initialen kurzzeitigen GC-Therapie das Risiko für Schübe erhöht, analysierte das Forscherteam um Lend die Schubrate bei Patientinnen und Patienten in drei verschiedenen Behandlungsarmen der NORD-STAR-Studie. Die drei Studienarme ergaben sich aus den Behandlungsschemata des jeweiligen Landes, in dem die Betroffenen behandelt wurden, wie Lend erklärte. An der Prüfer-initiierten, randomisierten und verblindeten Studie nahmen insgesamt 812 Patientinnen und Patienten mit früher unbehandelter RA aus verschiedenen nordeuropäischen Ländern sowie aus den Niederlanden teil.² Eingeschlossen waren Erkrankte mit einem Di-

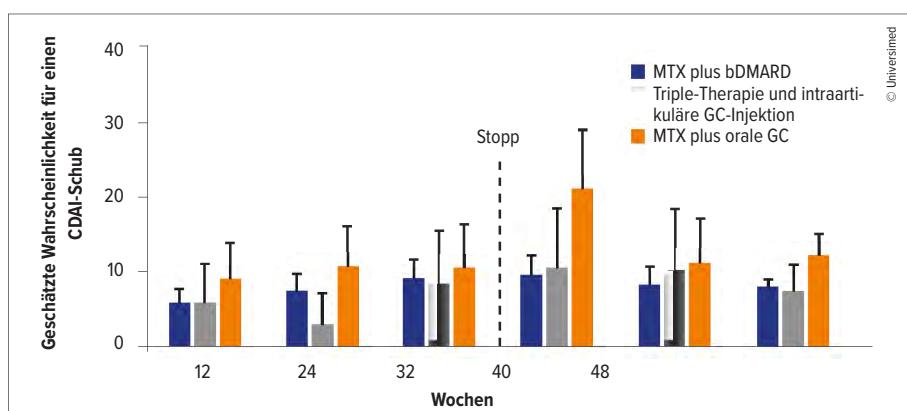


Abb. 1: Geschätzte Wahrscheinlichkeit für einen CDAI-Schub in den drei Behandlungsarmen der NORD-STAR-Studie. Orale GC wurden ab Woche 9 ausgeschlichen und zur Woche 36 beendet (mod. nach Lend K et al.: OP0327, EULAR 2025)

sease Activity Score (DAS) >3,2 sowie positiven RF oder ACPA – oder CRP >10 mg/l. Eine Gruppe (n=595) erhielt MTX in Kombination mit einem biologischen DMARD (Certolizumab-Pegol, Abatacept oder Tocilizumab; bDMARD-Gruppe). Die zwei weiteren Studienarme erhielten entweder eine aktive konventionelle Therapie (ACT) mit MTX in Kombination mit Sulfasalazin, Hydroxychloroquin (Triple-Therapie) und obligatorischer intraartikulärer GC-Injektion (Injektions-GC-Gruppe; n=80) oder MTX in Kombination mit oralen GC (Orale-GC-Gruppe; n=137). Die Anfangsdosis für orales GC betrug 20mg/Tag mit einer Reduktion auf 5mg zur 9. Woche und Beendigung in der 36. Woche gemäß Protokoll. Die bDMARD-Gruppe diente als Referenz für die jeweilige GC-Gruppe. Einen CDAI-Schub (Flare) definierten die Forschenden als Zunahme des CDAI-Werts um mindestens 4,5 Einheiten (absolute Veränderung des CDAI-Werts unabhängig von der vorangegange-

nen Krankheitsaktivität) im Vergleich zum Wert der letzten Messung.³ Dieser wurde bei den Betroffenen in den Wochen 12, 24, 32, 40 und 48 überprüft und der CDAI-Wert für die drei Behandlungsarme verglichen.

CDAI-Flares nach Absetzen oraler GC erhöht

Während 48 Wochen bzw. bis zum Absetzen traten Schübe bei mindestens 43% (56/130) der Patienten der Gruppe mit oralen GC, bei 24% (18/75) in der Injektions-GC-Gruppe sowie 28% (160/565) in der bDMARD-Gruppe auf. In der Langzeitauswertung des gesamten Zeitraums war das Risiko für einen CDAI-Schub in der Gruppe mit oralen GC höher (Odds-Ratio [OR]: 1,62; 95%-Konfidenzintervall [KI]: 1,18–2,22) im Vergleich zur bDMARD-Gruppe. Zu den einzelnen Zeitpunkten war das Schubrisiko in der Gruppe mit oralen GC numerisch höher und in der 40. Woche – im Anschluss an das Ende der oralen GC-Therapie – signifikant

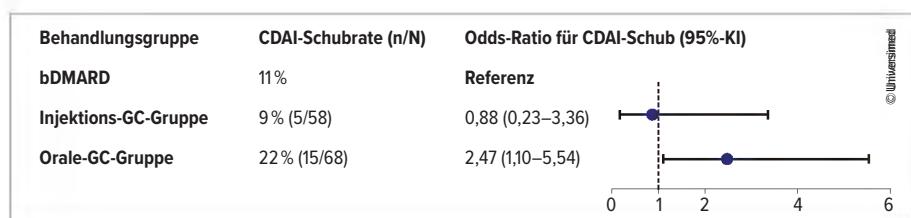


Abb. 2: CDAI-Schub bei Besuch des Studienzentrums nach Absetzen einer oralen GC-Therapie
(Quelle: Lend K et al.: OP0327, EULAR 2025)

höher (OR: 2,58; 95%-KI: 1,45–4,61) im Vergleich zur bDMARD-Behandlung. Auch in der Injektions-GC-Gruppe traten Schübe auf; die Schubrate war jedoch im zeitlichen Verlauf vergleichbar mit der bDMARD-Gruppe (OR: 0,92; 95%-KI: 0,52–1,63) (Abb. 1). Obwohl die initiale GC-Injektion früh im Therapieverlauf erfolgte, traten Schübe nicht vermehrt auf, was auf Langzeiteffekte der GC-Injektionen hindeutet, schlussfolgern die Forschenden. Auch in der Subgruppenanalyse von Erkrankten, die eine GC-Therapie im Rahmen der Studie beendeten ($n=71/135$; 53%), zeigte sich eine signifikant erhöhte Schubrate nach dem Absetzen

der oralen GC im Vergleich zur gematchten bDMARD-Gruppe (OR: 2,47; 95%-KI: 1,10–5,54) (Abb. 2). „Dies bestätigt unsere Ergebnisse, die zeigen, dass Patienten, die orale GC erhielten, ein erhöhtes Risiko für CDAI-Schübe hatten“, fasste Lend zusammen.

Erhöhtes Schubrisiko beim Management berücksichtigen

„Bei der Wahl einer längerfristigen oralen GC-Überbrückungsstrategie zum Management der frühen RA sollte das erhöhte Risiko eines Krankheitsschubs nach dem Absetzen berücksichtigt werden“, sagte

Lend. Aktuell untersucht die Forschergruppe, inwieweit eine Beendigung der bDMARDs Auswirkungen auf die Schubrate haben könnte.

Auf die Frage, ob eventuell eine stärkere Unterdrückung der Erkrankung durch orales Prednison ein Grund für eine erhöhte Schubrate nach dem Absetzen sein könnte, merkte Lend an, dass in der Subgruppe der Betroffenen, die ACT mit GC-Injektion erhielten, der CDAI-Wert niedriger war als unter oralen GC, was auf eine effektivere Unterdrückung in der ACT-Injektions-Gruppe hindeuten könnte. ■

Bericht: Dr. Doris Maugg

■21

Quelle:

EULAR – European Congress of Rheumatology 2025, 11.–14. Juni 2025, Barcelona, Spanien – Oral Presentation (OP0327)

Literatur:

- Hetland ML et al.: Ann Rheum Dis 2025; 84(6): 937-48
- Østergaard M et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82(10): 1286-95
- Konzett V et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(2): 169-76

80 JAHRE care®

Echten Hunger bekämpfen.

Ihr CARE-Paket® hilft dort, wo es am dringendsten benötigt wird. Spenden Sie jetzt auf care.at

ÖSTERREICHISCHES SPENDEN GÜTESIEGEL 05112 www.05gs.at

Orthopädie & Traumatologie Rheumalab OrthoCare

85

Interdisziplinäre Herausforderung

Sichere Kontrazeption bei rheumatischen Erkrankungen

Schubrisiko, Thrombosegefahr und Arzneimittelinteraktionen – die Wahl der richtigen Kontrazeption bei rheumatologischen Patientinnen stellt hohe Anforderungen an die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Bei der RheumaPreg 2025 in Wien präsentierten die Rheumatologin Prof. Dr. Lisa Sammaritano, Cornell University, New York, und die Gynäkologin PD Dr. Klara Rosta, PhD, Medizinische Universität Wien, aktuelle Evidenz und praktische Lösungsansätze für diese komplexe Thematik.

ACR-Leitlinie als Orientierungshilfe

Die American College of Rheumatology (ACR) lieferte 2020 mit aktualisierten Richtlinien zur reproduktiven Gesundheit evidenzbasierte Kriterien zur Risikominimierung.¹ Das von Prof. Dr. Lisa Sammaritano, New York, präsentierte Flussdiagramm (Abb. 1) etabliert drei Kernprinzipien: erstens die generelle Präferenz von lang wirksamen reversiblen Kontrazeptiva (LARC), zweitens die zentrale Rolle des APL-Status als Entscheidungskriterium und drittens die Berücksichtigung der Krankheitsaktivität. „Diese systematische Herangehensweise hilft, aber sie kann nicht alle individuellen Faktoren abbilden“, räumte Sammaritano ein.

SLE-Schubrisiko unter hormoneller Kontrazeption

Die Frage nach dem Einfluss östrogenhaltiger Kontrazeptiva auf die Aktivität des systemischen Lupus erythematoses (SLE) beschäftigt die Rheumatologie seit vielen Jahren und wurde durch zwei wegweisende randomisierte kontrollierte Studien aus dem Jahr 2005 beantwortet. Die SELENA-Studie untersuchte den Einsatz eines triphasischen oralen Kontrazeptivums mit 35 µg Ethinylestradiol plus Norethisteron,² eine mexikanische Studie von Sanchez-Guerrero et al. prüfte ein monophasisches Kombinationspräparat mit 30 µg Ethinylestradiol und 150 µg Levonorgestrel.³ In beiden Studien zeigte sich kein erhöhtes Schubrisiko bei SLE-Patientinnen. Sammaritano betonte

jedoch die Limitationen: „Diese Studien wurden bei Patientinnen mit milder oder geringer Krankheitsaktivität durchgeführt, und sie verwendeten eine frühere Pillenvariante mit bis zu 35 µg Ethinylestradiol und einem Gestagen der ersten oder zweiten Generation.“ Andere Formulierungen mit höheren Östrogenspiegeln oder verschiede-

nen Applikationsformen könnten ein anderes Risikoprofil aufweisen. Bei aktiver Erkrankung – wie bei dem vorgestellten Fall einer Patientin mit aktiver Nephritis – bleiben östrogenhaltige Präparate laut Leitlinie kontraindiziert.¹ Für reine Gestagenpräparate besteht nach aktueller Datenlage kein erhöhtes Schubrisiko

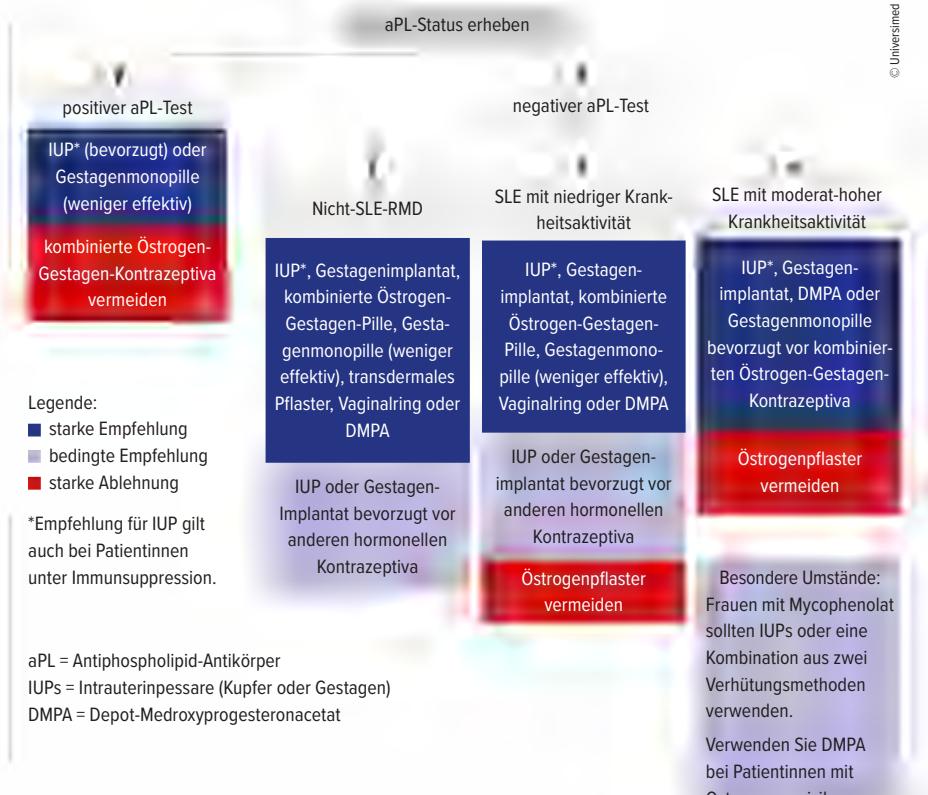


Abb. 1: Empfehlungen zur Kontrazeption bei Frauen mit rheumatischen und muskuloskeletalen Erkrankungen aus der ACR Guideline 2020¹

Infektionsrisiko unter Immunsuppression

Die theoretische Sorge wegen eines erhöhten Infektionsrisikos bei intrauterinen Systemen unter Immunsuppression konnte durch klinische Daten weitgehend entkräftet werden. „Interessanterweise zeigte sich bei Organtransplantierten kein erhöhtes Risiko für Beckeninfektionen“, erklärte Sammaritano. Auch die befürchtete verminderte kontrazeptive Wirksamkeit durch die immunsuppressionsbedingt reduzierte lokale Entzündungsreaktion scheint klinisch nicht relevant, wenngleich die Datenlage limitiert ist.⁴

Thromboserisiko bei SLE und APL-Positivität

Das Thromboserisiko stellt die zentrale Herausforderung bei der Kontrazeptionswahl dar – besonders bei SLE-Patientinnen, die bereits ein intrinsisch erhöhtes Risiko aufweisen. Eine Kohortenstudie mit 1930 SLE-Patientinnen identifizierte Antiphospholipid(APL)-Antikörper als stärksten Risikofaktor, mit einer Odds-Ratio von 3,22. Weitere signifikante Faktoren waren Lupusnephritis, längere Krankheitsdauer sowie der Einsatz von Immunsuppressiva als Marker für schwerere Verläufe. Schützend wirkten eine Hydroxychloroquineinnahme und ein jüngeres Alter bei Diagnosestellung (≤ 20 Jahren).⁵ Die Dimension des Problems verdeutlichte Sammaritano anhand einer australischen Langzeitstudie (1985–2015) mit 1854 hospitalisierten SLE-Patientinnen. 12,8% entwickelten venöse Thromboembolien (VTE) verglichen mit 3,3% in der Kontrollgruppe. Die stärksten krankheitsspezifischen Risikofaktoren für VTE waren APL-Positivität, Serositis und Nephritis.⁶

Bezüglich der Kontrazeptiva-assoziierten Thromboserisiken zeigte eine Metaanalyse deutliche Unterschiede je nach Östrogen-Gestagen-Kombination. Während die in den SLE-Studien verwendete Kombination aus 35 µg Ethinylestradiol mit Norethisteron ein relatives Risiko von etwa 2 bis 3 aufweist, steigt dieses bei Kombinationen mit Dospirenon auf 6,37.⁷ Eine aktuelle Publikation von 2024 schätzt das Risiko bei Dospirenon-haltigen Präparaten sogar auf eine Odds-Ratio von 11,01.⁸

Erfreulich sind die Daten zu reinen Gestagenpräparaten: Eine Metaanalyse von 2012 sowie eine aktuelle Studie von 2022 bestätigen kein erhöhtes Thromboserisiko

für Gestagenmonopillen, Levonorgestrel-freisetzende Intrauterinpressare (LNG-IUD) oder Implantate.^{9,10} Einzige Ausnahme bildet Depot-Medroxyprogesteronacetat (DMPA) mit einem etwa 2,5-fach erhöhten Risiko in beiden Analysen.

Das Konzept der Gesamtöstrogenität

Die Antwort auf die Frage, warum verschiedene Östrogen-Gestagen-Kombinationen so unterschiedliche Risikoprofile zeigen, liegt im Konzept der Gesamtöstrogenität. „Die Gesamtöstrogenität eines Präparats resultiert aus dem Zusammenspiel zwischen der östrogenen Wirkung der Östrogenkomponente und dem antiöstrogenen Effekt des Gestagens“, erläuterte PDDr. Klara Rosta, PhD, Wien. Präparate mit niedriger Gesamtöstrogenität zeigen ein günstigeres Risikoprofil bezüglich Thrombosen und Lupus-Schüben. Die Wahl des Gestagens beeinflusst maßgeblich die Gesamtöstrogenität: Androgene Gestagene wie Levonorgestrel reduzieren die östogene Wirkung stärker als anti-androgene Gestagene der neueren Generationen. Dies erklärt, warum die in den Lupus-Studien verwendete Kombination aus Ethinylestradiol und Norethisteron ein günstigeres Sicherheitsprofil aufweist als moderne Präparate mit Dospirenon.

„Für die Praxis bedeutet dies: Bei der Auswahl eines kombinierten Kontrazeptivums sollte nicht nur die Östrogendosis, sondern auch die Gesamtöstrogenität der jeweiligen Östrogen-Gestagen-Kombination berücksichtigt werden“, betonte Rosta. Dieser differenzierte Blick auf die Pharmakologie der Kontrazeptiva ermöglicht eine individuellere und sicherere Beratung von Patientinnen mit rheumatischen Erkrankungen.

Aktuelle Leitlinienempfehlungen in der Praxis

Für die eingangs vorgestellte 35-jährige Patientin mit aktiver Lupusnephritis, APL-Positivität, laufender Antikoagulation und Mycophenolat-Therapie empfahl Sammaritano aus rheumatologischer Sicht eine LNG-IUD als erste Wahl. Diese Empfehlung basiert auf dem fehlenden Risiko für Schübe, Thrombosen oder Infektionen bei gleichzeitig hoher kontrazeptiver Sicherheit – auch unter Mycophenolat, das die Wirksamkeit hormoneller Kontrazeptiva beeinträchtigen kann. Ein zusätzlicher Vorteil: Die oft redu-

zierte Menstruationsblutung unter LNG-IUD kommt antikoagulierten Patientinnen entgegen.

Sammaritano warnte jedoch vor zwei Alternativen: „Bei unseren oft kortikosteroidbehandelten Patientinnen vermeiden wir DMPA sowohl wegen des Thromboserisikos als auch wegen der Osteoporosegefahr.“ Auch die reine Dospirenon-Pille sei bei Niereninsuffizienz kontraindiziert: „Die antimineralokortikoid Wirkung kann zur Hyperkaliämie führen – bei unserer Patientin mit eingeschränkter Nierenfunktion ein inakzeptables Risiko.“ Eine erfolgreiche Kontrazeptionsberatung kann nur im Dialog zwischen Rheumatologie und Gynäkologie gelingen. Häufig muss ein Kompromiss zwischen theoretischen Ideallösungen und praktisch umsetzbaren Alternativen gefunden werden, waren sich die beiden Vortragenden einig. Letztendlich braucht jede Patientin eine individuelle Lösung, die medizinische Aspekte und persönliche Präferenzen berücksichtigt. ■

Bericht: Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

Quelle:

„Contraception Challenges for Women with Rheumatic Disease: Rheumatology and Gynecology Perspectives“, Vortrag von Prof. Dr. Lisa Sammaritano (USA) und PD Dr. Klara Rosta, PhD (AT), anlässlich der 13th International Conference on Reproduction, Pregnancy and Rheumatic Diseases (RheumaPreg 2025), 8.–10.5.2025, Wien, Österreich

Literatur:

- 1 Sammaritano LR et al.: 2020 American College of Rheumatology Guideline for the management of reproductive health in rheumatic and musculoskeletal diseases. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2020; 72(4): 461-88
- 2 Petri M et al.: Combined oral contraceptives in women with systemic lupus erythematosus. *N Engl J Med* 2005; 353(24): 2550-58
- 3 Sánchez-Guerrero J et al.: A trial of contraceptive methods in women with systemic lupus erythematosus. *N Engl J Med* 2005; 353(24): 2539-49
- 4 Shah K et al.: Contraception: What to Use after a Solid-Organ Transplant? *Adv Hum Biol* 2021; 11: 13-17
- 5 Kaiser R et al.: Risk and protective factors for thrombosis in systemic lupus erythematosus: results from a large, multi-ethnic cohort. *Ann Rheum Dis* 2009; 68(2): 238-41
- 6 Nossent JC et al.: Long-term incidence, risk factors and complications for venous thromboembolism in patients with systemic lupus erythematosus. *Lupus* 2024; 33(8): 787-96
- 7 Stam-Slob MC et al.: Contraceptive and hormonal treatment options for women with history of venous thromboembolism. *BMJ* 2015; 351: h4847
- 8 Stalas J et al.: Comparing the risk of deep vein thrombosis of two combined oral contraceptives: Norethindrone/ethinyl estradiol and dospirenone/ethinyl estradiol. *Heliyon* 2024; 10(5): e26462
- 9 Cockrum RH et al.: Association of progestogens and venous thromboembolism among women of reproductive age. *Obstet Gynecol* 2022; 140(3): 477-87
- 10 Mantha S et al.: Assessing the risk of venous thromboembolic events in women taking progestin-only contraception: a meta-analysis. *Brit Med J* 2012; 345: e4944

Leitlinien-Update

EULAR 2024: Antirheumatika in der Schwangerschaft und Stillzeit

Die Betreuung rheumatologischer Patientinnen mit Kinderwunsch erfordert spezielle Expertise. Prof. Dr. Frauke Förger, St. Gallen, präsentierte beim RheumaPreg 2025 in Wien die aktualisierten EULAR-Empfehlungen, die wichtige Neuerungen für die Praxis bringen – erstmals auch für männliche Patienten mit Kinderwunsch.

Die kürzlich publizierten EULAR-Empfehlungen zur Anwendung von Antirheumatika in Reproduktion, Schwangerschaft und Stillzeit basieren auf einem umfassenden systematischen Literaturreview und erweitern die bisherigen Empfehlungen von 2016 erheblich.¹⁻³ „Wir haben nicht nur neue Medikamente aufgenommen, sondern auch zusätzliche Outcomes wie Frühgeburt, Infektionen bei Säuglingen und Impfungen berücksichtigt“, erklärte Prof. Dr. Frauke Förger, St. Gallen, Leiterin der Rheumatologie am Kantonsspital St. Gallen.

Fünf übergeordnete Prinzipien als Fundament

Die fünf übergeordneten Prinzipien bilden das Fundament der Empfehlungen. Besonders betonte Förger das dritte Prinzip: „Patientinnen neigen dazu, ausschließlich das Risiko eines Medikaments für den Fötus zu sehen. Entscheidend ist allerdings, das potenzielle Risiko einer medikamentösen Therapie für den Fötus gegen das Risiko einer unbehandelten mütterlichen Erkrankung abzuwegen“, betonte Förger.

Vorsichtigerer Umgang mit NSAR und Glukokortikoiden

Eine wichtige Änderung betrifft die Verwendung von nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR). Diese sollten während der Schwangerschaft nur noch intermittierend für 7 bis 10 Tage verwendet und nach der 28. Schwangerschaftswoche abgesetzt werden. Eine Metaanalyse zeigte ein erhöhtes Risiko für Oligohydramnion-

on bei längerer Behandlungsdauer, besonders in der späteren Schwangerschaft (2./3. Trimenon). Zudem können NSAR die Ovulation beeinträchtigen: Bei 25 bis 36 % der Frauen wurde ein LUF-Syndrom („luteinized unruptured follicle“) beobachtet.⁴ „Das Absetzen von NSAR sollte in Betracht gezogen werden, wenn es Schwierigkeiten bei der Empfängnis gibt“, empfahl Förger.

Auch bei Glukokortikoiden (GC) mahnen die neuen Empfehlungen zur Vorsicht. Die durchgeführte Metaanalyse zeigte eine signifikante Assoziation zwischen oralen GC und Frühgeburt mit einer adjustierten Odds Ratio von 1,75–2,82. Dabei spielt die Dosis eine entscheidende Rolle: „Die niedrigeren Dosen unter 5 mg Prednison pro Tag haben ein geringes Risiko für Frühgeburt“, präzisierte Förger. Die neue Empfehlung lautet daher, Prednison und Prednisolon, wenn möglich, auf eine Erhaltungsdosis von ≤5 mg/Tag zu reduzieren bzw. nach Möglichkeit ganz abzusetzen. Die Verwendung höherer Dosen sollte gegen das Risiko für mütterlich-fetale Komplikationen abgewogen werden.

Diese dosisabhängige Beziehung wird durch die Studie von Palmsten et al. belegt: Bei 254 schwangeren Frauen mit rheumatoide Arthritis verkürzte sich die Schwangerschaftsdauer proportional zur Prednison-Dosis.⁵ Während Frauen mit niedrigen Tagesdosen (durchschnittlich 6 mg) keine relevanten Auswirkungen zeigten, gebaren jene mit den höchsten Tagesdosen (durchschnittlich 17 mg) ihre Kinder im Mittel 2,3 Wochen früher. Bei hohen kumulativen Gesamtdosen (im Median > 1200 mg in der Studie) war die Frühgeburtsrate erhöht.

Grünes Licht für Biologika

Eine der wichtigsten Neuerungen ist die permissivere Haltung gegenüber Biologika. „Alle TNF-Inhibitor-Biologika können bei Bedarf während der gesamten Schwangerschaft fortgeführt werden“, berichtete Förger. Die Datenlage ist mit 12817 Expositionen gegenüber TNF-Inhibitoren robust. Die Metaanalyse zeigte kein erhöhtes Risiko für Schwangerschaftskomplikationen oder schwere Infektionen bei Säuglingen.

Bei der Anwendung von Biologika müssen zwei Aspekte berücksichtigt werden, wie Förger betonte: einerseits die Wirksamkeit des Medikaments, andererseits der transplazentare Transfer. Letzterer ist am ausgeprägtesten bei monoklonalen IgG-Antikörpern wie Infliximab, geringer bei Fusionsproteinen wie Etanercept und praktisch nicht vorhanden bei Certolizumab, einem pegyierten Fab-Fragment. Bei Infliximab, Adalimumab und Golimumab empfiehlt die Guideline, die Therapie, sofern klinisch vertretbar, vor der 20. bis 30. Schwangerschaftswoche zu beenden, um den transplazentaren Transfer zu minimieren.

Nicht-TNF-Inhibitor-Biologika wie Abatacept und Tocilizumab können laut den neuen Empfehlungen verwendet werden, wenn sie zur Kontrolle der mütterlichen Erkrankung benötigt werden. Biologika mit sehr begrenzten Daten wie Aniflumab, Guselkumab oder Risankizumab sollten nur eingesetzt werden, wenn kein anderes schwangerschaftskompatibles Medikament die Erkrankung wirksam kontrollieren kann. Rituximab sollte idealerweise mindestens sechs Monate vor einer geplanten Schwangerschaft verab-

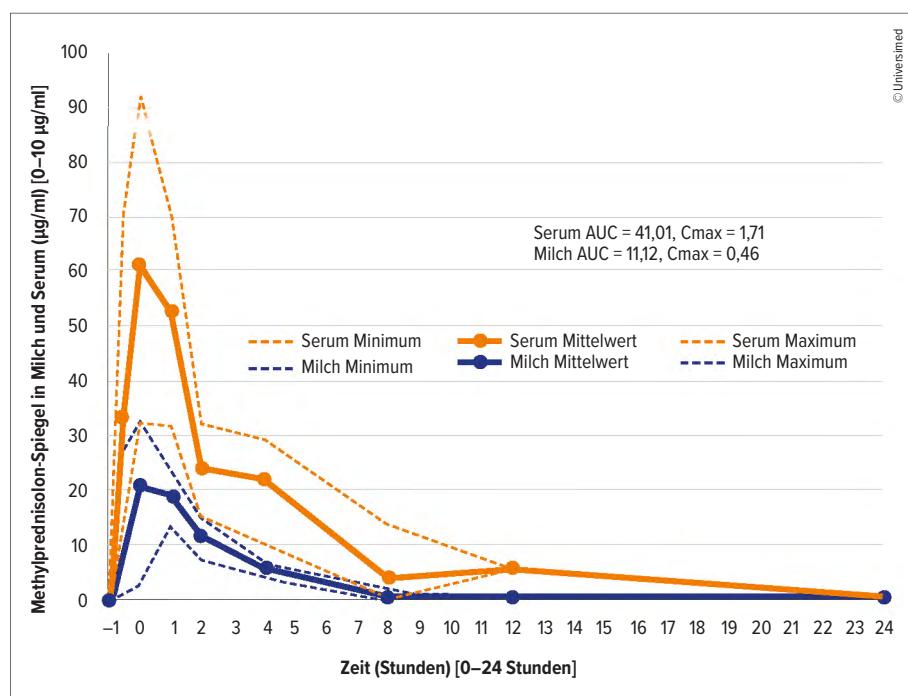


Abb. 1: Methylprednisolon-Konzentrationen in der Muttermilch nach i.v. Pulstherapie (mod. nach Zengin Karahan et al.⁶)

reicht werden; eine Anwendung in der Schwangerschaft bleibt Ausnahmefällen vorbehalten.

Teratogene Substanzen unverändert kritisch

Unverändert bleiben die als teratogen eingestuften Substanzen: Methotrexat, Mycophenolat und Cyclophosphamid müssen vor der Schwangerschaft abgesetzt werden. Im Textabschnitt der Empfehlungen werden konkrete Zeiträume für das Absetzen genannt: Cyclophosphamid 3 Monate, Methotrexat 1–3 Monate und Mycophenolat 1,5 Monate vor der Konzeption.^{1,2}

Neue Empfehlungen zu Impfungen

Erstmals geben die EULAR-Empfehlungen konkrete Hinweise zur Impfung von Säuglingen nach intrauteriner Biologika-Exposition. Nichtlebendimpfstoffe können allen exponierten Säuglingen verabreicht werden. Bei Lebendimpfstoffen ist eine Differenzierung nötig: Die Rotavirus-Impfung kann gemäß Impfplan erfolgen, das wird durch aktuelle Sicherheitsdaten bestätigt. Die BCG-Impfung sollte bei Säuglingen mit Exposition gegenüber vollständigen monoklonalen Antikörpern (Adalimumab, Infliximab) nach Schwanger-

schaftswoche 20 um sechs Monate verzögert werden. Bei Etanercept-Exposition nach Woche 32 gilt dieselbe Empfehlung. Certolizumab erfordert keine Anpassung des Impfschemas.

Stillen unter Antirheumatika erweitert möglich

Die neuen Empfehlungen erweitern die Möglichkeiten während der Stillzeit erheblich. Konventionelle synthetische Basistherapeutika bleiben kompatibel. Neu ist die explizite Empfehlung für alle Biologika: „Die Fortsetzung von Biologika, TNF-Inhibitoren oder Nicht-TNF-Inhibitoren sollte als kompatibel mit dem Stillen angesehen werden“, so Förger. Die Datenlage mit 314 Fällen zeigt minimalen Transfer in die Muttermilch, keine nachweisbaren Medikamentenspiegel im Blut der Säuglinge und keine schweren Infektionen.

Selbst für Medikamente mit begrenzten Daten wie Methotrexat (≤ 25 mg wöchentlich) gilt: Sie können während des Stillens in Betracht gezogen werden, wenn kein alternatives kompatibles Medikament verfügbar ist. Bei Methylprednisolon-Pulsen kann durch eine Stillpause von 2 bis 4 Stunden die Exposition des Säuglings minimiert werden. Diese Empfehlung basiert auf den pharmakokinetischen Daten von Zengin Karahan et al.⁶ Bei 12 stillenden

MS-Patientinnen unter 1000 mg Methylprednisolon i.v. wurden die höchsten Konzentrationen in der Muttermilch am Ende der Infusion gemessen (2,09 µg/ml). Bereits nach einer Stunde fielen die Werte auf 1,09 µg/ml, nach 2 Stunden auf 1,17 µg/ml und nach 4 Stunden auf nur noch 0,59 µg/ml ab (Abb. 1). Die relative Säuglingsdosis (RID) betrug lediglich 0,50% der gewichtsadaptierten mütterlichen Dosis. Nach 24 Stunden waren die Methylprednisolon-Spiegel sowohl in der Muttermilch als auch im mütterlichen Serum unter der Nachweisgrenze.

Erstmals Empfehlungen für Männer

Eine wichtige Neuerung sind die erstmaligen Empfehlungen für männliche Patienten mit Kinderwunsch. Die meisten Antirheumatika können fortgesetzt werden, darunter alle TNF-Inhibitoren und die gängigen Basistherapeutika. Cyclophosphamid muss als einziges Medikament abgesetzt werden – es besteht ein dosisabhängiges Risiko für irreversible Unfruchtbarkeit ab einer Kumulativdosis von 4000 mg/m². Für JAK-Inhibitoren und verschiedene neuere Biologika liegen nur begrenzte Daten vor.

Bericht: Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

Quelle:

„Update of EULAR recommendations“, Vortrag von Prof. Dr. Frauke Förger, St. Gallen, anlässlich der 13th International Conference on Reproduction, Pregnancy and Rheumatic diseases (RheumaPreg 2025), 8.–10.5.2025, Wien

Literatur:

- Rüegg L et al.: EULAR recommendations for use of anti-rheumatic drugs in reproduction, pregnancy, and lactation: 2024 update. Ann Rheum Dis 2025; 84(6): 910-26
- Pluma A et al.: Antirheumatic drugs in reproduction, pregnancy, and lactation: a systematic literature review informing the 2024 update of the EULAR recommendations. Ann Rheum Dis 2025
- Göttestam Skorpen C et al.: The EULAR points to consider for use of antirheumatic drugs before pregnancy, and during pregnancy and lactation. Ann Rheum Dis 2016; 75(5): 795-810
- Hamroun S et al.: NSAID exposure delays time-to-pregnancy in patients with spondyloarthritis: an analysis of the GR2 prospective cohort. RMD Open 2024; 10(4)
- Palmsten K et al.: Patterns of prednisone use during pregnancy in women with rheumatoid arthritis: Daily and cumulative dose. Pharmacoepidemiol Drug Saf 2018; 27(4): 430-38
- Zengin Karahan S et al.: Methylprednisolone concentrations in breast milk and serum of patients with multiple sclerosis treated with IV pulse methylprednisolone. Clin Neurol Neurosurg 2020; 197: 106118

Interstitielle Lungenerkrankung bei systemischer Sklerose

ILD: Das therapeutische Portfolio wächst

Lange war die interstitielle Lungenerkrankung (ILD) bei systemischer Sklerose (SSc) weitgehend unbehandelbar. Das hat sich deutlich geändert, denn inzwischen stehen verschiedene Therapien zur Wahl. Darüber hinaus lassen sich nicht mehr nur krankheitsbedingt entstandene Schäden beobachten, sondern auch die Krankheitsaktivität quantifizieren. All dies unterstützt aktives Screening und frühe Intervention.

In Praxisalltag präsentierten sich interstitielle Lungenerkrankungen als diverses Spektrum, das von rein pneumologischen Diagnosen wie der idiopathischen pulmonalen Fibrose (IPF) über Pneumokoniose bis zur Sarkoidose reiche, erklärte Prof. Dr. Jörg Distler, Düsseldorf, anlässlich seines Vortrag am letztjährigen DGRh-Kongress. Bei einem knappen Fünftel der Betroffenen sei die ILD mit einer rheumatologischen Grunderkrankung assoziiert. Den Großteil machten rheumatoide Arthritis und systemische Sklerose (SSc) aus, Letztere mit einem besonders hohen Anteil progredienter Verläufe. Daneben gebe es die Synthetase- und Mischkollagenose-assoziierten interstitiellen Lungenerkrankungen.¹

Man unterscheide eine diffuse kutane von einer limitierten kutanen Form der SSc. Bei der diffusen kutanen Form gingen die fibrotischen Veränderungen proximal über Ellenbogen oder Knie hinaus, während sie bei der limitierten kutanen distal auf Ellenbogen bzw. Knie begrenzt seien. Wie alle Studien bestätigten, gehe die diffuse kutane Erkrankung mit einem signifikant höheren Risiko für eine interstitielle Lungenerkrankung einher als die limitierte kutane Form. Je nach Studienkohorte und Screening-Tool erreiche die ILD-Inzidenz bei limitierter kutaner SSc 20 bis 50%, bei diffuser kutaner SSc 40 bis 75%. Röntgenuntersuchungen erbrächten geringere Werte als die HRCT.

Die ILD manifestiere sich meist früh im SSc-Verlauf, innerhalb der ersten 5 Jahre,

danach stiegen die Manifestationen wesentlich langsamer. In neueren Datenanalysen verschoben sie sich zeitlich nach hinten, was der früher beginnenden und teilweise aggressiveren Behandlung mit neuen Medikamenten geschuldet sein könne.²⁻⁴

Prognose und Risikofaktoren

Die ILD sei auch im Hinblick auf die Prognose relevant, betonte Distler. Eine Analyse zur SSc-assoziierten Mortalität anhand von Daten von 1972 bis 2000 habe gezeigt, dass in den 70er-Jahren rund 5% der Patientinnen und Patienten mit SSc an interstitieller Lungenerkrankung starben, im Jahr 2000 war dies bereits die dominante Todesursache mit über 30%. Gleichzeitig seien die Todesfälle infolge einer „scleroderma renal crisis“ (SRC) signifikant zurückgegangen: von 40 auf 5%. Auch neuere Daten der inzwischen weltweit agierenden Forschungsgemeinschaft EUSTA zur diffusen bzw. limitierten kutanen SSc bestätigten die ILD als dominante Todesursache – und damit ihre prognostische Relevanz.^{5, 6}

Bestünden bereits respiratorische Symptome wie eine Dyspnoe, sei dies mit einer höheren ILD-Inzidenz verknüpft, ebenso eine Raucheranamnese und gewisse Ethnien (z.B. afroamerikanisch). Außerdem hätten Männer und Menschen mit diffuser kutaner SSc häufiger schwerer verlaufende interstitielle Lungenerkrankungen, gefördert durch Anti-Topoisomerase-1-Antikör-

KEYPOINTS

- Verschiedene RCT liefern Evidenz für die Wirksamkeit einiger Therapeutika gegen SSc-ILD wie MMF, Cyclophosphamide, Nintedanib (FDA-Zulassung 4/2020), Tocilizumab (FDA-Zulassung 3/2021).
- Es werden neue Marker benötigt, die vorzugsweise die Krankheitsaktivität statt des bereits bestehenden Schadens anzeigen, ein erster ist die FAPI-PET-CT.
- Es bleibt zu beantworten, ob unterschiedliches Ansprechen von Haut und Lunge auf verschiedenen Wirkmechanismen beruht oder eine Frage des Messparameters ist, welcher Patient welche Therapie bekommen sollte, worauf Synergien beruhen und ob die sogenannte subklinische interstitielle Lungenerkrankung (in jedem Fall) behandelt werden muss.

per, die mit der diffusen kutanen SSc assoziiert sind. Die primär mit der limitierten kutanen Form assoziierten Anti-Zentromer-Antikörper senkten hingegen das individuelle Risiko für eine ILD.⁷

Argumente für eine frühe Intervention

Eine ausgereifte, über Jahre bestehende fibrotische Läsion sei in der idiopathischen Fibrose der Lunge (IPF) und wahrscheinlich auch anderer Organe weitgehend irreversibel. Ein massiv quervernetztes Bindegewebe, das kaum noch Zellen enthält, lasse sich auch nicht mehr wirklich entfernen oder mit den vorhandenen Therapie-

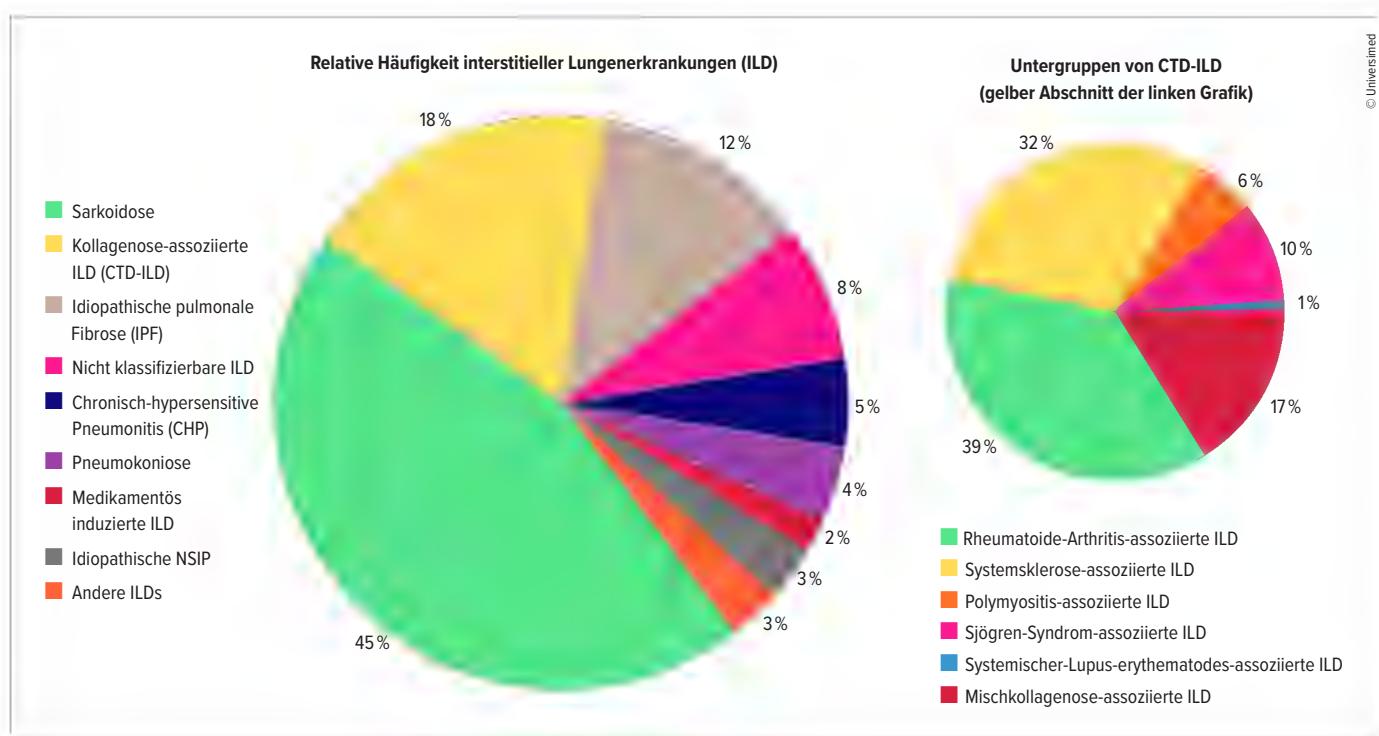


Abb. 1: Kollagenose-assoziierte ILD (CTD-ILD) machen 18 % der ILD aus und sind in weitere Untergruppen unterteilt. Mod. nach Wijsenbeek M et al.¹

ansätzen behandeln, erklärte Distler. Da die Lunge ein wenig regeneratives Organ sei, müsse man nach heutigem Stand davon ausgehen, dass verlorene Funktion und verlorenes Lungenvolumen in der Regel verloren bleiben, wenn fibrotische Ursachen zugrunde liegen.

Für eine frühe Behandlung spreche, dass moderne Therapieoptionen eine Verschlechterung verzögern oder vielleicht bestenfalls stoppen könnten. Doch bilde keiner der Ansätze fibrotische Veränderungen zurück. Das habe auch die SENSCIS-Studie gezeigt, in der mit Nintedanib behandelte Patientinnen und Patienten im Verlauf eines Jahres zwar weniger Lungenvolumen verloren als jene unter Placebo, es aber „eher nicht“ zum Progressionsstopp kam. Dies sehe man für die meisten derzeit verfügbaren Behandlungen.⁸

Subklinische ILD: Es bleibt eher nicht dabei

Eine monozentrische Studie aus Oslo hat beleuchtet, wie hoch die Prävalenz der subklinischen ILD ist und ob Betroffene ein Progressionsrisiko haben. In die Studie wurden Patientinnen und Patienten eingeschlossen, die an SSc, Anti-Synthetase-Syndrom (ASS) oder Mischkollagenosen (MCTD) litten. Als subklinisch galten Teil-

nehmende, deren Lungenvolumen im HRCT um weniger als 5% verändert war, und zwar bei normaler Lungenfunktion mit einer forcierten Vitalkapazität (FVC) über 80% und ohne respiratorische Symptome. Eine klinische ILD war definiert als Lungenbeteiligung im HRCT über 5%, alternativ unter 5% verbunden mit einer restriktiven Veränderung, also einer FVC unter 80%, und/oder respiratorischen Symptomen.^{4, 9–11}

In der Osloer Kohorte von 525 CTD-Patientinnen und -Patienten mit Kollagenose litten 56% an SSc, 26% an MCTD und 18% an ASS. Die Klassifikation im CT unter Verwendung der genannten Definition ergab: Von ihnen zeigten 43% keinerlei Hinweise auf eine ILD und 44% Hinweise auf eine klinische ILD. Immerhin 13% hätten die Definition für eine subklinische ILD erfüllt, die meisten davon mit SSc (45%), gefolgt von MCTD (13%) und Mischkollagenosen und ASS (9%). Dies entspreche jeweils 10% der MCTD- und ASS-Betroffenen sowie 15% der Menschen mit SSc.

Während einer Nachbeobachtungsduer von 4,5 Jahren ergab sich über alle Kohorten eine Progredienz von 24%. In der Gruppe mit subklinischer ILD waren es 38% gegenüber 51% bei Betroffenen mit etablierter ILD. Über ein Drittel der Teilnehmenden mit subklinischer ILD und – bis

dahin vermutet – relativ unbedenklichen Läsionen war progredient und erfüllte über den Beobachtungszeitraum die Definition einer klinischen ILD. Dies spricht nach Distlers Ansicht angesichts der schlechten Prognose der progredienten ILD für frühe Interventionen – auch wenn die Diskussion nicht abgeschlossen sei und weitere Risikostratifizierungen noch fehlten.

Fortschritte: Marker für die Krankheitsaktivität

Bisher messe man die Krankheitsaktivität bei Fibrosen nur indirekt als Anhäufung von Schaden über die Zeit. Die FAPI-PET-CT erlaube eine direkte Messung (FAPI: Fibroblast Activation Protein Inhibitor). Das Fibroblasten-Aktivierungsprotein alpha (FAP) exprimierten alle aktivierte Fibroblasten, sobald eine entzündliche Reaktion oder eine Fibrose vorliegt. Über die Bindung an den 68GA-FAPI-04-PET-CT-Tracer lasse es sich detektieren und man könne so Umbaureaktionen quantifizieren. Eine hohe Akkumulation des Tracers zu Baseline sei mit einem hohen Risiko für eine Progredienz verbunden gewesen, fehlende wesentliche Akkumulation nicht. So lasse sich die Krankheitsaktivität einschätzen und potenziell auch die Therapie steuern, erklärte Distler.¹²

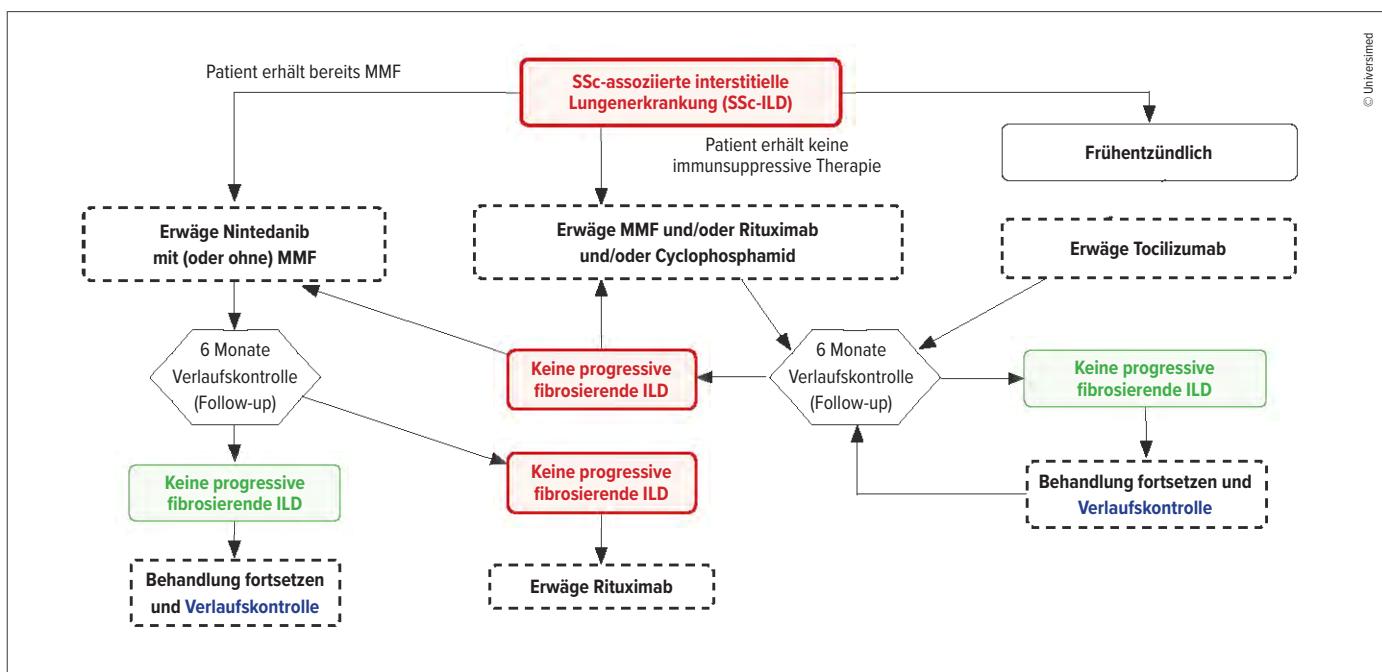


Abb. 2: EULAR/EUSTAR-Empfehlungen zur Behandlung der SSc-ILD

Was EULAR und EUSTAR empfehlen

Besteht eine SSc-ILD, könne generell Nintedanib mit oder ohne Mycophenolat-Mofetil (MMF) gegeben werden, alternativ MMF und/oder Rituximab (RTX) und/oder Cyclophosphamid oder als dritte Option Tocilizumab. Letzteres insbesondere dann, wenn die Einschlusskriterien der entsprechenden Studie erfüllt seien, konkret falls eine frühe Erkrankung mit entzündlichem Phänotyp vorliegt (CRP erhöht, Arthritis, Myositis).¹³

Diskutiert werde eine Reevaluation bereits nach 3 statt nach 6 Monaten, da bereits dann eine Progression eintreten könne. Ist das der Fall, sollte das Präparat gewechselt oder – meist präferiert – ein weiteres potenziell synergistisches hinzugenommen werden. Bei stabiler Erkrankung solle die Therapie beibehalten werden.

Die Evidenzlage zu den Empfehlungen

Zur Evidenz für diese Empfehlungen hätten die randomisierten kontrollierten Scleroderma Lung Studies 1 und 2 wesentlich beigetragen, berichtete Distler. In Studie 1 sei Cyclophosphamid bei SSc-ILD nach 12 Monaten moderat, aber signifikant wirksamer gewesen als Placebo: Das FVC sank um 1 vs. 2,6% des Ausgangsvolu-

mens. In Studie 2 habe sich nach 24 Monaten unter Cyclophosphamid verglichen mit MMF kein signifikanter Unterschied in der FVC-Veränderung ergeben und damit ein indirekter Hinweis auf die Wirksamkeit von MMF, bei besserer Verträglichkeit.^{14,15}

In einer placebokontrollierten Phase-III-Studie wurde die Wirksamkeit von Tocilizumab bei früher diffuser kutaner SSc geprüft. Hinsichtlich des primären Endpunkts Verdickung der Haut ergab sich im mRSS (Modified Rodnan Skin Score) eine tendenzielle, statistisch nicht signifikante Besserung unter Tocilizumab, formal ein negatives Ergebnis. Jedoch blieben die als sekundäres Studienziel gemessenen FVC-Werte unter Tocilizumab weitestgehend stabil, während sie im Placeboarm deutlich abfielen, mit einer hochsignifikanten Differenz in allen Subgruppen, bei ILD 240 Milliliter. Dies seien signifikante Effekte des in den USA zugelassenen Wirkstoffs, und zwar eher auf die Prävention einer IDL-Entstehung.^{16, 17}

Wie sich in der bisher größten randomisierten kontrollierten Studie (SENSCIS) zu SSc zeigte, reduziert die Behandlung mit Nintedanib den FVC-Verlust um knapp 50% gegenüber Placebo.⁸

Zum therapeutischen Ziel B-Zellen gebe es eine sehr kleine, etwas umstrittene placebokontrollierte Studie aus Japan, die unter Rituximab einen ungewöhnlichen Abfall im mRSS zeigte. Jedoch belege die

Studie auch eine signifikante Differenz in der FVC-Änderung und damit einen ersten Wirknachweis für Rituximab. Dies werde durch eine pneumologische Studie bestätigt, in der Rituximab vergleichbar wirksam war wie das gesichert aktive Cyclophosphamid, bei besserer Verträglichkeit.^{18, 19}

Bericht: Ines Schulz-Hanke

■21

Quelle:

„Fibrotische Erkrankungen der Lunge“, Vortrag von Prof. Dr. Jörg Distler, Düsseldorf, im Rahmen der Session „Fibrotische Erkrankungen – eine interdisziplinäre Herausforderung“ anlässlich des DGRH 2024

Literatur:

- 1 Wijsenbeek M et al.: N Engl J Med 2020; 383: 958-68
- 2 Nihtyanova SI et al.: Arthritis Rheumatol 2014; 66: 1625-35
- 3 Walker UA et al.: Ann Rheum Dis 2007; 66: 754-63
- 4 Hoffmann-Vold AM et al.: Am J Respir Crit Med Care 2019; 200: 1258-66
- 5 Steen VD et al.: Ann Rheum Dis 2007; 66(7): 940-4
- 6 Elhai M et al.: Ann Rheum Dis 2017; 76: 1897-1905
- 7 Hoffmann-Vold AM et al.: Lancet Rheumatol 2020; 2: PE71-E83
- 8 Distler O et al.: N Engl J Med 2019; 380: 2518-28
- 9 Hoffmann-Vold AM et al.: Arthritis Rheumatol 2015; 67: 2205-15
- 10 Andersson H et al.: J Rheumatol 2016; 43: 1107-13
- 11 Reiseter S et al.: Rheumatology (Oxford) 2018; 57: 255-62
- 12 Bergmann C et al.: Lancet Rheumatol 2021; 3: e185-194
- 13 del Galdo F et al.: Ann Rheum Dis 2024; doi: 10.1136/ard-2024-226430
- 14 Tashkin DP et al.: N Engl J Med 2006; 354(25): 2655-66
- 15 Tashkin DP et al.: Lancet Respir Med 2016; 4(9): 708-19
- 16 Khanna D et al.: Lancet Respir Med 2020; 8: 963-74
- 17 Denton CP et al.: Eur Respir J 2019; 54: RCT1883
- 18 Ebata S et al.: Lancet Rheumatol 2022; 4: e546-55
- 19 Maher T et al.: Lancet Respir Med 2023; 11(1): 45-54

ACR/CHEST-Empfehlungen 2023

Was bedeuten die neuen Leitlinien für die Praxis?

Mit den 2023 veröffentlichten ACR/CHEST-Empfehlungen liegen erstmals systematische Handlungsanweisungen für Screening, Monitoring und Therapie der interstitiellen Lungenerkrankung (ILD) bei rheumatischen Erkrankungen vor. Aufgrund der begrenzten Evidenzbasis enthalten sie jedoch zahlreiche „bedingte Empfehlungen“, was zu Unsicherheiten in der klinischen Praxis führen kann. Dr. Kastriot Kastrati diskutierte diese Herausforderungen im Rahmen der ÖGR-Jahrestagung in Wien.

Die interstitielle Lungenerkrankung (ILD) stellt aufgrund ihrer Seltenheit und unspezifischer Symptomatik weiterhin eine diagnostische Herausforderung dar. Durchschnittlich vergehen 15,5 Monate zwischen dem Auftreten erster Symptome und der ILD-Diagnose. Etwa jeder sechste Patient (17,4 %) erhält initial eine Fehldiagnose – am häufigsten wird fälschlicherweise eine COPD diagnostiziert.¹

Prävalenz und Manifestationsmuster

Ein wichtiger Aspekt bei der diagnostischen Einordnung ist die Grunderkrankung der Patienten, denn je nach Art der rheumatischen Erkrankung variiert das Risiko für eine ILD erheblich. Dabei unterscheiden sich nicht nur die Prävalenzraten, sondern auch die charakteristischen radiologischen Muster. Während bei der rheu-

matoiden Arthritis (RA) meist ein UIP-Muster (gewöhnliche interstitielle Pneumonie) dominiert, sind bei systemischer Sklerose (SSc) und idiopathischer inflammatorischer Myositis (IIM) häufiger NSIP-Muster (unspezifische interstitielle Pneumonie) zu finden. Das Sjögren-Syndrom (SjS) ist hingegen typischerweise mit einer lymphozytären interstitiellen Pneumonie (LIP) assoziiert.²

Systematisches Screening und Risikostratifizierung

Basierend auf diesen unterschiedlichen Prävalenzraten und Manifestationsmustern empfehlen die ACR/CHEST-Leitlinien des American College of Rheumatology (ACR) und des American College of Chest Physicians (CHEST) eine systematische Risikostratifizierung für das ILD-Screening bei systemischen Autoimmunerkrankun-

kungen (SARD).³ Die Entscheidung für ein Screening basiert auf demografischen, serologischen und klinischen Risikofaktoren. Zu den demografischen Risikofaktoren zählen männliches Geschlecht und höheres Alter (bei RA und SjS) sowie eine frühe Krankheitsmanifestation (bei SSc). Serologisch sind spezifische Autoantikörper relevant: Scl-70-Antikörper (bei SSc), Anti-Synthetase- und Anti-MDA-5-Antikörper (bei IIM) sowie Rheumafaktoren und Anti-CCP-Antikörper (bei RA). „Wichtig ist, dass Myositisantikörper nicht zwingend antinukleäre Antikörper sind“, betonte Kastrati. Die für ILD relevanten Antikörper können im Zytoplasma lokalisiert und damit im ANA-Test negativ sein. Ein negativer ANA-Test schließt damit eine rheumatische ILD also nicht aus.

Für das Screening empfehlen die ACR/CHEST-Leitlinien eine Kombination aus Lungenfunktionstest (PFT) und hochauf-

Erkrankung	Systemische Sklerose	Myositis	Mischkollagenose	Rheumatoide Arthritis	Sjögren-Syndrom
Bevorzugte Erstlinientherapie bei ILD	Mycophenolat, Tocilizumab, Rituximab	Mycophenolat, Azathioprin, Rituximab, Calcineurin-Inhibitoren	Mycophenolat, Azathioprin, Rituximab	Mycophenolat, Azathioprin, Rituximab	Mycophenolat, Azathioprin, Rituximab
Zusätzliche Optionen +	Cyclophosphamid, Nintedanib, Azathioprin	Janus-Kinase-Inhibitoren, Cyclophosphamid	Tocilizumab, Cyclophosphamid	Cyclophosphamid	Cyclophosphamid
Glukokortikoide	Starke Empfehlung gegen	Kurzfristig	Kurzfristig	Kurzfristig	Kurzfristig

■ Starke Empfehlung gegen ■ Bedingte Empfehlung

Abb. 1: Initiale Therapieoptionen bei SARD-assozierter ILD (mod. nach Johnson et al.⁷)

lösender Computertomografie (HRCT), da diese Methode die höchste Sensitivität und Spezifität aufweist. Ein alleiniger PFT weist eine zu geringe Zuverlässigkeit auf und ist daher nicht ausreichend.⁴ Röntgenuntersuchungen, 6-Minuten-Gehtest und Bronchoskopie werden in den Leitlinien nicht empfohlen.

Verlaufskontrolle und Progressionskriterien

An das initiale Screening schließt sich als wesentlicher Bestandteil des Managements eine systematische Verlaufskontrolle an. Die ACR/CHEST-Leitlinien empfehlen zur Überwachung regelmäßige Lungenfunktionsprüfungen (PFT) und ein bedarfssadaptiertes HRCT-Monitoring. Bei unauffälligem initialem Screening sollten Patienten mit hohem Risiko jährlich nachuntersucht werden.³ Die Sinnhaftigkeit dieser Empfehlung wird durch eine rezentte Registerstudie bestätigt, die zeigt, dass bei SSc-Patienten die Inzidenz der ILD über einen Zeitraum von zehn Jahren konstant bleibt.⁵ Bei bestätigter ILD-Diagnose sollten in den ersten Monaten häufigere PFTs durchgeführt werden. „Die in den Leitlinien empfohlene ambulante Entsättigungsmessung machen wir nicht, es gibt zu wenig Evidenz dazu. Ich persönlich würde hier stattdessen die respiratorische Symptomatik ergänzen“, kommentierte Kastrati.

Für die Definition der ILD-Progression existieren verschiedene Kriterien. Die PPF-Kriterien bewerten einen Zeitraum von zwölf Monaten und fordern eine Verschlechterung in mindestens zwei von drei Domänen (respiratorische Symptome, Lungenfunktion, radiologische Progression). Die INBUILD-Kriterien hingegen betrachten 24 Monate und berücksichtigen zusätzlich Kombinationen aus moderatem FVC-Abfall und klinischer Verschlechterung. In der klinischen Praxis erweisen sich jedoch die radiologischen Veränderungen im HRCT als der am häufigsten erfüllte Parameter für eine Progression, gab Kastrati zu bedenken.

Aktuelle therapeutische Strategien

Die therapeutischen Optionen für SARD-assoziierte ILD haben sich in den

vergangenen zwei Jahrzehnten erheblich erweitert. Während vor 2007 nur etwa 14% der ILD-Patienten eine spezifische Therapie erhielten, stieg dieser Anteil nach 2016 auf 57% – insbesondere durch den vermehrten Einsatz von Mycophenolat.⁶

Die ACR/CHEST-Leitlinien basieren auf limitierter Evidenz, geben aber dennoch klare Therapieempfehlungen (Abb. 1): Mycophenolat wird als Erstlinientherapieoption bei allen SARD-assoziierten ILD empfohlen, ebenso Azathioprin (mit Ausnahme der SSc-ILD). Die starke Empfehlung gegen Glukokortikoide bei SSc-ILD gründet auf dem bekannten Risiko für renale Krisen.⁷ Für die SSc-ILD stehen zusätzliche Therapieoptionen zur Verfügung: Tocilizumab erhielt auf Basis der fokusSSced-Studie, die einen signifikant geringeren FVC-Verfall im Vergleich zu Placebo zeigte, eine bedingte Empfehlung.⁸ Auch die Kombinationstherapie von Nintedanib und Mycophenolat wird bedingt empfohlen – basierend auf der SENSCIS-Studie. Eine Post-hoc-Analyse bestätigte einen geringeren FVC-Verlust unter der Kombination im Vergleich zur Mycophenolat-Monotherapie.⁹ „Insgesamt wird dem Kliniker jedoch sehr viel Spielraum überlassen, ohne klare Empfehlungen zu geben“, resümierte Kastrati.

Infektionsprophylaxe und Transplantation

Neben den spezifischen Therapieoptionen betonen die britischen Leitlinien zudem die Bedeutung supportiver Maßnahmen, insbesondere des Infektionsmanagements.¹⁰ „Die Tatsache, dass 75% der respiratorischen Todesursachen bei ILD-Patienten auf Infektionen zurückzuführen sind, unterstreicht die Bedeutung einer konsequenten Impfprophylaxe gegen Pneumokokken, Influenza und Covid-19“, machte Kastrati deutlich.

Für Patienten mit schweren oder therapierefraktären Verläufen muss die Option einer Lungentransplantation evaluiert werden. Eine aktuelle Konsensus-Publikation definiert hierfür Kriterien, die für die Evaluation hilfreich sein könnten: Als Kontraindikation wird beispielsweise bei SSc-Patienten etwa eine schwerwiegende gastrointestinale Beteiligung angeführt.¹¹

Fazit

Die ACR/CHEST-Leitlinien 2023 bieten erstmals einen systematischen Rahmen für das Management der ILD bei rheumatischen Erkrankungen. Trotz der überwiegend niedrigen Evidenzqualität und zahlreicher bedingter Empfehlungen ermöglichen sie eine Orientierung für den klinischen Alltag. Die für 2025 erwarteten europäischen Leitlinien werden möglicherweise neue Akzente bei der Bewertung verschiedener diagnostischer und therapeutischer Strategien setzen. ■

Bericht: Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

Quelle:

Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation (ÖGR), 28.–30. November 2024, Wien

Literatur:

- 1** Spagnolo P et al.: Patient journey, disease burden and treatment paradigms in patients with interstitial lung disease with progressive pulmonary fibrosis in Europe. *Am J Respir Crit Care Med* 2024; A7297
- 2** Joy GM et al.: Prevalence, imaging patterns and risk factors of interstitial lung disease in connective tissue disease. *Eur Respir Rev* 2023; 32(167)
- 3** Johnson SR et al.: 2023 American College of Rheumatology (ACR)/American College of Chest Physicians (CHEST) Guideline for the screening and monitoring of interstitial lung disease in people with systemic autoimmune rheumatic diseases. *Arthritis Care Res* 2024; 76(8): 1070-82
- 4** Suliman YA et al.: Brief Report: Pulmonary function tests: high rate of false-negative results in the early detection and screening of scleroderma-related interstitial lung disease. *Arthritis Rheumatol* 2015; 67(12): 3256-61
- 5** Bruni C et al.: OP0019 Incidence and risk factors for new onset interstitial lung disease in systemic sclerosis: insights from an analysis of the EUSTAR cohort. *Ann Rheum Dis* 2024; 83(Suppl 1): 66
- 6** Campochiaro C et al.: OP0225 Changes in treatment patterns and their influence on the outcome of systemic sclerosis-interstitial lung disease (ssc-ild) patients. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2024; 83: 175
- 7** Johnson SR et al.: 2023 American College of Rheumatology/American College of Chest Physicians Guideline for the Treatment of Interstitial Lung Disease in People with Systemic Autoimmune Rheumatic Diseases. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2024; 76(8): 1051-69
- 8** Khanna D et al.: Tocilizumab in systemic sclerosis: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet Respir Med* 2020; 8(10): 963-74
- 9** Distler O et al.: Nintedanib for systemic sclerosis-associated interstitial lung disease. *New England Journal of Medicine* 2019; 380(26): 2518-28
- 10** Denton CP et al.: The 2024 British Society for Rheumatology guideline for management of systemic sclerosis. *Rheumatology* 2024; 63(11): 2956-75
- 11** Crespo MM et al.: ISHLT consensus document on lung transplantation in patients with connective tissue disease. *J Heart Lung Transplant* 2021; 40(11): 1251-66



Österreichische Gesellschaft für
Rheumatologie & Rehabilitation

Jahrestagung

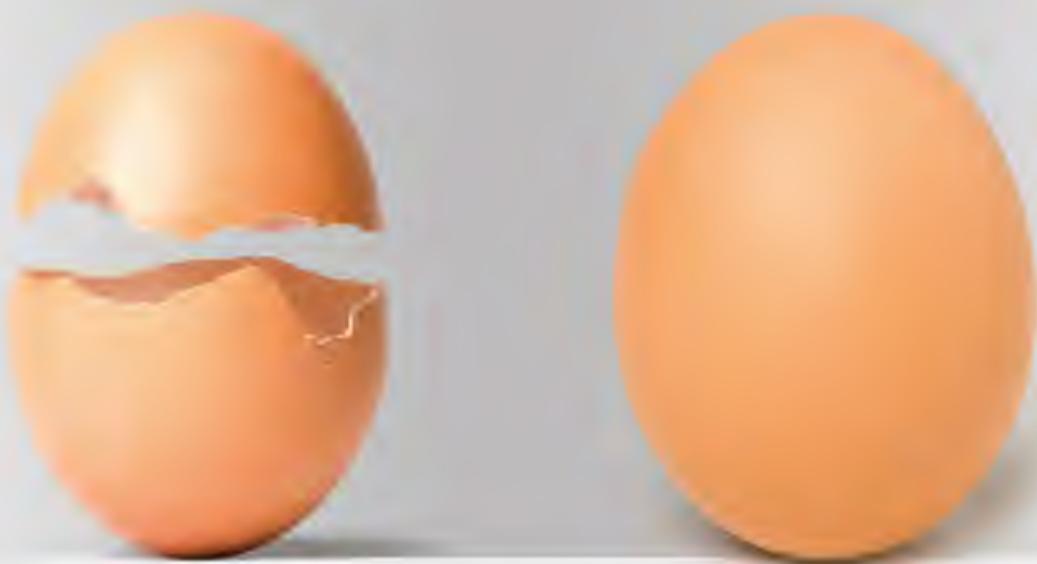
27. – 29. 11. 2025, Wien

Tech Gate Vienna



Veranstalter: Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation (ÖGR) • **Präsidentin:** PDⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Christine Duftner, PhD, Medizinische Universität Innsbruck • **Wissenschaftliche Leitung:** Assoc. Prof.ⁱⁿ Priv.-Doz.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Helga Lechner-Radner, Universitätsklinik für Innere Medizin III, MUW **Tagungsort:** Tech Gate Vienna – Wissenschafts- und Technologiepark, Donau-City-Straße 1, 1220 Wien • **ÖGR-Gesellschaftssekretariat:** Michaela Lederer, Boerhaavegasse 3/1/2, 1030 Wien, E-Mail: office@rheumatologie.at • **Tagungssekretariat:** Ärztezentrale med.info, Helferstorferstraße 2, 1010 Wien: Sabine Ablinger, Tel.: (+43/1) 53116-41, E-Mail: azmedinfo@media.co.at • **Anmeldung:** <https://registration.azmedinfo.co.at/oegr25> • **Fachausstellung:** Medizinische Ausstellungs- und Werbegesellschaft, Freyung 6, 1010 Wien, Marielle Wenning Tel.: (+43/1) 536 63-85, Fax: (+43/1) 535 60 16, E-Mail: rheuma@maw.co.at, www.maw.co.at

www.rheumatologie.at



Wenn der Knochen bricht: **Teriparatid ratiopharm®**

- Behandlung der **Osteoporose** bei postmenopausalen Frauen und bei Männern **mit hohem Frakturrisiko**
- **Knochenaufbauende Wirkung**
- **1 x täglich** 20 µg als subkutane Injektion
- Jede Packung enthält einen **vorgefüllten Injektor** (Pen) mit 28 Tagesdosen
- Gelbe Box RE2

Gleiche Handhabung
wie Forsteo®



ratiopharm
Gute Preise. Gute Besserung.