

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

3 / 2025

SCHWERPUNKTTHEMA

**Behandlungspfade in
Orthopädie und
Traumatologie**

EIN ÜBERBLICK

**Arthrose – Mythen
und Fakten**

RHEUMATISCHE ERKRANKUNGEN

**Welche Therapie bei
chronischen Schmerzen?**



ÖKOUT 2025 – ÖSTERREICHISCHER KONGRESS
FÜR ORTHOPÄDIE UND TRAUMATOLOGIE

**Die besten Abstracts
des Kongresses**

Set nach Izuka aus kanülierten Pfriemen & Trokar zur Frakturreposition

Entwickelt von Byron Izuka, MD

Neu!



Stumpfer Pfrieml
Art. 8093-01

Spitzer Pfriem
Art. 8093-02

Trokarstab
Art. 8093-03

Kanülierter Pfriem (mit stumpfer oder scharfer Spitze) mit Trokar, zur sicheren und präzisen Platzierung von Standard-K-Drähten (2,1 mm) über einen offenen oder perkutanen Zugang, trägt zur Vermeidung von Weichteilverletzungen bei

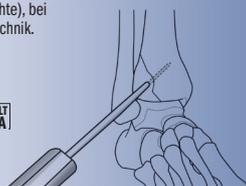
▶ Durch die scharfe Spitze minimiert sich die Verschiebung des Pfriems beim Einsetzen des K-Drabtes im schrägen Winkel zur Knochenoberfläche.

▶ Kann auch zur Platzierung von K-Drähten bei Spezialsets verwendet werden (mit Führungsdrähten, die kürzer sind als Standard-K-Drähte), bei geringfügigen Änderungen in der Technik.

▶ Der Trokar dient dem Entfernen von Gewebe im Pfriem.

Set Art. 8093-00
Auch einzeln erhältlich

HERGESTELLT
IN DEN USA



Ortho-Hammer

HERGESTELLT
IN DEN USA

Längerer Griff mit
größerem Durchmesser
erleichtert das Greifen

Standard 1,13 kg
Art. 7812



Standard
mit flachen Seiten
1,02 kg
Art. 7811

Neu!

Wundspreizer, bestehend aus Rahmen, Sperrmechanismus, Armen und Haken

Selbsthaltender Wundspreizer, dessen strahlendurchlässige OrthoLucent™-Version unter Durchleuchtung oder bei Röntgenaufnahmen positioniert bleiben kann.

Die OrthoLucent™-Arme und -Wundhaken bestehen aus stabilem, leichtem Carbonfaser-PEEK-Verbundmaterial, welches vollkommen strahlendurchlässig ist, Beschädigungen der Komponenten-oberflächen vorbeugt und dampfsterilisiert werden kann.



Set mit OrthoLucent™-
Armen und Wundhaken
Art. 7428-00

Im Set enthaltene Haken:
(1) 5 cm & (1) 7,5 cm
Optionaler Haken:
10 cm, separat erhältlich.

5 cm haken Art. 7427-02

7,5 cm haken Art. 7427-03

Optionaler 10 cm haken Art. 7427-04



Strahlendurchlässige
Komponenten

Edelstahl-
komponenten

EXKLUSIV
FÜR INNOVATED IN
DER SCHWEIZ
HERGESTELLT

HERGESTELLT
IN DEN USA

- ▶ Um 180° bewegliche Arme
- ▶ Der verschiebbare Arm kann zur Reinigung vom Korpus abgenommen werden



Set mit Edelstahl-
Armen und -Haken
Art. 7429-00

Im Set enthaltene Haken:
(1) 5 cm & (1) 7,5 cm
Optionaler Haken:
10 cm, separat erhältlich.

5 cm haken Art. 7429-02

7,5 cm haken Art. 7429-03

Optionaler 10 cm haken Art. 7429-04



Knochenhalteklammer nach Chandran mit Spikes

Entwickelt von Rama E. Chandran, MD

Hält die reponierte Fraktur in Position

Sehr hilfreich bei dislozierten Frakturen.

EXKLUSIV
FÜR INNOVATED IN
DEUTSCHLAND
HERGESTELLT



Art. 1748

Neu!

Repositionsklammer nach Chen, für diaphysäre Frakturen

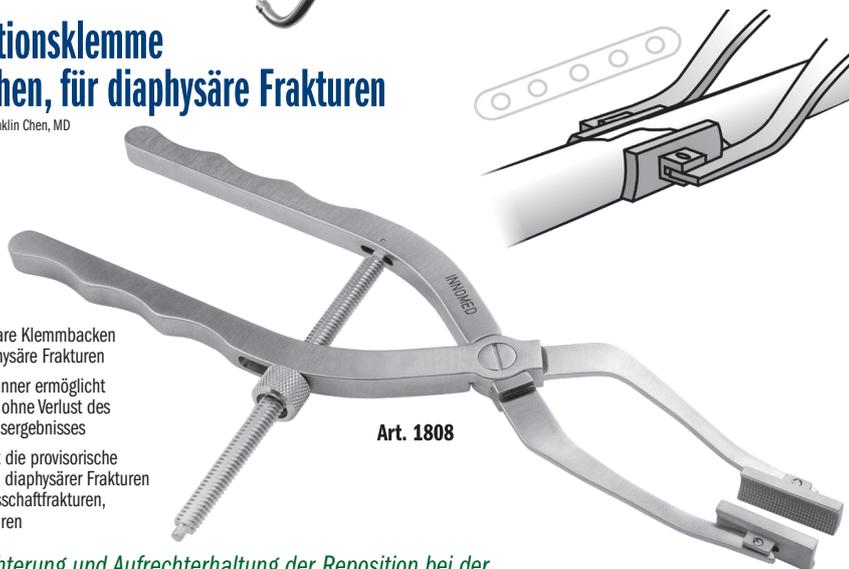
Entwickelt von Franklin Chen, MD

HERGESTELLT
IN DEN USA

- ▶ Schwenkbare Klemmbacken für metaphysäre Frakturen
- ▶ Schnellspanner ermöglicht Justierung ohne Verlust des Repositionsergebnisses
- ▶ Unterstützt die provisorische Reposition diaphysärer Frakturen – Humerusschaftfrakturen, Tibiafrakturen

Zur Erleichterung und Aufrechterhaltung der Reposition bei der internen Fixation diaphysärer und metadiaphysärer Schaftfrakturen

Besonders geeignet für kurze Schrägfrakturen, bei denen die Platte mit platzierter Klamme montiert werden kann.



Art. 1808

Distraktions- und Kompressionszange für große Fixationsstifte

Stiftlöcher von 3,2 mm für besonders stabile Distraktions- oder Kompressionsmaßnahmen

HERGESTELLT
IN DEN USA



Distraktionszange
Art. 4233

Kompressionszange
Art. 4234

Innomed-Europe GmbH
Innomed-Europe LLC

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

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

www.innomed-europe.com

INNOMEDI



B. Kubista, Wien
Ch. Kammerlander, Graz

Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Die Orthopädie und Unfallchirurgie sind Fächer, die sich durch eine hohe Bandbreite an Krankheitsbildern, Verletzungsmechanismen und therapeutischen Optionen auszeichnen. Von akuten Traumata bis hin zu chronischen degenerativen Erkrankungen, von konservativen Maßnahmen bis zu komplexen rekonstruktiven Eingriffen: Der Weg zur bestmöglichen Patient:innenversorgung ist häufig vielschichtig – und mitunter uneinheitlich. In diesem Kontext gewinnen strukturierte Behandlungspfade zunehmend an Bedeutung.

Behandlungspfade – oft als klinische Entscheidungsbäume oder Versorgungsalgorithmen ausgestaltet – sind mehr als bloße Handlungsempfehlungen. Sie dienen dazu, diagnostische und therapeutische Prozesse entlang evidenzbasierter Leitlinien, klinischer Erfahrung und organisationsspezifischer Ressourcen zu standardisieren. Ziel ist es, die Behandlungsqualität zu erhöhen, Prozesse effizienter zu gestalten und das individuelle Behandlungsergebnis zu optimieren. Gerade in Fachgebieten mit steigender Spezialisierung und wachsendem interdisziplinärem Anspruch stellen Behandlungspfade ein wesentliches Element dar, um die Versorgungssicherheit und Transparenz zu verbessern.

Diese Ausgabe von *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* widmet sich einer Reihe exemplarischer Fragestellungen, bei denen strukturierte Pfade eine besonders hohe Relevanz entfalten.

Bei multiligamentären Knieverletzungen etwa sind standardisierte diagnostische Algorithmen essenziell, um Bandverletzungen zuverlässig zu erfassen und eine zielgerichtete operative Planung zu ermöglichen.

Die Patellainstabilität wiederum ist ein klassisches Beispiel für ein Krankheitsbild mit hoher Variabilität in der Therapie. Die Auswahl der geeigneten Behandlungsstrategie profitiert erheblich von einem strukturierten Stufenschema, das die pathoanatomischen Faktoren systematisch berücksichtigt.

Bei Fersenbeinfrakturen, die häufig mit langwierigen Verläufen und Komplikationen assoziiert sind, hilft ein standardisierter Behandlungspfad, frühzeitig operative von konservativen

Fällen zu differenzieren, den optimalen Operationszeitpunkt zu bestimmen und postoperative Komplikationen durch gezielte Nachsorge zu minimieren.

Ein besonders kritisches Feld sind periprothetische Gelenkinfektionen, bei denen das Zusammenspiel von Mikrobiologie, Chirurgie und Infektiologie über Erfolg oder Misserfolg entscheidet.

Auch in der Revisionsendoprothetik, speziell bei azetabulären Defekten, profitieren Operateur:innen von einem systematisierten Vorgehen: Klassifikationssysteme wie Paprosky oder AAOS, gekoppelt mit definierten Rekonstruktionsstrategien, bieten Orientierung und verbessern das funktionelle Ergebnis.

Der erworbene Fallfuß verdeutlicht, wie wichtig interdisziplinäre Abstimmung und diagnostische Stringenz sind – etwa bei der Differenzierung zwischen zentralen und peripheren Ursachen. Schließlich erfährt auch die Knieendoprothetik durch die Diskussion um das optimale Alignment eine Renaissance standardisierter Entscheidungsprozesse.

Der Nutzen von Behandlungspfaden liegt nicht allein in der Effizienzsteigerung oder der Dokumentation von Qualität. Vielmehr fördern sie eine gemeinsame Sprache zwischen den Berufsgruppen, ermöglichen Vergleichbarkeit von Ergebnissen und reduzieren die Variabilität im Behandlungsgeschehen. In einer Zeit, in der sowohl Patientenerwartungen als auch ökonomische Anforderungen zunehmen, bieten sie einen Weg, um evidenzbasierte Medizin im klinischen Alltag umzusetzen – zielgerichtet, nachvollziehbar und patientenzentriert.

Wir laden Sie ein, die Beiträge dieser Ausgabe als Anstoß zu verstehen – zur Diskussion, zur Weiterentwicklung und zur Anwendung strukturierter Behandlungspfade in Ihrem eigenen klinischen Umfeld. Denn Struktur schafft Sicherheit – für Behandler:innen ebenso wie für Patient:innen.

Mit kollegialen Grüßen

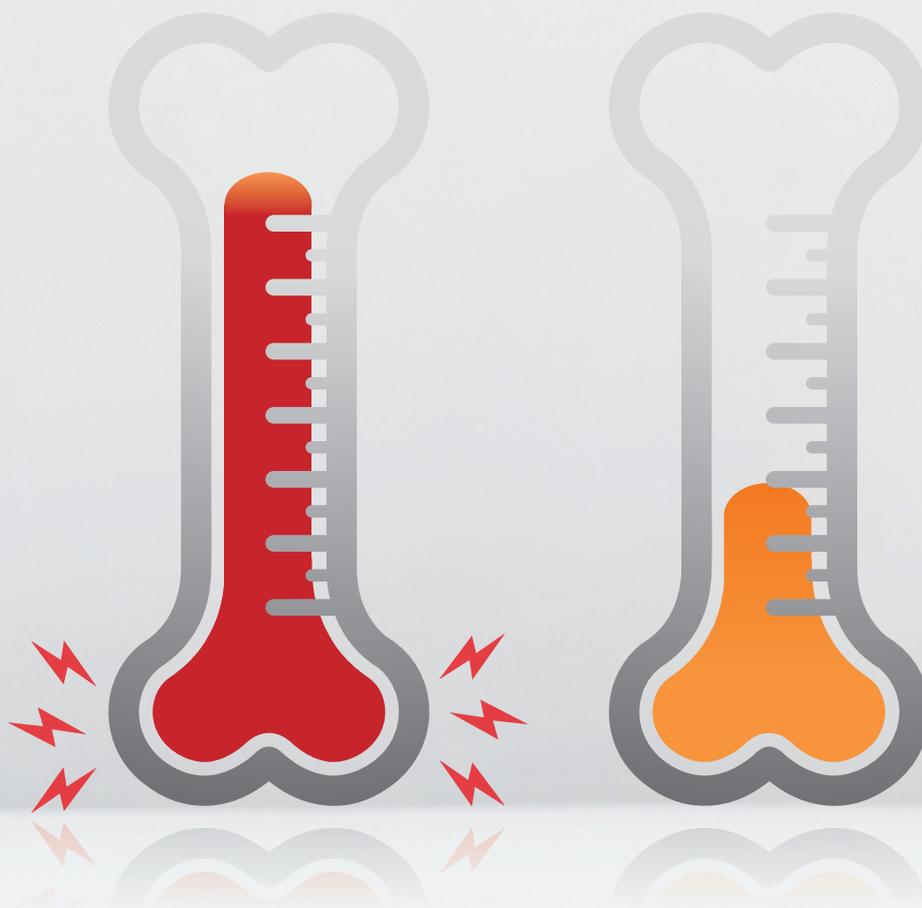
Prim. PD Dr. **Bernd Kubista**

Prim. Prof. Dr. **Christian Kammerlander**

Co-Editoren des Schwerpunktthemas

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. Gestaltner, Wien; J. Hochreiter, Linz; S. Hofmann, Stolzalpe; L. Holzer, Klagenfurt; H. Imhof, Wien; S. Junk-Jantsch, Wien; F. Kainberger, Wien; R. Kdolsky, Wien; K. Knahr, Wien; R. Kotz, Wien; P. Krepler, Wien; M. Krismer, Innsbruck; W. Lack, Wien; B. Leeb, Stockerau; R. Lunzer, Graz; K. Machold, Wien; R. Maier, Baden; S. Marlovits, Wien; M. Mousavi, Wien; T. Muellner, Wien; S. Nehrner, Krems; M. Nicolakis, Wien; M. Nogler, Innsbruck; A. Pachucki, Amstetten; G. Pflüger, Wien; R. Puchner, Wels; F. Rainer, Graz; H. Resch, Salzburg; P. Ritschl, Wien; J. Sautner, Stockerau; K. Schatz, Wien; G. Schippinger, 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. Tschauer, Stolzalpe; A. Ulreich, Gröbming; V. Vécsei, Wien; A. Wanivenhaus, Wien; R. Windhager, Wien; C. Wurnig, Wien; P. Zenz, Wien; J. Zwerina, Wien



Entzündungshemmend

Antirheumatika von ratiopharm

Diclobene[®], Naprobene[®], Celecoxib rtp[®] und MTX rtp[®]



ratiopharm

Gute Preise. Gute Besserung.



Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Die Vielfalt rheumatischer Erkrankungen zeigt sich in ihrer klinischen Komplexität ebenso wie in ihren oft unterschätzten Komorbiditäten. Die aktuelle Ausgabe greift sechs wichtige Themen auf – von der interstitiellen Lungenerkrankung über chronische Schmerzen bis hin zu hämatologischen Grenzdagnosen.

Ein zentrales Thema ist die Lungenbeteiligung bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen, die bei bis zu 60% der Betroffenen nachweisbar ist – oft noch vor klinischer Symptomatik. Mithilfe KI-gestützter CT-Analyse lassen sich selbst asymptomatische interstitielle Veränderungen erkennen, ist die Erfahrung von Dr. Tobias Hoffmann (Jena), die er auf dem vergangenen DGRh vorgestellt hat.

Eine weitere diagnostische Herausforderung birgt die Erdheim-Chester-Erkrankung, eine seltene systemische Histiozytose. Der auf der ÖGR-Jahrestagung vorgestellte Patientenfall verdeutlicht, wie sehr ECD rheumatologische Systemerkrankungen imitieren kann.

Im Bereich der idiopathischen inflammatorischen Myopathien bietet die neue IMACS-Leitlinie zum Krebscreening bei Myositis erstmals klare Handlungsempfehlungen. Prof. Hector Chinoy (Manchester) präsentierte ebenfalls auf der ÖGR-Jahrestagung dazu ein evidenzbasiertes, risikoadaptiertes Vorgehen mit besonderem Augenmerk auf TIF1γ-Antikörper.

Das Risiko maligner Entartung steht auch beim Sjögren-Syndrom im Fokus: Laut Dr. Pierre-Marie Duret (Colmar) beträgt die Lymphomprävalenz bei primärem SjS in der franzö-

sischen Bevölkerung 4%, wobei marginalzonale Speicheldrüsenlymphome dominieren. Männliches Geschlecht, Kryoglobulinämie und monoklonale Gammopathie gelten als signifikante Risikomarker.

Ein häufig unterschätztes Thema ist der chronische Schmerz. Prof. Neil Basu (Glasgow) plädiert dafür, nozioplastische Schmerzmechanismen auch bei klassisch nozizeptiven Erkrankungen wie RA stärker zu berücksichtigen. Interventionen wie Aufklärung, Verhaltenstherapie und individualisierte Trainingsprogramme können laut LIFT-Studie Fatigue und Schmerzen nachhaltig reduzieren.

Am Wachauer Rheumatag konnten Sie meinem Vortrag über Mythen und Fakten zur Arthrose folgen. Die Volkskrankheit zeigt sich keineswegs als „harmlose Alterserscheinung“: Schmerzen, Frailty und Sarkopenie sind reale Herausforderungen. Kausale Therapien wurden noch nicht gefunden, ein individualisierter Zugang mit konservativen und chirurgischen Optionen – von Physiotherapie bis Endoprothese – ist erfolgversprechend. Ein wichtiger Faktor ist aber auch der Lifestyle der Patient:innen, denen das Erlangen und Halten von Normalgewicht anzuraten ist, ist doch die Adipositas neben dem Alter ein wesentlicher Risikofaktor für Arthrose.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Mit kollegialen Grüßen

Ihre Prim. Dr. **Judith Sautner**

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: Ulrike Arlt. E-Mail: ulrike.arlt@universimed.com. Redaktion: Julia Herrele. E-Mail: julia.herrele@universimed.com. Projektleitung Orthopädie & Traumatologie, Rheumatologie: Thomas Emsenhuber, BA. E-Mail: thomas.emsenhuber@universimed.com. Lektorat: DI Gerlinde Hinterhölzl, 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. Versandkosten. ISSN 1997-8308. Das Medium *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. 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 gendersgerechte Schreibweise verwendet. Es sind jedoch bei Personenbezeichnungen in der Regel alle Genderidentitäten gemeint.

DrillSaw Power™ System

Effiziente Performance im OP

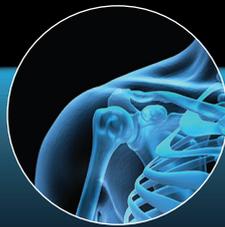
- › Interdisziplinär einsetzbare Power Tools
- › Modulare Designs für größtmögliche Flexibilität in der Anwendung
- › Große Auswahl an Handstücken und Aufsätzen zum Bohren, Sägen und Fräsen
- › Intuitive Handhabung der robusten, leichten und leistungsstarken Geräte
- › Kostengünstige Wartungsverträge für eine hohe Kalkulationssicherheit



Fuß



Hand



Trauma
(Kleinknochenchirurgie)



Prothetik



Trauma
(Großknochenchirurgie)



arthrex.com

© 2025-04 Arthrex GmbH. Alle Rechte vorbehalten. AD8-000288-de-DE_A

Arthrex®

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN

8 ÖGO

10 ÖGU

ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

13 Erfahrungen am Universitätsklinikum Krems
Opferschutz an einer Unfallambulanz
 A. Ramisch, Krems
 D. Dammerer, Krems



16 Sonderbericht
Fortschritte in der Anwendung von „stromal vascular fraction“ (SVF) und mesenchymalen Stammzellen (MSC) bei der Therapie von Arthrose
 C. Lang, Salzburg



22 Sonderbericht
Neue Konzeption der intraartikulären Therapie der Arthrose: Kombination biogener Substanzen

BEHANDLUNGSPFADE

18 DAIR: der Wechsel der mobilen Teile
Behandlung von periprothetischen Gelenkinfektionen einer Hüft- oder Knie-Totalendoprothese
 I. Sigmund, Wien
 R. Windhager, Wien



24 **Behandlungspfad bei azetabulären Defekten in der Revisionsendoprothetik**
 S. Simon, Wien
 J. Hofstätter, Wien



28 Wann und wie therapieren?
Multiligamentäre Knieverletzungen – ein Behandlungsalgorithmus
 P. A. Hausbrandt, Graz
 A. Klasan, Graz



32 Häufige und oftmals komplexe Herausforderung in der orthopädischen Praxis
Behandlungspfad bei Patellainstabilität
 A. Kolb, Wien



37 **Knieendoprothetik im Wandel: Alignment-Konzepte im Überblick**
 T. Huber, Wels
 B. Rath, Wels



40 **Orthopädisches Management des erworbenen Fallfußes**

J. Wansch, Innsbruck
 R. Biedermann, Innsbruck



43 **Frakturklassen und Therapieempfehlungen Behandlungspfade bei Fersenbeinfraktur**

C. Rodemund, Linz
 G. Mattiassich, Linz



RHEUMATOLOGIE

50 Ein Überblick
Arthrose – Mythen und Fakten
 J. Sautner, Stockerau



52 **Chronische Schmerzen bei rheumatischer Erkrankung Entzündung behandelt – Schmerz bleibt?**

54 Sonderbericht
 8. Lilly Immunologie Forum
Aktuelle Herausforderungen bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen

56 **Schmerztherapie bei rheumatischen Erkrankungen (K)eine Opioid-Epidemie in Europa**

59 Sonderbericht
 Lilly Young Specialist Academy (L.Y.S.A.)
L.Y.S.A. – neue interdisziplinäre Plattform für Austausch und Vernetzung in der Immunologie

60 **Lungenbeteiligung bei rheumatischen Erkrankungen Bedeutung pulmonaler Symptome zum Zeitpunkt der Erstdiagnose**

62 **Lymphomrisiko bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises Sjögren-Syndrom: lymphoproliferative Erkrankungen als häufige Komplikation**

63 **Pharma-News Wenn der Knochen bricht: Teriparatid ratiopharm®**

66 **ÖGR-Kongress: Hämatologisch-rheumatologische Grenzfälle Von der Pankreasläsion zur systemischen Histiozytose**

ÖKOUT

68 **Best Abstracts**



Viribus unitis!

Mit diesem Aufruf habe ich mein letztes Editorial begonnen, damit habe ich es auch beendet und damit möchte ich nun abermals fortfahren. Der Spruch ist verhallt, der ÖKOuT 2025 ist Geschichte, die Tore sind geschlossen und die Teilnehmer sind heimgekehrt. Was ist davon geblieben?

Mein wichtigster Eindruck ist, dass sich am ÖKOuT das Miteinander der drei Gesellschaften ÖGU, ÖGO und ÖGOuT vertieft hat. Mit vereinten Kräften war diese erste gemeinsame Jahrestagung zustande gekommen. Jede Gesellschaft, jedes Fach hatte ihren bzw. seinen Platz. Und es war kein Gegeneinander, sondern ein freundliches Miteinander. Mit Respekt und Wohlwollen sind sich die Teilnehmer begegnet. Es ist gelungen, Brücken zu bauen. Das Misstrauen der letzten Jahre, die Vorsicht, das Unbehagen zwischen den drei Gesellschaften wurden überwunden, weil es Menschen in allen drei Gruppen gibt, denen es wichtiger war, das Gemeinsame in den Fokus zu rücken. Dafür bin ich dankbar, denn es hat sich nicht immer so angefühlt.

Die Emotionen, welche alle nachvollziehbare Ursachen haben, sind uns jahrelang im Weg gestanden, und wir haben sie zur Seite geschoben, ohne sie zu vergessen. Selbstverständlich haben wir Erinnerungen an Begebenheiten und Erlebnisse unsere Zusammenarbeit betreffend, die wahrlich nicht nur lustig und freundlich

waren. Doch es ist gelungen, diese Ressentiments zu überwinden und einen neuen Weg zu beschreiten.

Ganz zu Beginn unserer Kooperation habe ich die mögliche Teilnehmerzahl auf ca. 800 geschätzt. Nun hatte der Kongress 834 Anmeldungen, von denen 794 Teilnehmer gekommen sind. Eine Punktlandung. Über 90% der Teilnehmer waren Österreicher, die meisten Kolleg:innen aus dem Ausland waren Deutsche. 51 Firmen haben uns gesponsert und eine beachtliche Industrieausstellung gestaltet, die dem Kongress ein professionelles Ambiente gab. Das Austria Center Vienna war für diese Tagung sehr gut geeignet, die technische Ausstattung hat einen reibungslosen Ablauf möglich gemacht. Die Qualität einer Location wird nur dann wenig beachtet, wenn alles funktioniert. Glücklicherweise waren die wenigen Pannen nicht dramatisch und wurden rasch und gut behoben.

Besonders zu erwähnen ist, dass der Kongress den Kriterien des Österreichischen Umweltzeichens UZ62 „Green Meetings und Green Events“ entsprochen hat. Diese Zertifizierung wurde uns vom Bun-

desministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK) verliehen. Dabei ist Nachhaltigkeit nicht nur bei der Abwicklung der Tagung wichtig, auch bei den Fortbildungen ist die wissenschaftliche Nachhaltigkeit ein besonders wichtiges Thema. Ich bin glücklich, dass die Kolleginnen und Kollegen bereits im Voraus so viel Vertrauen in unsere Veranstaltung setzten, dass uns 142 wissenschaftliche Einreichungen erreichten, ohne die wir den ÖKOuT 2025 nicht hätten veranstalten können! Sie sind der notwendige Inhalt, von dem die Tagung lebt.

So war es uns auch eine besondere Freude, exemplarisch zwei Arbeiten – eine Vortragspräsentation und ein Poster – mit Preisen auszuzeichnen, welche nach einem Auswahlverfahren durch erfahrene Wissenschaftler und Kollegen feststanden. Dr. Matthias Holzbauer von der Kepler Universitätsklinik Linz für Orthopädie und Traumatologie hat für seine Präsentation „Contusio capitis unter oraler Antikoagulation oder Thrombozytenaggregationshemmer mit initial unauffälliger cerebraler Compu-



Abb. 1: Die Vorträge des Kongresses waren gut besucht



Abb. 2: Prim. Priv.-Doz. Dr. Vinzenz Smekal erhält die Ehrenmitgliedschaft der ÖGOuT

tertomographie: eine retrospektive Evaluierung des Österreichischen Konsensus-Statements hinsichtlich verzögerter intracerebraler Blutungen“ den Best Oral Presentation Award bekommen, Dr. Amir Koutp von der Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Graz erhielt den Best Poster Award für seine Arbeit „Mechanisches versus kinematisches Alignment bei Medial Pivot Total Kniearthroplastik mit konventionellen Instrumenten: Eine prospektive randomisierte kontrollierte Studie“.

Ich freue mich, dass wir unser Partnermedium *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* wieder dafür gewinnen konnten, einen Teil der Abstracts zu veröffentlichen, um so die wissenschaftliche Information auch an jene weitergeben zu können, die nicht zum Kongress kommen konnten.

Auf unsere Gäste bin ich schon in meinem letzten Editorial eingegangen, sie haben unserer Tagung zusätzlichen Glanz verliehen und wir sind dankbar, dass wir sie für den ÖKOuT 2025 gewinnen konnten. Gerade in einem Jahr, in dem Österreich Gastland beim DKOU in Berlin ist, haben wir uns über die Teilnahme unserer Nachbarn – und es waren einige ganz besonders verdiente und illustre Experten unter ihnen – sehr gefreut. Die enge Verbundenheit überschreitet auch dabei die alten fachlichen Grenzen und es ist schön, ähnliche Prozesse des Zusammenwachsens miteinander zu vergleichen und gegebenenfalls voneinander Ideen und Anregungen mitzunehmen. Die Abende der Kongresswoche wurden hervorragend zum Gedankenaustausch genutzt, in lockerer Atmosphäre sind wir durchaus fachlich über alle Gesellschaften hinweg zusammengekommen und haben erlebt, wie die Bewegung aufeinander zu auch privat und persönlich spürbar wurde. Sehr nette Erinnerungen bleiben bestehen, fröhliche Stimmungen, die wir als Energieschub für unsere gemeinsame Zukunft nutzen sollten! Nicht zuletzt bedanke ich mich bei der Wiener Medizinischen Akademie, die uns mit Julian Piskula, Jana Wacht, Catherine Tomek und Mag.^a Mirjam Uebelhör mit dem nötigen Einfühlungsvermögen und viel Umsicht zur Seite stand. Zwar sind die Analysen und Abrechnungen noch nicht abgeschlossen, aber es ist jedenfalls kein Verlust zu erwarten, was uns sehr beruhigt.

Nach dem Kongress ist vor dem Kon-



Abb. 3: PD Dr. Maria Anna Smole wurde mit dem ÖGO-Forschungsförderungspreis geehrt. Die Gratulanten v. l.: Prim. Univ.-Prof. Kambiz Sarahrudi, Prim. Priv.-Doz. René El Attal, Prim. Vinzenz Auersperg

gress, und so sind die drei Gesellschaften und ihre Vertreter schon seit Monaten bemüht, den ÖKOuT 2026 zu entwickeln. Er wird in Wien stattfinden, in der zweiten Junihälfte, aber noch ist nicht alles unter Dach und Fach, darum kann ich derzeit noch nicht darüber berichten. Und wir werden das Feedback der Teilnehmer aufgreifen, um das Format ÖKOuT weiterzuentwickeln. Wir wollen in Bezug auf den Standort attraktiv sein, aber besonders auch bezüglich des wissenschaftlichen Programms! In diesem Sinne rufe ich Sie alle auf, sich an der Arbeit in den Sektionen der ÖGOuT zu beteiligen, denn diese werden auch in Zukunft die wissenschaftlichen Inhalte des Kongresses lenken. Wenn in den Sektionen Energie und Leben spürbar werden, wäre das ein guter Boden für entsprechende Beiträge im Rahmen des Kongresses!

Neben der Arbeit am nächsten Kongress sind aber auch andere Themen weiterzuentwickeln, ganz besonders die orthopädisch-traumatologische Ausbildung und deren Abschluss. Wir arbeiten daran, eine standardisierte mündliche Prüfung zu etablieren, welche neben dem bisher üblichen Multiple-Choice-Test eingeführt werden soll. Darüber hinaus wollen wir die Prüfung an die Europäische Facharztprüfung des EBOT annähern und wenn möglich als solche anerkennen lassen, um die beruflichen Möglichkeiten der jungen Kolleg:in-

nen in ganz Europa zu verbessern.

Diverse andere Themen liegen auf unseren Tischen, manche von ihnen sind Dauerbrenner, wie das MTD-Gesetz 2024, für das noch eine ministerielle Verordnung notwendig ist. Diesbezüglich haben wir uns klar gegen die Möglichkeit positioniert, dass in Zukunft auch Physiotherapeuten und Ergotherapeuten Medikamente verschreiben können. Aber auch das Thema Endprothesen-Register ist noch nicht abgeschlossen, hier erwarten wir in den nächsten Wochen und Monaten weitere Aktivitäten. Es würde den Rahmen sprengen, hier alle Themen breit zu diskutieren, aber ich kann Ihnen zusagen, dass wir – die ÖGU, die ÖGOuT und die ÖGO – wie beim Kongress die Themen gemeinsam angehen werden.

Lassen Sie mich nach dem ersten gemeinsamen Kongress dieses Editorial mit dem Ruf „*Ad multos annos*“ enden. ■

Mit besten kollegialen Grüßen

Ihr Vinzenz Auersperg



ÖGU aktuell

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

Die Programmplanung für die Austrian Trauma Days | ÖGU-Herbstkongress 2025 wird bald abgeschlossen sein. Neben den Vorträgen zu den Themen „Wirbelsäule – HWS“, „Fuß & Sprunggelenk“ und „Kindliches Trauma – obere Extremität“ freuen wir uns auch schon auf die Sitzungen der Arbeitskreise, die Workshops des Jungen Forums und der ÖGU for Students.

Die Industrieausstellung wird die Tagung wie immer bereichern, ebenso die Symposien einzelner Firmen. Auch heuer dürfen die Ehrungen besonderer Persönlichkeiten und die Verleihungen der zahlreichen Preise der ÖGU nicht fehlen. Ganz besonders freuen wir uns auf den beliebten Empfangsabend am Mittwoch, 1. Oktober 2025. Bitte beachten Sie, dass wir heuer mit der Tagung bereits am Mittwoch beginnen und am Freitag enden (1.–3. Oktober 2025).

Kostenfreie Teilnahme an den Austrian Trauma Days für ÖGU-Mitglieder

ÖGU-Mitglieder nehmen auch heuer wieder kostenfrei an den Austrian Trauma Days teil, wenn ihr aktueller Mitgliedsbeitrag beglichen worden ist. Nehmen Sie die Gelegenheit wahr und werden Sie noch rechtzeitig Mitglied der ÖGU!



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!

„Austrian Fellowship for Traumatology der ÖGU“

Auch heuer hat wieder das beliebte Austrian Fellowship for Traumatology der ÖGU stattgefunden. Jeweils ein Fellow durfte zwei Wochen lang Kliniken in den Schiregionen Österreichs kennenlernen. Die Berichte der beiden Fellows finden Sie in der kommenden JATROS-Ausgabe. Herzlichen Dank an alle mitwirkenden Kliniken, die unsere Fellows mit offenen Armen empfangen haben! Bewerbungen für das Fellowship 2026 werden wieder ab dem Herbst möglich sein.

Kostenfreie Nutzung von OrthoEvidence

Wir freuen uns, bekanntgeben zu dürfen, dass die Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie auch in diesem Jahr den Zugang zu OrthoEvidence (OE) für ihre Mitglieder erworben hat. Damit steht diese wertvolle Ressource ÖGU-Mitgliedern kostenlos zur Verfügung.

Was ist OrthoEvidence?

OrthoEvidence ist eine weltweit führende Datenbank für evidenzbasierte orthopädische und unfallchirurgische Forschung. Sie bietet hochwertige, zusammengefasste Studienergebnisse, die speziell für den klinischen Alltag aufbereitet sind. Nutzen Sie die Gelegenheit, um sich einen der limitierten Online-Zugänge zu sichern!

83. ÖGU-Fortbildung „Update Knorpel – Bewährtes und Neues“

Melden Sie sich rechtzeitig zur nächsten ÖGU-Fortbildung „Update Knorpel – Bewährtes und Neues“ an, die vom 13.–14. Juni 2025 im Van-Swieten-Saal in Wien abgehalten wird. Hochkarätige Vortragende werden im Rahmen der Fortbildung

über die Diagnostik und die unterschiedlichen Therapien von Knorpelschäden sprechen. Zusätzlich werden auch Begleitverletzungen und Kombinationseingriffe wie Meniskusverletzungen im Mittelpunkt der Veranstaltung stehen. Ich freue mich auf eine spannende und chirurgisch anspruchsvolle Fortbildung im Juni.

Nicht vergessen: Bewerben Sie sich für eines der ÖGU-Reisestipendien zu je 1000 Euro!

Bewerbungen für ein Reisestipendium zur SICOT (3.–5. September 2025, Madrid) und zum DKOU (28.–31. Oktober 2025, Berlin) sind noch möglich. Bitte schicken Sie Ihre Bewerbung per Mail an office@unfallchirurgen.at.



Ansuchen um teilweise Rückerstattung der Facharzt-Prüfungsgebühr

Ansuchen können nur bis zum jeweils auf die absolvierte Prüfung folgenden nächsten Prüfungstermin gestellt werden.



Zahlreiche weitere Veranstaltungen sind in Planung – diese finden Sie immer aktualisiert im ÖGU-Veranstaltungskalender auf unserer Homepage. Ich freue mich auf ein Wiedersehen bei den kommenden Fortbildungen und den Austrian Trauma Days!

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





ÖGU-Diplom und Austrian Trauma Days

Die zunehmende Verzahnung von Unfallchirurgie und Orthopädie im Rahmen der muskuloskelettalen Chirurgie stellt in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung sowie im weiteren Karriereverlauf eine bedeutende Herausforderung dar. Um eine Versorgung auf höchstem fachlichem Niveau sicherzustellen, sind thematische wie auch topografische Spezialisierungen notwendig – in Klinik, Forschung und Lehre.

Gerade in der Traumatologie ist neben einer differenzierten Spezialisierung eine umfassende und strukturierte Ausbildung erforderlich, um eigenverantwortlich in der Akutversorgung schwer verletzter Patient:innen tätig sein zu können. Die Zusammenlegung der beiden Fachdisziplinen in der Weiterbildung erhöht die inhaltliche Breite erheblich. Umso wichtiger ist es daher, sich gezielt mit der Akuttraumatologie auseinanderzusetzen. Auch aktuelle wissenschaftliche Diskussionen und Publikationen – etwa im Themenschwerpunkt der Unfallchirurgie 12/24 – unterstreichen die Relevanz dieses Bereichs. Verschiedene Fachgesellschaften haben in den letzten Jahren bereits personen- oder einrichtungsspezifische Zertifikate etabliert, um Kompetenz sichtbar zu machen und die strukturierte Wissensvermittlung zu fördern. Die Traumatologie bleibt dabei bislang jedoch unterrepräsentiert – obwohl gerade hier die Notwendigkeit hochspezialisierter Versorgungsstrukturen zunehmend evident wird.

Das ÖGU-Diplom

Die Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie trägt dieser Entwicklung nun mit dem neuen ÖGU-Diplom „Vertiefende Unfallchirurgie | Traumatologie“ Rechnung. Ziel ist es, eine klar definierte Spezialisierung zu fördern und die individuelle Expertise nach außen sichtbar zu machen – wie es auch Katthagen et al. für den deutschen Raum gefordert haben (Unfallchirurgie 2025; 128: 11-17) oder wie es ebendort durch den Erwerb des Additivfaches „Spezielle Unfallchirurgie“ bereits richtungsweisend abgebildet ist. Das Diplom ist als strukturiertes Weiterbildungsprogramm konzipiert, welches praxisnah Wissen und Fertigkeiten im Bereich der Unfallchirurgie vertieft. Es richtet sich an Fachärzt:innen sowie fortgeschrittene Assistenzärzt:innen, die ihre Kenntnisse in der modernen Traumaversorgung erweitern möchten, ebenso wie an erfahrene Kolleg:innen, die ihr Wissen auffrischen wollen. Das Curriculum er-

streckt sich über drei Jahre und umfasst insgesamt 14 theoretische Module, die auf vier Termine pro Jahr verteilt sind. Ergänzend zur Theorie ist die Absolvierung praktischer Kurse verpflichtend – darunter entweder der Advanced Trauma Life Support (ATLS®) oder der European Trauma Course (ETC®). Zusätzlich ist der einmalige Besuch des ÖGU-Operationskurses „Notfalleingriffe bei Schwerverletzten“ erforderlich. Hier werden lebensrettende Sofortmaßnahmen zur Stabilisierung von Schwerverletzten praktisch vermittelt. Dank der engen Verzahnung von klinischer Tätigkeit, aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und der Kooperation mit anderen Fachgesellschaften werden die Teilnehmer:innen umfassend und praxisnah auf die Anforderungen in der Traumaversorgung vorbereitet. Darüber hinaus stellt das Diplom eine ideale Grundlage für die Prüfung des European Board of Surgical Qualification (EBSQ) dar, die zum Titel „Fellow of the European Board of Surgery (FEBS) in Trauma Surgery“ führt. Das ÖGU-Diplom hat folgende Lehrinhalte:

- Polytrauma-Management
- Notfallmaßnahmen & Damage Control Surgery
- Präklinische Traumaversorgung & Schockraum-Management
- Extremitätenverletzungen & Frakturbehandlung
- Wirbelsäulentrauma & Behandlungsstrategien
- Schädel-Hirn-Trauma & Neurotraumatologie
- Kindertraumatologie
- Hand- und Mikrochirurgie
- Becken- und Acetabulumfrakturen
- Weichteilverletzungen & septische Chirurgie
- Sportverletzungen & Rehabilitationsmedizin
- Komplikationsmanagement & Revisionschirurgie
- Ethik, Patientensicherheit & juristische Aspekte
- Zukunft der Unfallchirurgie & Innovationen

Fazit und Ausblick – Austrian Trauma Days

Der erste Ausbildungszyklus des ÖGU-Diploms startet im Oktober 2025 im Rahmen der Austrian Trauma Days am ÖGU-Herbstkongress (1.–3. Oktober 2025, Salzburg). Ein flexibler Einstieg ist jederzeit möglich, sodass die Weiterbildung individuell und berufsbegleitend absolviert werden kann. Angesichts der steigenden Anforderungen und der zunehmenden Spezialisierung innerhalb der Unfallchirurgie ist das Diplom ein wichtiger Schritt, um Kolleg:innen optimal auf eine zukunftsorientierte, qualitativ hochwertige Versorgung Schwerverletzter vorzubereiten. Die Zusammenarbeit mit Partnergesellschaften wie der ÖGOU, der AO oder der OTC gewährleistet dabei eine fundierte und umfassende Ausbildung. Die Kongresstage der Austrian Trauma Days 2025 werden von den Themen „Wirbelsäule – HWS“, „Fuß & Sprunggelenk“ und „Kindliches Trauma – obere Extremität“ geprägt sein. Bitte beachten Sie, dass wir heuer mit der Tagung bereits am Mittwoch, den 1. 10., beginnen und sie am Freitag, den 3. 10., beenden. ÖGU-Mitglieder nehmen kostenfrei an den Austrian Trauma Days teil. Beantragen Sie rechtzeitig Ihre Mitgliedschaft – sie ist immer günstiger als die Tagungsgebühr und inkludiert viele zusätzliche Vorteile, wie kostenfreie Fortbildungen und Kurse, Fellowships, Stipendien und Preise. ■

C. Kammerlander^{1,2}, **K. Sarahrudi**³, **V. Smekal**⁴, **A. Hartmann**⁵, **G. Mattiassich**⁶, **L. Negrin**⁷

¹AUVA-Unfallkrankenhaus Steiermark, Graz & Kalwang; ²Muskuloskelettales Universitätszentrum München (MUM), LMU München; ³Klinische Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsklinikum Wiener Neustadt; ⁴AUVA-Unfallkrankenhaus Klagenfurt; ⁵Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg; ⁶AUVA-Unfallkrankenhaus Linz; ⁷Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, MedUni Wien

Korrespondenz:

E-Mail: Christian.Kammerlander@auva.at

Austrian Trauma Days 2025

ÖGU Herbstkongress

www.unfallchirurgen.at



© ÖAMTC / Schornsteiner

© AUVA UKH Klagenfurt

ÖGU Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

01. – 03. Oktober 2025
Salzburg

**CALL FOR
ABSTRACTS**



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



A. Ramisch, Krems
D. Dammerer, Krems

Erfahrungen am Universitätsklinikum Krems

Opferschutz an einer Unfallambulanz

Seit 2020 steigt die Zahl der ermordeten Frauen in Österreich an. Im Jahr 2023 gab es einen neuen Höchststand von 42 Frauenmorden, somit werden etwa drei Frauen monatlich ermordet. Das Thema Opferschutz ist daher so akut wie noch nie.

Fachkräfte des Gesundheitspersonals sind oft die ersten Ansprechpersonen für Gewaltopfer, gehäuft an Unfallambulanzen und Abteilungen für Gynäkologie sowie Kinderheilkunde. Es ist deshalb wichtig, dass besonders dieses Personal für Anzeichen häuslicher Gewalt geschult wird. Seit 2011 besteht in österreichischen Krankenanstalten die gesetzliche Verpflichtung zur Implementierung von „Opferschutzgruppen für volljährige Betroffene häuslicher Gewalt“.

Am Universitätsklinikum Krems besteht die Opferschutzgruppe aus vielen Kolleginnen und Kollegen verschiedener Bereiche, hier sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der Pflege, der Medizin, dem Psychologischen Dienst und der Sozialarbeit vertreten. Die Aufgabe einer Opferschutzgruppe beinhaltet die Sensibilisierung der medizinischen und pflegerischen Berufsgruppen für häusliche Gewalt, die Früherkennung von Betroffenen, die gerichtstaugliche Dokumentation von Gewaltfolgen und die Vermittlung an psychosoziale Beratungsstellen oder Schutzeinrichtungen.

Weltweite UN-Kampagne

Zu Beginn der Neuorganisation der Opferschutzgruppe im Universitätsklinikum Krems haben sich die Mitglieder in jeder Abteilung des Universitätsklinikums Krems vorgestellt, um somit die Präsenz der Opferschutzgruppe im Klinikum zu zeigen. Somit konnten auch Ansprechpartnerinnen und -partner in jeder Abteilung aus den Bereichen Medizin und Pflege definiert werden. Die Aktion „Orange the World“ wird ebenfalls jedes Jahr genutzt, um das Personal hinsichtlich des Themas „häusliche Gewalt“ zu sensibilisieren. „Orange the World“ ist eine weltweite UN-Kampagne, welche seit dem Jahr 1991 auf

Gewalt gegen Frauen und Mädchen aufmerksam macht. Sie startet am 25. November, dem Internationalen Tag zur Beendigung der Gewalt gegen Frauen, und endet am 10. Dezember, dem Tag der Menschenrechte. 2024 wurde seitens des Klinikums eine gemeinsame Kampagne mit Schulen in Krems gestartet. Die Jugendlichen fertigten Plakate zu den Themen „häusliche Gewalt“ und „Gewalt an Frauen“ an, welche dann im Eingangsbereich des Krankenhauses präsentiert wurden.

Ausführliche Dokumentation ist wichtig

Bezogen auf die Dokumentation der stattgefundenen Gewalt spielt die Unfallambulanz und bei Sexualstraftaten die Gynäkologie eine besondere Rolle. Die Dokumentation sollte nicht nur schriftlich erfolgen, auch eine umfassende Fotodokumentation ist besonders wichtig. Gegebenenfalls ist es auch sinnvoll, Patientinnen und Patienten im Verlauf zu Kontrollen wiederzubestellen, um eine Überprüfung von Hämatomen sicherzustellen, die sich eventuell noch nicht abgezeichnet haben. Weiters gehört auch die Abnahme von Abstrichen dazu, wobei Sexualdelikte von der Gynäkologie betreut werden. Bei Verdacht auf K.-o.-Tropfen ist eine Abnahme von Harn und Blut erforderlich. Im Falle des Todes, einer schweren Körperverletzung, des Verdachts auf eine Vergewaltigung oder einer Misshandlung von Kindern oder beeinträchtigten wehrlosen Volljährigen besteht eine Anzeigepflicht. Eine Anzeige darf nur bei mündigen, volljährigen Personen unterlassen werden, sofern keine unmittelbare Gefahr für die Person oder eine andere Person besteht und die klinisch-forensischen Spuren gesichert wurden.

Im Rahmen der Jour-fixe-Fortbildungen der orthopädischen und traumatologi-

KEYPOINTS

- *Im Jahr 2023 gab es einen neuen Höchststand von 42 Frauenmorden.*
- *Die Aufgabe einer Opferschutzgruppe beinhaltet die Sensibilisierung für häusliche Gewalt, die Früherkennung von Betroffenen, die gerichtstaugliche Dokumentation und die Vermittlung an Beratungsstellen oder Schutzeinrichtungen.*
- *Man sollte besonders auf Red Flags achten, wie verschiedene Verletzungen unterschiedlichsten Alters, in Bezug auf das Verletzungsmuster unschlüssige Anamnesen, verzögertes Aufsuchen einer Ärztin bzw. eines Arztes nach einer Verletzung und übermäßig aufmerksame Partner oder Erziehungspersonen, die etwa für die Patientin bzw. den Patienten sprechen wollen.*
- *Ansprechen hilft – Angst, Scham, Schuldgefühle und Furcht vor Stigmatisierung führen oft zu Schweigen. Wir leben nach dem Motto der LGA: „Hinschauen statt wegsehen. Gemeinsam gegen Gewalt.“*

schen Abteilungen werden auch regelmäßig Fortbildungen von Mitgliedern der Opferschutzgruppe durchgeführt. Geplant sind weitere Fortbildungen für Kolleginnen und Kollegen, welche sich in Ausbildung für Allgemeinmedizin befinden. Seitens der NÖ Landesgesundheitsagentur werden ebenfalls Seminare („Opferschutz und Gewaltprävention“) zur Fortbildung für Opferschutzbeauftragte angeboten. Zudem bietet die Opferschutzgruppe Fortbildungen für das gesamte Personal an. Im Oktober 2023 fand ein gut besuchter Vortrag

des Gerichtsmediziners Dr. Christoph Reisinger (Medizinische Universität Wien) statt, welcher sich mit dem Thema „Spurensicherung“ beschäftigte. Im Oktober 2024 konnten zwei weitere, von der Opferschutzgruppe organisierte, externe Fortbildungen angeboten werden. Anfang Oktober wurde das Thema „Arten der Gewalt im Alter erkennen“ von Prof. Andrea Berzlanovich behandelt, Mitte Oktober erläuterte der Jurist Dr. Halmich das Thema „Gewalt an Mitarbeitern“. Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Opferschutzgruppe wurden zudem Selbstverteidigungskurse organisiert und die Etablierung einer ausgebildeten Forensic Nurse wurde forciert. Weiters ist die Opferschutzgruppe stets bei den Vernetzungstreffen, welche von der Polizei organisiert werden, vertreten. Der Austausch in Bezug auf diese Thematik ist besonders wichtig, um aus den Erfahrungen anderer zu lernen.

Zwischen den Zeilen lesen

Der Arbeitsalltag in einer unfallchirurgischen Ambulanz ist oft stressig und hektisch. Es ist jedoch trotzdem wichtig, Patientinnen und Patienten sorgfältig zu betreuen und zwischen den Zeilen zu lesen. Manchmal verbirgt sich hinter einem harmlos scheinenden blauen Fleck doch mehr. Gewaltopfer stellen sich oft vor, ohne Misshandlungen direkt anzusprechen – Angst, Scham, Schuldgefühle und Furcht vor Stigmatisierung führen oft zu Schweigen. Red Flags, die einen stutzig machen sollten, sind verschiedene Verletzungen unterschiedlichsten Alters wie etwa Hämatome in unterschiedlichen Färbungen, in Bezug auf das Verletzungsmuster unschlüssige Anamnesen, verzögertes Aufsuchen einer Ärztin bzw. eines Arztes nach einer Verletzung und übermäßig aufmerksame Partnerinnen oder Partner sowie Erziehungspersonen, die etwa für die Patientin oder den Patienten sprechen wollen. Im letzteren Fall hat es sich bewährt, die Patientin bzw. den Patienten von dem Angehörigen zu trennen und alleine anzusprechen. Dies kann zum Beispiel im Zuge einer Röntgenuntersuchung passieren, oder man bestellt die Patientin bzw. den Patienten ausdrücklich alleine erneut zu einem Kontrolltermin. Sollte es sich bei der Patientin bzw. dem Patienten um ein minderjähriges Kind handeln und scheinen die Angaben des Erziehungsberechtigten nicht



Die Opferschutzgruppe des Universitätsklinikums Krems

schlüssig zu sein, kann eine stationäre Aufnahme zur klinischen Observanz erfolgen. Aber auch Patientinnen und Patienten, welche einen gewalttätigen Partner haben und sich aufgrund stattgehabter häuslicher Gewalt vorstellen, bieten wir großzügig die stationäre Aufnahme an. Somit kann im Regeldienst auch leichter, im Verlauf über den psychologischen Dienst, der Kontakt zu weiteren Hilfsorganisationen hergestellt werden.

Besondere Bedeutung: Frage nach „Dr. Viola“

Im August 2021 wurde in der Klinik Innsbruck der Hilferuf „Ich muss zu Dr. Viola“ etabliert. Dieser Satz ist ein Code, der dem gesamten Krankenhauspersonal bekannt ist und Opfern von Gewalt hilft, sich mitzuteilen, wenn sie sich eventuell in Begleitung von der bedrohenden Person befinden. Am Universitätsklinikum Krems gibt es derzeit Überlegungen, diesen Code ebenfalls zu etablieren. Somit könnte eine einfache und effektive Möglichkeit geschaffen werden, Patientinnen und Patienten, welche Hilfe benötigen, zu identifizieren. Ein weiterer bekannter Code ist das Handzeichen, bei welchem zuerst die Handfläche sichtbar ist, der Daumen abduziert, dann in die Handfläche gelegt und abschließend die Faust geschlossen wird. Es ist selbstverständlich enorm wichtig, dass hier das gesamte Personal im Krankenhaus für diese Hilferufe geschult und

sensibilisiert wird, angefangen beim Portier bis hin zu den Schreibkräften, dem Reinigungspersonal, der Pflege und Ärztinnen und Ärzten. Weiters haben sich bereits an der Innsbrucker Klinik konkrete Screeningfragen bewährt:

- „Weiß jemand, dass Sie hier sind?“
- „Soll jemand nicht wissen, dass Sie hier sind?“
- „Bereitet Ihnen jemand Angst?“

Es konnte die Erfahrung gemacht werden, dass es Patientinnen und Patienten schätzen, wenn sie befragt werden. Hierbei können kaum negative Rückmeldungen vermerkt werden. Die Patientinnen und Patienten treten dem Personal eher mit Wertschätzung entgegen und sehen ebenfalls die Notwendigkeit der Sensibilisierung für häusliche Gewalt. ■

Autor:innen:

Dr. Antonia Ramisch

Klinische Abteilung für Orthopädie und Traumatologie

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

Universitätsklinikum Krems

Korrespondenz:

E-Mail: Antonia.ramisch@krems.lknoe.at

■04

Literatur:

bei den Verfassern

Wissenschaft die Wissen schafft



Klinische Wirksamkeit

in über 200 Studien bewiesen, ESSKA ORBIT consensus paper



Vorsprung durch Erfahrung

Mehr als 1 Million Anwendungen



Kompetenz durch Gesamtsortiment

Für jede Indikation die passende Therapieoption



Support durch Training

Anwendungstrainings und Fortbildungen



Regenerative Behandlungsmöglichkeiten

für optimale Ergebnisse und Patientenzufriedenheit

Individuelle Behandlungsmöglichkeiten für optimale Patientenergebnisse



Arthrex ACP®
autologous PRP



ACP MAX
customized PRP



Arthrex SVF
adipose stem cell



Angel®-System
bone marrow concentrate



Hyalur
hyaluronic acid





Fortschritte in der Anwendung von „stromal vascular fraction“ (SVF) und mesenchymalen Stammzellen (MSC) bei der Therapie von Arthrose

Arthrose, insbesondere in fortgeschrittenen Krankheitsstadien mit ausgeprägter Knorpeldegeneration, stellt eine erhebliche therapeutische Herausforderung dar.

Traditionelle therapeutische Ansätze, wie medikamentöse Behandlungen oder chirurgische Eingriffe, ausgenommen Endoprothetik, bieten oft nur eine symptomatische Linderung und führen nicht immer zu einer dauerhaften Regeneration des betroffenen Gewebes.

In diesem Kontext hat sich die Anwendung der „stromal vascular fraction“ (SVF) und von mesenchymalen Stammzellen (MSC), die aus adipösem Gewebe isoliert werden, als vielversprechende regenerative Therapieoption etabliert. Diese Zellpopulationen zeichnen sich nicht nur durch ihre Fähigkeit zur Knorpelregeneration aus, sondern auch durch entzündungshemmende und immunmodulierende Eigenschaften, die zur Verbesserung der Gelenkfunktion beitragen können. Der vorliegende Artikel beleuchtet die aktuellen wissenschaftlichen Fortschritte in der SVF- und MSC-Therapie sowie deren Anwendung im Kontext der Arthrosebehandlung.

Mesenchymale Stammzellen und ihre Rolle in der Arthrosebehandlung

Mesenchymale Stammzellen (MSC) sind multipotente Zellen, die sich in eine Vielzahl von Zelltypen, wie Knorpel-, Knochen- und Fettzellen, differenzieren können. MSC kommen in verschiedenen Geweben vor, insbesondere im Knochenmark, in der Nabelschnur und im Fettgewebe. Besonders MSC aus adipösem Gewebe, vor allem in Form der „stromal vascular fraction“ (SVF), haben in der regenerativen Medizin zunehmend an Bedeutung gewonnen. SVF stellt eine heterogene Zellpopulation dar, die aus dem vaskulären Gewebe des Fettgewebes isoliert wird und eine Vielzahl von Zelltypen umfasst, darunter

MSC, Endothelzellen, Adipozyten sowie verschiedene Immunzellen.

Die Bedeutung von MSC in der Arthrosebehandlung liegt in ihrer Fähigkeit, entzündungshemmende Zytokine und Wachstumsfaktoren zu sekretieren, die nicht nur zur Regeneration des Knorpels, sondern auch zur Verringerung der Entzündung im Gelenk beitragen. Studien wie die von Kaplan et al. (2017) verdeutlichen die Rolle von MSC in der Zelltherapie und unterstreichen deren Potenzial für die Geweberegeneration durch die Sekretion von Biofaktoren.¹ Die Gewinnung von MSC aus adipösem Gewebe bietet im Vergleich zu anderen Quellen wie dem Knochenmark den Vorteil eines weniger invasiven Entnahmeprozesses sowie einer höheren Verfügbarkeit.

Klinische Anwendung von SVF bei Arthrose: Studienergebnisse und Forschung

Bansal et al.: SVF-Injektionen bei Kniearthrose

Bansal et al. (2015) führten eine randomisierte Pilotstudie durch, um die Wirkung von autologen SVF-Injektionen bei Patienten mit Kniearthrose zu untersuchen. In der Studie wurden 40 Patienten in zwei Gruppen unterteilt: Eine Gruppe erhielt SVF-Injektionen, die andere eine Placebobehandlung. Sechs Monate nach der Therapie berichteten die Patienten der SVF-Gruppe von signifikanten Verbesserungen hinsichtlich Schmerzintensität, Gelenkfunktion und Lebensqualität. Besonders bemerkenswert war die sichtbare Regeneration des Knorpels, dokumentiert durch Magnetresonanztomografie (MRT).² Diese Ergebnisse legen nahe, dass SVF-Injektionen nicht nur zur Schmerzlinderung, sondern auch zur Förderung der Knorpelregeneration beitragen können.

Zhu et al.: SVF bei Hüftarthrose

In einer kontrollierten Studie von Zhu et al. (2018) mit 60 Patienten, die entweder SVF oder Hyaluronsäure erhielten, zeigte die SVF-Gruppe eine signifikante Verbesserung sowohl der Schmerzwerte als auch der funktionellen Fähigkeiten. Darüber hinaus wurden in der SVF-Gruppe deutlich niedrigere Entzündungsmarker und eine signifikante Verbesserung der Knorpelstruktur festgestellt. Diese Ergebnisse bestätigen das Potenzial von SVF nicht nur bei der Behandlung von Kniearthrose, sondern auch von Hüftarthrose.³

Zhuang et al.: systematische Übersichtsarbeit zur SVF-Therapie

Zhuang et al. (2017) führten eine systematische Übersichtsarbeit durch, in der sie 15 klinische Studien zur Anwendung von SVF bei der Behandlung von Kniearthrose analysierten. Die Ergebnisse zeigten, dass SVF-Injektionen eine effektive und sichere Therapieoption darstellen, die zu signifikanten Verbesserungen der Schmerzbewertung, Gelenkbeweglichkeit und Lebensqualität führt. In den meisten der betrachteten Studien traten keine schwerwiegenden Nebenwirkungen auf, was die Sicherheit der SVF-Therapie unterstreicht.⁴

Garza et al.: doppelblind-randomisierte kontrollierte Studie zur SVF-Therapie

In einer doppelblind-randomisierten Studie mit 39 Patienten, die an Kniearthrose litten, zeigten die Patienten der SVF-Gruppe nach sechs Monaten eine signifikante Verbesserung des WOMAC-Scores (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). Besonders auffällig war eine 84%ige Verbesserung der Symptome in Bezug auf Schmerzbewertung und Gelenkfunktion im Vergleich zur Placebo-Gruppe.

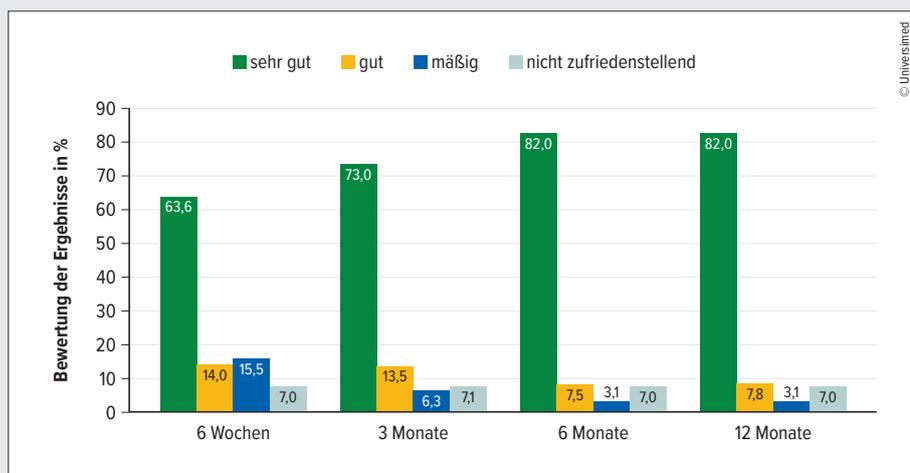


Abb. 1: Patientenfeedback zur SVF-Stammzellentherapie

Diese Ergebnisse bestätigen die Wirksamkeit von SVF als vielversprechender Therapieoption bei Kniearthrose.⁵

Sicherheit der SVF-Therapie

Die Sicherheit der Arthrex-SVF-Injektionen wurde in mehreren Studien untersucht und weist auf eine hohe Verträglichkeit der Therapie hin. In einer umfassenden Analyse von Prodromos und Rumschlag (2021) zur Sicherheit von Stammzelltherapien, einschließlich SVF, fanden die Autoren keine spezifischen unerwünschten Ereignisse, was auf eine geringe Inzidenz von Nebenwirkungen und Komplikationen bei dieser Behandlungsform hinweist.⁶ Auch eine Studie von Slynarski et al. (2017), in der 96 Patienten mit Gonarthrose behandelt wurden, zeigte, dass nach der einmaligen Infiltration mit SVF keine schwerwiegenden Nebenwirkungen auftraten.⁷

Langzeitwirkungen und Perspektiven

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse zur Wirksamkeit von SVF bei der Arthrosebehandlung ist die Untersuchung der Langzeitwirkungen noch nicht abgeschlossen. Langzeitbeobachtungen sind erforderlich, um zu klären, ob die positiven Effekte auf Gelenkfunktion und Knorpelregeneration dauerhaft erhalten bleiben. Zudem zeigt sich, dass die Kombination von SVF mit anderen regenerativen Therapien, wie plättchenreichem Plasma (ACP), das therapeutische Potenzial weiter steigern könnte.

In einer Studie von Koh et al. (2016) wurde die Kombination von „adipose-derived mesenchymal stem cells“ (ASC) mit Mikrofrakturierung zur Behandlung von Kniearthrose untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass diese Kombination eine bessere Knorpelregeneration ermöglichte als Mikrofrakturierung allein. Diese Erkenntnisse eröffnen neue Perspektiven für die Optimierung der SVF-Therapie durch den kombinierten Einsatz chirurgischer und regenerativer Verfahren.⁸

Vergleich mit dem eigenen Patientenkollektiv und eigenes Behandlungskonzept

In einer eigenen retrospektiven Analyse, methodisch angelehnt an den WOMAC-Score, wurden 75 Patienten mit Arthrose Grad 3–4 (nach Kellgren-Lawrence) über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht, die initial mit einer einmaligen SVF-Injektion in Kombination mit ACP behandelt wurden. Patienten, die nach den 6-Wochen-Kontrollen ein mäßiges oder unbefriedigendes Ergebnis zeigten, erhielten einen ACP-Booster zwischen der 10. und 12. Woche nach der ersten Behandlung. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigten eine signifikante Verbesserung der Symptome bei 82% der Patienten, was den positiven Effekt von SVF und ACP auf Schmerzreduktion und Gelenkbeweglichkeit im ersten Jahr unterstreicht. Es zeigt sich auch, dass der Wirkungseintritt der SVF-Therapie bis zu sechs Monate in Anspruch nehmen kann, wobei das Ergebnis nach dieser Zeit stabilisiert wird. Es wird erwartet, dass die Wirkung der Behand-

lung anschließend für einen Zeitraum von 3 bis 4 Jahren anhält (siehe Grafik).

Fazit

Die Anwendung von „stromal vascular fraction“ (Arthrex SVF) und mesenchymalen Stammzellen aus adipösem Gewebe stellt eine vielversprechende, sichere und effektive Therapieoption bei der Behandlung von Arthrose dar. Klinische Studien belegen die Wirksamkeit dieser Therapie bei der Linderung von Schmerzen, der Verbesserung der Gelenkfunktion und der Förderung der Knorpelregeneration. Die Kombination mit anderen regenerativen Therapien wie ACP und Mikrofrakturierung könnte SVF in Zukunft zu einer bedeutenden Rolle in der Arthrosebehandlung verhelfen und eine weniger invasive sowie effektivere Alternative zu traditionellen chirurgischen Verfahren darstellen. Langzeitstudien sind jedoch notwendig, um die Dauerhaftigkeit der Ergebnisse und potenzielle Langzeitnebenwirkungen zu klären.

Autor:

Dr. Christian Lang

Facharzt für Orthopädie, Unfallchirurgie,

Sportarzt

Salzburg

■04

Literatur:

- 1 Kaplan AI: Mesenchymal stem cells: time to change the name! *Stem Cells Transl Med* 2017; 6(6): 1445-51
- 2 Bansal H et al.: Intra-articular injection in the knee of adipose derived stromal cells (stromal vascular fraction) and platelet rich plasma for osteoarthritis. *J Transl Med* 2015; 15(1): 141
- 3 Zhu Y et al.: Efficacy of stromal vascular fraction for hip osteoarthritis treatment. *Stem Cell Res Ther* 2018; 9(1): 135
- 4 Zhuang Z et al.: Systematic review of SVF injections for osteoarthritis treatment. *J Clin Orthop* 2017; 12(4): 312-20
- 5 Garza JM et al.: Clinical efficacy of intra-articular mesenchymal stromal cells for the treatment of knee osteoarthritis: a double-blinded prospective randomized controlled clinical trial. *Am J Sports Med* 2020; 48(3): 588-98
- 6 Prodromos CC, Rumschlag T: Safety of stem cell-based therapies for osteoarthritis. *Journal of Stem Cell Therapy*; 14(1): 1-10
- 7 Slynarski K: Treatment of osteoarthritis. *Sportärztezeitung* 2017; <https://sportaerztezeitung.com/rubriken/therapie/6050/treatment-of-osteoarthritis>, zuletzt abgerufen 22.4.2025
- 8 Koh YG et al.: Adipose-derived mesenchymal stem cells with microfracture versus microfracture alone: 2-year follow-up of a prospective randomized trial. *Arthroscopy* 2016; 32(1): 97-109
- 9 Hartman J et al.: Current advancements in stem cell therapy for joint disorders. *J Regen Med* 2024; 18(3): 245-59

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch Arthrex



DAIR: der Wechsel der mobilen Teile

Behandlung von periprothetischen Gelenkinfektionen einer Hüft- oder Knie-Totalendoprothese

Der Wechsel der mobilen Teile, im Englischen als DAIR (Debridement, Antimicrobial Therapy, and Implant Retention) bezeichnet, stellt eine etablierte Option zur Behandlung periprothetischer Gelenkinfektionen nach Hüft- bzw. Knie-Totalendoprothese dar. Aktuelle Literatur weist darauf hin, dass sowohl eine sorgfältige Patientenselektion als auch die präzise und standardisierte Durchführung des Verfahrens entscheidend für eine erfolgreiche Eradikation der Infektion sind.

Periprothetische Gelenkinfektionen (PPI) zählen weiterhin zu den herausforderndsten Komplikationen nach Implantation einer Hüft- bzw. Knie-Totalendoprothese. Die Inzidenz liegt nach Primärimplantation bei 1–3% und nach Revisionsoperationen bei 3–10%.^{1–4} Aufgrund der exzellenten Ergebnisse einer Totalendoprothese (langfristige Schmerzlinderung, Wiederherstellung der Gelenkfunktion, verbesserte Mobilität und Lebensqualität) sowie des demografischen Wandels mit steigendem Patientenalter nimmt die Zahl der implantierten Prothesen weltweit zu. Parallel führt dies jedoch ebenso zu einem Anstieg der Revisionsoperationen. Trotz verbesserter präventiver Maßnahmen stellen periprothetische Infektionen die häufigste Ursache für Revisionsoperationen dar. Bei inadäquater Behandlung sind multiple Folgeeingriffe, vermehrte und verlängerte Krankenhausaufenthalte und wiederholte antimikrobielle Therapien notwendig. Dies kann zu einer erhöhten Morbidität und Mortalität, einer eingeschränkten Funktion sowie zu einer erheblichen physischen, psychischen und ökonomischen Belastung für Patienten und das Gesundheitssystem führen. Die präzise Diagnostik, kombiniert mit einer adäquaten chirurgischen Strategie und einer zielgerichteten antimikrobiellen Therapie, ist daher für eine erfolgreiche Behandlung essenziell.¹

Der Wechsel der mobilen Teile – im Englischen als DAIR (Debridement, Antimicrobial Therapy, and Implant Retention) bezeichnet – stellt eine gelenkerhaltende chirurgische Behandlungsoption dar. Dieses Verfahren ist im Vergleich zu einem einzeitigen oder zweizeitigen Wechsel technisch weniger anspruchsvoll, da nur die mobilen Teile (Hüfte: Liner und Kopf; Knie: Inlay) und nicht die gesamte – möglicherweise gut osteointegrierte – Prothese explantiert werden müssen. Dies ermöglicht den Erhalt von Knochen, reduziert intraoperative Komplikationen (z. B. Frakturen) sowie anästhesiologische Risiken und erleichtert die frühzeitige Mobilisation der Patienten. Zudem sind kürzere Operationszeiten, verkürzte Krankenhausaufenthalte, eine geringere Morbidität, eine bessere postoperative Mobilität und geringere gesundheitsökonomische Kosten mit diesem Verfahren assoziiert.¹

Trotz dieser potenziellen Vorteile ist eine sorgfältige Patientenselektion von zentraler Bedeutung. Die Entscheidung zur Durchführung einer DAIR sollte durch ein interdisziplinäres Team (Orthopäde, Infektiologe, Mikrobiologe) getroffen werden. Studien belegen, dass ein signifikanter Anteil, der mit DAIR behandelten PPI-Patienten, ein Therapieversagen erleidet – wobei die Indikationsstellung einen entscheidenden Einflussfaktor darstellt. Ziel

KEYPOINTS

- Die strukturierte Auswahl geeigneter Patienten, die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit eines engagierten Teams sowie die konsequente Umsetzung eines standardisierten und technisch adäquaten operativen Vorgehens sind entscheidend für den Behandlungserfolg.
- Das enge Indikationsspektrum erfordert eine besonders präzise Patientenselektion, da eine inadäquate Anwendung mit deutlich erhöhten Versagensraten und einem signifikanten Rückgang der Behandlungserfolge einhergeht.

ist es daher, jene Patienten zu identifizieren, die tatsächlich von diesem Verfahren profitieren können.¹

Indikation, Kontraindikation und Risikofaktoren

Wenn die Eradikation der PPI das primäre Ziel darstellt, sind eine präzise Patientenselektion sowie eine adäquate chirurgische und antimikrobielle Behandlung entscheidend. In den vergangenen Jahren konnte gezeigt werden, dass eine Vielzahl von klinischen Faktoren den Therapieerfolg maßgeblich beeinflusst. Der Wechsel der mobilen Teile unter Erhalt der verankerten (osteointegrierten bzw. zementierten) Prothesenteile war in früheren Studien mit hohen Reinfektionsraten von 30–48% assoziiert.^{2–5} Durch eine verbesserte Patientenselektion berichten neuere Arbeiten über deutlich geringere Reinfektionsraten von 4–16%.^{6–9} Dies unter-

streicht die Relevanz einer präzisen Indikationsstellung für den Erfolg dieses Operationsverfahrens. Die aktuelle evidenzbasierte Leitlinie des Executive Committee der European Bone and Joint Infection Society (EBJIS) definiert klare Indikationen und Kontraindikationen für die Durchführung eines Wechsels der mobilen Teile im Rahmen einer PPI-Behandlung:¹ Gelockerte Prothesen müssen zweifelsfrei vollständig explantiert und gewechselt werden. Chronische Infektionen – per Definition Infektionen mit einer Dauer von >4 Wochen nach Primärimplantation oder aseptischer Revisionsoperation bzw. eine über dreiwöchige Symptomatik – sind mit sehr hohen Reinfektionsraten (>50%) verbunden, weshalb in diesen Fällen von diesem Verfahren abgeraten wird. Dagegen zeigten akute Infektionen in der Literatur deutlich bessere Ergebnisse.¹ Akute PPIs werden hierbei in Frühinfektionen (<4 Wochen nach Primärimplantation oder aseptischer Revisionsoperation) und akut hämatogene PPI (<3 Wochen Symptome nach einer ereignislosen postoperativen Phase und >4 Wochen nach Indexoperation) unterteilt. Die Erfolgsraten liegen bei Frühinfektionen bei 65–88%,^{10,11} bei akut hämatogenen Infektionen zwischen 40 und

72%.^{1,10,11} Ein Wechsel der mobilen Teile sollte zudem nur bei unauffälliger Weichteilsituation mit Möglichkeit eines primären Wundverschlusses erfolgen (Tab. 1). Im Idealfall ist der Erreger inklusive Resistenzprofil präoperativ bekannt. Eine Verzögerung des Eingriffs bis zum Vorliegen mikrobiologischer Ergebnisse ist jedoch nicht in allen Fällen gerechtfertigt, da das zur Verfügung stehende Zeitfenster (<4 Wochen nach Operation bzw. <3 Wochen Symptome) eingehalten werden muss.¹

Mehrere Risikofaktoren wurden mit erhöhten Versagensraten nach DAIR assoziiert: (i) eine Frühinfektion zwischen 4 und 12 Wochen nach Indexoperation, (ii) vorausgegangene Revisionsoperationen (septisch oder aseptisch), (iii) rheumatoide Arthritis, COPD und/oder immunsuppressive Therapie, (iv) Infektionen mit *Staphylococcus aureus* – insbesondere bei hämatogener PPI, (v) schwer behandelbare Erreger (z. B. ohne biofilmaktive Therapieoption) oder Pilzinfektionen sowie (vi) eine bestehende Bakteriämie (Tab. 1).¹ Diese Risikofaktoren stellen keine absoluten Kontraindikationen dar, sollten aber in einer interdisziplinären Fallbesprechung (Orthopädie, Infektiologie, Mikrobiologie) individuell bewertet werden. Bei Vorliegen

multipler Risikofaktoren sollte ein kompletter Prothesenwechsel in Betracht gezogen werden.¹ Demografische Parameter wie Alter, Geschlecht, BMI, Diabetes mellitus, chronisches Nierenversagen, Nikotinabusus oder ein erhöhter ASA-Score zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Erfolgsrate.¹ Absolute Kontraindikationen für den Wechsel der mobilen Teile sind: (a) gelockerte Prothesenkomponenten, (b) ein Intervall von >12 Wochen seit Prothesenimplantation, (c) eine Symptombdauer von mehr als 3 Wochen, (d) insuffiziente Weichteilverhältnisse ohne Möglichkeit eines primären Verschlusses und (e) das Vorliegen einer Fistel als Zeichen einer chronischen Infektion.¹ In diesen Fällen ist die Erfolgsaussicht einer Infektionseradikation mittels DAIR gering, sodass ein einzelner oder zweizeitiger Prothesenwechsel zu bevorzugen ist.¹

In der Regel stellt der Wechsel der mobilen Teile keine Notfalloperation dar, die innerhalb von 24 Stunden durchgeführt werden muss. Der Eingriff sollte jedoch zeitnah – idealerweise innerhalb der ersten sieben Tage, spätestens jedoch innerhalb von drei Wochen nach Symptombeginn – erfolgen. Voraussetzung hierfür sind eine ausreichende Patientenvorbereitung, die

Indikationen	Risikofaktoren	Kontraindikationen
<ul style="list-style-type: none"> • Stabile und osteointegrierte Prothese • Akute Infektion: <ul style="list-style-type: none"> • Frühinfektion: <4 Wochen nach Primärimplantation • Akute hämatogene Infektion: Symptome <3 Wochen nach ereignisloser postoperativer Phase • Gute Weichteilsituation 	<ul style="list-style-type: none"> • Frühinfektion zwischen 4 und 12 Wochen • Multiple Vor-/Revisionsoperationen • Patientenfaktoren: <ul style="list-style-type: none"> • rheumatoide Arthritis • chronisch obstruktive Lungenerkrankung • immunsuppressive Therapie • <i>Staph. aureus</i> (akuthämatogene PPI) • Antimikrobiell schwer zu behandelnder Mikroorganismus (DTT) und Pilze • Bakteriämie 	<ul style="list-style-type: none"> • Gelockerte Prothese • >12 Wochen nach Indexoperation • Symptome >3 Wochen • Fistel • Weichteildefekt

Tab. 1: Indikationen, Risikofaktoren und Kontraindikationen für den Wechsel der mobilen Teile (DAIR) zur Behandlung periprothetischer Infektionen nach Hüft- und Knie-Totalendoprothese mit dem primären Ziel der Infektionseradikation – basierend auf den EBJIS-Guidelines¹

Verfügbarkeit der modularen Komponenten sowie die Durchführung durch ein erfahrenes septisches Operationsteam (durch einen in septischen Revisionsoperationen ausgebildeten Chirurgen).¹

Durchführung

Für den Erfolg eines Wechsels der mobilen Komponenten ist die Einhaltung mehrerer operativer Schritte essenziell. Die offene Arthrotomie ist gegenüber der Arthroskopie aufgrund höherer Erfolgsraten klar zu bevorzugen.¹ Nach Eröffnung der Gelenkscapsel wird empfohlen, standardisiert vier bis sechs Gewebeprobe­nen zur akkuraten mikrobiologischen und histologischen Analyse/Diagnostik zu entnehmen.^{12,13} Es folgen ein ausgedehntes und adäquates Debridement und die Entfernung der mobilen Teile (Hüfte: Kopf und Liner; Knie: Inlay). Anschließend ist die Stabilität und Verankerung der verbleibenden osteointegrierten Prothesenkomponenten zu prüfen. Bei Anzeichen einer Lockerung muss das operative Vorgehen angepasst und ein einzeitiger oder zweizeitiger Prothesenwechsel angestrebt werden. Nach Entfernung der modularen Teile wird ein weiteres Debridement empfohlen, das durch die verbesserte Visualisierung zuvor schwer zugänglicher Areale erleichtert wird. Es folgt eine ausgiebige Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung und einem Antiseptikum nach Wahl. Aufgrund der derzeit limitierten Evidenzlage kann keine Empfehlung hinsichtlich des optimalen Antiseptikums oder des erforderlichen Spülvolumens ausgesprochen werden.¹ Optional können lokal wirksame Antibiotika (z. B. Kalziumsulfatbeads mit Vancomycin und Gentamicin) sowie Redondrainagen appliziert werden. Der Eingriff wird mit einem sorgfältigen und schichtweisen Wundverschluss abgeschlossen.

Antimikrobielle Therapie

Zur Erhöhung der Identifikationsrate des verursachenden Mikroorganismus sollte – sofern klinisch vertretbar – vor der Probenentnahme auf eine antimikrobielle Therapie verzichtet werden. Eine Ausnahme stellen hier Patienten mit einer Sepsis oder einem septischen Schock dar. Die an-

timikrobielle Therapie wird im Normalfall (kein schwer zu behandelndes Pathogen und zufriedenstellendes Debridement) für 12 Wochen empfohlen, beginnend mit einer einwöchigen intravenösen Induktionsphase. Nach Erhalt der mikrobiologischen Ergebnisse erfolgt die Anpassung der empirischen Therapie entsprechend dem Antibiogramm. Bei Infektionen mit *Staphylococcus* spp. wird eine Kombinationstherapie bestehend aus einem Fluorchinolon und Rifampicin empfohlen, bei gramnegativen Bakterien ein Fluorchinolon. Der Beginn einer Rifampicin-Therapie sollte erst erfolgen, wenn die Wunde trocken ist und alle Drainagen entfernt wurden (in der Regel nach 3–5 Tagen).¹

Fazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Wechsel der mobilen Teile bei sorgfältig ausgewählten Patienten eine vielversprechende Behandlungsoption mit guten Erfolgsaussichten darstellt. Für ein zufriedenstellendes Ergebnis sind insbesondere die strukturierte Patientenselektion, die enge Zusammenarbeit eines erfahrenen multidisziplinären Teams sowie die konsequente Umsetzung eines standardisierten und technisch adäquaten operativen Vorgehens entscheidend. Dabei ist zu betonen, dass das enge Indikationsspektrum eine besonders präzise Auswahl der Patienten erfordert, da eine inadäquate Anwendung mit deutlich erhöhten Versagensraten und einem signifikanten Rückgang der Behandlungserfolge assoziiert ist. ■

Autor:innen:

Priv.-Doz. DDr. **Irene Sigmund**

Prof. Dr. **Reinhard Windhager**

Univ.-Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie,

AKH Wien

E-Mail: irene.sigmund@meduniwien.ac.at

■04

Literatur:

1 Sigmund IK et al.: Debridement, antimicrobial therapy, and implant retention (DAIR) as curative strategy for acute periprosthetic hip and knee infections. *J. Bone Joint Infect* 2025; 10(2): 101-38 **2** Buller LT et al.: The preoperative prediction of success following irrigation and debridement with polyethylene exchange for hip and knee prosthetic joint infections. *J Arthroplasty* 2012; 27(6): 857-64

3 Kuiper JW et al.: Prosthetic joint-associated infections treated with DAIR (debridement, antibiotics, irrigation, and retention): analysis of risk factors and local antibiotic carriers in 91 patients. *Acta Orthop* 2013; 84(4): 380-6

4 Lora-Tamayo J et al.: A large multicenter study of methicillin-susceptible and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections managed with implant retention. *Clin Infect Dis* 2013; 56(2): 182-94 **5** Grammatopoulos G et al.: Functional outcome of debridement, antibiotics and implant retention in periprosthetic joint infection involving the hip: a case-control study. *Bone Joint J* 2017; 99-b(5): 614-22 **6** Jacobs AME et al.: Evaluation one year after DAIR treatment in 91 suspected early prosthetic joint infections in primary knee and hip arthroplasty. *J Bone Jt Infect* 2019; 4(5): 238-44 **7** Barros LH et al.: Early debridement, antibiotics and implant retention (DAIR) in patients with suspected acute infection after hip or knee arthroplasty - safe, effective and without negative functional impact. *J Bone Jt Infect* 2019; 4(6): 300-5

8 Clauss M et al.: Debridement, antibiotics and implant retention for hip periprosthetic joint infection: analysis of implant survival after cure of infection. *J Bone Jt Infect* 2020; 5(1): 35-42 **9** Ottesen CS et al.: Acceptable success rate in patients with periprosthetic knee joint infection treated with debridement, antibiotics, and implant retention. *J Arthroplasty* 2019; 34(2): 365-8 **10** Chang MJ et al.: Worse outcome of debridement, antibiotics, and implant retention in acute hematogenous infections than in post-surgical infections after total knee arthroplasty: a multicenter study. *Knee Surg Relat Res* 2022; 34(1): 38 **11** Zhu MF et al.: Success rates of debridement, antibiotics, and implant retention in 230 infected total knee arthroplasties: implications for classification of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2021; 36(1): 305-10 **12** Sigmund IK et al.: Three to six tissue specimens for histopathological analysis are most accurate for diagnosing periprosthetic joint infection. *Bone Joint J* 2023; 105-b(2): 158-65

13 Dudareva M et al.: Sonication versus tissue sampling for diagnosis of prosthetic joint and other orthopaedic device-related infections. *J Clin Microbiol* 2018; 56(12): e00688-18



2026

ÖKOUT

Österreichischer Kongress für
Orthopädie und Traumatologie

25. – 27. Juni 2026 • HOFBURG Vienna

www.oekout.at

Wissenschaftliche Organisation:
ÖGU • ÖGO • ÖGOU

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

Neue Konzeption der intraartikulären Therapie der Arthrose: Kombination biogener Substanzen

Wenn die Möglichkeiten der oralen Therapie ausgeschöpft sind, wird in der Pharmakotherapie der Arthrose die intraartikuläre Therapie empfohlen. Eine zentrale Rolle in der Pathogenese der Arthrose spielt das Versagen der Kollagensynthese und anderer Knorpelbestandteile. Daraus ergibt sich das Konzept der intraartikulären Applikation von Hyaluronsäure, Chondroprotektiva und Aminosäuren, die die Kollagensynthese unterstützen. Die Kombination dieser biogenen Substanzen in einem einzigen Präparat stellt eine rationale Strategie dar, die es ermöglicht, mehrere sich ergänzende Wirkstoffe in einer einzigen Anwendung zu verabreichen.

Aktuelle intraartikuläre Arthrosebehandlung

Die Arthrose (OA) ist die häufigste Gelenkerkrankung mit degenerativer und entzündlicher Ätiologie. Ein wesentlicher pathogenetischer Faktor ist die gestörte Synthese von Komponenten der extrazellulären Matrix (ECM) des Knorpels.¹ Nach Ausschöpfung der oralen Therapiemöglichkeiten (z. B. NSAR) wird die intraartikuläre Therapie empfohlen; Kortikosteroide und Hyaluronsäure werden am häufigsten verwendet. Die Anwendung von Kortikosteroiden basiert auf ihrer entzündungshemmenden Wirkung, ist jedoch mit nicht zu vernachlässigender Chondrotoxizität verbunden. Auf die Wirkung der Hyaluronsäure wird weiter unten eingegangen. In den letzten Jahren wurden einige „autologe Therapien“ entwickelt, z. B. plättchenreiches Plasma (PRP) und mesenchymale Stammzellen (MSC). Aufgrund unterschiedlicher Behandlungsprotokolle ist eine eindeutige Bewertung dieser Methoden schwierig.

Intraartikuläre Anwendung biogener Substanzen

Wie die Forschung gezeigt hat, spielt die Funktionsstörung der Chondrozyten, insbesondere das Versagen der Kollagensynthese und anderer Knorpelkomponenten, eine entscheidende Rolle in der Pathoge-

nese der OA. Auf diesen Erkenntnissen basiert das Konzept der intraartikulären Applikation biogener (körpereigener) Substanzen, die diesen Prozess umfassend beeinflussen. Dieses innovative Konzept wird durch ein Kombinationspräparat verkörpert, das Hyaluronsäure und weitere biogene Wirkstoffe enthält, die sich in ihrer positiven Wirkung auf das betroffene Gelenk ergänzen: das Chondroprotektivum N-Acetylglucosamin sowie die Aminosäuren Prolin und Glycin.

Hyaluronsäure

Die Anwendung von Hyaluronsäure (HA) bei der Behandlung von OA gilt als bewährt; sie ist ein Hauptbestandteil der Synovialflüssigkeit und des Knorpels. Sie trägt zur Schmierung der Gelenkflächen, zur Organisation von Proteoglykanen in der ECM und zur Aufrechterhaltung eines nichtentzündlichen Milieus im Gelenk bei. Sie verbessert die Elastizität und Viskosität des intraartikulären Milieus und reduziert durch „Ummantelung“ der Nozizeptoren die Gelenkschmerzen. Sie stimuliert Chondrozyten zur verstärkten Synthese von Glykosaminoglykanen und deren Einlagerung in die ECM.¹

N-Acetyl-D-Glucosamin

N-Acetyl-D-Glucosamin (NAG) ist ein Chondroprotektivum mit Vorteilen gegenüber anderen Glucosaminformen. Es ist wirksamer, beeinflusst den Glukosestoff-

wechsel nicht und ist daher sicherer. Nach intraartikulärer Applikation verbleibt es relativ lange im Gelenk und trägt zur Regeneration des Knorpels bei. Es hemmt Matrix-Metalloproteinasen, aktiviert Chondrozyten zur Synthese physiologischer ECM-Komponenten und reduziert die Produktion inflammatorischer Zytokine.²

Glycin und Prolin

Im Verlauf der OA-Progression sinken die Spiegel bestimmter Aminosäuren im Bindegewebe, insbesondere von Glycin und Prolin – beides essenzielle Komponenten von Kollagen. Glycin ist wichtig für Faltung und Stabilität des Kollagens. Es ist Bestandteil von Proteoglykan-4 (Lubricin), das von synovialen Fibroblasten gebildet wird, eine wichtige Rolle in der Gelenkschmierung spielt und entzündungshemmende sowie antioxidative Wirkungen entfaltet. Prolin wird ebenfalls für die Kollagensynthese benötigt, besitzt entzündungshemmende und immunmodulatorische Eigenschaften, unterstützt die Proliferation und Differenzierung von Chondrozyten, fördert die Regeneration des Gelenkknorpels und trägt zur Regulierung des Knochenstoffwechsels bei. Bei OA-Patienten ist die Prolinproduktion vermindert.³

Wirksamkeit der Kombination

Die Wirksamkeit des Kombinationspräparats mit patentiertem Gel, das HA, NAG,

Glycin und Prolin enthält,⁴ wurde in einer Studie nachgewiesen, die seine Wirkung mit einer Monokomponenten-HA verglich (die regenerative Wirkung der Kombination war signifikant höher),⁵ ebenso wie in der orthopädischen Praxis, die sowohl Wirksamkeit als auch Sicherheit bestätigte.⁶ Das Präparat kann vorteilhaft mit anderen therapeutischen Modalitäten mit unterschiedlichen Wirkmechanismen kombiniert werden, z. B. mit PRP.⁷

Fazit

Das Konzept der intraartikulären Applikation einer Kombination aus HA mit einem Chondroprotektivum und Aminosäuren in einem einzigen Präparat basiert auf der Rolle, die das Versagen der Knorpelsynthese in Chondrozyten bei der OA spielt. Dank der enthaltenen biogenen Substanzen wirkt das Kombinationspräparat umfassend und wird gut vertragen. Die Verabreichung mehrerer biogener Wirkstoffe in ei-

ner einzigen Applikation stellt eine rationale Strategie dar, bei der sich die Wirkungen ergänzen. Darüber hinaus kann ein solches Präparat mit anderen Therapieformen kombiniert werden. ■

Autoren:

Prof. Dr. **Pavel Dufek**

Sporthopaedic-Hamburg, Hamburg, Deutschland

Prof. Dr. **Alberto Marco Meroni**

Klinik für Orthopädie und Traumatologie,
Ospedale Metropolitan Niguarda, Mailand,
Italien

Doz. Dr. **Jiří Slíva**, Ph.D.

Institut für Pharmakologie, 3. Medizinische
Fakultät, Karls-Universität, Prag, Tschechische
Republik

■04

Literatur:

1 Tong L et al.: Current understanding of osteoarthritis pathogenesis and relevant new approaches. J Bone Res 2022; 10: 60 2 Shikhman AR et al.: Differential metabolic

effects of glucosamine and N-acetylglucosamine in human articular chondrocytes. Osteoarthritis Cartilage 2009; 17(8): 1022-8 3 Li Y et al.: Alterations of amino acid metabolism in osteoarthritis: its implications for nutrition and health. Amino Acids 2016; 48(4): 907-14 4 Intra-articular gel for tissue and cartilage regeneration. International Patent Publication 2024; WO 2024/080954A1 5 Gok O: Investigation and comparison of the effects of N-acetylglucosamine, glycine, and proline via intraarticular injection on cartilage tissue in a rat osteoarthritis model: an experimental study. Medical Expertise Thesis, Istanbul University, Istanbul, 2024 6 Herstellererklärung – Sicherheitsbericht – Flexon GGP. Istanbul, 2024 7 Gopinath G: Efficiency of intraarticular injection of PRP and hyaluronic acid combination in osteoarthritis knee: A systematic review and meta-analysis. J Orthop Rep 2025; 4 (Suppl): 100554

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch InProfex GmbH, Saalbach-Hinterglemm

ALGYL GGP

Kombination von 4 Wirkstoffen in einer Gelstruktur mit einzigartiger patentierter Technologie zur umfassenden Wiederherstellung der Gelenkfunktion

- ✓ Erhöhung der Gelenkviskoelastizität, Rekonstruktion des Gelenkknorpels, Stärkung von Bändern und Sehnen
- ✓ **HA (Hyaluronsäure)** – Viskosupplementation der Synovialflüssigkeit, ähnlich der körpereigenen Hyaluronsäure = minimales Auftreten von Nebenwirkungen
- ✓ **N-Acetylglucosamin** – Regeneration und Wiederherstellung des Knorpels
- ✓ **GLYCIN und PROLIN** – Kollagensynthese in den Chondrozyten des Knorpels und den Fibroblasten von Bändern und Sehnen

2 ml

Zur intraartikulären Anwendung
1 sterile vorgefüllte
2-ml-Injektionsspritze

VERTRIEBSPARTNER FÜR ÖSTERREICH, DEUTSCHLAND:



inProfex GmbH, Saalbach-Hinterglemm,
Austria, www.inprofex.at, info@inprofex.at

Vertreten
durch:



inPHARM spol. s r.o.

Prag, Tschechische Republik, www.inpharm.cz, info@inpharm.cz

Medizinprodukt





Behandlungspfad bei azetabulären Defekten in der Revisionsendoprothetik

Revisionseingriffe aufgrund azetabulärer Knochendefekte nach Hüfttotalendoprothesen stellen eine große Herausforderung dar. Eine strukturierte Diagnostik und Einteilung sowie ein Behandlungsalgorithmus können helfen, die präoperative Planung zu optimieren und dadurch ein besseres operatives Ergebnis zu erzielen.

Trotz des Erfolgs der primären Hüfttotalendoprothetik (HTEP) kann eine Revision erforderlich sein, um verschiedene Versagensmechanismen, wie aseptische Lockerung, Infektionen und Instabilität, zu behandeln.¹

Leider spiegeln die Ergebnisse der Revisionen oft nicht die Erfolge der primären HTEP wider. Komplikationen treten häufiger auf und die Revisionsraten sind deutlich höher. Ein häufiges Problem bei Revisionen ist der Knochenverlust um das Acetabulum, wobei Patient:innen mit größerem Knochenverlust schlechtere Ergebnisse erzielen (vor allem im Hinblick auf Osteolyse und Infektionen).² Ein solcher Knochenverlust bedeutet eine schlechtere knöcherne Überdachung der Pfanne, was zu einem schlechteren Einwachsen der Pfanne und damit zu einer höheren Rate an Pfannenlockerungen führt.

Knochenverlust kann auch die Primärstabilität einer HTEP beeinträchtigen. Bei der primären HTEP wird die Ringspannung eines intakten Pfannenrandes genutzt, um einem Pressfit-Implantat Stabilität zu verleihen (der Pressfit ist die primäre Quelle der Implantatstabilität bis zum Einwachsen nach etwa 6 Wochen). Standard-Titanpfannendesigns erfordern eine Mikrobewegung <math>< 50 \mu\text{m}</math> und etwa 50% Kontakt zwischen Implantat und vitalem Knochen für ein erfolgreiches Einwachsen.³

Defekte können als „segmental“ oder „kavitär“ beschrieben werden. „Segmental“ bezieht sich auf Defekte des Hüftpfannenrandes, die die Stabilität beeinträchtigen, da nur ein intakter Rand den Ringspannungen standhalten kann, die eine

Presspassung der Pfanne stabilisieren. „Kavitär“ bezieht sich auf einen volumetrischen Knochenverlust, bei dem der Rand intakt bleibt. Beides verringert jedoch die Abdeckung des Implantats.⁴ Für die Diagnostik und Bewertung knöcherner Defekte gibt es verschiedene apparative Möglichkeiten:

- AP-Beckenröntgen: Röntgenaufnahmen werden verwendet, um die Art und den Ort des Knochenverlustes zu bestimmen. Dazu wird auf eine Lyse am Ischium und an der „Teardrop“ geachtet und festgestellt, ob das Hüftzentrum nach oben, medial oder lateral gewandert ist.
- Judet-Aufnahmen: „Obturator oblique view“ zeigt den vorderen Pfeiler und die hintere Acetabulumwand (OAK: „Obturator oblique shows anterior column“); „iliac oblique view“ zeigt die hintere Säule und die vordere Acetabulumwand.
- CT-Aufnahme des Beckens: weitere Charakterisierung des Knochenverlusts

Interpretation der Röntgenaufnahmen

Superiore Migration des Hüftzentrums

Sie deutet auf einen Knochenverlust am oberen Pfannenrand hin. Bei einer superioren Migration unterscheidet man eine superiore und mediale (was auf einen stärkeren Knochenverlust des vorderen Pfeilers als des hinteren Pfeilers hinweist) oder eine superiore und laterale Migration (was auf einen stärkeren Verlust des hinteren Pfeilers als des vorderen Pfeilers hinweist).

KEYPOINTS

- Ein strukturierter Behandlungsalgorithmus verbessert die Planung und Umsetzung komplexer Pfannenrekonstruktionen.
- Die Paprosky-Klassifikation ist eine pragmatische Klassifikation zur Einteilung des Knochenverlusts, sie leitet die Therapieentscheidung.
- Hemisphärische Pfannen und modulare Augmente bieten breite Möglichkeiten zur Stabilisierung bei segmentalen und kavitären Defekten.
- Cup-Cage- bzw. Cup-Augment-Cage-Konstrukte oder „Customized“-Implantate ermöglichen auch bei sehr ausgeprägten Defekten eine biomechanisch stabile Versorgung.

Mediale Migration (Protrusio) des Hüftzentrums

Das ist ein Defekt in der Vorderwand, der auf dem Röntgenbild als Durchschneiden der ilioischialen Linie (Kohler-Linie) erkennbar ist.

Lyse

Die Osteolyse des Ischiums weist auf eine Beteiligung des hinteren Pfeilers/der Hinterwand des Acetabulums hin. Die Osteolyse der „Teardrop“ deutet auf einen inferioren Knochenverlust hin. Ein Bruch der Linea ilioischiastica deutet auf einen Knochenverlust am vorderen Pfeiler hin.

Zur Einteilung und weiteren Charakterisierung dieser knöchernen Beckendefekte wird vor allem die Paprosky-Klassifikation verwendet, die Defekte vom Typ I bis

III beschreibt, was wiederum die Behandlung bestimmt⁵ (Abb. 1, 2).

- Typ-I-Defekte: intakter Pfannenrand, der ausreichende Stabilität bietet
- Typ-II-Defekte A-C: Der Pfannenrand ist stabil, aber nur teilweise unterstützend, d. h., er kann einen gewissen segmentalen Defekt aufweisen, ohne die Gesamtstabilität zu beeinträchtigen. Entscheidend ist, dass die Migration <3 cm ist.
- Typ-III-Defekte: schwerwiegender Knochenverlust ohne unterstützenden Pfannenrand mit einer Migration >3 cm. Bei Typ-IIIA-Defekten (hinterer Pfeiler/Acetabulumwand): Acetabulum ist „nach oben und außen“ verschoben (Abb. 3). Bei Typ-IIIB-Defekten (vorderer Pfeiler/Acetabulumwand) ist das Acetabulum „nach oben und innen“ verschoben, häufig verbunden mit einer Becken-Diskontinuität. Hier öffnet sich die Pfanne weiter, ohne eine stabile Fixierung zu erreichen (Abb. 4, 5).

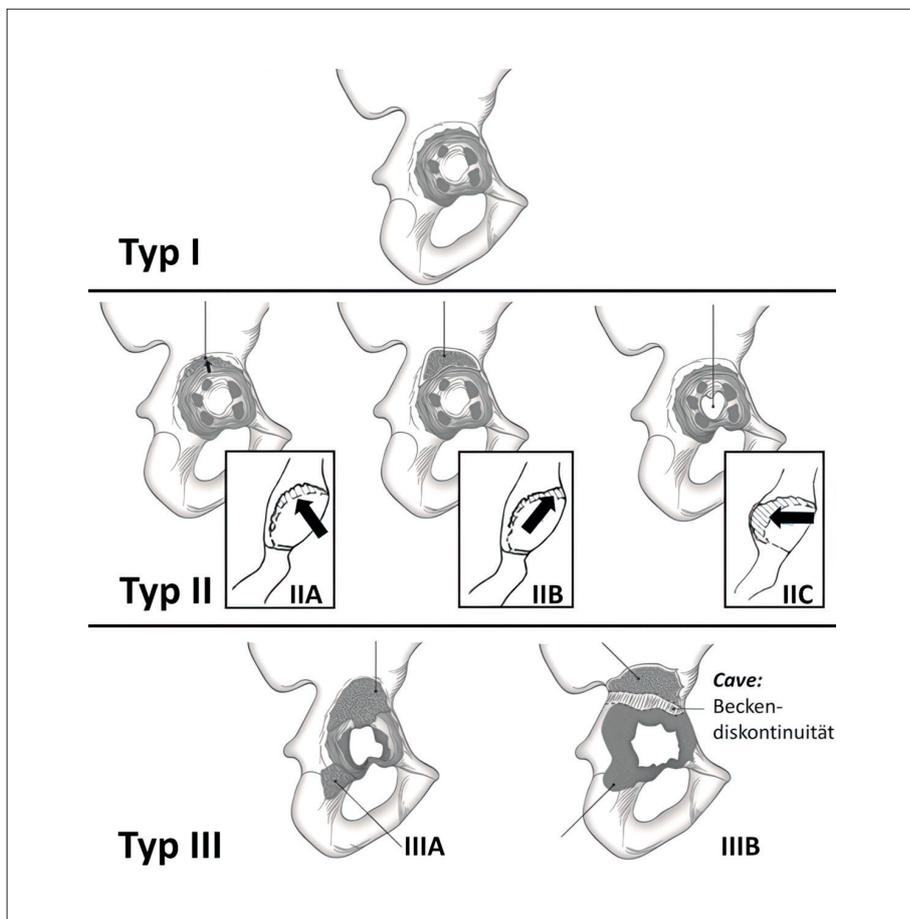


Abb. 1: Paprosky-Klassifikation (nach Paprosky WG et al.)⁵

Therapie

Während verschiedene chirurgische Techniken zur Behandlung von schwerem acetabulärem Knochenverlust beschrieben wurden, wurden diese meist isoliert und nicht standardisiert betrachtet. Ein Algorithmus könnte einen schrittweisen Lösungsweg bieten und komplexe Verfahren vereinfachen.⁶ Die geplante OP sollte neben Parametern wie Knochendefekten, Knochenqualität, Heilungspotenzial und Instabilität auch das Alter des Patienten, den Gesundheitszustand, die tolerierbare OP-Dauer und die Dringlichkeit berücksichtigen.

Neben dem Knochenverlust stellt die Instabilität eine große Herausforderung bei der Revisions-HTEP dar, die teilweise durch die Wahl der Implantate bewältigt werden kann. Weiters besteht eine direkte Korrelation zwischen Lockerung/Implantatversagen und Defekten am hinteren Pfeiler bzw. höheren Paprosky-Typen (>60% Typ IIIB).^{7,8}

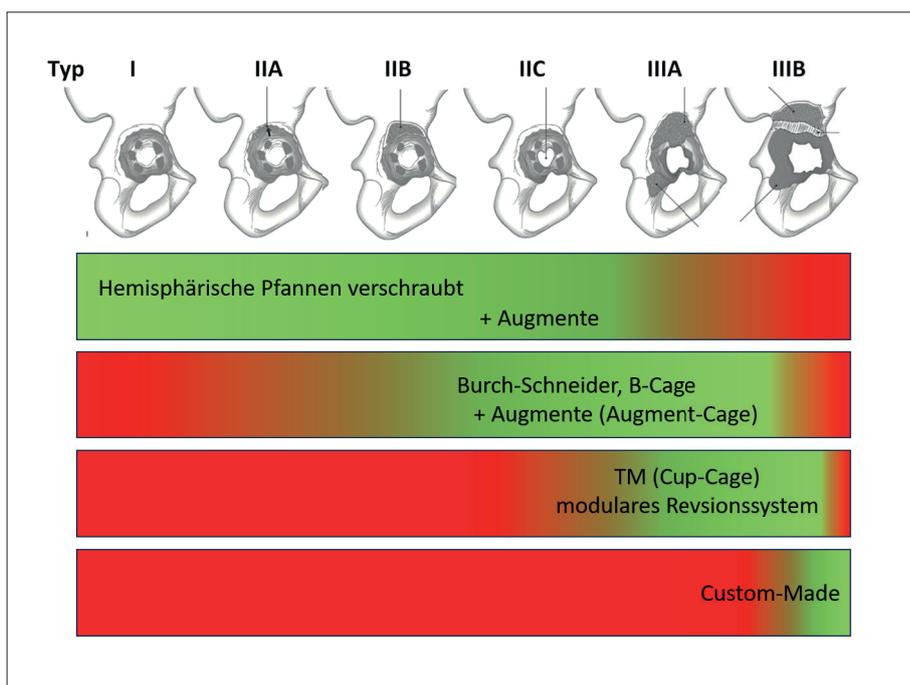


Abb. 2: Behandlungsmöglichkeit nach Paprosky-Klassifikation

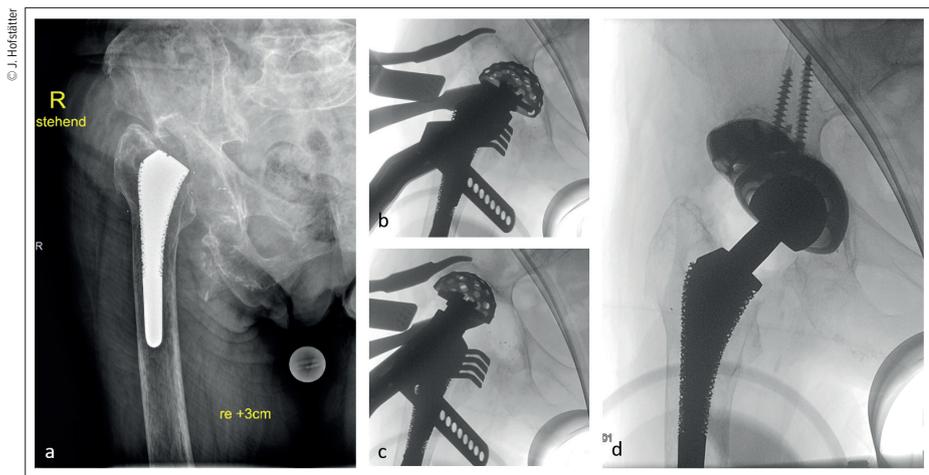


Abb. 3: 87-jährige Patientin mit IIIA-Defekt, negative Infektzeichen, a.p. Röntgen (a), „Reamen“ und Messen der Defektzone zentral (b) und superior (c), Endergebnis (d)

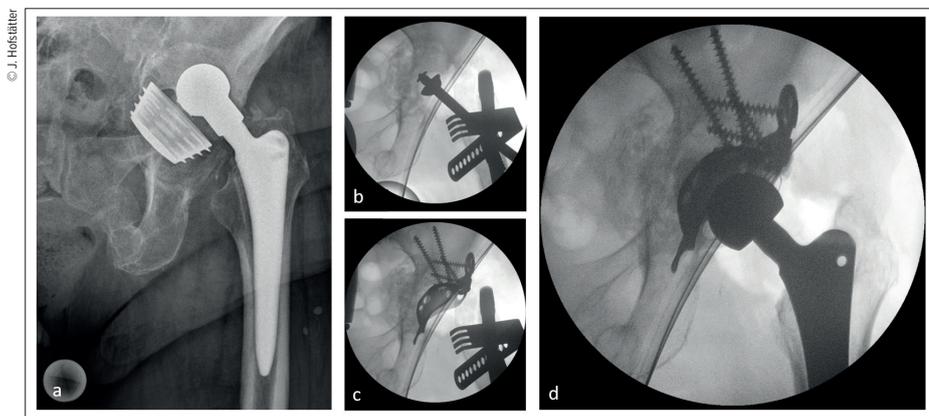


Abb. 4: 79-jährige Patientin mit IIIB-Defekt, negative Infektzeichen, a.p. Röntgen (a), Entfernen der lockeren Schraubpfanne, „Reamen“ gefolgt von einem „impaction bone grafting“ (b), Implantation einer Stützschale (c), Endergebnis (d)

Revisionspfannen

Augmente/poröse Metalle

Neue poröse Metalle, wie z. B. trabekuläres Metall, wurden für die Revisionsversorgung entwickelt, bei der die anfängliche Stabilität und das Einwachsen des Knochens eine Herausforderung darstellen. Diese Technologie erhöht die Reibung zwischen dem Implantat und dem Knochen, wodurch die anfängliche Stabilität trotz des geringeren Knochenkontakts erhöht wird, und begünstigt ein umfangreiches und schnelles Einwachsen des Knochens.⁹

Augmentationen an einer Pfanne sind erforderlich, wenn der Pfannenrand nicht intakt ist. Diese stehen in mehreren Konfigurationen zur Verfügung, z. B. die „flying buttress“ für eine bessere Platzierung oder ein „Dome“-Augmentat für Randdefekte

und auch das „Footing“-Augmentat für mediale Defekte.¹⁰⁻¹²

Hemisphärische Pfannen

Wenn die volle Stabilität der Pfanne erreicht werden kann, ist eine hemisphärische Pfanne mit einer eventuellen Verschraubung ausreichend, weiters können bei größeren Defekten Augmente intraoperativ angepasst werden.⁶

Bei Typ-III-A-Defekten kann ein intrakavitäres Augment eingesetzt werden, gefolgt von einer hemisphärischen Pfanne. Wichtig ist, dass das Augment und die Pfanne mit Zement verbunden sind, der Zement soll das Implantat-Knochen-Interface so wenig wie möglich beeinträchtigen. Das Augment stellt die Form des Acetabulums wieder her (Typ-III-A-Defekt zu Typ-II-Defekt) und bietet strukturelle Unterstützung für die Pfanne.

Bei Typ-III-B-Defekten und einem stabilen vorderen Pfeiler können ebenfalls hemisphärische Pfannen mit Augmenten verwendet werden. Dabei wird der mediale Defekt mit einem Augment überbrückt (III-B → III-A) und so die Köhler-Linie rekonstruiert, die den vorderen und hinteren Pfeiler verbindet. Ein zweites Augment füllt den superioren Knochenverlust auf und stellt den Pfannenrand wieder her (III-A → II).

Bei Grad-III-B-Defekten und einem instabilen vorderen Pfeiler kann ein Augment keine ausreichende Stabilität bringen, um die Pfanne von unten zu stützen. Hier sollten andere Verfahren wie das Cup-Cage-Verfahren verwendet werden.

Triflange-Pfanne

Diese kann verwendet werden, wenn der Rand nicht intakt ist. In einigen Fällen von Beckendiskontinuität kann eine maßgefertigte Triflange-Pfanne verwendet werden, die anhand von CT-Aufnahmen des Beckens modelliert wird.

Das Implantat enthält Verriegelungsschrauben am Ischium (inferior) und am Ilium (superior) zur anfänglichen Fixierung, und seine individuelle Form ermöglicht einen ausreichenden Knochenkontakt für eine langfristige stabile Fixierung.

Jumbo-Pfanne

Bei großen kavitären Defekten (eingeschlossene Läsionen mit <50% Knochenkontakt) wird eine Jumbo-Pfanne verwendet (Außendurchmesser: Männer > 66 mm; Frauen > 62 mm). Die Jumbo-Pfanne ist mit hochporösem Metall (d. h. Tantal oder trabekuläres Metall) beschichtet und bietet eine bessere Fixierung durch verbesserte Biokompatibilität für das Einwachsen. Dieses hochporöse Metall hat außerdem einen hohen Reibungskoeffizienten und eine hohe Elastizität, was zu einer besseren Anfangsfixierung führt.^{13, 14}

Sockelpfannen

Die Indikation der Sockelpfanne liegt bei der Diskontinuität, wenn eine Verankerung nur mehr im Ilium möglich ist. Die Sockelpfanne zeigt eine hohe Komplikations- und Revisionsrate. Die Indikation besteht heutzutage hauptsächlich in der Tumorendoprothetik nach Hemipelvektomien.

Antiprotrusio-Cage

Cages wurden in der Vergangenheit als das „Arbeitspferd“ für Beckendiskontinui-

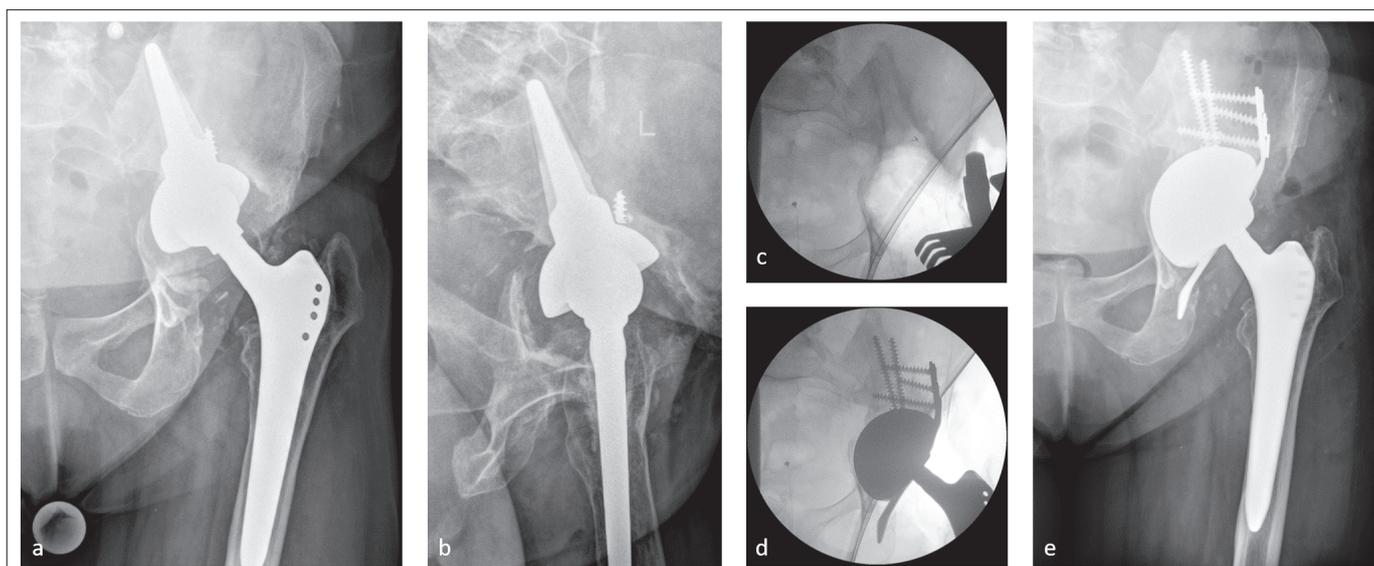


Abb. 5: 57-jährige Patientin mit Beckendiskontinuität und gelockerter Sockelpfanne, negative Infektzeichen, a.p. Röntgen (a), axiales Röntgen (b), Entfernen der Sockelpfanne und Implantation eines „trabecular metal acetabular revision system“ (TMARS), Cup-Cage + „distraction technique“ (c + d), Endergebnis (e)

tät und zur Behandlung großer eingeschlossener Läsionen verwendet. Der Cage überspannt einen großen Knochendefekt, und die Stabilität wird durch die proximale Verschraubung mit dem Ilium (superior) und den Eingriff am Ischium (inferior) erreicht. Anschließend wird ein Poly-Liner in den Cage zementiert. Da Cages nie eine biologische Fixierung erreichen, besteht das Risiko eines Ermüdungsversagens,¹⁵ wobei die Versagensrate nach 5 Jahren bei etwa 20–30% liegt. Der Cage versagt meistens durch Abduktionsauszug.

Cup-Cage

Das Konzept bietet eine Möglichkeit, die Vorteile von Jumbo-Pfannen und Cages zu kombinieren.¹⁶ Bei der Cup-Cage-Technik wird eine Pfanne in den Defekt eingesetzt und mit mehreren Löchern durch die Pfanne im Acetabulum fixiert. Anschließend wird ein Cage (wie oben beschrieben) auf die Pfanne aufgesetzt und mit Schrauben im Ilium und einem geschlitzten Flansch im Ischium fixiert. Der Cage stabilisiert die Hüftpfanne zusätzlich, um Mikrobewegungen zu minimieren und das Einwachsen zu fördern. Anschließend wird ein Poly-Liner in den Cage zementiert.¹⁷ Der Vorteil dieser Technik besteht darin, dass sie eine hervorragende Sofortfixierung (über den Cage) und gleichzeitig eine langfristige biologische Fixierung (über die Jumbo-Pfanne) ermöglicht. Für die Cup-Cage-Technik

werden gute Ergebnisse berichtet.¹⁸ Sie kann auch bei Defekten des Typs IIIA und IIIB (mit und ohne Beckendiskontinuität) eingesetzt werden.¹⁹

Customized-Implantate

Die Notwendigkeit muss frühzeitig erkannt werden, da die Produktionsdauer miteinberechnet werden muss. Unter Berücksichtigung der bereits besprochenen Techniken ist die Verwendung eines „Customized“-Implantats sinnvoll (<5% in Typ-III-Defekten):^{6,20-22}

- bei Mega-Defekten – ein Begriff, der massiven Knochenverlust beschreibt, bei dem der a.p. Durchmesser des verbleibenden Acetabulums 80 mm überschreitet (da es hier keine Pfannengrößen von der Stange gibt),
- bei komplexer Beckendiskontinuität – insbesondere bei supraacetabulären Diskontinuitäten, bei denen das Niveau der Diskontinuität über dem Niveau der nativen Hüftpfanne liegt,
- bei großem Knochenverlust in einem kleinen Becken, in dem ein Cup-Cage nicht möglich ist, was eine Mindestgröße der Hüftpfanne von 56/58 mm erfordert, um die Rekonstruktion technisch durchführen zu können.

Ein strukturierter Algorithmus ist wichtig bei der Planung komplexer Pfannenrekonstruktionen, um solche Fälle vorhersehbarer und reproduzierbarer zu versorgen.

Der Artikel zeigt die Möglichkeiten von handelsüblichen Implantaten und deren Limitationen. ■

Autoren:

Dr. Sebastian Simon^{1,2}

Priv.-Doz. Dr. Jochen Hofstätter^{1,2}

¹ Michael-Ogon-Labor für orthopädische Forschung, Orthopädisches Spital Speising, Wien

² II. Orthopädische Abteilung, Orthopädisches Spital Speising, Wien

Korrespondenz:

E-Mail: researchlab@oss.at

■04

Literatur:

- 1 Learmonth ID et al.: *Lancet* 2007; 370(9597): 1508-19
- 2 Jain S et al.: *HIP Int* 2014; 24(2): 109-22
- 3 Pilliar RM et al.: *Clin Orthop Relat Res* 1986; (208): 108-13
- 4 D'Antonio JA et al.: *Clin Orthop Relat Res* 1989; (243): 126-37
- 5 Paprosky WG et al.: *J Arthroplasty* 1994; 9(1): 33-44
- 6 Jones SA et al.: *Bone Joint J* 2024; 106-B(5 Suppl B): 47-53
- 7 Perka C, Ludwig R: *J Arthroplasty* 2001; 16(5): 568-74
- 8 Paprosky WG et al.: *J Arthroplasty* 2007; 22(4): 111-5
- 9 Deirmengian GK et al.: *J Bone Jt Surg* 2011; 93(19): 1842-52
- 10 Ciriviri J et al.: *PRIL* 2019; 40(2): 33-9
- 11 Nehme A et al.: *Clin Orthop Relat Res* 2004; 429: 201-8
- 12 Sporer SM: *J Bone Jt Surg* 2011; 93(14): 1359-64
- 13 Welldon KJ et al.: *J Biomed Mater Res Part A* 2008; 84A(3): 691-701
- 14 Bobyn JD et al.: *J Bone Jt Surg* 1999; 81(5): 907-14
- 15 Semb-rano JN, Cheng EY: *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466(7): 1657-65
- 16 Hanssen AD, Lewallen DG: *Orthopedics* 2005; 28(9): 971-2
- 17 Sculco PK et al.: *J Bone Joint Surg* 2017; 99(13): 1104-10
- 18 Kosashvili Y et al.: *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91-B(7): 870-6
- 19 Paprosky WG et al.: *Clin Orthop Relat Res* 2005; 441(NA): 216-20
- 20 Winther SS et al.: *Bone Jt Open* 2022; 3(11): 867-76
- 21 Tack P et al.: *Orthop Traumatol Surg Res* 2021; 107(1): 102600
- 22 Scharff-Baauw M et al.: *Acta Orthop* 2021; 92(3): 297-303



Wann und wie therapieren?

Multiligamentäre Knieverletzungen – ein Behandlungsalgorithmus

Multiligamentäre Knieverletzungen (MLKI) stellen in der orthopädischen und unfallchirurgischen Praxis eine seltene, aber potenziell lebens- und Extremitäten-bedrohliche Herausforderung dar. Sie werden definiert als Verletzungen, bei denen mindestens zwei der vier Hauptbandstrukturen – das vordere (ACL) und hintere Kreuzband (PCL), das mediale Kollateralband (MCL) bzw. die posteromediale Ecke (PMC) sowie das laterale Kollateralband (LCL) bzw. die posterolaterale Ecke (PLC) – betroffen sind. Aufgrund der komplexen Verletzungsmuster mit häufig assoziierten neurovaskulären Komplikationen und Begleitverletzungen (Meniskus, Knorpel, Knochen) ist eine strukturierte, interdisziplinäre Behandlungsstrategie notwendig.

KEYPOINTS

- *Multiligamentäre Knieverletzungen können eine spontane reponierte Knieluxation oder Subluxation darstellen.*
- *Im Zweifel Gefäßabklärung mittels CT-Angiografie*
- *Kontaktaufnahme und Behandlung im Zentrum, um bestmögliches Outcome zu erzielen*
- *Intensive physiotherapeutische Betreuung mit engmaschigen klinischen Kontrollen notwendig*

Multiligamentäre Knieverletzungen (MLKI) entstehen häufig im Rahmen von Kniegelenkluxationen, wobei bis zu 50 % der Luxationen spontan reduziert auftreten können.¹ Trotz der Spontanreduktion bleiben schwerwiegende ligamentäre Schäden bestehen, die zu chronischer Instabilität, Funktionsverlust und langfristig zur Entwicklung einer posttraumatischen Arthrose führen können.^{7,8} Darüber hinaus können in bis zu 40 % der Fälle neurovaskuläre Verletzungen (z. B. der Peroneusnerv und die Arteria poplitea) auftreten, die eine schnelle Diagnose und Behandlung erfordern.⁷ Aufgrund der Heterogenität der Verletzungsmuster und der oft begleitenden Weichteil- sowie Knochenverletzungen besteht ein hoher Bedarf an einem standardisierten, evidenzbasierten Behandlungskonzept.

Präoperative Diagnostik

Die präoperative Diagnostik ist der Grundstein einer erfolgreichen Behandlung. Eine ausführliche klinische Untersuchung mit Stabilitätstests wie Lachman-, Pivot-Shift- sowie varus-/valgusstressbasierten Tests sind initial oft schmerzbedingt nicht suffizient durchführbar. Daher spielt die bildgebende Di-

agnostik eine zentrale Rolle in der primären Abklärung.

Bildgebende Verfahren

- **Magnetresonanztomografie (MRT):** Das MRT ist das wichtigste Instrument zur Beurteilung des Ausmaßes der ligamentären Schädigungen, zur Identifikation begleitender Meniskus- und Knorpelläsionen sowie zur Erkennung ossärer Verletzungen. Porrino et al. (2019) betonen in ihrem Review die Bedeutung der präoperativen MRT, um für den Chirurgen relevante Informationen über Verletzungsmuster zu liefern.¹
- **CT-Angiografie:** Zum Ausschluss von Gefäßverletzungen, insbesondere bei Kniegelenkluxationen, ist eine schnelle CT-Angiografie unerlässlich, um die Durchblutung (z. B. der Arteria poplitea) zu überprüfen.⁷
- **Röntgen und Stressaufnahmen:** Röntgenaufnahmen (a.p., seitlich, patellofemorale Ansicht) helfen, knöcherne Ausrisse und Frakturen zu identifizieren. Stressradiografien können zusätzlich zur objektiven Messung der Gelenkinstabilität herangezogen werden,⁷ sollten jedoch in erster Linie präoperativ in Narkose erfolgen.

Therapieoptionen: operativ vs. konservativ

Zahlreiche Studien belegen die Überlegenheit operativer Ansätze bei MLKI gegenüber konservativen Verfahren. Während konservative Therapien – etwa mit Immobilisation – in speziellen Fällen (z. B. bei Polytrauma, geringer funktioneller Belastung oder schweren Begleitverletzungen) Anwendung finden können, zeigen Metaanalysen signifikant bessere funktionelle Ergebnisse (höhere Lysholm- und IKDC-Scores, größere Bewegungsumfänge) bei operativ behandelten Patienten.^{2,3}

Operative Behandlung

Im operativen Management stehen zwei Hauptansätze zur Verfügung:

1. **Primäre Reparatur (Naht):** Eine direkte Naht der verletzten Bänder ist im akuten Stadium (innerhalb von 2–3 Wochen) möglich, bevor sich Narbengewebe bildet. Diese Option ist insbesondere bei isolierten Verletzungen der Seitenbänder (MCL/PLC) im Rahmen einer multiligamentären Situation sinnvoll,⁴ eignet sich aber nicht für je-

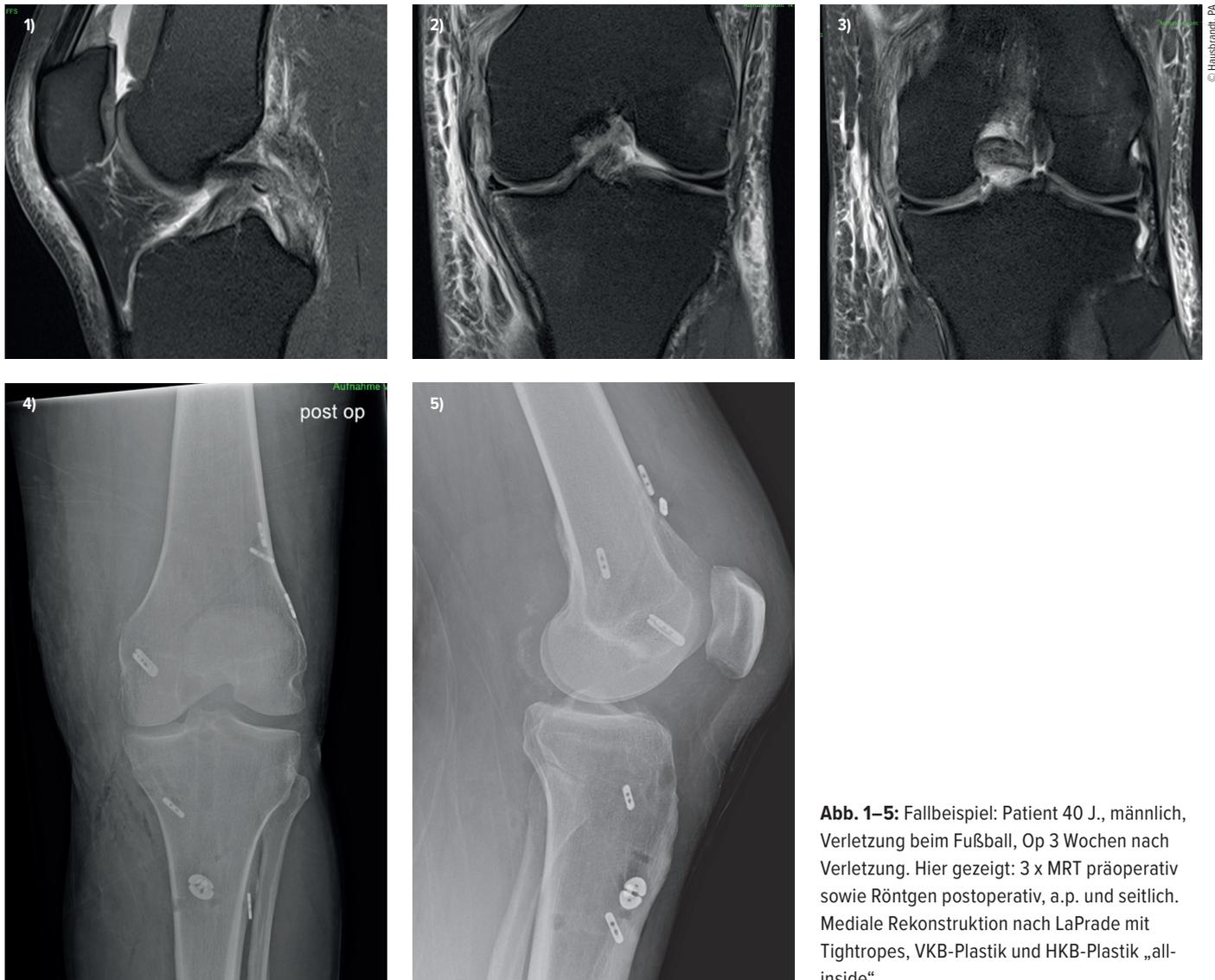


Abb. 1–5: Fallbeispiel: Patient 40 J., männlich, Verletzung beim Fußball, Op 3 Wochen nach Verletzung. Hier gezeigt: 3 x MRT präoperativ sowie Röntgen postoperativ, a.p. und seitlich. Mediale Rekonstruktion nach LaPrade mit Tightropes, VKB-Plastik und HKB-Plastik „all-inside“

de Risskonfiguration der Seitenbänder. Vor allem lateral erscheint eine Naht sehr sinnvoll. Die Naht des vorderen und hinteren Kreuzbandes ist ebenso möglich, kommt aber in unserem Gebrauch nicht vor.⁴

2. Rekonstruktion mittels Transplantaten: Bei komplexen Verletzungen oder bei chronischem Zustand ist die Rekonstruktion mittels Autografts oder Allografts vorzuziehen. Moderne, anatomisch basierte Rekonstruktionsverfahren ermöglichen es, die Biomechanik möglichst genau wiederherzustellen. Die Wahl der Rekonstruktionstechnik obliegt dem Operateur, wobei aus unserer Sicht die anatomischen Rekonstruktionen nach LaPrade für medial und

lateral, die mediale Rekonstruktion nach Fink oder die laterale Rekonstruktion nach Arciero die sinnvollsten darstellen.^{4,6}

Konservative Behandlung

Konservative Verfahren sollten im Rahmen von multiligamentären Knieverletzungen nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen, wenn beispielsweise Patienten aufgrund von Komorbiditäten oder Polytrauma nicht operationstauglich sind. Dedmond und Almekinders (2001) zeigten in ihrer Metaanalyse, dass konservative Behandlungen zu deutlich schlechteren funktionellen Ergebnissen führen.⁷ Daher werden konservative Strategien heute nur mehr als Reserveoption betrachtet.

Operations-Timing: früh vs. verzögert

Der optimale Zeitpunkt der operativen Versorgung von MLKI ist weiterhin kontrovers diskutiert. Frühzeitige Eingriffe (innerhalb von 2–3 Wochen) ermöglichen eine rasche Stabilisierung, verhindern sekundäre Meniskus- und Knorpelschäden und können die Langzeitprognose verbessern.⁶ Andererseits kann ein verzögertes Vorgehen – insbesondere bei ausgedehnten Weichteilschäden oder Polytrauma – Vorteile bieten, indem es die Schwellung reduziert und eine präzisere Planung ermöglicht. Makaram et al. (2023) sowie andere Reviews weisen darauf hin, dass beide Ansätze zu vergleichbaren Ergeb-

nissen führen können, sofern ein konsequentes postoperatives Mobilisationsprotokoll umgesetzt wird.² Allerdings zeigte eine Metaanalyse von Sheth et al. (2019), dass früh operierte Patienten tendenziell höhere Lysholm-Scores erzielen, wengleich das Risiko für eine Arthrofibrose bei frühen Eingriffen erhöht sein kann, wenn nicht frühzeitig mobilisiert wird.⁶

Behandlungsalgorithmus

Auf Basis der aktuellen Evidenz und internationaler Expertenkonsensberichte (z. B. Murray et al. 2024) lässt sich folgender strukturierter Behandlungsalgorithmus ableiten:

Schritt 1: Notfallmanagement

- Sofortige klinische Untersuchung: Erfassung des neurovaskulären Status (Puls, Knöchel-Arm-Index) und Durchführung von Stabilitätstests.
- Notfallreposition: Bei Kniegelenkluxation erfolgt eine sofortige Reposition, um den Druck auf neurovaskuläre Strukturen zu reduzieren.
- Erste Bildgebung: Anfertigung von Röntgenaufnahmen (a.p. und seitlich). Bei Verdacht auf Gefäßverletzungen oder definitiver Knieluxation erfolgt umgehend eine CT-Angiografie.

Schritt 2: initiale Stabilisierung und Indikationsstellung

- Interdisziplinäre Fallbesprechung: Zusammenarbeit von Traumatologen, Radiologen und Gefäßchirurgen zur Festlegung des Therapieplans.
- Vorübergehende konservative Maßnahmen: Immobilisation in 15–20° Knieflexion und frühe passive Mobilisation, um zumindest den Bewegungsumfang zu erhalten.
- Indikationsstellung zur Operation: Die meisten MLKI erfordern eine operative Stabilisierung, insbesondere wenn Instabilität und das Risiko für sekundäre Schäden bestehen.^{2,3}

Schritt 3: operative Phase

Operationszeitpunkt

Idealerweise innerhalb von 2–3 Wochen, wenn der Patient stabil ist und das Weichteilmilieu günstig ist.

- Einzeitige Rekonstruktion: Bei günstigen Bedingungen erfolgt eine komplet-

te Rekonstruktion in einer Operation, beginnend mit den zentralen Pfeilern und anschließender Rekonstruktion der Peripherie.

- Zweizeitiges Vorgehen: Bei komplexen Verletzungsmustern oder ausgeprägten Weichteilschäden erfolgt zunächst eine Stabilisierung (z. B. externe Fixation) gefolgt von einer sekundären Rekonstruktion.

Operative Techniken

- Zuerst Kreuzbandrekonstruktion: Anatomische Rekonstruktion von ACL und PCL mittels autogener oder allogener Transplantate,^{4,6} wobei bei Verletzung beider Zentralpfeiler primär das PCL unter Bildwandler gespannt gehört und danach das ACL fixiert wird.
- Anschließend Seitenbandmanagement: primäre Reparatur (im akuten Stadium und meist nur medial sinnvoll möglich) oder Rekonstruktion bei chronischen Verletzungen des medialen Seitenbandapparates oder der lateralen Strukturen (LCL/PLC) bzw. bei Nichtrekonstruierbarkeit.
- Intraoperative Kontrolle: Bildwandlerdokumentation der Stabilität in allen Ebenen, idealerweise im Seitenvergleich, ist obligat.

Schritt 4: postoperative Rehabilitation

- Frühzeitige Mobilisation: Beginn der Rehabilitation bereits am ersten postoperativen Tag, um das Risiko für Arthrofibrose zu minimieren.⁶ Orthesenbehandlung abgestimmt auf zu adressierende Strukturen. ACL-Orthese, PCL-Orthese,...
- Individuelle Reha-Protokolle: Anpassung des Rehabilitationsprogramms an den operativen Eingriff, mit schrittweiser Steigerung der Belastung und kontinuierlicher physiotherapeutischer Betreuung.
- Regelmäßige Kontrollen: klinische und radiologische Nachuntersuchungen zur Überwachung von Komplikationen, wie erneuter Instabilität, Arthrofibrose oder posttraumatischer Arthrose.

Schritt 5: Langzeitmanagement

- Funktionelle Überwachung: langfristige Beobachtung hinsichtlich des Funktionsniveaus, der Gelenkstabilität und der Entwicklung von Arthrose. Kontrollen sollten in regelmäßigen Abständen für zumindest 9–12 Monate erfolgen.

- Anpassung der Reha: gezielte Rehabilitationsmaßnahmen zur Optimierung der Rückkehr zu Arbeit und Sport, ggf. unter erneuter chirurgischer Intervention bei Persistenz von Instabilität oder Funktionsverlust.

Diskussion

Multiligamentäre Bandverletzungen im Knie sind eine große Herausforderung sowohl für den Patienten als auch das Behandlungsteam. Die Grenze zwischen MLKI und Knieluxationen ist nicht immer ganz eindeutig zu ziehen, daher ist eine Verletzung beider Zentralpfeiler und zumindest eines Seitenbandes einer Knieluxation/Subluxation mit sofortiger Reposition gleichzusetzen.

Die Behandlung von MLKI erfordert ein individuell angepasstes, interdisziplinäres Management. Die präoperative Bildgebung (insbesondere MRT und CT-Angiografie) ermöglicht die genaue Identifikation der Verletzungsmuster und ist essenziell für die Operationsplanung.^{1,2} Die Evidenzlage spricht überwiegend für eine operative Versorgung, da konservative Verfahren in der Regel zu schlechteren funktionellen Ergebnissen führen.^{2,3} Moderne, anatomisch basierte Rekonstruktionstechniken haben die Möglichkeit eröffnet, die ursprüngliche Bandfunktion möglichst exakt wiederherzustellen, wengleich Komplikationen wie Infektionen, Arthrofibrose oder eine erneute Instabilität weiterhin auftreten können.^{4,8}

Der optimale Operationszeitpunkt bleibt kontrovers diskutiert. Während frühzeitige Eingriffe das Risiko für sekundäre Schäden reduzieren können, steigt ohne konsequente postoperative Mobilisation auch das Risiko für Arthrofibrose.⁶ Die aktuelle Literatur zeigt, dass bei individuell angepassten Rehabilitationsprotokollen sowohl früh als auch verzögert operierte Patienten vergleichbare Ergebnisse erzielen können.^{2,6} Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit, insbesondere bei komplexen Verletzungsmustern oder in Polytraumasituationen, um alle relevanten Begleitverletzungen (z. B. neurovaskuläre Schädigungen) zeitnah zu erkennen und zu behandeln.⁷

Nicht zuletzt weisen Studien auf verschiedene Risikofaktoren hin, die die Ergebnisse nach MLKI-Rekonstruktionen

negativ beeinflussen können. So wurden Rauchen, ein hoher Body-Mass-Index, „bicondylar“ Verletzungen sowie begleitende Meniskus- und Knorpelschäden mit schlechteren funktionellen Ergebnissen und höheren Komplikationsraten assoziiert.^{3,8} Daher ist es wichtig, präoperative Modifikationen (z.B. Rauchstopp, Optimierung des Allgemeinzustands) in die Therapieplanung einzubeziehen.

Schlussfolgerung

Multiligamentäre Knieverletzungen sind komplexe Traumata, die ein umfassendes und interdisziplinäres Management erfordern. Die Evidenz spricht dafür, dass bei fast allen MLKI eine operative Versorgung – vorzugsweise innerhalb der ersten 2–3 Wochen – indiziert ist, um Instabilität zu beheben und sekundäre Schäden zu verringern. Ein strukturierter Behandlungsalgorithmus, der die Notfallmaßnah-

men, die präoperative Diagnostik, die operative Phase sowie die postoperative Rehabilitation integriert, bietet den besten Ansatz zur Optimierung der funktionellen Ergebnisse. Aufgrund der Komplexität dieser Fälle sollte nach Abschluss der initialen Abklärung und Sicherung der Durchblutungssituation der Extremität die weitere Behandlung in Zentren erfolgen, um ein Maximum an Therapieerfolg zu gewährleisten. ■

Autoren:

Dr. **Peter A. Hausbrandt**

AUVA-Unfallkrankenhaus Steiermark

Standort Graz

Priv.-Doz. **DDr. Antonio Klasan**

AUVA-Unfallkrankenhaus Steiermark

Standort Graz & Kalwang

Korrespondenz:

E-Mail: peter.hausbrandt@auva.at

■04

Literatur:

- 1** Porrino J et al.: Preoperative MRI for the multiligament knee injury: What the surgeon needs to know. *Current Problems in Diagnostic Radiology* 2020; 49(3): 188-98
2 Makaram NS et al.: Diagnosis and treatment strategies of the multiligament injured knee: a scoping review. *Br J Sports Med* 2023; 57(9): 543-50
3 Patel NK et al.: Risk factors associated with complications after operative treatment of multiligament knee injury. *Orthop J Sports Med* 2021; 9(3): 2325967121994203. doi:10.1177/2325967121994203
4 Braaten JA et al.: Modern treatment principles for multiligament knee injuries. *Arch Bone Joint Surg* 2022; 10(11): 937-50
5 Murray IR et al.: Multiligament knee injury (MLKI): an expert consensus statement on nomenclature, diagnosis, treatment and rehabilitation. *Br J Sports Med* 2024; 58(23): 1385-400
6 Levy BA, Freychet B: Knee multiligament injury. *Clin Sports Med* 2019; doi:10.1016/j.csm.2019.01.001
7 Samuel LT et al.: Management of the multi-ligamentous injured knee: an evidence-based review. *Ann Joint* 2019; 21. doi:10.21037/aoj.2019.02.06
8 Alentorn Geli E et al.: Factors predictive of poorer outcomes in the surgical repair of multiligament knee injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019; 27(2): 445-59

*Zukunft gestalten -
Expertise vertiefen!*



ÖGU DIPLOM

„Vertiefende
Unfallchirurgie | Traumatologie“



Häufige und oftmals komplexe Herausforderung in der orthopädischen Praxis

Behandlungspfad bei Patellainstabilität

Die Patellainstabilität kann im Alltag zu Unsicherheiten, insbesondere bei sportlichen Aktivitäten, führen und im weiteren Verlauf chronische Schmerzen verursachen. In der orthopädischen Praxis stellt dieses Krankheitsbild eine häufige und oftmals komplexe Herausforderung dar. Für eine erfolgreiche Therapie ist daher ein strukturierter Behandlungspfad unerlässlich. Dieser Beitrag erläutert den Aufbau einer differenzierten Diagnostik und Therapie und präsentiert praxisnahe Beispiele.

Die Luxation der Patella ist eine häufige Verletzung, die bei 2–3% aller Knieverletzungen auftritt.¹ Die meisten dieser Verletzungen treten in der 2. Lebensdekade mit einer jährlichen Inzidenz von 108 pro 100 000 auf, wobei das Risiko bei Mädchen zusätzlich erhöht ist.² Die Frage der Behandlung einer solchen Luxation ist mit der Frage nach der Wahrscheinlichkeit eines Fortbestehens der Instabilität verbunden, sodass eine Analyse der Auffälligkeiten des patellofemorales Gelenkes essenziell ist. Hier sind neben der spezifischen Anamnese eine differenzierte klinische Analyse und Bildgebung erforderlich.

Ein gezieltes Erheben klinischer Zeichen der Patellainstabilität ermöglicht die Identifikation möglicher zugrunde liegender Ursachen. Zu diesen zählen unter anderem eine Insuffizienz des medialen patellofemorales Ligaments (MPFL), Trochleadysplasien, Achsabweichungen sowie Torsionsanomalien der unteren Extremität und strukturelle Auffälligkeiten des Streckapparates.

Zur adäquaten Beurteilung der komplexen anatomischen Gegebenheiten wird ergänzend zur klinischen Untersuchung eine standardisierte bildgebende Diagnostik empfohlen. Diese sollte ein MRT des betroffenen Kniegelenks, eine streng seitliche Röntgenaufnahme des Knies, eine Patella-Tangentialaufnahme, eine Ganzbeinaufnahme sowie – bei entsprechendem klinischem Verdacht – eine Rotationsanalyse der unteren Extremität umfassen.

Die Wahrscheinlichkeit für eine persistierende Instabilität mit rezidivierenden

Patellaluxationen nach einer Erstluxation wird in der Literatur mit etwa 23–42% angegeben.^{2,3} Sie ist jedoch von verschiedenen Faktoren abhängig, die im Abschnitt „Therapieoptionen“ näher erläutert werden. Liegen zum Zeitpunkt der Erstvorstellung bereits multiple Luxationen vor, sind insbesondere die Häufigkeit der Luxationen sowie die jeweils auslösenden Begleitumstände von klinischer Relevanz.

Klinik

Zur dynamischen Beurteilung des Patellagleitwegs streckt der Patient das Knie aktiv aus einer 90°-Beugung heraus. Dabei wird die Bewegung der Patella in Relation zum Femur beobachtet. Im Normalfall verläuft sie geradlinig nach proximal, ohne laterale Abweichung. Kommt es jedoch kurz vor der vollständigen Streckung zu einem abrupten Ausweichen der Patella nach lateral, gilt das sogenannte „J-Zeichen“, – benannt nach dem typischen Ver-

KEYPOINTS

- Eine chirurgische Therapie wird bei wiederholten Patellaluxationen empfohlen, da konservative Behandlungen in der Regel nicht ausreichend wirken.
- Aufgrund der komplexen ursächlichen Pathologie erfordert die Patellainstabilität eine gründliche klinische und radiologische Untersuchung.
- Das mediale patellofemorale Ligament (MPFL) spielt eine zentrale Rolle als passiver Stabilisator der Kniescheibe.
- Die Wahl der chirurgischen Intervention bei Patellainstabilität sollte auf Basis der durchgeführten Analyse individuell angepasst werden.

lauf, der einem umgedrehten Buchstaben J ähnelt, als positiv.^{7,8}

Ein positives J-Zeichen bei aktiver Kniestreckung kann auf eine muskuläre Dysbalance im Quadrizeps hindeuten, insbesondere auf eine Insuffizienz des Vastus medialis obliquus (VMO). Zeigt sich das Zeichen jedoch auch bei passiver Bewegung, weist dies eher auf eine strukturelle Veränderung der Femurtrochlea, wie etwa eine Trochleadysplasie, hin. Bei stabilen, ana-

	Röntgen			MRT/CT-Charakteristika in der axialen Schichtung
	Crossing-Zeichen	supratrochleärer Sporn	Doppelkontur	
Typ A	*			verflachte Trochlearinne mit Sulcuswinkel > 145°
Typ B	*	*		flache Trochlea
Typ C	*		*	laterale Konvexität, mediale Hypoplasie
Typ D	*	*	*	Cliff-Zeichen

Tab. 1: Klassifikation der Trochleadysplasie nach Dejour

tomisch unauffälligen Kniegelenken ist das J-Zeichen in der Regel nicht nachweisbar.

Zur Beurteilung der medialen und lateralen Verschieblichkeit der Patella dient der Patella-Glide-Test. Er wird in Rückenlage mit gestrecktem oder leicht gebeugtem Knie durchgeführt. Bei entspannter Oberschenkelmuskulatur erfolgt eine manuelle Verschiebung der Patella nach medial und lateral. Eine laterale Verschiebung um etwa drei Viertel der Patellabreite weist auf eine partielle, eine darüber hinausgehende auf eine komplette Insuffizienz der medialen Stabilisatoren hin.^{7,9}

Eine verminderte Verschiebbarkeit nach medial weist zudem auf eine Kontraktur der lateralen Stabilisatoren hin. Zusätzlich kann die Verschiebung der Patella nach lateral bei bestehender Patellainstabilität von Patienten als sehr unangenehm wahrgenommen werden (Apprehension-Zeichen). Dieser Test wurde sowohl in 20°-Beugung als auch in vollständiger Kniestreckung durchgeführt. In der Streckung ist der knöcherne Kontakt zwischen Patella und Trochlea weniger ausgeprägt, wodurch der Test als empfindlicher für die Beurteilung der passiven Weichteilstabilisatoren gilt. Ein positives Apprehension-Zeichen bei leichter Beugung kann zusätzlich auf eine Trochleadysplasie hinweisen.¹⁰

Krepitationen im femoropatellaren Gleitlager treten häufig bei Patienten mit vorderen Knieschmerzen auf und können auf eine Chondropathie oder eine Synovialitis hindeuten.^{11,12} Dem klassischen Patella-Kompressionstest (Zohlen-Zeichen) wird aufgrund seiner niedrigen Spezifität heutzutage nur noch geringe Bedeutung beigemessen.

Bildgebung

Die Röntgenuntersuchung sollte eine anteroposteriore (a.p.) Aufnahme, eine streng laterale Aufnahme sowie eine tangentielle Bildgebung umfassen, um in der akuten Phase mögliche Frakturen oder osteochondrale Fragmente zu identifizieren. Für die Entscheidung, ob eine chirurgische Intervention notwendig ist, sind zusätzlich ein MRT des Kniegelenks, ein Ganzbeinröntgen im Stand und gegebenenfalls eine Rotationsmessung der unteren Extremität von Bedeutung.

Das laterale Röntgenbild sollte für die Vermessung nur bei einer strengen latera-

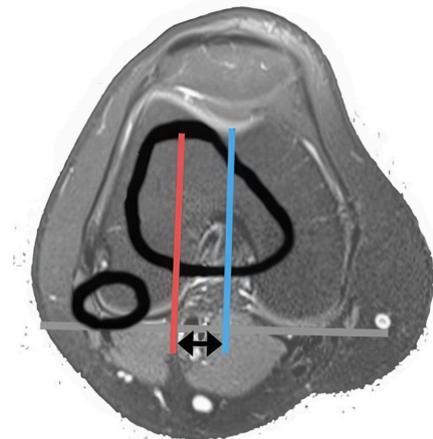


Abb. 1: Darstellung der Messung des Abstands (schwarzer Doppelpfeil) zwischen dem tiefsten Punkt der Trochlea (blau) und der Tuberositas tibiae (rot). Die beiden Markierungspunkte werden senkrecht auf die Linie der dorsalen Femurkondylen (grau) projiziert

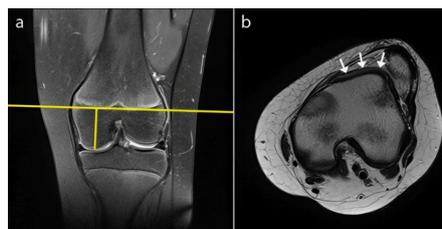


Abb. 2: MRT einer jungen Patientin mit wiederkehrenden Patellaluxationen: Zu sehen sind zwei axiale Schnitt Ebenen etwa 3 cm oberhalb des medialen Gelenkspalts (a). Bei lateral verlagert Patella zeigt sich in der proximalen Schicht eine ausgeprägte Trochleadysplasie mit vollständig konvexer Kontur (weiße Pfeile, b). Klinisch präsentierten sich ein deutlich positives passives J-Zeichen sowie ein positives Apprehension-Zeichen. Die Therapie erfolgte durch eine Rekonstruktion des medialen patellofemorales Bandes mittels Grazilissehne in Kombination mit einer Trochleoplastik

len Aufnahme verwendet werden. Da diese Anforderung nicht immer erfüllt ist, empfiehlt es sich, auf eine bildwandlergeführte Aufnahme zurückzugreifen. Zur Beurteilung der Patellahöhe stehen verschiedene Indizes zur Verfügung, wie der Caton-Deschamps-, der Blackburne-Peel- und der Insall-Salvati-Index.⁴ Mit den ersten beiden Indizes können auch Veränderungen der Patellahöhe nach Osteotomien an der Tuberositas tibiae erfasst werden, da das Tibiaplateau als Referenzpunkt dient.

Die Klassifikation der Trochleadysplasie kann nach dem von Dejour vorgeschlagen System erfolgen.^{5,14,15} Basierend auf dem streng seitlichen Knie röntgen werden in Kombination mit der axialen Schichtbildung (MRT oder CT) vier Typen von Trochleadysplasien unterschieden (Tab. 1).

Die a.p. Röntgenaufnahme spielt eine untergeordnete Rolle bei der Therapieplanung, ist jedoch insbesondere für die Beurteilung einer Arthrose in den medialen und lateralen Kniegelenkskompartimenten von Bedeutung.

MRT

Das MRT spielt eine zentrale Rolle in der Diagnostik der Patellainstabilität. Es ermöglicht die Identifikation von chondralen und osteochondralen Verletzungen sowie Knochenmarksödemen, die durch Patellaluxationen hervorgerufen werden können. Zudem lassen sich Strukturen, die für einen normalen Patellalauf entscheidend sind, detailliert untersuchen:

Das mediale patellofemorale Ligament (MPFL) stellt den wichtigsten passiven Weichteilstabilisator der Patella dar. Bei einer lateralen Patellaluxation kommt es bei einem funktionstüchtigen MPFL zu einer Ruptur, wobei verschiedene Ausrissformen an der femoralen oder tibialen Insertion sowie interligamentäre Rupturen unterschieden werden können. Im Fall einer chronischen Instabilität kann der Verdacht auf eine Insuffizienz des MPFL durch das MRT in Kombination mit der klinischen Untersuchung untermauert werden.

Der Abstand zwischen der Mitte der Trochlearinne und der Tuberositas tibiae (TTTG) gibt Aufschluss über die lateralisierenden Kräfte auf die Patella bei aktiver Kniestreckung. Diese Messung wird in der axialen Schichtung des MRT oder CT durchgeführt.⁵ Ein Wert bis zu 15 mm gilt als physiologisch. Bei hochgradiger Trochleadysplasie kann die Bestimmung des tiefsten Punkts der Trochlearinne problematisch sein, da der proximale Abschnitt der Trochlea konvex geformt sein kann. In solchen Fällen wurde der Abstand zum medialen Rand des tibialen Ansatzes des hinteren Kreuzbandes als alternative Messgröße vorgeschlagen (TTPCL: Normwert <24 mm)⁶ (Abb. 1).

Das MRT wird auch zur Analyse der Trochleaform in axialen Schichten herangezogen. Eine Schwierigkeit besteht darin,

dass je nach gewählter Schnittebene innerhalb desselben Kniegelenks unterschiedliche Ausprägungen der Trochlea sichtbar werden können. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden verschiedene standardisierte Referenzebenen vorgeschlagen – etwa eine axiale Schicht 3 cm oberhalb des medialen tibiofemorales Gelenkspalts (Abb. 2).

Ganzbeinröntgen

Die Ganzbeinaufnahme unter Belastung dient der Beurteilung von Achsabweichungen der unteren Extremität. Dabei sind sowohl eine exakte Analyse der vorliegenden Beinachse und Winkel erforderlich als auch – bei pathologischer Stellung – die Bestimmung des Zentrums der Rotations- und Angulationsfehlstellung (CORA).⁷ Für die Stabilität der Patella ist insbesondere eine valgische Beinachse ungünstig. Liegt die Deformität gelenknah am Knie, geht sie häufig mit einem reduzierten mechanischen lateralen distalen Femurwinkel (mLDFA) einher.⁸ Auf Basis dieser Befunde kann ab einer Abweichung von etwa 4 bis 5 Grad eine Indikation zur Beinachsenkorrektur erwogen werden.

Besteht klinisch der Verdacht auf Torsionsfehlstellungen, sollte zur objektiven Beurteilung eine Rotationsanalyse der unteren Extremität durchgeführt werden. Diese kann entweder CT- oder MRT-basiert erfolgen – insbesondere bei jüngeren Patient:innen wird aufgrund der Strahlenexposition die MRT bevorzugt.⁹ Zu beachten ist, dass sich die Referenzwerte sowohl je nach Bildgebungsmethode als auch je nach verwendeter Messmethode deutlich unterscheiden können.¹⁰ So liegen die Normbereiche für die gängigen Verfahren nach Reikeras et al. und Murphy et al. bei $15^\circ \pm 11^\circ$ bzw. $28^\circ \pm 13^\circ$. Eine erhöhte Femurantetorsion gilt als potenziell negativer

Einflussfaktor für die Patellastabilität, wobei die Datenlage hierzu begrenzt ist. Bei deutlich pathologischen Werten (z. B. $>30^\circ$ nach Reikeras) und klinisch relevanter Innenrotation („knee squinting“) kann eine Derotationsosteotomie erwogen werden, wobei sie als alleinige Maßnahme nicht dem Standardvorgehen bei Patellainstabilität entspricht.

Therapieoptionen

Konservative Therapie

Eine konservative Behandlung kann bei Erstluxationen in Erwägung gezogen werden, sofern in der MRT keine therapiebedürftigen osteochondralen Fragmente nachweisbar sind und keine ausgeprägten Risikofaktoren für eine Reluxation vorliegen. Daher ist eine sorgfältige Analyse der rezidivbegünstigenden Faktoren essenziell. Zu diesen zählen eine ausgeprägte Trochleadysplasie mit abgeflachtem Sulcuswinkel, eine Patella alta, ein niedriges Alter beim Erstereignis sowie eine bestehende Instabilität der kontralateralen Seite.³ Grundsätzlich verschlechtert sich die Prognose einer konservativen Therapie bei Vorliegen mehrerer anatomischer Risikofaktoren (Tab. 2a und b). Auch das Rupturmuster des medialen patellofemorales Ligaments (MPFL) kann das Therapieergebnis beeinflussen – mit tendenziell günstigeren Verläufen bei patellanahen Rupturen.¹¹

Für die konservative Behandlung stehen verschiedene Maßnahmen zur Verfügung, wobei die Evidenzlage zu deren Wirksamkeit uneinheitlich ist.¹⁶ In der akuten Phase, gekennzeichnet durch Schwellung und Schmerzen, wird eine kurzzeitige Immobilisation über etwa 1 bis 2 Wochen empfohlen. Anschließend erfolgt eine funktionelle Stabilisierung mithilfe einer patellaführenden Orthese – meist für einen Zeitraum

von 6 Wochen – unter gleichzeitiger Mobilisierung. Ergänzend ist eine strukturierte physiotherapeutische Behandlung entscheidend, insbesondere mit Fokus auf die Kräftigung des Vastus medialis obliquus (VMO), die Verbesserung der neuromuskulären Kontrolle und das gezielte Training der Beinachsenstabilität.

Operative Therapie

Eine Naht des medialen patellofemorales Ligaments (MPFL) ist vor allem in der akuten Phase nach einer Erstluxation indiziert und kann, je nach Art der MPFL-Verletzung, als Alternative zur konservativen Therapie in Betracht gezogen werden.¹¹ Bei wiederholten Patellaluxationen ist hingegen eine operative Therapie grundsätzlich angezeigt. Dieser Entscheidung muss stets eine gründliche Analyse aller beteiligten Faktoren zugrunde liegen (siehe oben), die zur Wahl des optimalen Verfahrens führt. In vielen Fällen kann eine Kombination verschiedener chirurgischer Maßnahmen innerhalb einer einzigen Operation sinnvoll und zielführend sein.

MPFL-Plastik

Das mediale patellofemorales Ligament (MPFL) spielt eine zentrale Rolle als passiver Stabilisator der Patella. Eine Verletzung des MPFL ist bei einer lateralen Patellaluxation nahezu immer anzutreffen. Während bei einer Erstluxation noch von einer potenziellen Heilung des Ligamentes ausgegangen werden kann, ist bei wiederholten Luxationen von einer Insuffizienz des MPFL auszugehen. Daher ist die Rekonstruktion des MPFL von entscheidender Bedeutung. Verschiedene operative Techniken wurden beschrieben, wobei Ersatzplastiken aus Graziis-, Semitendinosus- oder Quadrizepssehnen zur Anwendung kommen. Bei der häufig genutzten Technik mit Graziissehne wird diese zunächst entnommen und anschließend an der medialen Patella in der proximalen Region mit Anknüpfen oder Schrauben im Knochen fixiert. Die Sehne wird dann in einer epikapulären Schicht zum isometrischen Insertionspunkt geführt und dort in einem femoralen Bohrkanal fixiert. Schöttle beschrieb ein Schema zur Bestimmung des isometrischen Insertionspunkts im strikt seitlichen Strahlengang (Abb. 3).¹⁷ Es wird jedoch empfohlen, intraoperativ die Korrektheit des Punkts durch eine Beweglichkeitsprüfung zu verifizieren. Neben der

Anatomische Auffälligkeiten
Trochleadysplasie
Lateralisierte Tuberositas tibiae
Patella alta
Femorale Torsionsfehler
Genu valgum/Hypoplasie des lateralen Femurkondyls

Tab. 2a: Anatomische Auffälligkeiten, die mit rezidivierenden Patellaluxationen assoziiert sind

Parameter	Normwert
TTTG-Abstand ¹²	<15mm
TTPCL-Abstand ⁶	<24 mm
Sulcuswinkel ¹³	$\leq 145^\circ$
Caton-Deschamps-Index ⁴	0,6–1,2
Blackburne-Peel-Index ¹⁴	0,54–1,06
Insall-Salvati-Index ¹⁵	0,8–1,2

Tab. 2b: Röntgenparameter und Normwerte

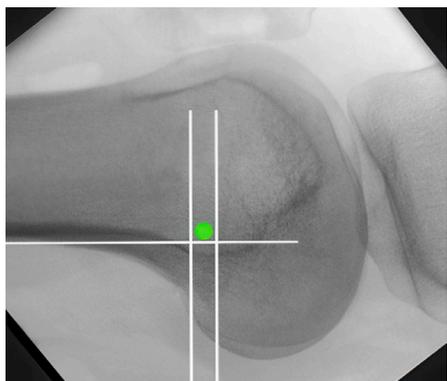


Abb. 3: Planung des femoralen Insertionspunktes für die Rekonstruktion des MPFL

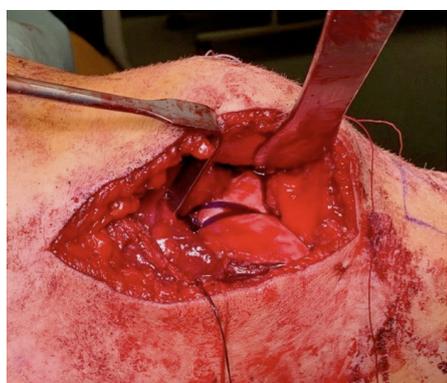


Abb. 4: Trochleoplastik – Fixation der osteochondral mobilisierten Trochlea in der darunterliegenden modellierten Rinne mit resorbierbarem Band und Knochenankern

präzisen Technik bei der Platzierung der MPFL-Plastik ist eine adäquate Spannung der Sehne entscheidend. Diese darf nicht zu hoch eingestellt werden, um postoperative Schmerzen und Bewegungseinschränkungen zu vermeiden.

Bei Patienten im Kindes- und Jugendalter stellt die Erhaltung der Wachstumsfuge eine besondere Herausforderung dar. Dies betrifft insbesondere den femoralen Insertionspunkt des MPFL sowie den Bohrkanaal für die Sehne. Es ist sicherzustellen, dass diese Strukturen distal der Wachstumsfuge positioniert werden, um potenzielle Wachstumsstörungen oder Beeinträchtigungen des knöchernen Wachstums zu vermeiden.

Ein frühzeitig initiiertes Beweglichkeitstraining ist entscheidend für den Erfolg der MPFL-Rekonstruktion. Dieses kann durch den Einsatz einer passiven Bewegungs- oder Motorschiene (CPM-Schiene) unterstützt werden. Die Mobilisation erfolgt in der Regel teilentlastend,

wobei eine Schiene, die die Beugung für etwa sechs Wochen limitiert, zum Einsatz kommt. Um den Erfolg der MPFL-Rekonstruktion nicht durch begleitende Pathologien zu gefährden, wird sie oft mit weiteren chirurgischen Eingriffen kombiniert.¹⁸ Dazu gehören die Trochleoplastik bei ausgeprägter Trochleadysplasie, der Versatz der Tuberositas tibiae bei erhöhten TTTG-Werten sowie die Korrektur der Beinachse bei Genu valgum.

Trochleoplastik

Bei hochgradiger Trochleadysplasie ist eine Trochleoplastik in Kombination mit der MPFL-Rekonstruktion erforderlich. Indikationen für die Durchführung einer Trochleoplastik umfassen eine signifikante Trochleadysplasie mit vermindertem Sulcuswinkel, Dejour-Typ B bis D, ein positives J-Sign, insbesondere in passiver Bewegung, sowie ein positives Apprehension-Zeichen bei Beugung von mehr als 30°. Kontraindikationen stellen eine Arthrose des femoropatellaren Gelenks und ausgeprägte Chondropathien dar. Es gibt unterschiedliche Techniken für die Trochleoplastik, wobei die von Bereiter und Gautier beschriebene Technik eine trochleavertiefende Methode darstellt.¹⁹

Die Trochleoplastik wird über einen lateralen, parapatellaren Zugang mit einer lateralen Arthrotomie durchgeführt. Dabei wird die Gelenkfläche der Trochlea femoris von laterokraniel mit Meißeln oder einer speziellen Fräse mobilisiert, wobei der Übergang in die femorale Notch erreicht werden muss. Die subchondrale Knochen-schicht muss dabei intakt bleiben. Im nächsten Schritt wird mit Meißeln und Fräsen eine Führungsrinne im spongiosen Knochen des Femurs erstellt, in die die konturierte Gelenkfläche vorsichtig eingesetzt wird. Gegebenenfalls muss der subchondrale Knochen bis auf etwa 2 mm ausgedünnt werden. Die Fixierung erfolgt mit Ankern und einem resorbierbaren Band (Abb. 4). Bei einem kontrahierten lateralen Retinaculum kann eine zusätzliche Verlängerung desselben erwogen werden. Die postoperative Nachsorge entspricht der einer MPFL-Rekonstruktion, wobei einige Autoren eine Begrenzung der Extension auf 30° empfehlen.

Tuberositas-tibiae-Transfer

Bei Patienten mit einem erhöhten TT-TG-Abstand von über 15 mm kann eine

medialisierende Osteotomie der Tuberositas tibiae indiziert sein. Zusätzlich kann eine Distalisierung bei Patella alta erwogen werden. Verschiedene Techniken für den Transfer der Tuberositas tibiae wurden beschrieben.²⁰ Die Osteotomie wird lateral begonnen, nach Durchtrennung des Periosts wird die Ebene der Osteotomie unter Bildwandlerkontrolle im streng seitlichen Strahlengang überprüft, um eine unbeabsichtigte Ventralisierung oder Dorsalisierung des Fragmentes zu vermeiden. Falls auf eine Distalisierung verzichtet werden kann, wird das Periost entlang der medialen Tuberositas und weiter nach distal erhalten.²¹ Nach der Mobilisation des Fragmentes erfolgt die Medialisierung, wobei eine Überkorrektur durch intraoperatives Testen des Patellalaufs ausgeschlossen werden sollte. Die Fixierung des Fragmentes erfolgt üblicherweise mit mindestens zwei Schrauben. In der postoperativen Phase ist eine strikte Reduktion der Belas-

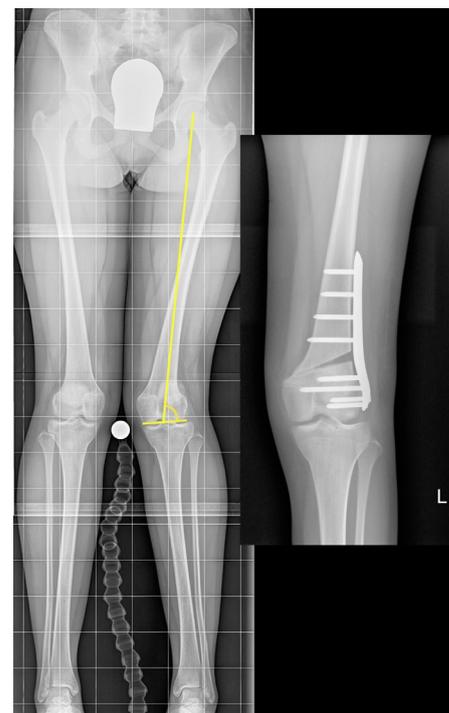


Abb. 5: Bei einer Patientin mit wiederkehrenden Patellaluxationen und stark ausgeprägtem Genu valgum zeigt der mechanische laterale distale Femurwinkel (mL DFA, gelb), der den Winkel zwischen der mechanischen Femurachse und der femoralen Gelenklinie beschreibt, einen stark verminderten Wert von 80° (links). Zur Korrektur des Genu valgum wurde eine lateral aufklappende Osteotomie am distalen Femur in Kombination mit einer MPFL-Plastik durchgeführt (rechts)

tung erforderlich, um Frakturen oder Dislokationen des Fragmentes zu vermeiden; hier kann eine Orthese zur Begrenzung der Kniebeugung eingesetzt werden.

Bei Kindern und Jugendlichen mit offenen Wachstumsfugen sollte eine knöcherne Korrektur der Tuberositas tibiae vermieden werden. Bei diesen Patienten wurde die modifizierte Grammont-Technik vorgeschlagen.²²

Beinachsenkorrektur und Rotationskorrektur

Valgische Fehlstellungen in der Nähe des Kniegelenks begünstigen eine Patellainstabilität und haben häufig ihren Ursprung in der Form des distalen Femurs, besonders bei einer Hypoplasie des lateralen Femurkondyls. Zur Korrektur dieser Fehlstellungen werden häufig lateral aufklappende oder medial zuklappende Osteotomien des distalen Femurs angewendet. Die Vor- und Nachteile der beiden Verfahren sind jedoch umstritten. Wenn

eine Korrekturosteotomie mit einer MPFL-Plastik kombiniert wird, ist es wichtig, die Bohrkänäle für die MPFL-Plastik, die Ebene der Osteotomie und die Schraubenlöcher für die Osteosynthese exakt aufeinander abzustimmen. Es sollte beachtet werden, dass bereits eingelegtes Osteosynthesematerial die genaue Bestimmung des femoralen Insertionspunktes des MPFL erschweren kann. Daher sollte die Bestimmung des Insertionspunktes vorzugsweise vor der Korrekturosteotomie erfolgen (Abb. 5). Bei Patienten im Wachstumsalter kann eine Korrektur von Beinachsdeformitäten durch Wachstumslenkung mittels temporärer Hemiepiphyseodese in minimalinvasiver Technik erfolgen.²³ ■

Autor:
OA Priv.-Doz. Dr. **Alexander Kolb**
Sanatorium Hera
Wien
E-Mail: info@orthoKolb.at

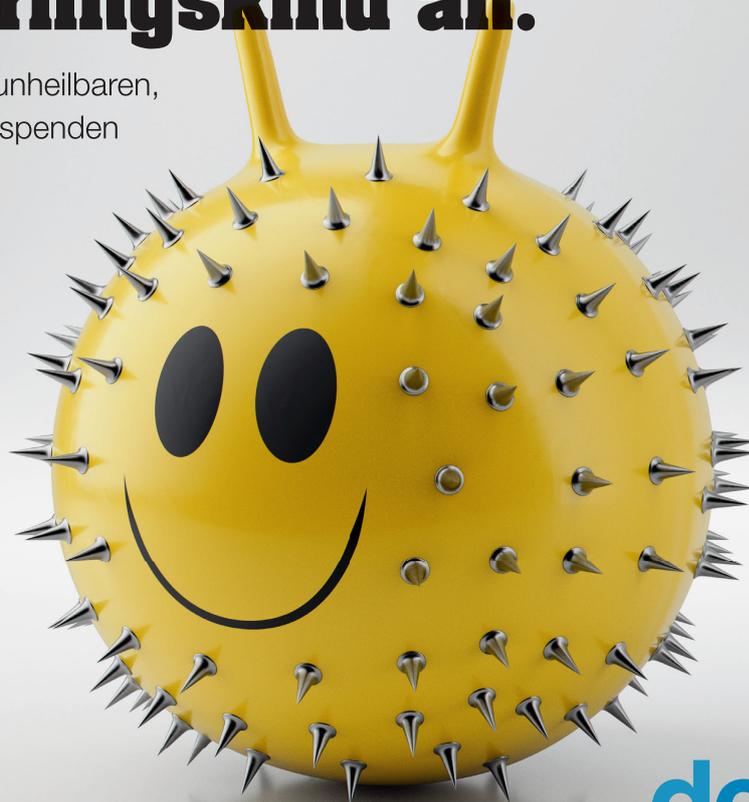
■04

Literatur:

- 1** Pagliuzzi G et al.: Arthroscopy 2019; 35(8): 2469-81
2 Gravesen K S et al.: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018; 26(4): 1204-09 **3** Arendt E A et al.: Am J Sports Med 2018; 46(14): 3385-90 **4** Caton J et al.: Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1982; 68(5): 317-25
5 Schoettle P B et al.: Knee 2006; 13(1): 26-31 **6** Seitlinger G et al.: Am J Sports Med 2012; 40(5): 1119-25 **7** Paley D, Tetsworth K: Clin Orthop Relat Res 1992; 65-71 **8** Kolb A et al.: Int Orthop 2019; 43(10): 2315-22 **9** Hesham K et al.: J Pediatr Orthop 2017; 37(8): 557-62 **10** Schmaranzer F et al.: Clin Orthop Relat Res 2019; 477(5): 1073-83 **11** Jun Kang H et al.: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013; 21(2): 325-31 **12** Goutallier D et al.: Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1978; 64(5): 423-8 **13** Toms A P et al.: Skeletal Radiol 2009; 38(4): 329-38 **14** Blackburne JS, Peel TE: J Bone Joint Surg Br 1977; 59(2): 241-2 **15** Insall J, Salvati E: Radiology 1971; 101(1): 101-4 **16** Longo U G et al.: Clin J Sport Med 2017; 27(6): 511-23 **17** Schöttle P Bet al.: Am J Sports Med 2007; 35(5): 801-4 **18** Wagner D et al.: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013; 21(2): 318-24
19 Bereiter H, Gautier E: Arthroscopie 1994; 7: 281-6
20 Longo U G et al.: Arthroscopy 2016; 32(5): 929-43
21 Brown D E et al.: Am J Sports Med 1984; 12(2): 104-9
22 Kraus T et al.: Acta Orthop 2012; 83(5): 504-10 **23** Heisinger S et al.: J Clin Med 2024; 13(17): 5197

So fühlt sich das Leben für ein Schmetterlingskind an.

Schmetterlingskinder leben mit einer unheilbaren, schmerzvollen Hauterkrankung. Bitte spenden Sie unter schmetterlingskinder.at





T. Huber, Wels
B. Rath, Wels

Knieendoprothetik im Wandel: Alignment-Konzepte im Überblick

Die Ausrichtung (Alignment) der Knieendoprothese ist ein entscheidender Faktor für den Langzeiterfolg, die Funktionalität und die Patientenzufriedenheit nach einer Knie-Totalendoprothese (TEP).¹

Traditionell galt das mechanische Alignment (MA) als Standardverfahren. Dabei wird die Prothese so positioniert, dass die mechanische Achse – eine Linie von der Hüfte über das Knie bis zum Sprunggelenk – neutral verläuft. Ziel ist eine gleichmäßige Lastverteilung, die den Verschleiß der Prothese minimiert.² Eine etwas individuellere Variante stellte das anatomische Alignment dar, bei dem eine leichte natürliche Varusstellung der Tibia innerhalb sicherer Toleranzgrenzen berücksichtigt wird.³

Mit zunehmendem Verständnis der individuellen Anatomie und der funktionellen Kinematik des Knies haben sich weitere Alignment-Techniken ergeben. Das von Howell et al. eingeführte kinematische Alignment (KA) orientiert sich an der nativen Anatomie des Patienten. Dabei wird versucht, die ursprüngliche Gelenklinie und den natürlichen Bewegungsablauf des Knies so weit wie möglich zu rekonstruieren, was zu einer besseren Funktionalität und einer höheren subjektiven Zufriedenheit führen kann.⁴ Das restriktive kinematische Alignment (rKA) kombiniert diesen patientenspezifischen Ansatz mit definierten Sicherheitsgrenzen, um extreme Korrekturen zu vermeiden.⁵

Im weiteren Verlauf wurden im letzten Jahrzehnt weitere Alignment-Techniken beschrieben, die auf diesem Konzept der patientenspezifischen Implantatausrichtung beruhen. Hier sind unter anderem das inverse kinematische Alignment (iKA) und das funktionelle Alignment zu erwähnen.^{6,7} Ein Unterschied dieser beiden Techniken ist, dass sie auf die Computer-assistierte/Roboterarm-assistierte Operation angewiesen sind.

Ein zentrales Werkzeug zur systematischen Beurteilung und Planung solcher individualisierten Verfahren ist die von MacDessi et al. eingeführte CPAK-Klassifikation (Coronal Plane Alignment of the

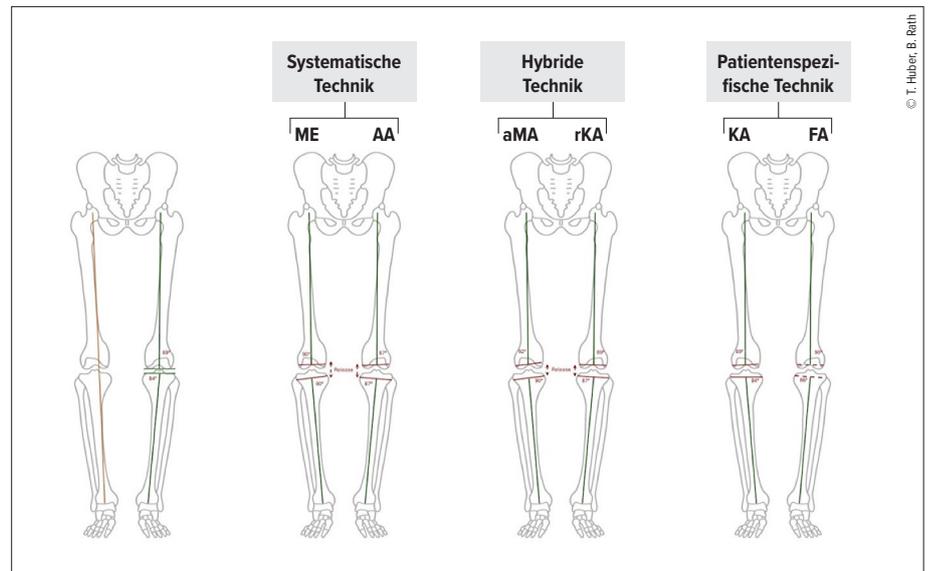


Abb. 1: Die Abbildung zeigt schematisch die Auswirkungen unterschiedlicher Alignment-Strategien bei einem Patienten mit präoperativem Varusknie (5°). Dargestellt werden systematische Techniken (mechanisches Alignment, ME; anatomisches Alignment, AA), hybride Techniken (Adjusted Mechanical Alignment, aMA; restriktives kinematisches Alignment, rKA) sowie patientenspezifische Techniken (kinematisches Alignment, KA; funktionelles Alignment, FA). Bei den systematischen Verfahren (ME, AA) wird die Beinachse konsequent auf Neutralität ausgerichtet, häufig unter erheblichem Weichteileingriff. Die hybriden Methoden (aMA, rKA) erlauben eine moderate Restvarusstellung im definierten Bereich. Patientenspezifische Konzepte (KA, FA) rekonstruieren die präarthrotische Anatomie weitgehend, sodass die ursprüngliche Varusachse bewusst erhalten bleibt, um die natürliche Kinematik zu bewahren (Illustration: B. Oppelt)

Knee), die das native Alignment des Knies anhand von zwei Parametern – dem anatomischen lateralen distalen Femurwinkel (aLDFA) und dem medialen proximalen Tibiawinkel (MPTA) – kategorisiert. Diese Klassifikation berücksichtigt weiters die arithmetische Hüft-Knie-Sprunggelenk-Achse (aHKA) wie auch die Gelenklinienobliquität (JLO) und ermöglicht so eine differenzierte Einteilung in neun Phänotypen.⁸

Neben den Alignment-Techniken ist auch das Implantatdesign vermehrt in den Fokus gerückt. Von entscheidender Bedeutung bei der Rekonstruktion der physiologischen, präarthrotischen Kniekinematik

ist die Verwendung einer Implantatgeometrie, die die Anatomie und Kinematik des Kniegelenkes optimal simuliert. Hier war das „Medial-pivot“- bzw. „Ball-in-socket“-Design von Vorteil, da hierbei der mediale Femurkondylus als stabiler Drehpunkt („pivot“) fungiert und im lateralen Kompartiment eine Gleit-roll-Bewegung ermöglicht wird.⁹

Insgesamt markieren diese Entwicklungen einen Paradigmenwechsel in der Knieendoprothetik: weg vom Standardansatz für jedes Kniegelenk hin zu maßgeschneiderten Strategien, die sowohl die Anatomie als auch die Funktion des nativen Knies berücksichtigen.

Entwicklung und Analyse von Alignment-Techniken in der Knieendoprothetik

Die korrekte Ausrichtung einer Knie-TEP ist ein Schlüsselfaktor für ihre Langlebigkeit, biomechanische Stabilität und die Zufriedenheit der Patienten. Im Laufe der Zeit haben sich verschiedene Ausrichtungsstrategien entwickelt – von mechanisch orientierten Konzepten bis hin zu individualisierten, dynamischen Ansätzen, die moderne Technologien einbeziehen (Abb. 1).

Mechanisches Alignment (MA)

Die älteste und lange Zeit dominierende Technik ist das MA, das bereits in den 1970er-Jahren von Freeman und anderen Pionieren etabliert wurde. Ziel dieser Technik ist eine neutrale mechanische Beinachse rechtwinklig zur mechanischen Achse, unabhängig von der individuellen Deformität.^{2,10,11} Dahinter stand die Idee, durch eine gleichmäßige Lastverteilung den Verschleiß der Prothese zu minimieren.¹² Zwei OP-Techniken, die das MA umsetzen, sind etabliert. Bei der ligamentbalancierten („tibia first“) Technik wird die Tibia zunächst senkrecht zur mechanischen Achse reseziert. Die Rotation des Femurs richtet sich nach der Bandspannung im Flexionsspalt. Durch ein ligamentäres Release wird ein symmetrischer Flexions-/Extensionsspalt erzielt. Bei der knochenreferenzierten („femur first“) Technik wird die femorale Komponente entlang der mechanischen Achse ausgerichtet, rotatorisch meist mit 3° Außenrotation zur posterioren Kondylenlinie.¹³ Anschließend erfolgt die Tibiaresektion rechtwinklig. Asymmetrien werden durch gezielte Releases der Bänder ausgeglichen. Diese Methode galt jahrzehntelang als Goldstandard und ist auch heute noch weit verbreitet.

Anatomisches Alignment (AA)

In den 1980er- und 1990er-Jahren wurde das anatomische Alignment (AA) als differenzierter Ansatz entwickelt.¹⁴ Dabei wurde erstmals berücksichtigt, dass ein erheblicher Teil der Bevölkerung eine sogenannte „konstitutionelle Varusstellung“ aufweist.³ Das AA versucht, diese Tatsache in der Prothesenpositionierung widerzuspiegeln, anstatt eine neutrale Achse zu erzwingen.

Kinematisches Alignment (KA)

Ein Paradigmenwechsel erfolgte ab Mitte der 2000er-Jahre mit dem Aufkommen des KA. Howell et al. etablierte 2006 die „true measured resection“, bei der die native Anatomie des Patienten rekonstruiert wird.¹⁵ Dieser Ansatz basiert auf der Rekonstruktion der ursprünglichen Gelenklinie sowie der individuellen femorotibialen Kinematik.^{4,16,17} Knochen und Knorpel werden exakt entsprechend der Prothesendicke reseziert, inklusive Kompensation des Knorpelverschleißes. Das KA bildet die Grundlage für eine präzisere Umsetzung der CPAK-Klassifikation, da es gezielt die native Anatomie berücksichtigt.⁸ Beim KA sind keine Bandreleases notwendig, was zu einer geringeren Weichteilmanipulation führt – die natürliche Bandspannung bleibt erhalten. Die präarthrotische Beinachse wird bewusst rekonstruiert. Dies kann zu einem natürlicheren Bewegungsablauf und einer höheren Patientenzufriedenheit führen. Zahlreiche Studien unterstützen diese Annahme, zeigen aber auch, dass eine exakte Umsetzung technisches Know-how erfordert (Abb. 2).^{15,17-19}



Abb. 2: Ganzbeinstandaufnahme vor (a) und nach (b) Implantation einer Knie-TEP mit dem kinematischen Alignment)

Restricted Kinematic Alignment (rKA)

Aus dem KA entstand das Konzept des rKA. Auch hier wird die patientenspezifische Anatomie berücksichtigt, jedoch in einem sicherheitsorientierten Rahmen, um extreme Korrekturen zu vermeiden.⁷ Die aLDFA und MPTA sollen im Bereich von 85° bis 95° liegen, die postoperativ zulässige Abweichung der Beinachse beträgt maximal $\pm 3^\circ$.²⁰ Dieser hybride Ansatz versucht, die Vorteile des KA mit der biomechanischen Sicherheit des mechanischen Alignments zu verbinden.

Inverse Kinematic Alignment (iKA)

Das iKA wird seit etwa 2017 vermehrt beschrieben. Hierbei wird ein Ansatz verfolgt, bei dem die Weichteilspannung im Mittelpunkt steht. Ziel ist nicht die vollständige anatomische Rekonstruktion, sondern ein funktionelles Gleichgewicht zwischen Bändern und Knochen – auch wenn dies eine Abweichung von der ursprünglichen Kinematik bedeutet.⁶ Diese Technik wird mit einer Computer-assistierten Technik durchgeführt.

Adjusted Mechanical Alignment (aMA)

Die Methodik akzeptiert eine gewisse Restabweichung von der Neutralachse, begrenzt diese jedoch auf $\pm 3^\circ$. Beim Adjusted Mechanical Alignment wird die Tibia wie beim mechanischen Alignment rechtwinklig reseziert, der Femur aber leicht angepasst.²¹

Functional Alignment (FA)

Das FA berücksichtigt neben der patientenspezifischen Knochenresektion auch das Ligament-Balancing, die Bewegungsachse und die Weichteilsituation während der Operation.^{22,23} Dabei kommen Roboterarm-gestützte Systeme, Navigation und intraoperative Planung zum Einsatz. Lustig et al. beschreiben diesen Ansatz als patientenzentrierte Form der Prothesenplatzierung, die das dynamische Zusammenspiel von Knochen, Bändern und Bewegung berücksichtigt.⁷

Diskussion

Die Entwicklung der Knieendoprothetik zeigt einen klaren Trend hin zu patientenspezifischen Alignments, wobei das KA zunehmend als vielversprechender Ansatz betrachtet wird. Im Gegensatz zum traditionellen MA, das eine standardisierte neu-

Technik	Vorteile	Nachteile
MA	Stabil, seit Langem bewährt, einfache Planung	Bandrelease häufig, Verlust nativer Kinematik
KA	Natürliche Kinematik, bessere Funktion, kein Bandrelease	Unsicherheiten/Diskussionen bei Valgusknieen und bei Revisionen
rKA	Balance zwischen Individualität & Sicherheit	Komplexere Planung und Technik, keine Wiederherstellung der Kinematik in allen Fällen
FA	Dynamische Anpassung, individuell, Nutzung moderner Technologien	Erfordert fortschrittliche Technologie, begrenzte Langzeitergebnisse, Abweichung von der nativen Kinematik

Tab. 1: Vor- und Nachteile der Alignment-Techniken

trale Ausrichtung anstrebt, zielt das KA darauf ab, die individuelle präarthrotische Anatomie und Kinematik des Patienten zu rekonstruieren.^{6,24} Dies kann zu einer natürlicheren Gelenkfunktion, besseren funktionellen Ergebnissen und einer höheren Patientenzufriedenheit führen.^{17, 25, 26}

Ein zentrales Instrument zur Identifikation geeigneter Patienten für das KA ist die CPAK-Klassifikation. Studien zeigen, dass insbesondere bei CPAK-Typ I (Varus-aHKA mit apexdistaler JLO) das KA zu einer besseren Weichteilbalance führt als das MA. In einer prospektiven Kohortenstudie erreichten 75 % der mit KA behandelten Patienten eine optimale Balance, verglichen mit 38 % in der MA-Gruppe.^{16, 25, 27}

Entscheidend ist, dass die kinematische Tibiaausrichtung nicht zu einer erhöhten Belastung des medialen Tibiaplateaus führt. Dies ist zum Teil auf das Knieadduktionsmoment (KAM) zurückzuführen, eine wichtige biomechanische Kraft, die während des Gehens wirkt. Das KAM neigt dazu, das Druckzentrum nach medial zu verlagern, aber seine Wirkung wird durch die Weichteilbalance und die Ausrichtung der Gelenkflächen moduliert. Beim KA wird das femorotibiale Gelenk in seine natürliche Gelenklinie zurückgeführt, ohne dass es Anzeichen für eine Überlastung der medialen Seite gibt.^{24, 28} Finite-Elemente-Modellierung und In-vivo-Ganganalysen haben diese Ergebnisse weiter bestätigt. Howell et al. und andere haben gezeigt, dass Patienten, die mit KA behandelt wurden, im Vergleich zu jenen mit neutral ausgerichteten MA-Implantaten keinen erhöhten Kontaktdruck im medialen Kompartiment aufweisen.²⁴ Tatsächlich kann die Wiederherstellung der nativen Kniekinematik, mit dem medialen

„ball-in-socket“, der lateralen Rotation und dem Rollback-Mechanismus, Scherspannungen reduzieren und die natürliche Lastverteilung verbessern.²⁹ Außerdem wird die Annahme, dass eine mechanisch neutrale Achse mit einer optimalen Lastverteilung gleichzusetzen ist, zunehmend infrage gestellt. Mehrere bevölkerungs-basierte Studien haben gezeigt, dass ein erheblicher Anteil gesunder, asymptomatischer Personen eine konstitutionelle Varusausrichtung aufweist.³ Die Auferlegung einer neutralen Ausrichtung kann in solchen Fällen paradoxerweise die Belastung der Weichgewebe erhöhen und die Gelenkmechanik verändern, was zu Beschwerden oder Funktionseinschränkungen führen kann.³⁰

Ein häufig diskutierter Kritikpunkt am KA betrifft das patellofemorale Tracking. Befürchtet wird, dass die fehlende standardisierte Außenrotation der Femurkomponente zum Maltracking, anterioren Knieschmerzen durch erhöhte laterale Druckbelastung oder gar Instabilität führen könnte. Aktuelle klinische Ergebnisse zeigen allerdings, dass durch die Rekonstruktion der natürlichen Gelenklinie und des physiologischen Q-Winkels beim KA das patellofemorale Tracking erhalten bleibt.³¹ Des Weiteren wird beim KA im Vergleich zum MA meistens eine valgischere Positionierung der Femurkomponente entsprechend der nativen Gelenklinie durchgeführt. Hierdurch wird in der Flexion der Kontaktdruck zwischen der Patella und dem lateralen Femurkondyl nicht erhöht und dadurch ebenfalls ein optimiertes Patellatracking ermöglicht. Zudem tragen moderne Implantatdesigns mit optimierter Trochleageometrie zur Stabilität der Patellaführung bei.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Entwicklung der Alignment-Techniken in der Knieendoprothetik spiegelt den Wandel hin zu patientenzentrierten Konzepten wider. Während das MA jahrzehntelang als Standard galt, zeigen moderne Techniken wie KA, FA und rKA zunehmend das Potenzial, eine individuellere Wiederherstellung der präarthrotischen Anatomie zu ermöglichen – mit positiven Effekten auf Funktion, Zufriedenheit und Weichteilerhalt. Statt einer starren Ausrichtung gewinnt das individuelle funktionelle Zusammenspiel von Knochen, Weichteilen und Implantatgeometrie an Bedeutung. Das KA erhöht die Belastung des medialen Kompartiments nicht und kann bei einem prä-existenten Varus sogar vorteilhaft sein. Gleichzeitig bleiben Diskussionspunkte:

- Patellofemorales Tracking: insbesondere bei ausgeprägtem Valgus oder Dysplasien
- Valgusknie: Die optimale Strategie ist hier noch nicht abschließend geklärt.
- Revisionschirurgie: Es fehlen noch Langzeitdaten.

Für die Zukunft sind weitere prospektive, randomisierte Studien notwendig, die individuelle Faktoren wie CPAK-Typ, Beinachse, Bandstatus und Weichteilqualität einbeziehen. Derzeit ist aber noch nicht abschließend geklärt, welches Alignment für welchen Patiententyp optimal ist.

Moderne Technologien wie Roboter-gestützte Systeme, intraoperative Sensorik und personalisierte Schnittführungen werden in Zukunft dabei helfen, diese individuellen Konzepte sicher und präzise umzusetzen. Die Zukunft der Knieendoprothetik ist personalisiert – nicht standardisiert. ■

Autoren:

Dr. Thorsten Huber

Prim. Prof. Dr. Björn Rath

Klinikum Wels-Grieskirchen

E-Mail: bjoern.rath@klinikum-wegr.at

■04

Literatur online:

<https://www.universimed.com/at/article/orthopaedie-traumatologie/knieendoprothetik-wandel-491297>





Orthopädisches Management des erworbenen Fallfußes

Als komplexes Problem erfordert das Management des Fallfußes einen interdisziplinären Zugang mit individuellen Therapieansätzen, abhängig von der Ursache, Schwere, Lokalisation, von Begleitverletzungen und vom zeitlichen Profil.

Der Fall- oder Hängefuß (ICD 10, M 21.37) bedeutet eine Fußheberschwäche infolge einer Peroneusläsion (ICD 10 G 57.3) traumatischer oder nicht traumatischer Ätiologie mit langen Regenerationsprozessen, bleibenden Schäden und hohen sozioökonomischen Kosten. Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, die Indikationen, Techniken und Resultate der orthopädischen Interventionen darzustellen.

Epidemiologie

Für die Zusammenfassung der epidemiologischen Datenlage stehen nur retrospektive Studien zur Verfügung. Laut Literatur sind die häufigsten Ursachen des erworbenen Fallfußes bei über 60-jährigen Patienten eine fehlgeschlagene Wirbelsäulenoperation und die Implantation einer Hüfttotalendoprothese. Bei unter 60-Jährigen sind es traumatische Schädigungen im Rahmen von Sport- und Verkehrsunfällen.¹

Ätiologie

Neurogene Schädigungen

Der Nervus peroneus communis ist der am häufigsten von einer Schädigung betroffene periphere Nerv im Bereich der unteren Extremität. Der anatomisch gewundene, oberflächliche Verlauf im Bereich des Fibulahalses prädisponiert den Nerv für eine direkte Schädigung. Aber auch weiter proximal gelegene Schädigungen im Bereich des Nervus ischiadicus oder des Plexus lumbosacralis sind möglich. Die Ursachen für eine Läsion stellen meist Operationen im Bereich der Wirbelsäule, des Hüft- oder Kniegelenkes, traumatische Schädigungen im Rahmen von Kniegelenksluxationen und direkte Anpralltraumata im Bereich des Fibulahalses dar. Aber auch Tumoren oder z. B. Lepra können zu einer Kompression des

Nervs an dieser anatomischen Engstelle führen.² Operationen im Bereich der Wirbelsäule können durch eine Schädigung des Plexus lumbosacralis und Hüftoperationen durch die Schädigung des Nervus ischiadicus zu einem iatrogen bedingten Fallfuß führen.¹

Muskuläre Schädigungen

Seltener kann auch eine direkte Schädigung der betroffenen Unterschenkelmuskulatur die Ursache eines Fallfußes sein. Dies kann z. B. im Rahmen einer neuromuskulären Erkrankung wie z. B. der Charcot-Marie-Tooth-Erkrankung, einer Duchenne-Muskeldystrophie oder nach einem durchgemachten Kompartmentsyndrom des Unterschenkels vorkommen.³

Symptome und klinische Untersuchung

Eine Schädigung des Nervus peroneus communis oder der von ihm versorgten Muskeln führt zu einem Verlust der aktiven Dorsiflexion im oberen Sprunggelenk, der Eversion im unteren Sprunggelenk und der aktiven Zehenstreckung. Häufig zeigt sich eine Druckdolenz im Bereich des Fibulaköpfchens, was auch als Tinel-Zeichen beschrieben wird. Sensibilitätsstörungen werden im Bereich des lateralen Unterschenkels und des Fußrückens angegeben. Im Rahmen der Ganganalyse beschreiben wir beim normalen Gehen eine Standphase und eine Schwungphase. Für den normalen Bewegungsablauf sind für die Fußfreiheit in der Schwungphase eine aktive Dorsiflexion im oberen Sprunggelenk und eine aktive Zehenstreckung notwendig. Bei Patienten mit Peroneusparese fehlt diese motorische Funktion, der Fuß schlägt in der Standbeinphase auf dem Boden auf und die Zehen schleifen am Boden entlang. Um dies zu

KEYPOINTS

- Bei akuter neurogener Schädigung ist eine mikrochirurgische Versorgung des Nervus peroneus anzustreben.
- Die konservative Therapie besteht in der Versorgung der Patienten mit einer Unterschenkelgehorthese.
- Bei frustraner konservativer Therapie ist eine motorische Ersatzoperation indiziert.
- Der Goldstandard ist der Sehnentransfer des M. tibialis posterior auf den Fußrücken.
- Als Ultima Ratio besteht die Möglichkeit einer Versteifung des oberen Sprunggelenks.
- Mit der minimalinvasiven Sprunggelenksarthrodese steht eine vielversprechende neue Behandlungsmethode mit hoher Patientenzufriedenheit zur Verfügung.
- Nach erfolgreicher operativer Versorgung ist bei allen Verfahren für die überwiegende Zahl der Patientinnen und Patienten ein Gehen ohne Orthese möglich.

kompensieren und den Fuß beim Gehen vom Boden freizubekommen, ist eine verstärkte Hüftbeugung erforderlich. Der Patient geht, als ob er eine Stiege hinaufgehen würde. Dies wird als sogenannter „hoher Steppergang“ bezeichnet.²

Diagnosestellung

Bildgebende Diagnostik

Röntgen

Die Basisdiagnostik bei klinischem Verdacht einer Peroneusläsion umfasst die Röntgendiagnostik der betroffenen Region

zum Ausschluss einer knöchernen Bedrängung.

Sonografie

Die Sonografie stellt heute einen unverzichtbaren Standard in der Diagnostik peripherer Nervenverletzungen dar, die große Verfügbarkeit und hohe Auflösung ermöglichen es, den Läsionsort und das Ausmaß der Verletzung darzustellen.

Schnittbilddiagnostik

Magnetresonanztomografie und Magnetresonanzenurografie liefern einen hohen Weichteilkontrast, stellen den Nerv dreidimensional dar und visualisieren gleichzeitig eine eventuell vorhandene Muskelpathologie.

Elektrophysiologische Diagnostik

Elektromyografie (EMG) und Neurografie (NLG) leisten einen Beitrag zur Feststellung der Schwere der Nervenverletzung, indem sie mithelfen, die verschiedenen Grade der Verletzung – Neurapraxie, Axonotmesis und Neurotmesis – zu unterscheiden. Kontinuität und Diskontinuität des Nervs gilt es festzustellen, um damit die Indikation zur Mikrochirurgie, die Wahl des mikrochirurgischen Vorgehens und den Zeitpunkt des Eingriffs zu bestimmen. Frühestens nach einer Woche kann die NLG einen Leitungsblock nachweisen, das EMG kann nach zwei bis drei Wochen nach dem Trauma Informationen über einen neurogenen Umbau und allfällige Reinnervationspotenziale liefern. Diese Verfahren liefern zudem wertvolle Informationen zur Lokalisation der Läsion und haben außerdem eine prognostische Relevanz.

Orthopädisches Management

Das Behandlungsziel ist abhängig von der klinischen Einschränkung im Alltag und dem Mobilitätsanspruch der Patientinnen und Patienten.

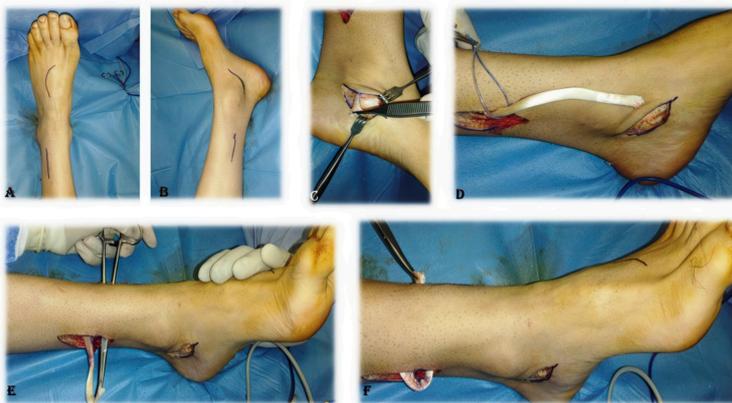


Abb. 2: a, b: Markierung der Hautinzision; c: Entnahme der Sehne distal; d: Präparation der Sehne und Ausleiten am proximalen Wundpol; e, f: Tunneln der Sehne durch die Membrana interossea

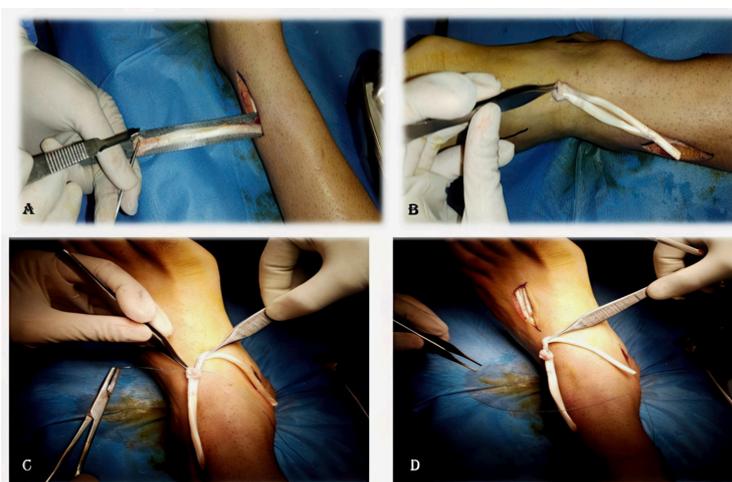


Abb. 3: a, c: Splitten und Verlängerung der Sehne; c, d: Sicherung der Sehne mit nicht resorbierbarer Naht

Primäre Therapie

Mikrochirurgische Therapiemöglichkeiten

Nach einer Verletzung des Nervus peroneus besteht, abhängig vom Schädigungsmuster, die Möglichkeit einer Neurolyse oder Dekompression, einer primären Naht, oder auch die Möglichkeit einer Nervenreplantation oder eines Nerventransfers.² Bei mechanischer Bedrängung des Nervs sollte eine umgehende Neurolyse oder Dekompression des Nervs durchgeführt werden.

Wenn die Kontinuität des Nervs nach einer Durchtrennung nicht mehr gegeben ist, sollte eine primäre epineurale Naht angestrebt werden. Innerhalb eines Jahres nach Trauma besteht bei einer Defektstrecke von über 3 cm die Möglichkeit einer Nervenreplantation mit Entnahme von Faszikeln aus dem N. peroneus superficialis oder N. tibialis.²

Konservative Therapie

Orthesenversorgung

Nach der primären mikrochirurgischen Versorgung der Nervenläsion ist in aller Regel nach der Operation zusätzlich die unterstützende Verordnung einer Orthese notwendig. Eine Unterschenkelgehorthese unterstützt in der Schwungphase des Gangzyklus die Dorsiflexion des Fußes und der Zehen, gewährt die mediale und laterale Stabilität des Sprunggelenks in der frühen Standbeinphase und gibt, wenn notwendig, Unterstützung für den „push-off“ am Ende der Standbeinphase. Aus Karbon gefertigte Orthesen generieren durch die Materialelastizität die notwendige Energie für den sogenannten „push-off“ und erhöhen dabei auch den Patientenkomfort.⁴

Sekundäre Therapie

Kommt es trotz mikrochirurgischer Therapie einer Nervenläsion und konservativer Maßnahmen mit adäquater Orthesenversorgung zu keiner zufriedenstellenden klinischen Besserung, sind sekundäre Prozeduren zur Stabilisierung des Fußes angezeigt.

Motorische Ersatzoperationen

Ziel einer motorischen Ersatzoperation ist die Verbesserung des Gangbildes durch die Wiederherstellung der aktiven Dorsiflexion und Eversion des Fußes. Zusätzlich soll die Entwicklung sekundärer, fixierter Deformitäten (Spitzfuß und Klumpfuß) im Langzeitverlauf vermieden werden.

Tibialis-posterior-Transfer

Vor einem Sehnentransfer ist zu prüfen, ob der M. tibialis posterior über eine ausreichende Funktion verfügt. Dies beinhaltet eine gründliche klinische Prüfung der Kraft bei der Inversion des Fußes, eine MRT-Bildgebung und eine EMG-Untersuchung. Der dynamische Sehnentransfer des M. tibialis posterior ist der Goldstandard in der opera-



Abb. 4: a, b: Exposition des zweiten Mittelfußknochens und Durchzug der Sehne nach distal, c, d: Loopen der Sehne um den zweiten Mittelfußknochen und Naht mit sich selbst mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial

tiven Behandlung. Mehrere unterschiedliche Operationstechniken wurden bislang publiziert. Das Prinzip aller beschriebenen Techniken besteht im Ersatz der fehlenden Fußhebung durch die Umleitung der dorsal am Unterschenkel verlaufenden Tibialis posterior-Sehne nach ventral mit anschließender Fixation der Sehne am Fußrücken (Abb. 1). Für die Wahl der Route des Sehnentransfers und die nachfolgende Insertion der Sehne gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Die Umleitung der Sehne nach ventral kann entweder direkt über das Schienbein (zirkumtibial) oder durch einen Tunnel in der Membrana interossea erfolgen. Die Sehne wird nach dem Transfer nach ventral entweder an die Extensorsehnen, als sogenannte Steigbügelplastik, oder transossär an einem Mittelfußknochen fixiert. Bis dato konnte in der Literatur jedoch noch keine Überlegenheit einer bestimmten Operationsmethode nachgewiesen werden.⁵ In der illustrierten Technik (Abb. 2–4) wird die Sehne M. tibialis posterior an ihrem Ansatz abgelöst und anschließend nach dem Tunneln der Sehne durch die Membrana interossea auf den Fußrücken transferiert.

In einer rezenten Metaanalyse zeigte sich nach der Operation eine deutliche Verbesserung der Schmerzen und der Funktion des Fußes (AOFAS Score „mean difference“ 26 +/- 8). Die große Mehrzahl der Patientinnen und Patienten (91%) war nach erfolgreichem Eingriff im Alltag nicht mehr auf die Verwendung einer Orthese zum Gehen angewiesen.⁵

Ultima Ratio: Arthrodesese

Alternativ können im Falle eines nicht mehr funktionsfähigen M. tibialis posterior, nach einer fehlgeschlagenen motorischen

Ersatzoperation, einer bereits vorliegenden Arthrodesese des oberen Sprunggelenks oder fixierten Deformitäten eine Stabilisierung und Stellungskorrektur durch eine Versteifungsoperation des oberen Sprunggelenks erreicht werden. Das Ziel der Operation ist dabei ein schmerzfreies und belastungsstabiles oberes Sprunggelenk. Der am häufigsten durchgeführte Eingriff ist die offene Sprunggelenksarthrodesese mit Schrauben und/oder Plattenosteosynthese.

Durch die Weiterentwicklung der Arthroskopieoptiken und des Arthroskopieinstrumentariums erlangte die arthroskopisch assistierte Sprunggelenksarthrodesese seit ihrer Erstbeschreibung 1983 zunehmende Beachtung. Der Erfolg der Operation hängt ab von der Vollständigkeit der Entfernung des Gelenkknorpels, einer sicheren Schraubenfixation und der optimalen Position der Arthrodesese.⁶ Im Vergleich zur offenen Arthrodesese bietet die minimalinvasive, arthroskopische OSG-Arthrodesese den Vorteil der höheren Fusionsrate bei geringeren postoperativen Schmerzen und einem kürzeren Spitalsaufenthalt.⁷ Fahmy et al. konnten in einer retrospektiven Studie nach arthroskopischer OSG-Arthrodesese bei Fallfuß die klinische Effektivität mit guten funktionellen Ergebnissen ohne wesentliche Komplikationen nachweisen.⁶

Zusammenfassung

Der erworbene Fallfuß führt für die betroffenen Patientinnen und Patienten zu einer deutlichen Einschränkung im Alltag mit kompensatorischem Steppergang. Im Falle einer nachgewiesenen akuten neurogenen Schädigung sind, wenn möglich, eine unmittelbare mikrochirurgische Versorgung des Nervus peroneus und eine an-

schließende Versorgung mittels einer Unterschenkelorthese anzustreben. Bei persistierenden Beschwerden sowie Einschränkungen nach frustranter konservativer Therapie besteht die Möglichkeit einer motorischen Ersatzoperation. Bei funktionsfähigem M. tibialis posterior ist der Sehnentransfer des M. tibialis posterior nach ventral mit nachfolgender Fixation auf dem Fußrücken der Goldstandard. Schlägt diese Operation fehl oder ist kein funktionsfähiger M. tibialis posterior mehr vorhanden, ist als Ultima Ratio die Versteifung des oberen Sprunggelenks indiziert. Die OSG-Arthrodesese lässt sich bei dieser Indikation meist minimalinvasiv durchführen. Beide Operationsverfahren führen zu sehr guten klinischen Ergebnissen, sodass die überwiegende Zahl der Patientinnen und Patienten im Alltag nicht mehr auf die Verwendung einer Unterschenkelorthese angewiesen ist.

Autoren:

Dr. **Jürgen Wansch**

Teamleiter für Fußchirurgie und Kinderorthopädie

Priv.-Doz. Dr. **Rainer Biedermann**

Senior Consultant, stellvertretender Teamleiter für Fußchirurgie und Kinderorthopädie

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Innsbruck

Korrespondenz:

E-Mail: juergen.wansch@tirol-kliniken.at

■04

Literatur:

- 1 Nath RK: Incidence, etiology, and risk factors associated with foot drop. *Eplasty* 2023; 23: e16
- 2 Krishnamurthy S: Tendon transfers in foot drop. *Indian J Plast Surg* 2019; 52(1): 100-8
- 3 Xu J et al.: Posterior tibialis tendon transfer via the circumtibial route: a cadaveric limb analysis. *J Orthop Surg Res* 2014; 9: 121
- 4 Lezak B et al.: Peroneal nerve injury. *StatPearls* (Internet), letzte Aktualisierung Februar 2024
- 5 Stevoska S et al.: Tendon transfer in foot drop: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021; 143(2): 773-84
- 6 Fahmy FS: Improvement in clinical outcome and quality of life after arthroscopic ankle arthrodesis in paralytic foot drop. *J Orthop Surg Res* 2023; 18: 202
- 7 Bai Z et al.: Clinical effectiveness of arthroscopic vs open ankle arthrodesis for advanced ankle arthritis: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* (Baltimore) 2021; 100(10): e24998



C. Rodemund, Linz
G. Mattiassich, Linz

Frakturklassen und Therapieempfehlungen

Behandlungspfade bei Fersenbeinfraktur

Die Vielzahl unterschiedlicher Frakturtypen am Fersenbein erfordert spezifische Therapieansätze. Am Unfallkrankenhaus Linz wurde daher auf Grundlage umfangreicher Frakturanalysen eine neue Klassifikation entwickelt, die als Basis für die Behandlungspfade unseres minimalinvasiven Behandlungskonzepts dient.

Einführung

Konservative Behandlungsmethoden ermöglichen bei Fersenbeinfrakturen weder eine adäquate Reposition noch eine ausreichende Stabilisierung. Da es sich meist um intraartikuläre Frakturen handelt, deren Fehlverheilung in der Regel mit erheblichen Funktionseinschränkungen einhergeht, sollten sie ausschließlich bei unverschobenen Frakturen oder bei medizinischen Kontraindikationen gegen eine Operation angewandt werden. Die klassische chirurgische Versorgung mit ausgedehntem lateralem Zugang wiederum ist mit einer hohen Komplikationsrate, wie Infektionen und Hautnekrosen, verbunden. Es wurden deshalb Techniken mit kleineren Inzisionen entwickelt, allen voran der Sinus-tarsi-Zugang.

Eine weitere Verringerung der Komplikationsrate kann mit perkutanen Methoden erreicht werden. Dabei steigen die Anforderungen an den Chirurgen aber deutlich: Es besteht keine direkte Sicht auf die Fraktur, die Kontrolle des Repositionsergebnisses und der Lage der Osteosynthese kann schwierig sein. Um diese Nachteile auszugleichen, ist eine umfassende präoperative Planung anhand einer Frakturanalyse im CT inklusive 3D-Rekonstruktionen zwingend erforderlich. Die unterschiedlichen Frakturformen benötigen dabei angepasste operative Techniken und individuelle Therapieentscheidungen, die wir in Behandlungspfaden abbilden können.

Frakturtypen

Fersenbeinfrakturen lassen sich nach der Unfallursache in 2 Hauptgruppen unterteilen. Die erste Gruppe („klassische“ Frakturen) bilden Verletzungen nach

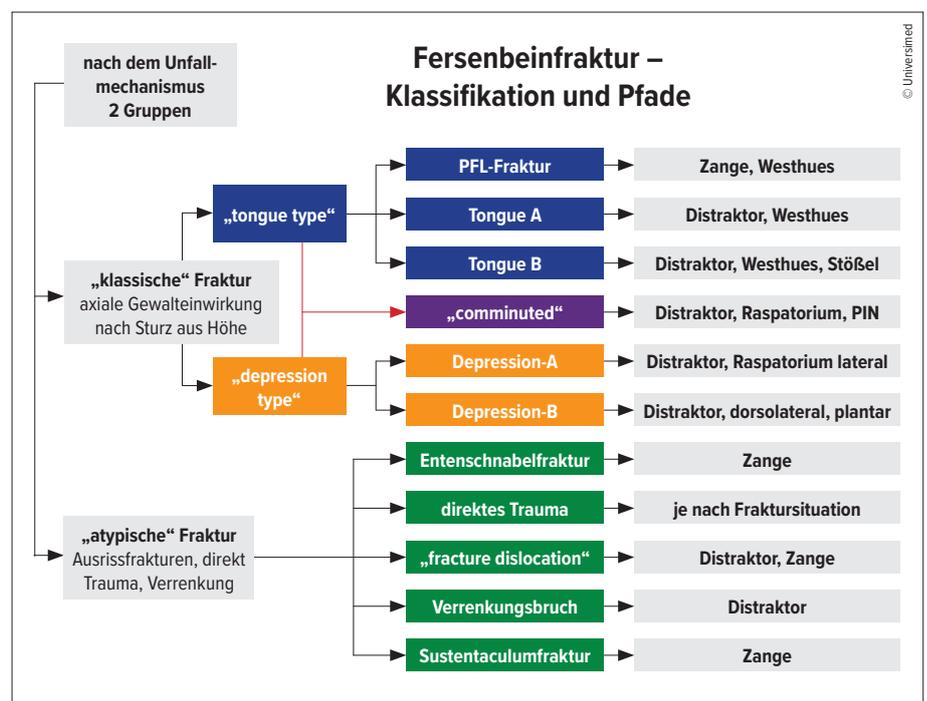


Abb. 1: Frakturtypen und minimalinvasive Behandlungspfade nach Dr. Christian Rodemund

Sturz aus mehr oder weniger großer Höhe mit vorwiegend axialer Krafteinwirkung. Sie stellen die überwiegende Anzahl an Fällen dar. Dabei dringt der Talus wie ein Keil in das Fersenbein ein. Dieses wird im zentralen Korpusbereich mit einer leicht nach dorsal-plantar geneigten frontalen Frakturlinie gebrochen. Es kommt neben dem Höhenverlust auch zu der typischen Knickung der dorsalen Fersenbeinanteile und damit zur Verringerung des bekannten Böhlerwinkels. Diese Frakturlinie wird als „primary fracture line“ bezeichnet.

Je nach Fußstellung und dem unterschiedlichen Winkel der Kraftachse kommt es dann meist zu einer „secondary fracture line“. Diese läuft entweder distalkranial vor oder horizontal nach dorsal in den Tuber calcanei aus und definiert damit

die 2 Grundtypen der Fraktur: „depression type“ und „tongue type“ nach Essex-Lopresti (1952).

Wichtig ist, dass bei diesen Frakturen die ligamentären Strukturen und die Sehnen unverletzt bleiben. Das sind die Achillessehne, die Plantarfaszie, die Peronealsehnen, Flexor hallucis und digitorum sowie die Tibialis-posterior- und -anteriorsehnen. Auch der laterale Bandapparat inklusive des fibulokalkanearen Bands bleibt fast immer intakt, ebenso die medialen Bänder, vor allem aber auch das Springligament als wichtiger Stabilisator des Sustentaculum. Diese Strukturen sind in der perkutanen gedeckten Reposition von entscheidender Bedeutung und werden in der Technik der sogenannten Ligamentotaxis verwendet.

Die zweite Gruppe („atypische“ Frakturen) ist inhomogen und beinhaltet Verletzungen nach direktem Trauma, Verrenkungsbrüche, Ausrissverletzungen, „fracture dislocation“-Brüche oder isolierte Sustentaculumfrakturen.

Behandlungsregime

Im UKH Linz wird seit 2007 ein fast vollständig durchgehendes minimalinvasives Behandlungsregime durchgeführt, basierend auf Arbeiten und Publikationen von Prof. Peter Fröhlich aus Ungarn und eigenen Forschungen im WetLab. Die wesentlichen Prozeduren wie die Frakturanalyse, Op-Lagerung, Bildwandler-technik, Repositions- und Osteosynthesemethoden sowie die Nachbehandlung sind standardisiert. Bei offenen Operationsverfahren lassen sich die Fragmente unter Sicht und mit direktem Zugriff reponieren, stabilisieren und kontrollieren. Die gedeckte perkutane Technik erfordert im Vergleich dazu zwingend einen wesentlich höheren Planungsaufwand und genaueste Kenntnisse der Fraktursituation. Die geeignete Operationstechnik muss anhand einer präoperativen ausführlichen Frakturanalyse ausgewählt werden. Dabei ist es sinnvoll, die verschiedenen Frakturtypen nach ihren Charakteristiken in Gruppen einzuteilen. Nur durch diese Klassifizierung ist es möglich, standardisierte Behandlungspfade zu definieren und die klinischen Ergebnisse wissenschaftlich zu evaluieren.

Übersicht über Behandlungspfade

Das gezeigte Flowchart (Abb. 1) ist der aktuelle Stand der therapiebezogenen

KEYPOINTS

- *Frakturtypen: Fersenbeinfrakturen werden bei diesem Konzept in zwei Hauptgruppen unterteilt: klassische und atypische Frakturen. Klassische Frakturen sind Folge von Stürzen mit axialer Gewalteinwirkung und durch primäre und sekundäre Frakturlinien gekennzeichnet. Atypische Frakturen entstehen durch direkte Traumata oder in spezifischen Unfallszenarien wie Verkehrsunfällen. Dieser Artikel konzentriert sich in erster Linie auf die erste Gruppe.*
- *Behandlungstechniken: Es gibt konservative und operative Ansätze, wobei zunehmend minimalinvasive Techniken bevorzugt werden, um Komplikationen zu vermeiden. Dabei ist eine präoperative detaillierte Frakturanalyse mittels CT und 3D-Rekonstruktion unbedingt erforderlich, um die geeigneten operativen Techniken zu planen.*
- *Spezifische Frakturklassen und Therapieempfehlungen: Die verschiedenen Frakturtypen erfordern individuell angepasste Behandlungspfade. Wesentlich ist die Unterscheidung zwischen „tongue type“ und „depression type“-Frakturen mit spezifischen Operationstechniken für jedes Frakturmuster.*
- *Langfristige Ergebnisse und klinisches Outcome: Die Ergebnisse und das klinische Outcome sind eng mit der korrekten Anwendung der minimalinvasiven Techniken verknüpft, die Behandlungspfade können eine wesentliche Hilfe darstellen. Eine präzise Umsetzung dieser Prozesse trägt zur Verbesserung der Patientenergebnisse bei und minimiert die Risiken von Komplikationen.*

Klassifikation in unserer minimalinvasiven Technik (Stand Jänner 2025). Es basiert auf den Auswertungen von 450 Frakturen und Behandlungsverläufen seit 2007 im Unfallkrankenhaus Linz. Subgruppen zur Systematik von Essex-Lopresti wurden durch Arbeiten von Christian Rodemund definiert und der Bereich der Frakturen wurde um andere Unfallursachen (atypische Frakturen) ergänzt. Eine Empfehlung des Repositionsmanövers wurde hinzugefügt.

Frakturklassen und Therapieempfehlung in minimalinvasiver Technik

„Tongue type“-Gruppe

PFL-Fraktur

Dies ist die einfachste „tongue type“-Verletzung. Wir sehen eine „primary fracture line“, die beginnend im Subtalargelenk nach plantar verläuft, aber keine „secondary fracture line“. Dadurch wird ein großes

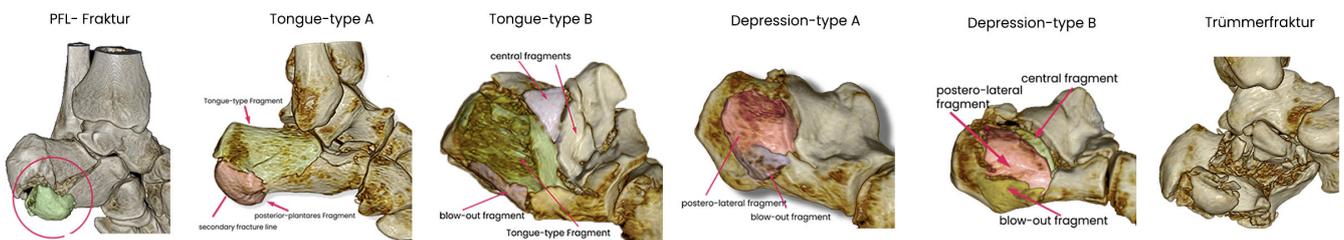


Abb. 2: Übersicht über die Frakturklassen nach Rodemund

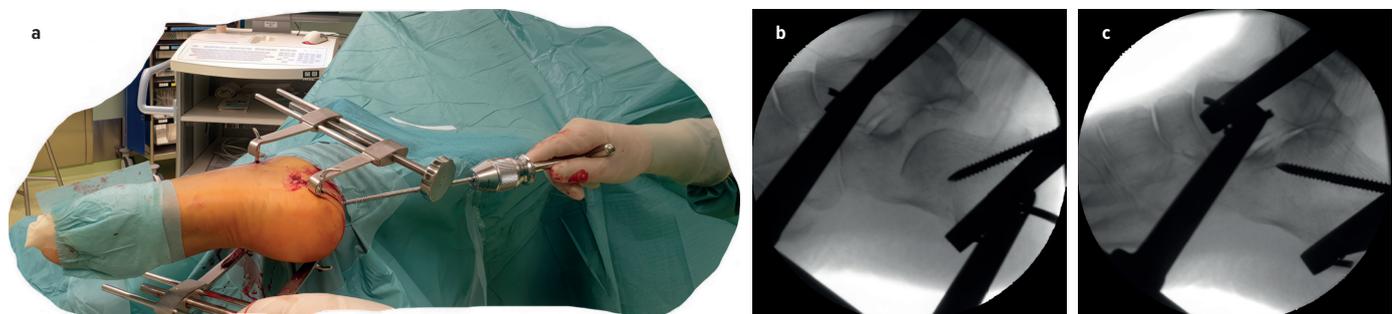


Abb. 3a-c: „Tongue type“-A-Frakturen. Bei Bedarf Korrektur von Achse und Länge. Dann Reposition des „tongue fragment“ nach Westhues von dorsal

Gelenks-Tuber-Fragment gebildet. Je nach Verletzungsintensität gibt es unverschobene, aber auch stark verkippte Frakturen. Ganz typisch ist eine knöcherne Ausrissfraktur der Plantarfaszie am mediodorsalen Tuber mit Dislokation nach distal. Die Weichteile im dorsalen Fersenbereich sind im Gegensatz zu einer ähnlich aussehenden „Entenschnabelfraktur“ weniger gefährdet.

Die operative Versorgung lässt sich in den meisten Fällen problemlos gedeckt durchführen. Das große stabile Fragment kann gut mit einer großen Repositionszange reponiert und anschließend verschraubt werden. Die mediale Ausrissfraktur soll nicht adressiert werden. Sie zeigt klinisch keine Probleme, umgekehrt kann ein Repositionsversuch mit medialer Inzision und Verschraubung schwierig sein. Die funktionelle Nachbehandlung erfolgt ohne Gipsruhigstellung, Bodenkontakt ist nach 3 Wochen, Belastung ab 6 Wochen erlaubt. In sehr seltenen Fällen ist die plantare Fersenbeinkortikalis fragmentiert, dann wird die Reposition nach Westhues durchgeführt.

„Tongue type“-A

Zusätzlich zur „primary fracture line“ zeigt sich bei dieser Art der Fraktur eine „secondary fracture line“, die nach dorsal vom Subtalarbereich in den Tuber verläuft, typischerweise horizontal. Damit entstehen ein posterior-kraniales Fragment, häufig verkippt, mit Verminderung des Böhlerwinkels, und ein posterior-plantares Fragment, das bei zunehmender Frakturschwere in Varus und Verkürzung geht. Zusätzlich finden sich oft ein laterales „Blow-out“-Fragment und Frakturen im Processus anterior.

Die erste Überlegung betrifft das posterior-plantare Fragment. Sollte es nach medial verschoben und vor allem verkürzt sein, muss der erste Schritt sein, es mit einer Distraction zu korrigieren und damit die Gesamtlänge des Fersenbeins wiederherzustellen. Dadurch erhalten wir auch Platz im Subtalgelenksbereich und damit die Möglichkeit, das Gelenksfragment ohne Anwendung von größerer Gewalt in das Gelenk einzupassen. Die Reposition des „tongue type“-Fragmentes erfolgt in der Methode nach Westhues (Abb. 3a-c). Dabei wird von dorsal nach einer Stichinzision eine Schanz-Schraube in das Fragment eingeführt, möglichst tief bis zum Frakturspalt, um guten Halt zu finden. Mit diesem Hebel kann das Fragment nun gut und kräftig angehoben werden und wird im Gelenksbereich angepasst. Dabei muss auf eine eventuelle Rotationsfehlstellung geachtet werden. Wichtig ist es, niemals mit einem Distractionspin und Distraction das „tongue type“-Fragment selbst zu adressieren. Damit blockiert man sich die Möglichkeit einer subtilen Einstellung der Achsen, Rotation, Verschiebung und Verkipfung für ein anatomisches Ergebnis.

„Tongue type“-B

Zusätzlich zum Frakturmuster der „Tongue type“-A-Gruppe finden sich hier noch Frakturen im zentralen subtalaren Bereich. Die ersten Behandlungsschritte sind wieder die Korrektur der Achse und Länge mit dem Distraktor sowie das Aufrichten des „tongue type“-Fragmentes in der Technik nach Westhues. Zur Reposition der zentralen Anteile eignet sich ein plantarer lateraler Zugang am besten. Nach einer Stichinzision wird die plantare Kor-

tikalis mit einem Bohrer eröffnet. Unter Kontrolle in der lateralen und der Broden-Ansicht können die imprimierten Fragmente nun mit einem Stößel angehoben werden. Die Repositionskontrolle erfolgt vor allem in der Broden-Ansicht.

„Depression type“-Gruppe

„Depression type“-A

Bei diesem Typ zeigen sich eine „primary fracture line“ sowie eine „secondary fracture line“, die vor dem Tuber calcanei auslaufen und ein posterolaterales Fragment bilden. Dieses ist imprimiert und rotiert. Häufig gibt es auch ein laterales „Blow-out“-Fragment. Dieser Typ geht immer mit Verkürzung und Varus einher. Die Behandlung umfasst die Korrektur von Varus und Verkürzung mit dem Distraktor, danach laterale Stichinzision und Heben des Fragmentes mit dem Raspatorium von lateral. Es werden Sustentaculum- und statische Schrauben eingesetzt (Abb. 4a-c).

„Depression type“-B

Dieses Frakturmuster ist eine Folge stärkerer Gewalt mit zusätzlichen zentralen Frakturfragmenten. Es zeigen sich eine verstärkte Kompression und Fragmentdeviation, oft mit lateralem Impingement oder einer Außenknöchelfraktur.

An erster Stelle steht bei der Behandlung wieder die Distraction. Die Herstellung von Länge und Achse verbessert auch die Position der zentralen Teile. Für die Reposition des posterolateralen Fragmentes empfiehlt sich ein Zugang von posterolateral neben der Achillessehne. Es kann mit einem starken Pin in den Frakturspalt eingegangen werden, danach kann das

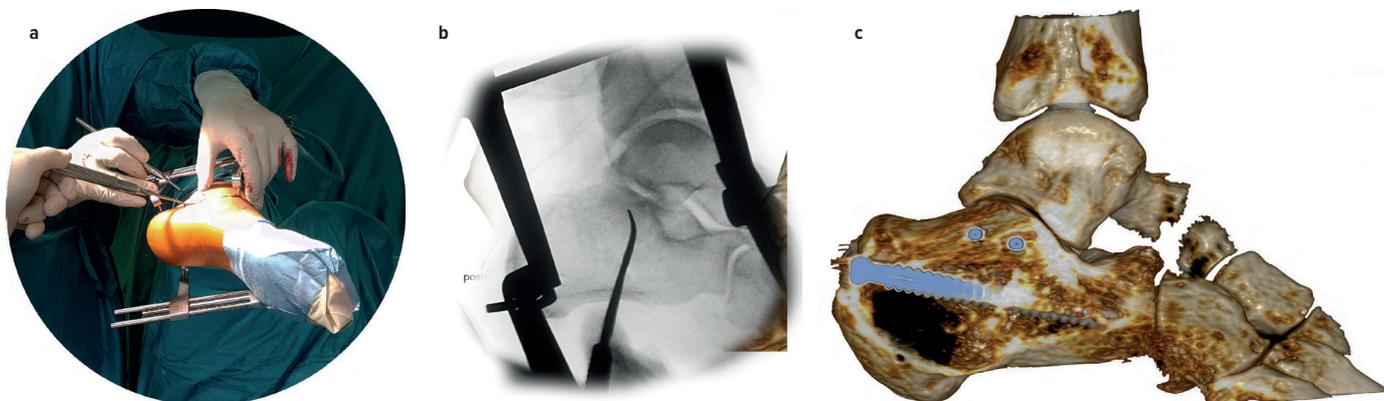


Abb. 4 a-c: „Depression type“-A-Fraktur. Nach Distraction laterale Stichinzision und Reposition mit Raspatorium, Verschraubung

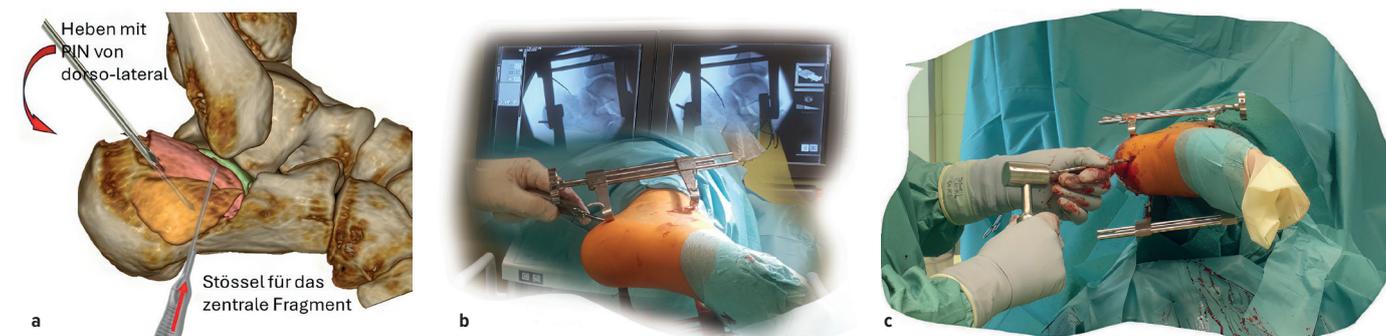


Abb. 5 a-c: „Tongue/Depression type“-B-Frakturen. Nach Distraction posterolaterale Inzision und Heben des lateralen Fragmentes mit Raspatorium oder Pin. Danach Aufstößeln von plantar

Fragment angehoben werden. Bei Reposition von lateral besteht die Gefahr, dieses Fragment nach medial zu drücken. Danach wird plantar aufgebohrt und ein Stößel eingebracht. Damit werden die zentralen subtalaren Anteile angehoben, welche anschließend verschraubt werden (Abb. 5a-c).

Trümmerfrakturen

Der Grundtyp („tongue/depression type“) einer Trümmerfraktur lässt sich praktisch immer definieren, ist aber für die Repositionstechnik nicht sehr relevant. Wir sehen eine weitere Fragmentierung im zentralen und medialen Bereich, eventuell eine Kippung des Sustentaculum – aber nie eine völlige Dislokation. Oft ist der Talus in das Fersenbein eingebrochen. Trümmerfrakturen sind für uns eine wesentliche Indikation für ein gedecktes Verfahren. Bei „einfacheren“ Brüchen ist das Ziel immer eine anatomische Reposition, das ist bei diesen Frakturen speziell für den Gelenk-

bereich aber nicht möglich. Wir können jedoch Höhe, Länge und Achse wiederherstellen, eine Verbreiterung oder ein Impingement korrigieren und die Hauptfragmente für eine frühfunktionelle Therapie und eine gute knöcherne Heilung stabilisieren. Ganz wesentlich ist auch hier die Frakturanalyse, insbesondere eine individuelle 3D-Rekonstruktion, um die Hauptfragmente für die Reposition und Schraubenfixierung zu definieren. Die wichtigste Hilfe ist die Distraction. Es ist eine Weichteiltechnik, welche mit den bei dieser Fraktur unverletzten Sehnen, Bänder und Faszien arbeitet. Durch den Zug an diesen richten sich die Fragmente in der Fersenbeinform wieder aus und können dann mit Raspatorien, Stößeln und Pins weiter eingestellt werden. Das gedeckte Verfahren hat den Vorteil eines frühzeitigen Operationszeitpunktes und minimaler Risiken und es wird das gesamte Knochenmaterial in situ belassen.

Atypische Frakturen

Frakturen nach direktem Trauma

Die Frakturmuster werden direkt vom Unfallmechanismus bestimmt. Die Verletzungen werden, soweit möglich, nach unseren minimalinvasiven Prinzipien und allgemeinen unfallchirurgischen Techniken versorgt. Oft finden sich offene Frakturen mit dringlicher Operationsindikation.

Verrenkungsbrüche

Diese Verletzungen entstehen oft durch Einklemmungen in Fahrradpedalen bei Verkehrsunfällen oder beim Hängenbleiben im Steigbügel nach Sturz beim Reiten. Meist findet sich eine Trümmerzone im Bereich des Processus anterior. Zu beachten ist, dass es häufig zu einer Subluxation im subtalaren Gelenkbereich mit Knorpel- und Bandschäden kommt. Diese Verletzungen sind schwer zu diagnostizieren, können aber den Heilungsverlauf deutlich

verschlechtern und zu subtalaren Arthrosen führen.

Entenschnabelfrakturen („duckbill/duckbeak fracture“)

Dieser Frakturtyp ist eine typische Ausrisssverletzung im dorsalen Tuberbereich mit deutlicher Fragmentverkipfung. Teile der Achillessehne sind offensichtlich beteiligt und üben einen starken Zug nach kranial aus. Der eigentliche Ansatzbereich der Sehne liegt aber meist distal der Fraktur. Diese Fraktur sollte nicht mit einer PFL-Fraktur verwechselt werden. Sie ist extrartikulär oder direkt am Gelenksrand, betrifft meist ältere weibliche Patientinnen, oft mit Osteoporose, und es besteht eine sehr hohe Gefahr für eine Drucknekrose im dorsalen Achillessehnenbereich. Die Operationsindikation ist dringlich. Reposition und vor allem Stabilisierung können schwierig sein, wir sehen häufig sekundäre Dislokationen. Eine Schraubenosteosynthese muss immer bikortikal

erfolgen, manche Operateure verwenden umgebogene Platten oder zusätzlich Ankersysteme für die Sehne. Bei Fragmentierung der Knochenteile ist auch an eine Resektion zu denken, analog zu einer Haglund-Operation (Abb. 5a–d).

„Fracture dislocation“

Als „fracture dislocation“ bezeichnet man den Abbruch des Fersenbeinkörpers vom Sustentaculum mit Subluxation nach lateral und distal. Meist befindet sich eine Trümmerzone im Bereich des Processus anterior. Es kommt zu einem deutlichen lateralen Impingement, oft mit Fraktur des Knöchels sowie immer mit einem starken Knorpelschaden. Operativ erfolgt die Reposition unter Zug und Druck sowie mit Einsatz des Distraktors. Die anatomische Reposition zum Sustentaculum ist intraoperativ schwierig zu beurteilen, eventuell ist das Verwenden einer großen Repositionszange von medial zu lateral angezeigt. Bei der Osteosynthese muss die Lage der

Schrauben im Sustentaculum genau überprüft werden. Sollte das Fragment sehr klein sein, sind ein medialer Zugang und eine Operation in Bauchlage zu überlegen.

Isolierte Sustentaculumfraktur

Die Frakturlinie verläuft bei diesem Typ lateral des Sustentaculum ohne wesentliche Verschiebung des Fersenbeinkörpers. Sie kann diagnostisch leicht übersehen werden, eine Broden-Aufnahme oder ein CT ist erforderlich. Eine operative Versorgung ist angezeigt, sonst besteht die Gefahr einer Pseudarthrose. Die OP wird meist über einen medialen Zugang durchgeführt. ■

Autoren:

Dr. **Christian Rodemund**

AUVA-Unfallkrankenhaus Linz

Priv.-Doz. Dr. **Georg Mattiassich**

Ärztlicher Leiter Unfallkrankenhaus Linz

Dr. **Simon Recheis**

Dr. **Maximilian Vogel**

Korrespondierender Autor:

Dr. Christian Rodemund

E-Mail: christian.rodemund@auva.at

www.calcaneal-fracture.com

■04

Literatur:

bei den Verfassern

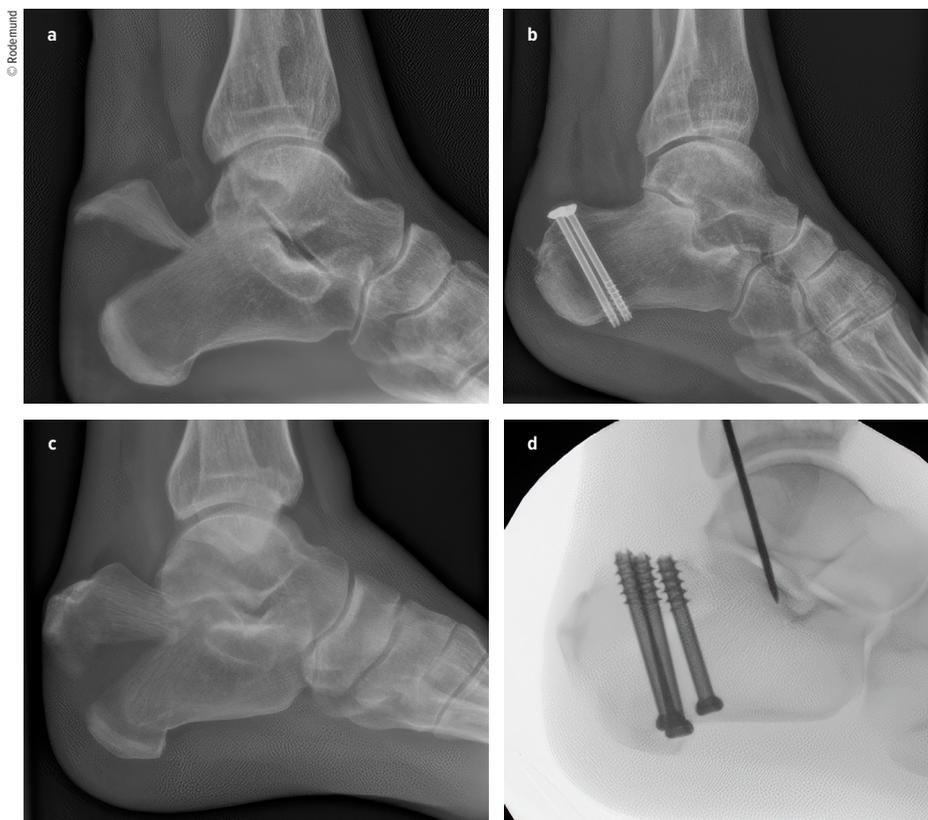


Abb. 6 a–d: Entenschnabelfrakturen, nach gedeckter Reposition mit bikortikalen Schrauben versorgt

ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE RHEUMATOLOGIE

Fachkurzinformation zu Insetar auf Seite 4

Celecoxib ratiopharm 100 mg und 200 mg Hartkapseln; Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Celecoxib ratiopharm 100 mg Hartkapseln: Jede Hartkapsel enthält 100 mg Celecoxib. Celecoxib ratiopharm 200 mg Hartkapseln: Jede Hartkapsel enthält 200 mg Celecoxib. Anwendungsgebiete: Celecoxib ratiopharm wird angewendet bei Erwachsenen für die Behandlung von Symptomen bei Osteoarthritis (OA), rheumatoider Arthritis (RA) und Spondylitis ankylosans (AS). Bei der Entscheidung, einen selektiven Cyclooxygenase-2-Hemmer (COX 2) zu verschreiben, muss das individuelle Gesamtrisiko des Patienten berücksichtigt werden (siehe Abschnitte 4.3 und 4.4 der Fachinformation). Gegenanzeigen: Bekannte Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Überempfindlichkeit gegen Sulfonamide. Aktive peptische Ulzera oder gastrointestinale Blutungen. Patienten, die nach Einnahme von Acetylsalicylsäure oder anderen nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) einschließlich COX 2(Cyclooxygenase 2)-Hemmern mit Asthma, akuter Rhinitis, Nasenpolypen, angioneurotischen Ödemen, Urtikaria oder anderen allergischen Reaktionen reagiert haben. In der Schwangerschaft sowie bei gebärfähigen Frauen, außer wenn diese eine sichere Verhütungsmethode anwenden (siehe Abschnitte 4.6 und 5.3 der Fachinformation). In tierexperimentellen Untersuchungen an zwei Tierespezies verursachte Celecoxib Missbildungen (siehe Abschnitte 4.6 und 5.3 der Fachinformation). Das potentielle Risiko für eine Schwangerschaft beim Menschen ist nicht bekannt, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. In der Stillzeit (siehe Abschnitte 4.6 und 5.3 der Fachinformation). Schwere Leberfunktionsstörung (Serumalbumin <25 g/l oder Child-Pugh-Score ≥10). Geschätzte Kreatinin-Clearance <30 ml/min. Entzündliche Darmerkrankungen. Dekompensierte Herzinsuffizienz (NYHA II-IV). Klinisch gesicherte ischämische Herzerkrankungen, periphere arterielle Verschlusskrankheit und/oder zerebrovaskuläre Erkrankungen. Pharmakotherapeutische Gruppe: Nichtsteroidale Antiphlogistika und Antirheumatika; Coxibe. ATC-Code: M01AH01. Liste der sonstigen Bestandteile: Kapselhülle: Calciumhydrogenphosphat-Dihydrat, Natriumdodecylsulfat, Croscopovidon (Typ B), Povidon (K30), Povidon (K90), Magnesiumstearat. Kapselhülle: Gelatine, Gereinigtes Wasser, Titandioxid (E171). Drucktinte: Schellack, Propylenglycol. Celecoxib ratiopharm 100 mg Hartkapseln: Indigocarmin Aluminiumlack (E132). Celecoxib ratiopharm 200 mg Hartkapseln: Gelbes Eisenoxid (E172). Inhaber der Zulassung: TEVA B.V., Swensweg 5, 2031 GA Haarlem, Niederlande, A-1140 Wien, Tel.Nr.: +43/1/97007-0, Fax-Nr.: +43/1/97007-66, e-mail: info@ratiopharm.at Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Stand der Information: 05/2024. Weitere Hinweise zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und zutreffendenfalls Angaben über die Gewöhnungseffekte sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Diclofenac rapid 50 mg Filmtabletten; Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Diclofenac-Kalium, 50 mg. Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung Lactose. Anwendungsgebiete: Zur symptomatischen Kurzzeitbehandlung folgender akuter Erkrankungen: Extraartikulärer Rheumatismus, posttraumatische und postoperative Entzündungs- und Schmerzzustände, auch in der Zahnheilkunde, primäre Dysmenorrhoe, Akutbehandlung bei Migräne mit oder ohne Aura. Diclofenac rapid 50 mg Filmtabletten dürfen aufgrund des Diclofenac-Gehalts in jeder Tablette bei Kindern unter 16 Jahren nicht angewendet werden. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der genannten sonstigen Bestandteile; aktive Magen- oder Darmulkus, Blutung oder Perforation; ulcerative Duodenalulceration; gastrointestinale Blutung oder Perforation in der Anamnese, bedingt durch vorangegangene NSAR-Therapie; aktive peptische Ulzera oder Blutungen bzw. wiederkehrende peptische Ulzera oder Blutungen (zwei oder mehr Episoden nachgewiesener Ulzeration oder Blutung); letztes Trimester der Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation); schwere Leber- oder Niereninsuffizienz (siehe Abschnitt 4.4 der Fachinformation); bestehende dekompensierte Herzinsuffizienz (NYHA II-IV), ischämische Herzerkrankung und/oder zerebrovaskuläre Erkrankung; Porphyrie, hämatopoetische Störungen und Diathese; wie andere nicht-steroidale entzündungshemmende Arzneimittel (NSAR) ist auch Diclofenac bei Patienten kontraindiziert, bei denen nach Einnahme von Acetylsalicylsäure oder anderen NSAR Anfälle von Asthma, Urtikaria oder akuter Rhinitis ausgelöst wurden. Pharmakodynamische Eigenschaften: ATC-Code: M01AB05. Liste der sonstigen Bestandteile: Mikrokristalline Cellulose, Lactose-Monohydrat, Maisstärke, Croscarmellose-Natrium, Magnesiumstearat, Hochdisperses Siliciumdioxid, Hypromellose, Glycerol 85%, Talkum, Titandioxid (E171), Eisenoxid rot und gelb (E172). Art und Inhalt des Behältnisses: 10, 20, 20x1, 30, 50, 50x1, 100, 100x1 Filmtabletten in PVC/Al-Blisterpackungen. 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/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig. Stand der Information: 09/2022. Weitere Informationen zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekte sowie zu Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

MTX-ratiopharm 7,5 mg, 10 mg, 15 mg, 20 mg und 25 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze; Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: MTX-ratiopharm 7,5 mg: Jede Fertigspritze mit 0,38 ml enthält 7,5 mg Methotrexat. MTX-ratiopharm 10 mg: Jede Fertigspritze mit 0,40 ml enthält 10 mg Methotrexat. MTX-ratiopharm 15 mg: Jede Fertigspritze mit 0,38 ml enthält 15 mg Methotrexat. MTX-ratiopharm 20 mg: Jede Fertigspritze mit 0,50 ml enthält 20 mg Methotrexat. MTX-ratiopharm 25 mg: Jede Fertigspritze mit 0,63 ml enthält 25 mg Methotrexat. Anwendungsgebiete: MTX-ratiopharm ist angezeigt zur Behandlung von: aktiver rheumatoider Arthritis bei erwachsenen Patienten; polyarthritischen Formen schwerer, aktiver juveniler idiopathischer Arthritis (JIA), wenn das Ansprechen auf nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) nicht ausreichend war; schwerer, therapieresistenter beeinträchtigender Psoriasis vulgaris, die nicht ausreichend auf andere Therapieformen wie Phototherapie, PUVA oder Retinoide anspricht, sowie schwerer Psoriasis arthropathica bei erwachsenen Patienten; leichtem bis mittelschwerem Morbus Crohn, entweder allein oder in Kombination mit Kortikosteroiden bei erwachsenen Patienten, die auf Thiopurine nicht ansprechen oder diese nicht vertragen. Gegenanzeigen: MTX-ratiopharm darf in folgenden Fällen nicht angewendet werden: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der genannten sonstigen Bestandteile; schwere Leberfunktionsstörungen (siehe Abschnitt 4.2 der Fachinformation); Alkoholabusus; schwere Nierenfunktionsstörungen (Kreatinin-Clearance unter 30 ml/min, siehe Abschnitte 4.2 und 4.4 der Fachinformation); vorbestehende Blutbildveränderungen wie Knochenmarkhypoplasie, Leukopenie, Thrombozytopenie oder signifikante Anämie; schwere, akute oder chronische Infektionen wie Tuberkulose, HIV oder andere Immundefizienz-Syndrome; Ulzera der Mundhöhle und bekannte aktive gastrointestinale Ulzera; Schwangerschaft und Stillzeit (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation); gleichzeitige Impfung mit Lebendimpfstoffen (siehe Abschnitte 4.4 und 4.5 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Antineoplastische und immunmodulierende Mittel; Immunsuppressiva; Andere Immunsuppressiva; ATC-Code: L04AX03. Liste der sonstigen Bestandteile: Natriumchlorid; Natriumhydroxid (zur pH-Wert-Einstellung); Wasser für Injektionszwecke. 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/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Stand der Information: 11/2024. Weitere Informationen zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Nebenwirkungen, Überdosierung, Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen sowie zu Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

Naprobene 500 mg Filmtabletten; Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: 1 Filmtablette enthält 500 mg Naproxen. Anwendungsgebiete: Zur symptomatischen Behandlung von leichten bis mittelschweren Schmerzen wie entzündliche und degenerative Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises; Akuter Gichtanfall; Posttraumatische und postoperative Schmerz- und Schwellungszustände (z.B. nach Prellungen, Zerrungen, Verstauchungen oder Zahnextraktionen); Primäre Dysmenorrhoe. Gastrointestinale Schmerzen stellen keine Indikation für Naproxen dar. Naprobene wird angewendet bei Erwachsenen und Jugendlichen (ab 12 Jahren). Gegenanzeigen: Naproxen darf nicht angewendet werden bei: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der genannten sonstigen Bestandteile; Asthmaanfällen, Hautreaktionen oder akuter Rhinitis nach Einnahme von Acetylsalicylsäure oder anderen nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR) in der Anamnese. Diese Reaktionen können tödlich verlaufen. Schwere anaphylaktische Reaktionen nach Einnahme von Naproxen wurden in einigen Fällen berichtet (siehe Abschnitt 4.4 der Fachinformation); Hämatologischen Erkrankungen (z.B. Blutbildungsstörungen, Porphyrie, hämorrhagische Diathese); Schwere Herzinsuffizienz; Aktiven gastrointestinalen Ulcera oder Blutungen; wiederkehrenden gastrointestinalen Ulcera oder Blutungen (zwei oder mehr Episoden nachgewiesener Ulceration oder Blutung in der Anamnese); gastrointestinaler Blutung oder Perforation in der Anamnese, bedingt durch vorangegangene Therapie mit NSAR; Hirnblutung (zerebrovaskuläre Blutung); akuten Blutungen; schwerer Leberinsuffizienz; schwerer Niereninsuffizienz (Kreatinin-Clearance unter 30 ml/min); einer Schwangerschaft vom 6. Monat an und während der Stillzeit (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation); Kindern bis zum 12. Lebensjahr, bzw. Personen unter 50 kg Körpergewicht, da eine körpereigenschaftsbezogene Dosierung mit Naprobene nicht möglich ist. Pharmakotherapeutische Gruppe: Nicht-steroidale Antiphlogistika und Antirheumatika, Propionsäurederivate, Naproxen. ATC-Code: M01AE02. Liste der sonstigen Bestandteile: Filmüberzug: Hypromellose; Macrogol 6000; Glycerol 85%; Titandioxid E 171; Eisenoxid gelb E 172. Tablettenkern: Mikrokristalline Cellulose; Maisstärke; Gelatine; Carboxymethylstärke-Natrium; Magnesiumstearat; Hochdisperses Siliciumdioxid. 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/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig. Stand der Information: 08/2024. Weitere Hinweise zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und zutreffendenfalls Angaben über die Gewöhnungseffekte sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Fachkurzinformation zu Insetar auf Seite 49

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 (E-171), 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, Natriumdodecylsulfat. 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, schmerzhaften Schwellungen und Entzündungen nach Verletzungen - und zur kurzzeitigen symptomatischen Behandlung von rheumatoider Arthritis, wenn andere, längerfristige Therapieoptionen (Basistherapie: 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 Vorgeschichte 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 apothekenpflichtig. 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 Artikel auf Seite 54 Insetar auf Seite 88

Taltz® 80 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze (in einem Fertigpen). 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG: Jede Fertigspritze (jeder Fertigpen) enthält 80 mg Ixekizumab in 1 ml Lösung. Ixekizumab wird in CHO-Zellen (chinesische hamster ovary) mittels rekombinanter DNA-Technologie hergestellt. 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 axiale 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 axiale Spondyloarthritis mit objektiven Anzeichen einer Entzündung, nachgewiesen durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/oder Magnetresonanztomographie (MRT), die unzureichend auf nichtsteroidale Antirheumatika (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). Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC13. 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile: Saccharose, Polysorbat 80, Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxid kann zur pH-Wert-Einstellung verwendet werden. 7. INHABER DER ZULASSUNG: Eli Lilly and Company (Ireland) Limited, Dunderrow, Kinsale, Co. Cork, Irland. Abgabe: Rezept- und Apothekenpflichtig, NR. Stand der Information: Dezember 2021. 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.

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 GegenanzeigengÜberempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, 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), Talkum, 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.

Fachkurzinformation zu Artikel auf Seite 63

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 extravertebraler 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 implantierter 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 Patrone (silikonisiertes Typ I Glas) mit einem Stopfen (Halobutyl-Gummi), Verschlusscheibe (Polyisopren/Bromobutyl-Gummi Laminat)/ 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 Doseinheiten 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/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Stand der Information: 08/2022. Weitere Hinweise zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und zutreffendenfalls Angaben über die Gewöhnungseffekte sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Kopfschmerzen

Rheumatoide Arthritis

Rückenschmerzen

Zahnschmerzen

Regelschmerzen

Gelenkschmerzen

Verletzungen, Schwellungen

Seractil®
Dexibuprofen

30 Jahre

Gebro Pharma

Arzneimittel aus Österreich

Gebro Pharma



Seractil® Filmtabletten
in der Green Box:
200 mg: 30 und 50 Stk.
300 mg: 10, 30 und 50 Stk.
400 mg forte: 10 und 50 Stk.



Ein Überblick

Arthrose – Mythen und Fakten

Die Arthrose ist mit einer Lebenszeitprävalenz von über 50% die häufigste chronische Gelenkerkrankung weltweit. Die Krankheit ist eindeutig mit höherem Alter und BMI assoziiert, genetische Veranlagung und allenfalls erlittene Traumata sind weitere Risikofaktoren. Besonders im Bereich der pharmakologischen Therapie wird intensiv geforscht. Die aktuellen Therapieempfehlungen der EULAR beschreiben einen individualisierten Zugang inklusive Patientenschulungen und operativer Intervention, falls notwendig.

Der erste Schritt in der rheumatologischen Diagnostik ist oft die Unterscheidung zwischen entzündlichen und nichtentzündlichen degenerativen Erkrankungen; unter Letzteren stellt die Arthrose einen Hauptanteil dar.

Mit dem Begriff Arthrose werden die degenerativen, abnutzungsbedingten Veränderungen an peripheren Gelenken und dem Stammskelett beschrieben. Die Bezeichnung „Osteoarthritis“ (OA) im Englischen ist treffender, weil sie den geringen, aber doch vorhandenen entzündlichen Aspekt dieser chronischen Erkrankung benennt. Laut Osteoarthritis Research Society International (OARSI) lässt sich die korrekte Definition deutsch folgendermaßen formulieren: „Störung beweglicher Gelenke, gekennzeichnet durch Zellstress und extrazelluläre Matrixdegeneration“.¹

Ätiologie und Symptomatik

Über 50% der über 65-Jährigen zeigen Zeichen oder Veränderungen im Sinne einer Arthrose; Arthrose ist somit die häufigste chronische Gelenkerkrankung weltweit – mit steigender Tendenz in einer stetig älter werdenden Gesellschaft. Arthrose zeigt eine klare Assoziation mit Alter und BMI. Die am häufigsten betroffenen Gelenke sind Hand- und kleine Fingergelenke, Knie, Hüft- und Schultergelenke. Wir können heute Risikofaktoren für die Entstehung einer Arthrose benennen: genetische Veranlagung, Fehlstellungen (z.B. Genu valgum oder varum), Traumata, OPs etc. Wenn dadurch Schmerzen auftreten, wird das Gelenk meist weniger bis gar nicht bewegt, was zum Abbau der gelenk-

stabilisierenden Muskulatur und auch zur Minderdurchblutung des Knorpels führt. Knorpel ist prinzipiell ein regenerationsfähiges Gewebe; diese Fähigkeit nimmt allerdings mit dem Alter ab bzw. fördern (repetitive) mechanische Belastungen, Mikrotraumen und entzündliche Prozesse den „Abrieb“ im Gelenk. Die Arthrose-assoziierten Schmerzen entwickeln sich schleichend und bessern sich nach längeren Ruhephasen. Typisch ist der sogenannte „Anlaufcharakter“ des Schmerzes nach dem Aufstehen oder nach längerer Inaktivität. Dass Arthrose weniger Schmerzen verursacht als entzündliche Gelenkerkrankungen, ist ein Mythos. In einer Publikation aus der eigenen Arbeitsgruppe konnten wir bereits Anfang der 2000er-Jahre zeigen, dass sich z.B. das Schmerzniveau bei Fingerpolyarthrosen von dem bei rheumatoider Arthritis kaum unterscheidet (Abb. 1).² Schmerzen im Bewegungsapparat, im Speziellen bei Hüft- oder Kniearthrose, stellen jedenfalls einen Risikofaktor für Stürze dar.³ Zunehmende funktionelle Beeinträchtigungen bis hin zur Immobilität mit deutlich eingeschränkter Lebensqualität sind die Folge.

Komorbiditäten: Frailty und Sarkopenie

Hand in Hand mit der Arthrose großer Gelenke und assoziierten körperlichen Einschränkungen geht oft die Entwicklung von Gebrechlichkeit (Frailty). Unter den Hauptaspekten der Frailty sind neben mangelnder Ausdauer und rascher Ermüdbarkeit die reduzierte Muskelkraft zu nennen, was klinisch den Bogen zur Arthrose

spannt; oft kommt es zu einem Verlust an Muskelmasse, zur sogenannten Sarkopenie. Ein Screening auf Sarkopenie bei älteren Menschen ist mittels des Chair-Rising-Tests möglich (5 x aus einem Sessel aufstehen: Als pathologisch gelten der Fehlversuch bzw. eine Zeit >15 Sekunden) und z.B. mittels des SARC-F-Screening-Fragebogens.⁴ Ziele bei Frailty und Sarkopenie sind der Erhalt bzw. die Wiedererlangung von Muskelmasse durch regelmäßiges Krafttraining (2–3 Trainingseinheiten/Woche) und eine ausreichende Zufuhr von Eiweiß (1,0–1,2 g Protein/kg Körpergewicht/Tag) sowie ausreichende Vitamin-D-Substitution (12 000–15 000 IE/Woche).

Therapie: DMOADs, Gelenkersatz und mehr

Therapeutisch wurde und wird auf dem Gebiet der Arthrose viel geforscht; allein aufgrund der Häufigkeit der Erkrankung wäre eine kausale Therapie definitiv eine wohl nie versiegende Goldgrube.

Die Liste an Studien zu Disease-Modifying Osteoarthritis Drugs (DMOADs) ist lang und reicht von Knochen-aktiven Substanzen (wie z.B. Strontiumranelat, Zoledronsäure, Risedronat) über Enzyminhibitoren (Nanobodies, Doxycyclin, „small molecules“ u. a.) und Wachstumsfaktoren (TGF-beta, „fibroblast growth factor“, insbesondere FGF-18 u. a.) bis zu Nucleinsäuren (Mikro-RNAs und Antisense-Oligonucleotide) und anderen Wirkprinzipien wie Wnt-Inhibitoren, TPCA-a-Inhibitor und Tofacitinib, einem Januskinase-Inhibitor.⁵ Fakt ist also, dass sich bis dato noch kein Präparat als definitiv struktur-modifizie-

rend bei der Arthrose erwiesen hat. Der Fokus liegt somit nach wie vor auf der symptomatischen Therapie:

NSAR sollten bei älteren Patienten längerfristig aufgrund von Komorbiditäten nur mit Vorsicht angewendet werden: GI-Blutungsrisiko, Nierenfunktionseinschränkungen, Hypertonus, Herzinsuffizienz etc. Alternativen sind Paracetamol und Metamizol. Opioide sollten aufgrund des NW-Profiles mit erhöhtem Sturzrisiko, vermehrten kognitiven Einschränkungen und der im Alter oft subjektiv vom Patienten überbewerteten Obstipation nur mit Vorsicht verwendet werden.

Es gab etliche Studien zum Einsatz von entzündungshemmenden Medikamenten bei Arthrose inkl. NSAR und mehrerer Biologika (TNF-alpha-Blocker, IL-1- und IL-6-Blocker), die im Rahmen einer Netzwerk-Metaanalyse bewertet wurden.⁶ Von diesen erwies sich lediglich Infliximab als gut wirksam in der Schmerzreduktion. In den Bereichen Steifigkeit und Funktionsfähigkeit zeigte sich für keine der untersuchten Substanzen ein Unterschied zu Placebo.

In Anbetracht ihrer Häufigkeit wurde ebenfalls im Rahmen einer Netzwerk-Metaanalyse ein ähnliches Spektrum von Studien zu Präparaten für die Hand-OA, die Fingerpolyarthrosen, getestet.⁷ Für den Bereich Schmerzreduktion erwies sich hier GCSB-5 als bestes Präparat, für die Reduktion der Steifigkeit CRx-102. Beide Substanzen sind noch nicht in der klinischen Routine verfügbar. Im Bereich Verbesserung der Funktionalität bei Fingerpolyarthrosen stellte sich keine der getesteten Substanzen als signifikant wirksam heraus.

Die Therapieempfehlungen der European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) sprechen sich bei Fingerpolyarthrosen für eine Kombination von pharmakologischen und nichtpharmakologischen Interventionen aus und für einen individualisierten Zugang, jedenfalls mit Patientenschulung und unter Einbeziehung von Physiotherapie, Ergotherapie und z. B. von Handchirurgie, falls nötig.⁸

Die Krankheitsaktivitätsmessung ist – so wie sonst in der Rheumatologie – bei der Arthrose ebenfalls ein wichtiges Thema, gerade auch für die objektivierbare longitudinale Beurteilung von Patienten. Für Fingerpolyarthrosen existieren mehrere Patient-Reported Outcome Measures (PROMs)

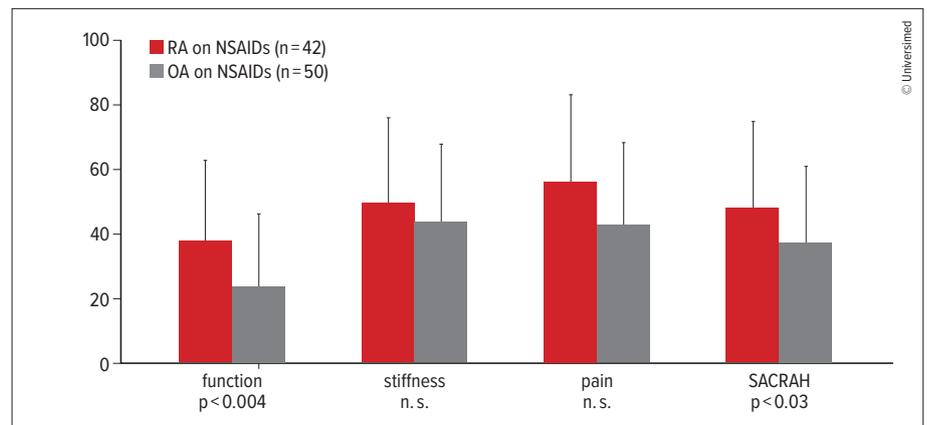


Abb. 1: SACRAH scores for RA patients on NSAIDs only compared with OA patients on NSAIDs only. Values are median and interquartile range

wie z. B. der FIHOA, der AUSCAN, aber auch der SACRAH, M-SACRAH und SF-SACRAH aus unserem Zentrum.^{2,9-12}

Was die Hüft- und Kniearthrose anlangt, ist der Gelenkersatz mittels Endoprothetik eine Erfolgsgeschichte mit steigender Tendenz. Laut letztem Bericht des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BASG) und der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie (ÖGO) wurden in Österreich z. B. im Jahr 2018 36 000 endoprothetische Eingriffe und ca. 4000 Prothesenwechsel durchgeführt.¹³ Die sorgfältige Rehabilitation und Remobilisierung nach einem endoprothetischen Eingriff trägt zum langfristigen Therapieerfolg bei, wofür spezialisierte interdisziplinäre Einheiten wie Abteilungen für Akutgeriatrie und Remobilisierung (AG/R) optimal geeignet sind.

Wenn Patienten fragen, was sie zur Therapie ihrer Arthrose beitragen können, so ist es in erster Linie das Erlangen und Halten von Normalgewicht, ist doch die Adipositas neben dem Alter ein wesentlicher Risikofaktor für Arthrose. ■

Autorin:

Prim. Dr. **Judith Sautner**

Leiterin der 2. Med. Abteilung mit Schwerpunkt

Rheumatologie

NÖ Zentrum für Rheumatologie

Karl Landsteiner Institut für klinische

Rheumatologie

LK Korneuburg-Stockerau

E-Mail: judith.sautner@stockerau.lknoe.at

■21

Literatur:

- 1 Tang S et al.: Osteoarthritis. *Nat Rev Dis Primers* 2025; 11(1): 10
- 2 Leeb BF et al.: SACRAH: a score for assessment and quantification of chronic rheumatic affections of the hands. *Rheumatology* 2003; 42(10): 1173-8
- 3 Iijima H et al.: Low back pain as a risk factor for recurrent falls in people with knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res* 2021; 73(3): 328-35
- 4 Morley JE et al.: Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc* 2013; 14(6): 392-7
- 5 Rodriguez-Merchan EC et al.: Elbow arthroplasty: a concise literature update. *Arch Bone Jt Surg* 2023; 11(7): 465-72
- 6 Stensson N et al.: *J Clin Med* 2022; 11(5): 1291-7
- 7 Wu R et al.: Systematic review and network meta-analysis on the efficacy and safety of pharmacotherapy for hand osteoarthritis. *PLoS ONE* 2024; 19(5): e0298774
- 8 Roddy E et al.: Are joints affected by gout also affected by osteoarthritis? *Ann Rheum Dis* 2007; 66(10): 1374-7
- 9 Dreiser L et al.: Sensitivity to change of the functional index for hand osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2000; doi: 10.1053/joca.2000.0332
- 10 Bellamy N et al.: Clinimetric properties of the AUSCAN Osteoarthritis Hand Index: an evaluation of reliability, validity and responsiveness. *Osteoarthritis Cartilage* 2002; 10(11): 863-9
- 11 Sautner J et al.: Development of the M-SACRAH, a modified, shortened version of SACRAH (Score for the Assessment and Quantification of Chronic Rheumatoid Affections of the Hands). *Rheumatology (Oxford)* 2004; 43(11): 1409-13
- 12 Rintelen B et al.: A tool for the assessment of hand involvement in rheumatic disorders in daily routine--the SF-SACRAH (short form score for the assessment and quantification of chronic rheumatic affections of the hands). *Osteoarthritis Cartilage* 2009; 17(1): 59-63
- 13 BASG-Bericht über Hüft- und Knie-Endoprothetik in Österreich, 2018

Chronische Schmerzen bei rheumatischer Erkrankung

Entzündung behandelt – Schmerz bleibt?

Patienten mit rheumatischen Erkrankungen leiden häufig trotz erfolgreicher Entzündungskontrolle an chronischen Schmerzen. Begleitsymptome wie Depressionen, Fatigue oder Fibromyalgie deuten darauf hin, dass es sich bei rheumatischen Erkrankungen um gemischte Schmerzkategorien handelt, erklärte Prof. Dr. Neil Basu, Großbritannien, in seinem Vortrag auf dem EULAR 2024.

Chronische Schmerzen treten bei allen rheumatischen Erkrankungen auf und sind häufig das erste Symptom. Da sich chronische Schmerzen auch auf soziale Bereiche, auf den Schlaf und die Psyche der Patienten auswirken, können sie die Lebensqualität der Betroffenen stark beeinträchtigen, erklärte Neil Basu, Professor für muskuloskeletale Medizin und Vaskulitis an der Universität Glasgow. Für ein besseres Verständnis von Schmerz werden gemäß der Definition der International Association for the Study of Pain (IASP) drei mechanistische Schmerzkategorien unterschieden:

- Nozizeptiver Schmerz, der durch eine bestehende Entzündung und nichtneurale Gewebeschäden verursacht wird. Dabei werden Nozizeptoren aktiviert. Ein Beispiel dafür sei die Osteoarthritis, erklärte Basu. Hier könne der Schmerz behandelt werden, indem die zugrunde liegende Ursache – das entzündete Gelenk – z. B. durch ein künstliches Gelenk ersetzt werde. Bei rheumatoider Arthritis (RA), ebenfalls einem „Prototyp“ des nozizeptiven Schmerzes, könne mit DMARDs oder Biologika behandelt werden, wodurch nozizeptive Schmerzen gelindert würden.
- Neuropathischer Schmerz, der durch eine Läsion oder Erkrankung des somatosensorischen Nervensystems hervorgerufen wird. Auch bei dieser Schmerzform wird die zugrunde liegende Ursache gezielt behandelt, wie beispielsweise die Behandlung einer vaskulitischen Neuropathie mit dem Zytostatikum Cyclophosphamid.

- Noziplastischer Schmerz beschreibt eine dritte Kategorie und ist noch nicht vollständig verstanden. Der Schmerz entstehe durch eine veränderte Nozizeption, jedoch ohne eindeutige Hinweise auf eine akute oder drohende Gewebeschädigung, so Basu. Auch gebe es keine Hinweise auf eine Erkrankung oder Läsion des somatosensorischen Systems. Noziplastischer Schmerz geht zudem mit ZNS-Symptomen wie Fatigue, Schlafstörungen, kognitiven Beeinträchtigungen und Stimmungsschwankungen einher oder tritt in isolierter Form u. a. als Fibromyalgie auf.¹

Noziplastischer Schmerz bei Patienten mit RA

Obwohl bei Patienten mit RA eine immunsuppressive Therapie erfolgreich ansprechen und die Entzündung im Gelenk verringert werden kann, bleiben chronische Schmerzen bei etwa der Hälfte der Patienten bestehen, erklärte der Rheumatologe.² Allerdings seien RA-assoziierte Gelenkschädigungen nicht zwingend mit Schmerzen verbunden. Dies deute auf komplexere Zusammenhänge der Schmerzkategorien hin. „Spielen vielleicht noziplastische Mechanismen eine Rolle bei einer Erkrankung, die eigentlich klassisch als nozizeptiv eingeordnet wird?“ Denn einige noziplastische Schmerzerkrankungen wie Fibromyalgie und Fatigue treten bei Patienten mit RA gehäuft auf. Die Rate an Fibromyalgien sei bei Patienten mit RA mit einer Prävalenz von 13% bis 25% erhöht im Vergleich zu einer Prävalenz von 1% bis 5% in der Gesamtbevölkerung, erklärte er.

KEYPOINTS

- *Trotz Krankheitskontrolle bleiben bei vielen Patienten mit rheumatischen Erkrankungen chronische Schmerzen bestehen.*
- *Rheumatische Erkrankungen zählen zur nozizeptiven Schmerzform, weisen aber auch Charakteristika der noziplastischen Domäne auf.*
- *Rheumatoide Arthritis (RA) geht z. T. mit Fibromyalgie, Fatigue, Depressionen und Schlafstörungen einher. Diese Symptome müssen neben den Schmerzen gezielt mit pharmakologischen und/oder nichtpharmakologischen Interventionen behandelt werden.*

Fibromyalgie: Prototyp noziplastischer Schmerzen

Fibromyalgie (FM) und noziplastischer Schmerz im Allgemeinen gehen häufig mit weiteren Symptomen wie Depressionen und Fatigue einher. Die ACR-Kriterien zur Klassifikation der FM eignen sich zur Abfrage der FM-assoziierten Schmerzen und weiterer Begleitsymptome. Zum Management von FM und noziplastischen Schmerzen können die EULAR-Empfehlungen herangezogen werden.³ Basu hob als erste „Upfront“-Maßnahme im Management der FM die Aufklärung der Patienten hervor, gefolgt von spezialisierten Trainingsprogrammen: Der Patient müsse verstehen, dass eine reale Biologie hinter diesen Schmerzen stecke. „Die Schmerzen sind real“, so Basu. Die Ursachen für die Schmerzen können unterschiedlich sein und bedürften daher einer unterschiedlichen Therapie.

Zudem müssten koexistierende Symptome wie Depression, Angststörungen oder Fatigue, die häufig mit Fibromyalgie oder noziplastischem Schmerz verbunden sind, gezielt behandelt werden. Als Beispiel nannte Basu Studien um Lesley M. Arnold, die zeigten, dass eine Behandlung mit dem Antidepressivum Duloxetine die Fatigue verringern konnte, jedoch nur bei Personen, die auch auf eine Schmerzreduktion ansprachen.⁴

Wenn Aufklärung und spezialisierte Trainings nicht ausreichen, kommen pharmakologische Interventionen ins Spiel, insbesondere bei Begleitsymptomen: Bei starken Schmerzen und damit verbundenen Schlafstörungen ist z. B. gemäß den EULAR-Empfehlungen Amitriptylin indiziert, bei Angststörungen Pregabalin und bei Depression selektive Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer (SSRI).³

Nichtpharmakologische Interventionen wie manuelle Therapie, Physiotherapie, Tai-Chi, Yoga und Verhaltenstherapie können die Beschwerden verringern. Basu betonte, dass diese Therapien der Mehrheit der Patienten helfen können, „obwohl es oft keine Evidenz aus randomisiert-kontrollierten Studien gibt“. Es sei wichtig, dem Patienten zuzuhören und mit ihm solche Maßnahmen zu besprechen. Basu warnte davor, bei Patienten mit noziplastischen Schmerzen Opiode einzusetzen, da diese den Schmerz verschlimmern würden, indem sie die „bereits bestehende Dysregulation“ bei noziplastischen Schmerzen verstärken würden.

Verhaltensorientierte Ansätze bei Fatigue

Basu stellte im Hinblick auf den Zusammenhang von Schmerzen und Fatigue die Ergebnisse der LIFT(Lessening the Impact of Fatigue Trial)-Studie aus dem Jahr 2022 vor, in welcher die Arbeitsgruppe um Basu nichtpharmakologische Interventionen zum Management der Fatigue bei Patienten mit stabiler entzündlicher rheumatischer Erkrankung untersuchte.⁵ Die Forschenden verglichen ausschließlich telefonisch durchgeführte kognitive verhaltensorientierte Ansätze („cognitive behavioural approaches“; CBA) und personalisierte Übungsprogramme („personalized exercise programmes“; PEP) zusätzlich zur Standardbehandlung gegenüber einer Standardbehandlung allein bei

Patienten, die an einer klinisch relevanten und anhaltenden Fatigue litten. Die Mehrzahl der Patienten in dieser Studie hatte eine RA.

Mit einem webbasierten System wurden 367 eingeschlossene Patienten randomisiert. Ein für rheumatische Erkrankungen geschultes Fachpersonal führte die CBA- bzw. PEP-Sitzungen über einen Zeitraum von 6 Monaten durch. Als koprime Endpunkte wurden der Schweregrad der Fatigue mithilfe des Chalder-Fatigue-Fragebogens sowie die Auswirkungen der Fatigue (Fatigue Severity Scale) nach 56 Wochen bewertet. 75 % der Patienten waren weiblich und im Mittel 57,5 Jahre alt. CBA und PEP verringerten den Schweregrad der Fatigue signifikant nach Ende der Behandlung (6 Monate) sowie nach der anschließenden sechsmonatigen Nachbeobachtung (12 Monate). Die Behandlungen verbesserten zudem das allgemeine Wohlbefinden der Patienten sowie die mit mentaler Gesundheit verknüpfte Lebensqualität und reduzierten Schlafstörungen. Basu betonte, dass sich auch der noziplastische Schmerz verringert habe.

Brain-Imaging: Gleiche Hirnregionen sind involviert

Um zu verstehen, welche Schmerzmechanismen bei Patienten mit entzündlichen Erkrankungen eine Rolle spielen, nutzen die Forschenden um Basu funktionale MRT (fMRI), um interagierende Gehirnregionen bei Patienten mit RA und Fatigue bzw. Fibromyalgie und chronischen Schmerzen zu visualisieren. Bei Patienten mit FM sind abweichende Konnektivitätsmuster im Gehirn zwischen dem Default Mode Network (DMN) und der Insula charakteristisch.⁶ Basu und Kollegen konnten zeigen, dass abweichende funktionelle Konnektivitätsmuster bei Patienten mit RA denen von FM-Patienten ähneln und in den neurobiologischen Eigenschaften übereinstimmen. Hierfür untersuchten sie Patienten mit den höchsten Werten für FM und den höchsten Werten für noziplastischen Schmerz mittels fMRI. Die Auswertung von 59 Patienten zeigte eine signifikante positive Korrelation zwischen der DMN-Konnektivität zur linken mittleren/posterioren Insula und dem Grad der FM. Dies und die Ergebnisse weiterer Studien

hätten eindeutig gezeigt, dass „noziplastischer Schmerz auch bei Patienten mit RA evident sei“, sagte Basu.

Gemischte Schmerzformen als Norm betrachten

Bei Patienten mit rheumatischen Erkrankungen seien „gemischte Schmerzformen die Norm“, sagte Basu abschließend. Deshalb müsse die Behandlung von chronischen Schmerzen bei Patienten mit rheumatischen Erkrankungen auf Basis einer maßgeschneiderten Therapie erfolgen und unterschiedliche gemischte Schmerzmechanismen berücksichtigen. Eine standardisierte Skala zur Bewertung der Schmerzen reiche nicht aus. Wenn Entzündung evident sei, müsse diese behandelt werden, und die Behandlung sollte alle auftretenden Symptome einschließen, um das allgemeine Wohlbefinden des Patienten zu verbessern. ■

Bericht:

Dr. Doris Maug

■21

Quelle:

Scientific Session „Patient Tailored Pain Management in RMDs“, Vortrag von Prof. Dr. Neil Basu, Großbritannien, anlässlich des EULAR 2024, Wien

Literatur:

1 Fitzcharles M-A et al.: Nociceptive pain: towards an understanding of prevalent pain conditions. *Lancet* 2021; 397(10289): 2098-21102 **2** McWilliams DF, Walsh DA: Factors predicting pain and early discontinuation of tumor necrosis factor- α inhibitors in people with rheumatoid arthritis: results from the British Society for Rheumatology Biologics Register. *BMC Musculoskelet Disord* 2016; 17: 337 **3** Macfarlane GJ et al.: EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Ann Rheum Dis* 2017; 76(2): 318-3284 **4** Arnold LM et al.: Improvement in multiple dimensions of fatigue in patients with fibromyalgia treated with duloxetine: secondary analysis of a randomized, placebo-controlled trial. *Arthritis Res Ther* 2011; 13(2): R86. **5** Bachmair E-M et al.: Remotely delivered cognitive behavioural and personalised exercise interventions for fatigue severity and impact in inflammatory rheumatic diseases (LIFT): a multicentre, randomised, controlled, open-label, parallel-group trial. *Lancet Rheumatol* 2022; 4(8): e534-e545 **6** Basu N et al.: Neurobiologic features of fibromyalgia are also present among rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Rheumatol* 2018; 70(7): 1000-1007

8. Lilly Immunologie Forum

Aktuelle Herausforderungen bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen

Die hohe medizinische Relevanz von Adipositas zeigt sich nicht nur in ihren metabolischen und kardiovaskulären Auswirkungen, sondern auch in ihrem Einfluss auf entzündliche Erkrankungen wie beispielsweise Psoriasis (PsO) oder Psoriasis-Arthritis (PsA). Dieser Zusammenhang war zentrales Thema der interdisziplinären Auftaktveranstaltung „Autoimmunerkrankungen und Adipositas – Mechanismen, Risiken und therapeutische Ansätze“ des 8. Lilly Immunologie Forums (LIF) in Wien.

Am ersten Abend des zweitägigen Forums diskutierten Univ.-Prof. Dr. Michael Roden, Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, und Prof. Dr. Frank Buttgereit, Rheumatologie, Charité Universitätsmedizin Berlin, mit Prim. PD Dr. Christian Posch, Dermatologische Abteilung Klinik Hietzing, Wien, und Univ.-Prof. Dr. Walter Reinisch, Gastroenterologie und Hepatologie, Universitätsklinikum AKH, Wien, den Zusammenhang zwischen Adipositas und chronischen Autoimmunerkrankungen. „Lokale Entzündungsreaktionen wie z.B. die Freisetzung von Zytokinen im viszeralen Fettgewebe können nicht nur die Insulinresistenz, sondern auch systemische Entzündungen fördern“, erklärte Univ.-Prof. Dr. Michael Roden.^{1,2} Dadurch könne Adipositas neben Stoffwechselproblemen auch Herz- und Nierenerkrankungen und Komplikationen im muskuloskeletalen System sowie immunologische Veränderungen begünstigen, so der Experte.^{1,3-6}

Einfluss einer Adipositas auf chronisch-entzündliche Erkrankungen

„Die Fettleibigkeit ist ein wesentlicher Risikofaktor bei der Entstehung einer PsO“, so PD Dr. Christian Posch.⁷ „Das relative Risiko einer PsO steigt bei einem Anstieg des BMI um 5 Punkte um nahezu 20%.“⁸ Zudem ist das Risiko einer Progression zu einer PsA bei übergewichtigen PsO-Betroffenen (BMI >25)^b erhöht, wie Prof. Dr. Frank Buttgereit anhand einer Kohortenstudie aus England verdeutlichte.⁹

„Neben der Freisetzung proinflammatorischer Zytokine und Adipokine könnte dabei auch die mechanische Belastung bei adipösen Patientinnen und Patienten zu Entzündungsreaktionen in betroffenen Geweben beitragen. Dies könnte die Entstehung einer PsA fördern und aufrechterhalten“, so Prof. Dr. Buttgereit.¹⁰

Gewichtsreduktion als Schlüssel zur Symptomverbesserung?

Bei adipösen Betroffenen mit chronisch-entzündlichen Erkrankungen kann die Gewichtsreduktion zur Verbesserung von Symptomen und dem Krankheitsverlauf beitragen.¹¹⁻¹⁴ Beispielsweise führte eine Ge-

Innovative Aufklärung im Arzt-Patienten-Gespräch: die Rheumality GO!®-App

Das Arzt-Patienten-Gespräch ist oft von Zeitdruck geprägt, bleibt jedoch ein entscheidender Moment für Vertrauen und Verständnis. Wie lassen sich komplexe medizinische Zusammenhänge in wenigen Minuten verständlich erklären? Diese Frage stand im Fokus des „Lilly Young Specialist Academy“- (LYSA)-Frühstücks beim 8. LIF. Dr.ⁱⁿ med. Julia Fuchs, Innere Medizin und Rheumatologie, Wien, brachte es auf den Punkt: „Weniger ist oft mehr – klare und reduzierte Informationen sind entscheidend.“ Unterstützend können digitale Tools wie die Rheumality GO!®-App eingesetzt werden.

Die innovative, von Lilly Deutschland GmbH in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Erlangen entwickelte App kann im Arzt-Patienten-Gespräch zur Aufklärung herangezogen werden. Bei insgesamt neun integrierten Patientenfällen können Betroffene die Krankheitsprogression und Behandlungsverläufe interaktiv „mitemleben“. Ein Beispiel ist der Fall von Mona, einer Patientin mit schnell destruierender RA. Unter einem JAK-Inhibitor zeigte sie nach 52 Wochen nicht nur ein Rückgang von Synovitis und Schmerzen, sondern auch eine Stabilisierung oder teilweise Verbesserung der Knochendichte. Die BARE-BONE-Studie bestätigte diese Ergebnisse und belegt, dass der JAK-Inhibitor Baricitinib (Olumiant®) die kortikale Porosität und die mechanische Belastbarkeit des Knochens stabilisieren und in manchen Knochen sogar verbessern konnte.²⁶ Rheumality GO!® steht zum kostenfreien Download im App Store zur Verfügung.



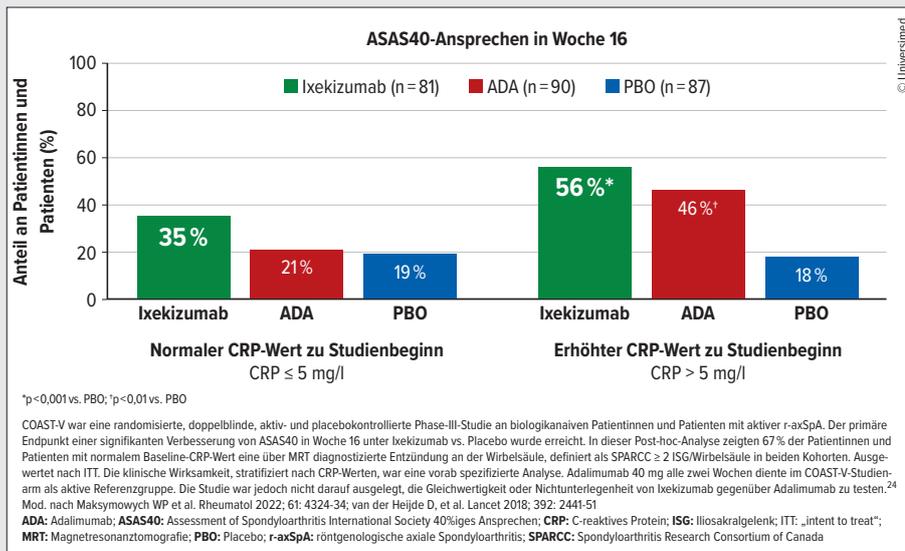


Abb. 1: Unabhängig vom CRP-Wert: Mit Ixekizumab erzielten mehr axSpA-Patientinnen und -Patienten nach 16 Wochen ein ASAS40-Ansprechen gegenüber Placebo. Mod. nach Maksymowich WP et al.²²

wichtsreduktionstherapie mit einer kalorienarmen Diät bei adipösen Personen mit PsA zu einer deutlichen Reduktion der Krankheitsaktivität.¹¹ Auch gemäß den Leitlinienempfehlungen zur Behandlung von PsO sollte bei übergewichtigen Betroffenen eine Gewichtsreduktion angestrebt werden.¹⁵ Denn eine moderate Gewichtsabnahme könnte bei dieser Kohorte mit mittelschwerer bis schwerer chronischer PsO das Ansprechen auf eine systemische Therapie erhöhen.¹⁵ Zusätzliche Studien sind jedoch notwendig, um ein besseres Verständnis basierend auf einer soliden Datenbasis zu erlangen.

Tag 2: Interdisziplinäre Workshops – CRP-Wert als Entscheidungsfaktor bei der axSpA-Therapie

Am zweiten Tag des LIF standen verschiedene interdisziplinäre Workshops im Mittelpunkt. Im „Axialen Stehcafé“ diskutierten Prof. Dr. Axel Hueber, Rheumatologie, Klinikum Nürnberg, und PD Dr. David Simon, Rheumatologie, Charité Universitätsmedizin Berlin, mit den Teilnehmenden praxisnah über Herausforderungen im Versorgungsalltag bei nr- und r-axSpA sowie über die Rolle des C-reaktiven Proteins (CRP) bei Therapieentscheidungen.

Wie PD Dr. Simon erläuterte, kann das CRP als möglicher Prädiktor für ein gutes TNFi-Ansprechen bei axSpA dienen: je niedriger der Ausgangs-CRP-Wert, desto geringer die Wahrscheinlichkeit eines guten TNFi-Ansprechens.^{16,17} „Allerdings haben etwa

50% der axSpA-Betroffenen normale CRP-Werte“, so der Experte.¹⁸ Da auch Patientinnen und Patienten mit einem normalen CRP-Wert Symptome einer aktiven Erkrankung aufweisen können, ist es wichtig, auch dieser Patientengruppe wirksame Therapien zu ermöglichen.^{19,20} Eine Option bietet der IL-17A-Inhibitor (IL-17Ai) Ixekizumab (Taltz®).²¹ Dies bestätigen Ergebnisse einer Post-hoc-Analyse der COAST-V-Studie, wie PD Dr. Simon veranschaulichte: Unter Ixekizumab erreichten 35% der Erkrankten mit normalem CRP-Wert in Woche 16 ein ASAS40-Ansprechen – mehr als unter Placebo mit nur 19%.²² Der im Referenzarm mitgeführte TNFi Adalimumab zeigte ein Ansprechen auf Placeboniveau in dieser Patientengruppe (siehe Abb. 1).²² Die Wirksamkeit von Ixekizumab bei normalen CRP-Werten bestätigte sich zudem bei der signifikanten Verbesserung der „patient-reported outcomes“ wie von Rückenschmerz, nächtlichem Rückenschmerz und Steifigkeit^c in einer chinesischen Kohorte.²³

Obwohl die ASAS-EULAR-Leitlinien IL-17i als gleichrangig im Vergleich mit TNFi und JAKi nach NSAR-Versagen empfehlen, wird in der Praxis jedoch auch bei normalem CRP oft primär zum TNFi gegriffen.¹⁶ Als Grund gaben Workshop-Teilnehmende das „Boxen-System“ des Erstattungskodexes der österreichischen Gesundheitskassen²⁵ an und diskutierten eine stärkere Berücksichtigung anderer Biologikatherapien wie IL-17i für eine personalisierte und evidenzbasierte Behandlung. Zudem wurden die geringe Dichte an rheumatologi-

schen Fachärztinnen und -ärzten in ländlichen Regionen sowie lange Wartezeiten als zentrale Herausforderungen identifiziert, die die adäquate Betreuung und die Beurteilung der Therapieerfolge erschweren. Rheumatologische Fortbildungen für Allgemeinmediziner und Orthopäden, aber auch die zunehmende Digitalisierung könnten laut Teilnehmenden dazu beitragen, die Versorgungslücke zu schließen und rheumatologische Ambulanzen zu entlasten.

Fazit

Mit Ixekizumab steht eine Therapieoption zu Verfügung, mit der unabhängig vom CRP-Wert ein Therapieerfolg erzielt werden kann.²²

a RR bei einem BMI-Anstieg um 5 Punkte: 1,19 (95% CI 1,10–1,28) **b** Progression von PsO zu PsA: BMI 25–29,9, RR 1,09 (0,93–1,28); BMI 30,0–34,9, RR 1,22 (1,02–1,47); BMI ≥35,0, RR 1,48 (1,20–1,81) **c** Post-hoc-Analyse. Rückenschmerz und nächtlicher Rückenschmerz p<0,01; vs. PBO; Steifigkeit p<0,001 vs. PBO (gemäß Fisher's Exact Test).

Literatur:

- Ouchi N et al.: Nat Rev Immunol 2011; 11: 85-97
- Fontana L et al.: Diabetes 2007; 56(4): 1010-3
- Xu C et al.: Int J Dermatol 2021; 4(2): 116-21
- Avgoustou E et al.: Diagnostics 2025; 15(2): 169
- Wang Z et al.: Mediators Inflamm 2010; 2010: 535918
- Collins KH et al.: Front Physiol 2018; doi: 10.3389/fphys.2018.00112
- Vata D et al.: Life 2023; 13: 1947
- Wong Y et al.: Front Immunol 2019; 10: 1507
- Love TJ et al.: Ann Rheum Dis 2012; 71(8): 1273-7
- Schett G et al.: Nat Rev Rheumatol 2022; 18(6): 311-25
- Klingberg E et al.: Arthritis Res Ther 2019; 21(17)
- Jensen P et al.: JAMA Dermatol 2013; 149: 795-801
- Naldi L et al.: BJD 2014; 170: 634-42
- Ford AR et al.: JAMA Dermatol 2018; 154: 934-50
- Nast A et al.: Deutsche S3-Leitlinie zur Therapie der Psoriasis vulgaris 2021 J Dtsch Dermatol Ges. Verfügbar unter: https://register.awmf.org/assets/guidelines/013-001L_S3_Therapie-Psoriasis-vulgaris_2024-04.pdf (zuletzt aufgerufen am 01.04.2025)
- Ramiro S et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82: 19-34
- Wang R et al.: JAMA Netw Open 2022; 5(3): e222312
- Lorenzin M et al.: Ther Adv Musculoskelet Dis 2020; 12: 1-19
- Poddubnyy D et al.: Ann Rheum Dis 2010; 69(7): 1338-41
- Rudwaleit M et al.: Arthritis Rheum 2009; 60: 717-27
- Aktuelle Fachinformation Taltz®
- Maksymowich WP et al.: Rheumatol 2022; 61: 4324-34
- Zou H et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(suppl 1): 1763-4
- van der Heijde D et al.: Lancet 2018; 392: 2441-51
- Verband der pharmazeutischen Industrie Österreichs. Verfügbar unter <https://www.pharmig.at/arzneimittel/erstattung-von-arzneimitteln/> (zuletzt aufgerufen am 13.03.2025)
- Simon D et al.: Arthritis Rheumatol 2023; doi: 10.1002/art.

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch Eli Lilly

Fachkurzinformation siehe Seite 49 | PP-AU-AT-1102 April 2025

Schmerztherapie bei rheumatischen Erkrankungen

(K)eine Opioid-Epidemie in Europa

Opioide haben in den USA bis 2019 einer halben Million Menschen das Leben gekostet. Wie sich die Situation in Europa entwickelt, hat deshalb Aufmerksamkeit verdient. Zumal sich Menschen, bei denen eine einzelne Verordnung bereits riskant sein kann, erkennen lassen – und ein schmerzmittelarmes (Selbst-)Management rheumatischer Erkrankungen hilft.

Der orale Konsum starker Opioide, insbesondere Morphin, Oxycodon, Fentanyl und Buprenorphin, hat zwischen 2012 und 2018 in Europa zugenommen, und zwar in Großbritannien, Belgien, Österreich und Deutschland, wie Meghna Jani, Manchester, anlässlich des EULAR-Kongresses 2024 berichtete.¹ Insgesamt habe sich bei nichtonkologischen Indikationen ein Trend zu mehr Opioid-Verordnungen durch Hausärztinnen und Hausärzte gezeigt. Die Codein-Verordnungen in Großbritannien stiegen um den Faktor 5, jene für Oxycodon, einen Schlüsseltreiber der Opioid-Epidemie in den USA, um den Faktor 30.²

In Schottland überstieg 2018 die Zahl aller in einem Zeitraum von 15 Jahren registrierten Opioid-assoziierten Todesfälle pro 100 000 Menschen jene in den USA. Es folgten Irland, Norwegen, England und Wales sowie Österreich.¹

Bedenklich: Mortalitätsrisiko, Nebenwirkungen – und unzureichende Wirksamkeit?

Opioide erhöhten nicht nur das Risiko, vorzeitig zu sterben. Sie verursachten schwere unerwünschte Wirkungen wie Atemdepression und Kognitionsstörungen. Zudem könnten bereits weniger schwere Nebenwirkungen wie Konstipation die Lebensqualität Betroffener erheblich einschränken.

Gleichzeitig zeigten gut gemachte Untersuchungen zu Osteoarthritis und Kreuzschmerzen, dass Opioid-Strategien unter Umständen nicht erfolgreicher sind als Non-Opioid-Strategien mit Paracetamol und Nichtsteroiden, erklärte Jani.³⁻⁵ Dennoch hätten in Großbritannien zwischen

2006 und 2021 über 3 Millionen Menschen ohne Krebserkrankung eine Opioid-Therapie begonnen, wie aus den elektronischen Patientenakten hervorgehe. Muskuloskeletale Schmerzen (plus parallel bestehende weitere Indikationen) waren mit 74% die häufigste Indikation, insbesondere Osteoarthritis und Kreuzschmerzen.⁶

Wie schädlich ist eine einzelne Opioid-Verordnung?

US-amerikanische Daten wiesen darauf hin, dass das Risiko, von einer Kurzzeit- in eine Langzeitanwendung überzugehen, bei Opioid-naiven Menschen bereits am fünften Behandlungstag ansteige. In Großbritannien sei einer von sieben Menschen innerhalb eines Jahres in eine Langzeitanwendung gewechselt, führte Jani aus. Dies habe eine Evaluation von 2 Millionen Patientinnen und Patienten mit neuer Opioid-Verordnung ohne onkologische Indikationen gezeigt. Für Betroffene steige damit auch das Risiko für Abhängigkeit und – bei einem kleinen Teil – für Sucht.^{1, 7, 8}

Als begünstigende individuelle Faktoren für eine Langzeit-Opioid-Anwendung erwiesen sich in Multi-Level-Modellen Fibromyalgie und rheumatische Erkrankungen, erklärte Jani. Weitere Risikofaktoren seien schwere Operationen, hohe Deprivations-Scores und Komorbiditäten wie Depression, Demenz, Substanz- und Alkoholmissbrauch.¹ Tatsächlich gerate einer von drei Menschen mit Fibromyalgie im Verlauf der ersten Opioid-Therapie in eine Langzeitanwendung und einer von vier mit rheumatoider Arthritis (RA). Das sei deutlich häufiger als die Allgemeinbevölkerung ohne Krebserkrankung.⁹

KEYPOINTS

- *Muskuloskeletale Indikationen gehören zu den häufigsten Gründen, Opioide zu verordnen.*
- *Die Verlängerung von einer initialen zur langfristigen Opioid-Therapie ist häufig bei RMD.*
- *Es sollte Zugang zu nicht-pharmakologischen und Selbstmanagement-Verfahren geschaffen werden.*
- *Eine Risikostratifizierung unterstützt eine sichere Therapie.*
- *Partizipative Entscheidungsfindung mit Diskussion der Vor- und Nachteile, regelmäßige Überwachung und klare Enddaten helfen, die Therapie so kurz wie möglich zu halten.*
- *Selbstmanagement geht über medizinische Aspekte hinaus und zielt ab auf: Partizipation, Regulation von Emotionen und sozialen Rollen sowie ein sinnstiftendes Leben trotz möglicherweise verbleibender Symptome.*
- *Um Betroffene mit Schmerzen und Fatigue möglichst umfassend und individuell zu erreichen, sollten gemischte Ansätze genutzt werden, zu denen zukünftig auch Apps und VR gehören.*

KI: gezielte Patientenauswahl statt „trial and error“

Für den kleinen Patientenanteil, der aufgrund einer inflammatorischen Arthritis oder Osteoarthritis kurzfristig Opioide benötigt, habe die EULAR 2018 eine Handlungsempfehlung publiziert. Das sie überspannende Prinzip sei eine patientenzent-

rierte Versorgung mit personalisierter Schmerztherapie und partizipativer Entscheidungsfindung. Dabei priorisiere sie nichtpharmakologische vor pharmakologischen Ansätzen.¹⁰

Idealerweise müsse man, vor der ersten Opioid-Verordnung, drei Patientenkohorten unterscheiden:

- jene, bei denen eine Opioid-Gabe unbedenklich ist und die voraussichtlich keine oder kaum Nebenwirkungen entwickeln werden,
- von solchen mit moderatem Risiko
- oder sogar hohem Risiko für ein ungünstiges Therapieergebnis und starken persönlichen Risikofaktoren.

In der dritten Gruppe sei eine noch engmaschigere Überwachung wünschenswert als in der zweiten, außerdem die Anwendung von nichtpharmakologischen und Selbstmanagement-Strategien sowie möglichst der Verzicht auf Opioide. Häufig seien bei der Verordnung von Opioiden multiple Interaktionen und nonlineare Zusammenhänge zwischen den Variablen zu beachten, räumte Jani ein. Doch könnten künstliche Intelligenz (KI) und Machine Learning helfen, vieldimensionale Daten und große Datenmengen zu verarbeiten. Mit diesen Verfahren haben sich bei Menschen mit Fibromyalgie (ohne Krebs oder Opioid-Ersatztherapie), die erstmals ein Opioid erhalten, zahlreiche Risikofaktoren für eine langfristige Opioid-Gabe identifizieren lassen:

- geringer sozioökonomischer Status, höheres Alter, weibliches Geschlecht
- einschränkende Komorbiditäten wie höherer Score im Charlson-Komorbiditätsindex, Depressionen, Selbstverletzung oder Suizidversuch in der Anamnese
- höherer BMI (≥ 30), Alkoholabhängigkeit oder Substanzgebrauch
- höhere verordnete Opioid-Dosis zu Therapiebeginn (> 50 Milligramm-Äquivalente/Tag)

Die zugehörige Analyse von über 28 000 Datensätzen aus dem nationalen Fibromyalgie-Register sei mittels logistischer Regression und verschiedener Machine-Learning-Verfahren (Random Forest Model, Boruta Feature Selection) erfolgt.¹¹

Darüber hinaus lasse sich auch das individuelle Opioid-assoziierte Mortalitätsri-

siko bei nichtonkologischen Schmerzen mithilfe von Machine-Learning-Verfahren bestimmen. Die Arbeitsgruppe um Jani hat hierfür mit Daten von über einer Million Patientinnen und Patienten drei Modelle entwickelt und evaluiert. Das Neural-Network-Modell Deep Hit sei am erfolgreichsten gewesen, Model Fine and Gray fast vergleichbar und weniger aufwendig, das dritte Modell, Random Forest, weniger erfolgreich. Die Arbeitsgruppe erwarte eine Implementation in die klinische Praxis nach Publikation der Arbeit.¹²

Einfache Maßnahmen: Dosisreduktion und geplantes Therapieende

Wie Jani berichtete, könnten einfache regierungsgesteuerte Maßnahmen, wie der Versand einer 20-seitigen Schulungsbroschüre zum Umgang mit Opioiden, bei nichtonkologischen Patientinnen und Patienten mit RMD eine Dosisreduktion unterstützen. Schulungsinformationen ließen sich zudem vermutlich besser vermitteln, wenn das Arzt-Patienten-Verhältnis auf Vertrauen und geteilter partizipativer Entscheidungsfindung fuße. Seien nichtpharmakologische Therapieformen und Selbstmanagement-Strategien schwer zugänglich, dann verließen sich Betroffene potenziell stärker auf Opioide, etwa in sozioökonomisch schwachen Regionen. Sei eine Opioid-Therapie einmal initiiert, könne ein klares End- oder Kontrolldatum helfen, sie wieder zu beenden. Dies werde bei Anwendungszeiträumen ab drei Monaten zunehmend schwieriger.¹³

Schmerz und Fatigue: vom Krankheits- zum Selbstmanagement

Menschen mit rheumatisch-muskulären Erkrankungen (RMDs) litten häufig an Schmerz und Fatigue und seien darauf angewiesen, Verantwortung für ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden übernehmen zu können, erklärte die Gesundheitspsychologin Dr. Christina Bode, Twente, NL, in ihrem Vortrag. Denn die Dauer der ärztlichen Beratung zu chronischen Schmerzen beispielsweise beschränke sich auf durchschnittlich eine Stunde pro Jahr. Selbstmanagement könne bei Fatigue oder chronischen Schmerzen umfassend helfen und

gehe über Medikamentenadhärenz, Terminvereinbarungen und Bluttests zum richtigen Zeitpunkt hinaus. Selbstmanagement bei Schmerz und Fatigue erfordere Arbeit und Änderungen in vier Bereichen:

1. Das Gesundheitsverhalten umfasse neben dem medizinischen Krankheitsmanagement Schlafhygiene, das Ausgleichen von Aktivierungs- und Entspannungsphasen sowie das Vermeiden von Alles-oder-nichts-Verhalten: Hier holten viele Betroffene alles vermeintlich Verpasste nach, sobald es ihnen besser geht, und kollabierten dann erneut.
2. Selbstmanagement der eigenen Rolle als Mutter, privat Pflegender, Partnerin, Freund, sichere Partizipation.
3. Der Umgang mit krankheitsbezogenen Emotionen wie Frustration, Angst und depressiven Gefühlen diene dem Wohlbefinden.
4. Betroffene bräuchten Wege, über die sie die eigene Aktivität und ein sinnhaftes Leben aufrechterhalten oder wiederfinden können, auch wenn Schmerz und Fatigue nicht vollständig zu beseitigen sind.

Moderne Werkzeugkiste für Selbstmanagement von RMDs

Um diese Anforderungen für möglichst viele Betroffene erfüllen zu können, seien im Selbstmanagement mehr personalisierte, maßgeschneiderte und adaptive Interventionen notwendig, die in der individuellen Situation ansetzen. Aktuell veränderten sich die Darbietungsformen langsam von Face-to-Face-Interventionen zu Internet- oder App- und Virtual-Reality-basierten Angeboten.

Apps: vom Monitoring zur Verhaltensänderung

Eine EULAR-Task-Force habe 2019 insgesamt 32 Apps zum Selbstmanagement von RMD identifiziert, von denen die meisten Patient-Related Outcomes (PROs) messen, etwa Schmerz, Fatigue, Stimmung, Wohlbefühl und Krankheitsaktivität, berichtete Bode. Nur sieben Apps förderten körperliche Aktivität, zwei Apps Coping-Strategien für Schmerz, und weitere zwei unterstützten die Medikamentenadhärenz. Weil sie ausschließlich auf Monitoring abzielten, verändern diese

Apps weder das Verhalten noch regulieren sie Gefühle oder unterstützen die Sinnfindung, kritisierte Bode.¹⁴

Virtual Reality: in einer anderen Welt lernen und üben

Seit 2020 wachse die Zahl einschlägiger Studien zu Virtual-Reality(VR)-Anwendungen. Von ihnen könnten Nutzerinnen und Nutzer profitieren, weil sie in eine andere Welt eintauchen, in der sie üben und lernen könnten. Bei der Bewältigung akuter Schmerzen könne unter anderem helfen:

- Zerstreuung ohne Spielerlebnis (z.B. Landschaften betrachten) oder durch Beschäftigung mit interaktiven Elementen und Spielen
- Gefühl der Kontrolle und des Vorbereitenseins
- Positive Emotionen

Bei chronischen Schmerzen könnten VR-Angebote weitere Wirkmechanismen bedienen, dazu gehörten:

- Wahrnehmung der Vulnerabilität
- Zerstreuung und (abgestufte) Exposition
- Steigerung der Bewegung während der abgestuften Exposition
- Biofeedback und Entspannung
- Verschiedene Formen der Neuromodulation (bereits erfolgreich bei Phantom-schmerz)

Mithilfe einer neuen VR-gestützten Anwendung zur Neuromodulation könnten Menschen mit RMDs durch ihr Nervensystem reisen.¹⁵ Sie visualisierten dabei, wie Schmerz und Gehirn verknüpft sind, lernten Schmerzstimuli zu kontrollieren und ihre Aufmerksamkeit auf positive Aspekte zu lenken, was den Schmerz reduzierte. Die Anwendung böte Elemente aus der kognitiven Verhaltenstherapie sowie dem Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR). Und sie fördere Therapie-Akzeptanz und -Commitment sowie Achtsamkeit. Fünf verschiedene Übungen stünden zur Wahl, deren Dauer und Frequenz frei festzulegen sei. Erste Ergebnisse einer kleinen Pilotstudie bei Menschen mit RA, chronischen Schmerzen und geringer Krankheitsaktivität waren vielversprechend.

Bisher erführen chronische Schmerzen erheblich mehr Aufmerksamkeit als

Fatigue. Eine neue VR-Anwendung mit Naturumgebung sei in einer Pilotuntersuchung von fatigierten Menschen mit RA gut angenommen worden. Sie berücksichtige mentale und körperliche Aspekte der Fatigue und stimuliere die mentale und die physische Vitalität über Atmung bzw. Stretching sowie beide Aspekte mittels einer Yoga-Übung. Monitoring- und Coaching-Elemente sollen die bisher geringe bis moderate Benutzerfreundlichkeit steigern.¹⁶

Den Autopiloten neu programmieren

Um Verhalten zu ändern, habe man bisher das reflektive System, also Absichten und rationale Entscheidungen, in den Fokus genommen. Dies sei ein willentlich steuerbarer, aber langsamer und mit hoher Anstrengung und Selbstkontrolle verbundener Weg. Bode schlug deshalb vor, auch das impulsive System in den Blick zu nehmen: Gewohnheiten, Autopilot oder Intuition. Es arbeite schnell, unterliege nicht der willentlichen Kontrolle und brauche geringe Anstrengung, denn es sei ein „voreingestellter“ Prozess. In diesem Sinne versuche ihre Arbeitsgruppe, die Vitalität von Brustkrebs- und Nierenpatient:innen zu steigern und die Fatigue zu vermindern, indem sie die unbewussten Verknüpfungen zwischen Selbstbild, Fatigue und Vitalität beeinflussen. Via Smartphone würden die Betroffenen erfolgreich darin trainiert, ihr Selbstbild verstärkt mit ihrer Vitalität zu verbinden und nicht mit der Fatigue.

Zukünftige technisch unterstützte Fatigue-Management-Interventionen könnten und sollten also weit über das – nützliche – Selbstmonitoring von Symptomen hinausgehen und auf eine Symptommodulation abzielen. Das gelinge für Schmerzen bereits gut. Gerade im Bereich der Fatigue brauche es hierfür eine anteilnehmende Technologie, die sich den Bedürfnissen der Nutzerinnen und Nutzer anpasst – und nicht umgekehrt. ■

Bericht:
Ines Schulz-Hanke

■21

Quelle:

„Opioid use in rheumatology – should we be concerned?“, Vortrag von Meghna Jani, Manchester, Großbritannien, und „Improving self-management of pain and fa-

tigue in patients with RMD“, Vortrag von Dr. Christina Bode, Twente, Niederlande, im Rahmen der Session „Fatigue, Pain and Opioids“ anlässlich des EULAR-Kongresses 2024 in Wien

Literatur:

1 Pierce M et al.: Eur Psychiatry 2021; 64(1) e47:1-18 2 Jani et al.: Time trends and prescribing patterns of opioid drugs in UK primary care patients with non-cancer pain: A retrospective cohort study. PLoS Med 2020; 17(10): e1003270 3 Krebs E et al.: Effect of opioid vs nonopioid medications on pain-related function in patients with chronic back pain or hip or knee osteoarthritis pain: the SPACE randomized clinical trial. JAMA 2018; 319(9); 872-82 4 Busse JW et al.: Opioids for chronic noncancer pain: a systematic review and meta-analysis. JAMA 2018; 320(23): 2448-60 5 Jones CM et al.: Opioid analgesia for acute low back pain and neck pain (the OPAL trial): a randomised placebo-controlled trial. Lancet 2023; 402(10398): 304-12 6 Medina CR et al.: EULAR 2024 POS 1075 [Publication under review] 7 Shah A et al.: Characteristics of initial prescription episodes and likelihood of long-term opioid use - United States, 2006-2015. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2017; 66(10): 265-9 8 Babu K et al.: Prevention of opioid overdose. N Engl J Med 2019; 380(23): 2246-55 9 Huang YT et al.: High frequency of long-term opioid use among patients with rheumatic and musculoskeletal diseases initiating opioids for the first time. Ann Rheum Dis 2023; 82(8): 1116-17 10 Geenen R et al.: EULAR recommendations for the health professional's approach to pain management in inflammatory arthritis and osteoarthritis. Ann Rheum Dis 2018; 77(6): 797-807 11 Medina CR et al.: RMD Open 2024;10: e004232 12 Benitez-Auriales J et al.: EULAR-Abstract Award 2023 [Publication under review] 13 Turner JP et al.: Government direct-to-consumer education to reduce prescription opioid use: a cluster randomized clinical trial. JAMA Netw Open 2024; 7(5): e2413698 14 Najm A et al.: EULAR points to consider for the development, evaluation and implementation of mobile health applications aiding self-management in people living with rheumatic and musculoskeletal diseases. RMD Open 2019; 5(2): e001014 15 De Jong A et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83: 1305-6 16 Franke M et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83: 1204

Lilly Young Specialist Academy (L.Y.S.A.)

L.Y.S.A. – neue interdisziplinäre Plattform für Austausch und Vernetzung in der Immunologie

Die neue von Lilly initiierte Veranstaltungsreihe L.Y.S.A. lädt junge Ärzt:innen zu interessanten interaktiven Abendveranstaltungen zu spannenden Themen sowie zum Networking ein.

Sie suchen den Austausch mit Gleichgesinnten und möchten Ihre berufliche Weiterentwicklung vorantreiben? Die neue von Lilly initiierte Veranstaltungsreihe L.Y.S.A. (Lilly Young Specialist Academy) bietet jungen Ärzt:innen aus den Disziplinen Rheumatologie, Dermatologie und Gastroenterologie eine Gelegenheit, Wissen zu teilen und neue Impulse für ihre Arbeit zu gewinnen. Im Fokus der aus der renommierten Y.R.A. (Young Rheumatology Academy) hervorgegangenen Plattform stehen der interdisziplinäre Austausch und die Weiterbildung junger Fachärzt:innen. Ob spannende Patientenfälle oder Informationen zu innovativen Therapien – L.Y.S.A. bietet Jungärzt:innen und Ärz-

t:innen in der Ausbildung die Möglichkeit zusammenzukommen, Wissen zu teilen und gemeinsam die Zukunft der Immunologie zu gestalten.

Was erwartet Sie bei L.Y.S.A.?

Dr.ⁱⁿ Julia Fuchs, Fachärztin für Innere Medizin & Rheumatologie, Wien, erklärt, was die L.Y.S.A. ausmacht.



- **Interaktive Abendveranstaltungen** (vierteljährlich) zu spannenden aktuellen Themen aus der Rheumatologie, Dermatologie und Gastrologie.
- **Networking beim Abendessen:** Nach den Vorträgen gibt es bei einem ent-

spannten Dinner die Gelegenheit, Ihr Netzwerk auszubauen und neue Impulse mitzunehmen.

Warum dabei sein?

Die Veranstaltungsreihe bietet Ihnen die Chance, Teil einer wachsenden Community zu werden und sich beruflich wie persönlich weiterzuentwickeln. Vernetzen Sie sich und treiben Sie die Zukunft der Immunologie aktiv voran. ■

Entgeltliche Einschaltung
Mit freundlicher Unterstützung durch
Eli Lilly Ges.m.b.H.

PP-AU-AT-1112 April 2025

SUMMER SCHOOL

STUDENT*INNEN & JUNGÄRZT*INNEN

OGR KARRIERE TRACK

1 2 3

eular

ENDORSED COURSE ✓

Summer Schools in Rheumatology
Juli & August 2025 in Saalfelden



Österreichische Gesellschaft für
Rheumatologie & Rehabilitation

Anmeldung unter:
www.rheumatologie.at



Lungenbeteiligung bei rheumatischen Erkrankungen

Bedeutung pulmonaler Symptome zum Zeitpunkt der Erstdiagnose

Bei der Erstdiagnose von entzündlich-rheumatischen Erkrankungen können bereits pulmonale Symptome vorliegen, dies muss jedoch nicht der Fall sein. Eine Studie des Rheumazentrums Jena hat beleuchtet, ob bei Diagnose einer Rheumaerkrankung symptomatische bzw. asymptomatische Menschen unterschiedlich stark von einer interstitiellen Lungenerkrankung betroffen sind.

Die Lungenbeteiligung sei eine der häufigsten Organbeteiligungen entzündlich-rheumatologischer Erkrankungen (ERE), erinnerte Dr. Tobias Hoffmann, Jena. Ausprägung und klinische Symptomatik seien dabei mannigfaltig und reichen von Milchglastrübungen über NSIP-Muster (nichtspezifische interstitielle Pneumonie) bis zu schwer fibrosierenden Manifestationen.¹⁻³ Die Prävalenz der Lungenbeteiligung variiere von 5 bis 10% bei der rheumatoiden Arthritis und erreiche 50 bis 60% bei systemischer Sklerose oder bei den Myositiden.⁴

AI-gestützte Quantifizierung der pulmonalen HRCT

Die hochauflösende Computertomografie (HRCT) sei aktuell der Goldstandard bei der Diagnosestellung interstitieller Lungenerkrankungen, wobei eine visuelle qualitative Beurteilung des Lungenparenchyms durch eine Radiologin oder einen Radiologen erfolgt.⁵⁻⁷ Ein quantitatives Verfahren, das auch Verlaufsbeurteilungen ermöglichen würde, fehle bisher in der klinischen Routine, erklärte Hoffmann.

Nun habe seine Arbeitsgruppe ein Quantifizierungsverfahren im Rahmen einer Studie eingesetzt, um festzustellen, ob sich Häufigkeit und Ausprägung der interstitiellen Lungenerkrankung (ILD) bei symptomatischen und asymptomatischen Patientinnen und Patienten zum Zeitpunkt der Erstdiagnose unterscheiden. Hierzu habe man sowohl Lungenfunktionsdaten als auch qualitative CT-Daten erhoben und die Annotationssoftware SATORI verwen-

det, um KI-gestützt eine Quantifizierung der pulmonalen HRCT (AlpqrHRCT) vorzunehmen. Die Software könne verschiedene Pathologien mit hoher Zuverlässigkeit quantifizieren, unter anderem Volumina und Milchglastrübungen, aber auch Retikulationen, Raumforderungen und Honigwaben-Muster, erklärte Hoffmann.⁸

In die Studie seien 67 Patientinnen und Patienten mit der Erstdiagnose ERE-bedingte interstitielle Lungenerkrankung (ERE-ILD) aufgenommen worden. Von ihnen waren 50 symptomatisch (75%) und 17 asymptomatisch (25%). Als asymptomatisch galten Teilnehmende, die weder Husten, Auswurf, Dyspnoe noch eine Sklerosiphonie aufwiesen. Die CT-Daten aller Teilnehmenden seien entsprechend dem Algorithmus analysiert worden. Hinsichtlich der Baseline-Charakteristika wie Alter, Geschlecht, Erkrankungsverteilung und pulmonaler Komorbiditäten hätten keine signifikanten Unterschiede bestanden, berichtete Hoffmann.

Lungenfunktion und Lungenbeteiligung unterscheiden sich

Die Ergebnisse der Lungenfunktionsuntersuchung hätten gezeigt, dass sich insbesondere die ventilatorischen Parameter (forciertes expiratorisches Volumen [FEV1], forcierte Vitalkapazität [FVC], totale Lungenkapazität [TLC]) zwischen symptomatischer und asymptomatischer Studiengruppe signifikant unterscheiden. Außerdem seien die DLCO-Werte (Diffusing Capacity of the Lung for Carbon Monoxide), die das Vermögen der Lunge kenn-

KEYPOINTS

- Bei 25 bis 30% der Patientinnen und Patienten mit einer entzündlich-rheumatischen Erkrankung liegt zum Zeitpunkt der Erstdiagnose eine interstitielle Lungenerkrankung vor, jedoch keine pulmonalen Symptome.
- Sowohl in der symptomatischen als auch in der asymptomatischen Patientengruppe war eine DLCO-Erniedrigung nachweisbar, sodass sich dieser Wert auch als Screening-Parameter nutzen lassen könnte.
- Bei symptomatischen Patientinnen und Patienten lässt sich im CT KI-gestützt eine umfangreichere Lungenbeteiligung nachweisen als bei asymptomatischen.
- Früherkennung und Screening auf die interstitielle Lungenerkrankung sind essenziell bei dieser Patientenklientel, da die interstitielle Lungenerkrankung Morbidität und Mortalität maßgeblich beeinflusst.

zeichnen, Sauerstoff aus der eingeatmeten Luft aufzunehmen und Kohlenstoffdioxid abzugeben, in der symptomatischen Gruppe signifikant geringer gewesen als in der asymptomatischen. In beiden Gruppen hätten sie allerdings unter dem Cut-off-Wert von 80% gelegen.

Die quantitativen Daten aus dem AlpqrHRCT-Prozess hätten gleiche Lungenvolumina für die beiden Vergleichsgruppen ausgewiesen, und zwar $3,93 \pm 1,281$ in der symptomatischen und $4,24 \pm 1,391$ in der asymptomatischen Gruppe. Dies sei wichtig für die weitere Interpretation der Da-

ten. Das Gesamtausmaß der Fibrose sei in der symptomatischen Gruppe mit durchschnittlich 16% Lungenbeteiligung signifikant höher gewesen als in der asymptomatischen Gruppe mit 9%. Hinsichtlich der Milchglatrübung hätten sich die Patientinnen und Patienten der beiden Gruppen nicht signifikant unterschieden, jedoch hätten bei symptomatischen Lungenerkrankten mit durchschnittlich 5,4% häufiger Retikulationen vorgelegen als bei den asymptomatischen Erkrankten mit 1,4%.

Erkenntnisse zur Ausbildung einer schweren interstitiellen Lungenerkrankung

Zusammenfassend könne man sagen, dass der Weg bis zur schweren ILD, so Hoffmann, wie folgt ist: Eine Patientin oder ein Patient mit entzündlich-rheumatologischer Erkrankung und zunächst gesunden Lungen entwickle infolge der Inflammation eine interstitielle Lungenerkrankung. Aufgrund der Entzündungsprozesse sinke die DLCO und im weiteren Verlauf nehme die Fibrose zu. Später würden auch klinische Symptome erkennbar und schließlich fielen die spirometrischen Parameter wie FVC und TLC ab. Zwischen dem Einsetzen der interstitiellen Lungenerkrankung und dem Auftreten erster respiratorischer Symptome bestehe bisher eine diagnostische Lücke.

Bisher seien die HRCT-Aufnahmen alle an einem Standort gemacht worden, erklärte Hoffmann im Rahmen der Schlussdiskussion. Nun kläre die Arbeitsgruppe gerade, wie groß die Schwankungsbreite des Verfahrens ist, um festzustellen, wie gut es sich zur Feststellung einer Progredienz eignet. Es sollen Longitudinalstudien erfolgen und Messungen an unterschiedlichen Standorten und mit unterschiedlichen Schnittdicken.

Bericht: **Ines Schulz-Hanke**

■21

Quelle:

„Zeigen pulmonal asymptomatische Patienten bei der Erstdiagnose einer entzündlich-rheumatischen Erkran-

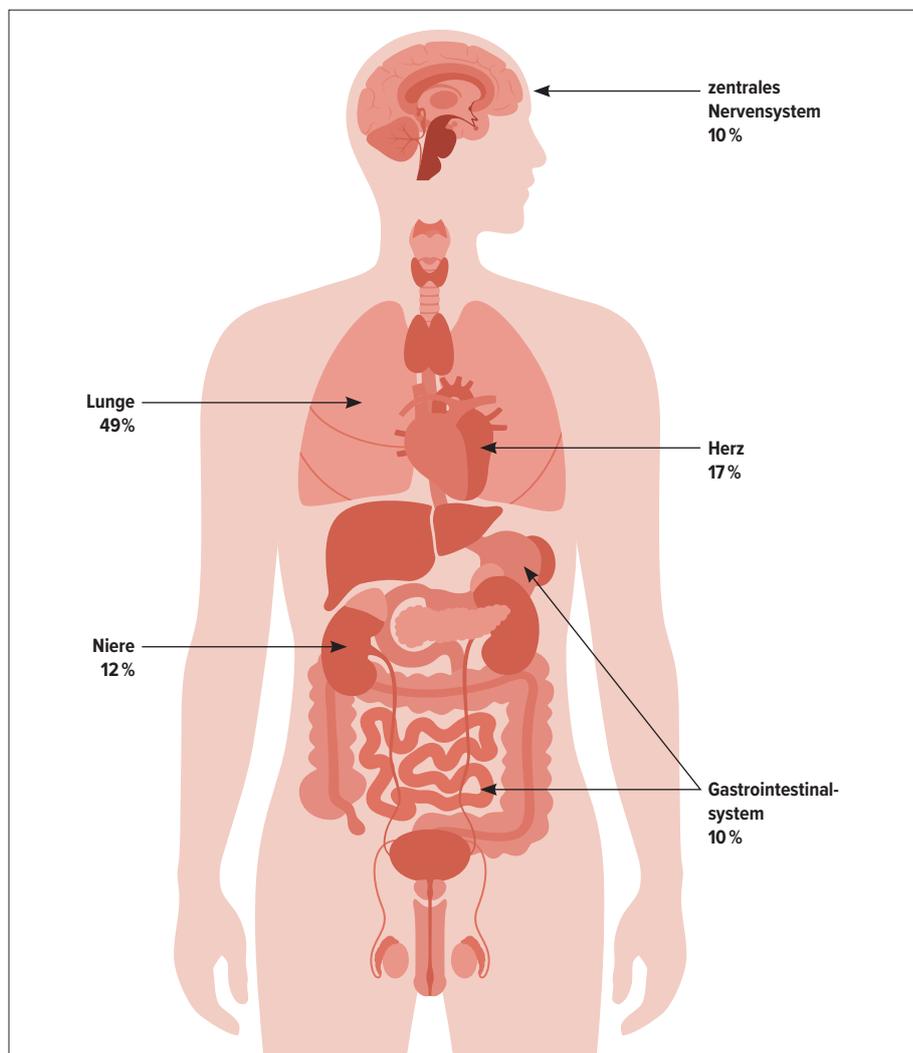


Abb. 1: Häufigkeit der Organbeteiligung bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen

kung eine Lungenbeteiligung auf?“, Vortrag von Dr. Tobias Hoffmann, Jena, im Rahmen der Session „Fibrotische Erkrankungen – eine interdisziplinäre Herausforderung“ anlässlich des Deutschen Rheumatologie-Kongresses am 19. September 2024 in Düsseldorf

Literatur:

1 Hoffmann T et al.: Organ manifestation and systematic organ screening at the onset of inflammatory rheumatic diseases. *Diagnostics (Basel)* 2021;12(1): 67 **2** Hoffmann T et al.: Entzündlich-rheumatische Erkrankung – Diagnostik über die Gelenke hinaus. *Kompodium Rheumatologie* 2023: 46-52 **3** Hoffmann T et al.: Diagnosing lung involvement in inflammatory rheumatic diseases. Where do we currently stand? *Front Med (Lausanne)* 2023; 9: 1101448 **4** Joy GM et al.: Prevalence, imaging patterns and risk factors of interstitial lung disease in connective tissue disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir*

Rev 2023; 32(167): 220210 **5** Kreuter M et al.: [Consensus guideline on the interdisciplinary diagnosis of interstitial lung diseases]. *Pneumologie* 2023; 77(5): 269-302 **6** Hoffmann-Vold AM.: European consensus statements for interstitial lung disease in systemic sclerosis - Authors' reply. *Lancet Rheumatol* 2020; 2(6): e319-20 **7** Lynch DA et al.: Diagnostic criteria for idiopathic pulmonary fibrosis: a Fleischner Society White Paper. *Lancet Respir Med* 2018; 6(2): 138-53 **8** Hoffmann T et al.: Artificial intelligence-based quantification of pulmonary HRCT (AIq-pHRCT) for the evaluation of interstitial lung disease in patients with inflammatory rheumatic diseases. *Rheumatol Int* 2024; 44(11): 2483-96

Lymphomrisiko bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises

Sjögren-Syndrom: lymphoproliferative Erkrankungen als häufige Komplikation

Das B-Zell-getriebene Sjögren-Syndrom (SjS) ist mehr noch als der systemische Lupus erythematodes oder die rheumatoide Arthritis (RA) mit einem Lymphomrisiko verknüpft, das aus der Pathogenese der Erkrankung resultiert.

Eine populationsbasierte Studie aus Frankreich klärt Risikofaktoren. Bei Menschen mit SjS seien es in der Regel Non-Hodgkin(NH)-B-Zell-Lymphome (>90%), die die betroffenen Organe betreffen. Das erkläre die Prädominanz des Subtyps milder Marginalzonenlymphome der Speicheldrüsen (60%). Ihm folge das diffuse großzellige B-Zell-Lymphom (20%), ein hochgradiges NH-Lymphom, das zur erhöhten Mortalität des SjS beitrage, führte Dr. Pierre-Marie Duret, Colmar, Frankreich, bei seinem Vortrag anlässlich des EULAR-Kongresses 2024 aus. Außerdem gebe es weitere Subtypen follikulärer Lymphome, die einen kleineren Anteil ausmachten (5%).¹

Die epidemiologische und immunpathogenetische Assoziation zwischen SjS und Non-Hodgkin-Lymphom (NHL) sei gut etabliert, unterliege jedoch einer gewissen Unsicherheit, da die Daten häufig aus Zentren der Tertiärversorgung stammten und daher fortgeschrittene Erkrankungen reflektierten.² Zudem sei die Erfassung der Fälle nur eingeschränkt. Vor diesem Hintergrund untersuchten Duret et al. die Prävalenz lymphoproliferativer Erkrankungen bei Menschen mit primärem oder sekundärem SjS sowie die Risikofaktoren SjS-assoziiierter Lymphome anhand von Daten aus dem französischen Informationssystem zur Gesundheitsversorgung (SNDS), das nahezu die gesamte Bevölkerung Frankreichs abdeckt.³

Bevölkerungsbasierte Daten

Da die Erkrankung nicht anhand klinischer oder biologischer Daten gemäß den ACR-EULAR-Kriterien festgestellt werden konnte, setzten Duret et al. zur Fallerk-

ennung einen validierten Algorithmus ein. Dieser nutzte den ICD-10-Code des SjS (ohne oder mit Codierung für eine weitere rheumatische Erkrankung) sowie mindestens zwei Verordnungen für wenigstens eine spezifische Behandlung, etwa für topische Arzneimittel, künstliche Tränen, Immunsuppressiva oder Therapeutika gegen die Sicca-Symptomatik wie Pilocarpin.⁴ Die Forschenden analysierten die Lymphomprävalenz zwischen 2009 und 2022 bei Menschen mit primärem SjS oder assoziiertem SjS (RA, SLE, systemische Sklerose [SSc], andere Bindegeweberkrankungen [CTD] oder juvenile idiopathische Arthritis [JIA]) beziehungsweise in der gesamten SjS-Gruppe.

Von 46 012 validen Fällen lag in 66 % ein primäres SjS vor und in 34 % eine assoziierte Form (20 % RA, 10 % SLE, 6 % SSc). Die Zahl der pädiatrischen Patienten war gering und das mediane Alter lag bei 60 Jahren, erwartungsgemäß waren Frauen häufiger an einem SjS erkrankt, nämlich zu rund 90 % in allen drei Gruppen. Rund 41 % der Patientinnen und Patienten erhielten Hydroxychloroquin, 20 % Methotrexat und 9 % Rituximab. Vor allem Menschen mit assoziierten Formen des SjS wurden mit Immunsuppressiva therapiert, was logisch sei, da sie an RA oder SLE litten, befand Duret.

Lymphomprävalenz bei primärem und assoziiertem SjS

Die Lymphomprävalenz erreichte 4,1 % bei Menschen mit primärem SjS und 3,1 % bei jenen mit assoziiertem SjS. Andere lymphoplasmazytische Erkrankungen waren selten: In der Gesamt-SjS-Population traten multiple Myelome mit einer Prävalenz

KEYPOINTS

- In der französischen Bevölkerung treten Lymphome bei Menschen mit SjS mit einer Prävalenz von 4 % auf.
- SjS-Patienten mit den Risikofaktoren männliches Geschlecht, Kryoglobulinämie und monoklonale Gammopathie sollten bezüglich der Entwicklung eines Lymphoms engmaschig überwacht werden.
- Die Kontrolle der Krankheitsaktivität mittels DMARDs könnte möglicherweise dazu beitragen, das Lymphomrisiko zu senken. Diese Assoziation konnte für die rheumatoide Arthritis bereits belegt werden. Zukünftige Studien sollten sie adressieren.

von 0,7 % auf, für Morbus Waldenström und chronische lymphatische Leukämie ergaben sich Prävalenzen von 0,4 % und 0,9 %. In der Kohorte mit primärem SjS erreichten alle lymphoproliferativen Erkrankungen zusammen eine Prävalenz von 11 %. Und alle Lymphome (B-Zell-, T-Zell- und Hodgkin-Lymphome) zusammen traten mit einer Prävalenz von 4 % auf, so Duret. Die überwiegende Zahl stellten die Marginalzonenlymphome mit 60 %, gefolgt von diffusen großzelligen B-Zell-Lymphomen mit 25 %, was den bisherigen Literaturdaten entspricht.

Wer trägt ein erhöhtes Risiko?

Eine signifikante Assoziation mit einem erhöhten Lymphomrisiko ließ sich insbesondere für drei Faktoren beobachten: männliches verglichen mit weiblichem Geschlecht (17 % vs. 10 %), kryoglobulinämi-

sche Vaskulitis (10% vs. 2%) und monoklonale Gammopathie (10% vs. 3%). Mit den beiden Letzteren bestätigte die Studie zwei bereits bekannte wichtige prädiktive Faktoren. Zudem waren Patienten mit Lymphom bei gleicher Krankheitsdauer etwas älter als erwartet.

Interessanterweise erhielten Menschen ohne Lymphom häufiger Hydroxychloroquin, Methotrexat, Leflunomid oder Mycophenolat, was darauf schließen lasse, dass eine bessere Kontrolle der Krankheitsaktivität mithilfe von „disease-modifying antirheumatic drugs“ (DMARDs) dazu beitragen könnte, dem Lymphomrisiko entgegenzuwirken. Allerdings seien diese Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren, schränkte Duret ein. Lymphompatientinnen und -patienten bekamen häufiger Cyclophosphamid und Rituximab, was sich damit erklären lasse, dass diese Bestandteile von Chemotherapieregimes seien.

Mit 30 % gegenüber 15 % war die Mortalität bei Menschen mit Lymphom höher als bei jenen ohne, was die besondere Bedeutung der Lymphome bei SjS bestätige. Die Hälfte der Todesfälle war mit Lymphomen assoziiert, betonte Duret.

Zu den Stärken der Studie gehöre, dass eine der größten Kohorten mit 46 000 Teilnehmenden und rund 2000 Lymphomen analysiert und beinahe die gesamte französische Bevölkerung abgedeckt worden sei. Zudem seien ein validierter Algorithmus und multiple Codes eingesetzt worden, um die Fälle umfassend zu identifizieren. Zu den Limitationen zähle das Fehlen klinischer und biologischer Daten, mit deren Hilfe sich die Krankheitsaktivität hätte einschätzen lassen. ■

Bericht: **Ines Schulz-Hanke**

■21

Quelle:

„Nationwide epidemiology of lymphoproliferative disorders complicating Sjögren disease (SD): data on 46,012 patients with SD and 1749 lymphomas from the French healthcare information system“, Vortrag von Dr. Pierre-Marie Duret, Colmar, im Rahmen der Bench-to-Bedside-Session „Sjögren's Syndrome“ anlässlich des EULAR-Kongresses im Juni 2024 in Wien

Literatur:

1 Mariette X et al.: Primary Sjögren's Syndrome. *N Engl J Med* 2018; 378(10): 931-9 **2** Beydon N et al.: Epidemiology of Sjögren syndrome. *Nat Rev Rheumatol* 2024; 20(3): 158-69 **3** Duret PM et al.: Poster 0858, EULAR 2024 **4** Seror R et al.: Estimated prevalence, incidence and healthcare costs of Sjögren's syndrome in France: a national claims-based study. *RMD Open* 2024; 10(1): e003591

PHARMA-NEWS

Wenn der Knochen bricht: Teriparatid ratiopharm®

Teriparatid ratiopharm® ist ein knochenaufbauendes Arzneimittel und wird eingesetzt zur Behandlung der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und Männern mit hohem Frakturrisiko sowie Osteoporose durch Langzeitkortikoid-Therapie.

Die Applikation erfolgt einmal täglich subkutan mit Hilfe eines vorgefüllten Injektors, der für 28 Tage reicht. Ein Patronenwechsel ist nicht erforderlich.

Die Erstattung erfolgt aus der Gelben Box mit RE 2. Die gesamte Therapiedauer beträgt maximal 2 Jahre, eine antiresorptive Anschlussbehandlung wird empfohlen.

Teriparatid ist bereits in geringsten Mengen wirksam. Eine subkutan applizierte Tagesdosis von nur 20 µg, entsprechend einem Injektionsvolumen von 80 µl, ist für den therapeutischen Effekt ausreichend. Mittels des Injektors kann diese winzige Dosis – entweder durch die Patient:innen selbst oder durch eine Betreuungsperson –

problemlos und exakt appliziert werden, am besten in den Oberschenkel oder ins Abdomen. Da der Packung keine Nadeln beiliegen, werden diese in der Regel mitverordnet. Für Teriparatid ratiopharm® können die gleichen Nadeln wie für das Referenzpräparat Forsteo® verwendet werden. Die wichtigsten Gegenanzeigen sind Überempfindlichkeit gegenüber einem der Inhaltsstoffe, vorbestehende Hyperkalzämie, schwere Niereninsuffizienz, andere metabolische Knochenkrankheiten, ungeklärte Erhöhung der alkalischen Phosphatase, vorausgegangene Strahlentherapie des Skeletts, maligne Skeletterkrankungen oder Knochenmetastasen, Schwangerschaft und

Stillzeit sowie die Anwendung bei Kindern oder Jugendlichen oder jungen Erwachsenen mit offenen Epiphysen.

Teriparatid ratiopharm® ist ein hochspezifisches Osteoporose-Therapeutikum. Bei dem Wirkstoff handelt es sich um das aktive Fragment des endogenen humanen Parathormons. Die Erstverordnung sollte gemäß dem Regeltext im EKO in einer Osteoporose-Ambulanz erfolgen. ■

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch
ratiopharm Arzneimittel Vertriebs GmbH

Fachkurzinformation siehe Seite 48 | RTP-AT-00437

ÖGR-Kongress: IMACS-Empfehlungen

Krebsscreening bei Myositis

Idiopathische inflammatorische Myopathien (IIM) sind mit einem erhöhten Krebsrisiko assoziiert, insbesondere in den ersten Jahren nach der Diagnose. Eine neue Leitlinie der International Myositis Assessment and Clinical Studies Group (IMACS) bietet nun erstmals klare Handlungsempfehlungen basierend auf definierten Risikofaktoren. Prof. Hector Chinoy (Universität Manchester, UK) stellte anlässlich der Jahrestagung der ÖGR die neuen IMACS-Empfehlungen zum Krebscreening bei Myositispatienten vor.

Das Verständnis der idiopathischen inflammatorischen Myopathien (IIM) hat sich in den letzten Jahren grundlegend gewandelt. An die Stelle der früheren vereinfachten Unterscheidung zwischen Polymyositis (PM) und Dermatomyositis (DM) ist ein differenzierteres Krankheitsspektrum getreten. Dieses umfasst neben PM und DM auch die Einschlusskörperchen-Myositis (IBM), die immunvermittelte nekrotisierende Myopathie (IMNM), die Überlappungsmyositis und das Antisynthetase-Syndrom.¹ Jede dieser Entitäten weist charakteristische Antikörperprofile auf, wobei die verbesserte Risikoeinschätzung für Krebserkrankungen anhand definierter Biomarker einen der wichtigsten Fortschritte darstellt.

TIF1-gamma als Schlüsselmarker

Der Transcription Intermediary Factor 1 gamma (TIF1 γ) hat sich als wegweisender Biomarker für die Einschätzung des Krebsrisikos etabliert. Targoff et al. beschrieben ihn erstmals als spezifischen

Autoantikörper bei Myositis, einen nukleären Marker, der weder bei gesunden Individuen noch bei anderen Autoimmunerkrankungen nachweisbar ist.² Etwa 20% der erwachsenen DM-Patienten und bis zu ein Drittel der Patienten mit juveniler DM weisen TIF1 γ -Antikörper auf. Eine Metaanalyse bestätigte für die Detektion von Malignomen eine Sensitivität von 78% und eine Spezifität von 89%.³

Bemerkenswert ist dabei die ausgeprägte Altersabhängigkeit. „Studien aus unserem Zentrum haben gezeigt, dass kein Patient unter 40 Jahren mit TIF1 γ -Antikörpern Krebs entwickelt hat“, betonte Chinoy. In der TIF1 γ -positiven Kohorte lag das mediane Alter bei Erkrankungsbeginn bei jenen Patienten, die eine Krebserkrankung entwickelten, bei 62 Jahren – im Vergleich zu 44 Jahren bei Patienten ohne Malignom ($p < 0,05$). Auch das Spektrum der Tumormanifestationen zeigte charakteristische Muster: Bei TIF1 γ -positiven Patientinnen fanden sich gehäuft gynäkologische Tumoren – 90% der Ovarialkarzinome in der DM-Gruppe waren TIF1 γ -positiv.⁴

Neues immunologisches Modell der Krebsentstehung

Forschungsteams der Johns-Hopkins-Universität und aus Stanford untersuchten DM-Patienten mit Anti-TIF1 γ -Antikörpern und identifizierten zusätzliche Autoantikörper, insbesondere gegen CCAR1, die mit einem geringeren Krebsrisiko assoziiert waren.⁵ Diese Erkenntnisse führten zur Entwicklung eines dreistufigen Modells (siehe Tabelle 1):

- Szenario A: Bei alleiniger TIF1 γ -Positivität entwickelt sich häufig rasch ein fortgeschrittener Tumor.
- Szenario B: Zusätzliche Autoantikörper wie CCAR1 führen zu einer verzögerten Manifestation in früherem Stadium.
- Szenario C: Die Kombination mehrerer Autoantikörper kann die Tumorentstehung vollständig verhindern.

Dabei korreliert die Vielfalt der Autoantikörper mit einem signifikant geringeren Krebsrisiko.

Systematische Analyse der Risikofaktoren

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde in der Arbeitsgruppe von Prof. Chinoy eine umfassende Metaanalyse von 69 Studien durchgeführt, die erstmals eine solide Evidenzbasis zur Identifikation der wichtigsten Risikofaktoren für Malignome bei Myositispatienten schuf.⁶ Als signifikante Risikofaktoren wurden identifiziert: Dermatomyositisstyp (RR 2,21), höheres Lebensalter (WMD 11,19), männliches Geschlecht (RR 1,53), Dysphagie (RR 2,09), kutane Ulzerationen (RR 2,73) und Anti-TIF1 γ -Positivität (RR 4,66). Im Gegensatz

Immunantwort	Szenario A	Szenario B	Szenario C
Autoantikörper	Anti-TIF1 γ alleine	Anti-TIF1 γ /CCAR1/andere	Anti-TIF1 γ /CCAR1/andere
Zeit bis zur Tumorerkrankung	<1 Jahr	1–5 Jahre	Keine Tumorerkrankung
Tumorstadium	Stärker fortgeschritten zum Zeitpunkt der Diagnose	Kleiner, weniger fortgeschritten	Keine Tumorerkrankung
Vorherrschende Kraft	Krebs	Veränderung über die Zeit	Immunantwort
Immunoediting-Phase	Escape	Equilibrium \rightarrow Escape	Elimination/Equilibrium

Tab. 1: Mögliche Szenarien der Immunantwort bei TIF1 γ -positiver Myositis (nach Fiorentino et al.)⁵

	Hohes Risiko	Mittleres Risiko	Niedriges Risiko
IIM-Subtyp	Dermatomyositis	CADM, Polymyositis, IMNM	Anti-Synthetase-Syndrom, CTD-assoziierte IIM
MSA & MAA	Anti-TIF1 γ -Antikörper, Anti-NXP2-Antikörper	Anti-SAE1-Antikörper, Anti-HMGCR-Antikörper, Anti-Mi2-Antikörper, Anti-MDA5-Antikörper	Anti-SRP-Antikörper Anti-Jo1-Antikörper, Non-Jo1-ASSD-Antikörper, MAA
Klinische Merkmale	Alter >40 Jahre bei IIM-Beginn Persistierend hohe Krankheitsaktivität trotz Therapie Dysphagie (mittel bis schwer) Hautnekrosen	Männliches Geschlecht	Raynaud-Phänomen, entzündliche Arthropathie, interstitielle Lungenerkrankung
CADM = klinisch amyopathische Dermatomyositis, CTD = Bindegeweberkrankung, IIM = idiopathische entzündliche Myopathien, IMNM = immunvermittelte nekrotisierende Myopathie, MSA & MAA = Myositis-spezifische und Myositis-assoziierte Antikörper			

Tab. 2: Risikofaktoren für Krebsentstehung bei IIM-Patienten (nach Oldroyd 2023, IMACS-Leitlinie)⁷

dazu waren folgende Faktoren mit einem signifikant niedrigeren Krebsrisiko assoziiert: Polymyositis (RR0,49), klinisch amyopathische Dermatomyositis (RR0,44), Raynaud-Phänomen (RR0,61), interstitielle Lungenerkrankung (RR0,49), Anti-Jo1-Positivität (RR0,45) und Anti-EJ-Positivität (RR0,17). Bemerkenswert war, dass erhöhte Laborwerte wie jene von Kreatinkinase und LDH mit einem niedrigeren Krebsrisiko einhergingen. Diese Ergebnisse bildeten die Grundlage für die Entwicklung der neuen IMACS-Leitlinie zum Krebscreening.

Neue Screening-Leitlinie zur Risikostratifizierung

Da Krebs die häufigste Todesursache bei erwachsenen Myositispatienten darstellt, ist eine frühzeitige Diagnose für die Prognoseverbesserung essenziell. Die IMACS-Leitlinie etabliert erstmals ein systematisches, risikoadaptiertes Screening-Protokoll, das auf einer dreigliedrigen Risikostratifizierung basiert (siehe Tabelle 2).⁷

Je nach Risikogruppe werden unterschiedliche Screening-Protokolle empfohlen:

- Hohes Risiko (≥ 2 Hochrisiko-Faktoren): Basis- und erweitertes Screening bei Diagnose, Follow-up nach 1, 2 und 3 Jahren, zusätzlich 18F-FDG-PET-CT
- Mittleres Risiko: Basis- und erweitertes Screening bei Diagnose, kein systematisches Follow-up
- Niedriges Risiko: Basisscreening bei Diagnose, kein systematisches Follow-up

Das Basisscreening umfasst eine ausführliche Anamnese, Blutuntersuchungen

und eine konventionelle Thorax-Röntgenaufnahme. Das erweiterte Screening beinhaltet zusätzlich Untersuchungen wie CT, Mammografie, CA-125 und PSA-Bestimmung. Ein PET/CT wird gezielt bei Hochrisiko-Patienten empfohlen, insbesondere bei TIF1 γ -Positivität in Kombination mit einem Alter >40 Jahre oder mindestens einem weiteren Hochrisiko-Faktor.

Bestätigung durch Real-World-Daten

Die praktische Anwendbarkeit der Leitlinie wurde schließlich in einer Kohorte von 290 Patienten validiert, berichtete Chino von seinen Forschungsarbeiten. Von den 17 diagnostizierten Krebsfällen entfielen 14 auf die Hochrisiko-Gruppe (n=123) und 3 auf die Gruppe mit mittlerem Risiko (n=116). In der Standardrisiko-Gruppe (n=51) wurde keine Krebserkrankung diagnostiziert.

Fazit

Die neue IMACS-Leitlinie bietet erstmals einen systematischen, evidenzbasierten Ansatz für das Krebscreening bei IIM-Patienten. Die klare Risikostratifizierung ermöglicht ein individualisiertes und ressourceneffizientes Vorgehen. Folgende Aspekte sind für die klinische Praxis besonders relevant:

- Die Bestimmung der Myositis-spezifischen Antikörper, insbesondere TIF1 γ , bei DM-Diagnosestellung
- Die Berücksichtigung des Alters bei Erkrankungsbeginn als wichtiger Risikofaktor

- Die Durchführung eines intensivierten Screening-Protokolls mit regelmäßigen Verlaufskontrollen über drei Jahre bei Hochrisiko-Patienten
- Der frühzeitige Einsatz der PET/CT-Bildgebung bei Hochrisiko-Patienten

Die validierten Screening-Algorithmen können dazu beitragen, assoziierte Malignome früher zu erkennen und damit die Prognose der betroffenen Patienten zu verbessern. ■

Bericht: Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

Quelle:

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

Literatur:

- 1 Khoo T et al.: Epidemiology of the idiopathic inflammatory myopathies. *Nat Rev Rheumatol* 2023; 19(11): 695-712
- 2 Targoff IN et al.: A novel autoantibody to a 155-kd protein is associated with dermatomyositis. *Arthritis Rheum* 2006; 54(11): 3682-9
- 3 Trallero-Araguás E et al.: Usefulness of anti-p155 autoantibody for diagnosing cancer-associated dermatomyositis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum* 2012; 64(2): 523-32
- 4 Oldroyd A et al.: The temporal relationship between cancer and adult onset anti-transcriptional intermediary factor 1 antibody-positive dermatomyositis. *Rheumatology* 2019; 58(4): 650-5
- 5 Fiorentino DF et al.: Immune responses to CCAR1 and other dermatomyositis autoantigens are associated with attenuated cancer emergence. *J Clin Invest* 2022; 132(2): e150201
- 6 Oldroyd AGS et al.: A systematic review and meta-analysis to inform cancer screening guidelines in idiopathic inflammatory myopathies. *Rheumatology* 2021; 60(6): 2615-28
- 7 Oldroyd AGS et al.: International Guideline for Idiopathic Inflammatory Myopathy-Associated Cancer Screening: an International Myositis Assessment and Clinical Studies Group (IMACS) initiative. *Nat Rev Rheumatol* 2023; 19(12): 805-17

ÖGR-Kongress: Hämatologisch-rheumatologische Grenzfälle

Von der Pankreasläsion zur systemischen Histiozytose

Die Erdheim-Chester-Erkrankung (ECD) ist eine seltene Form der Nicht-Langerhans-Zell-Histiozytose, die durch eine pathologische Infiltration von Zellen des mononukleären Phagozytensystems charakterisiert ist. Die Erkrankung wird heute als klonale myeloische Neoplasie verstanden. Die Diagnosestellung wird durch unspezifische Symptome und vielfältige Organmanifestationen erschwert, wodurch die ECD rheumatologische Systemerkrankungen imitieren kann.

Klinische Charakteristika

Die ECD tritt überwiegend bei Erwachsenen im Alter von 55–60 Jahren auf, wobei Männer etwa dreimal häufiger betroffen sind als Frauen. Bemerkenswert ist die hohe Koinzidenz mit anderen hämatologischen Erkrankungen: 20% der Patienten weisen zusätzlich Langerhans-Zell-Histiozytose (LCH)-Läsionen auf, etwa 10% entwickeln andere myeloide Neoplasien, insbesondere eine chronische myelomonozytäre Leukämie (CMML).¹

Die Erkrankung manifestiert sich in mehr als 95% der Fälle im Knochen, oft mit symmetrischen sklerotischen Läsionen in den langen Röhrenknochen. Weitere

betroffene Organe sind das kardiovaskuläre System, die Niere, das Zentralnervensystem (ZNS) und das Retroperitoneum. Histologisch zeichnet sich die ECD durch CD1a-negative und CD68-positive Histiozyten aus.² Die Entdeckung von somatischen Mutationen wie *BRAF V600E* hat die Behandlungsoptionen um zielgerichtete Therapien erweitert. Mit dem BRAF-Inhibitor Vemurafenib konnte bei der ECD erstmals eine Remission erreicht werden.³ Daneben werden auch andere Therapien wie Interferon alpha, Anakinra und Glukokortikoide (GC) eingesetzt, die beiden Letztgenannten mit mäßigem Erfolg. Interferon alpha ist hingegen als effektive Behandlungsoption mit einer höheren Über-

lebensrate etabliert.⁴ Die Wahl der Therapie hängt von der Schwere der Erkrankung und den betroffenen Organen ab.

Fallbericht: 68-jährige Patientin mit suspekter Pankreasläsion

Eine 68-jährige Patientin stellte sich im Juli 2023 zur endosonografischen Evaluation einer suspekten Pankreasläsion vor. Anamnestisch berichtete sie über seit zwei Jahren bestehende rezidivierende epigastrische Beschwerden mit spontaner Remission.

Vorgeschichte und initiale Diagnostik

Eine auswärtige stationäre Abklärung im Juni 2023 zeigte ausgeprägte retrope-

	Erdheim-Chester-Erkrankung (ECD)		IgG4-assoziierte Erkrankung (IgG4-RD)		Riesenzellarteriitis (RZA)	
Große Gefäße	+	Peri-/Aortitis	+	Aneurysmen, Peri-/Aortitis	+++	Stenosen, Aneurysmen
Nieren/ Retroperitoneum	+++	„hairy kidneys“	+++	RPF, TiN, Glomerulonephritis, fokale/diffuse Nieren-RF („hairy kidneys“)	untypisch	
Herz	+++	RF re. Vorhof, Perikarderguss	selten	diverse Manifestationen	untypisch	
Knochen	+++	sklerotische Läsionen dist. Femur/prox. Tibia symmetrisch	selten	tumoröse Läsionen	-	
Pankreas	(+)	diffuse/lokale RF	+++	Autoimmunpankreatitis Typ 1, fokale RF	-	
IgG4 im Serum	-		+++		-	

Legende: +++ sehr häufig, + gelegentlich, (+) selten, - nicht typisch

RF = Raumforderung, RPF = retroperitoneale Fibrose, TiN = tubulointerstitielle Nephritis

Tab. 1: Vergleich der Organmanifestationen bei ECD, IgG4-RD und RZA

ritoneale Veränderungen um die großen Arterien beider Nieren und des Pankreas mit hochgradigen Abgangsstenosen von Truncus coeliacus, Arteria mesenterica superior und beiden Nierenarterien. Eine Pankreaskopfbioptie ergab keine Malignität. Aufgrund des Verteilungsmusters wurde eine IgG4-assoziierte Erkrankung (IgG4-RD) vermutet und eine Therapie mit GC und Tocilizumab eingeleitet.

Bildgebende Diagnostik

Die systematische radiologische Aufarbeitung ergab folgende charakteristische Befunde:

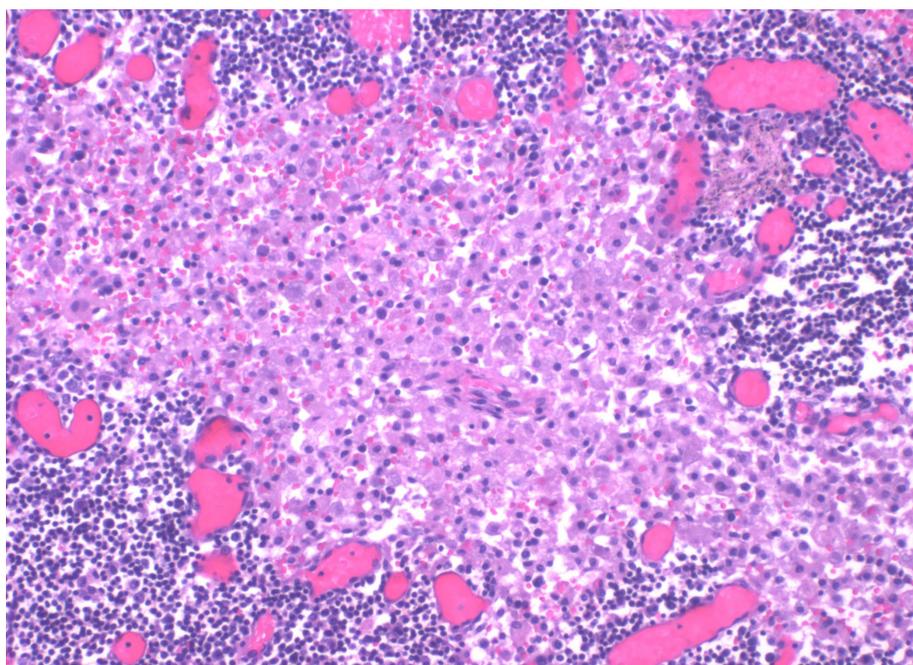
- Große Gefäße: Weichteilsaum um die abdominelle und thorakale Aorta, Verschluss der linken A. subclavia (Erstdiagnose bereits 2018)
- Nieren/Retroperitoneum: typische „hairy kidneys“ im CT (perirenale infiltrierende Weichgewebsvermehrung)
- Pankreas: diffus vergrößertes Organ (MRT), hypodenses Areal im Pankreasschwanz (CT), 3 cm große inhomogene Raumforderung (EUS)
- Herz: Perikarderguss, „late enhancement“ im Myokard, hypermetabole Läsion im rechten Vorhof
- Knochen: symmetrische hypermetabole sklerotische Läsionen der proximalen Tibia beidseits

Differenzialdiagnostische Überlegungen

Differenzialdiagnostisch wurden neben der ECD auch eine IgG4-assoziierte Erkrankung und eine Riesenzellerarteriitis erwogen (Tab. 1). Die sklerotischen Läsionen im Knie, die bei >95 % der ECD-Patienten auftreten, sowie die „hairy kidneys“ lenkten die Diagnose in Richtung ECD.

Diagnosesicherung

Die definitive Diagnosestellung erfolgte mittels Knochenbiopsie der proximalen Tibia. Eine diagnostische Herausforderung dabei ist, dass die meisten Zellen in den Läsionen oft nicht charakteristische ECD-Zellen, sondern reaktive Entzündungszellen sind. Die histologische Untersuchung zeigte eine Proliferation histiozytärer Zellen mit charakteristischem immunhistochemischem Profil: CD1a-negativ, CD68-positiv. Die molekularpathologische Analyse wies eine *BRAF*^{V600E}-Mutation mit niedriger Allelfrequenz von 1,91 % nach. Diese *BRAF*^{V600E}-Mutation ist pathogno-



© Michael Haggstrom, M.D. – Wikimedia Commons

monisch und findet sich bei etwa der Hälfte aller ECD-Patienten.

Therapie und Verlauf

Nach Sicherung der ECD-Diagnose wurde initial eine Therapie mit Vemurafenib begonnen. Aufgrund ausgeprägter systemischer und kutaner Nebenwirkungen musste diese jedoch auf Interferon alpha umgestellt werden. Die Therapieumstellung erwies sich als sehr erfolgreich: Im Verlaufs-PET/CT zeigte sich ein signifikanter Rückgang aller hypermetabolen Läsionen. Auch der klinische Zustand der Patientin ist sehr gut.

Zusammenfassung

Der Fall demonstriert die diagnostischen Herausforderungen der ECD. Die initiale Fehldiagnose (IgG4-RD) und der ungewöhnliche Erstmanifestationsort (Pankreas) verdeutlichen die Notwendigkeit einer umfassenden bildgebenden Diagnostik. Die charakteristischen radiologischen Befunde („hairy kidneys“, symmetrische sklerotische Knochenläsionen) sind wichtige diagnostische Hinweise. Der Nachweis der *BRAF*^{V600E}-Mutation ermöglichte eine zielgerichtete Therapie mit Vemurafenib, die jedoch durch Nebenwirkungen limitiert war. Interferon alpha ist als alternative Behandlungsoption mit einer höheren Überlebensrate etabliert und führte bei der Patientin zu einem guten Ansprechen. ■

Bericht: Mag. pharm. **Irene Senn**, PhD
geprüft durch die Referenten:

Prim. Priv.-Doz. Dr. **Jochen Zwerina**
1. Medizinische Abteilung
Hanusch-Krankenhaus, Wien
jochen.zwerina@oegk.at

OA Dr. **Michael Panny**
3. Medizinische Abteilung
Hanusch-Krankenhaus, Wien
michael.panny@oegk.at

■21

Quelle:

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

Literatur:

- 1 Papo M et al.: High prevalence of myeloid neoplasms in adults with non-Langerhans cell histiocytosis. *Blood* 2017; 130(8): 1007-13
- 2 Martineau P et al.: The imaging findings of Erdheim-Chester disease: A multimodality approach to diagnosis and staging. *World J Nucl Med* 2017; 16(1): 71-4
- 3 Haroche J et al.: Dramatic efficacy of vemurafenib in both multisystemic and refractory Erdheim-Chester disease and Langerhans cell histiocytosis harboring the *BRAF* V600E mutation. *Blood* 2013; 121(9): 1495-500
- 4 Arnaud L et al.: CNS involvement and treatment with interferon- α are independent prognostic factors in Erdheim-Chester disease: a multicenter survival analysis of 53 patients. *Blood* 2011; 117(10): 2778-8



Die besten Abstracts des ÖKOuT 2025

Minced cartilage for focal cartilage defects – a comprehensive systematic review of clinical studies, animal studies and basic research studies

L. Moser, S. Fickert, S. Pitzek, Ch. Bauer, M. Neubauer, D. Dammerer, T. Zantop, S. Landgraeber, S. Nehrer

Purpose: The aim of this study was to find out if the minced-cartilage procedure for treating focal cartilage defects is already a standardized technique.

Methods: A systematic literature review was conducted in MEDLINE (Pubmed), EMBASE and Google Scholar to include all relevant studies (clinical studies, animal studies and basic research) investigating minced cartilage for treating focal cartilage defects.

Results: A total of 8 clinical studies, 14 animal studies, and 17 basic research studies met the inclusion criteria. Among the

8 clinical studies, one was a randomized controlled trial (minced cartilage versus microfracture), one was a matched-cohort study (minced cartilage versus AMIC) while the other 6 studies were case series with a small number of patients (maximum 28). In 3 studies, cartilage was harvested and minced with a scalpel and in 2 studies the cartilage was harvested and minced with a shaver. The other clinical studies used a mixture of a curette, a scalpel or a shaver. Six studies used fibrin glue to seal the implanted cartilage. In 3 studies, a matrix was used for defect coverage. In two

studies, cartilage was additionally augmented with autologous blood products. All animal and basic research studies observed similar differences regarding each surgical step.

Conclusion: A standardized minced-cartilage procedure has not yet emerged. There are differences in the method of cartilage mincing, cartilage fixation, cartilage coverage using matrices, and augmentation with autologous blood products. ■

Vergleich der Auswirkungen einer Knorpelzerkleinerung vom Kopf-Schenkelhals-Übergang mit einem Shaver oder einem Skalpell auf die Knorpelzellen

L. Moser, S. Fickert, Ch. Bauer, M. Neubauer, D. Dammerer, T. Zantop, S. Nehrer

Hintergrund: Hat die Wahl des Shaver-aufsatzes („aggressive“ versus „soft“) einen Einfluss auf die Qualität der Knorpelzellen? Macht es einen Unterschied, ob man den Knorpel vom Kopf-Schenkelhals-Übergang mit einem Skalpell oder mit einem Shaver zerkleinert?

Methodik: Humaner Knorpel wurde von 17 Patienten entnommen, welche eine Hüftarthroskopie zur Behandlung eines Cam-Impingements erhielten. Der Knorpel wurde entsprechend dem Mince-Cartilage-Verfahren vom Kopf-Schenkelhals-Übergang entweder mit einem Shaver entnommen und zerkleinert oder mit einer Zange entnommen. Es wurden zwei unterschiedliche Shaver-aufsätze verwendet: (i) aggressiver Aufsatz, (ii) Weichteilaufsatz.

Der Knorpel wurde innerhalb von 24 Stunden an das Forschungslabor für Regenerative Medizin an der Universität für Weiterbildung Krems transportiert. Dort wurde der mit einer Zange entnommene Knorpel mittels Skalpell in ungefähr 1 mm³ große Stücke zerkleinert. Der Knorpel aller 3 Konditionen wurde in Medium kultiviert und nach 1 und 5 Tagen analysiert.

Ergebnisse: Die Wahl des Shaver-aufsatzes hatte keinen signifikanten Einfluss auf die metabolische Aktivität an beiden Tagen (1 und 5). Es konnte kein signifikanter Unterschied bei der Wahl des Shaver-aufsatzes in Bezug auf die anabole Genexpression (COL2A1 und ACAN) und katabole Genexpression (MMP3 und MMP13) gefunden werden.

Zwischen Skalpellzerkleinerung und Shaverzerkleinerung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der metabolischen Aktivität. Sowohl in der anabolen als auch katabolen Genexpression konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Skalpell und Shaver gefunden werden.

Schlussfolgerungen: Die Wahl des Shaver-aufsatzes („aggressive“ versus „soft“) hat keinen signifikanten Einfluss auf die Qualität der Knorpelzellen, welche am Kopf-Schenkelhals-Übergang entnommen werden. Es macht keinen signifikanten Unterschied, ob man den Knorpel vom Kopf-Schenkelhals-Übergang mit einem Skalpell oder mit einem Shaver zerkleinert. ■

Reevaluierung radiologischer Parameter für das wachsende Hüftgelenk: Erkenntnisse aus einer aktuellen Kohorte

K. Hütter, S. Butter, S. Tschauer

Hintergrund: Die radiologischen Parameter für die Beurteilung des wachsenden Hüftgelenks, wie der Acetabulumwinkel (AC), der Center-Edge-Winkel (CE) und der Reimer-Migrationsindex (MI), basieren auf Daten aus einer kleinen, jahrzehntealten Patientenkohorte. Ziel dieser Studie ist es, die Gültigkeit dieser Parameter anhand von Röntgenaufnahmen einer größeren, zeitgemäßen Population zu überprüfen.

Methoden: Es wurden 3786 Beckenröntgenaufnahmen von Patienten im Alter von 0 bis 18 Jahren aus den Jahren 2006 bis 2018 untersucht. Für die Analyse wurden 1774 Röntgenaufnahmen (666 weiblich, 1108 männlich) herangezogen. Hüftspezi-

fische Parameter wurden mithilfe der Bildanalyseplattform „Supervisely“ gemessen und mittels deskriptiver Statistik ausgewertet.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der weiblichen Patienten betrug 9,11 Jahre, das der männlichen 9,28 Jahre. Der AC- und CE-Winkel stimmten über alle Altersgruppen hinweg mit den bestehenden Daten überein, was ihre physiologische Gültigkeit bestätigt. Der Reimer-Migrationsindex überschritt in zwei Altersgruppen (15–15,99 Jahre und 16–16,99 Jahre) die Norm geringfügig um 0,1% bzw. 0,3%.

Schlussfolgerung: Die Studie bestätigt die fortgesetzte klinische Anwendbarkeit

des AC- und CE-Winkels zur Beurteilung des wachsenden Hüftgelenks. Der MI zeigte geringfügige Abweichungen in höheren Altersgruppen, wobei weitere Studien notwendig sind, um die Relevanz zu bestätigen. Insgesamt bleiben die derzeit verwendeten radiologischen Parameter ein nützliches diagnostisches Instrument. ■

Ergebnisse der modifizierten Operationstechnik nach Green zur Behandlung der Sprengel-Deformität bei Kindern

P. Scheider, F. Unglaube, C. Chiari, S. Farr

Hintergrund: Ziel der Studie war es, die funktionellen Ergebnisse nach modifizierter Operationstechnik nach Green zur Behandlung der Sprengel-Deformität bei Kindern zu untersuchen und „patient-reported outcome measures“ zu erheben.

Methoden: In dieser Studie wurden Patienten analysiert, die zwischen 2006 und 2023 eine Operation nach der modifizierten Technik nach Green zur Behandlung der Sprengel-Deformität erhalten hatten. Erfasst wurden demografische Daten und behandlungsspezifische Parameter. Die klinische Ausprägung der Deformität wurde nach der Cavendish-Klassifikation eingeteilt, zur radiologischen Beurteilung wurde die Rigault-Klassifikation herangezogen, zur Beurteilung des Therapieerfolges in Bezug auf Beweglichkeit wurden

prä- und postoperative Abduktion und Elevation miteinander verglichen. Zur genaueren Evaluierung der postoperativen Bewegungsmuster wurde eine 3D-Videoanalyse der oberen Extremität und zur Quantifizierung des Therapieerfolges in Bezug auf Lebensqualität und Funktionalität wurden verschiedene standardisierte Fragebögen eingesetzt, darunter der Quick-DASH, der Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) und die UCLA Shoulder Scale (UCLASS).

Ergebnisse: Diese Studie umfasste 15 Fälle. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation betrug $6,9 \pm 4,0$ Jahre. Die durchschnittliche Follow-up-Dauer lag bei $4,5 \pm 4,9$ Jahren (Range: 0,5–17,6). Die glenohumerale Abduktion konnte in allen Fällen auf 90° verbessert werden, was ei-

ner mittleren Verbesserung von 8° entspricht (präoperativ: $82^\circ \pm 10^\circ$). Die Elevation zeigte eine durchschnittliche Verbesserung von 51° (präoperativ: $108^\circ \pm 28^\circ$; postoperativ: $159^\circ \pm 30^\circ$). Der erhabene mittlere Quick-DASH zum letzten Follow-up lag bei $10,7 \pm 12,7$, der SPADI bei $10,9 \pm 12,1$ und der UCLASS bei $31,9 \pm 4,3$, was auf sehr gute klinische Ergebnisse hinweist.

Schlussfolgerung: Bei der modifizierten Technik nach Green handelt es sich um ein potentes und sicheres Operationsverfahren zur Korrektur der Sprengel-Deformität bei Kindern mit exzellenten Ergebnissen in Bezug auf Beweglichkeit, Funktionalität und Lebensqualität. ■

Der Hoffa'sche Fettkörper als alternative Mesenchymale-Stammzellen(MSC)-Quelle in der Knorpelregeneration

M. Neubauer, T. Seist, A. Otahal, K. Kramer, D. Dammerer, S. Nehrer

Hintergrund: Das regenerative Potenzial von Gelenkknorpel ist sehr limitiert. Humane mesenchymale Stammzellen (hMSCs) wurden in experimentellen Settings zur Geweberegeneration im Knorpel eingesetzt. In den letzten Jahren ist die Verwendung von aus Fettgewebe gewonnenen Stammzellen gestiegen. Die zusätzliche Beigabe von Blutprodukten zeigte eine Erhöhung der metabolischen Aktivität und dadurch möglicherweise auch des regenerativen Potenzials von hMSCs.

Methoden: MSCs wurden entweder aus dem Hoffa'schen Fettkörper (infrapatellares Fettpolster, IFP) oder aus Knochenmarkaspiratkonzentrat („bone marrow aspirate concentrate“, BMAC) gewonnen. In beiden Gruppen wurde Gewebe von 5 Patienten gewonnen. Die Zellen wurden in

chondrogenem oder osteogenem Differenzierungsmedium kultiviert. Diesen Medien wurden „platelet-rich plasma“ (PRP), „fetal calf serum“ (FCS) oder „hyperacute serum“ (HypACT) beigemischt. Metabolische Aktivität wurde mittels XTT-Assay bestimmt. Das chondrogene Differenzierungspotenzial wurde mittels histologischer Färbung (H&E, Alcianblau) und PCR bestimmt. Osteogene Differenzierung wurde mittels PCR und Alizarinrot-Zellfärbung bestimmt.

Ergebnisse: Im XTT-Assay zeigte sich eine unterstützende Wirkung der metabolischen Aktivität. Es konnte kein signifikanter Unterschied der Genexpression zwischen Hoffa- und BMAC-Zellen gezeigt werden. Mittels histologischer Färbung beziehungsweise Zellfärbung konnte eine

erfolgreiche chondrogene sowie osteogene Differenzierung gezeigt werden. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Blutproduktgruppen.

Schlussfolgerung: In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass hMSCs aus dem IFP, im Vergleich mit BMAC, kein signifikant anderes osteogenes und chondrogenes Differenzierungspotenzial aufweisen. Die Beigabe von Blutprodukten erhöhte die metabolische Aktivität der hMSCs. Die Verwendung von AD-MSCs aus dem IFP ist möglicherweise vergleichbar mit BMAC. Translationale Studien sind erforderlich, um das klinische Ergebnis zwischen hMSCs aus BMAC und dem IFP für Knorpel- und Knochenregeneration zu vergleichen. ■

Follow-up-Analyse der Morphologie von Enchondromen und atypischen kartilaginären Tumoren der Knie- und Schulterregion mittels MRT

J. Woltsche, M. A. Smolle, D. Szolar, A. Leithner

Hintergrund: Enchondrome (ECs) und atypische kartilaginäre Tumoren (ACTs) sind gutartige bzw. intermediäre Knorpelknochtumoren. Die Unterscheidung zwischen beiden Entitäten ist schwierig, da Histologie und MRT nicht immer eine eindeutige Diagnose liefern. Die Verlaufsbeobachtung von kartilaginären Läsionen mittels Follow-up-MRTs (FU-MRTs) könnte dazu beitragen, ECs von ACTs zu unterscheiden, ohne hierfür eine Biopsie durchführen zu müssen.

Methoden: MRT-Befunde von Patient:innen, die sich zwischen 1.1.2007 und 1.3.2020 in einem radiologischen Institut einer MRT des Knies (n=44762) oder der Schulter (n=21550) unterzogen hatten, wur-

den nach ECs/ACTs mit mindestens einer FU-MRT durchsucht. 176 Patient:innen (mit 182 Knorpelläsionen) erfüllten diese Kriterien; ihre MRT-Bilder wurden in Zusammenschau mit den entsprechenden Befunden hinsichtlich der Tumormorphologie analysiert, um die Tumorentwicklung im Laufe der Zeit zu bewerten. Der Schwerpunkt lag hierbei auf möglichen Veränderungen der Läsionsgröße, tumorbedingten Ödemen und Scalloping.

Ergebnisse: Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 27±53 Monate für Knie-tumoren sowie 26±32 Monate für Schulterläsionen. Sowohl am Knie (p=0,04) als auch an der Schulter (p=0,03) zeigten ACTs signifikant häufiger ein Tumorwachstum als ECs. ACTs wiesen eine mediane Tumor-

wachstumsrate von 0,039 mm/Monat (Knie) und 0,083 mm/Monat (Schulter) auf. ECs beider Regionen hingegen zeigten mediane Wachstumsraten von 0,0 mm/Monat (p<0,01, p<0,01). Hinsichtlich tumorbedingter Ödeme und Scalloping wiesen beide Entitäten stabile Befunde auf.

Schlussfolgerung: ACTs und ECs zeigen unterschiedliche Tumorwachstumsraten. Die Wachstumsraten sind in beiden Fällen gering. Dies unterstützt das derzeitige Konzept des „watchful waiting“. ECs können an Größe verlieren. FU-MRTs können die radiologische Differenzierung von Knorpelläsionen unterstützen. ■

Reliabilität der nativradiologischen Arthrose-Klassifikationen des Daumensattelgelenkes: ein Vergleich von 3 Methoden nach Eaton

M. Holzbauer, M. Behawy, J. Diepold, J. Mihalic, F. Schachinger, T. Gotterbarm

Hintergrund: Bei der Behandlung der Rhizarthrose wird von vielen Autoren und Handchirurgen der radiologische Schweregrad zur Differenzierung der Therapie-konzepte herangezogen. Hierbei existieren die Klassifikationen nach Eaton-Littler 1973, Eaton et al. 1983 und Eaton-Glickel 1987, die jedoch häufig unzureichend differenziert werden. Obwohl eine mangelhafte Inter- und Intrarater-Reliabilität einzelner Systeme bereits publiziert wurde, ist es das Ziel dieser Studie, die Reliabilität aller 3 Klassifikationen systematisch zu vergleichen.

Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden 100 pseudonymisierte seitliche Daumenröntgen (72 Frauen und 28 Männer mit 66±10 Jahren) von 8 Beurteilern

(4 Fachärzte, 3 Assistenzärzte, 1 Student) in 2 Durchgängen nach den 3 genannten Methoden klassifiziert. Die Interrater-Reliabilität wurde mit Fleiss' Kappa, die Intrarater-Reliabilität mit Cohen's Kappa analysiert.

Ergebnis: Die Interrater-Reliabilität war bei Eaton-Littler 1973 mit einem Kappa-Wert von 0,39 (95%-KI: 0,37–0,42) ausreichend, während die Systeme von 1983 und 1987 jeweils befriedigende Werte von 0,45 (95%-KI: 0,43–0,47) zeigten. Die Intrarater-Reliabilität variierte zwischen 0,57 und 0,98 bei Fachärzten, 0,51 und 0,76 bei Assistenzärzten sowie 0,60 und 0,80 beim Studenten. Es zeigte sich dabei kein signifikanter Unterschied zwischen den Klassifikationen oder den Beurteilern.

Schlussfolgerung: Trotz guter bis sehr guter Intrarater-Reliabilität aller Systeme bleibt die Interrater-Reliabilität unzureichend. Gründe dafür sind unscharf definierte Subkategorien und die Tatsache, dass ein Röntgenbild oft Subkategorien unterschiedlicher Grade erfüllt. In diesem Fall schaffen manche Beurteiler eine in sich schlüssige, subjektive Wertung der Subkategorien, diese Wertung deckt sich jedoch oft nicht mit jener eines anderen Beurteilers. Aufgrund der resultierenden schlechten Interrater-Reliabilität erscheint eine direkte Therapieableitung aus der radiologischen Schweregrad-Einteilung kritisch. ■

Multidimensionale Nachuntersuchung der Langzeitergebnisse stattgehabter Kalkaneus-, Talus- und Mittelfußfrakturen sowie deren Impact auf die Mobilität, Sensibilität und die soziale Teilhabe am Leben

M. Niedorff

Hintergrund: Talus-, Kalkaneus- sowie Lisfranc- und Chopart-Gelenkfrakturen sind selten, jedoch klinisch relevant aufgrund oft fataler Verläufe. Ältere Studien heben die ungünstigen Ergebnisse solcher Verletzungen hervor und zeigen schlechte Langzeitergebnisse in Bezug auf Talus-, Kalkaneus- und Mittelfußläsionen.

Methoden: Die Querschnittstudie untersuchte das Langzeit-Outcome der Patienten multidimensional, basierend auf dem etablierten AOFAS-Score. Ergänzend zur detaillierten Analyse sensorischer und motorischer Funktionen wurden soziale Faktoren wie Alltags- und Berufseinschränkungen berücksichtigt.

Ergebnisse: Die Studie zeigte, dass Talusfrakturen die schwerwiegendsten funktionellen Folgen hatten: Sie führten zu den häufigsten und ausgeprägtesten Gangbildstörungen sowie zu erheblichen Extensions- und Flexionsdefiziten, was sich in einer medianen Arbeitsunfähigkeit von 24 Monaten widerspiegelte. Im Vergleich dazu war die Arbeitsunfähigkeit bei Kalkaneus- und Chopart-Frakturen mit unter 6 Monaten deutlich kürzer, und Patienten wiesen teils sogar eine erhöhte Beweglichkeit der betroffenen Seite auf. Insgesamt ergab sich eine deutliche Korrelation zwischen intensivem Schmerzempfinden, ausgeprägten Alltagseinschränkungen und verlängerten beruflichen Ausfallzeiten.

Schlussfolgerung: Das Outcome nach Talusfrakturen bleibt ungünstig, mit häufig langen Arbeitsausfällen und Gangbildstörungen, was frühere Studien bestätigt. Im Gegensatz dazu widersprechen die Ergebnisse bei Kalkaneus- und Chopart-Frakturen teilweise älteren Arbeiten: In unserem Kollektiv betrug die mediane Arbeitsunfähigkeit hier unter 6 Monate. Die beobachteten Schwankungen im Bewegungsausmaß, teils reduziert und teils gesteigert, verdeutlichen die multifaktorielle Genese dieser Traumafolgen. Multimodale Schmerztherapien könnten helfen, prolongierte Arbeitsausfälle zu vermeiden, und Eigeninitiative und Motivation der Patienten fördern. ■

Allograft-Knochenschraube bei einer komplexen Hawkins-III-Talushalsfraktur: Fallbericht

K. Hütter, P. Holweg, M. Orinig, V. Labmayr

Hintergrund: Talushalsfrakturen stellen komplexe Verletzungen dar, die bei Substanzverlust oder vorhandenen Trümmerzonen erhebliche therapeutische Herausforderungen mit sich bringen. Dieser Fallbericht beschreibt den Einsatz einer Allograft-Knochenschraube zur Überbrückung einer lateralen Trümmerzone bei einer Hawkins-III-Talushalsfraktur.

Methoden: Ein 20-jähriger Patient erlitt nach einem Sturz beim Bouldern eine Hawkins-III-Talushalsfraktur mit Luxation im oberen und unteren Sprunggelenk. Die operative Versorgung erfolgte über einen anteromedialen und anterolateralen Hautschnitt als offene Reposition und interne Fixation. Während die mediale Säule mit zwei herkömmlichen Kompressionsschrau-

ben stabilisiert wurde, zeigte sich lateral eine signifikante Defektzone. Diese wurde durch eine allogene Schraube aus kortikalem Spenderknochen (Shark Screw®, Surgebright GmbH, Österreich) in Kombination mit Knochenersatzmaterial überbrückt und stabilisiert.

Ergebnisse: Drei Monate postoperativ zeigte die CT eine knöcherne Konsolidierung, woraufhin mit einem schrittweisen Belastungsaufbau begonnen wurde. Nach sechs Monaten erreichte der Patient einen AOFAS-Score von 85/100 und einen FAAM-Score von 69/84, ohne relevante Schmerzen oder Schwellungen. Ein Jahr postoperativ zeigte der Patient eine nahezu vollständige Funktion mit gelegentlichen Schmerzen (AOFAS 88/100, FAAM 79/84).

Nach zwei Jahren zeigte sich ein schmerzfreier Bewegungsumfang mit uneingeschränkter Alltagsaktivität (AOFAS 100/100, FAAM 83/84).

Schlussfolgerung: Der erfolgreiche Einsatz der Allograft-Knochenschraube zeigt deren Potenzial zur Überbrückung von Defekten und zur Stabilisierung komplexer Talushalsfrakturen. ■

Risikofaktorenanalyse bei Patienten mit septischer Arthritis

M. Schindler, L. Huber, J. Straub, D. Dammerer, V. Alt, M. Rupp

Hintergrund: Die septische Arthritis (SA) stellt eine komplexe klinische Herausforderung dar, die häufig zu erheblicher Morbidität und Mortalität führt. Ziel dieser Studie war es, die Gesamtmortalitätsrate zu bewerten und potenzielle Faktoren zu identifizieren, die das Risiko für eine erhöhte Mortalität bei Patienten mit SA begünstigen könnten.

Methoden: Diese retrospektive Studie untersuchte SA-Patienten, die zwischen dem 1. Januar 2011 und dem 31. Dezember 2021 in einem deutschen Universitätsklinikum behandelt wurden.

Die Patienten wurden anhand der ICD-10-Codes für SA, speziell „M00.-“, identifiziert. Es wurden Mortalitätsraten sowie Komorbiditäten, Pathogene und andere potenzielle Risikofaktoren analysiert. Kaplan-Meier-Überlebenskurven und Odds-

Ratios (OR) wurden berechnet, um das Mortalitätsrisiko zu bewerten.

Ergebnisse: In einer Kohorte von 192 Patienten mit der Diagnose SA starben 64 Patienten (33,3%) während eines durchschnittlichen Nachbeobachtungszeitraums von $54,4 \pm 42$ Monaten. Die Gesamtmortalitätsrate betrug 17,5% nach einem Jahr, 19,9% nach zwei Jahren und 28,3% nach fünf Jahren. Patienten im Alter von 65 Jahren oder älter sowie solche mit arterieller Hypertonie, kongestiver Herzinsuffizienz, chronischer Nierenerkrankung, chronischer Lebererkrankung, Malignomen, Steroidtherapie und Immunsuppression wiesen signifikant höhere Mortalitätsraten auf ($p < 0,05$). Chronische Nierenerkrankung (OR=2,80), Malignome (OR=3,40) und chronische Herzinsuffizienz (OR=2,62) wurden als signifikante Risiko-

faktoren für die Mortalität identifiziert.

Schlussfolgerung: Diese Studie verdeutlicht eine auffallend hohe Mortalitätsrate bei vulnerablen SA-Patienten, insbesondere bei solchen mit bestehenden Komorbiditäten. Die frühzeitige Erkennung und Behandlung dieser Risikofaktoren könnten das Mortalitätsrisiko senken. ■

Clinical outcomes and concomitant injuries in primary and revision PCL reconstruction: A matched cohort study

P. Winkler, B. Zsida, E. Narup, E. Hamrin Senorski, V. Musahl, K. Samuelsson

Objectives: The purpose of this study was to compare patient-reported outcomes and concomitant injuries between patients undergoing primary and revision posterior cruciate ligament reconstruction (PCLR) after a minimum 1-year follow-up.

Methods: This prospective study was based on three knee ligament registries. Patients undergoing primary and revision PCLR between 2005 and 2019 were included. Demographic characteristics, concomitant injuries, and Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) subscales were collected. A 3:1 caliper matching (concomitant injuries, injury side, injury mechanism, age) was performed to match primary PCLR patients to revision PCLR patients. Clinical failure was defined as KOOS knee-related quality of life (QoL) subscale < 44 points.

Results: 792 patients undergoing primary PCLR and 45 patients undergoing revision PCLR were included. At surgery, there was no difference in concomitant injuries. After matching, 135 patients with primary PCLR (mean age, $30,0 \pm 11,0$ years) and 45 patients with revision PCLR (mean age, $29,0 \pm 10,5$ years) were included. There were no between-group differences in preoperative KOOS subscales (all $p > 0,05$). Postoperatively, KOOS QoL subscale was significantly lower in patients undergoing revision PCLR compared to patients undergoing primary PCLR ($35,9 \pm 23,0$ points vs. $51,7 \pm 23,6$ points, $p = 0,005$). No differences were found between groups for other KOOS subscales ($p > 0,05$). At final follow-up, 55% and 70% of patients met the criterion for clinical failure after primary and revision PCLR, respectively.

Conclusion: This study underscores the severe effects of PCLR graft failure, as revision PCLR was associated with a lower quality of life and a higher rate of clinical failure compared to primary PCLR. ■

Radiologisch verifizierte Primärstabilität nach modifizierter Eppingplastik mit Biotenodeseschraube im Vergleich zu Mini TightRope® bei Rhizarthrose in einem biomechanischen physiologischen Handmodell

S. Stenicka, E. Nemecek, L. Hirtler, R. Windhager, E. Unger, J. Erhart

Hintergrund: Rhizarthrose ist die häufigste Arthrose der Hand. Nur wenige biomechanische Studien testeten die Primärstabilität. Ziel dieser Studie ist, die Primärstabilität in einem biomechanischen Teststand präoperativ, nach Trapezektomie und nach Versorgung mit Mini TightRope® und modifizierter Eppingplastik mit Biotenodeseschraube radiologisch zu vergleichen.

Methoden: 12 Paar „fresh-frozen“ Unterarmpräparate wurden in Neutralposition fixiert, eine Bewegung im Daumensattelgelenk war frei möglich. Anstatt des Index wurde ein polyaxialer Sensor platziert, Zielwerte waren ein Key Pinch von 12,5–25 Newton. Zur Simulation des Key Pinch wurden definierte Muskeln, die physiolo-

gische Kraftvektoren erhalten, mit definierten Gewichten belastet. Im a. p. und 30°-Röntgen wurde die Höhe nach Trapezektomie zwischen der Basis des MC I und dem Os scaphoideum bestimmt sowie eine experimentelle Flächenbestimmung durchgeführt. Der Key Pinch wurde dreimal in Folge simuliert.

Ergebnisse: Der Key Pinch war innerhalb der dreimaligen Messwiederholung ohne signifikante Unterschiede reproduzierbar. Bei der jeweiligen OP-Methode wurden die Messungen ohne Belastung, mit Zug der Extensoren und beim Key Pinch mit den Werten der jeweiligen alleinigen Trapezektomie verglichen. Beide OP-Methoden im direkten Vergleich zeigten signifikante

Unterschiede in der Mean-Differenz der Röntgen bei allen drei Messungen, ohne Belastung, unter Zug der Extensoren und beim Key Pinch. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen streng a. p. und 30° geschwenkten Röntgenaufnahmen sowie der Flächenbestimmung im Vergleich zum Nativröntgen.

Schlussfolgerung: Das Mini TightRope® hatte eine höhere Primärstabilität im Vergleich zur modifizierten Eppingplastik mit Biotenodeseschraube und ist eine gute Möglichkeit für Revisionseingriffe nach insuffizienter primärer Resektionssuspensionsarthroplastik. Das operative Ziel ist der Erhalt einer physiologischen anatomischen Linie zwischen MC I und MC II. ■

Mix & Match ermöglicht bei primärer HTEP im Vergleich zu gematchten Implantaten eine ähnliche oder niedrigere Revisionsrate: systematisches Review

L. Leitner, M. Postruznik, M. Valentini, A. Leithner, P. Sadoghi

Hintergrund: Mit Mix & Match (MM) bei primärer HTEP ist die Verwendung von Komponenten (Schaft, Pfanne) verschiedener Hersteller gemeint. Obwohl in der Literatur bereits zahlreiche Kombinationen und Evidenz für deren Sicherheit beschrieben sind, besteht weiterhin eine Kontroverse betreffend die Revisionsraten dieser Versorgung. Ziel dieses systematischen Reviews war der Vergleich der Revisionsrate von MM und traditioneller („matched“) Paarung anhand publizierter Registerdaten, um eine Aussage zur Sicherheit dieser Versorgung treffen zu können.

Methoden: Zwei Wissenschaftsdatenbanken wurden betreffend englischsprachige

Originalliteratur, welche die Revisionsrate nach MM bei primärer HTEP-Versorgung evaluiert, durchsucht. Die Auswahl erfolgte anhand einer Evaluierung der Datenqualität mittels Newcastle Ottawa Scale (NOS). Zusätzlich wurden die Mixed-versus-Matched-Daten des Endoprothesenregisters Deutschland (EPRD) in unsere Datenanalyse inkludiert.

Ergebnisse: Vier Studien erfüllten die Auswahlkriterien und konnten eingeschlossen werden, von welchen drei einen Mittelwert in der Revisionsrate von 3,1% und 3,0% für MM und „matched“ Komponenten nach 6 Jahren ergaben. Diese Ergebnisse konnten auch anhand der Daten-

auswertung des EPRD, mit einer ähnlichen Revisionsrate von 3,6% nach 6 Jahren sowohl für MM als auch für „matched“ HTEP-Versorgung, bestätigt werden.

Schlussfolgerung: Die Verwendung von MM in der primären Endoprothetik stellt anhand der publizierten Registerdaten eine mögliche und auch sichere Versorgung bei primärer HTEP dar. Überdies ermöglicht MM die individuell optimierte Versorgung von Patient:innen bei mit der traditionellen Paarung vergleichbarer Revisionsrate. ■

Knochen- und Weichteilsarkome in Österreich: Trends in Inzidenz- und Überlebensraten

M. A. Smolle, F. A. Wenzl, J. Szkandera, S. Scheipl, B. Liegl-Atzwanger, J. Igrec, A. Leithner

Hintergrund: Demografische und Umwelt-Faktoren beeinflussen das Auftreten von Krebserkrankungen. Aktuelle Daten zu Inzidenz und Überleben von Patient:innen mit Sarkomen in Europa sind rar. Die vorliegende Studie hat daher die Inzidenzen von und Überlebensraten mit Knochen- und Weichteilsarkomen in Österreich über knapp 4 Jahrzehnte untersucht.

Methoden: Alle Patient:innen, die zwischen 1. 1. 1983 und 31. 12. 2020 innerhalb Österreichs mit einem Sarkom diagnostiziert wurden, konnten eingeschlossen werden. Die Daten wurden von der Statistik Austria über das Österreichische Krebsregister bezogen. Altersadjustierte Inzidenzen und jährliche durchschnittliche Änderungen der Inzidenzen („annual average per-

centage change“, AAPC) wurden berechnet. Das relative 5-Jahres-Überleben, adjustiert für Geschlecht, Alter und Diagnosejahr, wurde mit der Ederer-2-Methode errechnet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 14384 Patient:innen mit Knochen- (n=2491) und Weichteilsarkomen (n=11893) diagnostiziert. Die durchschnittliche Inzidenz für Knochen- bzw. Weichteilsarkome betrug 0,8 bzw. 4,2 pro 100000 pro Jahr. Die Inzidenz von Knochensarkomen nahm signifikant zu (AAPC 7,2%; $p < 0,001$), während jene von Weichteilsarkomen konstant blieb. Über die Zeit gab es keine Verbesserung im 5-Jahres-Überleben für Knochensarkome ($p = 0,735$), während das Überleben mit Weichteilsarkomen signifikant besser wurde ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: In Österreich wurde ein klinisch relevanter Anstieg von Knochensarkom-Inzidenzen über 4 Dekaden beobachtet. Gleichzeitig hat sich das Überleben mit Weichteilsarkomen in diesem Zeitraum signifikant verbessert, während das Überleben mit Knochensarkomen konstant geblieben ist. ■

Osteoporoseabklärung mittels Knochendichtemessung in Hounsfield-Units im femoralen nativen CT-Schnittbild

J. R. Andresen, G. Schröder, T. Haider, H.-C. Schober, R. Andresen

Hintergrund: Es sollte überprüft werden, inwieweit eine Abschätzung zum Ausmaß einer Osteoporose in der Hüfte mittels Dichtebestimmung in Hounsfield-Units (HU) möglich ist und sich aus den HU-Werten quantitative KMG- und T-Werte berechnen lassen.

Methoden: Es wurden 240 Patient:innen mit der Frage nach dem Vorhandensein einer Osteoporose untersucht. Für die gesamte Hüftregion erfolgte mittels Computertomografie-Röntgenabsorptiometrie-Hüfte (CTXA-Hüfte) eine DEXA-äquivalente quantitative Bestimmung des KMG in mg/cm^2 sowie der T-Werte. Im koronaren CT-Schnittbild wurde danach mittels kreisrunder ROI im Caput femoris, Collum femoris und der pertrochantären Region die spongiöse Dichte in HU bestimmt. Für die gesamte proximale Femurregion wurden

die additiven Mittelwerte der Einzelregionen herangezogen.

Ergebnisse: Für die gesamte Hüfte betrug der mediane KMG 0,684 (0,306–1,368) mg/cm^2 und der mediane HU für die gesamte proximale Femurregion 125,68 (–11,93–308,67). Bei einer Korrelation von $R^2 = 0,8998$ ($p < 0,001$) lassen sich nach der Formel $X_{\text{ctxa}} = 0,364 + 0,0027 \times \text{HU}$ aus den HU-Werten quantitative Werte in mg/cm^2 errechnen. Der mediane T-Wert betrug –2,06 (–5,15–3,78). Bei einer Korrelation von $R^2 = 0,9075$ ($p < 0,001$) lassen sich nach der Formel $X_{\text{t}} = -4,8717 + 0,0234 \times \text{HU}$ aus den HU-Werten T-Werte berechnen. Hierbei entspricht ein T-Wert von –2,5 einem HU-Wert von 101,35. Ein T-Wert von –2,5 entspricht für das Caput femoris einem HU-Wert von 243,2, für das Collum femoris von 29,18 und für die pertrochantäre Region von 23,92.

Schlussfolgerung: Die spongiösen Dichtemessungen in HU-Werten lassen sich in quantitative KMG- und T-Werte umrechnen, womit eine gute Abschätzung einer Osteoporose möglich wird. Die Osteoporoseabschätzung unter Berücksichtigung der einzelnen Regionen ist bei unterschiedlichen Grenzwerten signifikant möglich. ■

Resilienz als Schlüssel zur Bewältigung: Langzeitergebnisse nach Behandlung von malignen Tumoren der unteren Extremität

Ch. Hofer, L.-S. Peschek, P. Funovics, R. Windhager, G. M. Hobusch

Hintergrund: Resilienz beschreibt u. a. die Fähigkeit der Anpassung und Bewältigung von Krisen bzw. sich von solchen erholen zu können – teils auch gleichbedeutend mit einem guten psychischen Wohlbefinden.

Maligne Tumoren und die damit verbundenen langwierigen und intensiven Behandlungen konfrontieren Patient:innen mit großen Herausforderungen.

Methoden: Bei Patient:innen mit einem Mindest-Follow-up von 20 Jahren nach Behandlung eines malignen Tumors der unteren Extremität wurde die Resilienz anhand der Resilienzskala RS-13 erhoben. Sportliche Aktivitäten wurden mit dem UCLA Activity Score ermittelt. Es wurden dabei folgende 3 Behandlungsmethoden verglichen:

- 21 Patient:innen nach Majoramputation einer unteren Extremität (AMP)
- 21 Patient:innen nach Umkehrplastik (UKP)
- 40 Patient:innen nach endoprothetischer Versorgung (EV)

Ergebnisse: Alle 3 Gruppen zeigten mindestens 20 Jahre nach der operativen Versorgung eine hohe mediane Resilienz (AMP: 82; UKP: 81; EV: 77), ohne signifikante Unterschiede.

Die Gruppe der AMP ($\rho=0,534$; $p=0,019$) sowie der EV ($\rho=0,440$; $p=0,006$) zeigten eine positive Spearman-Korrelation zwischen dem UCLA Activity Score sowie der Resilienzskala RS-13. Dies konnte bei der Gruppe der UKP nicht aufgezeigt werden ($\rho=0,365$; $p=0,104$).

Schlussfolgerung: Nach unterschiedlichen Behandlungsmethoden nach malignen Tumoren kann im Langzeitverlauf eine hohe Resilienz erreicht werden. Bei der Gruppe der AMP sowie EV zeigte sich ein positiver Zusammenhang mit sportlicher Aktivität. Patient:innen nach UKP weisen, unabhängig von ihrer Sportlichkeit, eine hohe Resilienz im Langzeitverlauf auf. Dies könnte mit differierenden Anpassungsstrategien und Coping-Mechanismen der Patient:innen nach dieser speziellen Art der chirurgischen Versorgung in Zusammenhang stehen. ■

Rectus-femoris-Sehne als Transplantat in der Sportorthopädie – Beschreibung der Entnahmetechnik

M. Postruznik, R. Piber, H. Schweiger, S. Fischerauer

Hintergrund: Verletzungen des vorderen Kreuzbands (ACL) gehören zu den häufigsten orthopädischen Erkrankungen, insbesondere bei sportlich aktiven Personen. Die Wahl des optimalen Transplantats für eine ACL-Rekonstruktion, aber auch andere Eingriffe wie beispielsweise die MPFL-Plastik, bleibt umstritten. Häufig verwendete Transplantate sind Knochen-Sehnen-Knochen-Autografts und Hamstring-Sehnen, wobei beide Vor- und Nachteile bieten. Alternativen wie Quadrizepssehnen werden zunehmend erforscht, jedoch aufgrund technischer Variabilität selten eingesetzt.

Dieser Artikel untersucht die Verwendung der Rectus-femoris-Sehne als Transplantatoption.

Methoden: An fünf Kadaverbeinen wurde eine anatomische Beschreibung der Rectus-femoris-Sehne vorgenommen und die „Mini-open“-Entnahmetechnik dargestellt. Die Sehne wurde vom proximalen Patellapol beginnend bis 5 cm oberhalb der Patella präpariert, wobei eine präzise Trennung der Sehne von benachbarten Muskeln wie dem Vastus intermedius erfolgte. Die Sehne wurde dann mit einem 5-mm-Sehnenstripper geerntet, wobei auf den Erhalt der lateralen und medialen Sehnenfasern geachtet wurde.

Ergebnisse: Bei allen Präparationen konnte die Rectus-femoris-Sehne erfolgreich entnommen werden, ohne die umliegenden Gefäße zu verletzen. Die Sehne wies zwei unterschiedliche Faserverläufe

auf, die für die Stabilität und Funktion relevant sind. Wichtige Herausforderungen wie unvollständige Entfernung der Faszien oder falsch platzierte Inzisionen wurden identifiziert und als potenzielle Fehlerquellen beschrieben.

Schlussfolgerung: Die Rectus-femoris-Sehne bietet eine vielversprechende Alternative in der Sportorthopädie. Die „Mini-open“-Technik scheint eine effiziente und sichere Sehnenentnahme bei geringem Risiko für die Entnahmemorbidität darzustellen. Weitere Studien sind notwendig, um die langfristigen klinischen und funktionellen Ergebnisse zu validieren. ■

Patient:innen mit rheumatoiden Erkrankungen besitzen ein erhöhtes kumulatives Risiko für Revisionseingriffe nach Primärimplantation einer Hüfttotalendoprothese – eine Analyse des deutschen Endoprothesenregisters über 8 Jahre

L. Pichler, S. Braun, A. Grimberg, Y. Wu, C. Perka, B. Kladny, J. Burger

Hintergrund: Die medikamentöse Therapie rheumatoider Erkrankungen erfuhr zahlreiche Innovationen. Der Einfluss dieser Fortschritte auf die Revisionsrate endoprotetischer Eingriffe ist jedoch unklar. Ziel dieser Arbeit war es, die aktuelle Revisionsrate von Hüfttotalendoprothesen (H-TEP) bei Patient:innen mit rheumatoiden Erkrankungen mit jener ohne zu vergleichen.

Methoden: Anhand von Daten des deutschen Endoprothesenregisters wurden 12 018 primäre H-TEP-Implantationen bei Rheumatiker:innen (RAs) mit 495 652 bei Nichtrheumatiker:innen (Non-RAs) über 8 Jahre verglichen. Revisionseingriffe wurden anhand der Operations- und Prozedurenschlüssel in große Revisionseingriffe

(Wechsel einer knöchernen Implantatkomponente) und kleine Revisionseingriffe (kein Wechsel einer knöchernen Implantatkomponente) eingeteilt. Das kumulative Risiko für diese Eingriffe wurde insgesamt sowie getrennt nach septischen und aseptischen Revisionen mittels Kaplan-Meier-Schätzer analysiert und die Unterschiede mittels Log-Rank-Test auf Signifikanz geprüft.

Ergebnisse: Das Risiko von RAs für große Revisionseingriffe lag nach 8 Jahren bei 4,5% (Konfidenzintervall [KI]: 3,9–5,2) und für kleine Revisionseingriffe bei 1,6% (KI: 1,4–1,9). Demgegenüber hatten Non-RAs ein Risiko von 3% (KI: 2,9–3,1; $p < 0,001$) für große und 1% (KI: 1,0–1,1; $p < 0,001$) für kleine Eingriffe. Die weitere

Analyse ergab ein signifikant höheres Risiko für Revisionseingriffe bei RAs ($p < 0,001$) für septische große (1,2% vs. 0,8%) und kleine (0,7% vs. 0,5%) wie auch für aseptische große (3,4% vs. 2,2%) und kleine Revisionseingriffe (1% vs. 0,5%). Die Implantatverankerung erfolgte sowohl bei RAs (69%) als auch bei Non-RAs (78%, $p < 0,001$) mehrheitlich zementfrei.

Schlussfolgerung: Patient:innen mit rheumatoiden Erkrankungen weisen weiterhin ein erhöhtes Risiko für Revisionseingriffe nach primärer H-TEP auf. ■

Wound healing disorders and deep infections after soft tissue sarcoma resection of the lower extremity

M. Hanna, K. Döring, M. Ibrahim, P. Funovics, G. M. Hobusch, R. Windhager

Background: Limb-salvage surgery serves as standard soft tissue sarcoma treatment. With additional analysis of postoperative complications and revisions due to wound healing disorders (WHD), further contouring of potential risk factors might allow to identify patients at risk.

Methods: Between 2008 and 2018, 219 patients received limb-salvage resection for soft tissue sarcoma (STS) of the lower extremity at the orthopedic department of the Medical University of Vienna. We retrospectively reviewed pre- and post-operative clinical records, operative reports, oncological treatment modalities, major and minor post-operative complications as

well as various laboratory parameters.

Results: Mean follow-up was 49 months (range 1 to 156). 53 patients died during follow-up, with an overall survival rate of 24%. The local recurrence (LR) rate was 13%, 52 (24%) patients developed metastasis. Major WHD occurred in 57 patients (26%). Amongst these, significant associations were found with diabetes ($p = 0,01$) and smoking ($p = 0,035$). Ulcerated tumors and skin irritation after RTX showed a significant correlation ($p < 0,001$). Neoadjuvant RTX was significantly associated with WHD ($p = 0,002$), just as patients with synovial sarcoma ($p = 0,003$) and those who underwent vessel reconstruction ($p = 0,017$). Post-

operative lower haemoglobin values ($p = 0,01$) showed significant correlation with WHD.

Conclusion: Limb-salvage STS comes along with a high a WHD rate. Patients after neoadjuvant radiotherapy are at high risk to suffer from WHD, especially when skin irritation is observed prior to surgery. Thus, an adequate time gap to surgery should be considered. ■

Periprothetische Aufhellungszonen in der Handgelenksendoprothetik

M. Holzbauer, W. Raher, J. Mihalic, E. Kobler, S. Froschauer, T. Gotterbarm, A. Ceschi a Santa Croce

Hintergrund: Periprothetische Aufhellungszonen gelten als radiologische Phänomene, welche bei fast allen endoprothetischen Gelenkersätzen bekannt sind und insbesondere bei der Handgelenksendoprothetik häufig beobachtet werden. Dabei ist die klinisch relevante Frage, welche Veränderungen auf eine Lockerung des Implantats hinweisen, die eine Revisionsoperation erfordert, und welche Fälle als reine radiologische Veränderungen angesehen werden können.

Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden 50 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 58 ± 11 Jahren analysiert, welche mit einer ReMotion-Handgelenksprothese versorgt worden waren. Dorsopalmare und seitliche Handgelenksröntgen wurden in Gruppen (unmittelbar postoperativ, ein-, zwei-, drei-, fünf- und maximal $>$ sechsjährig postoperativ) eingeteilt. In

dorsopalmaren Röntgenbildern wurden die periprothetischen Aufhellungszonen (Areale reduzierter Knochendichte im Vergleich zum unmittelbar postoperativen Röntgen) und die Prothesenposition nach 5 Methoden untersucht. In seitlichen Röntgenbildern wurde die Prothesenposition mittels 4 Methoden erhoben. Alle Messungen wurden von zwei unabhängigen Untersuchern bewertet. Zusätzlich wurden funktionelle Parameter (DASH-Score, Schmerzlevel, Bewegungsumfang) zum längsten verfügbaren Nachbeobachtungszeitpunkt ausgehoben.

Ergebnis: Periprothetische Aufhellungszonen sind ein fortschreitendes Phänomen, das in der Nähe der Gelenklinien beginnt und 6 Jahre postoperativ bei allen Patienten beobachtet werden konnte. Die Größe der Aufhellungszonen zeigte eine exzellente Interrater-Reliabilität, es konnte jedoch

keine Korrelation mit klinischen Parametern detektiert werden. Eine signifikante Korrelation wurde zwischen einem Nachsintern der karpalen Prothese und höheren postoperativen Schmerzen sowie einer Unzufriedenheit festgestellt.

Schlussfolgerung: Periprothetische Aufhellungszonen stellen einen inhärenten radiologischen Befund bei der Handgelenksendoprothetik dar, welcher durch Stress-Shielding erklärt werden könnte. Eine Revisionsoperation sollte jedoch nur bei symptomatischen Patienten mit anhaltenden Schmerzen und Schwellungen sowie radiologischen Anzeichen einer Sinterung des karpalen Implantates erwogen werden. ■

Synergistic effect of degrading magnesium implants on bone and liver metabolism

B. Okutan, H. Habisch, T. Madl, A.-M. Weinberg, N. Sommer

Background: Magnesium (Mg)-based implants have recently become an attractive alternative to conventional permanent implants. While general questions such as biocompatibility, degradation kinetics, and osseointegration have been mostly investigated, the impact of degradation products on medullary cavity and potential systemic effects remain unclear. The aim of this study was to evaluate the early and mid-term local and systemic tissue responses of degrading ultrahigh-purity ZX00 (Mg-Zn-Ca alloy) and ultrahigh-purity Mg (XHP-Mg) pins in a juvenile healthy rat model.

Material and methods: Five SD rats per group underwent bilateral transcortical implantation of cylindrical ZX00, XHP-Mg,

and Titanium (Ti) pins into the diaphysis of both femurs. Moreover, sham-operated and control groups (non-intervention) were used. Animals were euthanized after 3, 14, and 42 days after surgery respectively. Early and mid-term local responses were investigated via gene expression analysis, whereas biochemical analyses and NMR spectroscopy were performed to investigate potential systemic responses to Mg-based implants.

Results: Both ZX00 and XHP-Mg pins promote new bone formation via stimulating osteogenic lineage commitment of bone marrow stromal cells within the first 14 days after surgery. In the liver, decreased glycogen levels in Mg-based implanted

groups demonstrated that degradation products can promote glycogenolysis while only ZX00 group showed higher serum glucagon level on day 14.

Conclusion: Here, our findings demonstrated that ZX00 and XHP-Mg pins stimulate osteogenesis mainly via Bmp2 and Opg in the medullary cavity and promote glycogenolysis in the liver, while the higher degradation rate of XHP-Mg pins resulted in upregulation of different genes and metabolites. ■

Wiederherstellung des physiologischen dorsoradialen Offsets und der Daumenlänge durch die Daumensattelgelenk- endoprothetik

M. Holzbauer, J. Mihalic, S. Froschauer, T. Gotterbarm

Hintergrund: Seit der Entwicklung der Dual-Mobility-Prothesen stellt die Daumensattelgelenk-
endoprothetik eine etablierte Therapiemethode der Rhizarthrose dar. Obwohl zahlreiche Studien eine zufriedenstellende Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung berichten, fehlen umfassende Daten zur biomechanischen Anpassung der Gelenksstellung nach Prothesenimplantation. Ziel dieser Studie ist es, die radiologischen Parameter dorsoradiales Offset und Daumenlänge prä- und postoperativ in einer Prothesenkohorte sowie in einer Kontrollgruppe mit gesunden Sattelgelenken zu vergleichen.

Methoden: 47 Patienten (52 Gelenke), welche zwischen 2018 und 2021 mit einer Touch-Prothese versorgt wurden, wurden retrospektiv evaluiert, wobei präoperative

und 12 Monate postoperative Röntgenbilder sowie klinische Parameter (Veränderung von VAS, DASH, Greifkraft, Bewegungsumfang) als Einschlusskriterien galten. Die radiologischen Parameter wurden mit einer geschlechtsadaptierten Kontrollgruppe mit gesunden Sattelgelenken (n=104 Gelenke) verglichen. Auf schrägen Handröntgen wurde der dorsoradiale Offset als Abstand zwischen der mechanischen Achse des ersten Mittelhandknochens und dem Zentrum des Trapeziums gemessen. Die Daumenlänge wurde als Distanz der Basis des Trapeziums zum Kopf des Mittelhandknochens definiert. Auf dorsovolaren Handröntgen wurde die M1/M2-Ratio erfasst.

Ergebnis: Postoperativ reduzierte sich der dorsoradiale Offset signifikant (von 3 auf -1 mm), während die Daumenlänge von 53

auf 57 mm zunahm ($p < 0,0001$). Die postoperative Gruppe entsprach in beiden Parametern der Kontrollgruppe. Patienten mit hohem präoperativem Offset zeigten in einer Regressionsanalyse eine signifikante Verbesserung der radialen Abduktion ($p = 0,006$). Die Daumenlänge korrelierte stark mit M1 ($r = 0,895$; $p < 0,0001$), aber nur mäßig mit der M1/M2-Ratio ($r = 0,432$; $p < 0,0001$).

Schlussfolgerung: In der Daumensattelgelenk-
endoprothetik können durch richtige Pfannenpositionierung und Wahl der Halslänge durch Weichteilbalancing das physiologische dorsoradiale Offset und die Daumenlänge effektiv wiederhergestellt werden. Besonders Patienten mit ausgeprägtem Offset profitieren von einer verbesserten Abduktion. ■

Reduzierung des Risikos für Kreuzbandverletzungen: eine Metaanalyse zur Wirksamkeit von Präventionsprogrammen

C. Clar, S. Fischerauer, A. Leithner, L. Rasic, P. Ruckstuhl, P. Sadoghi

Hintergrund: Ziel dieser Studie war es, eine Metaanalyse durchzuführen, um die Wirksamkeit von Präventionsprogrammen für vordere Kreuzbandverletzungen (VKB) basierend auf hochwertigen Studien zu bewerten. Es wurde angenommen, dass diese Programme die Häufigkeit von ACL-Rupturen im Vergleich zur Standardpraxis signifikant reduzieren.

Methoden: Es wurden die Datenbanken PubMed, EMBASE, MEDLINE, CINAHL und das Cochrane Central Register of Controlled Trials durchsucht. Suchbegriffe umfassten „anterior cruciate ligament“, „injury“, „knee“, „control“ und „prevention“. Die Daten und klinischen Ergebnisse

wurden unabhängig von drei Personen erhoben. Zur Berechnung der gepoolten Risikoverhältnisse und Risikodifferenzen wurde das DerSimonian-Laird-Modell verwendet. Die Risikodifferenz wurde zur Bestimmung der „number needed to treat“ (NNT) genutzt.

Ergebnisse: Von 743 identifizierten Studien erfüllten 11 alle Einschluss- und Qualitätskriterien. Insgesamt wurden 16 316 Teilnehmer untersucht. Das Risiko, eine ACL-Verletzung zu erleiden, war in der Interventionsgruppe mit einem Risikoverhältnis von 0,36 (95 %-KI: 0,23–0,57) signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe ($p < 0,001$). Die Risikodifferenz be-

trug -1,4% (95 %-KI: -2,4% bis -0,4%), was einer NNT von 71 entspricht, um eine VKB-Ruptur zu verhindern.

Schlussfolgerung: Die Metaanalyse zeigt, dass Präventionsprogramme das Risiko von ACL-Verletzungen signifikant reduzieren. Trotz moderater Qualität der eingeschlossenen Studien sind die Ergebnisse robust. Ein überlegenes Trainingsprogramm konnte jedoch nicht identifiziert werden. Weitere Forschung ist erforderlich, um die effektivsten Programmkomponenten zu bestimmen. ■

Management schwerer beidseitiger syndromaler Klumpfüße bei einem Säugling mit seltener acampomelischer Campomele-Dysplasie: ein Fallbericht

K. Hütter, S. Patel, T. Kraus

Hintergrund: Acampomelische Campomele-Dysplasie (ACD) ist eine seltene genetische Erkrankung, die die Entwicklung von Knochen und Knorpel beeinträchtigt und häufig mit einer hohen neonatalen Sterblichkeit einhergeht. Kinder mit ACD können komplexe orthopädische Probleme wie Klumpfüße und Hüftdysplasie entwickeln, was eine frühzeitige Intervention erforderlich macht.

Methoden: In diesem Fallbericht wird die Behandlung eines männlichen Säuglings mit ACD und schwerer beidseitiger Klumpfußdeformität beschrieben. Nach genetischer Bestätigung der Diagnose durch eine de novo heterozygote Mutation im SOX-9-Gen wurden wöchentliche Pon-

seti-Gipsbehandlungen über acht Wochen durchgeführt. Danach erfolgte eine beidseitige perkutane Achillessehnenverlängerung. Die Korrektur wurde durch eine Dennis-Brown-Schiene erhalten, während eine Tübinger-Schiene zur Behandlung der Hüftdysplasie angewendet wurde.

Ergebnisse: Der initiale Pirani-Score von 6 verbesserte sich nach drei Monaten auf 3 und ermöglichte die Durchführung der Achillessehnenverlängerung. Sechs Monate nach Beginn der Behandlung zeigte sich ein Pirani-Score von 0,5, was einer nahezu normalen Korrektur entspricht.

Schlussfolgerung: Dieser Fall verdeutlicht die Wirksamkeit der Ponseti-Methode und der Achillessehnenverlängerung bei

der Behandlung schwerer syndromaler Klumpfüße bei einem Säugling mit ACD. Die frühzeitige Intervention führte zu positiven Ergebnissen und unterstreicht die Bedeutung von Forschung und Bewusstsein für diese seltene Erkrankung. ■

Preventing growth disturbances in pediatric fracture treatment – long-term study

R. Marek, I. Mertelseder, U. Schwarze, B. Okutan, N. Sommer, A.-M. Weinberg

Introduction: Pediatric fracture management prioritizes preserving the physis to prevent growth disturbances. Conventional treatments often avoid trans-physeal implantation of non-resorbable implants to protect it, even if it compromises fracture stabilization. Bioresorbable magnesium (Mg)-based implants present a promising alternative by offering stability while gradually resorbing, potentially reducing the risk of growth disruption. This study aims to assess the local and systemic effects of trans-epiphyseally implanted ZX00 screws (Mg alloy with <0,5 wt% Zn and <0,5 wt% Ca; 40 mm length, 3,5 mm diameter) in a growing sheep model to explore their potential for pediatric orthopedic applications.

Methods: Eight 3-month-old female sheep underwent trans-epiphyseal implantation of ZX00 screws into the right tibia. The left tibia served as a control, either implanted with Ti screws or left untreated. Clinical computed tomography (cCT) scans were performed at 3, 6, 12, 24, 52, 104, and 156 weeks post-surgery to monitor physis defects and bone growth. After 180 weeks, tibial qualitative histology and systemic organ histopathology were evaluated.

Results: Evaluating the cCT data, all ZX00 screws were found broken at the physis, earliest at the 6-weeks, while physis defect was not visible anymore after 52 weeks. Notably, no growth disturbances were observed until skeletal maturity with ZX00 screws, whereas Ti screws caused leg

length discrepancies. Histology revealed new bone formation without foreign body response or systemic organ effects for either material.

Conclusion: The absence of long-term growth disturbances following ZX00 screw implantation highlights their suitability for trans-physeal fixation, making them promising for pediatric fracture treatment. ■

Die Häufigkeit der idiopathischen und strukturellen Skoliose

F. Landauer, K. Trieb

Hintergrund: Die Zahl der strukturell bedingten Skoliosen wird im Vergleich zur idiopathischen Skoliose in ihrer Zahl und Auswirkung auf das Behandlungsergebnis unterbewertet.

Methoden: Nach Ausschluss neurologischer Krankheitsbilder wurden 1148 Patienten (Alter: 10.–16. Lebensjahr) in die Studie aufgenommen. Für die Skoliose ursächliche Diagnosen wurden erhoben und als symptomatische Skoliosen zusammengefasst.

Ergebnisse: Bei 24,2% aller Patienten konnte eine wahrscheinliche Ursache für die strukturelle Skoliose erhoben werden. Dabei zeigten 29,7% einen Cobb-Winkel von 10°–20°, 58,4% einen von 20°–45° und 11,8% einen Cobb-Winkel >45°. Die Kriterien der Korsettbehandlung erfüllten davon 23,7%.

Die häufigste Ursache dabei sind Fehlbildungen mit 47% der Fälle. Die lumbosakrale Übergangsstörung bildet mit 28,9% einen bedeutenden Anteil (mittels MRI bestätigt), gefolgt von weiteren Wirbelkörperfehlbildungen mit 18%. Bei 19,9% der Patienten konnte ein Syndrom festgelegt werden (Marfan-Syndrom, Neurofibromatose, Prader-Willi-Syndrom etc.). Jeweils 6,8% der Patienten zeigen eine Spondylolyse/Spondylolisthese, und bei ebenfalls 6,8% wurde eine hormonelle Störung anamnestisch erhoben (Pubertas praecox, Wachstumshormonbehandlung etc.). Eine Operation im Säuglingsalter (z. B. kardiale OP, OP einer Ösophagusatresie, OP eines Wilmstumors etc.) wurde bei 7% der Patienten als wahrscheinliche Skolioseursache erhoben. Eine Syringomyelie wurde bei 1,5% der Patienten dia-

gnostiziert. Weitere für die Skoliose ursächliche Einzelfälle wurden diagnostiziert (Gefäßmissbildung, CRMO, Mazabraud-Syndrom etc.).

Schlussfolgerung: Die Anzahl der diagnostizierten strukturellen, d. h. nicht-idiopathischen Skoliosen ist mit 24,2% nicht unerheblich. Damit kommt einer differenzierten Diagnostik jeder Adoleszenten Skoliose vor Behandlungsbeginn eine besondere Bedeutung zu. Die Anamnese und bildgebende Abklärung werden damit für das Behandlungsergebnis entscheidend. ■

Der Einfluss von Koxarthrose auf die Skolioseprogredienz bei Zerebralparese

F. Landauer, K. Trieb

Hintergrund: Hüftbeschwerden bei Cerebral Palsy (CP), die radiologisch bereits mit einer lateralen Femurkopfdeformation einhergehen, zeigen häufig trotz Hüftrekonstruktion kein befriedigendes Langzeitergebnis.

Methoden: 55 Patienten mit CP wurden wegen Hüftbeschwerden retrospektiv untersucht. Die Zuordnung erfolgt nach der GMFCS-Klassifikation („gross motor function classification system“) und die Beurteilung der Hüften entsprechend der Klassifikation nach Rutz. Postoperative Ergebnisse werden nach >2 Jahren beurteilt.

Ergebnisse: Die Einteilung nach der GMFCS-Klassifikation zeigt I (n=3), II (n=8), III (n=5), IV (n=7) und V (n=32).

Entsprechend der Rutz-Klassifikation II (n=4), III (n=6), IV (n=22) und V (n=23) zeigen sich eine Femurkopfertrundung

(„femoral head deformity“; n=41), eine Hüftdysplasie („acetabular deformity“; n=46) und eine Beckenkipfung („pelvic obliquity“; n=27).

In der Gruppe Rutz IV wird in 13 Fällen eine Hüftrekonstruktion durchgeführt und postoperativ kommt es zu einer Skolioseprogredienz. Eine massive Progredienz mit einem Cobb-Winkel >50° zeigt sich bei 3 Patienten. In der Gruppe Rutz V werden 12 Hüftrekonstruktionen durchgeführt und bei 5 Patienten erfordert die bereits bestehende Destruktion des Femurkopfes eine Resektion. Bei 11 Patienten mit lateralem Femurkopferdefekt kommt es postoperativ in den Folgejahren in 9 Fällen zu einer Skolioseprogredienz, wobei 5 Patienten eine Krümmung von >50° Cobb-Winkel entwickeln.

Schlussfolgerung: Ein bestehender lateraler Femurkopferdefekt lässt häufig kein

befriedigendes Operationsergebnis trotz Hüftrekonstruktion erwarten. Die notwendige Varisation/Derotation des proximalen Femurs führt zu einem Einschwenken des Femurdefektes in den Pfannenbereich und damit zu einer Ausweichbewegung im Sinne einer Skoliose.

Die Rutz-Klassifikation mit der Differenzierung „femoral head deformity“, „acetabular deformity“ und „pelvic obliquity“ liefert eine gute Abschätzung des zu erwartenden postoperativen Verlaufes. ■

Amyloidose-Screening bei der Dupuytren'schen Fasziektomie und der Tendovaginitis-stenosans-Diszision: eine prospektive Querschnittsstudie

M. Holzbauer, Ch. Reiter, R. Langer, M. Schmidt, S. Froschauer, T. Gotterbarm

Hintergrund: Amyloidose umfasst eine Gruppe von Ablagerungserkrankungen, wobei die Transthyretin-Amyloidose (ATTR) und die Immunglobulin-Leichtketten-Amyloidose (AL) die häufigsten Subtypen sind. 10% aller Karpaltunnelsyndrompatienten zeigen Amyloidablagerungen, die einer systemischen Erkrankung mit einer kardialen Manifestation (diastolischen Herzinsuffizienz) Jahre vorausgehen können. Die Literatur zeigt ein uneinheitliches Bild bezüglich Amyloidablagerungen (2–23%) bei Tendovaginitis stenosans (TVS). Der Zusammenhang zwischen Amyloidose und der Pathogenese des Mb. Dupuytren wurde bisher nicht untersucht.

Methoden: In eine prospektive Studie wurden Männer ≥ 50 Jahre und Frauen ≥ 60 Jahre mit symptomatischem Mb. Du-

puytren ($n=100$) und TVS ($n=100$) in zwei Zentren eingeschlossen. Die OP-Resektate der partiellen Fasziektomie bzw. das A1-Ringband wurden histologisch mittels Kongorotfärbung auf Amyloidablagerungen gescreent. Positive Proben wurden immunhistochemisch auf ATTR und AL untersucht. Positiv gescreente Patienten wurden einer kardiologischen Abklärung zugeführt.

Ergebnis: Bei der TVS-Kohorte (50 Männer und 50 Frauen mit durchschnittlich 68 ± 10 Jahren) zeigten 10 Patienten einen positiven Befund in der Kongorotfärbung, welcher mittels Immunhistochemie jedoch nur in 5 Fällen (4 ATTR und 1 indifferenter Typ) verifiziert werden konnte. Bei 9 kardiologisch gescreenten Patienten zeigten 3 eine kardiale Hypertrophie, wobei eine

kardiale Amyloidose in allen Fällen ausgeschlossen werden konnte.

Bei der Mb.-Dupuytren-Kohorte konnten zum jetzigen Stand 87 Patienten (64 Männer und 23 Frauen) eingeschlossen werden, wobei 8 eine positive Kongorotfärbung zeigten, Amyloidablagerungen konnten in keinem Fall verifiziert werden.

Schlussfolgerung: In einer mitteleuropäischen Kohorte zeigte sich bei TVS-Patienten eine Amyloidablagerung in 5% der Fälle. Mb. Dupuytren steht in keinem Zusammenhang mit der systemischen Amyloidose. ■

Stereotactic radiosurgery in metastatic spine disease—A systemic review of the literature

A. Palacio Giraldo, D. Sohm, J. Neugebauer, G. Leone, M. Bergovec, D. Dammerer

Background: Patients with metastatic spine disease face significant challenges and limitations with current therapy options. The aim of this study is to explore the existing literature on spinal stereotactic radiosurgery (SRS) to understand its potential and effectiveness in managing this condition in terms of local tumor control, patient survival, and quality of life, identifying both advantages and limitations of SRS. Traditionally, surgery was the primary approach, but SRS has emerged as a promising alternative.

Methods: Through an extensive literature search in PubMed with cross-referencing, relevant full-text-available papers published between 2012 and 2022 in Eng-

lish or German were included. The search string used was “metastatic spine diseases AND SRS OR stereotactic radiosurgery”.

Results: There is growing evidence of SRS as a precise and effective treatment. SRS delivers high radiation doses while minimizing exposure to critical neural structures, offering benefits like pain relief, limited tumor growth, and a low complication rate, even for tumors resistant to traditional radiation therapies. SRS can be a primary treatment for certain metastatic cases, particularly those without spinal cord compression.

Conclusions: SRS appears to be a preferable option for oligometastasis and radio-resistant lesions, assuming there are no

contraindications. Further research is necessary to refine treatment protocols, determine optimal radiation dose and fractionation schemes, and assess the long-term effects of SRS on neural structures. ■

Contusio capitis unter oraler Antikoagulation oder Thrombozytenaggregationshemmern mit initial unauffälliger zerebraler Computertomografie: eine retrospektive Evaluierung des österreichischen Konsensus-Statements hinsichtlich verzögerter intrazerebraler Blutungen

M. Holzbauer, S. Feldler, S. Zohner, O. Kwasny, A. Gruber, T. Gotterbarm

Hintergrund: Wiegele et al. publizierten im Jahr 2018 das Konsensus-Statement zum klinischen Management von Contusio-capitis-Patienten unter oraler Antikoagulation (AK) oder Thrombozytenaggregationshemmern (TAH). Hierbei wird (abgesehen bei Einnahme von Acetylsalicylsäure) eine stationäre Observanz von 24 Stunden ab Trauma empfohlen, nachdem eine zerebrale Computertomografie (cCT) und ein klinisch-neurologischer Status einen unauffälligen Befund gezeigt haben. Diese Studie nimmt sich zum Ziel, diese Empfehlungen retrospektiv hinsichtlich verzögerter intrazerebraler Blutungen (ICB) zu evaluieren.

Methoden: Zwischen 2019 bis 2023 wurden Patienten mit Contusio capitis (Glas-

gow Coma Scale 15, physiologische Pupillenreaktion und keine Commotio-Symptome), Einnahme von AK (Vitamin-K-Antagonisten [VKA], direkte orale Antikoagulanzen [DOAK], Heparin) oder TAH und initial unauffälliger cCT eingeschlossen. Der primäre Endpunkt war das Auftreten einer verzögerten ICB.

Ergebnis: 5801 Patienten wurden in diese Studie eingeschlossen (83 Jahre [IQR 11]; 42% Frauen). Die am häufigsten eingenommenen Präparate waren Acetylsalicylsäure (40,1%), Eliquis (18,8%) und Xarelto (9,7%), VKA (8,3%). 3698 Patienten (84 Jahre [IQR 10]; 58% Frauen) wurden stationär observiert, wobei laborchemisch 47% eine CRP-Elevation und 55% eine Anämie aufwiesen. Bei 180 Fol-

ge-cCTs (88 während stationärer Observanz) zeigten 11 Patienten (0,2%) eine verzögerte ICB, wobei nur 3 Patienten innerhalb von 24 Stunden detektiert wurden und bei keinem Patienten eine chirurgische Intervention durchgeführt wurde. 3 Patienten (Marcumar, Xarelto, Lovenox) starben an einer verzögerten ICB.

Schlussfolgerung: Eine verzögerte ICB bei Patienten mit Contusio capitis unter AK/TAH nach unauffälliger initialer cCT tritt sehr selten und häufig erst nach über 24 Stunden posttraumatisch auf. Aus gesundheitsökonomischer Sicht könnte somit die medizinische Intervention der stationären Observanz kritisch hinterfragt werden. ■

Negativer prädiktiver Wert von S100B bei allen Arten von Schädel-Hirn-Traumata in verschiedenen Altersgruppen

C. Clar, P. Puchwein, D. Kramer, A. Leithner, P. Sadoghi, P. Reinbacher

Hintergrund: Ziel dieser Studie war es, den negativen prädiktiven Wert (NPV) des S100B-Wertes bei SHT-Patienten ab 75 Jahren zu evaluieren und mit den Ergebnissen der Patienten unter 75 Jahren zu vergleichen. Die Hypothese war, dass der S100B-Wert in beiden Gruppen einen hohen NPV aufweist, jedoch bei jüngeren Patienten höher ausfällt und somit als diagnostisches Tool herangezogen werden kann.

Methoden: Retrospektiv wurden 835 TBI-Patienten eines Level-I-Traumazentrums (2016–2024) analysiert. S100B-Werte und CT-Scans wurden 30 Minuten bis 6

Stunden nach dem Trauma erhoben. Patienten wurden in zwei Altersgruppen eingeteilt (<75 und ≥75 Jahre). S100B-Werte ≥0,105 µ/L galten als positiv. NPV und Sensitivität wurden berechnet.

Ergebnisse: Von den 835 Patienten hatten 80 normale S100B- und CT-Ergebnisse, 16 eine abnormale CT mit normalen S100B-Werten, 85 erhöhte S100B-Werte mit abnormer CT und 654 erhöhte S100B-Werte mit normaler CT. Der Gesamt-NPV betrug 83,3% bei einer Sensitivität von 84,2%. In der <75-Gruppe (586 Patienten) lag der NPV bei 85,9% und die Sensitivität

bei 81%. In der ≥75-Gruppe (249 Patienten) war der NPV 72,2% und die Sensitivität 88,4%. Die Interventionsrate war bei <75-Jährigen (0,3%) deutlich niedriger als bei >75-Jährigen (1,6%).

Schlussfolgerung: Ein negativer S100B-Wert korrelierte signifikant mit unauffälligen CT-Befunden und reduzierte die Strahlenbelastung, insbesondere bei jüngeren Patienten. Aufgrund der altersabhängigen Zuverlässigkeit ist eine weitere Erforschung in unterschiedlichen Populationen erforderlich. ■

Die Bimalleolar-Methode zeigt die reliabelsten Ergebnisse zur Vermessung der tibialen Torsion im Rotations-MRT

K. Vertesich, C. Chiari, R. Windhager, M. Willegger

Hintergrund: Die reproduzierbare Messung der tibialen Torsion (TT) ist essenziell für die Diagnostik und Beurteilung von Rotationsfehlstellungen der Tibia, insbesondere in der Planung einer Derotationsosteotomie der Tibia. Während verschiedene CT-basierte Verfahren zur Bestimmung der distalen Tibiaachse (DTA) bei erwachsenen Patient:innen beschrieben wurden, stellt die Rotations-MRT eine strahlungsfreie Alternative dar, insbesondere für die Rotationsbestimmung der unteren Extremität bei pädiatrischen Patient:innen. Ziel dieser Studie war es, die Reliabilität der TT-Messungen sowie potenzielle Unterschiede bei der Anwendung der Rotations-MRT in einer kinderorthopädischen Patientengruppe zu analysieren.

Methoden: In diese retrospektive Studie wurden 78 Unterschenkel von 39 Patient:innen im Alter von 4 bis 18 Jahren, an denen eine Rotations-MRT erfolgte, eingeschlossen. Die Messungen erfolgten mittels Jend-Methode, Ulm-Methode und Bimalleolar-Methode. Die Messungen der TT wurden von drei unterschiedlichen Untersuchern durchgeführt und die Reliabilität wurde mittels Intraklassenkorrelationskoeffizient-Methode (ICC) bestimmt.

Ergebnisse: Alle drei Methoden zeigten eine hervorragende Interobserver-Reliabilität. Die höchste Intraobserver-Reliabilität wurde mittels Bimalleolar-Methode erzielt (ICC: 0,947). Beim Vergleich der Winkelmessungen der TT zeigte die Jend-Methode die höchsten Mittelwerte (34,36°; 95%-

KI: 33,14°–35,59°), gefolgt von der Ulm-Methode (29,65°; 95%-KI: 28,53°–30,79°) und der Bimalleolar-Methode (26,35°; 95%-KI: 25,25°–27,46°). Zwischen den Messergebnissen bestand ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die Bimalleolar-Methode erwies sich in dieser Studie als besonders zuverlässig, mit ausgezeichneter Inter- und Intraobserver-Reliabilität für die Messung der tibialen Torsion (TT) in der Rotations-MRT bei pädiatrischen Patient:innen. Auf Grundlage dieser Ergebnisse empfehlen wir die Bimalleolar-Methode als bevorzugte Methode für die radiologische Vermessung der TT. ■

Update – intraartikuläre Hyaluronsäure

R. Fiala, R. Breuer

Hintergrund: Bei stetig zunehmender geriatrischer Bevölkerungsdichte steigt dementsprechend auch die Inzidenz von Arthrose, welche eine deutliche Einschränkung der Lebensqualität darstellt. Die intraartikuläre Viskosupplementation mit Hyaluronsäure wird seit mehreren Jahrzehnten standardgemäß bei der Arthrosebehandlung eingesetzt und neueste Weiterentwicklungen untermauern deren Indikation.

Methoden:

- Literaturrecherche
- Erfahrungsberichte

Ergebnisse: Die früher geglaubten Haupteigenschaften der intraartikulären Hyaluronsäure waren der rheologische und mechanische Puffereffekt. Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse beschreiben antiinflammatorische und zytoprotektive Ef-

ekte sowie eine Anregung der endogenen Hyaluronsäure-Synthese (Snetkov et al. 2020). Die am häufigsten verwendete Einteilung erfolgt nach Molekulargewicht (Kilodalton, kDa), wobei die „hochmolekulare Hyaluronsäure“ ein krankheitsmodifizierendes Potenzial besitzt (Vannabouathong C et al. 2018, Altman R. 2019). Die allgemeine Sicherheit und Wirksamkeit der intraartikulären Hyaluronsäure wurden in einer Vielzahl von RCTs und Metaanalysen für Gonarthrose (Cooper C et al. 2017) sowie Coxarthrose (Belk J et al. 2022) dargestellt. Das jeweilige Injektionsschema richtet sich nach dem Aktivitätsniveau der Synovitis sowie dem physischen Aktivitätslevel des Patienten.

Intraartikuläre Kortikosteroide zeigen im Vergleich innerhalb der ersten drei Wochen eine erhöhte Schmerzreduktion und Funktionsgewinn, danach überwiegen jedoch die Vorteile der intraartikulären Hy-

aluronsäure (Bannuru R et al. 2009). Im Vergleich zu systemischen NSAR und/oder Opioiden zeigt die intraartikuläre Hyaluronsäure eine klare Überlegenheit hinsichtlich der Dauer der Schmerzreduktion bei deutlich reduziertem Nebenwirkungsprofil (Miller L et al. 2020). Der effiziente Einsatz bei posttraumatischer Arthrose von Hüftgelenk, Schultergelenk und Sprunggelenk in einem jüngeren Patientenkollektiv (Alter < 55 Jahre) ist noch umstritten.

Schlussfolgerung: Aufgrund vieljähriger klinischer Erfahrung und solider wissenschaftlicher Evidenz gilt die intraartikuläre Hyaluronsäure leitliniengerecht als wirksame und sichere Therapieoption bei Arthrose verschiedener Gelenke. ■

Die modifizierte Abductor-pollicis-longus(APL)-Resektions-Suspensions-Arthroplastik nach Thompson in der Behandlung der hochgradigen Daumensattelgelenksarthrose

S. Holzer, D. Böckmann, M. Michalitsch-Schmiedl, J. Erhart

Hintergrund: Die Daumensattelgelenksarthrose zählt zu den häufigsten degenerativen Erkrankungen der Hand. Ziel aller Behandlungsstrategien sind die Linderung von Schmerzen sowie die Wiederherstellung der Funktionalität und Griffkraft des Daumens. Wir präsentieren eine modifizierte Version der Resektions-Suspensions-Arthroplastik nach Thompson, bei der ein Teil der APL-Sehne nach Trapezektomie zur Stabilisierung des Daumenstrahls verwendet wird. Durch eine zusätzliche Fadenankerfixierung und die Durchflechtung der Sehne an der Basis des zweiten Mittelhandknochens wird die Aufhängung verstärkt. In dieser Studie untersuchen wir die klinische und radiologische Effektivität dieser Methode.

Material und Methoden: In einer retrospektiven Analyse wurden 75 Patienten mit

Daumensattelgelenksarthrose (Stadium III-IV° nach Eaton-Littler) eingeschlossen, die zwischen 2021 und 2023 operativ versorgt worden waren. Nachbehandlungen umfassten zwei Wochen Ruhigstellung im Daumeneinschlussgips, gefolgt von vier Wochen Rhizarthroseschiene sowie einer ergotherapeutischen Rehabilitation. Die Nachuntersuchung bewertete subjektive Beschwerden, Einschränkungen bei Alltagsaktivitäten, Griffkraft (Grobkraft und Pinzettengriff), den Kapandji-Score sowie den DASH-Score. Zudem wurden objektive funktionelle und radiologische Ergebnisse dokumentiert.

Ergebnisse: Während des zweijährigen Beobachtungszeitraums erhielten 8% der Patienten eine bilaterale Versorgung. In 4 Fällen (5,3%) war eine Reoperation notwendig: einmal aufgrund einer aktivierten Scapho-Trapezoid-Arthrose, einmal wegen

einer degenerativen EPL-Ruptur, einmal aufgrund einer allergischen Reaktion auf den Fadenanker mit begleitender Metallose und einmal wegen eines postoperativen Neuroms. Erste Nachuntersuchungen zeigten eine stabile klinische und radiologische Rekonstruktion des Daumenstrahls. Die Patientenzufriedenheit war hoch, mit minimalen Restbeschwerden.

Schlussfolgerung: Die modifizierte Resektions-Suspensions-Arthroplastik nach Thompson bietet eine zuverlässige Methode zur Behandlung der Rhizarthrose. Die Verstärkung der Aufhängung des Daumenstrahls durch Fadenanker und Sehndurchflechtung führte zu stabilen mittel- bis langfristigen funktionellen Ergebnissen und einer hohen Patientenzufriedenheit. ■

Da ist ein Loch am Rücken – Lösungen zur Defektdeckung über der Wirbelsäule

M. Boyce, M. Barbarro Gonzalez, N. Tahiraga, M. Mousavi, Ch. Bach

Hintergrund: Defekte mit freiliegenden funktionellen Strukturen oder Osteosynthesematerial stellen immer eine große Herausforderung für Patient und Chirurg dar. Durch die komplexe Anatomie sind einfache Wundverschlüsse häufig nicht möglich, jedoch ist eine adäquate Weichteilbedeckung entscheidend in der Wundheilung, der Verhinderung von Infekten und in der Gewährleistung der strukturellen Integrität. Speziell im lumbalen Bereich stellt auch die Auffüllung des Totraumes und damit die Serombehandlung und -prävention eine weitere spezielle Aufgabe dar.

Verschiedene rekonstruktive Verfahren, von einfachen Verschiebelappenplastiken bis zur mikrochirurgischen Rekonstruktion, stehen zur Verfügung. Letzteres bedarf

jedoch einer besonderen Logistik und steht in vielen Abteilungen nicht zur Verfügung.

Ziel dieses Abstracts ist es, die Lappenplastiken zur Defektdeckung für jeden Abschnitt der Wirbelsäule und unsere Lösungsstrategien zu verschiedenen Indikationen darzustellen.

Methoden: Seit 2020 führen wir in der Klinik Floridsdorf und der Klinik Donaustadt interdisziplinär Defektdeckungen an der Wirbelsäule durch. Die Indikationen reichen von postoperativen Wundheilungsstörungen bis zu komplexen Rekonstruktionen bei Skoliosepatienten.

Ein Algorithmus zu Möglichkeiten des Hautweichteilersatzes wurde erarbeitet.

Ergebnisse: Wir präsentieren anhand von 10 Patienten lokale Defektdeckungen

im Bereich der HWS, der BWS sowie LWS. Weiters präsentieren wir 2 Möglichkeiten zur Behandlung von chronischen Seromhöhlen im LWS-Bereich mittels des gestielten Latissimus-dorsi-Lappens und des versenkten lumbalen Transpositions-lappens.

Schlussfolgerung: Komplexe Defekte über der Wirbelsäule lassen sich mit lokalen Muskel- oder Hautlappen einfach rekonstruieren.

Wir demonstrieren einfache und sichere Methoden, welche mit einer steilen Lernkurve rasch erlernt werden können und somit eine schnelle Rekonstruktion und Rehabilitation des Patienten ermöglichen. ■

Ist die frühzeitige chirurgische Versorgung von proximalen Femurfrakturen unter laufender direkter Antikoagulation (DOAK) möglich? Ergebnisse einer prospektiven Kohortenstudie

V. Weihs, M. Humenberger, G. Sturz, C. Martin, A. Pausch, A. Duma, M. Frossard, S. Hajdu

Hintergrund: Das Ziel dieser Studie war es, den perioperativen Blutverlust bei Patient:innen mit proximaler per- und/oder subtrochantärer Femurfraktur unter laufender DOAK-Therapie und chirurgischer Versorgung innerhalb von 24 Stunden zu evaluieren.

Methoden: Eine prospektive Kohortenstudie mit Patient:innen mit proximaler per- und/oder subtrochantärer Femurfraktur und laufender DOAK-Therapie, welche eine chirurgische Versorgung innerhalb von 24 Stunden erhielten, wurde durchgeführt. Es erfolgte der Vergleich mit einer retrospektiven Kontrollgruppe mit Patient:innen mit proximaler per- und/oder subtrochantärer Femurfraktur, laufender DOAK-Therapie und verzögerter chirurgi-

scher Versorgung (nach 24 Stunden). Der peri- und postoperative Blutverlust, die Anzahl an verabreichten Erythrozytenkonzentraten sowie die Krankenhausaufenthaltsdauer beider Gruppen wurden verglichen.

Ergebnisse: Es konnten keine Unterschiede des Blutverlustes zwischen beiden Gruppen (frühzeitige vs. verzögerte chirurgische Versorgung) am 1. postoperativen Tag (1078,35 ml [IQR 745,86] vs. 1120,79 ml [IQR 928,50]; $p=0,824$) oder am 3. postoperativen Tag (1592,39 ml [IQR 1304,91] vs. 1339,73 ml [IQR 735,57]; $p=0,094$) nachgewiesen werden. Auch hinsichtlich der Rate (72,5% vs. 68,1%; $p=0,576$) oder der Anzahl der verabreichten Bluttransfusionen (2 Units [IQR 2] vs. 3 Units [IQR 3]; $p=0,567$) zeigten sich kei-

ne Unterschiede. Eine signifikant längere Zeit bis zur chirurgischen Versorgung verbunden mit einem signifikant verlängerten Krankenhausaufenthalt wurde in der Gruppe der verzögerten chirurgischen Versorgung nachgewiesen ($p<0,001$).

Schlussfolgerung: Die frühzeitige chirurgische Versorgung von proximalen per- und/oder subtrochantären Femurfrakturen unter laufender DOAK-Therapie ist nicht mit einem erhöhten postoperativen Blutverlust verbunden, führt jedoch zu einer signifikanten Verringerung der Krankenhausaufenthaltsdauer. ■

Learning curve for reversed shoulder arthroplasty with augmented reality surgical application

M. Bischofreiter, N. Gabauer, M. Gruber, M. Gattringer, G. Mattiassich, R. Ortmaier

Hintergrund: Die präzise Positionierung der Glenoidkomponente bei der inversen Schulterendoprothetik ist von großer Bedeutung, da sie prothesenbedingte Komplikationen reduziert. Konventionelle Instrumente gelten nach wie vor als Goldstandard. Dennoch gewinnen patientenspezifische Instrumente mit 3D-gedruckten Führungen sowie computergestützte Navigation zunehmend an Bedeutung. Augmented Reality soll dem Chirurgen bei der Navigation zusätzlich helfen, eine präzisere Positionierung und Neigung der Glenoidkomponente durchführen zu können.

Ziel dieser Studie war es, die Lernkurve eines Chirurgen bei der Verwendung des NextAR-Systems bei der Implantation von

inversen Schulterendoprothesen zu ermitteln.

Methoden: Wir führten eine retrospektive Datenanalyse der ersten 20 Fälle eines erfahrenen Schulterchirurgen mit hohem Operationsvolumen durch, der die inverse Schulterendoprothetik mit dem NextAR-System durchführte. Parameter wie Anästhesiezeit, Operationszeit, Dauer des Krankenhausaufenthalts, Klassifikation der American Society of Anesthesiologists, Body-Mass-Index, intraoperativer Blutverlust und Komplikationen wurden analysiert.

Ergebnisse: Wir stellten signifikante Rückgänge in Parametern wie Operationszeit ($p=0,001$), Blutverlust während der Operation ($p=0,005$) und Anästhesiezeit

fest. Ein signifikanter Wendepunkt des Blutverlusts trat ab der 15. Operation auf. Eine signifikante Reduktion der Operationszeit zeigte sich ab der 14. Operation. Betrachtet man Blutverlust und Operationszeit zusammen anhand einer standardisierten kumulativen Kurve, so wurde eine signifikante Reduktion des kumulativen Scores ab der 15. Operation festgestellt. Bei einem Patienten trat eine Fraktur des Korakoids auf.

Schlussfolgerung: Eine erste Lernkurve ist bis zur 15. Operation bzgl. Blutverlust und Operationszeit zu erwarten. ■

Echten

Hunger

bekämpfen.



taltz®
(ixekizumab)

A Lilly Medicine

PsA



Patient:innen mit aktiver PsA
trotz TNFi-Therapie

Danke, Taltz®

Für eine **verbesserte Lebens-
qualität*** dank **dualer Wirksamkeit**
auf **Gelenke und Haut.**¹⁻⁴



Spannende Erfolgsberichte
aus der Praxis finden Sie hier!

Das in der Anzeige verwendete Bild ist KI-generiert.

*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.

Fachkurzinformation siehe Seite 49

PP-IX-AT-1571 Dezember 2024

Lilly
A MEDICINE COMPANY