

# 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

2 / 2025

PRIMÄRE ENDOPROTHETIK

**Der Stellenwert von  
Dual-Mobility-Pfannen**

ÖGR

**Vaskulitiden, Sjögren, SLE,  
APS und Sarkoidose**

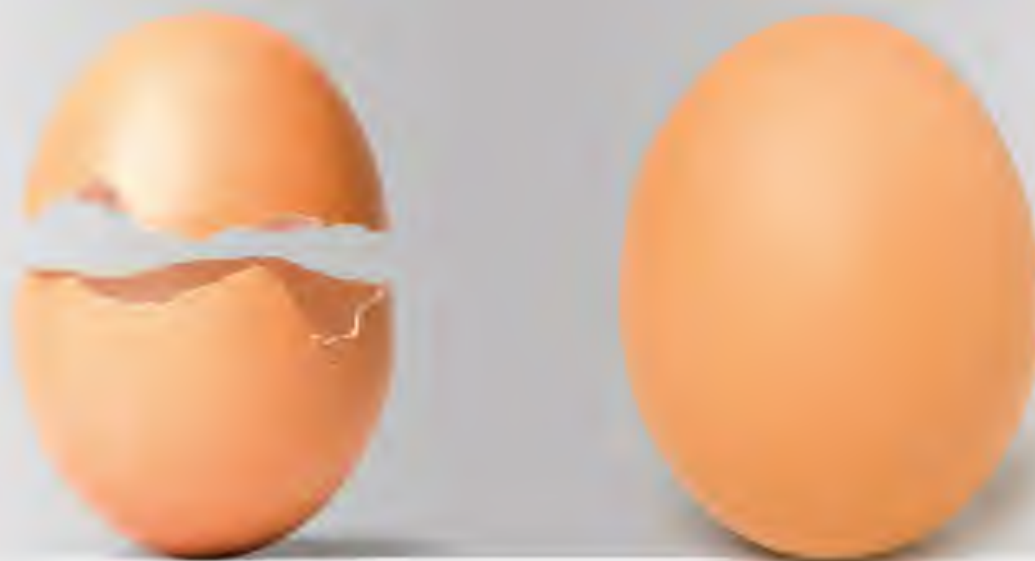
DGRH

**Gezielte Therapien bei  
axSpA und Gicht**



VON KOPF BIS FUSS

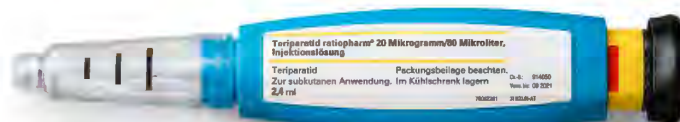
**Kinderorthopädie  
und -traumatologie**



# Wenn der Knochen bricht: Teriparatid ratiopharm®

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

Gleiche Handhabung  
wie Forsteo®



**ratiopharm**

Gute Preise. Gute Besserung.



# Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

In dieser Ausgabe von *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* haben wir für Sie abermals die neuesten Erkenntnisse aus allen drei Fachbereichen zusammengetragen. Der Bereich Orthopädie & Traumatologie widmet sich mit seinem Schwerpunkt den Kindern. Warum hier besonderes Wissen erforderlich ist, lesen Sie in den Vorworten der Co-Editoren auf den kommenden beiden Seiten.

In der Rheumatologie setzen wir unsere Nachberichterstattung von den wichtigsten Kongressen des vergangenen Jahres fort. Einen Schwerpunkt bilden die Zusammenfassungen von wegweisenden Referaten der ÖGR-Jahrestagung.

Dr. Eva Manger (Innsbruck) unterstrich in ihrem Vortrag, dass PMR und Großgefäßvaskulitiden heute zunehmend als verschiedene Manifestationen derselben Erkrankung betrachtet werden. Dr. Philipp Bosch (Graz) stellte in derselben Session Studien zu verkürzten Glukokortikoidtherapien sowie Strategien zum Absetzen von Tocilizumab vor.

Assoc. Prof. Dr. Martin Stradner (Graz) erläuterte in seinem Vortrag die neue Sicht auf das Sjögren-Syndrom als systemische Erkrankung. Die aktualisierten EULAR-Empfehlungen 2023 zum Management des systemischen Lupus erythematoses sowie die neuen ACR/EULAR-Klassifikationskriterien für das Antiphospholipidsyndrom bringen wesentliche Neuerungen für die klinische Praxis. Im Rahmen der ÖGR-Jahrestagung präsentierte Laura Andreoli (Universität Brescia, Italien) die wichtigsten Änderungen.

Priv.-Doz. Dr. David Lang (Wien) gab in seinem Vortrag ein interdisziplinäres Update zur Sarkoidose. In einer weiteren Session auf der ÖGR-Jahrestagung stellte Dr. Andreas Kerschbaumer (Wien) neue wegweisende Studien von der ACR Convergence vor.

Zwei weitere Artikel blicken noch einmal auf die DGRh-Jahrestagung zurück: Für die axiale Spondyloarthritis skizzierte Dr. David Kiefer (Herne) in seinem Vortrag eine differenzierte Therapiestrategie, PD Dr. Anne-Kathrin Tausche (Dresden) stellte die neue S3-Leitlinie zur Gicht vor. Sie fordert ein stringentes „treat to target“, verweist aber auch auf die häufig übersehene Komplexität der Erkrankung.

Dass Schmerz nicht gleich Entzündung ist, betonte Prof. Neil Basu (Glasgow) am EULAR 2024. Noziplastischer Schmerz tritt häufig bei RA auf – auch bei klinischer Remission. Fibromyalgie, Fatigue und Depression erfordern multimodale Konzepte: Edukative, verhaltensorientierte und pharmakologische Strategien sollten Vorrang vor Opioiden haben, so sein Fazit.

Das gesamte Team der *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* wünscht Ihnen viel Freude bei der Lektüre dieser Ausgabe!

Ihre **Ulrike Arlt**  
Chefredaktion

## Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; W. Anderl, Wien; C. Bach, Wien; N. Böhler, Linz; P. Bösch, Wr. Neustadt; H. Boszotta, Eisenstadt; M. Breitenseher, Horn; W. Brodner, Krems; E. Cauza, Wien; D. Dammerer, Krems; K. Dann, Wien; M. Dominkus, Wien; U. Dorn, Salzburg; R. Dorotka, Wien; A. Engel, Wien; R. Eyb, Wien; C. Fialka, Wien; M. Friedrich, Wien; R. Ganger, Wien; A. Giurea, Wien; R. Graf, Stolzalpe; W. Grechenig, Graz; F. Grill, Wien; J. Grisar, Wien; J. G. Grohs, Wien; G. Gruber, Graz; K. Gstaltner, Wien; J. Hochreiter, Linz; S. Hofmann, Stolzalpe; L. Holzer, Klagenfurt; H. Imhof, Wien; S. Junk-Jantsch, Wien; F. Kainberger, Wien; R. Kdolsky, Wien; K. 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. Tschauner, Stolzalpe; A. Ulreich, Gröbmung; V. Vécsei, Wien; A. Wanivenhaus, Wien; R. Windhager, Wien; C. Wurnig, Wien; P. Zenz, Wien; J. Zwerina, Wien



## Sehr geehrte Leserinnen und Leser!

Das Wohl unserer Kinder ist ein besonders hohes Gut. Gerade im Krankheitsfall stellt es für Angehörige, aber auch für alle beteiligten Berufsgruppen im Gesundheitswesen eine große Herausforderung dar – umso mehr, wenn ein operativer Eingriff notwendig wird.

In solchen Situationen ist in der Kinderorthopädie und -traumatologie ein Höchstmaß an Professionalität, Erfahrung und Präzision gefragt. Diese Kompetenzen zu entwickeln und dauerhaft aufrechtzuerhalten, ist nicht nur eine persönliche Aufgabe der Behandelnden, sondern erfordert auch optimale strukturelle und organisatorische Rahmenbedingungen. Fachgesellschaften kommt hierbei in der Aus- und Weiterbildung sowie im kontinuierlichen fachlichen Austausch eine zentrale Rolle zu.

Diese Ausgabe von *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* möchte dazu einen Beitrag leisten und aktuelle Entwicklungen in der Kinderorthopädie beleuchten.

Ein Schwerpunkt liegt auf der Korrektur von Deformitäten im Wachstumsalter – einem dynamischen Feld, in dem technische Fortschritte der letzten Jahre zunehmend minimalinvasive Behandlungsoptionen ermöglichen. Weitere Beiträge widmen sich aktuellen Ansätzen bei der Korrektur von Fußfehlstellungen sowie der Behandlung von Koalitionen im Fußbereich. Auch der zunehmende Stellenwert arthroskopischer Techniken in der Kinderorthopädie wird thematisiert – exemplarisch dargestellt anhand der Behandlung des Scheibenmeniskus.

Aus Sicht unserer Patientinnen und Patienten ist neben dem medizinischen Fortschritt vor allem eines entscheidend: ein möglichst reibungsloses Zusammenspiel aller Schnittstellen im Gesundheitssystem. Besonders bei akuten Erkrankungen mit potenziell lebenslangen Folgen – wie etwa der septischen Coxitis – ist eine rasche, zielgerichtete Versorgung essenziell. Auch diesem Thema widmet sich diese Ausgabe mit einem praxisnahen Beitrag.

Ich freue mich sehr, dass in diesem Heft erneut hervorragende Fachbeiträge zusammengekommen sind, die das große Engagement der Kolleginnen und Kollegen in der Kinderorthopädie und -traumatologie eindrucksvoll widerspiegeln.

Mein aufrichtiger Dank – stellvertretend für den der kleinen Patientinnen und Patienten und ihrer Familien – gilt allen Autorinnen und Autoren sowie der zuweisenden Kollegenschaft.

OA Priv.-Doz. Dr. **Alexander Kolb**



A.-M. Weinberg, Graz  
M. Luxl, Wien

## Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen!

Diese Ausgabe ist den jungen Patient:innen gewidmet. Mit den Beiträgen spannen wir einen breiten Bogen von der Diagnostik von Verletzungen beim Kind über die Therapie bis hin zur Prävention.

Die Fraktursonografie ist nicht nur einfach, sondern braucht wenige radiologische Vorkenntnisse. Sie ist damit eine nicht mehr wegzudenkende Alternative zum Standardröntgen. Neben der Reduktion der Röntgenstrahlung ist die Untersuchung schmerzärmer und die Umsetzung der Therapie unmittelbar möglich.

Für die Therapieentscheidung bei Patellaluxation braucht es eine genaue diagnostische Abklärung. Dies nicht nur dahingehend, ob der konservative oder der operative Weg beschritten werden kann oder soll, sondern es kann auch für Eltern und Kind eine Langzeitprognose erstellt werden, die die Entscheidungsfindung wesentlich erleichtert.

Besonders schwierig, aber entscheidend für die korrekte Therapie von Verletzungen der Hand ist die Diagnostik der Weichteilverletzungen. Übersehene Verletzungen von noblen Strukturen sind beim Kind genauso problematisch wie beim Erwachsenen. Können Sehnen- oder Nervenverletzungen beim kleinen Kind im Rahmen der klinischen Untersuchung nicht ausgeschlossen werden, muss die Indikation für die Wundrevision in Narkose/Sedoanalgesie großzügig gestellt werden.

Erhebliche Folgen für Kinder hat die übersehene Monteggia-Verletzung, wobei deren Erkennen anhand radiologischer Kriterien eigentlich einfach ist. Mit einem Röntgen der angrenzenden Gelenke kann eine Luxation des Speichenköpfchens bei einer diagnostizierten Ellenschaftfraktur sicher beurteilt werden.

Neue Ergebnisse gibt es in der operativen Therapie von fugennahen Verletzungen. Während Titan negative Auswirkungen im Sinne von Knochenbrückenbildungen bei transphysären Implantationen haben kann, zeigen erste Ergebnisse aus dem Großtiermodell, dass Mg-basierte Implantate keine Kompression auf die Fuge ausüben und dadurch das Längenwachstum nicht stören.

Wie dringend notwendig eine effektive Prävention im Umgang mit E-Scootern ist, zeigt das Fallbeispiel eines schwer verletzten Jugendlichen. Es braucht nicht nur gesellschaftspolitische Anstrengungen, sondern auch einen multidisziplinären Ansatz, um die Sicherheit im E-Scooter-Verkehr zu erhöhen und lebensgefährliche oder sogar tödliche Verletzungen zu verhindern.

Verletzungen im Kindesalter brauchen eine individualisierte Diagnostik und Therapie. Das Kind ist im heutigen Verständnis längst kein „kleiner Erwachsener“ mehr. Wir bedanken uns bei allen Autor:innen, die dazu beigetragen haben, nicht nur Wichtiges aufzuzeigen und Bekanntes in Erinnerung zu rufen, sondern auch Neues in der Behandlung der jungen Patient:innen vorzustellen.

**Assoz. Prof.<sup>in</sup> Priv.-Doz.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Annelie-Martina Weinberg**

**OA Dr.<sup>in</sup> Monika Luxl**

Co-Herausgeberinnen

# Die Evolution der endoskopischen Wirbelsäulenchirurgie

- Großer 55" Monitor für verbesserte Ergonomie und Darstellung
- 4 MHz Hochfrequenzgenerator für Elektrochirurgie
- Fräser mit integrierter Aspiration
- Neuartige WishBone™-Instrumente

*Arthrex ist weltweit führend bei der minimal-invasiven Bildgebung und Produktinnovation, unterstützt durch chirurgische Fortbildung an Humanpräparaten zur Erweiterung Ihrer Kenntnisse in endoskopischer Wirbelsäulenchirurgie.*

*Nach 40 Jahren Vorreiterschaft in der arthroskopischen Chirurgie konzentriert Arthrex sich jetzt auf das Revolutionieren der endoskopischen Wirbelsäulenchirurgie. Nehmen Sie an unserer Weiterentwicklung teil.*

*Reinhold Schmieding*

Reinhold Schmieding  
CEO und Gründer von Arthrex  
Naples, FL



## Folgen Sie unserem Lehrpfad

Lernen Sie endoskopische Methoden für die Durchtrennung des medialen Asts des Ramus dorsalis (Facettengelenkdenervation), interlaminäre Diskektomie und transforaminale Diskektomie über den uniportalen Arbeitskanal mithilfe der ergonomischen WishBone™-Instrumente.



Durchtrennung des medialen Asts des Ramus dorsalis (Facettengelenkdenervation)



Lumbale interlaminäre Diskektomie



Lumbale transforaminale Diskektomie



Medizinische Fortbildung  
von Arthrex

Bestimmte Produkte sind gegebenenfalls nicht in allen Ländern zum Verkauf zugelassen.

[arthrex.com](https://arthrex.com)



© 2025-02 Arthrex GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

**Arthrex**®

## GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN

12 ÖGO

14 ÖGU



## KINDERORTHOPÄDIE &amp; KINDERTRAUMATOLOGIE

- 16** Grundlagen und Anwendungen  
**Fraktursonografie an der  
oberen Extremität bei Kindern**  
D. Troxler, Luzern



- 20** Minimalinvasiv als Alternative  
**Wachstumslenkende Eingriffe  
an der unteren Extremität**  
R. Biedermann, Innsbruck  
J. Wansch, Innsbruck



- 24** Verdachtsorientierter diagnostischer  
Zugang, angepasste Therapie  
**Weichteilverletzungen der  
kindlichen Hand**  
G. Halát, Wien



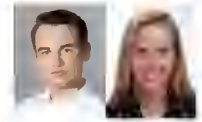
- 28** Die Monteggia-Läsion beim Kind  
**Warum kompliziert,  
wenn es auch einfach geht?**  
K. Langanke, Linz



- 34** Fallbeispiel eines schwerverletzten  
Kindes und die Notwendigkeit effektiver  
Präventionskonzepte  
**Risiken auf zwei Rädern:  
E-Scooter als unterschätzte Gefahr**  
R. Mittermayr, Wien



- 38** Ein orthopädischer Notfall  
**Septische Arthritis des Hüftgelenks**  
K. Vertesich, Wien  
M. Willegger, Wien



- 42** Patellaluxationen beim Kind und  
Jugendlichen – wer muss operiert werden?  
M. Humenberger, Wien



- 46** Scheibenmeniskus  
bei Kindern und Jugendlichen  
J. Ortmayr, Wien  
M. Willegger, Wien



- 50** Kindliche Fußkorrekturen  
mit kommerziellem Allograft  
K. K. Hütter, Graz  
T. Kraus, Graz



- 54** Klinik, Diagnostik und  
Therapieoptionen  
**Knöcherne und fibröse  
Koalitionen des Fußes**  
M. Pallamar, Wien  
C. Chiari, Wien



- 58** Wahl des idealen Implantats  
**Fugenkreuzende Implantate  
im Großtiermodell**  
N. G. Sommer, Graz  
N. Zechmann, Graz  
U. Y. Schwarze, Graz



## 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.

universimed



Die evidenzbasierte Wahl für  
regenerative Knorpeltherapie



Hier geht's zur Studie

# LANGZEITSTUDIE BELEGT NACHHALTIGE ERFOLGE MIT HYALOFAST®

Das Follow-up<sup>1</sup> nach 14 Jahren belegt die nachhaltige Wirksamkeit der  
einzeitigen Knorpelregeneration mit **HYALOFAST®** und **BMAC** bei chondralen und  
osteocondralen Läsionen im Knie:

- ✓ Erfolgreiche Behandlung  
**großflächiger & multipler**  
Knorpelschäden
- ✓ **Maximale Gewebeschonung &**  
signifikante Verbesserungen in  
allen **KOOS-Subscores**
- ✓ **Signifikante Schmerzreduktion**  
(VAS-Score von 5,0 auf 0,6)
- ✓ **Minimal-invasiv** mit präziser  
Defektauffüllung

<sup>1</sup> Whyte GP, Bizzoco L, Gobbi A. **One-Step Cartilage Repair of Full-Thickness Knee Chondral Lesions Using a Hyaluronic Acid-Based Scaffold Embedded With Bone Marrow Aspirate Concentrate: Long-term Outcomes After Mean Follow-up Duration of 14 Years.** Orthopaedic Arthroscopic Surgery International (OASI) Bioresearch Foundation, Milan, Italy, 2024.

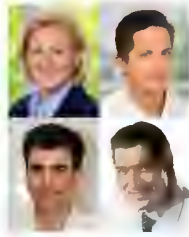


## ORTHOPÄDIE &amp; TRAUMATOLOGIE

- 62** Salvage Procedure, Arthrodesis, Endoprothese

**Hüftgelenksdestruktion im Kindes- und Jugendalter**

C. Chiari, Wien  
M. Pallamar, Wien  
A. Krebs, Wien  
J. Hofstätter, Wien



- 65** Der Stellenwert von Dual-Mobility-Pfannen in der primären Endoprothetik

Ch. Böhler, Wien  
R. Windhager, Wien



## RHEUMATOLOGIE

- 70** Jahrestagung der ÖGR  
**Neues Verständnis von PMR und LVV**

- 73** Pharma-News  
Sonderbericht  
**Benralizumab bewährt sich in Phase-III-Studie in der Indikation EGPA**

- 74** Jahrestagung der ÖGR  
**Therapie der Sarkoidose: zwischen Standards und innovativen Ansätzen**

- 78** Jahrestagung der ÖGR  
**Sjögren: vom Syndrom zur behandelbaren Erkrankung**

- 80** Pharma-News  
Mit Virtual Reality Therapieergebnisse erlebbar machen  
**Ixekizumab bei axialer Spondyloarthritis: rascher Rückgang der Krankheitsaktivität**

- 82** Axiale Spondyloarthritis  
**Gezielte Therapien bei axSpA – und wie aus ihnen zu wählen ist**

- 86** Gicht aus rheumatologischer Sicht  
**Betroffene effektiv behandeln und in hausärztliche Betreuung entlassen**

- 88** Jahrestagung der ÖGR  
**ACR 2024: klinische Studien und das Placeborätsel**

- 91** Jahrestagung der ÖGR  
**Wichtige Neuerungen im Management von SLE und APS**

## NEWS

- 32** Opioidkonsum nach Operationen in Österreich
- 57** Trainingsprogramm schützt im Alter vor Wirbelkörperfrakturen
- 94** Hüftarthrose: Kann Physiotherapie eine Operation verzögern oder vermeiden?



## Aktuelle Mitteilungen der ÖGO

# Viribus unitis!

Es ist so weit! Die erste gemeinsame Jahrestagung der ÖGU, der ÖGO und der ÖGOuT ist Realität geworden, der ÖKOuT 2025, der Österreichische Kongress für Orthopädie und Traumatologie 2025.

**D**amit erreicht die Zusammenarbeit an einer gemeinsamen Zukunft einen neuen Höhepunkt.

Ich werde hier nicht darstellen, warum es zu dieser Entwicklung gekommen ist und welche Nachteile wir uns damit eingehandelt haben. Es ist müßig, im Vergangenen zu wühlen, denn wir werden die Entwicklung nicht rückgängig machen können. Stellen wir die gemeinsame Zukunft ins Zentrum unserer Bemühungen, die Zusammenführung von Unfallchirurgie und Orthopädie in das neue Fach Orthopädie und Traumatologie.

Der ÖKOuT 2025, der im Mai in Wien stattfinden wird, ist ein erster Versuch, unsere Welten gemeinsam spürbar zu machen. Mehrere Ziele haben wir verfolgt:

Die wissenschaftliche Entwicklung soll dargestellt werden, indem neben den eingereichten schriftlichen und mündlichen Präsentationen eingeladene Gäste zu Wort kommen und uns in Keynote Lectures ihre Erfahrungen näherbringen. Wir freuen uns beispielsweise auf Prof. Dr. Christoph Lohmann und Dr. Tobias Vogt, um mit ihnen die Entwicklung von Orthopädie und Unfallchirurgie in Deutschland zu diskutieren. Prof. Karl-Heinz Frosch und Prof. Dr. Björn Rath werden aus unterschiedlichen Blickwinkeln Frakturen im Kniebereich beleuchten, wobei uns bei der Organisation besonders diese doppelte Sichtmöglichkeit wichtig war.

Die Unfallchirurgie soll nicht zu kurz kommen, und wir sind schon sehr gespannt auf die Ausführungen von Prof. Dr. Steffen Buchholtz, Prof. Dr. Andreas Imhoff und Prof. Dr. Hans-Christoph Pape.

Die Orthopäd:innen werden auf ihre Rechnung kommen, wenn Prof. Dr. Heide Elke Viehweger, PD DDr. Peter Prodingner und Prof. Dr. Patrick Weber uns mit ihren Ausführungen erfreuen.

Ganz besonders froh bin ich über die rege Beteiligung der Kolleginnen und Kollegen aus Österreichs Kliniken. Über 140



Präsentationen wurden eingereicht, was jedenfalls das große Interesse am ÖKOuT 2025 bestätigt. Diese große Menge an Beiträgen soll der Veranstaltung die Breite geben, um zu zeigen, dass Orthopädie und Traumatologie in Österreich hervorragend sind und mit der internationalen Entwicklung mithalten können. Bei der Zusammenstellung des Programms war es uns wichtig, bei vermeintlich spezifisch unfallchirurgischen oder orthopädischen Themen auch die jeweils andere Sichtweise spürbar zu machen.

## Gemeinsame Betrachtung einerseits – Spezialisierung andererseits

Ich bin überzeugt davon, dass die gemeinsame Betrachtung der Themen die Entwicklung aufeinander zu nur befruchten kann. Und ich bin der Meinung, dass die Entwicklung unseres gemeinsamen Faches in einer Zunahme der Spezialisierung besteht. Es ist heute schon gelebte Praxis, dass Patienten zum Spezialisten oder zur Spezialistin für einzelne Gelenke gehen, sei es Hand, Fuß, Schulter, Knie, Hüfte oder Wirbelsäule, oder zu Spezialisten und Spezialistinnen für Tumoren, Kinderorthopädie

und -traumatologie, Sportverletzungen und Schädel-Hirn-Trauma bzw. Polytrauma.

Diese Aufzählung reklamiert keine Vollständigkeit, sondern soll beispielhaft in Erinnerung rufen, was heute schon selbstverständlich ist. Es liegt an uns, diese Entwicklung in eine gute Richtung zu lenken, sie zu unterstützen und nicht durch unangebrachtes Festhalten am Althergebrachten zu bremsen! Wenn ich das sage, meine ich nicht, dass man damit vergessen soll, wie sich alles entwickelt hat, weshalb die Dinge so sind, wie sie sind, wer die Entscheidungsträger waren. Aus den Erkenntnissen des Vergangenen sind immer wieder auch Lehren zu ziehen, um Fehler oder schlechte Entwicklungen vermeiden zu können.

## Plattform für Austausch und Weiterentwicklung

Ein wichtiges Ziel des ÖKOuT 2025 ist die Kommunikation zwischen den Kolleginnen und Kollegen. Es gibt viel Raum und Zeit, sich untereinander auszutauschen. An dieser Stelle möchte ich festhalten, dass uns die Industrie dabei tatkräftig unterstützt, ohne ihre Unterstützung wäre so ein Kongress nicht möglich. So werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zwi-

schen den Ständen der Aussteller umherwandeln und sich mit den anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern austauschen können sowie die neuesten technischen Entwicklungen bei Implantaten und Instrumenten kennenlernen. Ein Höhepunkt des gemeinsamen Schaffens wird sicher das Networking Dinner sein, bei dem man in angenehmer Umgebung bei gutem Essen die Zeit zur Vernetzung nützen kann.

Wir werden die anstehenden Probleme besprechen, die durchaus uns alle betreffen. Wir haben viele Themen auf dem Tisch liegen, die wir entwickeln müssen. Die Ausbildung wird ganz besonders im Zentrum unserer Aktivitäten liegen. Das Curriculum, wie es heute besteht, wollen wir unbedingt ändern und die Ausbildung und die Prüfungsmodalitäten neu gestalten. Es wurde im letzten Jahr erstmals ein MSc-Kurs für konservative Orthopädie entwickelt, der in Krems neben dem MSc-Kurs für Advanced Orthopedic Surgery etabliert wurde. An dieser Stelle möchte ich gerne die Idee einbringen, auch das ÖGU-Diplom „Vertiefende Unfallchirurgie/Traumatologie“ in ein universitäres Programm zu verwandeln.

Es gibt Bestrebungen, die Hygienerichtlinien für OP- bzw. Eingriffsräume zu überarbeiten, auch dabei wollen wir uns einbringen. Das Thema MTD-Gesetz 2024 ist auch noch nicht vom Tisch, es ist noch eine Verordnung ausständig, zu der wir entsprechend beitragen wollen. Es ist also noch viel zu tun, über das wir uns beim ÖKOuT 2025 unterhalten können.

Ich darf auch noch die Gelegenheit nützen, um die Kolleginnen und Kollegen hervorzuheben, mit denen ich diesen Kongress organisiert habe. Allen voran sind es Prim. Prof. Dr. Catharina Chiari und Prim. PD Dr. Vinzenz Smekal, die es geschafft haben, die ÖGU und die ÖGO in der ÖKOuT so zu etablieren, dass wir uns alle auf Augenhöhe begegnen. In der Folge ist es gelungen, dass Prim. Prof. Dr. Kambiz Sarahrudi von der ÖGU und ich von der ÖGO gemeinsam mit PD Dr. Silke Aldrian und Prim. PD Dr. René El Attal von der ÖKOuT den Schwung mitnehmen konnten und konkrete Schritte zur gemeinsamen Organisation des ÖKOuT 2025 gesetzt haben.

Wir haben viele Stunden gemeinsam gearbeitet, dabei sind durchaus starke Emotionen zutage getreten, viele Probleme hatten wir zu lösen, einige sehr überraschende Themen mussten bearbeitet werden. Ich denke beispielsweise daran, dass wir in den drei Gesellschaften die Statuten geändert haben, um einen brauchbaren Vertrag zur Zusammenarbeit zu schaffen. Und nun stehen wir vor dem Kongress, der Wirklichkeit wurde.

Euch, Catharina und Silke, Vinzenz, Kambiz und René, danke ich an dieser Stelle. Für die vielen kleinen und großen Anstrengungen! Dafür, dass ihr trotz der Schwierigkeiten, welche sich uns in den Weg stellten, nicht nachgelassen habt im Bemühen, das gemeinsame Ziel zu erreichen.

Ich wünsche allen Teilnehmer:innen des ÖKOuT 2025 interessante und kommunikative Tage. Möge es gelingen, mit vereinten Kräften unsere Zukunft zu entwickeln!

Viribus unitis!

Ich freue mich sehr, Sie alle in Wien zu treffen!

**Prim. Dr. Vinzenz Auersperg**  
Präsident der ÖGO

## Fachärztin/-arzt

Die NÖ Landesgesundheitsagentur ist das gemeinsame Dach für alle NÖ Klinikstandorte sowie NÖ Pflege-, Betreuungs- und Förderzentren. Ein innovatives Arbeitsumfeld, langfristige Job-Perspektiven sowie Top-Ausbildung und Karrierechancen kennzeichnen alle unsere Standorte. Gemeinsam garantieren wir die beste Versorgung der Menschen in allen unseren Regionen – von der Geburt bis zur Pflege im hohen Alter.

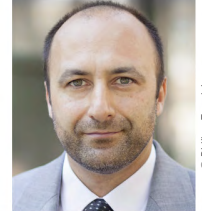
**Für das Landesklinikum Mistelbach-Gänserndorf suchen wir ab sofort eine Fachärztin bzw. einen Facharzt für Orthopädie und Traumatologie bzw. Unfallchirurgie oder Orthopädie.**

Wir bieten Ihnen ein vertragliches Dienstverhältnis nach den Bestimmungen des NÖ Spitalsärztegesetzes 1992 (NÖ SÄG 1992) und ein attraktives Vergütungspaket mit einem monatlichen Bruttogehalt zwischen € 7.678,80 und € 11.092,30 (14malig auf Basis Vollzeit). Unser konkretes Angebot berücksichtigt sowohl Ihre berufliche Qualifikation und Erfahrung als auch individuell anrechenbare Vordienstzeiten. Als einer der größten Gesundheitsdienstleister Österreichs bietet die NÖ Landesgesundheitsagentur außerdem zahlreiche Sozialleistungen und weitere Benefits.

Gleichbehandlung ist für uns selbstverständlich ([www.noegv.at/gleichbehandlung](http://www.noegv.at/gleichbehandlung)). In Bereichen mit einem Frauenanteil unter 45% ist Frauenförderung geboten.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung unter:  
**[karriere.noegv.at](http://karriere.noegv.at)**

Für fachliche, betriebsorganisatorische Auskünfte stehen Ihnen Herr Prim. Dr. Markus Wille – Leiter der Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, unter der **Tel.-Nr.: +43 2572 9004 12832** gerne zur Verfügung. Informationen zur Betriebsführung erhalten Sie unter: **[www.noegv.at](http://www.noegv.at)**



# ÖGU aktuell

Liebe Unfallchirurg:innen, Orthopäd:innen und Traumatolog:innen!

Liebe Mitglieder und Förder:innen!

**D**ie Programmplanung für die Austrian Trauma Days 2025 ist schon in vollem Gange: Die Kongresstage 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 beginnen und am Freitag enden (1.–3. Oktober 2025). Der allseits beliebte Empfangsabend ist somit für Mittwoch, den 1. Oktober 2025, geplant, die Jahreshauptversammlung für Donnerstag. Selbstverständlich verständigen wir alle ÖGU-Mitglieder, sobald das Programm fertiggestellt und die Anmeldung möglich ist. ÖGU-Mitglieder nehmen nach wie vor kostenfrei an der Tagung teil, wenn ihr aktueller Mitgliedsbeitrag beglichen worden ist.

## Weitere Veranstaltungen 2025

Bis zu den Austrian Trauma Days haben wir noch einige weitere Veranstaltungen für Sie geplant:

- Das Junge Forum der ÖGU hält am 25. April 2025 in Linz einen Workshop zur Marknagelosteosynthese in Kooperation mit der Firma Stryker® ab.
- Von 7.–9. Mai 2025 findet erstmalig der ÖKOuT 2025 unter dem Motto „Viribus unitis“ in Wien statt. Mitglieder der drei Fachgesellschaften ÖGU, ÖGOuT und ÖGO werden einander hier zum fachlichen Austausch treffen.
- Am 23. Mai 2025 findet im Van Swieten Saal der MedUni Wien das 8. Interdiszi-

plinäre Polytraumasymposium zum Thema „Spezialfälle des Polytraumas“ statt. Prof. Lukas Negrin von der Medizinischen Universität Wien, Leiter des Arbeitskreises Polytrauma der ÖGU, hat ein spannendes Programm zusammengestellt. Ich freue mich ganz besonders auf den Vortrag von Alexander Lerner aus Israel, der über die Behandlung von Explosionsverletzungen berichten wird. Sehr spannend sowie lehrreich werden die Erfahrungen von Felix Walcher aus Magdeburg sein, der uns einen Überblick über den medizinischen Ablauf nach dem aktuellen Terroranschlag in Magdeburg geben wird. Mitglieder der ÖGU und der ÖGOuT sowie Angestellte des AKH und der Medizinischen Universität Wien nehmen hier kostenfrei teil.

- Im Rahmen der 83. ÖGU-Fortbildung von 13.–14. Juni 2025 wird uns Prof. Stefan Marlovits mit dem Arbeitskreis Knorpel ein „Update Knorpel – Bewährtes und Neues“ geben.

Zahlreiche weitere Veranstaltungen sind in Planung – diese finden Sie immer aktualisiert im ÖGU-Veranstaltungskalender auf unserer Homepage.

## Nicht vergessen!

### Reichen Sie Ihre Arbeit für die ÖGU-Wissenschaftspreise ein

Die ÖGU vergibt auch heuer wieder zwei Wissenschaftspreise zu je 5000 Euro. Ausgeschrieben sind:

- Preis für die beste experimentelle Arbeit auf dem Gebiet der Unfallchirurgie
- Preis für die beste klinische Arbeit auf dem Gebiet der Unfallchirurgie



Die Einreichung ist bis 29. April 2025 möglich. Die Kriterien für die Einreichung entnehmen Sie bitte der ÖGU-Website.

### Bewerben Sie sich für eines der ÖGU-Reisestipendien zu je 1000 Euro

Bewerbungen für ein Reisestipendium

- zur EFORT (11.–13. Juni 2025, Lyon),
- 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](mailto:office@unfallchirurgen.at).



Ich freue mich auf Ihre Einreichungen und Bewerbungen und auf ein Wiedersehen bei einer unserer kommenden Veranstaltungen!

Mit freundlichen Grüßen

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



## TERMINE

**25. 4. 2025**

Workshop Marknagelosteosynthese in  
Kooperation mit der Firma Stryker®  
UKH Linz

**7.–9. 5. 2025**

ÖKOuT 2025 „Viribus unitis“  
Wien

**23. 5. 2025**

8. Interdisziplinäres Polytraumasymposium  
„Spezialfälle des Polytraumas“  
Van Swieten Saal, MedUni Wien

**13.–14. 6. 2025**

83. ÖGU-Fortbildung  
„Update Knorpel – Bewährtes und Neues“  
Van Swieten Saal, MedUni Wien

**1.–3. 10. 2025**

Austrian Trauma Days 2025 |  
ÖGU-Herbstkongress  
„Wirbelsäule – HWS“, „Fuß & Sprunggelenk“, „Kindliches Trauma – obere Extremität“  
Salzburg

**14.–15. 11. 2025**

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

Auskunft für alle Veranstaltungen:  
Mag. B. Magyar, Mag. C. Debnath

ÖGU: Tel.: +43 1 588 04-606/-213  
E-Mail: [office@unfallchirurgen.at](mailto:office@unfallchirurgen.at)  
[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

*Zukunft gestalten –  
Expertise vertiefen!*



# ÖGU DIPLOM

**„Vertiefende  
Unfallchirurgie | Traumatologie“**



## Grundlagen und Anwendungen

# Fraktursonografie an der oberen Extremität bei Kindern

Die Fraktursonografie hat in den letzten zehn Jahren durch die zunehmende Verbreitung von Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) in der Pädiatrie erheblich an Bedeutung gewonnen. Dieser Artikel beschreibt die Grundlagen und die gängigsten Anwendungen der Fraktursonografie bei Kindern, mit einem besonderen Fokus auf die obere Extremität.

## Grundlagen

Für die Fraktursonografie werden in der Regel hochfrequente Linearschallköpfe verwendet. Die hohe Differenz der Schallleitungsgeschwindigkeit (Impedanz) zwischen Weichteilgewebe und Knochen führt dazu, dass die Schallwellen an der Grenzfläche zwischen Knochen und Weichteilen nahezu vollständig reflektiert werden. Wenn die Schallwellen im rechten Winkel auf die Knochenoberfläche treffen, erscheint diese als helle Linie im Ultraschall-

bild. Im Gegensatz zum Röntgenbild, das ein Summationsbild darstellt, zeigt der Ultraschall immer nur eine Oberfläche des Knochens (Abb. 1). Der in longitudinaler Richtung platzierte Schallkopf wird um den Knochen herumgeführt, um diesen möglichst von allen Seiten zu untersuchen. Während der gesamten Untersuchung sollte darauf geachtet werden, dass die verletzte Extremität möglichst wenig bewegt wird und dass der Schallkopf vorsichtig und ohne Druck geführt wird. Eine ausreichende Vorlaufstrecke, beispielsweise durch die

## KEYPOINTS

- Bei Unsicherheit hilft oft ein Seitenvergleich weiter. Passt das Ultraschallergebnis nicht zur Klinik, ist im Zweifelsfall eine ergänzende Röntgenuntersuchung zu veranlassen.
- Zusätzlich zur Dokumentation der Standardebene sollte der Knochen möglichst komplett umfahren sowie bei langen Röhrenknochen auch der diaphysäre Übergang untersucht werden, um so viel Information wie möglich zu erhalten.
- Der Schallkopf sollte ohne Kompression über das reichhaltig vorhandene Gel gleiten. Dazu muss die schallkopfführende Hand unbedingt abgestützt sein.
- Fraktursonografie ist einfach zu erlernen und bereits nach wenigen Versuchen ist eine aussagekräftige Befundung möglich.

Verwendung von reichlich Ultraschallgel, ist insbesondere bei oberflächennahen Strukturen, wie dem distalen Unterarm oder der Klavikula, von Vorteil.

## Vorteile der Fraktursonografie

Neben der Reduktion von Röntgenstrahlen bietet die Sonografie zahlreiche weitere Vorteile. Die Fraktursonografie kann sowohl im Krankenhaus als auch in der Praxis direkt am Patientenbett durchgeführt werden. Die Beurteilung erfolgt unmittelbar, und eine entsprechende Therapie kann ohne Verzögerung eingeleitet werden. Kinder empfinden die Untersuchung oft als angenehmer, da sie in der

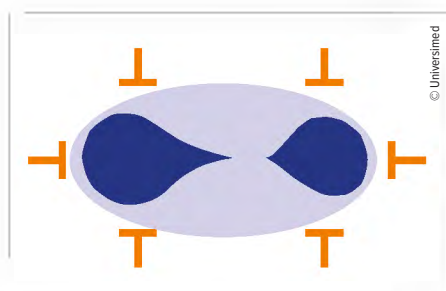
© D. Troxler



Abb. 1a: Handgelenksröntgen von lateral

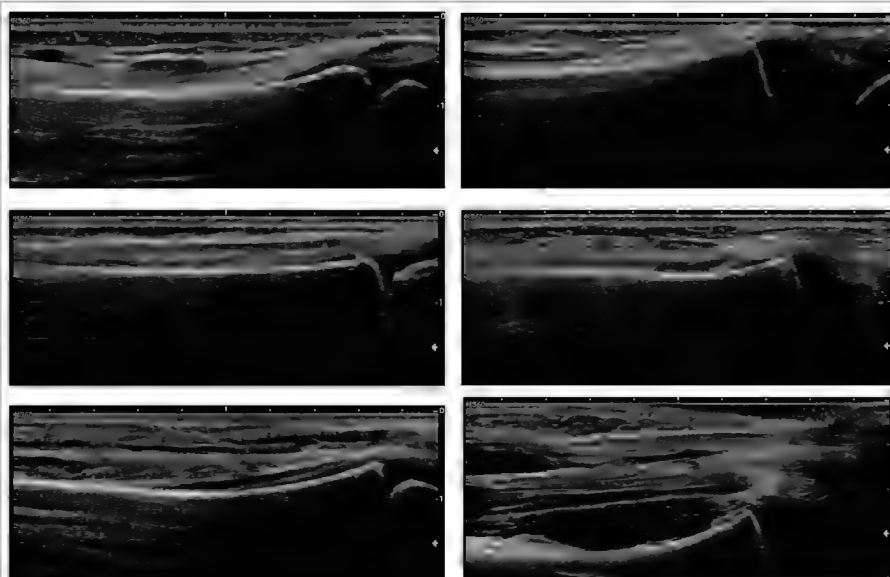


Abb. 1b: Ultraschallbild des Handgelenks von volar und dorsal, elektronisch zusammengefügt zum besseren Vergleich



**Abb. 2a:** Schema der Standardebenen zur Untersuchung des distalen Vorderarms

**Abb. 2b:** Untersuchungsdokumentation für die Fraktursonografie am distalen Vorderarm: links Radius, rechts Ulna, von oben nach unten: dorsal, lateral sowie volar. Unauffällige Untersuchung



spontan eingenommenen Schonhaltung durchgeführt werden kann und das kühle Ultraschallgel häufig als schmerzlindernd wahrgenommen wird.<sup>1</sup>

Die Fraktursonografie, insbesondere der Ausschluss von Frakturen, ist einfach zu erlernen. Bei Unsicherheiten kann ein Seitenvergleich mit der gesunden Gegenseite hilfreich sein. Mit fortgeschrittenen Kenntnissen können auch komplexere Frakturtypen korrekt beurteilt werden. Bei unklaren Frakturbildern mit Dislokation oder potenzieller sekundärer Dislokation wird jedoch weiterhin eine Röntgendiagnostik mit anschließender Stellungenkontrolle im Verlauf empfohlen. Dies betrifft jedoch nur etwa 10–15 % der Patienten, die initial aufgrund eines Frakturverdachts untersucht werden. In den übrigen Fällen ohne Fraktur oder mit stabilen Frakturen ist die Sonografie als Bildgebung ausreichend.<sup>2</sup>

## Anwendungsbeispiele

### Distaler Unterarm

Der distale Unterarm ist die am häufigsten frakturierte Körperregion im Kindes- und Jugendalter und eignet sich aufgrund seiner einfachen Darstellbarkeit besonders gut für die Erlernung der Fraktursonografie. Für alle langen Röhrenknochen sollten breite Linearschallköpfe (mindestens 5 cm) verwendet werden. Die

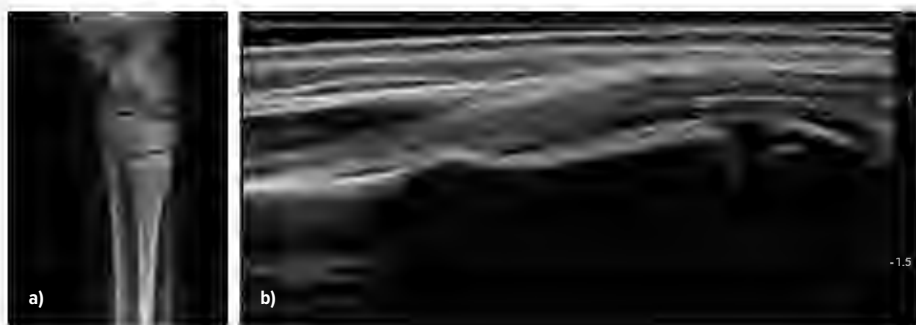
Standardebenen (Abb. 2) entsprechen einer dorsalen, volaren und seitlichen Aufnahme von Radius und Ulna. Idealerweise wird der Knochen mit dem in longitudinaler Richtung aufgesetzten Schallkopf umfahren, und bei diesem Vorgang werden Bilder in den Standardebenen dokumentiert. Bei Auffälligkeiten sollte zudem die Ebene der maximalen Dislokation dargestellt werden, sofern diese zwischen den Standardebenen liegt.

Im Vergleich zum Röntgenbild ist die Abbildung einer stabilen gestauchten Fraktur mit Wulstbildung gut zu erkennen (Abb. 3). Ein praktischer Tipp: Der Unterarm sollte auf einer Unterlage liegend geschallt werden, um Bewegungsartefakte und Druck zu minimieren. Um die volaren Ultraschallaufnahmen durchzuführen, kann der Unterarm zur Vermeidung der schmerzhaften Supination durch eine Dre-

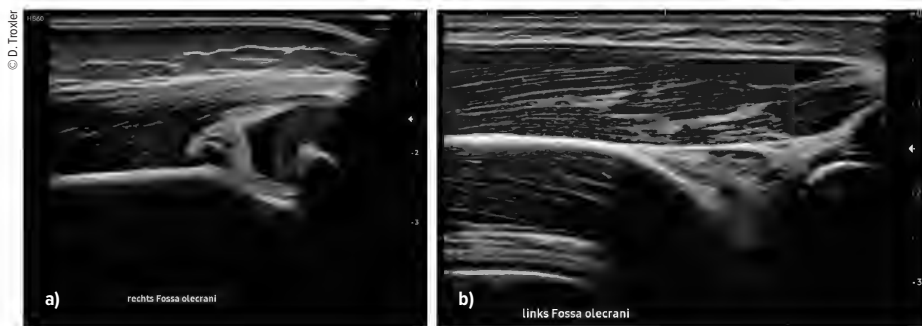
hung des Oberarms im Schultergelenk etwas „aufgerichtet“ untersucht werden. Eine Hilfsperson sollte dabei den Unterarm dorsal vorsichtig stützen, während der Untersucher die volaren Ultraschallaufnahmen anfertigt. Aktuelle Studien zeigen, dass auch eine Pflegefachperson ohne vorherige Ultraschallerfahrung bereits nach etwa 15 Untersuchungen eine Sensitivität von über 90 % erreicht.<sup>3</sup>

### Proximaler Humerus

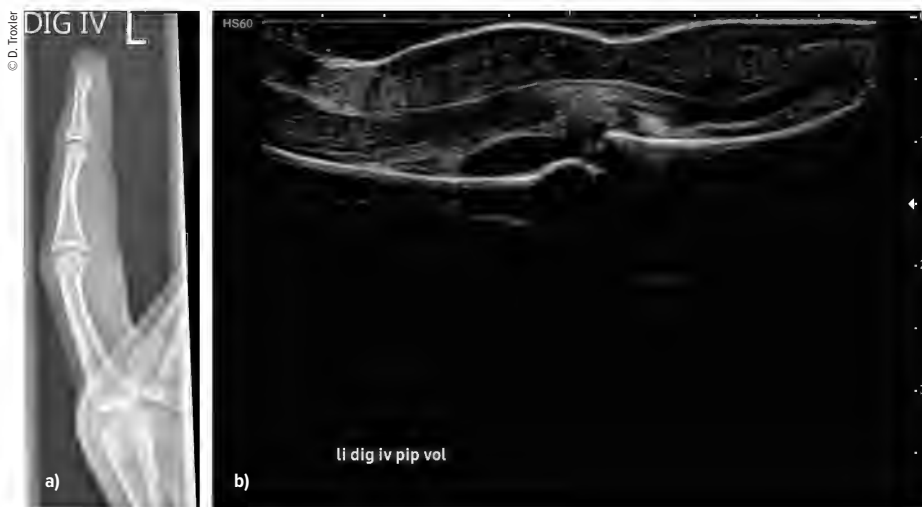
Der proximale Humerus eignet sich aufgrund seiner exponierten Lage besonders gut für eine Ultraschalluntersuchung. Es werden dabei insbesondere die drei Ebenen von anterior, lateral und posterior mit dem in longitudinaler Richtung aufgesetzten Linearschallkopf untersucht. Eine vierte Ebene von medial ist nur sinnvoll, wenn die anderen drei Ebe-



**Abb. 3:** Wulstfraktur des distalen Radius im Röntgenbild (a) und im Ultraschallbild (b)



**Abb. 4:** Ellbogen mit dorsalem „fat pad sign“ (a), normaler Ellbogen zum Vergleich (b)



**Abb. 5:** Fingerröntgen mit sichtbarer Weichteilschwellung über dem proximalen Interphalangealgelenk (PIP, a). Fingerultraschall von volar mit sichtbarem Erguss im PIP (b)

nen unauffällig sind. Sollte die Rotation schmerzhaft sein, kann der Arm von einer Hilfsperson gestützt und sanft im Ellbogen abduziert werden. Ist eine proximale Humerusfraktur sichtbar, sollte zumindest eine Ebene geröntgt werden, da am proximalen Humerus häufiger pathologische Frakturen aufgrund von Knochenzysten und anderen Läsionen auftreten, die mit dem Ultraschall nicht immer sicher ausgeschlossen werden können.

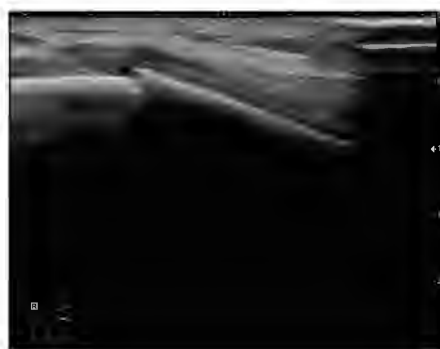
### Ellbogen

Bei Schmerzen im Ellbogenbereich kann der Gelenkserguss (Hämarthros) im Ellbogengelenk richtungsweisend sein. Ist beim longitudinalen Längsschnitt durch die dorsal mittig gelegene Fossa olecrani der dort eingebettete Fettkörper durch einen Erguss abgehoben, besteht ein sogenanntes „positive fat pad sign“ (Abb. 4). In diesem Fall ist eine Fraktur im Kontext eines Traumas sehr wahrscheinlich, und eine Röntgendiagnostik ist indiziert. Ist kein Erguss ersichtlich, sollten bei entspre-

chender Klinik die extraartikulären Teile des Ellbogens, insbesondere der Radiushals und die proximale Ulna, nicht vergessen werden.

### Metacarpalia und Phalangen

Aufgrund der feinen Strukturen sind für die Untersuchung von Metacarpalia und Phalangen Ultraschall-Linearschallköpfe mit Frequenzen von 12 MHz und mehr zu empfehlen. Die Standardebenen



**Abb. 6:** Ultraschallbild einer Klavikulafraktur im mittleren Drittel

beschränken sich auf eine dorsale und eine volare Aufnahme sowie eine seitliche Aufnahme für Digni I, II und V. Identisch zu den anderen Lokalisationen wird auch hier empfohlen, sowohl dorsal als auch volar durch Abkippen des Schallkopfes bis zu 90° der Knochenoberfläche einzusehen.

Bei Schmerzen in den Interphalangealgelenken sollten seitliche Bilder sowohl von radial als auch von ulnar zur besseren Befundung ergänzt werden. Ein praktischer Tipp: Verletzte Gelenke werden häufig schmerzbedingt geschont und nicht gestreckt. Volarseitig sind jedoch die Frakturzeichen häufig besser erkennbar, insbesondere bei Hyperextensions-traumata. Daher sollte, wenn möglich, eine volare Ansicht dokumentiert werden. Kann auch mit einer entsprechenden Vorlaufstrecke, beispielsweise durch eine ausreichende Menge Ultraschallgel, keine gute volare Aufnahme durchgeführt werden, kann behelfsmäßig eine hochfrequente Curved-Sonde oder eine kürzere lineare Sonde (Hockeyschlägersonde) verwendet werden. Alternativ können verletzte Finger auch im Wasserbad untersucht werden, wodurch die Distanz zwischen Sonde und Finger nahezu beliebig vergrößert werden kann. Bei Gelenkverletzungen kann die Sonografie wertvolle Zusatzinformationen liefern. Neben dem Frakturausschluss kann auch ein auf dem Röntgenbild nur schwer sichtbares Hämatom im Gelenk, beispielsweise aufgrund einer Kapselläsion, nachgewiesen werden (Abb. 5).

### Klavikula

Die Klavikula stellt aufgrund ihrer geschwungenen Struktur und ihres oberflächennahen Verlaufs eine gewisse technische Herausforderung dar. Mit etwas Übung können Klavikulafrakturen jedoch gut abgebildet werden (Abb. 6). Ein praktischer Tipp: Die Klavikula sollte mit 2 Fingern der nichtdominanten Untersucherhand vorsichtig gefühlt werden, dann sollte der mit viel Ultraschallgel versehene Schallkopf mit der dominanten Hand zwischen den Fingerkuppen aufgesetzt und so geführt werden. Die Standardebenen bestehen aus einer anterioren und einer kranialen Ansicht jeweils des lateralen, mittleren und medialen Drittels. Bei Kindern und Jugendlichen bis zu 12 Jahren reicht der sonografische Nachweis des Fragment-

kontakts zur konservativen Behandlungsplanung. Bei jugendlichen Sportlern mit geringem Wachstums- und Korrekturpotenzial sowie einer längeren Heilungsdauer ist eine mögliche Verkürzung der Klavikula gegebenenfalls im Verlauf radiologisch zu kontrollieren.

### Rippen und Sternum

Frakturen der Rippen und des Sternums können ebenfalls einfach und sicher diagnostiziert werden. Sie werden in Längsrichtung geschallt, primär im 90°-Winkel zum Körper. Bei Frakturverdacht können zwei um 45° gekippte Ebenen ergänzt werden. Bei Rippenfrakturen hat der Ultraschall das Röntgenbild bereits als Goldstandard abgelöst.<sup>4</sup> Sternumfrakturen (Abb. 7) treten bei Kindern auch ohne direktes Trauma durch einfache Stauchung des Körpers beim Fall auf den Kopf oder die Füße auf.<sup>5</sup>

Beim typischen Krankheitsbild des Kleinkindes, das eine Extremität schont,



**Abb. 7:** Ultraschallbild einer Sternumfraktur (medialer Anteil des Manubrium sterni)

jedoch keine klare Anamnese für eine Subluxation des Radiusköpfchens oder ein lokalisierbares Schmerzmaximum zeigt, kann die Sonografie sehr hilfreich sein. Ein kurzer Überblick über Klavikula, proximalen Humerus, Fossa olecrani und distalen Radius & Ulna kann dem geübten Untersucher in wenigen Minuten Klarheit verschaffen. Ist keine Fraktur ersichtlich, kann ein Repositionsmanöver versucht oder mittels Ultraschall nach einer Radiusköpfchensubluxation gesucht werden.

Autoren:

Dr. David Troxler<sup>1</sup>

Dr. Johannes Mayr<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kinderspital Zentralschweiz Luzern

<sup>2</sup> Kindertagesklinik Liestal

Korrespondenz:

E-Mail: david.troxler@luks.ch

■04

### Literatur:

**1** Troxler D et al.: Non-inferiority of point-of-care ultrasound compared to radiography to diagnose upper extremity fractures in children. *Children* (Basel) 2022; 9(10): 1496 **2** Tsou PY et al.: Diagnostic accuracy of ultrasound for upper extremity fractures in children: A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med* 2021; 44: 383-94 **3** Snelling PJ et al.: Describing the learning curve of novices for the diagnosis of paediatric distal forearm fractures using point-of-care ultrasound. *Australas J Ultrasound Med* 2022; 25(2): 66-73 **4** Battle C et al.: Comparison of the use of lung ultrasound and chest radiography in the diagnosis of rib fractures: a systematic review. *Emerg Med J* 2019; 36(3): 185-90 **5** Troxler D, Mayr J: POCUS diagnosis of sternal fractures in children without direct trauma-a case series. *Children* (Basel) 2022; 9(11): 1691

# ALGYL GGP

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



Medizinprodukt

- ✓ 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:**



## Minimalinvasiv als Alternative

# Wachstumslenkende Eingriffe an der unteren Extremität

Minimalinvasive wachstumslenkende Eingriffe als Alternative zu komplexen Osteotomien oder aufwendigen Verlängerungsoperationen gehören zum Standardinstrumentarium des Kinderorthopäden. Die rigiden Klammern der frühen Anwenderjahre (Blount) wurden von anwendungsspezifischen Implantaten mit flexiblen Schraubenköpfen („tension band plates“) verdrängt, welche mittlerweile von verschiedenen Herstellern angeboten werden (z.B. PediPlate, Eight Plate). Parallel dazu hat auch die Schrauben-epiphyseodese in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen und auch neue Indikationsfelder ermöglicht.

**V**oraussetzung für einen derartigen Eingriff sind ein ausreichendes Restwachstum der betroffenen Epiphyse und somit eine rechtzeitige Indikationsstellung, um eine komplette Korrektur der Deformität zu ermöglichen.

Grundlage ist eine exakte Bestimmung der aktuellen Deformität bei orthograd ausgerichteter Extremität im Nativröntgen in zwei Ebenen bzw. der aktuellen Beinlängendifferenz mittels Orthoradiografie. An der Universitätsklinik Innsbruck erfolgen diese Analysen mit dem EOS-System, welches eine genauere dreidimensionale Bestimmung bei herabgesetzter Strahlenbelastung ermöglicht. Daher eignet sich dieses System insbesondere auch zur Verlaufskontrolle von Skoliosen, wachstumslenkende Eingriffe an der Wirbelsäule sind jedoch nicht Gegenstand dieses Artikels.

Auf Basis der so ermittelten Werte können das Restwachstum und das Ausmaß einer Beinlängendifferenz nach Wachstumsabschluss und damit der ideale Zeitpunkt einer permanenten Epiphyseodese ermittelt werden.

Hierfür stehen mehrere Verfahren auf grafischer oder rechnerischer Basis zur Verfügung (z.B. Moseley, Paley) und es werden auch Smartphone-Apps angeboten, welche sich zur Anwendung in der klinischen Routine gut eignen (z.B. Multiplier). Genauere Ergebnisse lassen sich erzielen,

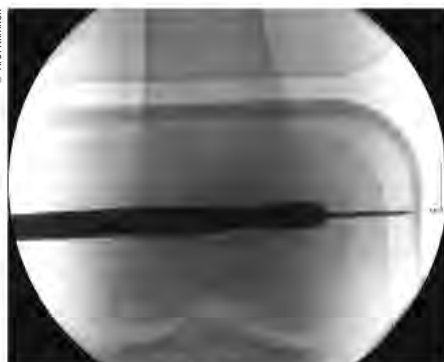


Abb. 1: Anbohren der Wachstumsfuge



Abb. 2: „Bull-eye“ von medial nach lateral

## KEYPOINTS

- Zur Behandlung von Beinlängendifferenzen durch eine Wachstumschirurgie des längeren Beines sollte eine permanente Bohrloch-Epiphyseodese (nach Canale) durchgeführt werden. Von temporären Methoden sollte aufgrund der Gefahr einer Deformierung der Epiphyse Abstand genommen werden.
- Auf Basis der aktuell gemessenen Deformität soll die Endbeinlängendifferenz bestimmt und anhand des Knochenalters der korrekte Zeitpunkt des Eingriffs im Bereich der jeweiligen Wachstumsfuge festgelegt werden.
- Achsdeformitäten können mittels einer temporären Hemi-epiphyseodese mit 2-Loch-Platten bzw. Epiphyseodeseschrauben bei rechtzeitiger Indikationsstellung erfolgreich korrigiert und damit komplexe Osteotomien vermieden werden.

wenn die Berechnung anhand des Knochenalters erfolgt. Auch hierzu wurden mehrere Methoden anhand von Nativröntgen verschiedener Regionen publiziert. Die am häufigsten angewandte Methode ist nach wie vor die nach Greulich und Pyle, wobei auch hier die künstliche Intelligenz Einzug gehalten hat und das zeitintensive Nachblättern im Referenzatlas ersetzt (z.B. boneXpert).

Als überschlagsmäßige Methode sei an dieser Stelle die Berechnung nach Meneaus erwähnt, wonach mit Einsetzen der Pubertät die jährliche Wachstumsrate der Epiphyse am distalen Femur 9 mm und an der proximalen Tibia 6 mm beträgt und mit



**Abb. 3 (links) & 4 (rechts):** Deformitäten in der Frontal- und Sagittalebene

einem Wachstumsende dieser Fugen bei Mädchen mit 14 Jahren und bei Buben mit 16 Jahren gerechnet werden kann.

### Behandlung einer Beinlängendifferenz mittels permanenter Epiphyseodese

Nach Berechnung der Endbeinlängendifferenz sowie deren Lokalisation im Ober- oder Unterschenkel sollten mit dem Patienten und den Eltern die beiden alternativen Behandlungsformen – Epiphyseodese oder Beinverlängerung (ggf. in Kombination) – besprochen werden. Die Entscheidungsgrundlagen hierfür sind das zu erwartende Ausmaß der Endbeinlängendifferenz, die Lokalisation sowie die zu erwartende Endkörpergröße.

Bei gleichzeitig bestehender Differenz an Ober- und Unterschenkel sollte diese für jedes Segment gesondert berechnet und das resultierende Ausmaß einer Kniestufe (unterschiedliche Höhe der Kniegelenke) beachtet werden.

Verschiedene technische Verfahren wurden zur permanenten Epiphyseodese publiziert (z. B. Phemister, Canale). Canale beschrieb ein Verfahren zur perkutanen minimalinvasiven Anbohrung der Wachs-

tumsfuge von medial und von lateral, welche sich als Standardmethode zur permanenten Wachstumsbremsung etabliert hat (Abb. 1). Canale fordert dabei die Anfertigung eines „bull-eye“ von medial und von lateral, welches im seitlichen Strahlengang die Fuge überschreitet, um eine ausreichende Zerstörung des Wachstumsknopfels sicherzustellen (Abb. 2). In einer rezenten Publikation wurde empfohlen, das Bohrloch in der Frontalebene auch über die Mittellinie zu führen, um eine unvollständige Epiphyseodese und damit ein Restwachstum zu vermeiden.

Permanente Epiphyseodesen erfordern eine möglichst exakte Berechnung des Operationszeitpunktes und bergen die Gefahr einer Über- oder Unterkorrektur. Daher ist es verständlich, dass Versuche unternommen wurden, die Irreversibilität eines solchen Eingriffs mit temporären Epiphyseodesen zu umgehen. Jedoch wurde in mehreren Studien gezeigt, dass komplette temporäre Epiphyseodesen durch medial und lateral der noch aktiven Fuge angebrachte Implantate zu einer Deformierung der Epiphyse führen.

### Korrektur von Fehlstellungen in der Sagittal- und Frontalebene

Die ideale Indikation für unilaterale temporäre Epiphyseodesen stellen Deformitäten in der Frontal- und Sagittalebene dar (Abb. 3 und 4). Es gilt hier keine Altersbeschränkung, wobei Komplikationen wie das Rebound-Phänomen, ein überschießendes Wachstum der Wachstumsfuge an der ursprünglich geklammerten Seite nach Metallentfernung – und damit ein Rezidiv der Deformität –, im jüngeren Alter häufiger beschrieben ist. Dies spricht dafür, den Eingriff in ein späteres Lebensalter zu verschieben. Grundlage sind wiederum die exakte Bestimmung der Deformität, die

Berechnung des Restwachstums und die Bestimmung des Operationszeitpunktes anhand des Knochenalters. Ein zu spät durchgeführter Eingriff würde zu einer Unterkorrektur, ein zu langes Belassen des Implantates zu einer Überkorrektur führen, sodass postoperativ regelmäßige Verlaufskontrollen angezeigt sind. Um dabei die Strahlenbelastung möglichst gering zu halten, empfiehlt es sich, neben klinischen Verlaufskontrollen das Ausmaß der Korrektur im zeitlichen Verlauf zu berechnen, welches in Abhängigkeit vom Alter und der Lokalisation der Wachstumsfuge einschätzbar ist.

Für komplexe Fälle, bei denen mit einer nochmaligen Korrektur zu einem späteren Zeitpunkt gerechnet wurde, kam die Idee auf, die 2-Loch-Platte zu belassen und nur eine Schraube zu entfernen, um die Fixierung der Wachstumsfuge zu lösen („sleeping plate“). Dieses Konzept erwies sich jedoch als komplikationsreich, da in vielen Fällen auch die Platte mit nur einer Schraube über einer knöchernen Brücke eine weitere wachstumslenkende Hemiepiphyseodese bedingte. Es wird daher zur Entfernung des gesamten eingebrachten Implantates nach Korrektur der Deformität und ggf. zur Neuimplantation geraten.

Neben der „klassischen“ Indikation einer Varus- oder Valgusfehlstellung des Kniegelenkes haben wachstumslenkende Eingriffe zur Therapie einer Vielzahl an Pathologien Anwendung gefunden, ihr Stellenwert ist jedoch noch nicht restlos geklärt.

Eine der jüngsten Indikationen ist die Coxa valga et antetorta, welche insbesondere bei neurologischen Grunderkrankungen zu einer zunehmenden Deformität mit sekundärer neuropathischer Hüftgelenkluxation führen kann. Eine medial und möglichst posterior in der Epiphyse positionierte Schraube hat einen varisierenden



**Abb. 5 (links) & 6 (rechts):** Wachstumslenkender Eingriff bei Coxa valga et antetorta



**Abb. 7 (links) & 8 (Mitte):** Abnorme Hyperextension des Kniegelenks; **9 (rechts):** pathologischer distaler tibialer Gelenksflächenwinkel am OSG

Effekt auf das Schenkelhalswachstum und wirkt so gegen die weitere Progredienz der Deformität. Der Effekt dieser Operation auf die Wachstumsfuge innerhalb eines Jahres ist in Abbildung 5 und 6 gut zu erkennen. Inwieweit durch den Eingriff auch eine Normalisierung des Schenkelhalswinkels erreicht werden kann, ist Gegenstand laufender Studien.

Am Kniegelenk lässt sich durch eine ventrale Epiphyseodese mit Platten oder eine dorsale Schraubenepiphyseodese der tibiale Slope minimalinvasiv korrigieren, wie in dem abgebildeten Fall einer gehfähigen Patientin mit abnormer Hyperextension des Kniegelenkes von 30° (Abb. 7 und 8).

Auf ähnliche Weise ist am oberen Sprunggelenk ein pathologischer distaler tibialer Gelenksflächenwinkel korrigierbar, der häufig bei Patienten mit kongenitaler Klumpfußdeformität in Kombination mit einem „flat-top talus“ zu einer Einschränkung der Dorsalextension führt und damit ein Hyperextensionsmoment des

Kniegelenks in der zweiten Hälfte der Standbeinphase erzeugt. Die ventrale Epiphyseodese führt zu einem steileren Winkel der tibialen Gelenksfläche (Abb. 9), was in klinischen Studien jedoch häufig nur mit einer deutlich geringeren klinischen Verbesserung der Extensionsfähigkeit verbunden ist.

Eine Überkorrektur im Sinne einer Tibia recurvata sollte vermieden werden, da eine Änderung des sagittalen tibialen Gelenksflächenwinkels zu einer Reduktion der Kontaktfläche und einem anterioren „talar tilt“ mit dem Risiko eines vorzeitigen Gelenksverschleißes führen kann.

Verbleibende Valgusfehlstellungen im oberen Sprunggelenk über das 8. bis 10. Lebensjahr hinaus bedingen einen Knickfuß bzw. Rückfußvalgus, welcher in Kombination, aber auch ohne gleichzeitig vorhandenen Senkfuß bestehen kann. Dieser Rückfußvalgus lässt sich mit einer medialen Schraubenepiphyseodese am Innenknöchel gut korrigieren (Abb. 10), welche

im Falle eines gleichzeitig vorhandenen abgeflachten Längsgewölbes mit einer Arthrorise (z.B. mit Calcaneus-Stopp-Schraube) kombiniert werden kann. Es wurde in zahlreichen Publikationen gezeigt, dass diese einen wachstumslenkenden Effekt auf die Plattfußdeformität hat, welcher auch nach Entfernung der Stopp-Schraube (routinemäßig nach etwa drei Jahren) verbleibt (Abb. 11).

Eine Korrektur des symptomatischen juvenilen Hallux valgus vor Wachstumsende ging bis dato mit einem hohen Risiko für ein frühes Rezidiv einher. Einen Lichtblick bei der Therapie stellt die laterale Schraubenepiphyseodese des Os metatarsale I in Kombination mit einer perkutanen, medialen Bohrloch-Epiphyseodese der proximalen Phalange dar (Abb. 12). Naturgemäß werden stärkere Korrekturen bei frühzeitig durchgeführten Eingriffen bei in diesem Fall meist weiblichen Patientinnen erreicht, womit es auch hier wie generell bei wachstumslenkenden Eingriffen gilt, die Patienten frühzeitig genug einer kinderorthopädischen Abteilung vorzustellen, um einen rechtzeitigen Eingriff sicherzustellen. ■

Autoren:

PD Dr. **Rainer Biedermann**

Dr. **Jürgen Wansch**

Univ.-Klinik für Orthopädie und Traumatologie

Innsbruck

E-Mail: rainer.biedermann@tirol-kliniken.at

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

■04

#### Literatur:

bei den Verfassern



**Abb. 10 (links):** Mediale Schraubenepiphyseodese am Innenknöchel; **11 (Mitte):** mit wachstumslenkendem Effekt auf die Plattfußdeformität, auch nach Entfernung der Stopp-Schraube; **12 (rechts):** laterale Schraubenepiphyseodese des Os metatarsale I in Kombination mit einer perkutanen, medialen Bohrloch-Epiphyseodese der proximalen Phalange

#WEMOVEYOU

SCHWERPUNKT  
**Haemo**  
KINDERORTHOPÄDIE & KINDERTRAUMATOLOGIE  
p h a r m a

# MEHR LEBENSQUALITÄT DURCH SCHMERZFREIE BEWEGUNG.

Triamcinolonhexacetonid



quervernetzte Hyaluronsäure  
mit Crosslinking-Technologie



**Haemo Pharma GmbH**  
Bankgasse 3, 7000 Eisenstadt

E [office@haemo-pharma.at](mailto:office@haemo-pharma.at)

T +43 (0) 2682 22 700 0

W [haemo-pharma.at](http://haemo-pharma.at)



Verdachtsorientierter diagnostischer Zugang, angepasste Therapie

# Weichteilverletzungen der kindlichen Hand

Weichteilverletzungen der kindlichen Hand reichen von oberflächlichen Hautlazerationen bis hin zu tiefgreifenden Schädigungen auch funktioneller Einheiten oder neurovaskulärer Strukturen. Aufgrund der zentralen Rolle der Hand in der sensorischen und motorischen Entwicklung des Kindes können Verletzungen weitreichende Auswirkungen haben. Die Heilung erfolgt zwar schneller als bei Erwachsenen, allerdings können Spätfolgen durch das Wachstum stärker ins Gewicht fallen. Eine präzise, altersadaptierte Diagnostik und Therapie sind daher essenziell. Eine angemessene Patientenkommunikation sowie die Einbeziehung des sozialen Umfelds erhöhen die Wahrscheinlichkeit, bestmögliche Langzeitergebnisse zu erzielen.

**W**eichteilverletzungen der kindlichen Hand gehören zu den häufigsten Gründen für eine Vorstellung in unfallchirurgischen Ambulanzen und kinderchirurgischen Einrichtungen.<sup>1</sup> Neben oberflächlichen Hautverletzungen können bei scheinbar kleinen Wunden auch tiefergelegene Strukturen wie Sehnen, Muskeln und neurovaskuläre Strukturen betroffen sein, wodurch eine verdachtsorientierte und präzise Diagnostik erforderlich ist.

Der Hautmantel der Hand ist funktionell darauf ausgelegt, sensorische Wahrnehmung und mechanische Belastbarkeit zu gewährleisten. Kinder nutzen ihre Hände intensiv zur Erkundung der Umwelt, was für die motorische und kognitive Entwicklung essenziell ist. Diese stetige Interaktion führt zu einem erhöhten Verletzungsrisiko. Eine sorgfältige Inspektion und Funktionsprüfung sollten, ebenso wie die Kenntnis alternativer und ergänzender diagnostischer Maßnahmen (z. B. Tenodesetest, Immersionstest, Untersuchung in Narkose), die Grundlage einer verwertbaren Befunderhebung bilden. Während einige Prinzipien der Traumaversorgung bei Erwachsenen auf Kinder übertragbar sind, verlangen Faktoren wie der wachsende Organismus, die mögliche Compliance und spezifische Verletzungsmuster eine ange-

passte Behandlung.<sup>2</sup> Die Versorgung von Weichteilverletzungen an der kindlichen Hand zielt auf ein funktionell und ästhetisch bestmögliches Ergebnis ab. Dafür ist eine frühzeitige und adäquate Therapie entscheidend, da die Zeitfenster für Interventionen bei Kindern oft kürzer sind als bei Erwachsenen. In der folgenden Aufarbeitung werden drei häufige Weichteilverletzungen und posttraumatische Weichteilveränderungen, deren Manifestation sowie mögliche diagnostische Schritte und Behandlungsmaßnahmen exemplarisch aufgezeigt.

## Fingerkuppenverletzungen der kindlichen Hand

Fingerkuppenverletzungen machen über zwei Drittel aller pädiatrischen Handtraumata aus.<sup>3</sup> Die unzureichende Behandlung dieser Verletzungen kann zu anhaltenden funktionellen und kosmetischen Einschränkungen führen.<sup>4</sup> Die initial oft unterschätzten Nagelbettverletzungen beinhalten subunguale Hämatome, einfache oder komplexe Lazerationen des Nagelbettes, Nagelbettavulsionen und Quetschverletzungen (Abb. 1).<sup>5</sup> Die Van-Beek-Klassifikation beschreibt verschiedene Schweregrade von Nagelbettverletzungen anhand

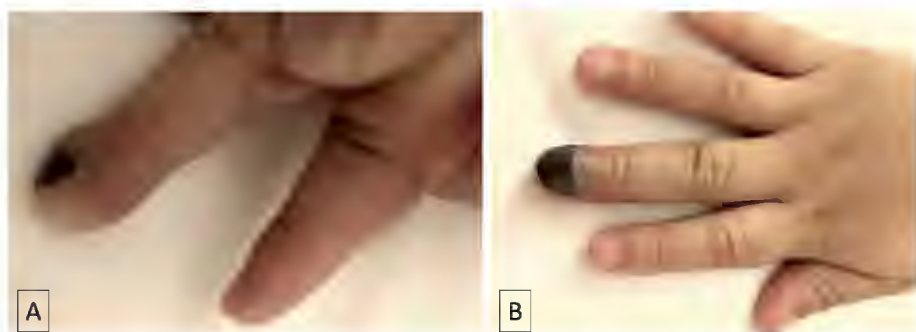
## KEYPOINTS

- Die Beurteilung von Weichteilverletzungen der kindlichen Hand ist aufgrund der besonderen Verletzungsmuster und -mechanismen sowie erschwelter Untersuchungsbedingungen häufig anspruchsvoll. Ggf. sollte bei entsprechender Anamnese immer eine Revision in Sedoanästhesie in Betracht gezogen werden.
- Lazerationen der Haut erfordern gründliche Wundtoilette und sorgfältige Inspektion neurovaskulärer und funktioneller Strukturen in adäquater Schmerzausschaltung.
- Fingerkuppenverletzungen sind die häufigsten Verletzungen der kindlichen Hand. Nagelbettverletzungen müssen erkannt, richtig zugeordnet und entsprechend der Verletzungsschwere behandelt werden.
- Sehnenverletzungen bedürfen einer Versorgung durch Chirurg:innen mit entsprechenden handchirurgischen Fertigkeiten. Die Nachbehandlung erfolgt angepasst an den Einzelfall.
- Das akute Kompartmentsyndrom kann sich bei Kindern klinisch anders manifestieren als bei Erwachsenen. Das Leitsymptom Schmerz bleibt gleich!

der Lokalisation und des Schädigungsausmaßes der sterilen und/oder der germinalen Nagelmatrix.<sup>6</sup> Die Therapie von Fingerkuppenverletzungen zielt darauf ab, die Form und Funktion der sensiblen Finger-

kuppe und des Nagels zu erhalten. Rissquetschwunden oder Schnittverletzungen an der Fingerkuppe ohne Nagelbettbeteiligung werden nach Frakturausschluss und bei erhaltener Sensibilität, Durchblutung und Funktion entsprechend ihrer Größe nach erfolgter Wundreinigung mit Verbänden oder Hautnähten versorgt. Subunguale Hämatome können bei Kindern durch eine Trepanation entlastet werden. Gellman et al. und Roser et al. haben aufgezeigt, dass in der kindlichen Population auch bei ausgedehnten subungualen Hämatomen mit Nagelbettverletzungen die Trepanation einer Nagelentfernung und Nagelbettekonstruktion übergeordnet ist, solange der Nagel selbst und der Nagelfalz intakt sind.<sup>7,8</sup> Bei komplexeren Nagelbettverletzungen, etwa bei sternförmigen Rissen, ausgeprägten Quetschungen mit Nagelzerstörung oder bei Vorliegen einer Fraktur, ist eine chirurgische Rekonstruktion des Nagelbettes mit ggf. Frakturstabilisierung erforderlich. Risse des Nagelbettes können mit dünnen resorbierbaren Nähten wie Vicryl Rapide® rekonstruiert werden. Gewebekleber wie 2-Octylcyanoacrylat (Dermabond®) wurden als eine Alternative zu Nähten bei Nagelbettverletzungen mit Nagelfragmentation propagiert.<sup>9</sup> Trotz guter kosmetischer Ergebnisse und der kürzeren Versorgungsdauer bevorzugen Chirurgen weiterhin Nähte, da Gewebekleber mit einem erhöhten Risiko für Infektionen, Granulombildung und Fremdkörperreaktionen in Verbindung gebracht werden.<sup>10</sup> Bei abgelöstem Nagel heilen kleine Defekte unter 2 mm wie beim Erwachsenen spontan ab, wenn der Nagel oder ein Nagelersatz zur Schienung angewendet wird. Ein größerer Defekt kann mit einem Ersatzgewebe gedeckt werden, um Narbenbildung zu minimieren, dies vor allem bei Verletzungen der germinalen Matrix. Spalt- oder volle Nagelbetttransplantate bieten bei großen Defekten (über 3 x 3 mm) oder Verletzungen des Eponychiums eine Möglichkeit zur Defektdeckung und können aus unverletzten Regionen des betroffenen Fingers oder einer Zehe entnommen werden.<sup>11</sup>

Das Wiedereinsetzen des Nagels nach chirurgischer Nagelbettekonstruktion ist umstritten. Die Schienung einer Nagelbettaht sowie die potenziell stabilisierende Komponente bei Endgliedfrakturen spre-



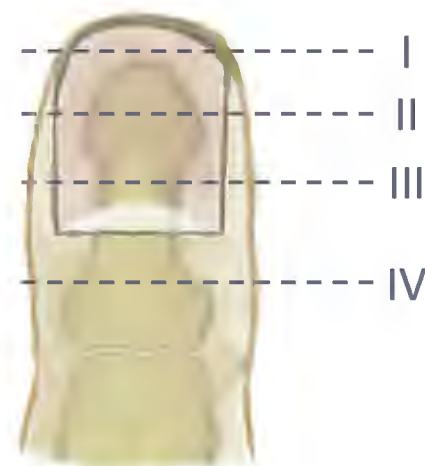
**Abb. 1:** Fotos A & B zeigen eine Quetschverletzung des Mittelfingerendgliedes mit ausgeprägtem subungualem Hämatom. Eine knöcherne Beteiligung wurde ausgeschlossen, eine Trepanation zur Hämatomentlastung erfolgte fünf Stunden nach Trauma

chen für das Einsetzen des Nagels oder eines Nagelersatzes.<sup>12</sup> Miranda et al. berichteten in ihrer Studie, dass ein wieder eingesetzter Nagel mit einer höheren Infektionsrate, verzögerter Wundheilung und Hypergranulation assoziiert sein kann. Es wurde jedoch vermutet, dass dies der Nagel-Annaht selbst geschuldet ist. Aufgrund der geringen Größe eines Kindernagels kann die Verwendung nicht haftender Wundaufgaben (Mepitel®) eine sinnvolle Alternative sein.<sup>13-15</sup>

Die Anwendung von Okklusionsverbänden bei kleinen Substanzdefekten oder distalen Amputationen der Fingerkuppe zeigte gute Erfolge.<sup>16</sup> Bei ausgedehnten Weichteildefekten oder Amputationen mit freiliegendem knöchernem Endglied unterhalb des Nagelkranzes (Allen-Typ III und IV) wird die Versorgung mittels Okklusionsverband jedoch kontrovers diskutiert (Abb. 2). Einige Autoren empfehlen hier die plastische Lappendeckung des Defektes,<sup>17</sup> andere beschreiben trotz der Defektgröße und des freiliegenden Knochens positive Ergebnisse mit Okklusionsverband.<sup>18</sup> Eine antibiotische Therapie ist nur bei verschmutzten Wunden erforderlich. Bei der Behandlung sollten stets das Alter des Kindes berücksichtigt, die Familie und das soziale Umfeld einbezogen sowie Diagnostik und Therapie entsprechend angepasst werden.

### Sehnenverletzungen der kindlichen Hand

Im Kindesalter treten Sehnenverletzungen zwar seltener als bei Erwachsenen auf, bergen jedoch alters- und entwicklungs-spezifische Herausforderungen und erfor-



**Abb. 2:** Allen-Klassifikation von Fingerkuppenverletzungen. Typ I: Nur die Fingerbeere distal des Nagels ist betroffen. Typ II: Die Fingerbeere und ein Teil des Nagels distal der Endphalanx sind betroffen. Typ III: Die Fingerbeere, ein Teil des Nagels distal der Lunula sowie ein Teil der Endphalanx sind betroffen. Typ IV: Die Fingerbeere, die Lunula, der Nagel und ein Teil der Endphalanx sind betroffen

dern stets ein individuell angepasstes Therapieregime. Nietosvaara et al. beschrieben in ihrer Studie eine Beugesehnen-Verletzungsinzidenz bei Kindern von 0,036 pro 1000, mit einer Höchstinzidenz im dritten Lebensjahr.<sup>19</sup> Aufgrund der vergleichsweise geringen Fallzahlen bleiben viele Fragen zu optimalen Nahttechniken und Nachbehandlungsprotokollen im pädiatrischen Bereich offen. Ungeachtet der äußerlich erscheinenden Verletzungsgröße muss auch bei kleinen und unscheinbaren Verletzungen an der kindlichen Hand an Sehnenverletzungen gedacht werden. Jün-



**Abb. 3:** 12 Jahre altes Kind nach Sturz auf ein Glas mit Schnittverletzungen an der rechten Hand. Foto A zeigt das klinische Bild nach der Primärvorsorgung und vor der definitiven chirurgischen Versorgung der durchtrennten tiefen Beugesehne des IV. Fingers. Der Ringfinger verlässt die physiologische Fingerkaskade und verbleibt im Fingerendgelenk gestreckt. Foto B bildet die wiedererlangte Spannung der tiefen Beugesehne nach der Sehnennaht ab

gere Kinder verletzen sich oft an Glasscherben oder zerbrochenen Gegenständen, wohingegen sich ältere Kinder häufiger beim Hantieren mit Messern oder Scheren verletzen. Vorrangig ist die dominante Hand betroffen.<sup>19–22</sup> Bezugnehmend auf die Anatomie und die Biomechanik haben Sehnenverletzungen bei Kindern im Wesentlichen dieselben verletzungsspezifischen Charakteristika wie im Erwachsenenalter. Erhebliche Unterschiede bestehen im Sehnendurchmesser, in der Compliance in der Nachsorge und im daraus resultierenden Risiko von Fehlheilungen. Während Strecksehnen in der Exkursion kürzere Wege zurücklegen und bis auf die Strecksehnenfächer ohne relevante anatomische Engstellen gleiten, weisen Beugesehnen aufgrund des längeren Exkursionsweges, des Zusammenspiels zwischen oberflächlichen und tiefen Beugesehnen und den Beugesehnenscheiden eine höhere Komplexität in der Verletzungsmorphologie auf.

Generell liegt bei Sehnenverletzungen die erste Herausforderung in der klinischen Beurteilung und Bestimmung, welche Sehnen betroffen sein könnten und ob Begleitverletzungen neurovaskulärer Strukturen vorliegen. Die sonografische Evaluierung einer Sehnenverletzung gilt als zuverlässiges bildgebendes Verfahren zur Diagnosesicherung, jedoch hängt die Verwertbarkeit von der Compliance des Kindes ab. Strecksehnenverletzungen sind aufgrund der subkutanen Lage oft bereits bei der initialen Begutachtung der Wunde sichtbar oder manifestieren sich durch eine Unfähigkeit, den betroffenen Finger zu strecken. Nach sorgfältiger Inspektion und Wundreinigung können sie über den Fin-

gergrundgelenken sowie über den Grund- und Mittelfingergelenken mit U- oder Z-Nähten versorgt werden. Im Bereich der Fingermittelgelenke ist auf eine stabile Rekonstruktion mit entsprechender Nachbehandlung zu achten, um Knopflochdeformitäten zu vermeiden. Wie bei Erwachsenen ist das Retraktionspotenzial der Sehnenstümpfe über der Handwurzel und dem Handgelenk deutlich höher, weshalb eine chirurgische Erweiterung der Wunde und eine vorsichtige Präparation mit Stumpfbereitung und Sehnenversorgung im Sinne einer Kern- und Umwendelungsnaht indiziert sind.

Bei Wunden an der Handinnenfläche und den Fingern ist ein möglicher Anhaltspunkt für das Vorliegen einer Beugesehnenverletzung die gestörte Fingerkaskade in Ruhe. Bei unversehrten Beugesehnen weisen die Finger eine leichte Beugung auf, vom Zeigefinger bis zum Kleinfinger zunehmend. Ein sichtbares Abweichen einzelner Finger von diesem Muster deutet auf eine Sehnenverletzung hin (Abb. 3).

Bezugnehmend auf die Naht von Beugesehnen unterscheiden sich Kinder von Erwachsenen insofern, als mehrsträngige Techniken, die bei Erwachsenen bevorzugt werden, aufgrund des geringen Sehnendurchmessers nicht immer durchführbar sind. Navali et al. haben in ihrer Evaluierung von 32 Beugesehnenverletzungen bei 29 Kindern unter 4 Jahren keinen signifikanten Unterschied in der Heilungsrate und dem resultierenden Bewegungsumfang zwischen Zwei- und Vier-Strang-Nahttechniken aufzeigen können.<sup>23</sup> Die Anwendung einer Umwendelungsnaht ist kritisch zu betrachten und individuell zu

entscheiden, da diese das Gleitverhalten beeinträchtigen könnte.<sup>19,24</sup> Die Avulsion der tiefen Beugesehne tritt vorwiegend bei älteren Kindern im Rahmen von sportlichen Aktivitäten auf. Die Fehldeutung einer Verstauchung kann durch eine verdachtsorientierte Diagnostik vermieden werden. Neben der Anamnese und der klinischen Untersuchung sind konventionelle Röntgenbilder und ein Ultraschall zur Diagnosesicherung notwendig. Eine frühzeitige Refixation der Beugesehne soll angestrebt werden, um Funktionsverluste zu vermeiden. Die allgemeine Empfehlung lautet, Sehnenverletzungen durch erfahrene und handchirurgisch versierte Chirurg:innen im Operationssaal versorgen zu lassen.

Die Aussagen über Nachbehandlungsprotokolle für Sehnenverletzungen bei Kindern divergieren in der Literatur. Einigkeit herrscht darüber, dass Kinder nach längeren Ruhigstellungsintervallen bessere Ergebnisse erzielen als Erwachsene.<sup>25–27</sup> Einige Untersuchungen weisen darauf hin, dass Kinder eine Ruhigstellung bis zu 4 Wochen ohne Funktionsdefizite tolerieren und Kinder unter sechs Jahren keine Mobilisierungsprotokolle benötigen.<sup>28,29</sup> Kinder im Alter von über sechs Jahren profitieren von Nachbehandlungsschemata wie dem Kleinert-Protokoll.<sup>19,22,30</sup> Es existiert somit kein „Goldstandard“ für die Nachbehandlung chirurgisch versorgter kindlicher Sehnenverletzungen, und das postoperative Therapieregime ist stets für den Einzelfall zu evaluieren und nach Maßgabe des Chirurgen im Austausch mit der Familie des Kindes durchzuführen.

### Kompartmentsyndrom der kindlichen Hand

Obwohl das akute Kompartmentsyndrom (ACS) bei Kindern häufiger an den unteren Extremitäten auftritt, kann es auch im Bereich der oberen Extremitäten, und hier vor allem der Hand, beobachtet werden. Grottkau et al. haben in Studien über das ACS bei Kindern und Jugendlichen gezeigt, dass vor allem offene Unterarmfrakturen ein ACS der oberen Extremität verursachen. Das Durchschnittsalter lag bei etwa zwölf Jahren.<sup>31</sup> Broom et al. stellten in ihrer Untersuchung von ACS bei Kleinkindern unter drei Jahren fest, dass

der Unterschenkel in 50 % der Fälle betroffen war, gefolgt von Hand, Unterarm und Ellbogenregion. Traumata waren mit einer Häufigkeit von 60 % die führende Ursache für ein ACS.<sup>32</sup> Weichteiltraumata können auch ohne Beteiligung knöcherner Strukturen zu einer Erhöhung des Kompartimentdrucks führen. Neben traumatischen Ursachen können Tierbisse und Infektionen, Blutungen oder in seltenen Fällen auch hereditäre Angioöedeme ein ACS auslösen.<sup>33–35</sup>

An der Hand identifizieren wir insgesamt elf Kompartimente: vier dorsale und drei volare Interossealkompartimente, das Thenar- und das Hypothenarkompartiment, das mittlere Hohlhandkompartiment sowie ein Adduktorenkompartiment.<sup>36</sup> Die Anzahl dieser Kompartimente lässt bereits die Komplexität der Diagnostik und der Versorgung vermuten. Ohne entsprechende Behandlung können sich dauerhafte motorische Ausfälle und Sensibilitätsstörungen oder sogar eine Myoglobinurie mit Nierenschädigung ergeben.<sup>33</sup>

Die Diagnostik gestaltet sich in der pädiatrischen Population aufgrund verschiedener Faktoren schwierig. Erstens kann das klinische Erscheinungsbild abweichen, sodass die klassischen „5P“ (Pain, Pallor, Pulselessness, Paraesthesia, Paralysis), die man bei Erwachsenen anwendet, weniger zuverlässig sind.<sup>37</sup> Zweitens können Kommunikationsbarrieren zwischen Arzt/Ärztin und Kind eine präzise Schmerzeinschätzung erschweren. Hinweise der Eltern sollten stets berücksichtigt werden, da sie bei ihrem Kind die Schmerzintensität am besten deuten können. Drittens gestaltet sich eine körperliche Untersuchung, insbesondere bei Kleinkindern, ohne Sedierung oder aktive Elternbegleitung oft schwierig. Lin et al. präsentierten bei 165 Kindern mit ACS, dass Schmerz ein häufiges Symptom darstellt.<sup>38</sup> Broom et al. hingegen identifizierten Schmerz als unzuverlässiges Symptom des ACS bei Kleinkindern mit einer Sensitivität von 54%.<sup>32</sup> Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden neue Kriterien vorgeschlagen, die besser auf Kinder zugeschnitten sind. McCarthy und Noonan betonten die Bedeutung der „3A“: Agitation, Angst und steigender Analgetikabedarf als mögliche Anzeichen für ein ACS, auch wenn an der verletzten Extremität keine eindeutigen klinischen

Hinweise vorliegen.<sup>33</sup> Neben der klinischen Einschätzung ist die Messung des Kompartimentdrucks ein wichtiges Verfahren, gerade bei unklarer Klinik. Prinzipiell wird wie bei Erwachsenen der als kritisch zu betrachtende absolute Druckwert mit >30 mmHg angegeben. In der pädiatrischen Population wird dieser Grenzwert jedoch diskutiert. Der Grund mag der Tatsache geschuldet sein, dass der „normale“ kindliche Kompartimentdruck höher ist als bei Erwachsenen. Bei Kindern liegt der mittlere Kompartimentdruck des Unterschenkels zwischen 13,3 mmHg und 16,6 mmHg, während er bei Erwachsenen zwischen 5,2 mmHg und 9,7 mmHg beschrieben wird.<sup>39</sup>

Die Therapie des akuten Kompartimentsyndroms an der Hand ist zeitkritisch und entspricht weitgehend dem Therapiealgorithmus bei Erwachsenen. Es bedarf nach Diagnosestellung einer unmittelbaren Indikationsstellung zur chirurgischen Entlastung und Durchführung einer Fasziotomie. Üblicherweise müssen alle gefährdeten Kompartimente an der Hand über mehrere Inzisionen eröffnet werden. Naturgemäß werden bei Verdacht Gipsverbände bis zur Intervention entfernt, die Extremität wird hochgelagert und die zugrunde liegenden Ursachen behandelt (Fehlstellungen nach Frakturen, Blutungen, Infektionen).

In der Literatur gibt es unterschiedliche Auffassungen vom optimalen Zeitfenster für eine Fasziotomie bei Kindern. Während sich das akute Kompartimentsyndrom bei Erwachsenen in der Regel innerhalb weniger Stunden nach der Verletzung entwickelt, wird vermutet, dass die Zeit zwischen der Verletzung und der Entwicklung erhöhter Kompartimentdrücke bei Kindern länger sein kann.<sup>40</sup> Kinder scheinen eine Verzögerung der chirurgischen Entlastungsintervention besser zu kompensieren. Die Zeit von der Verletzung bis zur Fasziotomie betrug in der Metaanalyse von Lin et al. im Durchschnitt 25,4 Stunden. Die Ergebnisse zeigten, dass 85 % der Patienten eine vollständige Funktion wiedererlangten. Die häufigste Komplikation unter den 233 eingeschlossenen Kindern war eine Einschränkung des Bewegungsumfanges (10%).<sup>40</sup> Dennoch gilt die Regel, die kürzestmögliche Zeitspanne bis zur Intervention einzuhalten, um optimale Behandlungsergebnisse zu erzielen. ■

Autor:

DDr. **Gabriel Halát**

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie

Klinische Abteilung für Unfallchirurgie

Medizinische Universität Wien

E-Mail: gabriel.halat@meduniwien.ac.at

■04

#### Literatur:

- 1 Shah SS et al.: J Trauma Acute Care Surg 2012; 72(6): 1688-94
- 2 Cornwall R, Ricchetti ET: Clin Orthop Relat Res 2006; 445: 146-56
- 3 Saraf S, Tiwari V: Indian J Orthop 2007; 41(2): 163-8
- 4 George A et al.: Indian J Orthop 2017; 51(6): 709-13
- 5 Patel L: Pediatr Emerg Care 2014; 30(10): 742-5; quiz 746-8
- 6 Van Beek AL et al.: Hand Clin 1990; 6(1): 23-35; discussion 37-8
- 7 Gellman H: J Craniofac Surg 2009; 20(4): 1033-5
- 8 Roser SE, Gellman H: J Hand Surg Am 1999; 24(6): 1166-70
- 9 Edwards S, Parkinson L: Pediatr Emerg Care 2019; 35(1): 75-7
- 10 Sierakowski A et al.: J Plast Reconstr Aesthet Surg 2016; 69(2): 286-8
- 11 Rohard I et al.: Eur J Pediatr Surg 2012; 22(4): 283-8
- 12 Tos P et al.: J Orthop Traumatol 2012; 13(2): 57-62
- 13 Miranda BH et al.: Plast Reconstr Surg 2012; 129(2): 394e-6e
- 14 Jain A et al.: Pilot Feasibility Stud 2015; 1: 29
- 15 Greig A et al.: Br J Surg 2017; 104(12): 1634-9
- 16 Schultz J et al.: GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW 2018; 7: Doc05
- 17 Peterson SL et al.: J Hand Surg Am 2014; 39(10): 2093-101
- 18 Quadlbauer S et al.: Der Unfallchirurg 2017; 120(11): 961-8
- 19 Nietosvaara Y et al.: J Hand Surg Am 2007; 32(10): 1549-57
- 20 Grobbelaar AO, Hudson DA: J Hand Surg Br 1994; 19(6): 696-8
- 21 Havenhill TG, Birnie R: Hand Clin 2005; 21(2): 253-6
- 22 Kato H et al.: J Pediatr Orthop 2002; 22(6): 732-5
- 23 Navali AM, Rouhani A: J Hand Surg Eur Vol 2008; 33(4): 424-9
- 24 Lehfeldt M et al.: Plast Reconstr Surg 2008; 121(4\_Suppl): 1-12
- 25 Fitoussi F et al.: J Pediatr Orthop 1999; 19(6): 818-21
- 26 Strickland JW, Glogovac SV: J Hand Surg Am 1980; 5(6): 537-43
- 27 Masquelet AC, Gilbert A: Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1985; 71(8): 587-93
- 28 Berndtsson L, Ejeskär A: Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 1995; 29(1): 59-64
- 29 Elhassan B et al.: J Hand Surg Am 2006; 31(10): 1661-6
- 30 Herndon JH: Orthop Clin North Am 1976; 7(3): 717-31
- 31 Grottkau BE et al.: J Pediatr Surg 2005; 40(4): 678-82
- 32 Broom A et al.: J Child Orthop 2016; 10(5): 453-60
- 33 Noonan K, McCarthy J: J Pediatr Orthop 2010; 30: S96-S101
- 34 Malik SS et al.: Ann R Coll Surg Engl 2011; 93(7): e138-40
- 35 Venditto C et al.: Hand (New York, NY) 2017; 12(3): Np46-np50
- 36 Reichman EF: Case Rep Emerg Med 2016; 2016: 2907067
- 37 Bae DS et al.: J Pediatr Orthop 2001; 21(5): 680-8
- 38 Lin JS, Samora JB: J Pediatr Orthop B 2020; 29(1): 90-6
- 39 Staudt JM et al.: J Bone Joint Surg Br 2008; 90(2): 215-9
- 40 Flynn JM et al.: J Bone Joint Surg Am 2011; 93(10): 937-41



## Die Monteggia-Läsion beim Kind

# Warum kompliziert, wenn es auch einfach geht?

Die Monteggia-Läsion ist eine bekannte, für das Kind und den Erwachsenen klar definierte und eigentlich gut zu erkennende Verletzung. Dennoch wird sie, vor allem im Kindesalter, immer wieder übersehen bzw. werden die Röntgenbilder falsch interpretiert. Wenn man die Pathologie kennt, weiß man die Röntgenbilder richtig zu deuten und die Verletzung ihrer meist recht einfachen Therapie zuzuführen. Sollte sie jedoch übersehen werden, braucht es oft schon nach ein paar Wochen eine aufwendige Korrekturoperation mit längerer Behandlungsdauer. Und bei lang übersehenen Fällen ist das Outcome dann auch ungewiss. Auf diese Problematik soll in diesem Artikel eingegangen werden.

## Einleitung

Die Monteggia-Läsion ist nach ihrem Erstbeschreiber, dem Mailänder Chirurg Giovanni Battista Monteggia (1762–1815), benannt, welcher bereits im Jahre 1814 zwei Patienten mit einer Fraktur der Ulna, verbunden mit einer Luxation des Radiuskopfes, beschrieben hatte. Noch im 19. Jahrhundert wurde erkannt, dass dabei die Luxation des Radius unterschiedliche Richtungen aufweisen kann.<sup>1</sup> Der Begriff Monteggia-Läsion wurde später von Bado (1967)<sup>2</sup> geprägt und es wurde dafür eine Klassifikation eingeführt, die bis heute Verwendung findet. Die klassische Monteggia-Läsion ist definiert als eine Fraktur des Ulnaschaftes mit begleitender Luxation des Radiuskopfes. Von dieser Form abweichende Verletzungen mit Ulnaschaft- oder Olekranon-Frakturen und Radiuskopf-Luxationen oder Radiushals-Frakturen werden als Monteggia-Äquivalent-Verletzungen bzw. „Monteggia-like lesions“ bezeichnet. Trotz der klaren Definition wird die Verletzung, gerade bei Kindern, immer noch oft übersehen. In Schlichtungsverfahren ergeben sich dabei zu fast 90 % Behandlungsfehler.<sup>3</sup> Die Therapie der Verletzung ist bei primärer Versorgung wenig auf-

wendig und außerdem von einem guten Outcome begleitet.<sup>4–6</sup> Im Gegensatz dazu führt eine verpasste Radiuskopf-Luxation unweigerlich zu einer zunehmenden Bewegungseinschränkung, da das Wachstum von Radius und Ulna nicht mehr symmetrisch erfolgt.<sup>7</sup> Der Behandlungsaufwand für eine Korrektur ist dann auch ungleich höher und zieht ein aufwendigeres Verfahren und eine längere Behandlungsdauer nach sich. Auch ist die Prognose, vor allem bei sehr spät diagnostizierten Verletzungen und älteren Kindern, eher schlecht bzw. ungewiss.<sup>8–10</sup> Im Folgenden soll daher auf die Warnzeichen für eine sichere Erkennung der Läsion, die recht einfache Erstversorgung, aber auch auf die aufwendigere Korrekturoperation bei übersehener Verletzung eingegangen werden.

## Diagnostik

Die Verletzungszeichen, wie Schwellung, Schmerzen und Funktionseinschränkung, wobei eine aktive Beugung des Ellenbogens kaum möglich ist, sind allgemein und erfordern es, neben der Prüfung der pDMS, immer auch eine Röntgenuntersuchung durchzuführen, da eine mögliche Monteggia-Läsion nur in

## KEYPOINTS

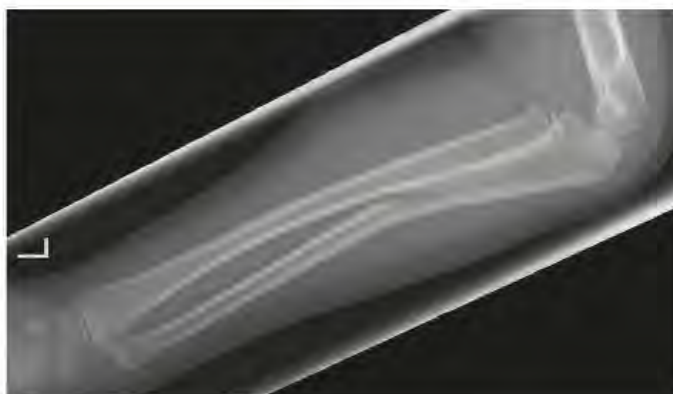
- Für die richtige Beurteilung einer Monteggia-Verletzung sind korrekte Röntgenbilder essenziell. Es müssen dabei der gesamte Unterarm mit den benachbarten Gelenken abgebildet sein. Der Radiuskopf steht dabei immer zentriert auf das Capitulum humeri. Ist dies nicht der Fall, wird nach einer Fraktur oder auch nur nach einem Bowing der Ulna (im Schaftbereich) gesucht bzw. es muss vice versa bei einer (isolierten) Ulna-Fraktur immer die Stellung des Radiuskopfes in allen Ebenen zum Capitulum humeri kontrolliert werden.
- Je eher die Monteggia-Verletzung erkannt wird, umso höher sind die Erfolgchancen der Therapie.
- Das wichtigste und zugleich einfachste Tool ist die Röntgendiagnostik. Bei Unklarheiten empfiehlt sich daher immer, ein seitliches Ellenbogen-Röntgen nachzuholen.

einem (korrekt durchgeführten) Röntgen diagnostiziert bzw. ausgeschlossen werden kann.

Dabei muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der gesamte Unterarm mit seinen beiden angrenzenden großen Gelenken (Ellenbogen- und Handgelenk) abgebildet ist und der Ellenbogen dabei in zwei Ebenen getroffen wurde. Nur so können eine Luxation des Radiuskopfes und weitere knöcherne Begleitverletzungen erkannt werden.



**Abb. 1:** Isolierte Ulnaschaft-Fraktur im a.p. Bild bei einem 6-Jährigen nach Sturz vom Baum



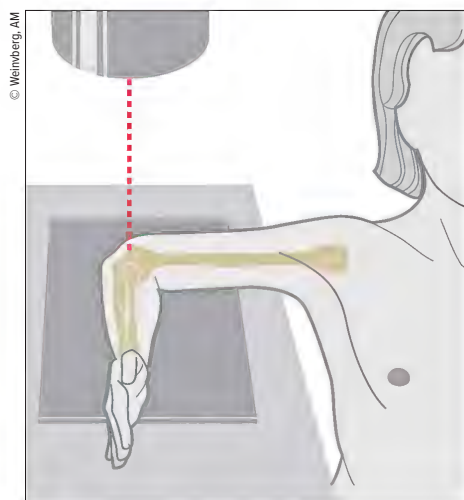
**Abb. 2:** Seitliche Aufnahme desselben Kindes mit sichtbarer Fehlstellung der Ulna und dem luxierten Radiuskopf

Das Problem ist und bleibt nun, die Röntgenbilder richtig zu beurteilen, um die Verletzung zu erkennen. Nach der Literatur werden 30% bis 50% der Läsionen im Röntgenbild nicht erkannt.<sup>11-13</sup> Aus Erfahrung wird die Monteggia-Läsion mit ihrer eigenen, typischen kombinierten Verlet-

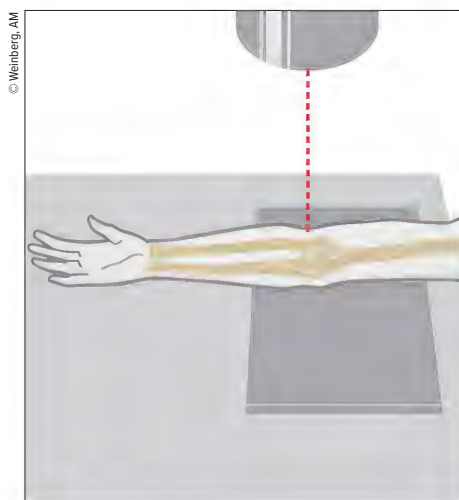
zung so oft verpasst, weil nicht daran gedacht bzw. nicht aktiv danach gesucht wird. Eine isolierte Ulna-(Schaft-)Fraktur sollte bei einem Kind daher immer als Red-Flag-Zeichen gewertet (Abb. 1) und anschließend im Ellenbogen nach einer möglichen Luxation gesucht werden (Abb. 2).

Gegebenenfalls ist ein isoliertes Ellenbogen-Röntgen in zwei Ebenen (Abb. 3-5) nachzuholen, um die Stellung des Radiuskopfes zum Capitulum humeri genau beurteilen zu können. Noch schwieriger ist die Interpretation der Röntgenbilder, wenn die Ulna nur ein Bowing aufweist.

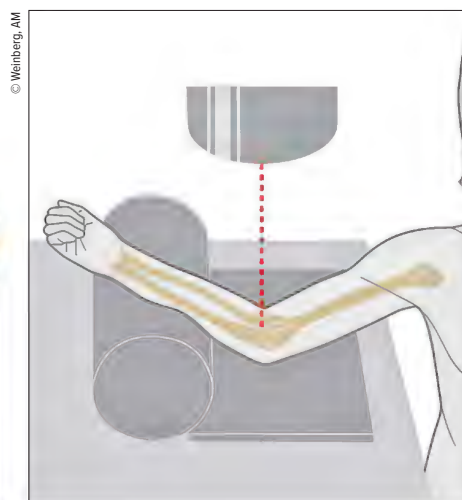




**Abb. 3:** StandardEinstellung bei Verletzungen am Ellenbogen: seitliche Aufnahme (mod. nach Langanke K, Weinberg AM)<sup>20</sup>



**Abb. 4:** StandardEinstellung bei Verletzungen am Ellenbogen: a.p. Aufnahme (mod. nach Langanke K, Weinberg AM)<sup>20</sup>



**Abb. 5:** Lagerung des Ellenbogens zur a.p. Aufnahme bei schmerzhafter Streckung zur Beurteilung intraartikulärer Verletzungen (mod. nach Langanke K, Weinberg AM)<sup>20</sup>

Bei der Diagnostik bzw. Sichtung der Röntgenbilder gilt es daher, immer Folgendes zu beachten:

- Der gesamte Unterarm muss mit seinen beiden angrenzenden großen Gelenken abgebildet sein.
- Dabei muss auf jedem Röntgenbild der Radiuskopf immer auf das Capitulum humeri zentriert sein (Abb. 6), um eine Luxation des Radiuskopfes auszuschließen.
- Eine in der (Diaphyse) frakturierte oder Bowingstellung der Ulna komplementiert dann die Diagnose einer Monteggia-Läsion.

(in Narkose) kann ausschließlich mit einem Gips weitertherapiert werden. Allerdings birgt dies die Gefahr der Redislokation des Radiuskopfes, wodurch einige Verlaufsrontgenkontrollen notwendig sind. Daher und auch aufgrund der unkomplizierten Technik einer Reposition der Ulna mit einer elastisch stabilen intramedullären Nagelung (ESIN) wird in der Literatur eher die operative Therapie mit einer endgültigen Stabilisierung favorisiert.<sup>8,11</sup> Auch gelingt in den überwiegenden Fällen durch das Einbringen der ESIN mit Stel-

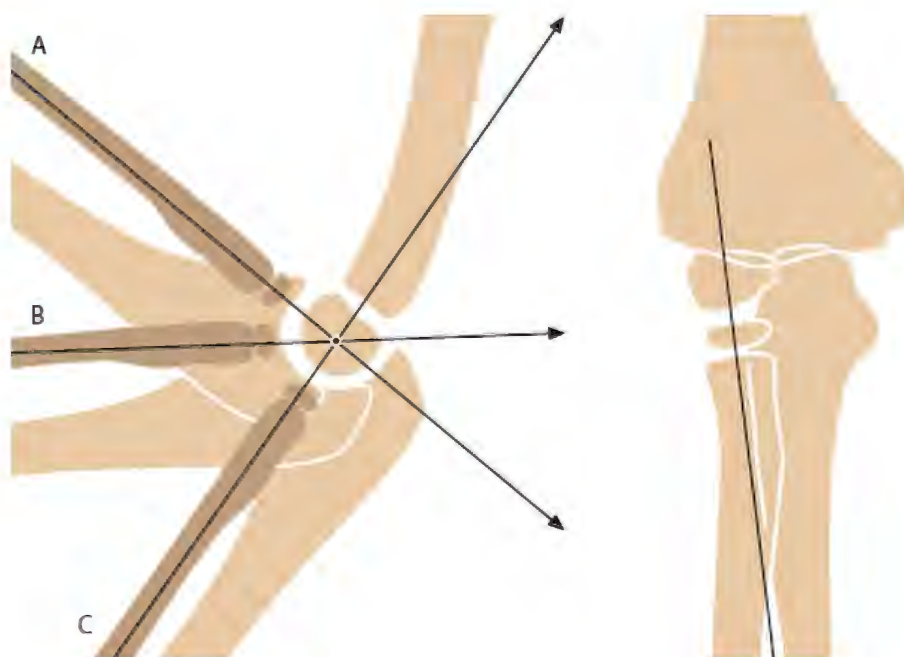
lung der Ulna auch schon die indirekte Reposition des Radiuskopfes. Sollte der Radius anschließend nicht stabil im Gelenk bleiben, muss die Reposition offen durchgeführt werden. Was aber bei unmittelbarer Reposition nur in Ausnahmefällen notwendig ist, vor allem, wenn die Ulna nicht adäquat reponiert wurde, also nicht genügend Länge bekommt.

Geprüft wird die Stabilität des Radiuskopfes durch Pro- und Supination nach erfolgter Reposition. Anschließend erfolgt eine Ruhigstellung für 1 bis höchstens 3

## Therapie

Die komplexe Verletzung mit Kombination aus Knochenbruch der Ulna und Luxation des Radiuskopfes erfordert in jedem Fall eine exakte Therapie, um spätere Komplikationen wie eine eingeschränkte Funktion, chronische Schmerzen oder Instabilitäten im Ellenbogengelenk zu vermeiden.<sup>5</sup> Die Therapie besteht immer aus einer prompten und stabilen Reposition des Radiuskopfes in sein Gelenk. Denn ein luxierter Radiuskopf kann sich nicht spontan selbstständig reponieren.<sup>14</sup> Dabei ist darauf zu achten, dass die Ulna unbedingt stabil reponiert wurde, damit auch das Gelenk stabil ist und keine Redislokation auftritt.

Nach Angaben einiger Autor:innen kann ein Teil der Monteggia-Läsionen konservativ therapiert werden.<sup>4,15</sup> Das heißt, nach erfolgter Reposition des Radiuskopfes



**Abb. 6:** In allen Ebenen muss der Radiuskopf auf das Capitulum humeri zentriert stehen

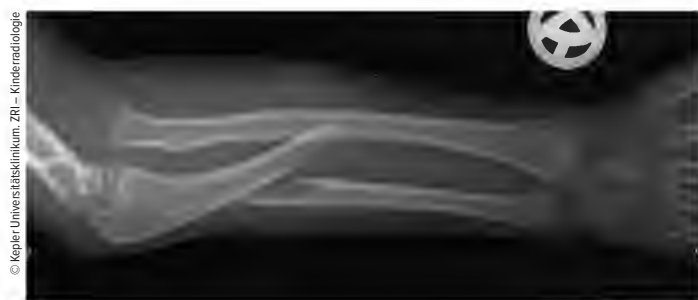


Abb. 7: 4-jähriger Knabe am Unfalltag

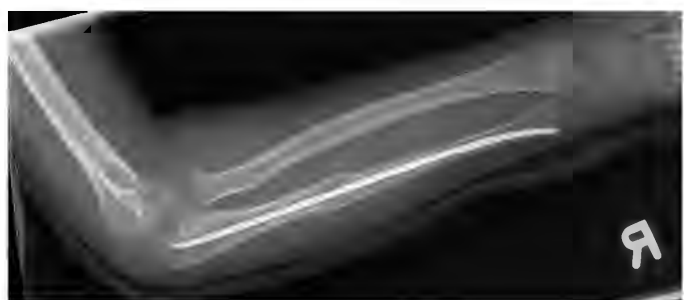


Abb. 8: Ruhigstellung mit Kunststoffgips-Schiene – postoperative Kontrolle



Abb. 9: Ausheilung nach 4 Wochen



Abb. 10: Remodeling der Stellung der Ulna nach einem halben Jahr

Wochen in einer Gipslonguette oder Ellenbogen-Korrschiene (Abb. 7–10). Wobei einige Kolleg:innen, so auch wir, nur eine Ruhigstellung bei möglicher Instabilität geben. Es erfolgt dann eine Freigabe der Bewegung im Alltag nach eigenen Beschwerden mit Sportverbot bis zur nahezu vollständigen Beweglichkeit.

Wird die Monteggia-Läsion jedoch übersehen, kommt es zu einer chronischen Luxation des Radiuskopfes mit zunehmender Dislokation durch das asymmetrische Wachstum der Unterarmknochen, außer-

dem zu einem zunehmenden Valgus des Ellbogens durch die fehlende Abstützung lateral und dadurch bedingte belastungsabhängige oder chronische Schmerzen.<sup>5,9</sup>

Die Therapie der chronischen Monteggia-Läsion ist immer eine chirurgische. Dabei spielt es primär keine Rolle, zu welchem Zeitpunkt die Verletzung erkannt wurde, da die oben genannte Problematik mit dem Wachstum zunimmt.<sup>5</sup> Beim Kind ist dabei immer die Reposition mit Erhalt des Radiuskopfes bzw. Erhalt des Gelenkes Ziel der Therapie.<sup>14</sup>

Der Eingriff mit Kombination einer Ulnaosteotomie zur Korrektur der Fehlstellung und einer offenen Reposition des Radiuskopfes wurde durch Judet erstmals 1962 beschrieben<sup>16</sup> und hat sich als grundlegendes Verfahren bis heute erhalten. Ist die Verletzung nur ein paar Wochen alt, kann die fehlverheilte Ulna nach Osteotomie ggf. mit einem Marknagel (ESIN) korrigiert werden. Das betrifft typischerweise die Fälle, in denen die Diagnose zum Zeitpunkt der verheilten Ulnafraktur gestellt wird, weil trotzdem eine Bewegungsein-

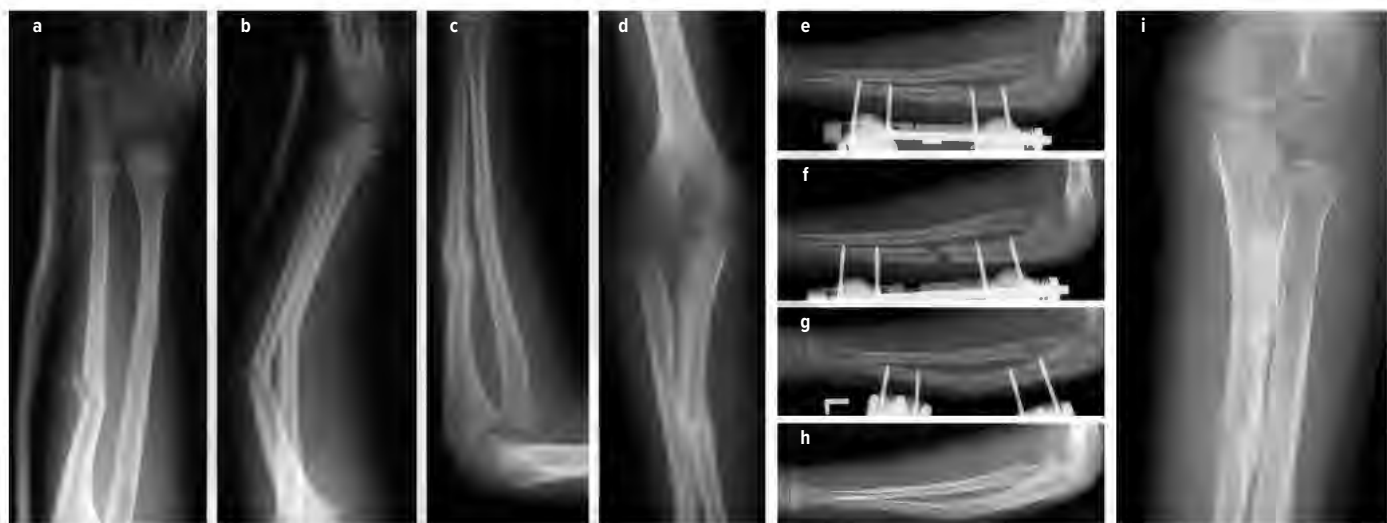


Abb. 11: a, b: Monteggia-Läsion Typ IV. Initial ungenügende radiologische Darstellung und deshalb Fehldiagnose als Vorderarmschaftfraktur, konservativ behandelt (Junge, 8 Jahre). c, d: Bei Gipsabnahme fällt eine schmerzhaft eingeschränkte Bewegung im Ellbogengelenk auf. Die erneute radiologische Abklärung zeigt die Luxation des Radius. e, f: Die Ulna ist verkürzt und in Fehlstellung konsolidiert. Anlegen eines Fixateur externe und Osteotomie. g: Beginn der Kallusdistraction nach 5 Tagen. h: Nach 10 Tagen Distraction, Angulation der Ulna und geschlossene Reposition des Radius. i: Entfernen des Fixateur externe nach 6 Wochen

schränkung im Ellenbogen persistiert. Bei allen älteren Varianten wurde früher immer eine offene Reposition des Radiuskopfes, oft auch mit Ringbandrekonstruktionen, durchgeführt.<sup>17,18</sup>

Exner stellte 2001 ein Verfahren mit Anlage eines Fixateur externe und geschlossener Reposition des Radius vor.<sup>19</sup> Dabei wird nach der Osteotomie der Ulna im proximalen Drittel nach etwa einer Woche mit der Kallusdistraction begonnen. Die Distraction wird so lange durchgeführt, bis der Radius im Seitenbild das Capitulum humeri nicht mehr überragt. Anschließend wird die Ulna in Narkose so stark anguliert, bis sich der Radius dabei einstellt. Anschließend erfolgt die Prüfung der Stabilität durch eine maximale Pro- und Supination. Die Konsolidationsphase für die Ulna beträgt in der Regel 6–12 Wochen (Abb. 11 a–i). Diese Technik ist möglich, solange die Gelenkskongruenzen noch gegeben sind.<sup>14</sup>

Je später die Rekonstruktion erfolgt, umso aufwendiger ist die Behandlung und umso ungewisser ist das Outcome.<sup>8</sup> Wobei im Verlauf auch mit Redislifikationen oder auch mit Inkongruenzen im Handgelenk gerechnet werden muss, die eventuell wiederum Korrekturoperationen notwendig machen.<sup>9</sup>

Autorin:

OÄ Dr. **Konstanze Langanke**  
Kinder- und Jugendchirurgie  
Kepler Universitätsklinikum Linz

E-Mail:

Konstanze.Langanke@kepleruniklinikum.at

■04

#### Literatur:

1 Cooper A: A treatise on dislocations and on fractures of the joints. 5. Aufl. London: 1826 2 Bado JL: Clin Orthop Relat Res 1967; 50: 71-86 3 Vinz H, Festge O-A: Z Orthop Unfall 2012; 150(1): 75-82 4 Beaty JH, Kasser JR in: Rockwood and Wilkins' fractures in children, 6. Aufl. Lippincott-Raven, Philadelphia: 2006; S. 447-551 5 Altermatt

S in: Weinberg AM, Tschern H (Hrsg.): Unfallchirurgie im Kindesalter. Springer, Berlin/Heidelberg/New York: 2006. S. 387-397 6 Givon U et al.: Clin Orthop Relat Res 1997; 337: 208-15 7 Angermann P et al.: Handchir Mikrochir Plast Chir 2000; 32(4): 260-70 8 Fernandez FF, Sommerfeldt D in: Engelhardt M, Raschke M (eds): Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Reference Medizin. Springer, Berlin, Heidelberg: 2023 9 Mörs K et al.: OP-Journal 2018; 34(3): 302-9 10 Wang WT et al.: J Orthop Traumatol 2024; 25(1): 60 11 Oberle M, Schlickewei W: OP-Journal 2010; 26(2): 90-7 12 Kay RM, Skaggs DL: Am J Orthop 1998; 27(9): 606-9 13 Gleeson AP, Beattie TF: J Accid Emerg Med 1994; 11(3): 192-4 14 Slongo T, Fernandez FF: Unfallchirurg 2011; 114(4): 311-322 15 Foran I et al.: Zeitschrift für Kinderorthopädie 2017; 37(6): 335-41 16 Judet R et al.: Presse Med 1893; 70: 1307-8 17 Bell Tawse AJS: J Bone Joint Surg 1965; 47(4): 718-23 18 Lloyd-Roberts GC, Bucknill TM: J Bone Joint Surg Br 1977; 59-B(4): 402-7 19 Exner GU: J Bone Joint Surg Br 2001; 83(4): 547-50 20 Langanke K, Weinberg AM in: Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Nature, Berlin. First Online: 20 April 2021; S. 1-23

## NEWS

# Opioidekonsum nach Operationen in Österreich

Eine rezente Studie zeigt, dass knapp 2% der Patient:innen in Österreich auch mindestens drei bis sechs Monate nach einem chirurgischen Eingriff noch Opioide einnehmen. Um die Gefahr von Abhängigkeiten zu reduzieren, braucht es Präventionsmaßnahmen.

**D**ie unter Leitung der Medizinischen Universität Wien durchgeführte Studie analysierte Daten der österreichischen Sozialversicherungen von 559 096 Patient:innen, die zwischen 2016 und 2021 insgesamt 642 857 Operationen durchliefen. In den USA entwickeln bis zu 7% der Patient:innen nach einer Operation einen fortgesetzten – mindestens drei bis sechs Monate nach dem Eingriff andauernden – Opioidgebrauch („new persistent opioid use“, NPOU). Für Österreich und Europa gab es solche Angaben bisher nicht.

Die Studienergebnisse zeigen, dass in Österreich 1,7% der Patient:innen, die unmittelbar vor der Operation keine Opioide

konsumiert haben, auch sechs Monate nach der Operation Schmerzmittel aus dieser Medikamentengruppe einnehmen. „Nach Operationen an der Wirbelsäule haben unseren Untersuchungen zufolge sogar 6,8% einen NPOU entwickelt“, berichtete Studienleiter Univ.-Prof. Dr. Oliver Kimberger. Ein deutlich erhöhtes Risiko für fortgesetzten Opioidgebrauch wurde auch nach Gelenkersatz- und Bauchwandbruchoperationen festgestellt.

Neben der Art der Operation spielen auch das Alter und allfällige Begleiterkrankungen eine Rolle. Höheres Alter, chronische Schmerzen und psychiatrische Erkrankungen stehen in einem signifikanten

Zusammenhang mit postoperativem Opioidkonsum. „Unsere Studie zeigt, dass fortgesetzter Opioidkonsum nach Operationen auch in Österreich ein wichtiges Thema ist, obwohl eine deutlich restriktivere Verschreibungspraxis herrscht als etwa in den USA“, so die Studienautor:innen. (red) ■

#### Quelle:

Presseaussendung der Medizinischen Universität Wien vom 5.3.2025

#### Literatur:

1 Bologheanu R et al.: JAMA Netw Open 2025; 8(2): e2460794

## Wundhakenset für den direkt anterioren Zugang

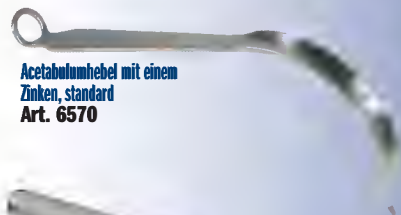
**New!**

Satz Innomed Wundhaken für Hüft-TEP-Operationen über einen direkt anterioren Zugang

Vollständiges Set Art. 6500-01  
Also Available Individually

HERGESTELLT  
IN DEN USA

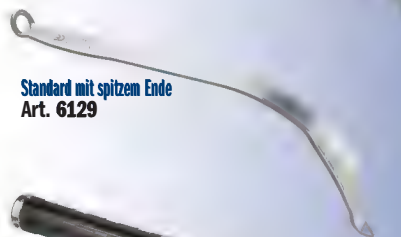
Im Set enthalten sind 2 x Art. 6120 und je eines der anderen unten aufgeführten Instrumente



Acetabulumhebel mit einem Zinken, standard  
Art. 6570



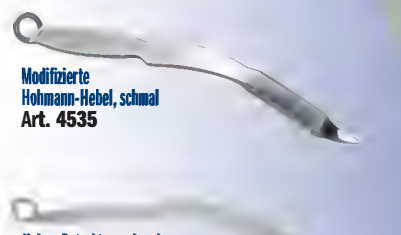
Mueller-Schenkelhalshebel, standard  
Art. 3415



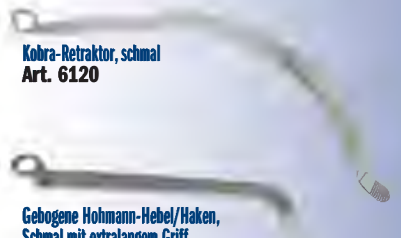
Standard mit spitzem Ende  
Art. 6129



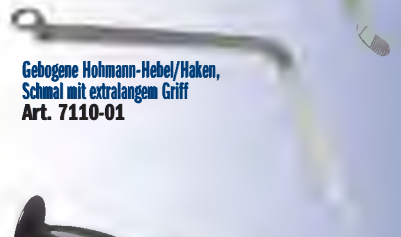
Tiefer Hohmann-Haken mit großem Griff, standard  
Art. C1009



Modifizierte Hohmann-Hebel, schmal  
Art. 4535



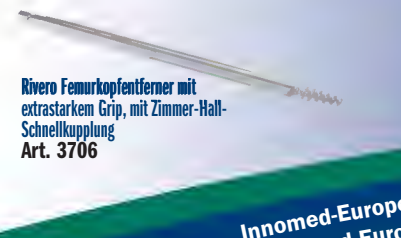
Kobra-Retractor, schmal  
Art. 6120



Gebogene Hohmann-Hebel/Haken, Schmal mit extralangem Griff  
Art. 7110-01



Knochenhaken, groß  
Art. 5920



Rivero Femurkopffentferner mit extrastarkem Grip, mit Zimmer-Hall-Schnellkupplung  
Art. 3706

## Gepolstertes anteriores Hüft-Stützsysteem

Designveränderung von Amal Das, MD, ursprüngliches Design von Benjamin M. Frye, MD

Zum Gegenhalt an der kontralateralen Hüfte während des Aufreibens und der Implantatplatzierung beim Hüftgelenkersatz über einen direkt anterioren Zugang

## KINDERORTHOPÄDIE & KINDERTRAUMATOLOGIE



Art. 4166-00

HERGESTELLT  
IN DEN USA



HERGESTELLT  
IN DEN USA

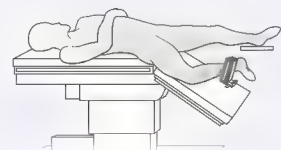
Art. 4165-00

US-Patent 16/523.304

## Beinlagerungssystem zur Montage an den OP-Tisch beim direkt anterioren Zugang zur Hüfte

Entwickelt von Benjamin M. Frye, MD

Zur Lagerung des zu operierenden Beins für einen direkt anterioren Zugang bei Hüft-TEP-Operationen mit einem Standard-OP-Tisch



## Abgewinkelte Kapsel- und Weichteilklemme

EXKLUSIV  
FÜR INNOMED IN  
DEUTSCHLAND  
HERGESTELLT



**New!**

Art. 1767

## Scharf gezahnter Schenkelhalshebel nach Chandran

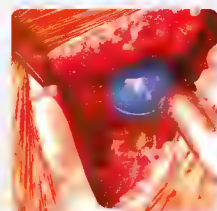
Entwickelt von Rama E. Chandran, MD

Zum Greifen und Freilegen des Schenkelhalses; unter Druck nach unten beugt die Zahnung einem Verrutschen vor

HERGESTELLT  
IN DEN USA



Art. 6141



## Wundhaken für das anteriore Acetabulum nach Chandran

Entwickelt von Rama E. Chandran, MD

HERGESTELLT  
IN DEN USA



Design beugt einer Verschiebung des Instruments beim Fräsen des Acetabulums für eine Hüft-TEP über einen direkt anterioren Zugang vor

Art. 6311

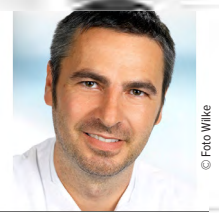
Innomed-Europe GmbH  
Innomed-Europe LLC

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

**INNOMED**



Fallbeispiel eines schwerverletzten Kindes und die Notwendigkeit effektiver Präventionskonzepte

# Risiken auf zwei Rädern: E-Scooter als unterschätzte Gefahr

E-Scooter haben sich in den letzten Jahren als neues und beliebtes Verkehrsmittel etabliert, insbesondere in städtischen Räumen Europas und Nordamerikas.<sup>1</sup> Ihre einfache Bedienbarkeit, flexible Einsatzmöglichkeiten und Verfügbarkeit in Sharing-Programmen machen sie zu einer attraktiven Alternative zu traditionellen Verkehrsmitteln.<sup>1,2</sup>

**T**rotz dieser Vorteile zeigt die exponentiell steigende Nutzung von E-Scootern eine Kehrseite: eine besorgniserregende Zunahme von Verkehrsunfällen und damit verbundenen Verletzungen.<sup>2,3</sup> Die epidemiologischen Daten deuten auf ein weltweit verbreitetes Muster hin, das insbesondere jüngere, männliche Nutzer betrifft.<sup>4</sup> Unfälle mit E-Scootern führen häufig zu teils schweren Verletzungen, da Schutzausrüstungen wie Helme oder Schutzkleidung nur selten genutzt werden.<sup>5,6</sup>

Analog zu Trends in vielen internationalen Großstädten zeigten sich über die letzten Jahre auch im Großraum Wien vergleichbare statistische Entwicklungen. Eine retrospektive Datenanalyse aus dem AUVA Traumazentrum Wien dokumentiert eine 19-fache Zunahme der E-Scooter-Unfälle im Untersuchungszeitraum, mit einem signifikanten Anteil schwerer Verletzungen.<sup>4</sup> Junge männliche Fahrer stellten mit Abstand die größte Gruppe der Betrof-

fenen dar. Besonders hervorzuheben ist, dass rund ein Drittel der Verletzungen in die Kategorie schwerwiegend fiel und Verletzungsmuster wie komplexe Frakturen und Schädel-Hirn-Traumata einschloss.<sup>4</sup>

Verletzungen und damit verbundene Krankenhausaufenthalte zeigen den Stellenwert und möglichen Nutzen effektiver Präventionskonzepte aus medizinischer, nicht zuletzt aber auch aus sozioökonomischer Sicht.<sup>5,6</sup>

Der folgende Fall soll veranschaulichen, welche gravierenden Verletzungen ein Sturz (auch ohne Fremdeinwirkung) mit einem E-Scooter nach sich ziehen kann, insbesondere wenn keine Schutzausrüstung getragen wird.

## Fallvorstellung

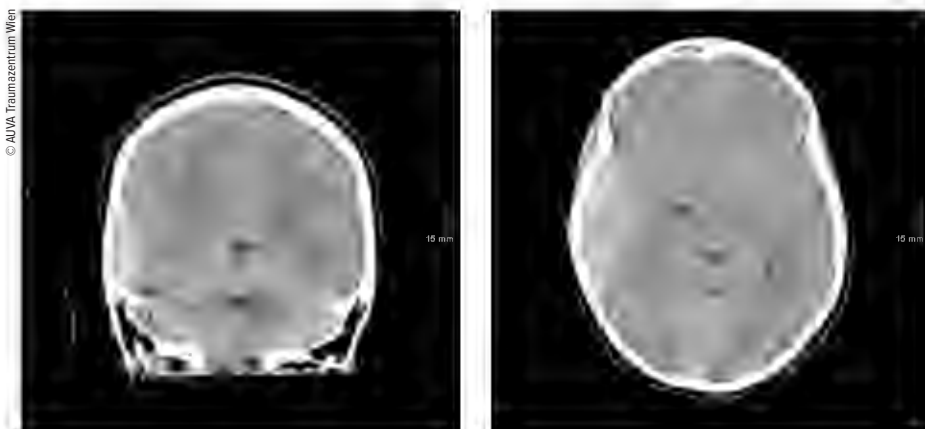
Schockraumankündigung: Ein 12-jähriger Junge kam aus Eigenverschulden während der Fahrt mit einem E-Scooter zu

Sturz. Schutzausrüstung wurde zum Zeitpunkt des Unfalls nicht getragen. Vor Ort Notarztbetreuung bei einem wachen, ansprechbaren und orientierten Patienten. Schmerzen am Schädel und Abdomen wurden angegeben. Aufgrund des Unfallmechanismus und des Verletzungsmusters wird der Patient luftgebunden in das Traumazentrum Wien, Standort Meidling, gebracht. Angaben bei Übergabe durch den Notarzt: Der Junge präsentierte sich vor Ort bei vollem Bewusstsein (GCS 15), zeigte jedoch eine Pupillendifferenz mit verzögerter Lichtreaktion. Zusätzlich wies der Verunfallte eine diffuse abdominale Abwehrspannung auf.

Im Schockraum erfolgte das entsprechende Management des Patienten mit einer ersten klinischen Untersuchung, ergänzt durch eine eFAST-Sonografie. Letztere ohne Hinweis auf freie abdominelle Flüssigkeit bei sehr guten Schallbedingungen. Die Oberbauchorgane waren sonomorphologisch homogen, ohne Anzeichen von Kapselhämatomen, Lacerationen oder fokalen Läsionen.

Bei initialer kardiorespiratorischer Stabilität verschlechterte sich aber der neurologische Status. Der junge Patient begann zu erbrechen, woraufhin eine Schutzintubation erfolgte. Ein Schädel-CT beim intubierten, nun zunehmend auch instabileren Patienten wurde durchgeführt. In der Bildgebung zeigte sich eine temporale Fraktur rechts mit raumforderndem epiduralem Hämatom. Die Halswirbelsäule war CT-morphologisch ohne pathologischen Befund.

Der Patient wurde unmittelbar nach CCT-Auswertung in den Operationssaal ein-



**Abb. 1:** Das präoperative CCT zeigt ein temporales raumforderndes Epiduralhämatom im Bereich der A. meningea media

geschleust. Um das Epiduralhämatom zu entlasten, wurde eine osteoplastische Schädeltrepanation parietotemporal durchgeführt. Die Blutung an der A. meningea media konnte indentifiziert und suffizient gestillt werden. Zur Drucküberwachung auf der Intensivstation bei intubiertem Patienten wurde kontralateral eine Parenchymsonde an typischer Stelle eingebracht. Die Operation konnte komplikationslos abgeschlossen werden. Postoperativ wurde ein Kontroll-CCT durchgeführt mit entlastetem Hämatom und regelrechtem postoperativem osteoplastischem Befund sowie korrekt liegender Spiegelbergsonde. Hirndrücke zeigten einstellige Werte.

Noch während der Operation zeigte der Patient allerdings einen ungewöhnlich erhöhten anästhesiologischen Aufwand mit Notwendigkeit der Gabe von Noradrenalin. Zudem zeigte er einen Hämoglobinabfall mit der Indikation zur Transfusion von zwei Blutkonserven. Trotz initialem negativem eFAST wurde zum Ausschluss einer weiteren Blutungsquelle beim Kontroll-CCT auch eine Computertomografie von Thorax und Abdomen gefahren. Diese zeigte nun eine oberflächliche Verletzung des Pankreas im Corpus-Cauda-Übergang mit begleitendem Ödem (Typ I nach AAST-Klassifikation).<sup>7</sup>

Nach Durchführung eines abdominalchirurgischen Konsils wurde ein konservatives Prozedere festgelegt und eine weitergehende intensivmedizinische Überwachung indiziert. Der Patient wurde daraufhin in ein spezialisiertes Kinderkrankenhaus mit Intensivstation zur weiteren Betreuung transferiert.

Unter engmaschiger neurochirurgischer und intensivmedizinischer Überwachung stabilisierte sich das Zustandsbild des Patienten rasch.

Der Patient konnte bereits am 1. postoperativen Tag extubiert und die Hirndrucksonde bei unauffälligen Hirndruckwerten entfernt werden. Er präsentierte sich danach orientiert und reagierte adäquat. Bereits am 4. postoperativen Tag wurde er auf die Normalstation verlegt. Bei den abdominalen Ultraschallkontrollen war die peripankreatische Flüssigkeitsschicht bereits resorbiert und die Amylase sowie Lipase im Normbereich. Der weitere stationäre Verlauf bei unauffälligem neurologischem Status und gutem Allgemeinzustand war komplikationslos, sodass der junge Patient am 9. postoperativen Tag

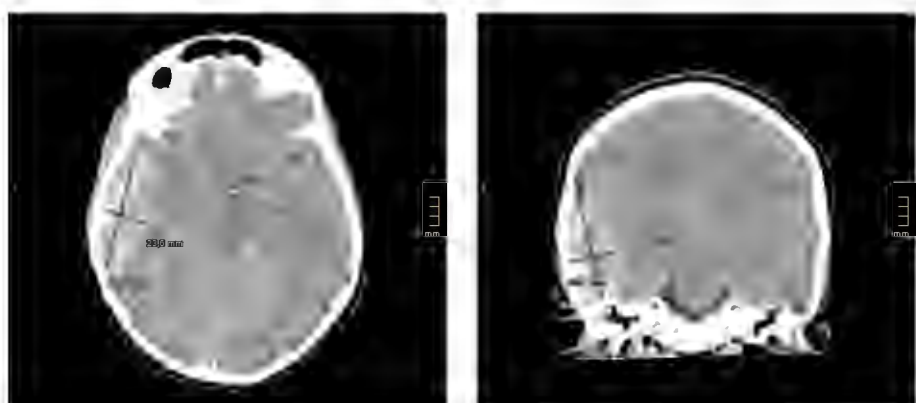


Abb. 2: Dimension des Epiduralhämatoms in axialer und koronarer Ebene (in mm)

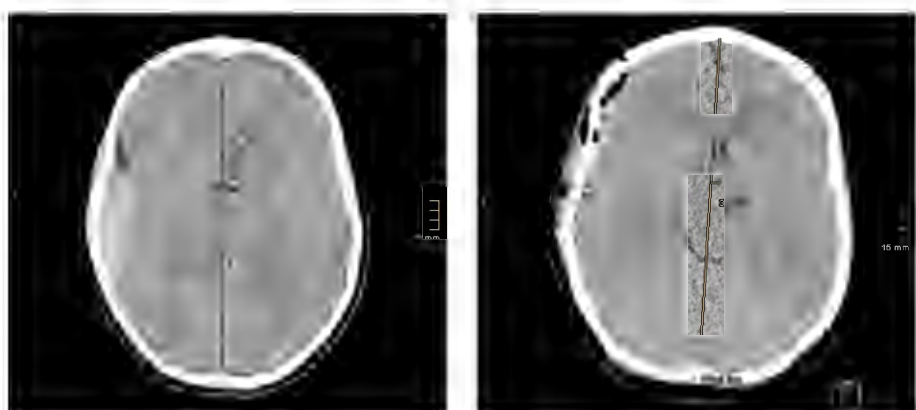


Abb. 3: Prä- vs. postoperatives CCT: Ausmaß des Mittellinienshifts vor und nach der Intervention

wieder in häusliche Pflege entlassen werden konnte.

Bereits 3 Wochen nach dem Unfall konnte der Patient den Schulunterricht wieder besuchen und weist kein neurologisches Defizit auf. Ebenfalls zeigte er keine weiteren Komplikationen seitens des Abdomens.

## Diskussion

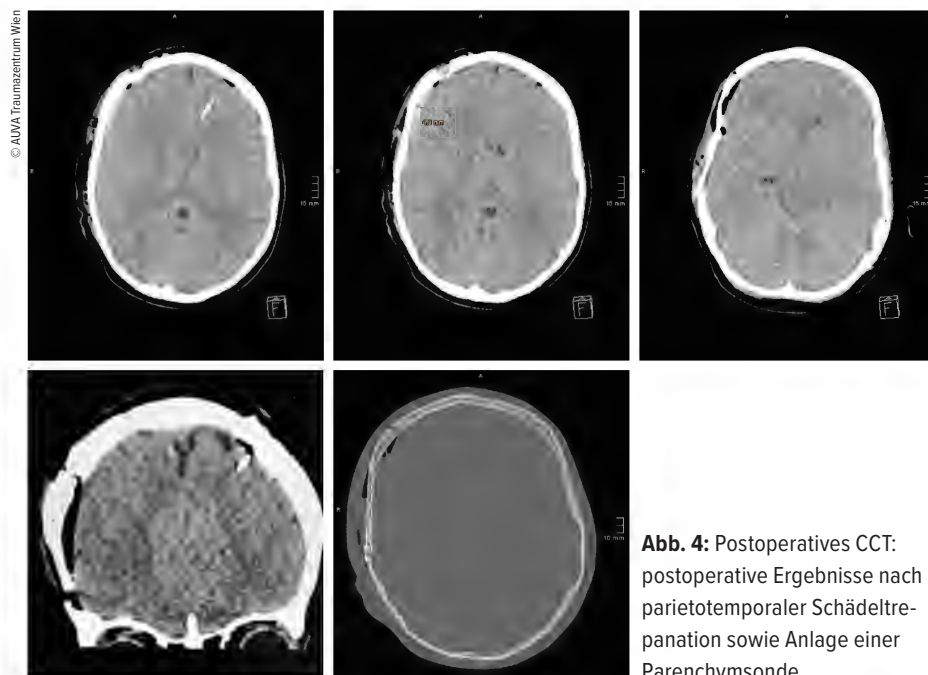
Der beschriebene Fall veranschaulicht eindrucksvoll die mit der Nutzung von E-Scootern verbundenen Verletzungsrisiken, insbesondere im Hinblick auf Schädelverletzungen, die etwa ein Viertel aller Unfälle betreffen. Beim gegenständlichen Fall dürfte es sich um einen Sturz auf den Schädel mit abdominalem Kontusionstrauma durch den Lenker des E-Scooters gehandelt haben. Die Analyse der in Referenz 4 erhobenen Daten zeigt, dass der Einsatz von Schutzhelmen eine signifikante Reduktion von Kopfverletzungen ermöglichen könnte. Dennoch bleibt die tatsächliche Nutzung von Helmen auf einem besorgniserregend niedrigen Niveau. Im Großraum Wien lag der Anteil der Helmträger:innen bei ledig-

lich 13,7%, ein Wert, der sich im internationalen Vergleich als ähnlich niedrig erweist.<sup>4, 8-10</sup>

Diese Zahlen verdeutlichen das erhebliche Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Nutzung von Schutzausrüstungen und geben Anlass zu einer kritischen Diskussion über regulatorische Maßnahmen und Strategien zur Förderung von Präventionsmaßnahmen.

Der vorliegende Fallbericht unterstreicht die Dringlichkeit, das Bewusstsein für den Schutz vor Verletzungen zu erhöhen, insbesondere durch die konsequente Nutzung von Helmen. Dies erfordert eine Kombination aus Aufklärungskampagnen, gesetzlichen Vorgaben und infrastrukturellen Verbesserungen, um die Sicherheit der Nutzer:innen nachhaltig zu verbessern.

Eine verstärkte Verbreitung von Schutzausrüstung könnte maßgeblich dazu beitragen, die Häufigkeit und Schwere von Verletzungen zu reduzieren. Neben der Verringerung des individuellen Verletzungsrisikos würde dies auch eine Entlastung des Gesundheitssystems bewirken.



**Abb. 4:** Postoperatives CCT: postoperative Ergebnisse nach parietotemporaler Schädeltrepanation sowie Anlage einer Parenchymsonde

Belastungen beitragen. Die Reduktion von Arbeitsunfähigkeit und den damit verbundenen Kosten für die Allgemeinheit könnte das öffentliche Gesundheitswesen spürbar entlasten.

Zusammenfassend zeigt der diskutierte Fall die Notwendigkeit eines multidisziplinären Ansatzes, um die Sicherheit im E-Scooter-Verkehr zu erhöhen. Effektive Prävention erfordert nicht nur medizinische und technische, sondern auch gesellschaftspolitische Anstrengungen, um eine nachhaltige Verbesserung der urbanen Mobilität zu gewährleisten. ■

Autoren:

**Florian Altenburger**

**Clemens Giselsbrecht**

**Dr. Stefan Frank, MSc**

**Doz. Dr. Rainer Mittermayr**

AUVA Traumazentrum Wien

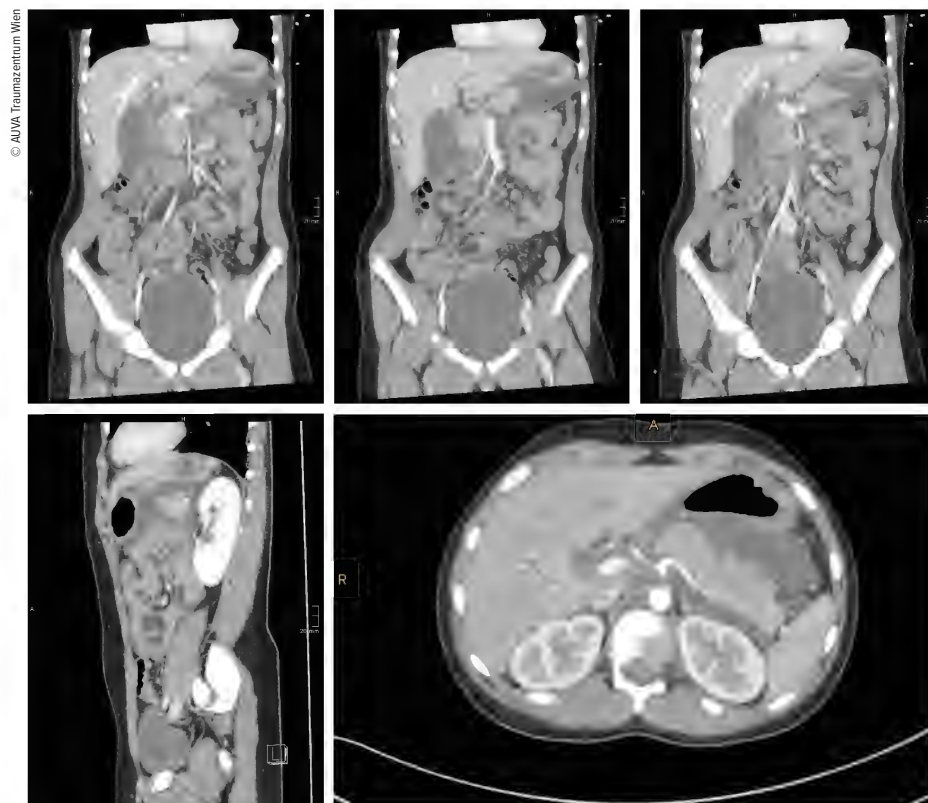
Korrespondenz:

E-Mail: [Rainer.Mittermayr@trauma.lbg.ac.at](mailto:Rainer.Mittermayr@trauma.lbg.ac.at)

■04

#### Literatur:

- 1** Hardt C, Bogenberger K: Usage of e-Scooters in Urban Environments. *Transportation Research Procedia* 2019; 37: 155-62
- 2** Mitchell G et al.: Impact of electric scooters to a tertiary emergency department: 8-week review after implementation of a scooter share scheme. *Emerg Med Australas* 2019; 31(6): 930-4
- 3** Shichman I et al.: Epidemiology of Fractures Sustained During Electric Scooter Accidents: A Retrospective Review of 563 Cases. *J Bone Joint Surg Am* 2021; 103(12): 1125-31
- 4** Frank S et al.: Continuously increasing e-scooter accidents and their possible prevention in a large European city. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2024; 50(6): 2895-904
- 5** Papic C et al.: Factors associated with long term work incapacity following a non-catastrophic road traffic injury: analysis of a two-year prospective cohort study. *BMC Public Health* 2022; 22(1): 1498
- 6** Rissanen R et al.: Quality of life following road traffic injury: A systematic literature review. *Accid Anal Prev* 2017; 108: 308-20
- 7** Oniscu GC et al.: Classification of liver and pancreatic trauma. *HPB (Oxford)* 2006; 8(1): 4-9
- 8** Badaeu A et al.: Emergency department visits for electric scooter-related injuries after introduction of an urban rental program. *Am J Emerg Med* 2019; 37(8): 1531-3
- 9** Mair O et al.: [E-scooter accidents and their consequences : First prospective analysis of the injury rate and injury patterns in the urban area of a German city with over 1 million residents]. *Unfallchirurg* 2021; 124: 382-90
- 10** Shiffer K et al.: Intoxication is a Significant Risk Factor for Severe Craniomaxillofacial Injuries in Standing Electric Scooter Accidents. *J Oral Maxillofac Surg* 2021; 79(5): 1084-90



**Abb. 5:** CT Abdomen: oberflächliche Laceration am Übergang von Pankreas corpus zu -cauda mit begleitendem Ödem und peripankreatischer Flüssigkeit

Ein Rückgang der Unfall- und Hospitalisierungszahlen hätte positive Auswirkungen auf die Ressourcenverteilung in medizinischen Einrichtungen, wodurch Effizienzsteigerungen und eine Verbesserung der Patientenversorgung möglich wären.

Darüber hinaus könnten gezielte Präventionsstrategien, wie verpflichtende Helmnutzung, Schulungsprogramme und technische Verbesserungen an E-Scootern, langfristig zur Senkung der mit E-Scooter-Unfällen verbundenen sozioökonomischen

# VIRIBUS UNITIS

SCHWERPUNKT  
KINDERORTHOPÄDIE & KINDERTRAUMATOLOGIE



Programm

2025  
**ÖKOUT**

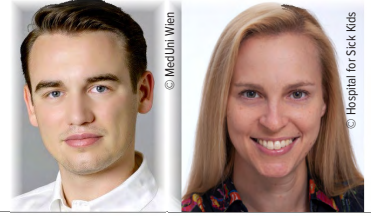
Österreichischer Kongress für  
Orthopädie und Traumatologie

07. – 09. Mai 2025 • Austria Center Vienna

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

Wissenschaftliche Organisation:  
ÖGU • ÖGO • ÖGOUT

Organisationsbüro – Veranstalter:  
WMA GmbH • [oekout@wma.co.at](mailto:oekout@wma.co.at)



## Ein orthopädischer Notfall

# Septische Arthritis des Hüftgelenks

Die septische Arthritis (SA) des Hüftgelenks oder Coxitis septica ist eine durch Bakterien verursachte Infektion des Gelenks. Bei pädiatrischen Patient:innen stellt die Diagnose einen orthopädischen Notfall dar, mit der Notwendigkeit einer umgehenden Therapieeinleitung. Die Abgrenzung zur aseptischen, transitorischen Synovitis oder Coxitis fugax stellt in vielen Fällen ein diagnostisches Dilemma dar. Daher ist ein klar strukturierter Diagnose- und Behandlungsalgorithmus essenziell, um eine zielführende Behandlung zu starten und damit die Prognose der betroffenen Patient:innen langfristig zu verbessern.

**D**ie septische Arthritis (SA) des Hüftgelenks bei Kindern und Jugendlichen stellt mit einer Inzidenz von 2–13 Fällen pro 100 000 in entwickelten Ländern eine seltene Erkrankung dar, ist jedoch die häufigste septische Gelenksaffektion im Kindesalter. Häufigeres Auftreten wird bei Buben mit der Rate von 3 : 1 im Vergleich zu Mädchen beschrieben.<sup>1</sup> Neben dem Geschlecht ist vor allem das Alter ein entscheidender Risikofaktor. 33–50 % der SA des Hüftgelenks treten bei Kindern mit einem Alter von unter 2 Jahren auf.<sup>2</sup> Die verursachenden Mikroorganismen (Bakterien) zeigen ebenso eine typische Altersverteilung. Bei Neugeborenen unter 1 Jahr sind vor allem Beta-hämolysierende Streptokokken und gram-negative Bakterien typisch.<sup>3,4</sup> Im Alter von 1–5 Jahren werden typischerweise Staphylococcus (S.) aureus, S. pneumoniae und Kingella kingae (K. kingae) detektiert.<sup>5</sup> Bei Kindern über 5 Jahren ist vor allem S. aureus der prädominante Mikroorganismus, der zu einer SA führt.

Der Nachweis von K. kingae als Ursache für SA nahm in den letzten 10 Jahren durch die routinemäßige Anwendung von molekularen Diagnosemethoden wie PCR deutlich zu.<sup>6,7</sup> Dieses gram-negative Bakterium besiedelt vor allem die Atemwege. Im Rahmen einer SA durch K. kingae zeigen Kinder ein geringer ausgeprägtes Krankheitsbild als im direkten Vergleich mit klassischen S.-aureus-Infektionen, mit sub- oder afebrilen Tempera-

turen und niedrigeren Werten von C-reaktivem Protein (CRP).<sup>8,9</sup> Rezente Studien beschreiben sogar K. kingae als häufigsten Verursacher einer SA bei Kindern unter 3 Jahren.<sup>6,7</sup>

Bei adoleszenten und sexuell aktiven Kindern oder im Rahmen von sexuellen Übergriffen kann eine Infektion mit Neisseria gonorrhoeae ebenso zu SA führen. Kinder mit Sichelzellanämie haben ein erhöhtes Risiko, eine SA mit Salmonella-Spezies zu entwickeln; ungeimpfte Kinder haben ein Risiko, Infektionen und folglich eine SA mit Haemophilus influenzae zu erleiden.<sup>10</sup> Immunkompromittierte, pädiatrische Patient:innen können atypische Infektionen mit Pseudomonaden, Propionibakterien oder fungalen Erregern entwickeln und sollten diesbezüglich im Rahmen der Abklärung eine Ausweitung der Diagnostik erfahren.

In 33–66 % der Fälle kann jedoch trotz moderner Methoden kein Keim nachgewiesen werden.<sup>11</sup>

## Ätiologie

Es wurden verschiedene Mechanismen beschrieben, durch die bakterielle Organismen den intraartikulären Raum besiedeln können und so die Entstehung einer SA begünstigen. Als häufigster Mechanismus wird die hämatogene Streuung von Mikroorganismen in Gelenksstrukturen im Rahmen einer systemischen Bakteriämie beschrieben. Die hohe Vaskularität

## KEYPOINTS

- Die septische Arthritis des Hüftgelenks stellt eine schwerwiegende Erkrankung mit möglichen Langzeitfolgen für pädiatrische Patient:innen dar.
- Rasche Diagnostik und umgehende Therapieeinleitung sind essenziell, um Langzeitfolgen zu vermeiden.
- Die antibiotische Therapie zusammen mit chirurgischer Spülung und Debridement stellen die Therapie der Wahl dar.
- Krankheitssymptome und laborchemische Parameter sind essenziell in der Unterscheidung einer SA des Hüftgelenks von einer Coxitis fugax.
- Bei klinisch suspektem, trübem Punktat sollte das Gelenk lavagiert werden: „When in doubt, wash it out!“

der Synovialmembran mit fehlender Basalmembran, die für die Blutversorgung des Gelenkraumes essenziell ist, bietet eine Eintrittspforte für das Eindringen und die Kolonisation von Bakterien.<sup>12,13</sup> Von klinischer Relevanz sind hier vor allem Katheter-assoziierte Infektionen durch periphere, venöse und/oder zentralvenöse Zugänge. Speziell bei jungen Patient:innen sollen diese Interventionen minimiert werden.

Weiters kann eine direkte Verschleppung der Bakterien in den Gelenkraum im Rahmen eines Traumas, einer direkten Injektion oder einer Operation eine SA auslösen. Dies kann häufig zu atypischen und/oder polymikrobiellen Infektionen mit erschwerter Behandelbarkeit führen.<sup>14</sup>

Eine angrenzende Knochen- oder Weichteilinfektion kann ebenso zu einer



**Abb. 1 a–c:** 11-jährige Patientin vorstellig mit diskret erhöhtem CRP von 0,8 mg/dl ohne Fieber und Schonhinken der rechten Hüfte. Die Ultraschalluntersuchung zeigte einen Erguss, woraufhin eine Punktion des Hüftgelenks durchgeführt wurde (a). Bei klarem Erguss wurde von einer offenen Lavage initial abgesehen. Eine Keimdetektion aus gewonnenem Punktat war negativ. Im stationären Verlauf wurde aus der Blutkultur *S. aureus* nachgewiesen. Des Weiteren kam es zu einem Stagnieren der klinischen Besserung und einem Anstieg des CRP unter Antibiose. Eine MRT-Untersuchung zeigte einen Gelenkserguss mit begleitender Signalalteration im Sinne einer möglichen Osteomyelitis im ventralen Acetabulumbereich (b–c). Aufgrund dessen waren die offene Lavage und das Gelenks-Debridement indiziert

bakteriellen Affektion des Gelenks führen und so zur Entstehung einer SA führen. Häufig wurde suszipiert, dass anatomische Unterschiede mit dem Vorhandensein von transphysealen Blutgefäßen die Ausbreitung einer metaphysären Osteomyelitis in den Gelenksraum vor allem bis zum Alter von 18 Monaten begünstigen können. Allerdings scheint diese Erläuterung aufgrund der relativ hohen gleichzeitigen Prävalenz einer SA und einer Osteomyelitis bei Kindern und Jugendlichen über 18 Monaten als unzureichend.<sup>15, 16</sup>

In experimentellen Tiermodellen wurde die Pathophysiologie der lokalen Immunantwort des Körpers untersucht, welche vor allem auf der Ausschüttung von makrophagen-, neutrophilen- und lymphogen assoziierten Zytokinen basiert. Die einhergehende Ausschüttung von TNF-alpha und Interleukin 1 bedingt eine systemische Reaktion, was häufig zu Fieber und konstitutionellen Symptomen, wie Ermüdung und Krankheitsgefühl, führt.

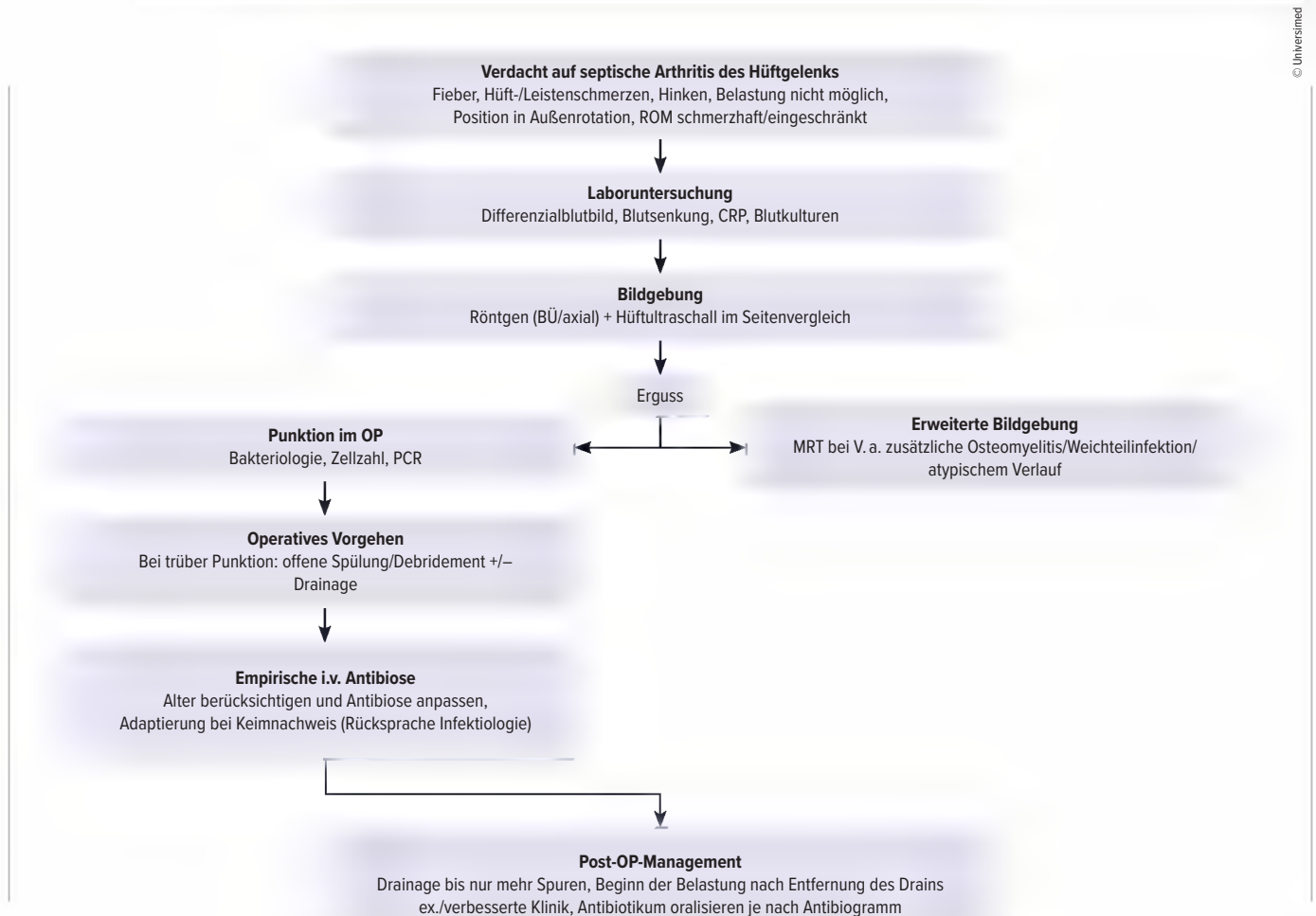
Die folglich eintretende Knorpeldesstruktion ist charakterisiert durch eine sequenzielle Reduktion der Proteoglykane

und Kollagene in der Knorpelmatrix.<sup>17–19</sup> In den Tierversuchsmodellen ist besonders der Zeitfaktor hervorzuheben, da bereits 8 Stunden nach der Infektion Destruktionen von Glykosaminoglykanen nachzuweisen waren.<sup>19</sup>

### Diagnostik zur Unterscheidung zwischen einer SA des Hüftgelenks und einer Coxitis fugax

Krankheitssymptome und laborchemische Parameter sind essenziell in der Unterscheidung einer SA des Hüftgelenks von einer Coxitis fugax. Hüftschmerz ist ein häufiges Symptom bei pädiatrischen Patient:innen und kann bei benignen Prozessen wie einer selbstlimitierenden, transienten Synovitis auftreten, aber auch führendes Symptom bei gelenksschädigenden Erkrankungen wie einem Morbus Perthes (M. Perthes), einer Epiphyseolysis capitis femoris (ECF) oder einer SA des Hüftgelenks sein. Eine Vielzahl an Studien wurde veröffentlicht mit dem Ziel, eine diagnostische Abgrenzung zwischen Coxitis fugax und SA des Hüftgelenks zu finden. Spezi-

fisch stellen die Kocher-Kriterien ein diagnostisches Modell mit 4 Kriterien dar, einschließlich des Vorhandenseins von Fieber ( $>38,5^{\circ}\text{C}$ ), der Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) ( $>40\text{ mm/h}$ ), des Vorhandenseins von Schonhinken und systemischer Leukozytose ( $>12\text{ G/L}$ ).<sup>20</sup> Die diagnostische Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein einer SA liegt bei 93 %, wenn alle 4 Faktoren positiv sind. Folgestudien konnten zeigen, dass vor allem das CRP einen deutlichen diagnostischen Vorteil gegenüber der BSG hat.<sup>21, 22</sup> Ein CRP-Wert von 2 mg/dl korreliert deutlich mit dem Vorhandensein einer SA. Obwohl die Abnahme von Blutkulturen häufig in der Behandlungsfindung hilfreich sein kann, sind Blutkulturen nur in 10–40 % der SA positiv. Adäquate Bildgebung in der Diagnostik ist ebenso unumgänglich. Die Durchführung von Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen bietet die Möglichkeit, Differenzialdiagnosen wie M. Perthes, ECF oder auch bereits manifeste ossäre Destruktionen oder Lysen bei Osteomyelitis auszuschließen.<sup>2</sup> Mediale Gelenkspaltverbreiterung (mit oder ohne Subluxation des Hüftgelenks) oder periar-



**Abb. 2:** Empfohlener Diagnose- und Behandlungsalgorithmus der septischen Arthritis des Hüftgelenks bei pädiatrischen Patient:innen

ikuläre Fettpolster-Verschiebung können einen Gelenkerguss radiologisch demaskieren. Die Sensitivität des Röntgens ist hier jedoch der Ultraschalluntersuchung signifikant unterlegen.<sup>23–27</sup> Die Ultraschalluntersuchung beider Hüften im Seitenvergleich bietet die Möglichkeit einer umgehenden, strahlungsfreien und gut verfügbaren Diagnostik, die bei Präsenz oder Absenz eines Ergusses direkt die weitere Behandlung beeinflusst.<sup>2</sup> Die Magnetresonanztomografie (MRT) findet im klinischen Alltag noch keine routinemäßige Anwendung. Aufgrund des häufig jungen Alters der Patient:innen ist eine MRT oft nur in Narkose durchführbar und diese Kapazitäten sind nicht flächendeckend gegeben.<sup>28–30</sup> Die MRT ist jedoch diagnostisch sinnvoll bei uneindeutigen sonografischen Befunden oder um die Differenzialdiagnose einer hüftgelenksnahen Osteo-

myelitis abzuklären. Periartikuläre Veränderungen, Infektionen oder Retentionen, die weder im Röntgen noch in der Sonografie manifest sind, können zur Darstellung gebracht werden, was die Entscheidung bezüglich einer notwendigen Operation erleichtert.<sup>31</sup> Dies wird auch im Fallbeispiel in Abbildung 1 gezeigt.

### Adäquate Therapie

Die Etablierung eines Algorithmus wie in Abb. 2 ist hilfreich, um nach durchgeführter Diagnostik die adäquate Behandlung einzuleiten. Im Falle des Vorhandenseins positiver Infektionskriterien mit begleitendem Erguss des Hüftgelenks wird die sterile Punktion unter Ultraschall- oder Röntgenkontrolle empfohlen.<sup>32</sup> Aus dem gewonnenen Punktat sollten mikrobiologische Untersuchungen wie eine Bak-

terienkultur, gegebenenfalls Gram-Färbung, PCR sowie Bestimmung der Zellzahl mit Differenzialzählung durchgeführt werden. Leukozyten-Grenzwerte von  $> 50\,000$  Zellen/ $\text{mm}^3$  und  $> 75\%$  segmentkernigen Granulozyten korrelieren mit dem Vorhandensein einer SA.<sup>33,34</sup>

Die initiale Therapie von Kindern mit SA des Hüftgelenks soll im Rahmen eines stationären Aufenthalts erfolgen. Nach erfolgter Probengewinnung ist eine empirische, intravenöse (i.v.) Antibiose indiziert.<sup>35</sup> Das empirische antibiotische Schema ist – abhängig vom Alter der erkrankten Patient:innen – anhand des zu erwartenden Keimspektrums zu wählen.<sup>36,37</sup> Aktuelle Empfehlungen beinhalten Amoxicillin/Clavulansäure oder Ampicillin/Sulbactam zu drei täglichen Dosen gewichtsadaptiert bei Kindern unter 2–4 Jahren.<sup>38</sup> Hier kann vor allem eine

etwaige Infektion mit *K. kingae* adressiert werden. Für Kinder über 4 Jahren oder älter wird vor allem der empirische Einsatz von Cephalosporinen wie Cefazolin zu drei täglichen und gewichtsadaptierten Dosen empfohlen.<sup>36</sup>

Empfehlenswert ist bereits vor Beginn der Antibiose eine interdisziplinäre Rücksprache mit Infektiolog:innen, da auf regions- oder krankenhausspezifische Keimspektren bereits in der empirischen Antibiose geachtet werden sollte. Bei Keimdetektion ist auf eine spezifische Antibiose zu wechseln. Aktuelle Daten empfehlen eine Dauer der i.v. Therapie von circa 7 Tagen, gefolgt von einer oralen Antibiose von 10–30 Tagen.<sup>39,40</sup> In unserer Institution wird neben der klinischen Besserung der Symptomatik auch der laborchemische Verlauf des CRP zur Bestimmung der Dauer der i.v. Antibiose verwendet. Der zusätzliche Einsatz von Kortikosteroiden im Rahmen einer SA wird in einigen Studien empfohlen.<sup>41,42</sup> Die Ergebnisse sind jedoch aufgrund des Studiendesigns und der limitierten Gruppengröße als eingeschränkt zu betrachten.<sup>2</sup>

Die Notwendigkeit einer operativen Therapie ist ein wichtiger Aspekt in der Behandlung der SA und sollte zügig bei gesicherter Diagnose und systemischer Inflammation erfolgen.<sup>36</sup> Die chirurgische offene Lavage und das Debridement des Gelenks entlasten den intrakapsulären Druck, reduzieren die lokale Keimlast und bieten die Möglichkeit, bei begleitender Osteomyelitis auch ossäre Strukturen zu adressieren.<sup>36</sup>

Bei Kindern ist die Punktion des Gelenks häufig nur in Narkose im operativen Setting durchführbar. Daher empfehlen wir, bereits im Rahmen der Punktion bei bereits laufender Narkose die Indikation zur Lavage des Gelenks großzügig zu stellen. Bei gewonnenem Punktat mit bereits zweifelhafter, diskreter Trübung sollte die operative Therapie erfolgen, um das Risiko einer notwendigen sekundären Operation nach Keimgewinn und einer neuerlichen Narkose für das Kind zu reduzieren.<sup>5,37</sup>

Wir empfehlen ein offenes Vorgehen unter Verwendung eines modifizierten Smith-Peterson-Zugangs (Bikini-Inzision). Die intraartikuläre oder perikapsuläre Einlage einer Drainage wird in unserer Institution regelmäßig durchgeführt, wobei in der Literatur hierzu keine Angaben gemacht werden.

Arthroskopische Spülungen über ein singuläres Portal werden in der Literatur in den letzten Jahren häufig beschrieben.<sup>43,44</sup> Wobei hier schlechtere Outcomes bei später Präsentation der Patient:innen beschrieben werden.<sup>45</sup> Die alleinige perkutane Punktion des Gelenks wird in Studien als insuffizient bei SA beschrieben.<sup>5</sup>

Die Prognose der Patient:innen bei suffizienter Behandlung wird mit gut bis moderat angegeben.<sup>37</sup> Verzögerter Therapiebeginn oder Fehldiagnosen als Risikofaktoren können mit Komplikationen und schlechterem Outcome mit langfristigen Veränderungen enden. Osteonekrosen, Beinlängendifferenz, Sub- oder Dislokation des Hüftkopfes, Wachstumsverzögerung, Osteomyelitis oder progressive Ankylose werden beschrieben.<sup>46</sup> Langzeitergebnisse nach bis zu 20 Jahren zeigen in 81 % exzellente radiologische Outcomes. Schlechte klinische Outcomes wurden in circa 31 % der Fälle beschrieben.<sup>47</sup> Behandlungsoptionen bei Deformierung des Hüftgelenks nach SA beinhalten konservative Maßnahmen wie Orthesenversorgung und Physiotherapie. Operativ stehen epiphysäre Bohrungen zur Verbesserung der Durchblutung, Gelenksrekonstruktionen oder Osteotomien zur Deformitätenkorrektur zur Verfügung.<sup>46</sup> Solche operativen Maßnahmen werden entsprechend der individuellen Morphologie adaptiert und sollten in Zentren mit Erfahrung in Planung und Durchführung dieser Eingriffe erfolgen. ■

Autor:innen:

Dr. Klemens Vertesich

Priv.-Doz. Dr. Madeleine Willegger, FEBOT

Medizinische Universität

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie, Klinische Abteilung für

Orthopädie, Wien

Korrespondenz:

E-Mail: klemens.vertesich@meduniwien.ac.at

■04

#### Literatur:

- 1 Nunn TR et al.: J Bone Joint Surg Br 2007; 89(1): 100-6
- 2 Swarup I et al.: JBJS Rev 2020; 8(2): e0103
- 3 Arnold SR et al.: J Pediatr Orthop 2006; 26(6): 703-8
- 4 Edwards MS et al.: J Pediatr 1978; 93(4): 578-83
- 5 Arkader A et al.: J Am Acad Orthop Surg 2016; 24(9): e112-21
- 6 Lundy DW, Kehl DK: J Pediatr Orthop 1998; 18(2): 262-7
- 7 Yagupsky P: Lancet Infect Dis 2004; 4(6): 358-67
- 8 Basmaci R et al.: Pediatr Infect Dis J 2011; 30(10): 902-4
- 9 Ceroni D et al.: J Pediatr Orthop 2010; 30(3): 301-4
- 10 Burnett MW, Bass JW: Pediatrics 1998; 101(2): 296-7
- 11 Yagupsky P et al.: Arch Pediatr Adolesc Med 1995; 149(5): 537-40
- 12 Tarkowski A et al.: Trends Microbiol 2001; 9(7): 321-6
- 13 Fitz-Gerald O, Bresnihan B: Ann Rheum Dis 1995; 54(6): 511-5
- 14 McNeil JC et al.: Pediatr Infect Dis J 2018; 37(12): 1204-10
- 15 Perlman MH et al.: J Pediatr Orthop 2000; 20(1): 40-3
- 16 Montgomery CO et al.: J Pediatr Orthop 2013; 33(4): 464-7
- 17 Curtiss PH Jr., Klein L: J Bone Joint Surg Am 1963; 45-a: 797-806
- 18 Curtiss PH Jr., Klein L: J Bone Joint Surg Am 1965; 47(8): 1595-604
- 19 Smith RL et al.: J Bone Joint Surg Am 1987; 69(7): 1063-8
- 20 Kocher MS et al.: J Bone Joint Surg Am 1999; 81(12): 1662-70
- 21 Caird MS et al.: J Bone Joint Surg Am 2006; 88(6): 1251-7
- 22 Singhal R et al.: J Bone Joint Surg Br 2011; 93(11): 1556-61
- 23 Kocher MS et al.: J Bone Joint Surg Am 2004; 86(8): 1629-35
- 24 Jung ST et al.: J Pediatr Orthop 2003; 86(8): 1629-35
- 25 Eich GF et al.: Eur J Pediatr 1999; 158(11): 923-8
- 26 Zamzam MM: J Pediatr Orthop B 2006; 15(6): 418-22
- 27 Gordon JE et al.: J Pediatr Orthop 2002; 22(3): 312-6
- 28 Rosenfeld S et al.: J Pediatr Orthop 2016; 36(1): 70-4
- 29 Nguyen A et al.: J Pediatr Orthop 2017; 37(2): e114-e119
- 30 Refakis CA et al.: J Pediatr Orthop 2019; 39(5): 268-74
- 31 Mignemi ME et al.: J Pediatr Orthop 2014; 34(3): 316-25
- 32 Shmerling RH et al.: JAMA 1990; 264(8): 1009-14
- 33 Dart AH et al.: Pediatrics 2018; 141(5): e20173810
- 34 Heyworth BE et al.: J Bone Joint Surg Am 2015; 97(5): 389-95
- 35 Dodwell ER: Curr Opin Pediatr 2013; 25(1): 58-63
- 36 Sucato DJ et al.: J Am Acad Orthop Surg 1997; 5(5): 249-60
- 37 Sanpera I et al.: J Child Orthop 2025; 19(1): 14-9
- 38 Wagner N et al.: Paediatrica 2017; 28(1): 8
- 39 Kim HK et al.: J Pediatr Orthop 2000; 20(1): 44-7
- 40 Peltola H et al.: Clin Infect Dis 2009; 48(9): 1201-10
- 41 Odio CM et al.: Pediatr Infect Dis J 2003; 22(10): 883-8
- 42 Harel L et al.: J Pediatr Orthop 2011; 31(2): 211-5
- 43 Weigl DM et al.: J Pediatr Orthop B 2016; 25(6): 514-9
- 44 Chung WK et al.: J Pediatr Orthop 1993; 13(4): 444-6
- 45 Sanpera I et al.: Orthop Traumatol Surg Res 2016; 102(1): 87-9
- 46 Samora JB, Klingele K: J Am Acad Orthop Surg 2013; 21(10): 632-41
- 47 Hoswell RL et al.: ANZ J Surg 2019; 89(5): 562-6



# Patellaluxationen beim Kind und Jugendlichen – wer muss operiert werden?

Patellaluxationen sind häufige Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen und gehen oft mit erheblichen funktionellen Einschränkungen und einem erhöhten Risiko für Rezidive einher. Sie zeigen in diesen Altersgruppen unterschiedliche Ursachen und Risikofaktoren und erfordern unterschiedliche Therapieansätze.

**W**ährend bei Kindern häufig anatomische Fehlbildungen im Vordergrund stehen, spielen bei Jugendlichen oft traumatische Ereignisse und sportliche Aktivitäten eine größere Rolle. Die Entscheidung, ob eine operative Behandlung notwendig ist, hängt von verschiedenen Faktoren wie dem Alter des Patienten, der anatomischen Prädisposition und der Häufigkeit der Luxationen ab. Dieser Artikel beleuchtet die Unterschiede zwischen der Patellaluxation beim Kind und beim Jugendlichen sowie die Indikationen zur Operation und stellt aktuelle Therapieansätze vor.

Patellaluxationen treten bei Kindern und Jugendlichen häufig auf und machen etwa 2–3% aller Knieverletzungen in dieser Altersgruppe aus. Man unterscheidet traumatische von habituellen Patellaluxationen. Traumatische Patellaluxationen entstehen durch ein Trauma, wie z. B. einen Sturz oder eine plötzliche Drehbewegung, während anatomische Fehlstellungen das Auftreten von habituellen Patellaluxationen begünstigen. Die Erstluxation führt oft zu Schmerzen, Schwellungen und einer eingeschränkten Mobilität. Während bei einigen Patienten eine konservative Therapie ausreicht, benötigen andere eine operative Intervention, um Rezidive zu vermeiden und die Funktion des Kniegelenks langfristig zu erhalten.

## Anatomische Risikofaktoren und Diagnostik

Kinder weisen häufiger angeborene Fehlbildungen wie Trochleadysplasien oder Patella alta auf, während bei Jugendlichen dynamische Faktoren wie Muskelungleichgewichte und sportbedingte Verletzungen dominieren. Die Diagnostik der kindlichen Patellaluxation unterscheidet sich nur unwesentlich von der des Erwachsenen. Im

Fall einer operativen Therapie müssen jedoch die offenen Wachstumsfugen in die Therapieentscheidung miteinbezogen werden. Im Falle einer akuten Patellaluxation steht nach Anamnese und klinischer Untersuchung das konventionelle Röntgen im Vordergrund. Hier werden Aufnahmen im a/p und seitlichen Strahlengang durchgeführt. Sollte die Reposition noch nicht präklinisch erfolgt sein, kann ein vorsichtiger Repositionsversuch bereits umgehend nach der radiologischen Diagnostik erfolgen. Eine schonende Repositionstechnik reduziert das Risiko repositionsassoziierter Knorpel-Knochen-Verletzungen und sollte bei Bedarf unter Schmerzausschaltung erfolgen. Das MRT dient zur Beurteilung der Gelenkanatomie sowie etwaiger Begleitverletzungen wie Knorpelschäden, osteochondraler Frakturen und Rupturen des MPFL. Bei speziellen Fragestellungen wird eine Computertomografie durchgeführt, in der die Trochleageometrie und Frakturen besser beurteilt werden können sowie Torsionsmessungen erfolgen können. Ganzbeinaufnahmen dienen der Beurteilung von Achsfehlstellungen. Da sie im Stehen und bei gleichmäßiger Belastung durchgeführt werden, haben sie in der akuten Phase weniger Bedeutung und sollten im Verlauf durchgeführt werden.

Die Entscheidung, ob ein Kind oder Jugendlicher mit einer Patellaluxation operiert werden sollte, hängt maßgeblich von den zugrunde liegenden anatomischen Risikofaktoren ab. Dazu zählen:

1. Trochleadysplasie: Eine flache oder konvex geformte Trochlea femoris begünstigt das Auftreten habitueller Patellaluxationen.
2. Patella alta: Eine hochstehende Patella erhöht das Risiko für Luxationen vor allem in strecknaher Stellung. Analog zu Erwachsenen kommen hier der Ca-

ton-Deschamps- und der Insall-Salvati-Index zur Anwendung.

3. Erhöhter TT-TG-Abstand: Eine lateralisierte Tuberositas tibiae führt zu einem nach lateral auf die Patella ausgerichteten Kraftvektor. Da es sich beim TT-TG-Abstand jedoch um einen absoluten Wert handelt, muss dieser vor allem bei Kindern altersadaptiert interpretiert werden.
4. Genu valgum: Eine X-Bein-Fehlstellung mit erhöhtem Q-Winkel führt ebenso zu einem lateralisierenden Kraftvektor auf dem Femoropatellargelenk, wodurch die Patella aus der Ideallinie nach lateral gezogen wird.
5. Torsionsmalalignment
  - Vermehrte femorale Antetorsion
  - Vermehrte tibiale Außenrotation
6. Hyperlaxität

Die Diagnostik umfasst neben der klinischen Untersuchung bildgebende Verfahren wie Röntgen, MRT und CT, um die genaue Anatomie und das Ausmaß der Fehlstellungen zu erfassen.

## Konservative vs. operative Therapie

### Konservative Therapie

Bei einer erstmaligen Patellaluxation ohne schwerwiegende anatomische Risikofaktoren und ohne osteochondrales Abscherfragment ist eine konservative Therapie oft die erste Wahl. Diese umfasst:

- Ruhigstellung: Schonung, Kühlung und Hochlagerung des Beines zur Schmerzlinderung und Reduktion der Schwellung
- Orthesen: initiale Ruhigstellung in leichter Flexionsstellung und mit zunehmender Freigabe des Bewegungsumfanges, jedoch ohne nachgewiesene Evidenz. Die Dauer der Immobilisation und der Orthesenversorgung hat keinen

Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Relaxation.

- **Physiotherapie:** frühzeitiger Beginn isometrischer Kräftigungsübungen für die Streckmuskulatur und gezieltes Training der Oberschenkelmuskulatur, insbesondere des M. vastus medialis obliquus. Die Wahrscheinlichkeit einer Relaxation kann mittels Patellar-Instability-Severity-Score abgeschätzt werden. Wenn auch 50–70% der Patienten nach einer Erstluxation mit konservativer Therapie beschwerdefrei bleiben, hat die primäre operative Therapie bessere Ergebnisse bzgl. Relaxationsrate gezeigt. Dies geht jedoch nicht unbedingt mit einem besseren klinischen Ergebnis einher.

### Operative Therapie

Absolute OP-Indikationen bei akuter Patellaluxation stellen intraartikuläre osteochondrale Fragmente sowie, in seltenen Fällen, nicht reponierbare Patellaluxationen und Luxationsfrakturen dar. Eine operative Behandlung sollte in folgenden Fällen empfohlen werden:

1. Rezidivierende Luxationen: wiederholte Luxationen trotz konservativer Therapie
2. Ausgeprägte Trochleadysplasie, Patella alta oder erhöhter TT-TG-Abstand
3. Begleitverletzungen: Knorpelschäden, chondrale Fragmente oder vollständige Rupturen des medialen patellofemorale Ligaments (MPFL)
4. Erstluxation mit hohem individuellem Risiko für eine Rezidivluxation

Es stehen verschiedene operative Verfahren zur Verfügung, darunter:

- **MPFL-Rekonstruktion:** Wiederherstellung des medialen Stabilisators der Patella. Diese ist auch bei Kindern und Jugendlichen mit offenen Wachstumsfugen möglich, sofern eine fugenschonende OP-Technik angewandt wird.
- **Weichteileingriffe:** laterales Release bzw. laterale Erweiterungsplastik, Naht bzw. Refixation des MPFL, Sehnen-transfers
- **Trochleaplastik:** Umformung der Trochlea zur Verbesserung der Patellaführung
- **Tuberositas-Versetzung:** Medialisierung der Tuberositas tibiae zur Reduktion des TT-TG-Abstands. Im Falle einer Patella alta kann diese durch eine Distalisierung der Patella korrigiert werden.
- **Torsionskorrekturen:** Sowohl die Trochleaplastik als auch die TT-Versetzung

### KEYPOINTS

- **Indikation zur Operation:** Die operative Behandlung sollte bei rezidivierenden Patellaluxationen, persistierenden Beschwerden oder schweren anatomischen Fehlstellungen durchgeführt werden.
- **Eine absolute OP-Indikation besteht bei intraartikulären osteochondralen Fragmenten nach akuter Patellaluxation.**
- **Risikofaktoren:** Junge Patienten mit ausgeprägter Trochleadysplasie, Patella alta oder lateralisierter Tuberositas tibiae (erhöhter TT-TG-Abstand) haben ein höheres Risiko für Rezidive und profitieren oft von einer frühen operativen Intervention.
- **Konservative Therapie:** Bei Erstluxationen ohne schwerwiegende anatomische Risikofaktoren und ohne osteochondrales Fragment kann die konservative Behandlung mit kurzfristiger Ruhigstellung, Physiotherapie und Stabilisierungstraining erfolgen. Die individuelle Therapieentscheidung erfolgt in Zusammenschau aller Befunde.
- **Langzeitfolgen:** Unbehandelte Patellaluxationen können zu frühzeitiger Femoropatellararthrose und chronischer Patellainstabilität führen, weshalb eine individuelle Therapieentscheidung ausschlaggebend ist.

und die Torsionskorrekturen sind bei offenen Fugen kontraindiziert und können erst nach Fugenschluss erfolgen.

Alle OP-Techniken sollen zu einem schmerzfreien, stabilen und frei beweglichen Kniegelenk führen, ohne das Wachstum zu beeinträchtigen. Die Wahl des Verfahrens hängt von den individuellen anatomischen Gegebenheiten und dem Alter des Patienten ab. Die MPFL-Rekonstruktion ist die am häufigsten angewandte OP zur Patellastabilisierung und muss gegebenenfalls mit anderen OP-Techniken kombiniert werden. Die MPFL-Rekonstruktion kann mittels autologer Gracilissehne, gestielter Quadrizepssehne oder gestielter Adductor-magnus- oder Patella-sehne erfolgen. Die Fixierung erfolgt meist durch resorbierbare Schrauben oder Anker. Bei Patienten mit offener distaler Femurepiphyse erfolgt die femorale Fixierung distal der Fuge, ohne diese zu verletzen. Die Fixierung des Transplantates an der Patella kann über Bohrkanäle und resorbierbare Schrauben oder in Onlay-Technik mit Fadenankern erfolgen. Um eine Überspannung des Transplantates zu vermeiden, erfolgt die finale Fixierung des Transplantates in 20–30° Flexionsstellung des Kniegelenkes und mit Stabilisierung der Patella in neutraler Position bzw. mit leichtem Druck nach lateral. Postoperativ muss eine freie Beweglichkeit des Kniegelenks gegeben sein. Die bedeutendsten

operationsspezifischen Komplikationen der MPFL-Plastik stellen die Fehlpositionierung des femoralen Insertionspunktes sowie die Patellafraktur dar. Vor allem Patienten mit habituellen Patellaluxationen benötigen gelegentlich Zusatzeingriffe, wie ein laterales Release bzw. eine Erweiterungsplastik des lat. Retinaculums, oder eine Versetzung der Tuberositas tibiae. Da die TT-Versetzung jedoch bei offenen Fugen kontraindiziert ist, kann die rein weichteilige TT-Versetzung nach Grammont erfolgen. Bei ausgeprägter Trochleadysplasie und femoropatellarer Instabilität zwischen 30 und 60° ist die Trochleaplastik indiziert. Diese sollte jedoch erst nach Wachstumsabschluss durchgeführt werden. Valgusfehlstellungen können mittels Hemiepiphyseodese erfolgreich korrigiert werden. Diese wird mittels Zweilochplatte, meist am distalen Femur, durchgeführt und muss bei noch ausreichendem Wachstumspotenzial erfolgen. Schwere Torsionsanomalien können mittels Korrekturosteotomien korrigiert werden, wobei jedoch zu beachten ist, dass diese mit einer hohen Komplikationsrate vergesellschaftet sind. Vor allem Verletzungen des Nervus peroneus mit konsekutiven Funktionseinschränkungen stellen eine schwerwiegende Komplikation der Derotationsosteotomie dar.

Im Fall eines begleitenden Knorpelschadens sollte diesem eine spezielle Beachtung geschenkt werden. Meist handelt es



sich um osteochondrale Läsionen, die nach Patellaluxationen zu 76% die Patella, zu 24% den lateralen Femurkondylus und zu 6,5% beide Gelenkpartner betreffen. Handelt es sich um ein Fragment im artikulierenden Bereich des Gelenks, so ist, sofern technisch möglich, immer die Refixation des Fragmentes anzustreben. Hierfür bieten sich v. a. resorbierbare Implantate an, um das Fragment zu befestigen. Bezüglich der Einheilungsrate und Prognose steht leider nur wenig Literatur zur Verfügung. Im Falle von nicht refixierbaren Knorpelschäden sollte nach aktuellen Guidelines zum Thema Knorpelschäden vorgegangen werden. Hier wird vor allem auf die AGA-Guideline „Therapie von Knorpelschäden“ verwiesen.

### Langzeitprognose und Komplikationen

Unbehandelte oder inadäquat behandelte Patellaluxationen können langfristig zu erheblichen Problemen führen. Dazu zählen:

- Chronische Instabilität: Wiederholte Luxationen führen zu einer dauerhaften Schwächung der stabilisierenden Strukturen.
- Frühzeitige Arthrose: Knorpelschäden und Fehlbelastungen begünstigen die Entstehung einer Femoropatellararthrose.
- Einschränkungen im Alltag: Schmerzen und Instabilität können die sportliche Aktivität und die Lebensqualität beeinträchtigen.

Eine frühzeitige und individuelle Therapieentscheidung ist daher maßgeblich, um diese Komplikationen zu vermeiden.

### Fazit

Patellaluxationen bei Kindern und Jugendlichen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ursachen, Risikofaktoren und Therapieansätze. Während bei Kindern angeborene anatomische Fehlbildungen im Vordergrund stehen, dominieren bei Jugendlichen traumatische Ereignisse und sportbedingte Verletzungen. Die Behandlung von Patellaluxationen bei Kindern und Jugendlichen erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen konservativen und operativen Maßnahmen. Während bei Erstluxationen ohne schwerwiegende anatomische Risikofaktoren und ohne osteochondrale Fragmente eine konservative Therapie oft ausreicht, profitieren Patienten mit rezidivierenden Luxationen oder ausgeprägten Fehlstellungen von einer operativen Intervention. Die langfristige Prognose hängt maßgeblich von einer frühzeitigen und individuell angepassten Therapie ab.

### Take-Home-Messages

- Indikation zur Operation: Eine operative Behandlung sollte bei rezidivierenden Patellaluxationen, persistierenden Beschwerden oder schweren anatomischen Fehlstellungen (z. B. Trochleadysplasie, Patella alta, erhöhter TT-TG-Abstand) in Betracht gezogen werden. Eine absolute OP-Indikation besteht bei intraartikulären osteochondralen Fragmenten nach akuter Patellaluxation.
- Konservative Therapie bei Erstluxation: Bei einer erstmaligen Patellaluxation ohne schwerwiegende anatomische Risikofaktoren und ohne osteochondrale

Fragmente ist eine konservative Therapie mit Ruhigstellung, Physiotherapie und Stabilisierungstraining oft die erste Wahl. Dennoch haben Studien gezeigt, dass die primäre operative Therapie bessere Ergebnisse hinsichtlich der Reluxationsrate bietet.

- Langzeitfolgen unbehandelter Patellaluxationen: Unbehandelte oder inadäquat behandelte Patellaluxationen können zu chronischer Instabilität, frühzeitiger Femoropatellararthrose und erheblichen Einschränkungen im Alltag führen. Eine frühzeitige und individuelle Therapieentscheidung ist daher ausschlaggebend, um langfristige Komplikationen zu vermeiden.
- Operative Verfahren: Die MPFL-Rekonstruktion ist die am häufigsten angewandte Operation zur Stabilisierung der Patella und kann bei Kindern und Jugendlichen mit offenen Wachstumsfugen durchgeführt werden, sofern eine fugenschonende Technik angewendet wird. Bei ausgeprägten anatomischen Fehlstellungen können zusätzliche Verfahren wie Trochleaplastik, Tuberositas-Versetzung oder Torsionskorrekturen erforderlich sein, die jedoch erst nach Wachstumsabschluss durchgeführt werden sollten.

Autor:

**Dr. Michael Humenberger**

Klinische Abteilung für Unfallchirurgie,  
Universitätsklinik für Orthopädie und  
Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien

E-Mail: Michael.humenberger@gmail.com

■04

### Literatur:

- AGA-Komitee Knie-Patellofemoral: Die Therapie der instabilen Patella ● AGA-Knie-Knorpel-Meniskus-Komitee: Therapie von Knorpelschäden ● Figueiredo I et al.: Complications after knee derotational osteotomies in patients with anterior knee pain and/or patellofemoral instability: a systematic review with meta-analysis. EFORT Open Rev 2025; 10(1): 14-25 ● Leitlinie Patellaluxationen DGU/ÖGU. 2. Auflage 2021 ● Sperl M, Kraus T: Patellaluxationen beim Kind. In: Engelhardt M, Raschke M (Hrsg.): Orthopädie und Unfallchirurgie, Springer Reference Medizin. Berlin, Heidelberg: Springer, 2024. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-54673-0\\_209-1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-54673-0_209-1)



## 40. Jahreskongress

15. – 17. Mai 2025 · Österreich

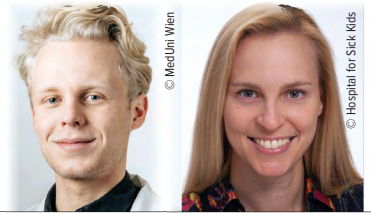
*Save the Date!*

15. – 17.05.  
**2025**

Österreich  
Krems a.D.

Mehr Infos:  
[www.gots-kongress.org](http://www.gots-kongress.org)





# Scheibenmeniskus bei Kindern und Jugendlichen

Der Scheibenmeniskus ist eine angeborene anatomische Fehlbildung, die meist den lateralen Meniskus betrifft und häufig asymptomatisch bleibt. In einigen Fällen können sich jedoch signifikante Beschwerden zeigen. Dieser Artikel soll einen Überblick über Pathologie, Diagnostik und operative Versorgung von Kindern und Jugendlichen mit Scheibenmeniskus geben.

## Epidemiologie

Die Prävalenz in westlichen Ländern liegt bei 3–5%, in asiatischen Bevölkerungsgruppen ist sie mit 10–15% wesentlich höher.<sup>1,2</sup> Betroffen ist in der überwiegenden Zahl der Fälle der laterale Meniskus.<sup>3</sup> Ein bilaterales Auftreten wird in 15–25% der Fälle beobachtet.<sup>4</sup> Aufgrund der hohen Anzahl an asymptomatischen Fällen ist eine genaue Einschätzung jedoch schwierig.

## Anatomie und Pathologie

Bei den Menisken handelt es sich um halbmondförmige Scheiben aus Faserknorpel, die zwischen den Gelenkflächen von Femur und Tibia eingelegt sind. Ihre Aufgabe besteht darin, Inkongruenzen zwischen den artikulierenden Flächen auszugleichen und so für eine gleichmäßige Lastübertragung zu sorgen. Der Meniskus wird in der fetalen Entwicklung zwischen der 8. und 14. Schwangerschaftswoche aus mesenchymalem Gewebe gebildet. Während zu Beginn der gesamten Meniskus vaskularisiert ist, wird die Blutversorgung sukzessive reduziert und beschränkt sich ab etwa dem zehnten Lebensjahr nur noch auf das äußere Drittel.<sup>5</sup> Zu Beginn sah man eine gestörte Resorption des zentralen Anteils in der embryonalen Entwicklung als ursächlich für die Ausbildung eines Scheibenmeniskus an. Diese Annahme wurde jedoch durch Kadaverstudien widerlegt, da sich in keinem Entwicklungsstadium ein scheibenförmiger Meniskus zeigte.<sup>6,7</sup> Heute wird eine kongenitale Anomalie als Ursache angenommen, was durch Berichte über

familiäre Häufungen sowie über das Auftreten bei Zwillingen gestützt wird.<sup>8,9</sup> Der laterale Meniskus misst ungefähr 4–5 mm in der Höhe und 11 mm in der Breite, weist einen kleineren Krümmungsradius im Vergleich zum medialen Meniskus auf und bedeckt knapp 70% des Tibiaplateaus. Fixiert wird der laterale Meniskus über Bänder jeweils vom Vorder- und Hinterhorn an die Area intercondylaris, von den meniskotibialen Ligamenten sowie posterolateral durch Fasern, die zur Sehne des Musculus popliteus laufen. Das Hinterhorn ist zusätzlich durch das Lig. meniscomemorale posterius (Wrisberg) und Lig. meniscomemorale anterius (Humphrey) befestigt, die beide zur femoralen Ansatzzone des hinteren Kreuzbandes ziehen.<sup>5,10,11</sup>

Der Scheibenmeniskus ist im Vergleich zur normalen Variante dicker, weniger gut durchblutet und kann das ganze Tibiaplateau bedecken.<sup>5,7,12</sup> Histologische Studien beschreiben außerdem eine reduzierte Meniskusqualität mit einer geringeren Anzahl an Kollagenfasern und einer irregulären Anordnung derselben, was degenerative Veränderungen und Risse begünstigt.<sup>13,14</sup> In einigen Fällen fehlt die posteriore Fixation an der Tibia, das Hinterhorn ist ausschließlich durch das Wrisberg-Ligament befestigt.

## Klassifikation

Die am häufigsten verwendete Klassifikationsmethode ist jene von Watanabe.<sup>15</sup> Dabei wird der Scheibenmeniskus anhand der Form und der posterioren meniskotibialen Fixation am Tibiaplateau in 3 Typen unterteilt: kompletter Typ (Typ 1), inkom-

## KEYPOINTS

- Der Scheibenmeniskus ist eine anatomische Fehlbildung, die meist den lateralen Meniskus betrifft und sich durch abweichende Form, Struktur und Fixation vom normalen Meniskus unterscheidet.
- Beschwerden reichen von einem asymptomatischen Verlauf über gelegentliches Schnappen bis hin zu Gelenkblockaden, rezidivierenden Gelenkergüssen und belastungsabhängigen Schmerzen.
- Eine operative Behandlung im Sinne einer meniskuserhaltenden Versorgung ist ausschließlich bei symptomatischen Patienten angezeigt.

pletter Typ (Typ 2) und Wrisberg-Typ (Typ 3). Typ 1 deckt das gesamte Tibiaplateau ab und zeigt eine intakte posteriore Fixation. Typ 2 zeigt einen inkompletten Scheibenmeniskus mit intakter posteriorer Fixation. Typ 3 ist von seiner Form variabel und kann auch annähernd halbmondförmig sein. Eine posteriore meniskotibiale Fixation des Hinterhorns fehlt jedoch gänzlich. Die posteriore Befestigung erfolgt nur durch das Wrisberg-Ligament.<sup>11</sup> Pellacci et al. geben die Häufigkeit für Typ 1 mit rund 81%, für Typ 2 mit 10% und für Typ 3 mit 9% an.<sup>16</sup> In der Kohorte von Klingele et al. mit 112 Patienten zeigte sich in 62,1% der Fälle ein kompletter und in 37,9% ein inkompletter Scheibenmeniskus. 28,1% der Fälle wiesen eine Instabilität auf.<sup>17</sup> Obwohl die Watanabe-Klassifikation weit verbreitet ist, lässt sich keine wirkliche therapeutische Konsequenz daraus ableiten.

Ahn et al. haben eine Klassifikation vorgeschlagen, die auf präoperativen MRT-Aufnahmen und einer vorliegenden Dislokation des Meniskus basiert. Dabei

wurden 82 Knie mit lateralem Scheibenmeniskus in einer retrospektiven Analyse in folgende Gruppen unterteilt: keine, anterozentrale, posterozentrale und zentrale Verschiebung. Jene Patienten mit einem dislozierten Meniskus wiesen eine höhere Rate an Meniskusläsionen auf und wurden häufiger arthroskopisch durch partielle Menispektomie oder Meniskusnaht behandelt.<sup>18</sup> Diese Klassifikationsmethode erlaubt eine bessere Einschätzung möglicher vorliegender Begleitpathologien und kann präoperativ einen Hinweis auf die geeignete Behandlungsmethode geben.

### Klinik und körperliche Untersuchung

Die Symptome eines Scheibenmeniskus können variabel sein und sind abhängig vom zugrunde liegenden Typ, vom Vorliegen einer Instabilität, vom Alter und davon, ob eine Meniskusruptur besteht. Anamnese ist meist kein rezentes traumatisches Ereignis erhebbare. Stabile Scheibenmenisken ohne Ruptur bleiben häufig asymptomatisch. Tritt eine Läsion/Ruptur auf, klagen Patienten über meist länger andauernde unspezifische Gelenksbeschwerden, rezidivierende Gelenkergüsse, Instabilitätsgefühl, Gelenkblockaden und ein Schnappgeräusch oder -gefühl. Das „Schnappen“ tritt meist unter Streckung beim hypermobilen Typ-3-Meniskus auf und entsteht durch das Abgleiten des Meniskus in die interkondyläre Notch. Bei jüngeren Kindern zeigen sich oftmals ein intermittierend auftretendes Schnappen oder Gelenkblockaden mit Streckdefizit. Bei älteren Kindern und Jugendlichen ste-

hen meist belastungsabhängige Schmerzen und Gelenkergüsse im Vordergrund.<sup>5</sup> Im klinischen Status können sich zusätzlich ein Vorwölben des Meniskus anterolateral bei forcierter Beugung, Schmerzen über dem lateralen Gelenkspalt sowie ein positiver McMurray-Test zeigen.<sup>11</sup>

### Bildgebende Diagnostik

In der Regel werden zunächst eine a/p und eine seitliche Röntgenaufnahme angefertigt. Damit können einerseits Differenzialdiagnosen wie eine Fraktur, Osteochondritis dissecans oder ein Tumor ausgeschlossen werden. Es gibt aber auch charakteristische Röntgenzeichen, die auf das Vorliegen eines Scheibenmeniskus hinweisen können. Dazu zählen ein erweiterter lateraler Gelenkspalt, ein hypoplastisches Tuberculum intercondylare laterale, eine vermehrte Konkavität des lateralen Tibiaplateaus sowie ein „Squaring“ des lateralen Femurkondylus (Abb. 1).<sup>19</sup>

Die Magnetresonanztomografie (MRT) ist eine wesentliche Ergänzung und erlaubt eine genaue Beurteilung der Meniskusmorphologie. Als gängige diagnostische Kriterien gelten eine Breite über 15 mm in frontaler Ebene oder drei aufeinanderfolgende 5-mm-Schnitte in sagittaler Ebene mit Kontinuität zwischen anteriorem und posteriorem Horn (sog. „bow-tie appearance“) (Abb. 2).<sup>5</sup> Gerade der inkomplette und der Wrisberg-Typ sind jedoch schwieriger zu erkennen. Hinweisend auf eine vorliegende Instabilität bzw. Hypermobilität können eine Dislokation des posterioren Meniskushorns, eine Faltung und eine höhere Signalintensität in



**Abb. 1:** Anterior-posteriore Röntgenbild des rechten Kniegelenks eines 12-jährigen Mädchens mit symptomatischem Scheibenmeniskus. Es zeigt sich lateral eine Erweiterung des Gelenkspaltes sowie eine milde Abflachung des lateralen Femurkondylus („Squaring“)

T2 zwischen Meniskus und Gelenkkapsel sein.<sup>20,21</sup> Neben der Morphologie gibt die MRT auch wertvolle Zusatzinformationen zu degenerativen Veränderungen und Meniskusrissen. Am häufigsten zeigen sich Horizontalrisse. Hier ist der Meniskus in ein oberes und ein unteres Blatt geteilt (Abb. 3).<sup>18</sup>

### Therapie

Entscheidend für die weitere Therapie sind die vorliegenden Beschwerden. Asymptomatische Patienten oder jene mit mild ausgeprägten Symptomen wie einem Vorwölben des Scheibenmeniskus bei Beugung oder sporadisch auftretendem Schnappphänomen, aber ohne Schmerzen, sollen konservativ behandelt werden und im Verlauf kontrolliert werden. Dies gilt auch für Scheibenmenisken, die erst arth-

roskopisch im Zuge der Behandlung einer anderen Pathologie diagnostiziert werden, sofern keine Läsion vorliegt. Eine operative Behandlung ist bei dauerhaften Beschwerden wie Schmerzen, Gelenkblockaden oder rezidivierenden Gelenkergüssen indiziert.<sup>5</sup> Während früher die totale Meniscektomie Therapie der Wahl war, verfolgt man heute den Ansatz, den Meniskus so weit wie möglich zu erhalten. Seine wichtige Rolle, als „Stoßdämpfer“ zu fungieren und für eine gleichmäßige Belastungsverteilung zu sorgen, wird in einer biomechanischen Arbeit von Baratz et al. nochmals unterstrichen. Hier werden nach totaler Meniscektomie eine Abnahme der Kontaktfläche um 75 % und lokale Belastungsspitzen von 235 % beschrieben.<sup>22</sup> Eine totale Meniscektomie führt laut mehreren Studien zu frühzeitiger Arthrose im Röntgen sowie entsprechenden klinischen Beschwerden.<sup>23, 24</sup>

Beim arthroskopischen Meniskuserhalt erfolgt in einem ersten Schritt die Teilmeniscektomie oder sogenannte „Saucerization“. Der zentrale Teil des Scheibenmeniskus soll dabei rückgekürzt werden und so die physiologische Form wiederhergestellt werden (Abb. 4A–C). Es ist darauf zu achten, dass genügend peripherer Rand stehen gelassen wird. Hier werden 6–8 mm empfohlen, weniger als 5 mm könnten degenerative Veränderungen begünstigen.<sup>11, 25, 26</sup>

Die Entscheidung für die Durchführung einer Meniskusnaht oder -resektion ist abhängig von Art, Größe, Meniskusqualität und Lokalisation des vorliegenden Meniskusrisses. Die häufig bestehenden Horizontalrisse sollen wenn möglich nach Anfrischen der Ränder mit Vertikalnähten versorgt werden (Abb. 4D). Ist eines der Blätter zu ausgedünnt, sollte es reseziert werden. Komplexe multidirektionale Risse oder radiäre Risse sind oftmals schwieriger zu nähen und zeigen vor allem, wenn sie peripherer liegen, eine schlechte Einheilung. Sie sind, sofern möglich, sparsam zu resezieren.<sup>19</sup> Anschließend soll noch entlang der gesamten Zirkumferenz die Stabilität des Meniskus beurteilt werden und gegebenenfalls eine Refixation erfolgen. Die verwendete Nahttechnik zur Versorgung etwaiger Risse oder Instabilitäten ist dabei von der Lokalisation abhängig. Sind diese im Bereich des Hinter- und Seitenhorns lokalisiert, kommt sehr häufig die „All-inside-Technik“ zur Anwendung. Die Vorteile dieser Methode liegen in der



**Abb. 2:** MRT-Bilder des linken Kniegelenks eines 10-jährigen Jungen mit „bow-tie sign“ in der sagittalen Ansicht in T1-Wichtung

geringeren OP-Dauer sowie der geringeren Morbidität, da im Gegensatz zur „Inside-out“-Methode keine zusätzlichen Hautinzisionen nötig sind. Jedoch besteht bei Kindern, gerade posterior, ein Nahebezug zu den neurovaskulären Strukturen, weshalb es sich empfiehlt, die Eindringtiefe der Applikationsnadel anzupassen.<sup>27, 28</sup> Versagen, Komplikationen und klinisches Outcome sind bei beiden Methoden ähnlich.<sup>29</sup> Für Risse oder Instabilität, die auf den vorderen Abschnitt des Meniskus begrenzt sind, eignet sich die „Outside-in“-Nahttechnik.



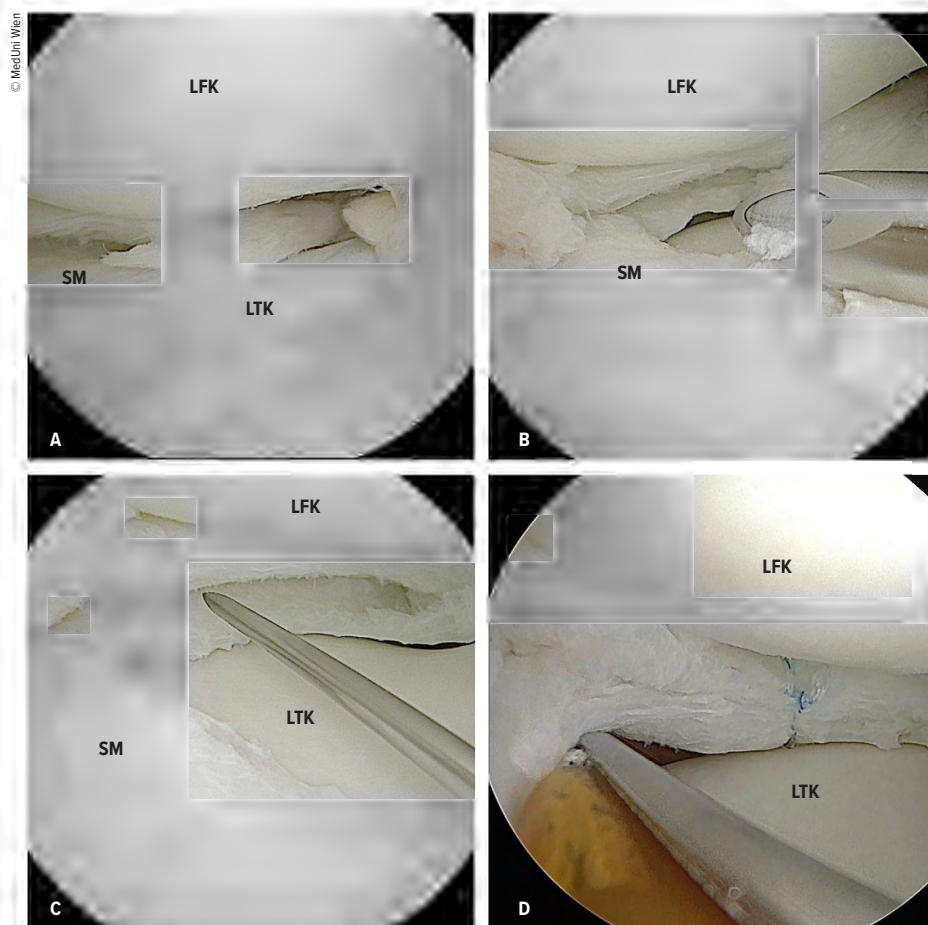
**Abb. 3:** MRT-Bilder des rechten Kniegelenks eines 12-jährigen Mädchens. Es zeigt sich ein horizontaler Riss in (a) sagittaler und (b) frontaler Ebene in FS-Sequenz

## Postoperative Mobilisierung

Bei isolierter Teilmeniscektomie wird eine vollbelastende Mobilisierung im 4-Punkte-Gang für 2 Wochen mit anschließendem Beginn der Physiotherapie empfohlen. Sport kann nach Wiedererlangung des vollständigen Bewegungsumfanges und ausreichender Kräftigung der Oberschenkelmuskulatur, meist nach 6–8 Wochen, aufgenommen werden. Bei zusätzlicher Meniskusnaht oder -refixation soll die Mobilisierung für 4 Wochen entlastend im 3-Punkte-Gang mit angelegter freier Knieorthese (DONJOY) erfolgen. Die Rückkehr zum Sport kann ebenso nach Wiedererlangung des vollständigen Bewegungsumfanges und ausreichender Kräftigung der Oberschenkelmuskulatur, meist nach 12–16 Wochen, erfolgen.

## Postoperatives Outcome

Mehrere Studien beschreiben gute klinische Resultate nach einer arthroskopischen meniskuserhaltenden Versorgung. Ahn et al. verglichen klinische und radiologische Resultate präoperativ und zum finalen Follow-up in einer Kohorte von 38 Patienten mit 48 symptomatischen Scheibenmenisken, die sich einer arthroskopischen Teilmeniscektomie mit oder ohne Meniskusnaht unterzogen. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation lag bei 9,9 Jahren, der durchschnittliche Nachbeobachtungszeitraum bei 10,1 Jahren. Betroffene Patienten zeigten postoperativ eine signifikante Verbesserung des Lysholm Score und des Hospital for Spe-



**Abb. 4 A–D:** Arthroskopie eines rechten Kniegelenks mit anterolateralem Zugang als Kameraportal und anteromedialen Zugang als Instrumentenportal. A: Inkompletter, aufgefaserter lateraler Scheibenmeniskus. B: Teilmenispektomie/„Saucerization“ des zentralen Anteils des Scheibenmeniskus mit horizontalem Riss. C: rückgekehrter Scheibenmeniskus mit ausreichend Rand von ca. 6–8 mm. D: Setzen einer vertikalen „All-inside“-Naht. LFC: lateraler Femurkondylus, LTK: lateraler Tibiakondylus, SM: Scheibenmeniskus

cial Surgery Score im Vergleich zu den präoperativen Werten. Nach der Ikeuchi-Skala zeigten 94% exzellente oder gute klinische Resultate. In 60,4% der Fälle zeigten sich radiologisch keine degenerativen Veränderungen.<sup>30</sup> Yoo et al. zeigten in einer Kohorte von 100 Fällen, unabhängig davon, ob eine Teilmenispektomie oder eine subtotale Menispektomie durchgeführt wurde, nach durchschnittlich 4,5 Jahren ebenso eine Zunahme des Lysholm-Scores. Degenerative Veränderungen im Röntgen zeigten sich in 11 Fällen.<sup>31</sup> Eine vorliegende Instabilität hat in einer Analyse von Carter et al. keinen Einfluss auf das postoperative Outcome. In einer retrospektiven Analyse einer Kohorte von 51 Patienten mit 57 Scheibenmenisken wurden Patienten, die nur mit Teilmenispektomie versorgt wurden, mit jenen, die zusätzlich bei Instabilität eine Meniskus-

refixation erhielten, verglichen. Kein Unterschied zeigte sich hier hinsichtlich des postoperativen Bewegungsumfangs und der Komplikationsrate, jedoch bei einem kurzen Nachbeobachtungszeitraum von 15 Monaten.<sup>32</sup>

Als generell prognostisch ungünstige Faktoren für degenerative Veränderungen gelten das Alter, längeres Follow-up und subtotale bzw. totale Menispektomie. Der Faktor Alter begünstigt ein schlechteres klinisches Outcome.<sup>33,34</sup>

Autor:innen:

Dr. **Joachim Ortmayr**

Dr. **Klemens Vertesich**

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

Priv.-Doz. Dr. **Madeleine Willegger**

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie, Abteilung für Orthopädie

Medizinische Universität Wien

Korrespondenz:

E-Mail: madeleine.willegger@meduniwien.ac.at

■04

#### Literatur:

- 1 Fukuta S et al.: J Orthop Sci 2002; 7(3): 287-91
- 2 Jordan MR: J Am Acad Orthop Surg 1996; 4(4): 191-200
- 3 Dickason JM et al.: Clin Orthop Relat Res 1982; 168: 75-9
- 4 Rao SK et al.: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2007; 15(5): 597-601
- 5 Kocher MS et al.: J Am Acad Orthop Surg 2017; 25(11): 736-43
- 6 Kaplan EB: J Bone Joint Surg Am 1957; 39-a(1): 77-87
- 7 Clark CR, Ogden JA: J Bone Joint Surg Am 1983; 65(4): 538-47
- 8 Dashefsky JH: J Bone Joint Surg Am 1971; 53(6): 1208-10
- 9 Gebhardt MC, Rosenthal RK: J Bone Joint Surg Am 1979; 61(7): 1110-1
- 10 Tyler PA et al.: Skeletal Radiol 2022; 51(5): 935-56
- 11 Kim JH et al.: J Exp Orthop 2020; 7(1): 81
- 12 Nathan PA et al.: Clin Orthop Relat Res 1969; 64: 107-13
- 13 Atay OA et al.: Am J Sports Med 2007; 35(3): 475-8
- 14 Papadopoulos A et al.: Arthroscopy 2009; 25(3): 262-8
- 15 Watanabe MS et al.: Atlas of Arthroscopy. 1979; Igaku-Shoin
- 16 Pellacci F et al.: Arthroscopy 1992; 8(4): 526-30
- 17 Klingele KE et al.: J Pediatr Orthop 2004; 24(1): 79-82
- 18 Ahn JH et al.: Am J Sports Med 2009; 37(8): 1564-9
- 19 Saavedra M et al.: EFORT Open Rev 2020; 5(7): 371-9
- 20 Singh K et al.: AJR Am J Roentgenol 2006; 187(2): 384-7
- 21 Restrepo R et al.: Magn Reson Imaging Clin N Am 2019; 27(2): 323-39
- 22 Baratz ME et al.: Am J Sports Med 1986; 14(4): 270-5
- 23 Råber DA et al.: J Bone Joint Surg Am 1998; 80(11): 1579-86
- 24 Zaman M, Leonard M: Injury 1981; 12(5): 425-8
- 25 Ahn JH et al.: Arthroscopy, 2008. 24(8): 888-98
- 26 Yamasaki S et al.: Am J Sports Med 2017; 45(3): 570-7
- 27 Beck JJ et al.: Arthroscopy 2019; 35(1): 166-170
- 28 Yen YM et al.: J Exp Orthop 2018; 5(1): 50
- 29 Grant JA et al.: Am J Sports Med 2012; 40(2): 459-68
- 30 Ahn JH et al.: Arthroscopy 2015; 31(5): 867-73
- 31 Yoo WJ et al.: Arthroscopy 2015; 31(12): 2327-34
- 32 Carter CW et al.: J Pediatr Orthop 2012; 32(1): 9-14
- 33 Kose O et al.: Musculoskelet Surg 2015; 99(2): 165-70
- 34 Lee YS et al.: Arthroscopy 2017; 33(10): 1884-95



# Kindliche Fußkorrekturen mit kommerziellem Allograft

In der Korrektur kindlicher Fußdeformitäten kommen häufig trikortikale Knochenblöcke zum Einsatz. Das Beckenkamm-Autograft gilt hierbei als Goldstandard, erfordert jedoch einen zusätzlichen Eingriff mit potenziellen Komplikationen. Allografts aus Knochenbanken oder kommerzieller Aufbereitung bieten im Gegensatz dazu eine sofort verfügbare Alternative.

**T**rikortikale Knochenblöcke werden häufig zur operativen Korrektur kindlicher Fußdeformitäten im Wachstumsalter eingesetzt, insbesondere zur Stabilisierung bei der Wiederherstellung des Fußgewölbes. Als Goldstandard gilt dabei ein strukturelles autologes Transplantat aus dem Beckenkamm. Die osteogene Potenz von autologem Knochen in Bezug auf Osteoinduktion und Remodellierung ist gut belegt. Der Beckenkamm als Entnahmestelle birgt allerdings Risiken und Komplikationen: Die postoperative Morbidität ist vor allem von Schmerzen geprägt, die oftmals stärker als die Schmerzen des eigentlichen Operationsgebietes sind. An der Entnahmestelle werden auch mögliche Gefäßverletzungen mit Hämatom- oder Serombildung sowie Nervenverletzungen mit längerfristigen Dysästhesien und Parästhesien beschrieben.<sup>1</sup> Die Verwendung von Allografts bietet hier eine Alternative, da die

Entnahmemorbidität wegfällt und es somit zu reduzierten postoperativen Komplikationen kommt.<sup>2</sup> Moderne Aufbereitungsverfahren ermöglichen eine sichere Verwendung von Allografts, weil sie das Risiko der Krankheitsübertragung durch strenge Spenderselektion und Prozessierung minimieren.<sup>3</sup> Die Aufbereitung der Allografts erfolgt durch eine Kombination aus mechanischer Reinigung, chemischer Dekontamination, Sterilisation und Konservierung. Knochenbanken und kommerzielle Anbieter nutzen die Kryokonservierung ( $-80^{\circ}\text{C}$  bis  $-196^{\circ}\text{C}$ ), um die strukturelle Integrität zu wahren, und die Gefriertrocknung zur längeren Haltbarkeit bei Raumtemperatur. Diese Verfahren tragen dazu bei, Immunreaktionen zu minimieren und die Entkeimung zu optimieren, indem Zellreste und überschüssiges Wasser entfernt werden. Durch die Aufbereitung können Allografts jedoch eine re-

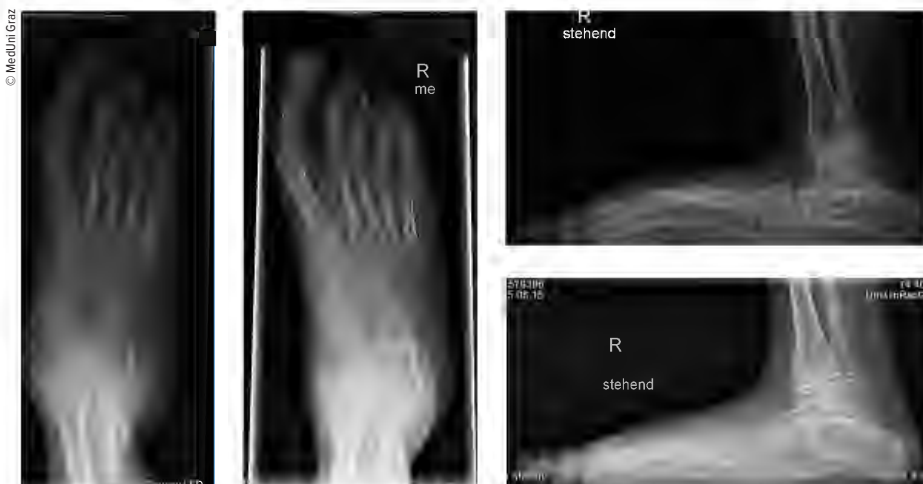
## KEYPOINTS

- *Allografts bieten eine zuverlässige Alternative zur autologen Knochentransplantation in der kinderorthopädischen Fußchirurgie.*
- *Der Verzicht auf eine autologe Entnahme reduziert die OP-Zeit und potenzielle Komplikationen.*
- *Kommerzielle Allografts gewährleisten standardisierte Qualität und sind sofort verfügbar.*
- *Trotz möglicherweise langsamer biologischer Integration erreichen Allografts langfristig eine vergleichbare mechanische Stabilität.*

duzierte Osteokonduktion aufweisen, was zu einer Beeinträchtigung der Einheilungsrate führen kann. In einer retrospektiven Studie wurde jedoch gezeigt, dass es, in gut durchbluteten Regionen wie beispielsweise dem Kalkaneus, zu keinen signifikanten Unterschieden in der Einheilung zwischen Allo- und Autografts kommt.<sup>4</sup> Obwohl ihre Integration etwas langsamer verläuft als bei den Autografts, erreichen Allografts langfristig eine vergleichbare biomechanische Belastbarkeit.<sup>5</sup> Die Verfügbarkeit von Allografts ist in der Kinderorthopädie als besonders wertvoll anzusehen, da die Entnahme eines autologen trikortikalen Beckenkammspans am noch unreifen Skelett nicht nur mit einer erhöhten Morbidität verbunden ist,<sup>6</sup> sondern auch das Risiko eines verfrühten Apophysenschlusses mit sich bringen kann.<sup>7</sup>

## Anwendungsgebiete von Allografts bei Fußkorrekturen

In der operativen Fußkorrektur werden Allografts unterschiedlich eingesetzt, wobei im Folgenden ein orientierender Überblick über die Einsatzmöglichkeiten gege-



**Abb. 1:** 9-jähriges Mädchen mit Knick-Senk-Fuß, prä- und postoperative Röntgenaufnahmen des rechten Fußes, vor und nach Evans-Osteotomie. Postoperativ zeigt sich eine adäquate Fußaufrichtung und Verlängerung der lateralen Säule

ben wird. Am Vorfuß dient die sogenannte Cotton-Osteotomie dazu, das Längsgewölbe wiederherzustellen und die mediale Säule des Fußes zu korrigieren. Hierzu wird das Os cuneiforme mediale osteotomiert und ein Keil eingesetzt: Das Keilbein wird dadurch verlängert und ggf. auch die Transversalachse korrigiert. Die Implantation eines Allograft-Knochenspans stabilisiert die Korrektur und ermöglicht eine erfolgreiche knöcherne Integration.

In einer retrospektiven Studie mit 36 Patient:innen im mittleren Alter von 12 Jahren, die gemeinsam 56 Cotton-Osteotomien mit Allograft erhielten, zeigte Brancheau, dass 89 % der Fälle nach 8 Wochen vollständig konsolidierten, ohne dass die Korrektur verloren ging.<sup>8</sup>

Allografts finden auch in der Korrektur des kindlichen Pes planovalgus ihren Einsatz. Dieser kommt gehäuft bei Kindern mit neurogener Grunderkrankung vor und erfordert eine operative Verlängerung der lateralen Fußsäule. In einer Studie von Nowicki an 18 Kindern mit neurogenen Grunderkrankungen zeigten 31 trikortikale Ilium-Allografts nach durchschnittlich 9 Monaten eine 90%ige klinisch-nativradiologische knöcherne Integration – ohne dokumentierte Pseudarthrosen oder Frakturen.

Templin et al. konnten in einer Studie positive Resultate für die Allograft-Verwendung im Rahmen der Kalkaneus-Verlängerungsosteotomie (Evans- bzw. Mosca-Osteotomien) verzeichnen. Die verwendeten gefrorenen, trikortikalen Allografts aus dem femoralen oder iliakalen Knochen zeigten eine 97%ige knöcherne Integration und waren somit mit Autografts vergleich-



**Abb. 2:** 14-jähriger Junge mit Knick-Senk-Fuß, prä- und postoperative Röntgenaufnahmen 6 Wochen nach Evans-Korrektur links mit Allograft-Knochenblock und Kirschnerdrähten noch in situ

bar. In ihrer retrospektiven Analyse von 35 Eingriffen traten außerdem keine schweren Komplikationen oder Graft-Versagen auf, was für die gute biologische Integration und mechanische Stabilität der Allografts spricht.<sup>9</sup>

### Allografts in Österreich

Es gibt keine einheitliche Übersicht über jene Krankenanstalten in Österreich, die Gewebe (wie Knochen) entnehmen, konservieren und implantieren. Anhand des Bundesamts für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG) finden sich Lizenznummern von Gewebebanken und -entnahmeeinrichtungen von orthopädischen Abteilungen vorrangig in Wien, Oberösterreich, der Steiermark und Kärnten.<sup>10</sup>

Zu den im deutschsprachigen Raum zugelassenen Sterilisationsverfahren gehören Peressigsäure-Ethanol-Sterilisation, Gamma-Bestrahlung und superkritische CO<sub>2</sub>-Sterilisation. Die Sicherheit von Allografts wird durch strenge Spenderselektion, moderne Sterilisationsverfahren und standardisierte Gewebeprozessierung gewährleistet.

Seit der Einführung verbesserter Verarbeitungsmethoden gibt es keine dokumentierten Fälle pathogener Übertragungen mehr. Alle genutzten Verfahren eliminieren immunogene Zellen – eine Immunreaktion kann somit quasi nicht ausgelöst werden. Die Wahrscheinlichkeit einer mikrobiellen Kontamination liegt bei unter 1:1000000. So sind beispielsweise in Großbritannien keine dokumentierten Krankheitsübertragungen durch Allografts bekannt und die geschätzte Übertragungswahrscheinlichkeit für Hepatitis B/C liegt unter 1:2,3 Millionen.<sup>3</sup>

Diese Sicherheitsaspekte können in das Aufklärungsgespräch einfließen. Eltern sind oft besorgt wegen möglicher Risiken wie Krankheitsübertragungen durch Knochenspender, auch wenn die Wahrscheinlichkeit hierfür äußerst gering ist.

Durch die zugelassenen Sterilisationsverfahren wird die strukturelle Integrität des Knochens nicht beeinträchtigt und die mechanische Stabilität bleibt erhalten.<sup>11</sup>

### Diskussion

Der bedeutendste Vorteil bei der Verwendung von Knochen-Allograft im Vergleich zum Autograft ist der Wegfall der Entnahmemorbidität. Ein geringfügiger Unterschied besteht jedoch in der biologischen Integration. Die Remodellierung erfolgt etwas langsamer als bei autologen Transplantaten, da die osteoinduktiven Eigenschaften durch die Aufbereitung reduziert sein können. Die Einheilung von Allografts basiert auf Creeping Substitution, wobei sie schrittweise durch neuen Wirtsknochen ersetzt werden, was eine längere Integration erfordert.<sup>12</sup> Dadurch wird initial eine reduzierte Zellmigration und Revaskularisierung beobachtet. Hieraus könnte als klinische Konsequenz die Notwendigkeit einer längeren Retention, etwa durch längere Draht-Verweildauer oder Gipsruhigstellung, abgeleitet werden. Klinische Studien zeigen aber, dass die Unterschiede zwischen Allografts und Autografts in gut perfundierten Arealen, wie beispielsweise im Kalkaneus, so gering



**Abb. 3:** 15-jähriges Mädchen mit Knick-Senk-Fuß, prä- und postoperative Röntgenaufnahmen 1 Jahr nach Evans-Korrektur des rechten Fußes ap und seitlich



**Abb. 4:** 11-jähriger Junge mit Serpentinefüßen, prä- und postoperative Röntgenaufnahmen, 8 Wochen nach komplexer Fußkorrektur mit Allograft-Knochenblöcken im Os cuneiforme mediale und Kalkaneus mit Drahtstabilisierung in situ



**Abb. 5:** 11-jähriges Mädchen mit pathologischer Fraktur der distalen Fibula bei einem nichtossifizierenden Fibrom (NOF), prä- und postoperative Röntgenaufnahme des linken Sprunggelenkes. Eine Allograft-Knochenschraube wurde als Platz- und Abstandhalter und zur biologischen Integration eingesetzt und mit Drittelrohrplatte gesichert

sind, dass sie eine vergleichbare Osteointegration und knöcherne Konsolidierung wie autologe Transplantate aufweisen.<sup>9,13</sup>

In Österreich unterliegen Knochenbank-Allografts dem Gewebesicherheitsgesetz (GSG) und stammen aus postmortalen Spenden, die nach strenger Spenderselektion und behördlichen Vorgaben verarbeitet werden. Sie werden vor allem in akademischen Zentren genutzt und ermöglichen eine patientennahe Versorgung, sind jedoch in ihrer Verfügbarkeit begrenzt. Kommerzielle Allografts werden industriell prozessiert, wodurch eine standardisierte Qualität, längere Haltbarkeit und eine von Spenden unabhängige Nutzung gewährleistet werden. Kritiker bemängeln, dass stärkere Sterilisations- und Dekontaminationsverfahren möglicherweise osteoinduktive Eigenschaften reduzieren, während Befürworter auf die konstante Verfügbarkeit und optimierte Sicherheitsstandards verweisen.

### Grazer Erfahrungen mit kommerziellen Allografts

Experimentelle und klinische Daten bestätigen die Stabilität und biologische Sicherheit von Allografts. Diese Eigenschaften werden auch in unserer klinischen Erfahrung deutlich, die im Folgenden anhand von Fallbeispielen dargestellt wird.

Bei einem 9-jährigen Mädchen mit angeborenem Knick-Senk-Fuß beidseits wurde ein kommerziell verfügbarer Allograft-Knochenblock zur Evans-Osteotomie erfolgreich angewendet. Im Rahmen einer ersten Operation wurde der rechte Fuß adressiert (Abb. 1) und im Verlauf ein Jahr später das gleiche Verfahren auf der Gegenseite problemlos eingesetzt. In der Verlaufskontrolle 1 Jahr postoperativ zeigen sich eine gute knöcherne Einheilung, eine adäquate Fußaufrichtung und eine Verlängerung der lateralen Säule. Das Allograft ist nativradiologisch

noch abgrenzbar. Ein weiterer Fall einer komplikationslosen Evans-Osteotomie mit kommerziellem Allograft-Knochenblock ist der eines 14-jährigen Jungen mit Knick-Senk-Fuß links. Abgebildet ist die Verlaufskontrolle 6 Wochen postoperativ, wobei im Rahmen der ambulanten Kontrolle die Kirschnerdrähte nach 6 Wochen entfernt wurden. Ein Folgeröntgen ist noch ausständig (Abb. 2). Bei einer 15-jährigen Patientin mit schmerzhaftem Knick-Senk-Fuß beidseits zeigt sich ebenso eine adäquate Fußkorrektur in der Jahreskontrolle nach Evans-Osteotomie mit Allograft-Knochenblock rechts. Eine Versorgung der Gegenseite ist geplant (Abb. 3). Auch im Fall eines 11-Jährigen mit Serpentinefüßen kamen bereits Allograft-Knochenblöcke erfolgreich zum Einsatz: Präoperativ zeigte sich hier ein Rückfußvalgus mit Vorfuß adductus und damit verkürzter lateraler Fußsäule. Als operative Sanierung wurde eine Fußkorrektur durchgeführt, die Aspekte einer modifizierten Cotton-, Evans- und Cuboid-Osteotomie enthält. In der postoperativen Röntgenaufnahme 8 Wochen später zeigte sich eine gute knöcherne Einheilung bei stabiler Korrektur, sodass die Drähte gezogen werden konnten (Abb. 4).

Ein nicht alltäglicher Einsatz einer Allograft-Knochenschraube (Shark Screw®, Surgebricht GmbH) erfolgte bei einer distalen Unterschenkelfraktur einer 11-jährigen Patientin mit pathologischer Fraktur der distalen Fibula bei einem nichtossifizierenden Fibrom (NOF). Die Fraktur ereignete sich im Rahmen eines Turnunfalls. Die operative Versorgung umfasste eine offene Reposition der distalen Tibia mit Schraubenosteosynthese, danach Kürettage des fibulären NOF mit Plattenosteosynthese. Hierbei wurde die Allograft-Knochenschraube als Platz- und Abstandhalter und zur biologischen Integration eingesetzt (Abb. 5). Wird die Allograft-Knochenschraube in lebendes Knochengewebe eingesetzt, integriert sie sich in die lokale Blutversorgung, wodurch Wirtszellen in die Havers-Kanäle des Transplantats einwandern können.<sup>14</sup> Allogene Knochenschrauben zeigen bei unterschiedlichen Indikationen vielversprechende Ergebnisse mit höheren Heilungsraten und schnellerer Konsolidierung im Vergleich zu Metallimplantaten. Dies könnte ihren Einsatz bei kindlichen Osteotomien erweitern und langfristig die Notwendigkeit von Metallentfernungen reduzieren.<sup>15</sup>

Trotz vielversprechender kurzzeitiger Ergebnisse ist die Fallzahl in unserer Beobachtung begrenzt, und das Follow-up beschränkt sich teilweise auf einen kurzen Zeitraum unter einem Jahr. Daher ist eine langfristige Bewertung erforderlich, um die Nachhaltigkeit und eventuelle spätere Komplikationen der Allograft-Anwendung in der Kinderorthopädie zu beurteilen.

## Fazit

Allografts haben sich in der kinderorthopädischen Fußchirurgie als vielseitige und stabile Rekonstruktionsmöglichkeit etabliert. Sie ermöglichen Korrekturen ohne Morbidität an der Entnahmestelle und sind unabhängig von einer autologen Knochen spende sofort verfügbar. Durch ihre mechanische Belastbarkeit und biologische Integration erweitern sie die Behandlungsoptionen bei komplexen Fußdeformitäten. Durch die Verfügbarkeit von kommerziellen Allografts kann das Angebot an stabilen und sofort verfügbaren Knochentrans-

plantaten unabhängig von Gewebespenden oder langen Wartezeiten bei Knochenbanken erheblich verbessert werden, was die Flexibilität und Effizienz in der kinderorthopädischen Chirurgie steigert. ■

Autorinnen:

Dr. Konstanze Katharina Hütter

Prof. Dr. Tanja Kraus

Univ.-Klinik für Orthopädie und Traumatologie  
Medizinische Universität Graz

Korrespondenz:

E-Mail: konstanze.huetter@medunigraz.at

■04

## Literatur:

**1** Hoard MA et al.: Reduction in morbidity after iliac crest bone harvesting: the concept of preemptive analgesia. *J Craniofac Surg* 1998; 9(5): 448-51 **2** Nowicki PD et al.: Structural bone allograft in pediatric foot surgery. *Am J Orthop* 2010; 39(5): 238 **3** Lomas R et al.: Bone allograft in the UK: perceptions and realities. *Hip Int* 2013; 23(5): 427-33 **4** Wee J, Thevendran G: The role of orthobiologics in foot and ankle surgery: Allogenic bone grafts and bone graft substitutes. *EFORT Open Rev* 2017; 2(6): 272-80 **5** Baldwin P et al.: Autograft, allograft, and bone graft substitutes: clinical evidence and indications for use in the set-

ting of orthopaedic trauma surgery. *J Orthop Trauma* 2019; 33(4): 203-13 **6** Docquier P et al.: The use of allografts in paediatric orthopaedic surgery. *Acta Orthopædica Belgica* 2007; 73(5): 551 **7** Kwak YH et al.: Use of allograft in skeletally immature patients for calcaneal neck lengthening osteotomy. *Yonsei Med J* 2008; 49(1): 79-83 **8** Brancheau S: Medial Cuneiform Osteotomy with Allograft Implant without Internal Fixation in Pediatric Patients: A Retrospective Study. *Clin Surg* 2017; 2: 1440 **9** Templin D et al.: The incorporation of allogeneic and autogenous bone graft in healing of lateral column lengthening of the calcaneus. *J Foot Ankle Surg* 2008; 47(4): 283-7 **10** Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen [5.1.2025]. Abrufbar unter: [https://www.basg.gv.at/fileadmin/redakteure/01\\_Formulare\\_Listen/IL\\_L38\\_Lizenznummern\\_Gewebebanken\\_und\\_Entnahmeeinrichtungen\\_01.pdf](https://www.basg.gv.at/fileadmin/redakteure/01_Formulare_Listen/IL_L38_Lizenznummern_Gewebebanken_und_Entnahmeeinrichtungen_01.pdf) **11** Scheffler S et al.: Verwendung von Allografts. *Arthroskopie* 2019; 32(6): 392-401 **12** Khan SN et al.: The biology of bone grafting. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13(1): 77-86 **13** Vining NC et al.: Comparison of structural bone autografts and allografts in pediatric foot surgery. *J Pediatr Orthop* 2012; 32(7): 714-8 **14** Brcic I et al.: Incorporation of an allogenic cortical bone graft following arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint in a patient with hallux rigidus. *Life* 2021; 11(6): 473 **15** Labmayr V et al.: Non-Union Treatment in the Foot, Ankle, and Lower Leg: A Multicenter Retrospective Study Comparing Conventional Treatment with the Human Allogeneic Cortical Bone Screw (Shark Screw®). *J Pers Med* 2024; 14(4): 352

# So fühlt sich das Leben für ein Schmetterlingskind an.

Schmetterlingskinder leben mit einer unheilbaren, schmerzvollen Hauterkrankung. Bitte spenden Sie unter [schmetterlingskinder.at](https://www.schmetterlingskinder.at)





## Klinik, Diagnostik und Therapieoptionen

# Knöcherne und fibröse Koalitionen des Fußes

Verwachsungen im Bereich der Fußwurzelknochen sind bei Kindern und Jugendlichen nicht selten der Grund für anhaltende Belastungsschmerzen und eine eingeschränkte Beweglichkeit des Rückfußes.

## Definition, Pathogenese und Prävalenz

Eine tarsale Koalition (ICD-10-Code Q66.8 Sonstige angeborene Deformität der Füße) ist eine Segmentationsstörung von Fußwurzelknochen während der embryonalen Fußentwicklung. Diese pathologische Verbindung der Knochen ohne Ausbildung einer Gelenkfläche kann in unterschiedlichen Ausprägungen und Lokalisationen fibrös, knorpelig oder knöchern sein.

Eine Verknöcherung kann über den Wachstumsverlauf voranschreiten und zu einer zunehmenden Bewegungseinschränkung der betroffenen Gelenksabschnitte und Fußüberlastung bzw. Hypermobilität der angrenzenden Gelenke mit Schmerzen führen. Das ist auch der Grund, warum die Koalition in vielen Fällen erst während der Pubertät symptomatisch wird,<sup>1</sup> und dies oft in Kombination mit einem Knickplattfuß.<sup>2</sup>

Die häufigste Koalitions-Manifestation ist zwischen dem Calcaneus und dem Os naviculare (Coalitio calcaneonavicular, CN) zu finden, gefolgt von einer Koalition zwischen dem medialen Talus und Calcaneus (talocalcaneal, TC). Eine bilaterale Koalition ist häufig. Andere Koalitions-Formen sind hingegen sehr selten. Großflächige Synostosen in der Rückfußregion können mit Syndromen assoziiert sein.<sup>3</sup> Angaben zur Prävalenz von Koalitionen variieren sehr stark in der Literatur und werden bis 11,5% in manchen Patientenkollektiven angegeben, viele davon aber ohne Symptomatik.<sup>4</sup>

## Klinische Symptomatik und bildgebende Basisdiagnostik

Patient:innen mit tarsaler Koalition berichten in der Regel über einen Belastungsschmerz in der Rückfußregion, insbesondere beim Gehen auf unebenem Unter-

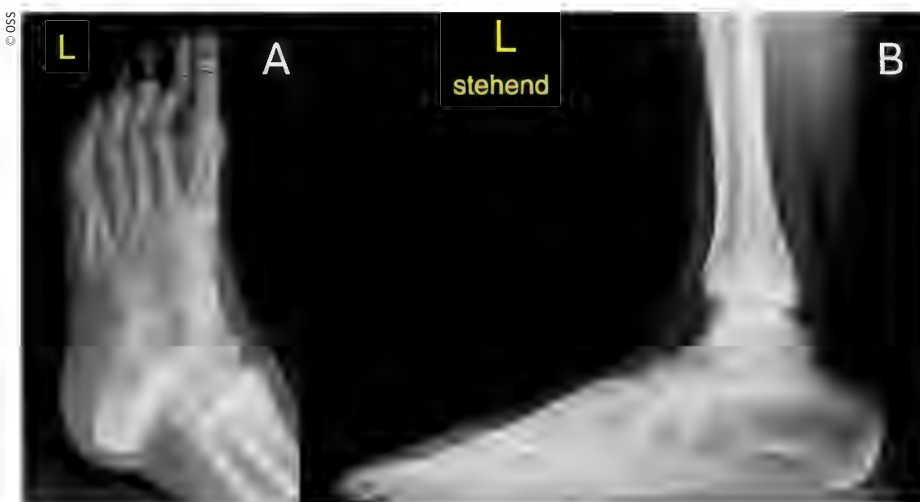
## KEYPOINTS

- Bei einer schmerzhaften Knick-Senk-Fußstellung bei Kindern und Jugendlichen ist eine tarsale Koalition als Ursache zumindest mittels Nativröntgen auszuschließen.
- Bei Resistenz gegenüber konservativer Therapie ist bei jungen Patient:innen die Koalitions-Resektion in vielen Fällen indiziert.
- Die Auflösung komplexerer Koalitions-Typen erfordert eine gute präoperative Schnittbildabklärung und chirurgische Erfahrungswerte.
- Neben der Koalitions-Auflösung ist auch eine Korrektur der Rückfußstellung operativ anzustreben.

grund oder bei sportlicher Aktivität. Zudem ist diese Deformität mit einer Knicksenkfußstellung assoziiert und kann auch zu einer Verkürzung der Wadenmuskulatur und Achillessehne führen. Die Coalitio calcaneonavicularis kann die Plantarflexion reduzieren, während die Coalitio talonavicularis mehr die Pro- und Supination im Subtalargelenk einschränkt.<sup>5</sup>

Mögliche Differenzialdiagnosen der Coalitio tarsalis sind einerseits der viel häufigere flexible Knicksenkfuß, andererseits aber auch seltene entzündliche, infektiöse und neoplastische Prozesse der Fußregion mit dementsprechender Klinik und Auffälligkeiten in der Labordiagnostik.

Eine tarsale Koalition kann in vielen Fällen schon durch Nativröntgen (stehende dorsoplantare, laterale und schräg-seitliche 45°-Aufnahme beider Füße) ausreichend diagnostiziert werden.<sup>6</sup> Bei Vorliegen einer CN-Koalition kann das „anteater sign“, ein verlängerter Processus anterior des Cal-



**Abb. 1:** Röntgenbilder eines linken Fußes bei CN-Koalition Typ III; A: Die schräg-seitliche 45°-Aufnahme zeigt eine cartilaginäre Verbindung zwischen dem Calcaneus und dem Os naviculare links; B: laterale Aufnahme mit typischem „anteater sign“ des Calcaneus links

caneus, vorliegen (Abb. 1). Auch ein „reversed anteater sign“ als verlängerter lateraler Processus des Os naviculare ist manchmal im lateralen Röntgen sichtbar.<sup>7</sup>

Ein charakteristischer Hinweis auf eine TC-Koalition im lateralen Fußröntgen ist das „C sign“, das sich durch die seitliche Überprojektion des medialen Talusrandes und des Sustentaculum tali des Calcaneus ergibt und bei einer TC-Koalition dysmorph und vergrößert wirkt. Ein weiterer radiologischer Hinweis auf eine Koalition (CN-, aber auch TC-Koalition) ist das „talar beak sign“ (Abb. 2). Dieses steht im Zusammenhang mit einem durch die Koalition veränderten Bewegungsmuster zwischen dem Talus und dem Os naviculare.

### MRT und CT zur additiven Bildgebung

Vor allem fibröse Koalitionen können im Nativröntgen leicht übersehen werden. Daher ist bei passender Klinik zur Diagnosefindung ein Schnittbildverfahren und hier in erster Linie ein Rückfuß-MRT durchzuführen, um einen besseren dreidimensionalen Überblick über die Rückfußregion zu bekommen und zudem Weichteilveränderung und ein lokales Knochenmarködem im Nahebezug zu den Verwachsungen zu erkennen.

### Konservative Therapie

Ein konservativer Ansatz ist die erste Wahl bei der Behandlung einer symptomatischen tarsalen Koalition und sollte für vier bis sechs Monate in Betracht gezogen werden. Therapieziele sind die Linderung der Schmerzen und die Wiedererlangung der Funktion. Diese Ziele können durch den Einsatz nichtsteroidaler entzündungshemmender Medikamente (NSAID), eine Modifizierung der Aktivität und orthopädische Maßnahmen wie Schuheinlagen oder



**Abb. 2:** Röntgenbilder eines linken Fußes bei TC-Koalition Typ II; A: dp-Aufnahme stehend zeigt deutliche Pronation bei Knickfußstellung; B: Seitliche Aufnahme zeigt „C-sign“ (\*) und „talar beak sign“ (#)

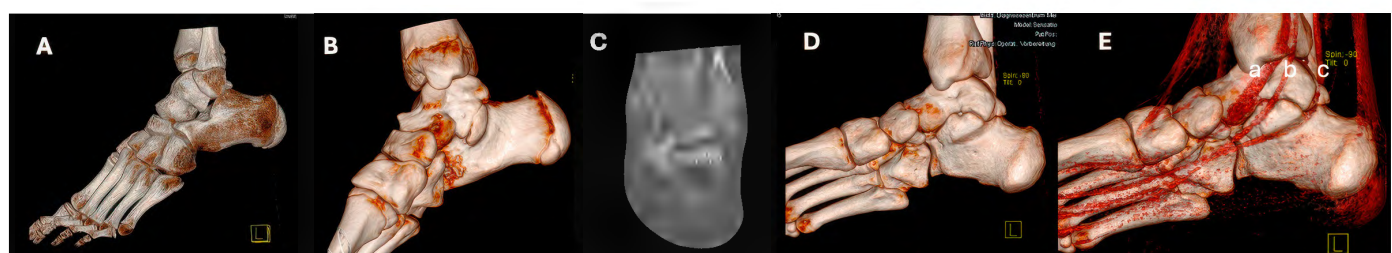
durch eine befristete Ruhigstellung in einem Gips erreicht werden.<sup>5,6,8,9</sup> Lang wirk-same Glukokortikoidinjektionen in den Sinus tarsi sind ebenfalls eine Therapieoption für Koalitionen ab der Adoleszenz.<sup>3</sup> Rare Untersuchungen zur nichtoperativen Koalitions-Behandlung berichten über positive 5-Jahres-Follow-up-Ergebnisse mit schmerzfreien Patient:innen in 74% der Fälle und normalem Bewegungsumfang in 71% der Fälle.<sup>10</sup>

### CT-Typisierung mit chirurgischen Überlegungen zur Resektion

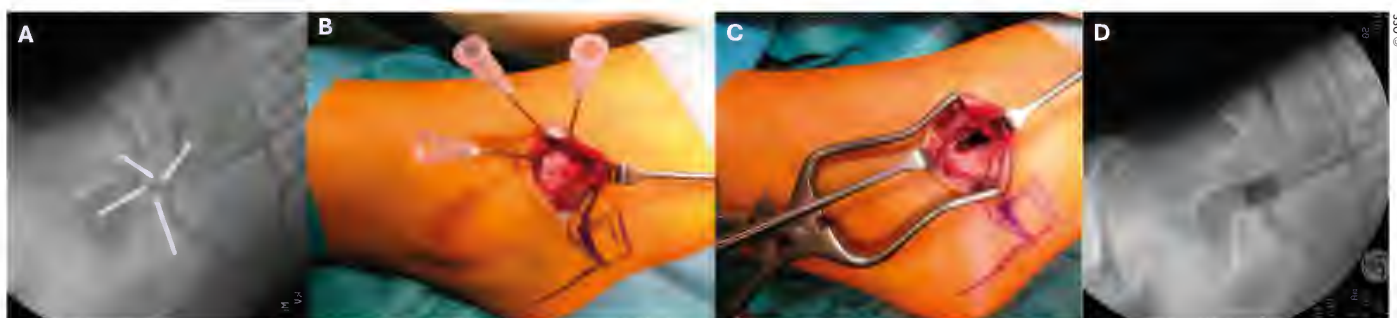
Zur Planung einer Koalitions-Resektion ist die Computertomografie (CT) in Kombination mit 3D-Rekonstruktionen der knöchernen Anatomie trotz vermehrter Strahlenbelastung der Magnetresonanztomografie (MRT) vorzuziehen. Mit der CT ist auch eine Klassifizierung der CN- und TC-Koalition möglich. Diese Klassifikationen erfolgen aber nicht so sehr aufgrund von funktionellen und prognostischen Aspekten, sondern haben das Ziel, morphologische Besonderheiten, die für die Koalitions-Resektion relevant sind, hervorzuheben.<sup>11,12</sup> Beim Typ I sind nur Unregelmäßigkeiten an

der Spitze des Processus anterior des Calcaneus und an der zugewandten Seite des Os naviculare zu sehen. Bei dieser TN-Koalition-like-Form ist selten ein chirurgisches Vorgehen notwendig. Der Typ II ist durch eine fibröse TN-Koalition definiert. Fibröse Verwachsungen und eng anliegende Knochenteile sind in der Regel technisch sehr leicht zu reseziieren. Komplette cartilaginäre (Typ III) und komplett ossifizierte CN-Koalitionen (Typ IV) „verdrängen“ in der Tiefe das Kuboid nach lateral. Hier ist die CT sehr hilfreich, um die notwendige Koalitions-Resektionstiefe (bis zu mehreren Zentimetern) richtig einschätzen zu können.<sup>11</sup> Eine endoskopische CN-Koalition mit 2 Portalen ist bereits beschrieben,<sup>13</sup> hat sich als Standardverfahren aber aktuell nicht durchgesetzt.

Eine lineare fibrocartilaginäre TC-Koalition der mittleren Gelenksanteile wird als Typ I definiert, ein „hakenförmiges“ Verwachsungsmuster als Typ II. Hier kann die Koalition schrittweise mit der Fräse chirurgisch gelöst werden, indem man der Knorpellinie in die Tiefe folgt. Das gelingt bei der linearen Form (Typ I) deutlich einfacher als bei der hakenförmigen Form (Typ II). Problematisch ist der Typ III, bei dem



**Abb. 3:** CT-Bilder des Rückfußes; A: CN-Koalition Typ II links; B: TC-Koalition Typ I rechts; C: TC-Koalition Typ III links; D: TC-Koalition Typ V rechts; E: mediale Ansicht eines rechten Rückfußes für Lagebezug der mittleren und dorsalen Gelenksfacette und des Verlaufs der M.-tibialis-posterior- (a), M.-flexor-digitorum-longus- (b) und M.-flexor-hallucis-longus-Sehne (c)



**Abb. 4:** Resektion einer CN-Koalition Typ III am rechten Fuß; A: radiologische Darstellung mit Markierungsnadeln; B: direkte Sicht auf die Koalition nach Abschiebung des M. extensor digitorum brevis; C: intraoperative Darstellung nach Koalitions-Resektion; D: radiologische Darstellung des Resektions-ergebnisses



**Abb. 5:** Resektion einer TC-Koalition Typ I links mit einer Fräse; A: Zugangsweg zwischen der M.-tibialis-posterior-Sehne und der M.-flexor-digitorum-longus-Sehne; B: Koalitions-Lösung mit Hochfrequenzbohrer; C: Die Knorpellinien leiten in die Tiefe des Subtalgelenks; D: Sicht in das gelöste Subtalgelenk mithilfe eines Bandscheibenspreizers; E: radiologische Sicht auf das gelöste Subtalgelenk

die Koalition in das Sustentaculum tali mündet und der Anteil des Talus „dachziegelartig“ die Koalitions-Fläche von medial überdeckt oder überhaupt eine reine knöcherne Fusion von Talus und Calcaneus vorliegt (Typ IV). Beim Typ III und IV muss die Resektionslinie chirurgisch so geplant werden, dass das Sustentaculum tali, als knöcherne Führung der Flexor-hallucis-longus-Sehne, nicht beschädigt wird. Die Resektion einer Typ-IV-TC-Koalition ist zudem anspruchsvoll, da hier keine knorpelige Leitstruktur vorliegt, der man in die Tiefe des Subtalgelenks folgen kann. Der Typ V ist eher selten. Hier ist im Gegensatz zu den Typen I-IV nur die posteriore mediale Gelenksfläche verwachsen. Beim Typ V ist der chirurgische Zugangsweg aber dadurch weiter posterior und eine vorsichtige Präparation des medialen Gefäß-Nerven-Bündels ist zu empfehlen (Abb. 3). Der Typ V ist der einzige Koalitions-Typ, bei dem auch eine arthroskopische Koalitions-Resektionstechnik beschrieben wurde.<sup>14</sup>

### Koalitions-Auflösungen im Orthopädischen Spital Speising

Eine retrospektive Schlagwortanalyse zur Koalitions-Auflösung bei unseren Patient:innen im Orthopädischen Spital Speising, Wien, in den Jahren 2002 bis

2024 hat Folgendes ergeben: 141 Patient:innen (43 weiblich, 98 männlich) und 159 Füße wurden in diesem Zeitraum operiert, in 18 Fällen (11,3%) bilateral im Intervall. Das mittlere Alter zum Zeitpunkt der OP war 12,9 Jahre (minimal 8 Jahre, maximal 26 Jahre). In 99 Fällen lag eine CN-Koalition vor, in 59 Fällen eine TC-Koalition. 1 Fall hatte eine kombinierte TC- und CN-Koalition. Diese Daten decken sich mit der Literatur in Bezug auf Geschlechterverteilung, Alter bei Symptombeginn und Verteilung der unterschiedlichen Koalitions-Lokalisationen.

### Interponate nach Koalitions-Resektion

Um das Risiko einer Wiederverwachsung der gelösten Fußwurzelknochen zu reduzieren, werden in der Literatur die Verwendung von Fettinterponaten, Knochenwachs oder Fibrinkleber und die Verlagerung von Muskulatur in den Resektionsspalt beschrieben.<sup>15</sup> Bei unseren Patient:innen wurde über zwei Jahrzehnte am häufigsten ein Glutealfettinterponat verwendet (91 beschriebene Fälle), gefolgt von Knochenwachs (57 beschriebene Fälle) und dem Einziehen des Extensor-digitorum-brevis Muskelbauches bei CN-Koalition. In den letzten Jahren hat sich aber

eindeutig ein Trend hin zur Verwendung von Knochenwachs gezeigt, da den Patient:innen dadurch ein zusätzlicher glutealer Hautschnitt erspart werden kann.

### Behandlung des verstärkten Rückfußvalgus

In den neueren Algorithmen in der Behandlung der Koalition bei jungen Erwachsenen sollte ein radiologischer Rückfußvalgus ab 16° in das Behandlungskonzept einbezogen werden.<sup>5</sup> Bei Kindern und Adoleszenten und flexiblem Knicksenkfuß bietet sich neben der Calcaneus-Verlängerungsosteotomie<sup>16</sup> auch die Arthrorise-OP als additives Therapieverfahren zur Koalitions-Resektion an. Bei unseren Patient:innen wurde bei 45 Füßen (28% der Fälle) neben der Koalitions-Auflösung auch gleichzeitig ein pathologisch verstärkter Rückfußvalgus mit einer Calcaneus-Stopp-Schraube erfolgreich behandelt.

### Nachbehandlung, OP-Erfolgsrate und Komplikationen nach Koalitions-Resektion

Unser einfacher Nachbehandlungsstandard nach Koalitions-Resektion beinhaltet eine schmerzorientierte Vollbelastung des operativen Fußes nach der OP mit Kompres-

sionsverband kombiniert mit einer intensiven physiotherapeutischen Mobilisierung des Rückfußes, um dem Risiko von neuerlichen Verklebungen entgegenzuwirken.

In einem rezenten Review wird eine längerfristige Schmerzreduktion von 79% nach TC-Koalitions- und 81% nach CN-Koalitions-Resektion beschrieben. Es sind aber auch insuffiziente Resektionen, zu exzessive Resektionen mit Verletzung umgebender anatomischer Strukturen und Reossifikationen nach Resektion als Komplikationen dieses Verfahrens möglich.<sup>17</sup>

### Indikation zur Rückfußarthrodese bei TC-Koalition

Sollte sich in der Schnittbildgebung eine TC-Koalitions-Ausdehnung von über 50% im Bezug zur hinteren subtalaren Gelenkfacetten zeigen und/oder bereits eine deutliche und klinisch symptomatische Gelenkspaltverschmälerung im dorsalen Subtalargelenk bestehen, ist eine Arthrodesen-OP der Koalitions-Resektion bereits im jungen Erwachsenenalter vorzuziehen.<sup>5</sup> Subtalare Arthrodesen können auch ein-

zeitig mit einer Korrektur einer Rückfußfehlstellung kombiniert werden.<sup>16</sup> ■

Autor:innen:

Dr. Matthias Pallamar

Dr. David Pichler

Dr. Sascha-Mario Vallant

Prof. Dr. Catharina Chiari, MSc

Abteilung für Kinderorthopädie

und Fußchirurgie,

Orthopädisches Spital Speising

Wien

Korrespondenz:

E-Mail: matthias.pallamar@oss.at

■04

#### Literatur:

- 1 Stormont DM, Peterson HA: The relative incidence of tarsal coalition. Clin Orthop Relat Res 1983; 181(NA): 28-36
- 2 Zhou B et al.: Talocalcaneal coalition combined with flatfoot in children: diagnosis and treatment: a review. J Orthop Surg Res 2014; 9(1): 129
- 3 Docquier PL et al.: Tarsal coalition in paediatric patients. Orthop Traumatol Surg Res 2019; 105(1): S123-S131
- 4 Nalaboff KM, Schweitzer ME: MRI of tarsal coalition: frequency, distribution, and innovative signs. Bull NYU Hosp Jt Dis 2008; 66(1): 14-21
- 5 Catanzano AA et al.: Decision-making and management of tarsal coalition in the young adult patient: A critical analysis review. JBJS Rev 2023; 11(6)
- 6 Kernbach KJ: Tarsal coalitions: etiology, diagnosis, imaging, and stigmata. Clin Podiatr Med Surg 2010; 27(1): 105-117
- 7 Crim JR, Kjeldsberg KM: Radiographic diagnosis of tarsal coalition. Am J Roentgenol 2004; 182(2): 323-8
- 8 Carli A et al.: The evaluation and treatment of pediatric tarsal coalitions: A critical analysis review. JBJS Rev 2014; 2(8)
- 9 Newman JS, Newberg AH: Congenital tarsal coalition: multimodality evaluation with emphasis on CT and MR imaging. Radiographics 2000; 20(2): 321-32
- 10 Takakura Y et al.: Symptomatic talocalcaneal coalition, its clinical significance and treatment. Clin Orthop Relat Res 1991; 269(NA): 249-56
- 11 Upasani VV et al.: Analysis of calcaneonavicular coalitions using multi-planar three-dimensional computed tomography. J Child's Orthop 2008; 2(4): 301-7
- 12 Rozansky A et al.: A radiologic classification of talocalcaneal coalitions based on 3D reconstruction. J Child's Orthop 2009; 4(2): 129-35
- 13 Bauer T et al.: Endoscopic resection of a calcaneonavicular coalition. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010; 18(5): 669-72
- 14 Bonasia DE et al.: Endoscopic coalition resection. Foot Ankle Clin 2015; 20(1): 81-91
- 15 Masquijo J et al.: Fat graft and bone wax interposition provides better functional outcomes and lower reossification rates than extensor digitorum brevis after calcaneonavicular coalition resection. J Pediatr Orthop 2017; 37(7): e427-e431
- 16 Mosca VS, Bevan WP: Talocalcaneal tarsal coalitions and the calcaneal lengthening osteotomy: the role of deformity correction. J Bone Joint Surg Am 2012; 94(17): 1584-94
- 17 Hollander JJ et al.: 8 out of 10 patients do well after surgery for tarsal coalitions: a systematic review on 1284 coalitions. Foot Ankle Surg 2022; 28(7): 1110-9

## NEWS

# Trainingsprogramm schützt im Alter vor Wirbelkörperfrakturen

Regelmäßiger Sport reduziert das Neuauftreten und das Fortschreiten von Wirbelkörperfrakturen. Das zeigt die große europäische Interventionsstudie DO HEALTH.

**W**irbelkörperfrakturen zählen zu den häufigsten Frakturen bei Osteoporose und betreffen jede zweite Frau im Laufe ihres Lebens. Bislang ist unklar, wie sich Wirbelkörperfrakturen gezielt verhindern lassen. Einen ersten möglichen Ansatzpunkt zeigt die europäische DO-HEALTH-Interventionsstudie.

In der placebokontrollierten randomisierten kontrollierten Studie wurden die unterschiedlichen Effekte der täglichen Einnahme von Vitamin D oder Omega-3-Fettsäuren oder eines strukturierten Trainingsprogramms mehrmals pro Woche untersucht.

Das Ergebnis: Nur das Trainingsprogramm war imstande, bei Frauen das Neuauftreten von Wirbelkörperfrakturen annähernd zu halbieren und das Fortschreiten von Wirbelkörperfrakturen bei Frauen und Männern um zwei Drittel zu reduzieren.

„Ein Trainingsprogramm ist für gesunde ältere Menschen eine einfache und effiziente Methode, Wirbelkörperfrakturen vorzubeugen, insbesondere bei Frauen“, so Prof. Heike Bischoff-Ferrari, Leiterin der Studie. Der Schwerpunkt des Trainingsprogramms lag in der DO-HEALTH-Studie auf dem Kraft- und Gleichgewichtstrai-

ning, Schulter- und Armmkraft sowie dem Einbeinstand und konnte mit einem Theraband als Hilfsmittel zu Hause umgesetzt werden.

Die Ergebnisse der Studie zeigen erstmals deutlich, welche Domänen der gesunden Langlebigkeit spezifisch durch simple Maßnahmen verbessert werden können. ■

#### Quelle:

Pressemitteilung des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden vom 1. 4. 2025



## Wahl des idealen Implantats

# Fugenkreuzende Implantate im Großtiermodell

Bei der kindlichen Versorgung stellen vor allem die Wachstumsfugen-nahen Traumata ein Risiko dar, weil speziell bei der Versorgung mit fugenkreuzenden Implantaten eine Wachstumsstörung induziert werden kann.

In der pädiatrischen Orthopädie und Traumatologie stellen elastisch-stabile Marknägels (ESIN), Kirschner-Drähte (K-Drähte) und Schrauben die am häufigsten eingesetzten Implantattypen dar.<sup>1-4</sup> Aber auch Osteosyntheseplatten werden typischerweise bei Frakturen in den langen Röhrenknochen eingesetzt. Ausschlaggebend für die Wahl des idealen Implantats ist neben der Lage und Beschaffenheit der Fraktur auch die Präferenz des Chirurgen. Unabhängig vom Implantattyp erfordert der Wachstumsfugen-nahe oder -kreuzende Einbau besondere Vorsicht, um Wachstumsstörungen zu vermeiden.

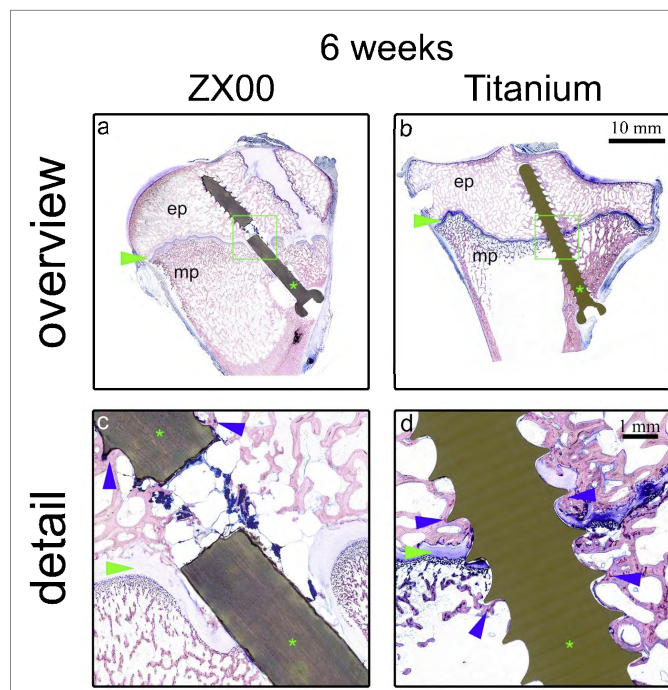
Die strukturelle und funktionelle Integrität der Wachstumsfuge oder Physe ist essenziell für ein normales Knochenwachstum. Die Physe findet sich als knorpeliges Gewebe an den epiphysären Enden der langen Röhrenknochen und ist für das longitudinale Knochenwachstum bei Kindern und Jugendlichen verantwortlich.<sup>5</sup> Aufgrund ihrer geringeren Festigkeit im Vergleich zum umgebenden Knochengewebe und zu den Bändern ist die Physe besonders anfällig für Verletzungen durch Zug- oder Scherkräfte. Diese Verletzungen treten bei Jungen (meist zwischen 12 und 16 Jahren) doppelt so häufig auf wie bei Mädchen (zwischen 10 und 12 Jahren). Dabei werden distale Physen häufiger verletzt als proximale.<sup>6</sup>

## Physe am häufigsten betroffen

Etwa ein Drittel aller pädiatrischen Frakturen betrifft die Physe. Sie weist damit die höchste Prävalenz für Wachstumsstörungen auf.<sup>7</sup> Eine klinische Studie berichtete über Wachstumsstörungen bei 52% nach physären Frakturen des distalen Femurs.<sup>8</sup> Die Prognose des weiteren Knochenwachstums hängt von der Art und dem Mechanismus der Verletzung sowie von

ihrer genauen Lokalisation innerhalb der Physe ab. Eine Fraktur, die auf die hypertrophe Schicht beschränkt ist, heilt in der Regel ohne Komplikationen. Ist jedoch die Ruhezone betroffen oder sind mehrere Zonen der Physe verletzt, steigt das Risiko für Wachstumsstörungen erheblich.<sup>6</sup> Schädigungen der Wachstumsfuge können zu einer vorzeitigen Verknöcherung führen und sogenannte „Knochenstege“ („bony bars“) ausbilden. Diese können Wachstumsdeformitäten wie Achsfehlstellungen verursachen und in 5–10% der Fälle das longitudinale Knochenwachstum vollständig stoppen.<sup>5,9</sup> Ein vollständiger Wachstumsstillstand kann erhebliche Beinlängendifferenzen mit funktionellen Einschränkungen nach sich ziehen. Aufgrund der Sensibilität der Wachstumsfuge wird eine transphysäre Fixierung in der Regel vermieden. In bestimmten Fällen, etwa bei kurzen, fuggennahen Frakturfragmenten, kann jedoch ein Überkreuzen der Wachstumsfuge mit Implantaten erforderlich sein, um eine ausreichende Reposition und Stabilisierung zu gewährleisten.<sup>10</sup>

Um speziell fugenkreuzende Osteosynthesen, die eine Kompression auf die Physe ausüben, zu vermeiden, werden vorwiegend Kirschner-Drähte (z. B. distale Tibia, Radius und Femur) und gegebenenfalls intramedulläre Markraum-schienen (z. B. am proximalen Radius) eingesetzt. Daher müssen diese Implan-



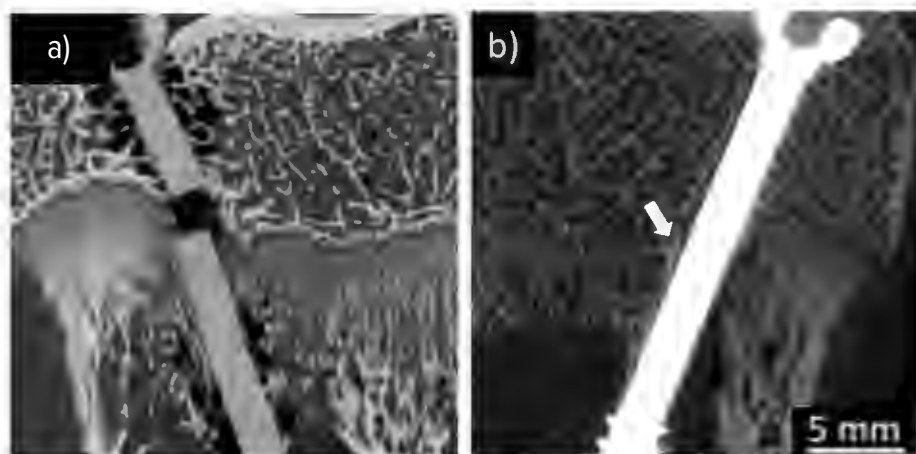
**Abb. 1:** Repräsentative Darstellung der histologisch gefärbten Dünnschliffe nach ZX00- und Titanimplantation in die proximale Metaepiphyse der Schafstibia. Sechs Wochen nach Implantation wurden die Tiere euthanasiert, die Tibiae fixiert und in Technovit 7200 VLC eingebettet. Die Levai-Laczko-Färbung zeigt in a, b) die Übersicht über die proximale Tibia und in c, d) die Vergrößerungen der grünen Rechtecke in den Übersichtsbildern. a,c) ZX00-Mg-Schraube; b, d) Titanschraube. Grüne Sternchen – Metallschraube, grüne Pfeilspitze – Region der Physe, blaue Pfeilspitze – Metallschraube Knochenkontakt, ep = Epiphyse, mp = Metaphyse



te immer und zeitnah in einer zweiten Operation entfernt werden. Yung et al. beschrieben die perkutane transphysäre Fixierung dislozierter diaphysärer Unterarmfrakturen mit Kirschner-Drähten als sicheres und effektives Verfahren bei Kindern.<sup>11</sup> Massetti et al. beobachteten ebenfalls keine Komplikationen nach einer transphysären Kirschner-Draht-Fixierung von abgewinkelten Radiushalsfrakturen.<sup>12</sup> In beiden Fällen mussten die konventionellen, nicht resorbierbaren Implantate nach der Frakturheilung in einem zweiten Eingriff entfernt werden. Diese erneute Manipulation an der Physe birgt jedoch ebenfalls das Risiko eines Wachstumsstopps. Ein Beispiel hierfür findet sich in der Arbeit von Mäkelä et al., welche zeigte, dass ein 2 mm großes Bohrloch durch die Femurphyse von Kaninchen keine bleibenden Wachstumsstörungen verursachte, während ein 3,2 mm großes Bohrloch diese induzierte. Sie schlussfolgerten, dass eine Zerstörung von 7% oder mehr der Querschnittsfläche der Wachstumsfuge zu einer Verkürzung des Femurs führen kann.<sup>13</sup> Zudem steigen die Bedenken bezüglich der Langzeitfolgen bei der Verwendung von nicht resorbierbaren Materialien unter Forschern wie auch Medizinern. Gerade bei Kindern, bei denen das Implantat noch länger im Körper verweilt als bei Erwachsenen, wäre das Auftreten von Spätfolgen, wie zum Beispiel Materialunverträglichkeiten, oder der Abbau des umliegenden Knochens durch Stress-Shielding-Effekte verheerend. Daher sollten permanente Implantate bei Kindern entfernt werden.

## Bioresorbierbare Implantate

Bioresorbierbare Implantate gewinnen zunehmend an Bedeutung, da sie eine spätere Metallentfernung und damit verbundene Krankenhausaufenthalte überflüssig machen. Dadurch können zudem Folgekosten der Behandlung reduziert werden. Rokkanen beschrieb Polyhydroxyessigsäure (PGA), Polylactide (PLA) und Poly-p-dioxanon (PDS) als die am häufigsten verwendeten bioresorbierbaren homopolymere Implantatmaterialien. Darüber hinaus werden verschiedene Copolymere aus PGA und PLA eingesetzt, darunter PLLA und PLGA.<sup>14–16</sup> Kim et al. verglichen bioresorbierbare Schrauben aus Poly-L-Lactid-Poly-D-Lactid-Säure (PLDLA) und Trimethylen-carbonat sowie nicht resorbierbare metal-



**Abb. 2:** Repräsentative Darstellung eines hochauflösenden  $\mu$ CT-Bildes einer monokortikalen ZX00- und Titanschraube 24 Wochen nach transphysärer Implantation. a) ZX00-Schraube nahe der Physe gebrochen; b) Knochenbrückenbildung nach Titanimplantation (weißer Pfeil)

lische Schrauben zur Fixierung distaler Tibiaphysefrakturen bei Kindern und Jugendlichen.

Sechs Wochen nach Implantation wurden die Tiere euthanasiert, die Tibiae fixiert und in Technovit 7200 VLC eingebettet. Die Levai-Laczko-Färbung zeigt in Abbildung 1 a und b die Übersicht über die proximale Tibia und in Abbildung 1 c und d die Vergrößerungen der grünen Rechtecke in den Übersichtsbildern.

Hinsichtlich der Inzidenz eines postoperativen Wachstumsstillstands zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die Behandlungskosten waren in jener Gruppe, in der die Patient:innen ein bioresorbierbares Implantat erhielten, durchschnittlich um 397 USD höher. Dies konnte auf die höheren Materialkosten zurückgeführt werden. Die Krankenhausaufenthaltsdauer hingegen war deutlich kürzer. Kim et al. schlussfolgerten, dass bioresorbierbare Schrauben eine vielversprechende Alternative zur Behandlung von Frakturen im Kindesalter darstellen, da Folgeeingriffe zur Implantatentfernung sowie die damit verbundenen wiederholten Anästhesierisiken vermieden werden können.<sup>17</sup>

Erst kürzlich zeigte sich, dass auch bioresorbierbare Metalle wie Magnesium (Mg)-basierte Legierungen für den Einsatz als fugenkreuzende Implantate interessant sind. Hierzu untersuchten Marek et al. eine vielversprechende Mg-Legierung, darunter die Legierungssysteme ZX00 (Mg <0,5 Zn <0,5 Ca, in Gew.-%) und ZX10 (Mg 1 Zn 0,3Ca, in Gew.-%).

Zwei Jahre nach transepiphysärer Implantation von ZX00- bzw. ZX10-ESIN der Tibiae im Schafsmodell zeigte sich ein unverändertes Knochenwachstum. Zusätzlich evaluierten die Forscher, dass nach 3 Jahren die Tiere skelettal ausgewachsen waren und somit kein Nachteil hinsichtlich der skelettalen Reifung entstanden war.

Zusammengefasst wiesen die Ergebnisse darauf hin, dass ZX00- bzw. ZX10-ESIN über die Physis implantiert werden können, ohne das Knochenwachstum zu beeinträchtigen.<sup>18</sup>

## Vorteile der ZX00-Legierung

Basierend auf verschiedenen vorangegangenen Studien konnten wir zeigen, dass die ZX00-Legierung auch im Vergleich zum klinischen Goldstandard Titan Vorteile bringt. In der nachfolgenden Großtier-Pilotstudie wurden ZX00- und Titanschrauben (Länge 29 mm, Durchmesser 3,5 mm) transepiphysär in die proximale Tibia von Schafen eingebracht. Sechs Wochen nach Implantation wurden die Tiere euthanasiert und die Tibiae fixiert, dehydriert und in Technovit 7200 VLC (Heraeus Kulzer & Co., Wehrheim, Germany) eingebettet. Die Längsachse der Schraube mit Maximierung der Frontalebene wurde als „region of interest“ (ROI) definiert. Anschließend wurden mittels der Schleiftechnik nach Donath<sup>19</sup> 100- $\mu$ m-Schliffe generiert, die nach der Levai-Laczko-Methode gefärbt wurden. Die gefärbten Proben wurden mittels Olympus dotSlide 2,4 (Olympus, Tokio, Japan) bei einer Auflö-

sung von 321,5 nm pro Pixel visualisiert und digitalisiert.

Beide Metallschrauben, sowohl ZX00 als auch Titan, wurden in den proximalen Bereich der Metaepiphyse der wachsenden Tibien von Schafen implantiert. Die Ebenen der Schnitte a und c (Abb. 1) sind peripherer und weichen von der Frontalebene ab, im Gegensatz zu den Schnitten b und d. Dies erklärt die meisten Unterschiede in ihrem visuellen Gesamterscheinungsbild. In den Abschnitten a und c weist die ZX00-Schraube nach der Einheilphase (ca. 6 Wochen) einen Bruch auf, der sich in unmittelbarer Nähe der Physe befindet. Die Titanschraube bleibt intakt. Interessanterweise ist der Abstand zwischen der Physe und dem Tibia-plateau auf der Seite mit der Titanschraube im Vergleich zur kontralateralen, schraubenfreien Seite reduziert (Abb. 1b). Die Knochenfläche im periimplantären Bereich unterscheidet sich zwischen den beiden Schraubentypen, wobei im Vergleich zur ZX00-Schraube ein höherer Prozentsatz der Knochenfläche um die Titanschraube herum beobachtet wird. Bemerkenswerte Unterschiede im trabekulären Knochenmuster sind sowohl in der Übersicht als auch in den Detailbildern erkennbar. Um die Titanschraube herum weisen die Trabekel in unmittelbarer Nähe des Implantats eine größere Dicke auf, während die trabekuläre Architektur um die ZX00-Schraube herum dem Muster ähnelt, das im benachbarten, nicht betroffenen Knochen beobachtet wird. Diese Beobachtung gilt auch für den Bereich, der die Physe kreuzt. Der Knochen-Implantat-Kontakt scheint bei der Titanschraube größer zu sein als bei der ZX00-Schraube. Diese Tendenz von Titan, eine umfangreichere Knochenbedeckung zu fördern, kann zum Risiko einer physären Überbrückung beitragen.

Infolgedessen wurde eine weitere Studie im Schafsmodell durchgeführt, um die Ergebnisse aus der Pilotstudie zu untermauern. Dafür wurden ZX00- und Titanschrauben transepiphysär in die Epiphyse implantiert und über einen Zeitraum von 24 Wochen die Degradation und der lokale Einfluss auf die proximale Tibia bzw. die Physe mit klinischem CT in vivo (Marek R et al., Publikation in Vorbereitung) und nach 24 Wochen mit hochauflösendem Mikro-CT ( $\mu$ CT) ex vivo beobachtet (Abb. 2). Während auch hier nach 24 Wochen die ZX00-Schraube gebrochen war, wurde eine Knochenbrückenbildung nach

## Take-Home-Message

*Nicht nur die Literatur, sondern auch neue Ergebnisse im Großtiermodell zeigen, dass die transphysäre Implantation von konventionellen Implantaten wie Titan, speziell im wachsenden Knochen, negative Auswirkungen wie Knochenbrückenbildungen in der Wachstumsfuge induzieren kann. Des Weiteren weisen erste Ergebnisse darauf hin, dass resorbierbare Mg-basierte Implantate, wie ZX00, aufgrund ihrer Zusammensetzung nicht nur gesund sind (nur körpereigene Elemente), sondern auch in sensiblen Regionen wie der Wachstumsfuge eingesetzt werden können und sogar nach der Einheilphase brechen (keine Kompression auf die Fuge) und somit das Längenwachstum nicht stören. Klinische Studien sollen diese Ergebnisse nun untermauern, um ZX00 vor allem bei Kindern einsetzbar zu machen.*

Titanimplantation (Abbildung 2b, weißer Pfeil) ersichtlich. Dies untermauert die bereits aufgeworfene Theorie des Pilotversuchs, dass die umfangreiche Knochenbildung um Titanschrauben zur physären Brückenbildung beitragen kann.

Anhand dieser vorläufigen Ergebnisse konnten wir zeigen, dass die Implantation mit ZX00-Schrauben auch transphysär möglich ist, ohne eine Knochenbrückenbildung zu induzieren. Derzeit werden weitere Daten inklusive der Quantifizierung von Beinlängendifferenzen zwischen ZX00- und Titan-implantierten Tieren evaluiert. ■

Autor:innen:

Priv.-Doz. Dr. **Nicole Gabriele Sommer**, PhD

Dipl.-Ing. **Nicole Zechmann**

Dr. **Uwe Yacine Schwarze**, MSc

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz

Korrespondenz:

E-Mail: nicole.sommer@medunigraz.at

■04

### Literatur:

- 1 Lascombes P et al.: Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. J Pediatr Orthop 2006; 26(6): 827-34
- 2 Lascombes P et al.: Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. J Pediatr Orthop 1990; 10(2): 167-71
- 3 Egol K et al.: Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius: A randomised, prospective trial. J Bone Joint Surg Br 2008; 90-B(9): 1214-21
- 4 Flinkkilä T et al.: Surgical treatment of unstable fractures of the distal clavicle: A comparative study of Kirschner wire and clavicular hook plate fixation. Acta Orthop Scand 2002; 73(1): 50-3
- 5 Erickson CB et al.: A rat tibial growth plate injury model to characterize repair mechanisms and evaluate growth plate regeneration strategies. J Vis Exp JoVE 2017; (125): 55571
- 6 Mencia GA: Green's skeletal trauma in children [internet]. 2019 [cited 2025 Feb 16]. Available from: <https://shop.elsevier.com/books/>

greens-skeletal-trauma-in-children/mencio/978-0-323-61336-1

7 D'Angelo F et al.: Outcome of distal tibia physeal fractures: a review of cases as related to risk factors. Injury 2017; 48: S7-11

8 Basener CJ et al.: Growth disturbance after distal femoral growth plate fractures in children: a meta-analysis. J Orthop Trauma 2009; 23(9): 663-7

9 Dodwell ER, Kelley SP: Physeal fractures: basic science, assessment and acute management. Orthop Trauma 2011; 25(5): 377-91

10 Kraus T et al.: The influence of biodegradable magnesium implants on the growth plate. Acta Biomater 2018; 66: 109-17

11 Yung PSH et al.: Percutaneous transphyseal intramedullary kirschner wire pinning: a safe and effective procedure for treatment of displaced diaphyseal forearm fracture in children. J Pediatr Orthop 2004; 24(1): 7

12 Massetti D et al.: Percutaneous k-wire leverage reduction and retrograde transphyseal k-wire fixation of angulated radial neck fractures in children. Eur J Orthop Surg Traumatol 2020; 30(5): 931-7

13 Makela EA et al.: The effect of trauma to the lower femoral epiphyseal plate. An experimental study in rabbits. J Bone Joint Surg Br 1988; 70-B(2): 187-91

14 Rokkanen PU et al.: Bioabsorbable fixation in orthopaedic surgery and traumatology. Biomaterials 2000; 21(24): 2607-13

15 Svensson PJ et al.: Internal fixation with biodegradable rods in pediatric fractures: one-year follow-up of fifty patients. J Pediatr Orthop 1994; 14(2): 220

16 Józsa G et al.: pediatric diaphyseal forearm fracture management with biodegradable poly-L-lactide-co-glycolide (plga) intramedullary implants: a longitudinal study [internet]. Preprints; 2024 [cited 2025 Feb 16]. Available from: <https://www.preprints.org/manuscript/202406.0368>

17 Kim WS et al.: Comparison of surgical outcomes between bioabsorbable and metal screw fixation for distal tibial physeal fracture in children and adolescent. Int Orthop 2024; 48(10): 2681-7

18 Marek R et al.: Degradation behavior and osseointegration of Mg-Zn-Ca screws in different bone regions of growing sheep: a pilot study. Regen Biomater 2023; 10: rbac077

19 Donath K: Die Trenn-Dünnschliff-Technik zur Herstellung histologischer Präparate von nicht schneidbaren Geweben und Materialien: Apparate- und Methodenbeschreibung. EXAKT-Kulzer-Druckschr.; 1988. book

# Austrian Trauma Days 2025

## ÖGU Herbstkongress

www.unfallchirurgen.at



© ÖAMTC/Schornsteiner

**ÖGU** Österreichische  
Gesellschaft für  
Unfallchirurgie

**01. – 03. Oktober 2025**  
Salzburg



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

**CALL FOR  
ABSTRACTS**



## Salvage Procedure, Arthrodesse, Endoprothese

# Hüftgelenksdestruktion im Kindes- und Jugendalter

Die Destruktion des Hüftgelenks im Kindes- und Jugendalter führt zu gravierenden funktionellen Einschränkungen. Bei sehr jungen Kindern, Infektsituationen, kritischer Knochenqualität oder auch in Ländern, in denen eine endoprothetische Versorgung nicht breit verfügbar ist, können Salvage-Operationen oder Arthrodesen die Schmerzsituation, Funktion und Gehfähigkeit verbessern. Optimale funktionelle Ergebnisse werden mittels Gelenkersatz durch eine Hüfttotalendoprothese erzielt, die auch bei Jugendlichen erfolgreich implantiert werden kann.

## Ursachen

Häufige Ursachen für Destruktionen des Hüftgelenks vor Wachstumsabschluss sind Folgezustände nach Infektion oder Trauma. Hüftkopfnekrosen können in unterschiedlicher Ausprägung auch nach kongenitaler Hüftgelenksluxation bzw. -dysplasie (im natürlichen Verlauf oder als Komplikation nach geschlossener oder offener Reposition) auftreten. Der Morbus Perthes, bei dem es durch eine Durchblutungsstörung zu einer subchondralen Nekrose und beim anschließenden Wiederaufbau des Gewebes zu Fehlbildungen kommt, kann, je nach Ausdehnung der Nekrose, Alter des Patienten/der Patientin und Behandlung,

zu schweren Deformierungen der Epiphyse führen. Eine weitere Ursache für eine Beeinträchtigung der Vaskularisation der Femurkopfeiphyse ist die Epiphyseolysis capitis femoris (ECF), die jugendliche Hüftkopflösung. Die Blutversorgung erfolgt über ein einziges Gefäß, den Ramus profundus der Arteria circumflexa femoris medialis. Dieser kann durch den Abrutsch selbst oder iatrogen, durch die Behandlung mittels Reposition der Epiphyse, kompromittiert werden. Die Folge ist ein Absterben des Hüftkopfes. Weitere Ursachen sind Folgen von Chemotherapien oder Cortisonbehandlungen im Rahmen von systemischen Tumorthérapien, nicht infektiöse entzündliche Gelenkerkrankungen, Ske-

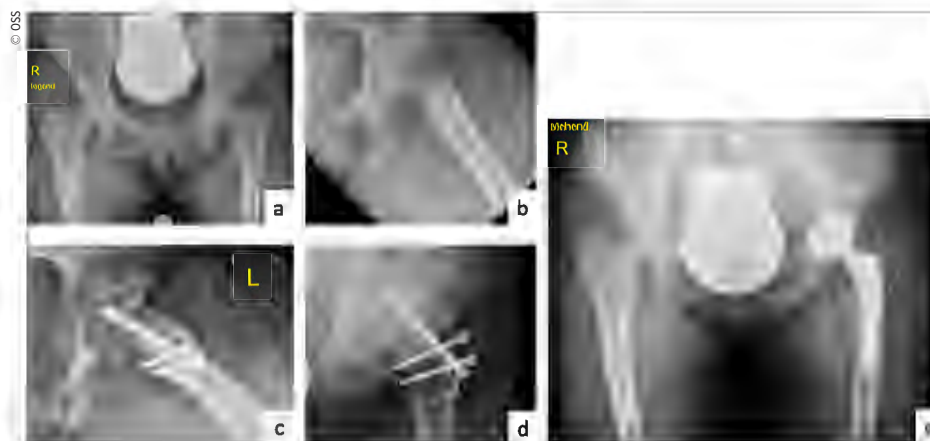
lett dysplasien, Mukopolysaccharidose oder neurologische Grunderkrankungen.

## Therapie

### Salvage-Eingriffe

Salvage-Operationen haben das Ziel, das Hüftgelenk in einen schmerzfreien Zustand mit ausreichender Funktion zu bringen und den Zeitpunkt eines Hüftgelenkersatzes hinauszuzögern. Im Fall von Hüftkopfnekrosen, die nicht die gesamte Epiphyse betreffen, wie es bei bestimmten Verlaufsformen des Morbus Perthes der Fall ist, kann die sogenannte „Head reduction“-Osteotomie (Femurkopfreduktionsosteotomie) angewendet werden. Voraussetzung ist eine zentral begrenzte Nekrose oder, bei einem ausgeheilten Zustand, ein asphärischer Hüftkopf der Stulberg-Klassen IV und V. Die Operation erfolgt über eine chirurgische Hüftluxation, Präparation eines retinakulären Flaps zur Erhaltung des Gefäßstiels, Resektion eines zentralen Hüftkopfanteils, Verschraubung der beiden Kopfhälften und dadurch Wiederherstellung der Sphärizität. In vielen Fällen ist eine Triple-Osteotomie oder periazetabuläre Osteotomie notwendig, um das Containment auch von azetabulärer Seite zu optimieren.<sup>1,2</sup>

Eine in Japan entwickelte und weiterhin durchgeführte Operation ist die transtrochantäre Rotationsosteotomie, die von Sugiooka zur Behandlung der avaskulären Hüftkopfnekrose (HKN) beim Erwachsenen entwickelt und auch bei Jugendlichen



**Abb. 1:** 11-jährige Patientin mit hochgradiger Epiphyseolysis capitis femoris links (a, b). Z. n. modifizierter Dunn-Osteotomie mit konsekutiver Hüftkopfnekrose (c, d). Versorgung mit einer Hüfttotalendoprothese links über einen anterioren Zugang. Auf der Gegenseite besteht ein Zustand nach prophylaktischer Verschraubung (e)



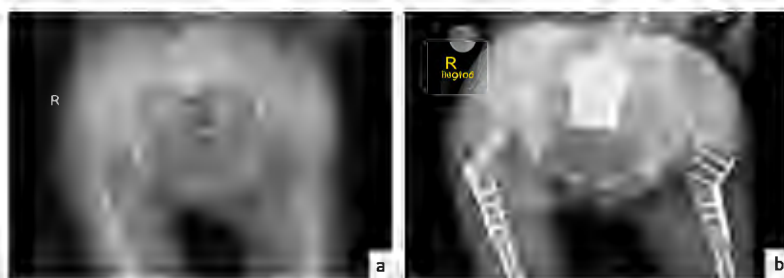
A. Krebs, Wien  
J. Hofstätter, Wien

mit HKN nach Epiphyseolysis capitis femoris beschrieben wurde.<sup>3,4</sup> Bei einer kleinen Serie von 7 Patient:innen konnten zufriedenstellende 10-Jahres-Ergebnisse erzielt werden. Durch Rotation des Hüftkopfes über eine Schenkelhalsosteotomie wird der intakte sphärische Hüftkopfteil in die Belastungszone gebracht. In unseren Breiten ist diese Operation in dieser Indikation kein Standardverfahren.

Bei schwerer Hüftkopffdestruktion, wie nach Neugeborenenroseptis oder bei unbehandelten Hüftluxationen bei hochgradiger Dysplasie und Dezentrierung, bietet die Pelvic-Support-Osteotomie die Möglichkeit, ein belastbares Bein mit relativ guter Funktion – vor allem in Bezug auf das gluteale Insuffizienzhindernis – herzustellen. Sie ist eine Option für Patient:innen, bei denen eine Hüft-TEP oder Arthrodesis nicht möglich sind. Das Prinzip ist eine valgusierende extendierende subtrochantäre Femurosteotomie mit Medialisierung der anatomischen Femurachse relativ zur mechanischen Achse, die zu einer Unterstützung und Stabilisierung des Beckens führt. Die Technik geht auf die von Lorenz beschriebene Bifurkationsosteotomie zurück, eine Weiterentwicklung war die Schanzosteotomie. Beide Verfahren bergen das Problem von Impingement, Bewegungseinschränkung, Abduktionsfehlstellung und Beinlängendifferenz. Ilizarov konnte diese Probleme verringern, indem über einen externen Fixateur eine Verlängerung, Varisierung und Medialisierung im distalen Femurbereich erfolgten.<sup>5,6</sup> Die Schanzosteotomie eignet sich auch als palliativer Eingriff bei schmerzhaften Luxationen und Gehunfähigkeit im Rahmen von neuromuskulären Grunderkrankungen (s. Abb. 1).

## Arthrodesis

Die häufigste Indikation für eine Arthrodesis des Hüftgelenks ist die postinfektiöse Gelenksdestruktion. Sie kann mittels Plattenosteosynthese oder Verschraubung erfolgen. Mit der Versteifung des Hüftgelenks können gute Erfolge bzgl. Schmerz erwartet werden. Im Rahmen der Kompensation der Unbeweglichkeit des Hüftge-



**Abb. 2:** 16-jährige Patientin mit idiopathischer Zerebralparese, GMFCS 5 und Windschlagdeformität. Schmerzhafte hohe Hüftluxation mit Sekundärpfanne links (a). Auf der linken Seite wurde als Palliativeingriff eine Schanzosteotomie mit dem Ziel der Schmerzfürfreiheit und Verbesserung der Beweglichkeit zur Erleichterung der Körperpflege durchgeführt (b)

lenks kommt es zu einer vermehrten Bewegung der LWS sowie einer Hyperextension und Valgusfehlstellung im Kniegelenk – und folglich zu höheren Raten an Rücken- und Knieschmerzen. Weiters kommt es zu muskulären Imbalancen mit Quadrizepschwäche, Hypertrophie des Gastrocnemius und reduzierter Dorsalextension im Sprunggelenk.<sup>7,8</sup> Die Arthrodesis sollte in 20–30° Flexion, 5° Adduktion und 0–10° Außenrotation eingestellt werden. Die Patientenzufriedenheit ist relativ hoch. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass 43% der Patient:innen, denen eine Hüft-TEP nach temporär geplanter Arthrodesis angeboten wurde, diese ablehnten.<sup>9</sup> Die Konversion zur Hüft-TEP ist technisch herausfordernd und mit einer höheren Komplikationsrate und niedrigeren Survivorship-Raten als primäre Hüft-TEPs behaftet. Auch die subjektiven Ergebnisse bzgl. Lebensqualität sind erwartungsgemäß schlechter als bei primären TEPs, jedoch sogar niedriger als nach Revisions-TEPs.<sup>10</sup> Funktionell kommt es aufgrund von Beinlängendifferenzen und Abduktorenschwäche zu Einschränkungen. Die Mehrheit der Patient:innen ist auf eine Gehstütze angewiesen.<sup>11</sup>

## Hüftendoprothese

Die Implantation von Hüft-TEPs bei sehr jungen Patient:innen ist ein sehr seltener Eingriff. In einem Review, bei dem 16 Studien mit 2040 Patient:innen (2379 Hüften) mit einem Durchschnittsalter von 18 Jahren (8–24 Jahre) und einem Follow-up von durchschnittlich 7,7 Jahren eingeschlossen wurden, wurde in 70% eine zementfreie Implantation durchgeführt. In 35% wurde eine Keramik/Keramik-Gleitpaarung verwendet, in 80% ein posteriorer Zugang.

Die Studien, die in dieser Übersichtsarbeit eingeschlossen wurden, datieren von 1975–2018. Besondere Herausforderungen stellen häufig vorhandene Deformitäten, komplexe anatomische Verhältnisse sowie die Weichteilsituation nach Voroperationen und kleine Größenverhältnisse dar. Die Versagens- und Revisionsraten sind höher, die Überlebensraten

bei sehr langen Standzeiten limitiert. Die klinischen Ergebnisse zeigten eine Verbesserung der klinischen Scores im Vergleich zur präoperativen Situation. Verlässliche Langzeitdaten und patientenbezogene Outcome-Daten fehlen jedoch.<sup>12,13</sup>

Im Orthopädischen Spital Speising wurden im Zeitraum 2011–2014 24 Patient:innen im Alter von 16 Jahren oder jünger mit Hüft-TEPs versorgt. Indikationen waren 7 idiopathische Hüftkopfnekrosen, 5 Hüftkopfnekrosen nach Epiphyseolysis capitis femoris, 4 Hüftkopfnekrosen nach Vor-OP, 3 Chondrolysen/osteochondrale Läsionen, 2 posttraumatische Zustände, 1 Folgezustand nach Chemotherapie, 1 Mukopolysaccharidose und 1 Hüft dysplasie (s. Abb. 2). Bei der Versorgung von jugendlichen Patient:innen sind möglichst muskelschonende Zugänge technisch zu bevorzugen, an unserer Abteilung verwenden wir den anterioren Zugang als Standard. Geringer Weichteilrelease und knochensparendes Vorgehen sind von Vorteil. Langlebige Gleitpaarungen wie Keramik/Keramik oder Keramik/hochvernetztes Polyethylen und Hydroxylapatit-beschichtete Implantate sind zu bevorzugen. In vielen Fällen können Standardimplantate verwendet werden, selten sind Individualfertigungen oder Kurzschaften aufgrund besonderer anatomischer Verhältnisse notwendig. Grundvoraussetzung sind jedenfalls eine exakte präoperative Planung und Implantation der Komponenten.<sup>14</sup>

## Zusammenfassung

Salvage-Operationen und Arthrodesen sind vor allem bei sehr jungen Patient:innen oder in Ländern mit geringerer Verfügbarkeit von Hüftgelenksimplantaten

indiziert, um Gehfähigkeit und Schmerzfreiheit in Situationen mit hochgradiger Hüftgelenksdestruktion zu erzielen. Der Hüftendoprothetik ist bei jugendlichen Patient:innen der Vorzug zu geben, da damit die beste Gelenkfunktion zu erreichen ist. Statistisch gesehen sind bei jungen Patient:innen höhere Revisionsraten zu erwarten. ■

Autor:innen:

Prim. A.o. Univ.-Prof. Dr. **Catharina Chiari**, MSc

Dr. **Matthias Pallamar**

Dr. **Alexander Krebs**, MSc

Priv.-Doz. Dr. **Jochen Hofstätter**

Abteilung für Kinderorthopädie und Fußchirurgie

Orthopädisches Spital Speising Wien

Korrespondenz:

E-Mail: [catharina.chiari@oss.at](mailto:catharina.chiari@oss.at)

■04

#### Literatur:

**1** Slongo T, Ziebarth K: Femoral head reduction osteotomy to improve femoroacetabular containment in Legg-Calve-Perthes disease. *Oper Orthop Traumatol* 2022; 34(5): 333-51 **2** Siebenrock KA et al.: Head reduction osteotomy with additional containment surgery improves sphericity and containment and reduces pain in Legg-Calvé-Perthes disease. *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473(4): 1274-83 **3** Suglioka Y: Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting the hip: a new osteotomy operation. *Clin Orthop Relat Res* 1978; (130): 191-201 **4** Nakashima Y et al.: Trans-trochanteric rotational osteotomy for avascular necrosis of the femoral head after unstable slipped capital femoral epiphysis: 10-year clinical results. *J Orthop Sci* 2016; 21(6): 831-5 **5** Pafilas D, Nayagam S: The pelvic support osteotomy: indications and preoperative planning. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2008; 3(2): 83-92 **6** Mahran MA et al.: Pelvic support osteotomy by Ilizarov's concept: Is it a valuable option in managing neglected hip problems in adolescents and young adults? *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2011; 6(1): 13-20 **7** Karol LA et al.: Gait and function after intra-articular arthrodesis of the hip in adolescents. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82(4): 561-9 **8** Novais EN: Treatment options for end-stage hip disease in

adolescents: to replace, fuse, or reconstruct? *J Pediatr Orthop* 2021; 41(Suppl 1): S47-S52 **9** Celiktas M et al.: Conversion of hip fusion to total hip arthroplasty: clinical, radiological outcomes and complications in 40 hips. *Arch Orthop Trauma Surg* 2017; 137(1): 119-27 **10** Richards CJ, Duncan CP: Conversion of hip arthrodesis to total hip arthroplasty: survivorship and clinical outcome. *J Arthroplasty* 2011; 26(3): 409-13 **11** Ayekoloye CI et al.: Review of complications, functional outcome, and long-term survival following conversion of hip fusion to total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2021; 103-B(7 Supple B): 129-34 **12** Te Velde JP et al.: Total hip arthroplasty in teenagers: a systematic literature review. *J Pediatr Orthop* 2024; 44(2) **13** Bayliss LE et al.: The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee: a population-based cohort study. *Lancet* 2017; 389(10077): 1424-30 **14** Benignus C et al.: Total hip arthroplasty in young patients: bearings and custom-made prostheses. *Orthopade* 2019; 48(4): 292-9

## FACHKURZINFORMATIONEN

### Fachkurzinformation zu Coverflappe, Bericht auf Seite 80 und Inserat auf Seite 96

**TALTZ®** - Kurzfachinformation. 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: 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 (chinese 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 nicht-steroidale 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, Polysorbit 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.

### Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 4

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 extraverbraler 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), Verschluss Scheibe (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 Dosisseinheiten mit jeweils 20 Mikrogramm (pro 80 Mikroliter). Es werden möglicherweise nicht alle Packungsgrößen in den Verkehr gebracht. Inhaber der Zulassung: TEVA B.V., Swensweg 5, 2031 GA Haarlem, Niederlande, Tel.Nr.: +43/1/97007-0, Fax-Nr.: +43/1/97007-66, e-mail: [info@ratiopharm.at](mailto:info@ratiopharm.at) Rezeptpflichtig/Apothekenpflichtig: 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.

### Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 77

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 (polyartikuläre Rheumafaktor positiv (RF+) oder negativ (RF-), erweitert oligoartikulär), - Entesitis-assoziierte Arthritis, und - Juvenile Psoriasis-Arthritis. Baricitinib kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat angewendet werden. 4.3 Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: 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), Phospholipid 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.



# Der Stellenwert von Dual-Mobility-Pfannen in der primären Endoprothetik

Seit einigen Jahren kommen Dual-Mobility(DM)-Pfannen nicht nur in der Revisionsendoprothetik, sondern auch bei primären endoprothetischen Versorgungen zum Einsatz.

Die signifikant niedrigeren Luxationsraten und die Verbesserungen der verwendeten Materialien rechtfertigen die zunehmende Anwendung bei Risikopatient:innen.

**D**ie primäre Hüfttotalendoprothese (HTEP) stellt eine der erfolgreichsten orthopädischen Interventionen dar. Dennoch bleiben Luxationen eine der häufigsten Komplikationen.

Sieht man sich die Ergebnisse der großen internationalen Register an, so ist die Luxation weiterhin der dritt- bis vierthäufigste Revisionsgrund. In den ersten Jahren nach Implantation ist sie, neben periprotetischen Infektionen, sogar der häufigste Grund für eine neuerliche Operation. Insgesamt liegt die Luxationsrate zwischen 1,5 und 5%. Reluxationen treten bei bis zu einem Drittel der HTEP-Patient:innen auf, und etwa 50% der Betroffenen benötigen eine Revisionsoperation. Die überwiegende Mehrheit (75–90%) der Luxationen findet nach dorsal statt.

Dual-Mobility(DM)-Pfannen, auch tripolare Pfannen genannt, wurden entwi-

ckelt, um das Risiko für Luxationen zu minimieren. Initial wurde das Konzept 1974 von Gilles Bousquet in Frankreich beschrieben und seitdem kontinuierlich weiterentwickelt.

Die biomechanischen Vorteile und die Verbesserung der Materialeigenschaften haben zu einer zunehmenden Anwendung zunächst in der Revisionsendoprothetik und mittlerweile auch in der primären Endoprothetik geführt. So waren im Jahr 2022 in Australien fast 15% aller eingesetzten Pfannen bei primären HTEPs DM-Pfannen. Ähnlich hohe Raten sehen wir in den USA. In Deutschland ist der Anteil mit 2,2% noch deutlich niedriger. Die hohen Anwendungsraten im angloamerikanischen Raum können mit der im Vergleich zu Mitteleuropa weiter verbreiteten Anwendung des dorsalen Zugangs und der damit verbundenen höheren Luxationsneigung in Zusammenhang stehen.

## Konzept der Dual Mobility

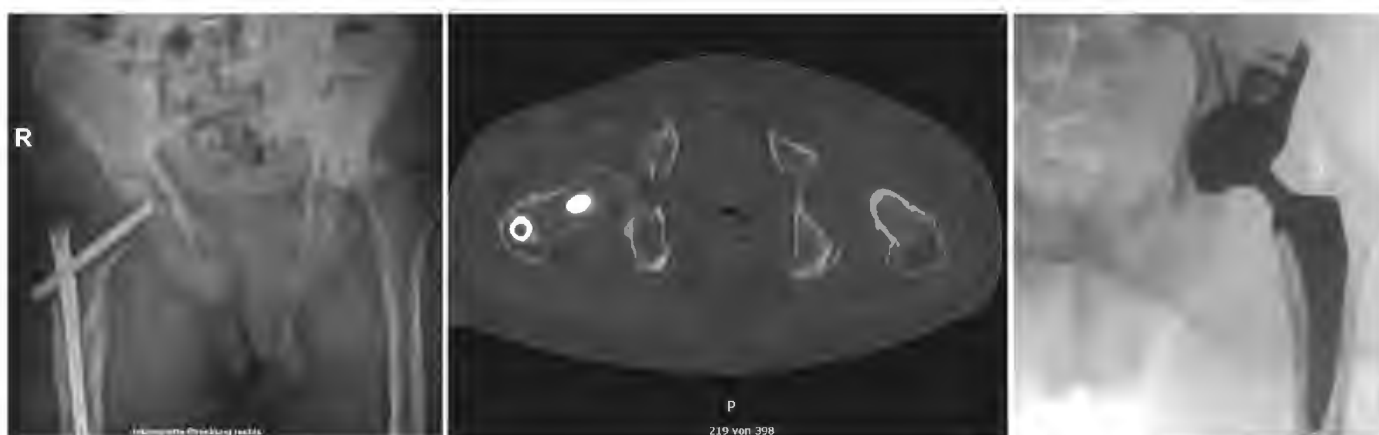
Bei DM-Pfannen artikuliert ein kleiner Keramik- oder Metallkopf (22–28 mm) in einem größeren Polyethylen(PE)-Liner (dieser ist in der Regel 6–8 mm kleiner als die Pfanne), der wiederum in der eigentlichen Pfanne artikuliert. Somit wird der Bewegungsspielraum (Range of Motion) erhöht, die Head-Neck-Ratio verbessert und die effektive Kopfgröße sowie die Jumping Distance vergrößert.

All diese Faktoren führen zu einer erhöhten Stabilität. Etliche klinische Studien konnten belegen, dass Dual-Mobility-Pfannen die Luxationsraten signifikant senken.

Exemplarisch sei eine Studie von Caton J. et al. erwähnt, welche eine Dislokationsrate von 0,9% in der DM-Gruppe, im Vergleich zu 12,9% bei Standardpfannen, zeigen konnte.



**Abb. 1:** Patient mit Zustand nach Implantation eines langen Nagels und Implantatversagen nach subtrochantärer Fraktur und deutlicher Offset-Erhö-  
hung durch nicht anatomische Reposition. Einzeitige Versorgung mit Nagelexplantation und Implantation einer HTEP mit tripolarer Pfanne und Rekonst-  
ruktion des ursprünglichen Offset



**Abb. 2:** Versorgung eines Patienten mit Hüftkopfnekrose bei Alkoholabusus und neurologischen Begleiterkrankungen



**Abb. 3:** Patient mit 2B-spinopelvinem Alignment nach der Hip Spine Classification und folgender Versorgung mittels DM-Pfanne

### Indikationen für DM-Pfannen

Sieht man in die Literatur, findet man derzeit keine einheitlichen Indikationen für die Anwendung von tripolaren Pfannensystemen. Eine umfassende rezente Metaanalyse von Hernigou P. et al. aus dem Jahr 2022 analysierte insgesamt 1069565 HTEPs und 26488 dokumentierte Luxationen und berechnete mittels eines KI-Algorithmus den Einfluss einzelner Risikofaktoren für Luxationen. Die Faktoren mit dem höchsten Risiko waren ein Alter über 80 Jahre, BMI über 32, Dysplasi-coxarthrose, Frakturen bzw. posttraumatische Coxarthrosen, Alkoholabusus, vorangegangene Fusionsoperationen an der LWS, neurologische Erkrankungen und kognitive Beeinträchtigung. Ebenso konnte gezeigt werden, dass der Einsatz von DM-Pfannen das Luxationsrisiko sämtlicher Einflussfaktoren signifikant senken kann.

An der Abteilung für Orthopädie der Medizinischen Universität Wien kommen tripolare Pfannensysteme zunehmend in der primären Endoprothetik zum Einsatz. Bis dato sind neurologische Begleiterkran-

kungen wie Morbus Parkinson und Multiple Sklerose, kognitive Beeinträchtigungen wie beispielsweise Demenz sowie posttraumatische Situationen mit stattgehabten Voroperationen und gegebenenfalls konsekutiver Schwächung der Abduktoren Indikationen für tripolare Pfannen. Darüber hinaus werden an unserer Abteilung bei Patient:innen, die aufgrund ihres spinopelvinen Alignments in Kombination mit einer eingeschränkten Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule, sei es durch Fusionsoperationen oder degenerativ bedingt, ein erhöhtes Risiko für eine Luxation haben, DM-Pfannen eingesetzt. Das sind Patient:innen, die nach der Hip-Spine-Klassifikation in die Kategorie 2B fallen. Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen Fallbeispiele.

### Komplikationen und Langzeiterfahrungen

Intraprothetische Luxationen waren bis Mitte der 2000er-Jahre eine häufige Komplikation bei DM-Pfannen und wurden in über 5% der Fälle beschrieben. Hierbei kommt es zu einer Dislokation des PE-Li-

ners vom kleineren Keramik- oder Metallkopf. Bleibt diese intraprothetische Luxation nach Reposition unbemerkt, kann es zu ausgeprägtem Metallabrieb zwischen dem Kobalt-Chrom-Liner und dem Kopf kommen. Verantwortlich für intraprothetische Luxationen ist in erster Linie ein PE-Abrieb im Bereich des Liners. Mit Verbesserung der Materialien, insbesondere der Einführung von hochvernetztem PE, ist diese Komplikation deutlich in den Hintergrund gerückt.

Mittlerweile sind die in der Literatur vorliegenden Ergebnisse sehr vielversprechend. In einem Systematic Review von Darrith B. von der Rush University in Chicago, das im *Bone and Joint Journal* rezent publiziert wurde, konnten insgesamt 10735 DM-Pfannen bei primären HTEPs analysiert werden. Das mediane Follow-up betrug 8,5 Jahre. Das Gesamtüberleben lag bei 98%, die Luxationsrate bei 0,46%. Intraprothetische Luxationen wurden in knapp über 1% der Fälle beschrieben. In der aktuellen Ausgabe des australischen Endoprothesenregisters zeigte sich nach einem Beobachtungszeitraum von 10 Jahren ebenso kein Unter-

schied in der Revisionsrate zwischen konventionellen und DM-Pfannen. Abzuwarten bleibt, wie die Langzeitergebnisse sind. Bis dahin sind wir bei jungen Patient:innen noch zurückhaltend mit der Verwendung dieser Pfannensysteme.

Neben Monobloc-Implantaten werden sowohl in der primären als auch in der Revisions-Endoprothetik zunehmend modulare DM-Systeme eingesetzt. Bei modularen Systemen wird ein Kobalt-Chrom-Liner in eine Titan-Pfanne eingesetzt, wodurch das Risiko für eine galvanische Korrosion und Metallionenfreisetzung steigt. Bis dato liegen nur Studien zu kleineren Fallserien mit kurzen Beobachtungszeiträumen vor. Jedoch konnten erhöhte Metallspiegel im Blut in relevantem Ausmaß (>7 Mikrogramm/L) nur bei einem sehr geringen Teil der Patient:innen (0–4,2%) nachgewiesen werden. Hier sind weitere Langzeitdaten und größere Studien notwendig, um dieses potenzielle Risiko genauer zu untersuchen.

### Zusammenfassung

DM-Pfannen helfen, das Luxationsrisiko sowohl in der Primär- als auch in der Revisionsendoprothetik signifikant zu senken, und stellen somit eine attraktive und sichere Option für die Versorgung von Risikopatient:innen dar. Dies spiegelt sich auch in den kontinuierlich steigenden Implantationszahlen. Mit der Einführung verbesserter Materialien, wie hochvernetzten Polyethylens (HXLPE), konnten die Komplikationsraten in der letzten Dekade deutlich reduziert werden. Moderne DM-Pfannen zeigen mittlerweile vergleichbare kurz- und mittelfristige Überlebensraten wie konventionelle Pfannensysteme, bei gleichzeitig signifikant reduzierten Luxationsraten. In der aktuellen Literatur existieren derzeit noch keine einheitlichen Indikationen für den Einsatz von DM-Pfannen. Generell wird die Anwendung bei Patient:innen mit neurologischen Erkrankungen oder kognitiven Einschränkungen,

bei posttraumatischen Zuständen und beim Vorliegen von spinopelvinen Risikofaktoren (Hip Spine 2B) empfohlen.

Offen bleiben die Langzeitergebnisse sowie das potenzielle Risiko für Metallionenfreisetzung im Rahmen von Fretting bei modularen Pfannensystemen. Insgesamt ist zu erwarten, dass angesichts der alternden Patientenpopulation mit entsprechenden Komorbiditäten der Stellenwert der DM-Pfannen in der Primär- und Revisionsendoprothetik weiter zunehmen wird. ■

Autoren:

Prof. Priv.-Doz. DDr. **Christoph Böhler**

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

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie

Medizinische Universität Wien

E-Mail: christoph.boehler@meduniwien.ac.at

■04

### Literatur:

bei den Verfasser:innen



SUMMER  
SCHOOL

STUDENT\*INNEN &  
JUNGÄRZT\*INNEN



**KARRIERE  
TRACK**

1 — 2 — 3



## Summer Schools in Rheumatology

Juli & August 2025 in Saalfelden



**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 85**

Seractil 200 mg - Filmtabletten. Seractil 300 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.

Durotiv 20 (40) mg magensaftresistente Tabletten Zusammensetzung: Jede magensaftresistente Tablette enthält 22,3 (44,5) mg Esomeprazol-Magnesiumtrihydrat, entsprechend 20 (40) mg Esomeprazol. Hilfsstoffe: 28 (30) mg Saccharose, Glycerolmonostearat 40-55, Hydroxypropylcellulose, Hypromellose, Eisenoxid (20 mg Tabletten: rötlich-braun und gelb; 40 mg Tabletten: rötlich-braun) (E172), Magnesiumstearat, Methacrylsäure-Ethylacrylat-Copolymer-(I:I) Dispersion 30%, mikrokristalline Cellulose, synthetisches Paraffin, Macrogol, Polysorbat 80, Crospovidon, Natriumstearylformat, Zuckerkügelchen (Saccharose und Maisstärke), Talkum, Titandioxid (E 171), Triethylcitrat Anwendungsgebiete: Durotiv Tabletten sind indiziert bei Erwachsenen: • bei gastroösophagealer Refluxkrankheit (GERD) o Behandlung von erosiver Refluxösophagitis o Langzeitmanagement von Patienten mit geheilter Ösophagitis zur Verhinderung von Rezidiven o Symptomatische Behandlung von gastroösophagealer Refluxkrankheit (GERD) • zur Eradikation von Helicobacter pylori in Kombination mit einer geeigneten Antibiotikatherapie und zur o Heilung von mit Helicobacter pylori verbundenem Ulcus duodeni o Vorbeugung des Wiederauftretens von peptischem Ulcus bei Patienten mit Helicobacter pylori verbundenem Ulcus • bei Patienten, die eine NSAID Langzeit-Therapie benötigen o Heilung von Ulcus ventriculi im Zusammenhang mit NSAID Therapie o Zur Vorbeugung von Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni im Zusammenhang mit NSAID Therapie bei Risikopatienten • zur weiterführenden Behandlung, nach erfolgter i.v. Behandlung zum Schutz vor dem Wiederauftreten von peptischen Ulcus-Blutungen • zur Behandlung von Zollinger Ellison Syndrom Durotiv Tabletten sind indiziert bei Jugendlichen ab 12 Jahren: bei gastroösophagealer Refluxkrankheit (GERD) • Behandlung von erosiver Refluxösophagitis • Langzeitmanagement von Patienten mit geheilter Ösophagitis zur Verhinderung von Rezidiven • Symptomatische Behandlung von gastroösophagealer Refluxkrankheit (GERD) Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, substituierte Benzimidazole oder einen der genannten, sonstigen Bestandteile. Esomeprazol darf nicht zusammen mit Nelfinavir angewendet werden. ATC - Code: Mittel bei säurebedingten Erkrankungen, Protonenpumpenhemmer, ATC-Code: A02B C05 Abgabe: Rezept- und apothekenpflichtig Packungsgrößen: 20 mg, 40 mg: Blisterpackungen zu 7, 14, 30 Stück Zulassungsinhaber: Gebro Pharma GmbH, 6391 Fieberbrunn Stand der Information: September 2020. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen sowie Gewöhnungseffekten entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. (1) Labenz et al., Aliment Pharmacol Ther 2005; 21: 739–746 (2) Castell et al., J Gastroenterol 2002;97: 575–583 (3) Richter et al., Am J Gastroenterol 2001; 96:656–665 (4) Miner P et al., Am J Gastroenterol 2003; 98: 2616–2620 (5) Labenz et al., Aliment Pharmacol Ther 2005; 22: 803–811

**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 87**

Bezeichnung des Arzneimittels: Colctab 0,5 mg Tabletten / Colctab 1 mg Tabletten. Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Colctab 0,5 mg Tabletten: 1 Tablette enthält 0,5 mg Colchicin. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: 1 Tablette enthält 24,5 mg Lactose (als Monohydrat) und 10 mg Saccharose. / Colctab 1 mg Tabletten: 1 Tablette enthält 1 mg Colchicin. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: 1 Tablette enthält 49 mg Lactose (als Monohydrat) und 20 mg Saccharose. Anwendungsgebiete: Erwachsene: - Akute Gichtanfälle; - Zur Prophylaxe eines Gichtanfalls zu Beginn einer antihyperurikämischen Therapie.; - Als Primärbehandlung einer akuten oder rezidivierenden Pericarditis als Ergänzung zu nicht-steroidalen Antirheumatika (NSARs) (z. B. Aspirin). Erwachsene, Kinder und Jugendliche: - Familiäres Mittelmeerfieber (FMF) zur Anfallsprophylaxe und Vorbeugung von Amyloidose. Gegenanzeigen: - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile; - Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung (Creatinin-Clearance < 10 ml/min); - Patienten mit schwerer Leberfunktionsstörung; - Patienten mit Blutdyskrasie; - Schwangerschaft und Stillzeit, ausgenommen familiäres Mittelmeerfieber (siehe Abschnitt 4.6); - Patienten mit Leber- oder Nierenfunktionsstörungen, die gleichzeitig mit einem P-Glycoprotein- oder starkem CYP3A4-Inhibitor behandelt werden (siehe Abschnitt 4.5). Wirkstoffgruppe: Pharmakotherapeutische Gruppe: Gichtmittel, ohne Effekt auf den Harnsäuremetabolismus ATC-Code: M04AC01. Liste der sonstigen Bestandteile: Lactose-Monohydrat, Saccharose, Gummi arabicum, Magnesiumstearat. Inhaber der Zulassung: Kwizda Pharma GmbH, 1160 Wien. Verschreibungspflichtig/ Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Stand der Information: 08/2022. Weitere Informationen zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen, Überdosierung entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Referenzen: 1 Referenz „entspricht EULAR-Empfehlungen“: Richette P, et al. Ann Rheum Dis 2016; 0:1–14

**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 93**

Benlysta 120 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats. Benlysta 400 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats. Benlysta 200 mg Injektionslösung im Fertigpen. Benlysta 200 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Benlysta 120 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats: Jede Durchstechflasche enthält 120 mg Belimumab. Nach der Rekonstitution enthält die Lösung 80 mg Belimumab pro Milliliter. Benlysta 400 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats: Jede Durchstechflasche enthält 400 mg Belimumab. Nach der Rekonstitution enthält die Lösung 80 mg Belimumab pro Milliliter. Fertigpen: Jeder 1 ml Fertigpen enthält 200 mg Belimumab. Fertigspritze: Jede 1 ml Fertigspritze enthält 200 mg Belimumab. Benlysta 120 mg bzw. 400 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats, Fertigpen, Fertigspritze: Belimumab ist ein humaner monoklonaler IgG1 $\lambda$ -Antikörper, der mittels rekombinanter DNA-Technologie in einer Säugerzelllinie (NS0) hergestellt wird. Sonstige Bestandteile: Benlysta 120 mg bzw. 400 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats: Citronensäure-Monohydrat (E330), Natriumcitrat (E331), Sucrose, Polysorbat 80 Fertigpen, Fertigspritze: Argininhydrochlorid, Histidin, Histidinmonohydrochlorid, Polysorbat 80, Natriumchlorid, Wasser für Injektionszwecke; Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, monoklonale Antikörper, ATC-Code: L04AG04. Anwendungsgebiete: Benlysta 120 mg und Benlysta 400 mg Pulver zur Herstellung eines Infusionslösungskonzentrats: Benlysta ist indiziert als Zusatztherapie bei Patienten ab 5 Jahren mit aktivem, Autoantikörper-positivem systemischem Lupus erythematoses (SLE), die trotz Standardtherapie eine hohe Krankheitsaktivität (z. B. positiver Test auf Anti-dsDNA-Antikörper und niedriges Komplement) aufweisen (siehe Fachinformation Abschnitt 5.1). Benlysta ist in Kombination mit immunsuppressiven Basistherapien zur Behandlung von erwachsenen Patienten mit aktiver Lupusnephritis indiziert (siehe Abschnitte 4.2 und 5.1). Fertigpen und Fertigspritze: Benlysta ist indiziert als Zusatztherapie bei erwachsenen Patienten mit aktivem, Autoantikörper-positivem systemischem Lupus erythematoses (SLE), die trotz Standardtherapie eine hohe Krankheitsaktivität (z. B. positiver Test auf Anti-dsDNA-Antikörper und niedriges Komplement) aufweisen (siehe Fachinformation Abschnitt 5.1). Benlysta ist in Kombination mit immunsuppressiven Basistherapien zur Behandlung von erwachsenen Patienten mit aktiver Lupusnephritis indiziert (siehe Abschnitte 4.2 und 5.1). Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in der Fachinformation Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Inhaber der Zulassung GlaxoSmithKline (Ireland) Limited, 12 Riverwalk, Citywest Business Campus, Dublin 24, Irland Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Zulassungsnummer: EU/1/11/700/001 1 Durchstechflasche – 120 mg, EU/1/11/700/002 1 Durchstechflasche – 400 mg, EU/1/11/700/003 1 Fertigpen, EU/1/11/700/004 4 Fertigpens, EU/1/11/700/005 12 (3x4) Fertigpens (Bündelpackung), EU/1/11/700/006 1 Fertigspritze, EU/1/11/700/007 4 Fertigspritzen ▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Fachinformation Abschnitt 4.8. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Ausführliche Informationen zu diesem Arzneimittel sind auf den Internetseiten der Europäischen Arzneimittel-Agentur <http://www.ema.europa.eu/> verfügbar. Stand der Fachkurzinformation: Juli 2024 Die gültigen Fach- und Gebrauchsinformationen zu den GSK Produkten in Österreich finden Sie auf <http://www.gsk-kompendium.at>. Unerwünschte Nebenwirkungen melden Sie bitte an unsere Pharmakovigilanzabteilung; Tel.: +43 1 970 75 – 0; E-Mail: [arzneimittelsicherheit@gsk.com](mailto:arzneimittelsicherheit@gsk.com)

# 47. Badener Rheumatologischer Fortbildungstag

ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE RHEUMATOLOGIE



Institut für Rheumatologie der Kurstadt Baden  
Österreichische Gesellschaft für  
Rheumatologie und Rehabilitation



[www.rheumatag-baden.at](http://www.rheumatag-baden.at)



**Samstag, 17. Mai 2025**

Festsaal – Congress Center Baden, Im Kurpark, 2500 Baden

**VERANSTALTER**

**Institut für Rheumatologie der Kurstadt Baden**

Univ.-Prof. Dr. Georg Stummvoll, MSc, Baden   Dr. Rene Fallent, Fürstenfeld

**in Kooperation mit**

**Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation**

**AUSKÜNFTE**

Ärtezentrale med.info

Sabine Ablinger

Tel.: (+43/1) 531 16 - 41, E-Mail: [azmedinfo@media.co.at](mailto:azmedinfo@media.co.at)

**ANMELDUNG** nur online möglich

<https://registration.azmedinfo.co.at/rheumatagbaden2025>

**FACHAUSSTELLUNG UND PROGRAMMKOORDINATION**

MAW – Medizinische Ausstellungs- und Werbegesellschaft

Marielle Wenning

Freyung 6, 1010 Wien

Tel.: (+43/1) 536 63 - 85

E-Mail: [rheuma@maw.co.at](mailto:rheuma@maw.co.at)

# Neues Verständnis von PMR und LVV

Im Jahr 2024 wurden die Polymyalgia rheumatica (PMR) und die Großgefäßvaskulitis (LVV) erstmals in einer Leitlinie als Spektrumserkrankungen beschrieben. Diese Klassifikation eröffnet neue Perspektiven für Diagnose und Therapie.

**P**MR und LVV sind häufige chronisch-entzündliche rheumatische Erkrankungen des höheren Lebensalters und werden zunehmend als verschiedene Manifestationen derselben Erkrankung betrachtet. Die aktuellen Treat-to-Target-Empfehlungen bestätigen diese Sichtweise: Sie definieren die kraniale Riesenzellarteriitis (cGCA), die Großgefäßvaskulitis (LV-GCA) und die PMR erstmals als Spektrum einer zusammenhängenden Erkrankung.<sup>1</sup>

## Ätiologie und Pathophysiologie

Genetik und Umweltfaktoren rücken als Auslöser einer PMR bzw. LVV zunehmend in den Fokus, während es weiterhin keine Evidenz für saisonales Clustering oder virale Ursachen gibt. Unter den Umweltfaktoren wurde kürzlich Luftverschmutzung als potenzieller Risikofaktor für eine GCA identifiziert.<sup>2</sup> Auch die klonale Hämatopoese rückt als wichtiger Mechanismus zunehmend in den Fokus. Klonale Hämatopoese (CH) entsteht durch somatische Mutationen in hämatopoetischen Stammzellen, insbesondere in Genen wie TET2 und JAK2.<sup>3,4</sup> Die dadurch geförderte verstärkte Myelopoese und die erhöhte Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine wie IL-1 $\beta$  und IL-6 spielen eine zentrale Rolle in der Pathogenese der GCA.<sup>3,4</sup> Studien zeigen, dass bei 61 % der GCA-Patienten eine CH nachgewiesen werden kann, im Vergleich zu nur 18 % in altersangepassten Kontrollgruppen.<sup>5</sup> Diese Erkenntnisse eröffnen spannende Perspektiven für die Rheumatologie. Neben der bewährten Zytokinblockade könnten zukünftige Therapieansätze direkt auf die klonalen Zellen oder das Inflammation abzielen.

## Immunofibroblasten

Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld sind die Immunofibroblasten. Lange Zeit galten sie ausschließlich als Produzenten

von extrazellulärer Matrix und Vorläufer von Myofibroblasten. Neuere Studien belegen jedoch ihre aktive Beteiligung an der Pathogenese der GCA. Sie interagieren direkt mit T- und B-Zellen und sind maßgeblich an der Bildung tertiärer lymphoider Strukturen beteiligt, die die Entzündung fördern. Zudem rekrutieren sie Makrophagen und tragen so zur Persistenz der Entzündungsreaktion bei.<sup>6</sup> „Die Fibroblasten spielen in der Pathogenese der GCA eine zentrale Rolle, werden jedoch mit den derzeitigen Therapien überhaupt nicht adressiert“, verdeutlichte Dr. Eva Manger von der Universitätsklinik für Innere Medizin 2 in Innsbruck. Zukünftige Therapieoptionen könnten beispielsweise auf CAR-T-Zell-Therapien, spezifischen Vakzinen oder Antikörpern basieren. Diese innovativen Ansätze, kombiniert mit der bewährten Zytokinblockade, könnten die Therapie der GCA grundlegend verändern.

## Diagnostik der PMR

Die Diagnostik der PMR basiert auf einem klinischen Algorithmus, der durch bildgebende Verfahren ergänzt werden kann. Bei diagnostischen Unsicherheiten empfiehlt sich eine Sonografie der Schultern und Hüften, um typische Befunde wie Bursitiden, Tenosynovitiden oder Synovitiden sichtbar zu machen.<sup>7</sup>

Zudem kann bei Patienten mit Schulterschmerzen auch die Magnetresonanztomografie (MRT) hilfreich sein, insbesondere zur Differenzierung zwischen entzündlichen und degenerativen Ursachen. Eine aktuelle Studie unterstrich die Bedeutung nichtsynovialer Strukturen bei der PMR-Diagnostik. Sie identifizierte Entzündungen an 6 spezifischen Stellen, die für PMR charakteristisch sind und eine präzisere Unterscheidung von degenerativen Differenzialdiagnosen ermöglichen (Abb. 1).<sup>8</sup> Ergänzend dazu kann das FDG-PET/CT bei

unklaren Befunden wertvolle Hinweise liefern, insbesondere zur Detektion subklinischer Gefäßentzündungen oder zum Ausschluss von Differenzialdiagnosen wie Malignitäten.<sup>9</sup>

## Diagnostik der LVV

### EULAR 2023: Sonografie der Axillarerterien

In der Diagnostik der LVV gab es zuletzt wesentliche Fortschritte. Die EULAR-Empfehlungen 2023 rücken die Sonografie als diagnostisches Mittel der ersten Wahl in den Vordergrund.<sup>10,11</sup> Eine wichtige Neuerung ist hierbei die Empfehlung, dass bei allen Patienten Ultraschalluntersuchungen nicht nur der Temporal-, sondern auch der Axillarerterien durchgeführt werden sollten, um eine umfassendere Einschätzung der Gefäßbeteiligung zu ermöglichen. Auch das PET-CT gilt als valide Bildgebung, sofern hochauflösende Geräte verwendet werden. Der Zeitpunkt der Untersuchung ist hier entscheidend: Ein PET-CT sollte idealerweise innerhalb von 3 Tagen nach Beginn einer Glukokortikoidtherapie erfolgen, da die Sensitivität danach rasch abnimmt und nach 10 Tagen bereits unter 50 % liegt.

### Ultraschall-Score OGUS für Monitoring

Eine spannende Entwicklung in der Sonografie ist der OGU-Score (OGUS), der auf Intima-Media-Dicke (IMT)-Messungen der Temporal- und Axillarerterien beruht. Der Score wurde von der OMERACT-Arbeitsgruppe entwickelt und kürzlich in einer Reliabilitätsstudie in Innsbruck evaluiert, die seine praktische Anwendbarkeit untermauerte.<sup>12</sup> Dabei zeigten sich eine hohe Interrater-Reliabilität (ICC 0,72–0,84) sowie eine exzellente Intrarater-Reliabilität (ICC 0,91). Eine prospektive Kohorte bestätigte seine hohe Sensitivität zur Erfassung von Veränderungen über 24

Wochen. „Die Idee ist, diesen Score in Zukunft als Monitoring-Tool zu verwenden“, erklärte Manger. Der OGUS bietet vor allem für das Monitoring von Patienten unter IL-6-Blockade-Therapie vielversprechende Perspektiven, da herkömmliche Entzündungsmarker wie CRP und Blutsenkungsgeschwindigkeit in diesem Setting oft nicht zuverlässig sind.

### Erste Studienergebnisse zum PET/MRT

Das 18-F-FDG-PET/MRT wurde im vergangenen Jahr erstmals in einer Studie zur Überwachung der Krankheitsaktivität bei LVV untersucht.<sup>13</sup> Der neu entwickelte VAMP-Score kombiniert PET- und MRT-Metriken und zeigte im Vergleich zum etablierten PETVAS-Score eine höhere Sensitivität und Spezifität bei der Differenzierung zwischen aktiver und inaktiver Erkrankung. Zudem erfasst er Veränderungen der Krankheitsaktivität im Zeitverlauf. Trotz dieser vielversprechenden Ergebnisse bleibt der Einsatz des PET/MRT derzeit primär auf Studien beschränkt, da die Untersuchungen in der klinischen Praxis häufig nicht gut verfügbar sind.

### Hürden bei der Temporalarterienbiopsie

Die Temporalarterienbiopsie (TAB) wird zwar weiterhin als diagnostischer Standard für die GCA angesehen, weist jedoch einige Einschränkungen auf, darunter Artefakte durch mechanischen Druck und eine geringere Sensitivität im Vergleich zur Sonografie. Biopsien unter 1 cm sind zudem häufig nicht aussagekräftig, da sie den segmentalen Befall der GCA unzureichend erfassen. Altersbedingte Veränderungen wie Intima-Media-Verdickung oder lymphozytäre Infiltrate erschweren die Beurteilung zusätzlich.

### Therapie

Die aktuellen ACR- und EULAR-Empfehlungen betonen nach wie vor die zentrale Rolle von Glukokortikoiden (GC) in der Behandlung von PMR und LVV.<sup>14-16</sup> Neue Ansätze wie verkürzte GC-Ausschleisschemata, die Kombination mit Tocilizumab (TCZ) und innovative Wirkstoffklassen werfen jedoch die Frage auf, ob der derzeitige Standard of Care noch zeitgemäß ist (Tab. 1). Dieser Fragestellung widmete sich Dr. Philipp Bosch von der Klinischen Abteilung für Rheumatologie und Immunologie in Graz.

### Verkürztes GC-Tapering und TCZ-Absetzstrategien

In den letzten Jahren rückten Strategien in den Fokus, die die Dosis und Therapiedauer von GC reduzieren, um deren Nebenwirkungen zu minimieren. Gleichzeitig gewinnen Ansätze an Bedeutung, die das gezielte Absetzen von TCZ nach Erreichen einer stabilen Remission untersuchen. Mehrere Studien liefern hierzu vielversprechende Daten, werfen jedoch auch neue Fragen zur langfristigen Kontrolle und Rückfallprävention auf.

#### Proof-of-Concept-Studie

Eine kürzlich vorgestellte Proof-of-Concept-Studie untersuchte die Wirksamkeit von TCZ in Kombination mit einer auf 8 Wochen verkürzten Prednison-Therapie bei GCA-Patienten.<sup>17</sup> Alle 30 Studienteilnehmer erreichten innerhalb von 4 Wochen eine Remission, nach 52 Wochen befanden sich 77% weiterhin in anhaltender, GC-freier Remission. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass TCZ in Kombination mit einer stark verkürzten GC-Therapie eine effektive Strategie zur Reduktion von GC-Nebenwirkungen sein könnte.

#### Absetzen von TCZ bei GCA

Die GUSTO-Studie untersuchte ein noch radikaleres Konzept mit einer nur dreitägigen intravenösen Methylprednisolon-Pulstherapie (500mg/Tag), gefolgt von einer 52-wöchigen TCZ-Monotherapie bei neu diagnostizierter GCA.<sup>18,19</sup> Von den 18 Studienteilnehmern erreichten 14 innerhalb von 24 Wochen eine Remission, nach 52 Wochen blieben 13 Patienten weiterhin in Remission. Zwei dieser Patienten erlitten leichte Rückfälle, die jedoch erfolgreich auf eine erneute TCZ-Therapie ansprachen. Die Langzeitbeobachtung zeigte, dass 11 der 13 Patienten auch nach dem Absetzen von TCZ über einen Zeitraum von bis zu 208 Wochen in Remission blieben. Eine Patientin entwickelte jedoch eine anteriore ischämische Optikusneuropathie, die zur Erblindung auf einem Auge führte.

Ein nahezu identisches Studiendesign wurde in der TOPAZIO-Studie untersucht.<sup>20,21</sup> Nach 52 Wochen waren hier ebenfalls 13 von 18 Patienten in klinischer Remission, zudem wurde unter TCZ-Monotherapie eine signifikante Reduktion des PETVAS-Scores erreicht. In der Verlängerungsstudie nach Absetzen von TCZ blieben zwar nach 24 Wochen weiterhin 11

von 13 Patienten in klinischer Remission, allerdings wurden 36% der PET/CT-Bilder als aktiv interpretiert. Die Zugabe von Biologika könnte somit künftig eine verkürzte Therapiedauer mit GC ermöglichen. Welche Patientengruppe hierfür besonders geeignet ist, bleibt noch zu untersuchen, resümierte Bosch.

#### Absetzen von TCZ bei PMR

Die SEMAPHORE-Studie untersuchte die Wirksamkeit von TCZ bei Patienten mit aktiver, GC-abhängiger PMR. In der randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten Studie erhielten 101 Teilnehmer entweder TCZ (8mg/kg i.v. alle 4 Wochen) oder Placebo über 24 Wochen, kombiniert mit einer standardisierten Prednison-Reduktion.<sup>22,23</sup> Der primäre Endpunkt (CRP PMR-AS <10 und Prednison ≤5mg/Tag oder Reduktion um ≥10mg) wurde in der TCZ-Gruppe von 67,3% und in der Placebo-Gruppe von 31,4% der Patienten erreicht. Jedoch zeigte sich nach Absetzen von TCZ eine hohe Rückfallrate: Innerhalb des 40-wöchigen Nachbeobachtungszeitraums erlitten 80,8% der Patienten einen Rückfall. Die mediane Zeit bis zum Rückfall betrug 15 Wochen. „Ob Tocilizumab abgesetzt werden kann und zu welchem Zeitpunkt, ist anhand der aktuell verfügbaren Daten schwer zu entscheiden“, kommentierte Bosch die Ergebnisse.

### Wirkstoffe in der Pipeline

Verschiedene Immunmodulatoren, die bereits für andere Indikationen zugelassen sind, werden derzeit in Studien auf ihre Wirksamkeit bei GCA und PMR geprüft. Ziel ist es, GC weiter zu reduzieren, langfristige Remissionen zu erreichen und dabei das Nebenwirkungsprofil zu verbessern. Im Mittelpunkt aktueller Forschungen stehen IL-17A-Inhibitoren und JAK-Inhibitoren.

#### Secukinumab bei GCA

Die TitAIN-Studie, eine randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Phase-II-Studie, untersuchte die Wirksamkeit und Sicherheit des IL-17A-Inhibitors Secukinumab bei Patienten mit GCA.<sup>24</sup> 52 Patienten erhielten entweder 300mg Secukinumab oder Placebo, jeweils kombiniert mit einem GC-Ausschleisschema über 26 Wochen. Die Ergebnisse waren vielversprechend: 70% der Patienten in der Secukinumab-Gruppe erreichten bis Woche 28

|                                    | GCA                                                                                | PMR                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Glukokortikoide (GC)               | 40–60 mg Prednison<br>0,25–1 g Methylprednisolon                                   | 12,5–25 mg Prednison                                                         |
| GC-Tapering                        | 15–20 mg/d nach<br>2–3 Monaten<br>0–5 mg/d nach 1 Jahr<br>8–26 Wochen <sup>1</sup> | 10 mg/d nach 1–2 Monaten<br>1 mg pro Monat<br>14 bis 17 Wochen <sup>1</sup>  |
| csDMARD & andere Immun-suppressiva | MTX, ABA, LFN                                                                      | MTX                                                                          |
| bDMARD                             | Tocilizumab<br>Secukinumab <sup>2</sup>                                            | Sarilumab <sup>4</sup><br>Tocilizumab <sup>2</sup><br>Rituximab <sup>2</sup> |
| tsDMARD                            | Upadacitinib <sup>3</sup>                                                          |                                                                              |

<sup>1</sup> GC-Tapering-Schemata aus RCT, <sup>2</sup> in Entwicklung, <sup>3</sup> Zulassungsantrag im Juli 2024 bei der EMA eingereicht, <sup>4</sup> seit Juni 2024 in der EU zugelassen

**Tab. 1:** Aktueller Standard of Care in der Behandlung von Riesenzellerarteriitis (GCA) und Polymyalgia rheumatica (PMR, schwarz) plus potenzielle zukünftige Änderungen (rot)

eine anhaltende Remission, verglichen mit nur 20 % in der Placebo-Gruppe.

Upadacitinib bei GCA

Die SELECT-GCA-Studie, eine doppelblinde, randomisierte Phase-III-Studie, untersuchte den JAK-Inhibitor Upadacitinib in Kombination mit einem GC-Ausschleichschema bei Patienten mit GCA.<sup>25</sup> Insgesamt wurden 428 Patienten eingeschlossen, die in drei Gruppen randomisiert wurden: Upadacitinib 15 mg, Upadacitinib 7,5 mg und Placebo. Die Studie zeigte, dass 46 % der Patienten unter Upadacitinib 15 mg (+ GC-Tapering über 26 Wochen) eine anhaltende Remission erreichten, verglichen mit 29 % in der Placebo-Gruppe (+ GC-Tapering über 52 Wochen). Das Sicherheitsprofil war insgesamt vergleichbar mit Placebo, jedoch traten unter Upadacitinib häufiger Herpes zoster, Lymphopenie, Anämie und nichtmelanozytärer Hautkrebs auf.

Sarilumab bei PMR

Die SAPHYR-Studie untersuchte den IL-6-Inhibitor Sarilumab bei Patienten mit PMR.<sup>26</sup> In der Phase-III-Studie wurden 118 Patienten in zwei Gruppen randomisiert: Die eine Gruppe erhielt Sarilumab 200 mg alle zwei Wochen in Kombination mit einem 14-wöchigen GC-Ausschleichschema, während die Kontrollgruppe Placebo und ein 52-wöchiges GC-Ausschleichschema erhielt.

Signifikant mehr Patienten in der Sarilumab-Gruppe (28,3 %) erreichten eine anhaltende Remission im Vergleich zur Placebo-Gruppe (10,3 %). Zudem wurden ein um 44 % geringeres Risiko für Rezidive sowie eine deutlich geringere kumulative GC-Exposition (median 777 mg vs. 2044 mg) unter Sarilumab beobachtet. Zu den häufigsten Nebenwirkungen zählten Neutropenie, Arthralgie und Diarrhö.

Rituximab bei PMR

Die BRIDGE-PMR-Studie, eine randomisierte, kontrollierte Proof-of-Concept-Studie aus den Niederlanden, untersuchte die Wirksamkeit von Rituximab bei Patienten mit PMR.<sup>27</sup> Die Patienten wurden in zwei Gruppen randomisiert, um entweder eine Einzeldosis Rituximab (1000 mg i. v.) oder Placebo zu erhalten. Beide Gruppen erhielten ein beschleunigtes GC-Ausschleichschema über 17 Wochen.

Nach 52 Wochen erreichten 52 % der Patienten in der Rituximab-Gruppe eine GC-freie Remission, definiert als PMR-AS <10, verglichen mit 21 % in der Placebo-Gruppe. Diese Ergebnisse zeigen, dass eine Einzeldosis Rituximab eine stabile GC-freie Remission über ein Jahr ermöglichen und die GC-Exposition deutlich reduzieren kann.

Ausblick

Die vorgestellten Studien zeigen vielversprechende Ansätze, die GC-Belastung

bei GCA und PMR zu reduzieren und gleichzeitig eine langfristige Remission zu ermöglichen. Sarilumab ist bereits seit Juni 2024 in der EU für PMR zugelassen, der Zulassungsantrag für Upadacitinib bei GCA wurde bereits bei der EMA eingereicht. Diese Entwicklungen könnten den Standard of Care für PMR und GCA grundlegend verändern, hin zu individuelleren und zielgerichteten Therapien mit deutlich reduziertem Glukokortikoid-Einsatz (Tab. 1). ■

Bericht:  
Mag. pharm. **Irene Senn**, PhD  
Geprüft durch:  
**Dr. Eva Manger**  
Universitätsklinik für Innere Medizin 2, Innsbruck  
**Dr. Philipp Bosch**, MSc  
Klinische Abteilung für Rheumatologie und Immunologie, Graz  
■21

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

**Literatur:**  
**1** DeJaco C et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(1): 48-57  
**2** Bond M et al.: Arthritis Care Res (Hoboken) 2024; doi: 10.1002/acr.25404. Online ahead of print **3** Robinette ML et al.: Arthritis Rheumatol 2024; 76(3): 438-43 **4** Oren O et al.: J Clin Invest 2024; 134(19): e180066 **5** Gutierrez-Rodriguez F et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(4): 508-17 **6** Xu S et al.: Autoimmun Rev 2024; 23(6): 103574 **7** Camellino D et al.: Rheumatology (Oxford) 2021; 60(3): 1016-33 **8** Fruth M et al.: RMD Open 2024; 10(2): e004169 **9** Henckaerts L et al.: Rheumatology (Oxford) 2018; 57(11): 1908-16 **10** DeJaco C et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(6): 741-51 **11** Bosch P et al.: RMD Open 2023; 9(3): e003379 **12** DeJaco C et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82(4): 556-64 **13** Pugh D et al.: Nat Commun 2024; 15(1): 7314 **14** Maz M et al.: Arthritis Rheumatol 2021; 73(8): 1349-65 **15** Hellmich B et al.: Ann Rheum Dis 2020; 79(1): 19-30 **16** DeJaco C et al.: Ann Rheum Dis 2015; 74(10): 1799-807 **17** Unizony S et al.: Lancet Rheumatol 2023; 5(12): e736-e42 **18** Christ L et al.: Lancet Rheumatol 2021; 3(9): e619-26 **19** Christ L et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(Suppl 1): 60 **20** Muratore F et al.: Rheumatology (Oxford) 2024; 63(1): 64-71 **21** Marvisi C et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(Suppl 1): 59 **22** Devauchelle-Pensec V et al.: JAMA 2022; 328(11): 1053-62 **23** Chevet B et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(Suppl 1): 58-9 **24** Venhoff N et al.: Lancet Rheumatol 2023; 5(6): e341-50 **25** Blockmans D et al.: Ann Rheum Dis 2024; 83(Suppl 1): 232 **26** Spiera RF et al.: N Engl J Med 2023; 389(14): 1263-72 **27** Bolhuis TE et al.: Lancet Rheumatol 2023; 5(4): e208-e14

# Benralizumab bewährt sich in Phase-III-Studie in der Indikation EGPA

Benralizumab ist ein gegen den Interleukin-5 $\alpha$ -Rezeptor auf eosinophilen Granulozyten gerichteter Antikörper, der bereits seit Längerem zur Behandlung des schweren, unkontrollierten eosinophilen Asthmas zugelassen ist. In der Indikation eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (EGPA) erwies sich Benralizumab nun in einer Phase-III-Studie als wirksam und nicht unterlegen im Vergleich mit Mepolizumab.

**D**ie früher als Churg-Strauss-Syndrom bekannte eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (EGPA) ist eine seltene Autoimmunerkrankung, die durch eine nekrotisierende granulomatöse Vaskulitis der kleinen und mittelgroßen Gefäße sowie durch eosinophile Organinfiltration charakterisiert ist. Ebenso wie das schwere eosinophile Asthma oder die seltenen hypereosinophilen Syndrome zählt die EGPA zu den eosinophilenassozierten Erkrankungen. Eosinophile als Untergruppe der Leukozyten entwickeln sich aus hämatopoetischen Stammzellen im Knochenmark. Der Reifungsprozess der Eosinophilen aus ihren Vorläuferzellen wird durch mehrere Zytokine reguliert, wobei Interleukin-5 (IL-5) eine zentrale Bedeutung zukommt, indem es die Differenzierung, das Überleben und die Aktivierung der Eosinophilen fördert.<sup>1,2</sup>

## Blockade von IL-5 bei eosinophilenassozierten Krankheiten

Eine Blockade von IL-5 ist daher eine naheliegende Option für die Behandlung von EGPA und anderen eosinophilenassozierten Krankheiten. Dazu stehen aktuell zwei Biologika zur Verfügung, nämlich der humanisierte monoklonale Anti-IL-5-Antikörper Mepolizumab sowie der gegen den IL-5 $\alpha$ -Rezeptor gerichtete monoklonale Antikörper Benralizumab. Obwohl beide Biologika in den gleichen Pathway eingreifen, unterscheiden sich ihre Wirkmechanismen doch grundlegend. Während Mepolizumab ein Zytokin-blockierender Antikörper ist, wirkt Benralizumab als depletierender Antikörper, da die Blockade der IL-5 $\alpha$ -Rezeptoren den eosinophilen Granulozyten in eine durch NK-Zellen vermittelte Apoptose schickt. Dies geschieht sowohl

in der Zirkulation als auch im Gewebe.<sup>3</sup>

Bei Patient:innen mit schwerem eosinophilem Asthma konnte gezeigt werden, dass die Depletion der Eosinophilen unter Benralizumab ähnlich schnell eintritt wie unter oralem Prednison, während die Anschlagszeit von Mepolizumab deutlich länger ist.<sup>4</sup> Gleichzeitig ist beim Einsatz von Benralizumab im Vergleich zu Mepolizumab nur ein Zehntel der Wirkstoffmenge notwendig, um einen vergleichbaren Langzeiteffekt zu erreichen.<sup>5</sup>

Die kürzlich publizierte Phase-III-Studie MANDARA erlaubt nun auch einen direkten Vergleich zwischen Mepolizumab und Benralizumab in der Indikation EGPA.<sup>5</sup> MANDARA war eine multizentrische, doppelblinde, aktiv kontrollierte, randomisierte Non-Inferiority-Studie, die Wirksamkeit und Sicherheit von Benralizumab und Mepolizumab verglich. In die Studie eingeschlossen waren 140 Patient:innen mit rezidivierender oder refraktärer EGPA, die über ein Jahr randomisiert mit Benralizumab (30mg) oder Mepolizumab (300mg) subkutan alle vier Wochen behandelt wurden. Primärer Endpunkt war Remission zu den Wochen 36 und 48. Nichtunterlegenheit war definiert durch eine Differenz zwischen den Gruppen von maximal -25%.<sup>5</sup>

## Phase III: Benralizumab ist Mepolizumab im Vergleich nicht unterlegen

MANDARA zeigte die Nichtunterlegenheit von Benralizumab im Vergleich mit Mepolizumab. Remission erreichten zu den Wochen 36 und 48 unter Benralizumab 58% der Patient:innen im Vergleich zu 56% in der Mepolizumab-Gruppe. Ein ähnliches Bild zeigte sich hinsichtlich der verschiedenen sekundären Endpunkte. Die

Zeit bis zum ersten Rezidiv war in den beiden Gruppen vergleichbar, ein vollständiges Absetzen der Glukokortikoide zu den Wochen 48 und 52 war bei 41% der Patient:innen unter Benralizumab sowie bei 26% der Patient:innen in der Mepolizumab-Gruppe möglich. Die Eosinophilenzahl fiel von jeweils mehr als 300 pro Mikroliter auf  $32,4 \pm 40,8$  in der Benralizumab-Gruppe und  $71,8 \pm 54,4$  in der Mepolizumab-Gruppe ab. Unerwünschte Ereignisse traten bei 90% der Patient:innen in der Benralizumab- und 96% in der Mepolizumab-Gruppe auf. Schwere unerwünschte Ereignisse waren mit 6% bzw. 13% jedoch deutlich seltener.<sup>5</sup>

Dass Benralizumab auch langfristig wirksam ist, zeigen Daten in der Indikation schweres, eosinophiles Asthma, in der für Benralizumab bereits seit Längerem Zulassung besteht. MELTEMI ist eine open label Verlängerungsstudie der Zulassungsstudien und zeigte für Benralizumab gute Verträglichkeit über bis zu fünf Jahre.<sup>6</sup> Während des langfristigen Follow-ups wurden keine neuen Sicherheitssignale beobachtet.<sup>6</sup> ■

Bericht: **Reno Barth**  
■21

### Literatur:

- 1 Novosad J et al.: Int J Mol Sci 2023; 24(6): 5716
- 2 Khoury P et al.: Nat Rev Rheumatol 2014; 10(8): 474-483
- 3 Kolbeck R et al.: J Allergy Clin Immunol 2010; 125(6): 1344-1353.e2
- 4 Moran AM et al.: Am J Respir Crit Care Med 2020; 202: 1314-6
- 5 Wechsler ME et al.: N Engl J Med 2024; 390: 911-21
- 6 Korn S et al.: J Allergy Clin Immunol Pract 2021; 9: 4381-92

Entgeltliche Einschaltung  
Eine Initiative von  
**AstraZeneca Österreich GmbH**

Fachkurzinformation siehe Seite 90 | MAT-14136 04/2025

# Therapie der Sarkoidose: zwischen Standards und innovativen Ansätzen

Die Erstlinientherapie der Sarkoidose basiert weiterhin auf Kortikosteroiden. Neue Studiendaten zu Methotrexat (MTX) und innovativen Wirkstoffen könnten die Behandlung jedoch bald grundlegend verändern. Priv.-Doz. Dr. David Lang, PhD, präsentierte die wichtigsten Neuerungen zur Diagnostik und Therapie der Sarkoidose im Rahmen der ÖGR-Jahrestagung vom 28. bis 30. November 2024 in Wien.

Das Verständnis der Sarkoidose hat sich in den vergangenen Jahren erweitert, was sich in den aktuellen Leitlinien verschiedener Fachgesellschaften widerspiegelt. Während die American Thoracic Society (ATS) den Fokus auf Diagnostik und Früherkennung legt,<sup>1</sup> haben die European Respiratory Society (ERS)<sup>2</sup> und die British Thoracic Society (BTS)<sup>3</sup> umfassende Therapieempfehlungen entwickelt. Die häufig niedrigen Evidenzgrade der Empfehlungen erschweren jedoch die klinische Entscheidungsfindung.

Vor diesem Hintergrund hat ein interdisziplinäres Expertenteam der Österrei-

chischen Gesellschaft für Rheumatologie (ÖGR) und der Österreichischen Gesellschaft für Pneumologie (ÖGP) kürzlich ein neues Konsensuspapier zur Diagnose und Therapie der Sarkoidose 2024 veröffentlicht. Es integriert die aktuellen internationalen Empfehlungen und gibt praxisnahe Handlungsempfehlungen für die interdisziplinäre Versorgung.<sup>4</sup>

## Präzisere Diagnostik durch moderne Bildgebung

Die klassische Stadieneinteilung nach Scadding mittels Thoraxröntgen wird zu-

nehmend von der präziseren CT-Diagnostik abgelöst. Charakteristisch sind perilymphatische Mikronoduli mit Pleurabezug, die im konventionellen Röntgen häufig nicht erkennbar sind. Diese Mikronoduli können konfluieren und größere pulmonale Massen bilden – Befunde, die radiologisch meist eindeutig einer Sarkoidose zugeordnet werden können.

Für die Diagnostik extrathorakaler Manifestationen hat sich die PET-CT als wertvolles Instrument etabliert, wenngleich keine klaren Vorgaben für ihren Einsatz existieren. Besonders hilfreich erweist sich die PET/CT-Untersuchung beim Nachweis

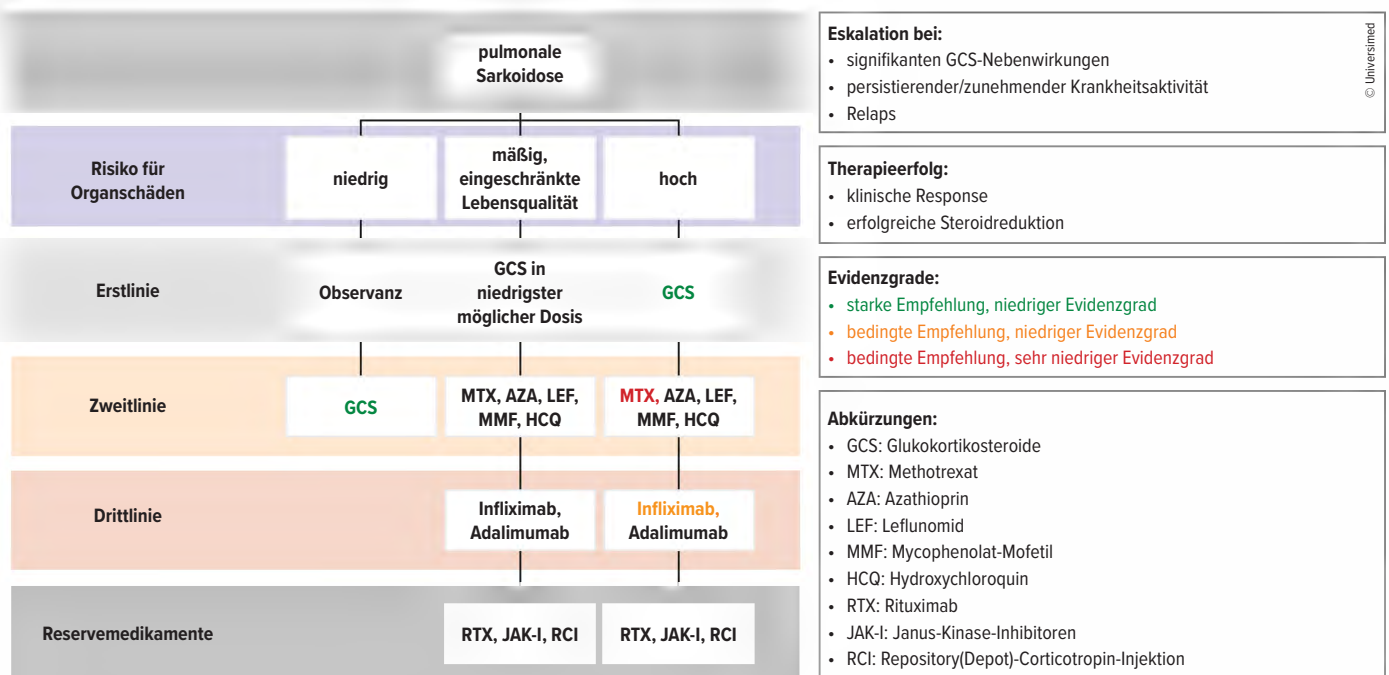


Abb. 1: Therapiealgorithmus am Beispiel der pulmonalen Sarkoidose (nach Baughman RP et al.)<sup>2</sup>



tritt, stellt die Hyperkalzämie durch ektope Vitamin-D-Produktion ein häufiges und potenziell schwerwiegendes Problem dar. Sie kann die Nierenfunktion massiv beeinträchtigen und stellt damit eine eigenständige Therapieindikation dar.<sup>5</sup> Dieses Erkenntnis hat auch Auswirkungen auf die praktische Patientenversorgung. „Viele Sarkoidosepatienten möchten gerne Vitamin D supplementieren“, berichtete Lang aus der Praxis. Das ist grundsätzlich möglich, erfordert aber eine vorhergehende Bestimmung der Kalzium- und Vitamin-D-Spiegel. „Wir sehen immer wieder Patienten, die aufgrund einer Nephrokalzinose und schweren Niereninsuffizienz bei uns vorstellig werden – teils in einem Stadium, das nicht mehr reversibel ist.“ Diese Komplikationen ließen sich durch regelmäßige Kontrollen der Serumwerte weitgehend vermeiden.

### Therapieindikationen und Algorithmen

Die Kriterien für eine Therapieindikation haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt. „Man therapiert heute vor allem, um das Risiko zu sterben zu senken, irreversible Organschäden zu vermeiden oder die Lebensqualität der Patienten zu verbessern“, erläuterte Lang. Bei isolierter Lymphadenopathie oder geringer Lungenbeteiligung ohne funktionelle Einschränkung oder Beschwerden kann häufig auf eine Therapie verzichtet werden.

### Therapiealgorithmus bei Lungenbeteiligung

Die Erstlinientherapie bei Lungenbeteiligung basiert weiterhin auf systemischen Glukokortikoiden (GC), gefolgt von MTX in der zweiten und TNF $\alpha$ -Blockern (insbesondere Infliximab) in der dritten Linie. Als Reserveoptionen stehen Rituximab und weitere Substanzen zur Verfügung (siehe Abb. 1).

„Infliximab ist eines unserer wichtigsten Reservemedikamente“, berichtete Lang. Der TNF $\alpha$ -Blocker zeigte in randomisierten kontrollierten Studien und Real-World-Analysen eine gute Wirksamkeit auch bei fortgeschrittener Erkrankung mit Dyspnoe oder Fibrose, ist aber weiterhin

nicht für die Sarkoidose zugelassen.<sup>6,7</sup> Aufgrund der generell niedrigen Evidenzgrade sollte die Therapieentscheidung aber immer gemeinsam mit dem Patienten getroffen werden, betonte Lang.

### Neue Therapiekonzepte in Entwicklung

„Nach einer langen Phase ohne nennenswerte Innovationen hat sich in den letzten Jahren in der Sarkoidoseforschung doch einiges getan“, resümierte Lang. Die grundlegenden Mechanismen der Granulombildung werden mittlerweile gut verstanden und bieten neue therapeutische Angriffspunkte (siehe Abb. 2).

Ein neuer, sehr vielversprechender Wirkstoff ist Efzofitimid. Der selektive Neupilin-2-Inhibitor erreichte in einer Phase-II-Studie seinen primären Endpunkt der Cortison-Einsparung.<sup>9</sup> Eine Phase-III-Studie läuft bereits. Vielversprechende Ergebnisse zeigte auch der JAK-Inhibitor Tofacitinib, insbesondere bei Hautbeteiligung.<sup>10</sup> Auch der mTOR-Signalweg rückt hier zunehmend in den Fokus – systemische Behandlungen mit Sirolimus erzielten in ersten „Proof of principle“-Studien gute Resultate.<sup>11</sup>

Besonders spannend sind die aktuellen Daten zur PREDMETH-Studie, die am ERS-Kongress in Wien präsentiert wurden.<sup>12</sup> Die Studie verglich MTX als Monotherapie (15–20 mg/Woche) mit dem Standard Prednisolon (40 mg mit 6-monatigem Tapering). Nach 6 Monaten zeigten beide Gruppen vergleichbare Remissionsraten und Verbesserungen der Lungenfunktion ( $p < 0,001$  für Nichtunterlegenheit). Das langsamere initiale Ansprechen unter MTX wird durch die Option zur Langzeittherapie aufgewogen. „Diese Ergebnisse könnten unsere klinische Praxis verändern“, kommentierte Lang.

### Fazit

Die vorgestellten Daten verdeutlichen die großen Entwicklungen im Bereich der Sarkoidosediagnostik und -therapie. Das österreichische Konsensuspapier bietet dabei eine wertvolle Orientierung für die klinische Praxis. Mit MTX-Monotherapie als potenzieller Erstlinienoption und neu-

en Wirkstoffklassen in der klinischen Entwicklung zeichnen sich erweiterte Möglichkeiten für eine individualisierte Therapie ab. ■

Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

#### Quelle:

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

#### Literatur:

- 1 Crouser ED et al.: Diagnosis and detection of sarcoidosis. An official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med* 2020; 201(8): e26-51
- 2 Baughman RP et al.: ERS clinical practice guidelines on treatment of sarcoidosis. *Eur Respir J* 2021; 58(6): 2004079
- 3 Thillai M et al.: BTS Clinical Statement on pulmonary sarcoidosis. *Thorax* 2021; 76(1): 4-20
- 4 Sterniste G et al.: [Position paper of the Austrian Society for Rheumatology and the Austrian Society for Pneumology on the diagnosis and treatment of sarcoidosis 2024]. *Wien Klin Wochenschr* 2024; 136(Suppl 17): 669-87
- 5 Baughman RP et al.: Calcium and vitamin D metabolism in sarcoidosis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis* 2013; 30(2): 113-20
- 6 Baughman RP et al.: Infliximab therapy in patients with chronic sarcoidosis and pulmonary involvement. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174(7): 795-802
- 7 Sakka A et al.: Infliximab therapy in refractory sarcoidosis: a multicenter real-world analysis. *Respir Res* 2022; 23(1): 54
- 8 Obi ON et al.: Sarcoidosis: Updates on therapeutic drug trials and novel treatment approaches. *Front Med (Lausanne)* 2022; 9: 991783
- 9 Culver DA et al.: Efzofitimid for the treatment of pulmonary sarcoidosis. *Chest* 2023; 163(4): 881-90
- 10 Damsky W et al.: Inhibition of type 1 immunity with tofacitinib is associated with marked improvement in longstanding sarcoidosis. *Nat Commun* 2022; 13(1): 3140
- 11 Redl A et al.: Efficacy and safety of mTOR inhibition in cutaneous sarcoidosis: a single-centre trial. *Lancet Rheumatol* 2024; 6(2): e81-91
- 12 Kahlmann V et al.: ERS session slides, 2024. Vienna, 7.9.-11.9.2024

olumiant.<sup>®</sup>  
(Baricitinib) Tabletten  
A Lilly Medicine

KONGRESS



Zugelassen in  
5 Indikationen<sup>3</sup>

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

1x täglich mit  
flexibler Dosierung  
(4 mg/2 mg)<sup>3,\*</sup>

- 9,3 Jahre – robustes und mitunter am besten untersuchtes Sicherheitsprofil<sup>1,\*,#</sup>
- Langanhaltende Wirksamkeit und Remission bis zu 6,5 Jahre<sup>2</sup>



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

\* Die Europäische Kommission hat die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen (Abschnitt 4.4) in der Fachinformation für Januskinase-Inhibitoren (JAK-Inhibitoren) aktualisiert, um Ärzt:innen darüber zu informieren, dass diese Arzneimittel bei folgenden Patient:innen nur dann eingesetzt werden sollten, wenn keine geeigneten Behandlungsalternativen zur Verfügung stehen: Patient:innen ab 65 Jahren, Patient:innen mit einer atherosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankung in der Vorgeschichte oder anderen kardiovaskulären Risikofaktoren (z.B. Raucher:innen oder ehemalige Langzeitraucher:innen), Patient:innen mit Risikofaktoren für maligne Erkrankungen (z.B. bestehendes Malignom oder Malignom in der Vorgeschichte).<sup>3</sup> # Innerhalb der JAK-Klasse in der Indikation Rheumatoide Arthritis, inkludiert RWE, Register- und klinische Studiendaten. \* Dosis anpassbar entsprechend der Krankheitsaktivität. Empfohlene Dosis für Erwachsene 4 mg; 2 mg sind für bestimmte Patientenpopulationen angebracht, siehe Fachinformation; Dosierung für Kinder und Jugendliche, siehe Fachinformation.<sup>3</sup>

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

Fachkurzinformation befindet sich auf Seite XXX  
Rheumatologie Rheumatologie 2/2025

PP-BA-AT-1248 August 2024

Lilly  
A MEDICINE COMPANY

Jahrestagung der ÖGR

# Sjögren: vom Syndrom zur behandelbaren Erkrankung

Lange galt das Sjögren-Syndrom als schwer behandelbare Erkrankung mit wenigen Therapieoptionen. Neue Erkenntnisse zur Pathophysiologie, eine bessere Stratifizierung der Patienten und mehrere neue Therapieoptionen in der Pipeline könnten dies in Zukunft ändern, wie aktuelle Daten zeigen.

Neu ist zunächst, dass wir nicht mehr vom Sjögren-Syndrom, sondern von der Sjögren-Erkrankung sprechen“, eröffnete Assoc. Prof. Dr. Martin H. Stradner von der Medizinischen Universität Graz seinen Vortrag im Rahmen der ÖGR-Jahrestagung in Wien. Diese neue Terminologie betont die systemische Natur der Erkrankung und ihre einheitliche Pathogenese. Auch die Unterscheidung zwischen einer primären und sekundären Sjögren-Erkrankung wird zunehmend kritisch hinterfragt. „Wir würden niemals von einem ‚sekundären Lupus‘ sprechen, wenn es eine Überlappung zu einer anderen Erkrankung gibt“, machte Stradner deutlich.

## Aktuelle Therapielandschaft und Evidenz

Die derzeitigen Therapieempfehlungen orientieren sich an extraglandulären Manifestationen und basieren überwiegend auf dem Einsatz von Glukokortikoiden und verschiedenen Immunsuppressiva (Tab. 1). „Allerdings ist keines dieser Medikamente für die Sjögren-Erkrankung zugelassen, wir befinden uns hier im Off-Label-Bereich“, betonte Stradner. Es existieren nicht einmal Phase-III-Studien, die die Wirksamkeit dieser Medikamente bei der Sjögren-Erkrankung belegen. Die Empfehlungen stützen sich daher auf eine sehr begrenzte Evidenzbasis.

## Heterogenität als therapeutische Herausforderung

Die bislang unbefriedigende Therapiesituation hat mehrere Ursachen. Ein wesentlicher Faktor könnte die ausgeprägte Heterogenität der Erkrankung sein. Wis-

senschaftler aus Newcastle (UK) haben mittels Cluster-Analyse verschiedene Subgruppen der Sjögren-Erkrankung identifiziert, die sich nicht nur in ihrer Symptomatik, sondern auch in ihren molekularen Profilen unterscheiden.<sup>1</sup>

Die Analyse klassifizierte Patienten anhand ihrer Hauptsymptome (Schmerz, Fatigue, Trockenheit, Angst und Depression) in vier verschiedene Cluster: eine Gruppe mit generell geringer Symptombelastung, eine mit hoher Symptombelastung sowie je eine Gruppe, die von Trockenheit und Fatigue bzw. von Schmerz und Fatigue dominiert wurde. Bemerkenswert dabei war, dass diese klinische Einteilung mit spezifischen biologischen Signaturen korrelierte.<sup>2</sup> „Jener Cluster, dessen Symptomatik von Trockenheit und Fatigue dominiert wird, weist die höchste Aktivierung von B-Zellen auf“, erläuterte Stradner. Diese Patientengruppe zeigt er-

höhte Spiegel von B-Zell-assoziierten Proteinen wie CXCL13 und weist zudem die höchste Prävalenz von B-Zell-Lymphomen auf. Im Gegensatz dazu fanden sich bei Patienten mit hoher Symptombelastung oder dominierender Schmerz-Fatigue-Symptomatik vorwiegend Hinweise auf einen veränderten Stoffwechsel und mitochondriale Schäden. Diese Stratifizierung könnte zudem auch therapeutische Relevanz besitzen: Eine retrospektive Analyse der TRACTISS-Studie deutete darauf hin, dass insbesondere Patienten aus dem Trockenheit-Fatigue-Cluster von einer B-Zellgerichteten Therapie mit Rituximab profitieren.<sup>1</sup>

## Zu späte Diagnose?

Ein weiteres bedeutsames Problem stellt der späte Therapiebeginn dar. Eine retrospektive Untersuchung aus der Ar-

| Organ                                                                                                                                                                                                                                                               | Erstlinie | Zweitlinie/chronisch  | Drittlinie/schwer |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Arthritis                                                                                                                                                                                                                                                           | NSAR, HCQ | MTX, LEF              | RTX               |
| Speicheldrüsenschwellung                                                                                                                                                                                                                                            | GC        | RTX                   |                   |
| Zytopenie                                                                                                                                                                                                                                                           |           | RTX oder IVIG         | Cyclophosphamid   |
| Polyneuropathie                                                                                                                                                                                                                                                     |           | Cyclophosphamid       |                   |
| ZNS-Beteiligung                                                                                                                                                                                                                                                     |           | AZA oder MMF oder RTX | RTX               |
| ILD                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | Cyclophosphamid       | Cyclophosphamid   |
| Kutane Vaskulitis                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                       |                   |
| Interstitielle Nephritis                                                                                                                                                                                                                                            |           |                       |                   |
| NSAR = nichtsteroidale Antirheumatika, HCQ = Hydroxychloroquin, MTX = Methotrexat, LEF = Leflunomid, RTX = Rituximab, GC = Glukokortikoide, IVIG = intravenöse Immunglobuline, ILD = interstitielle Lungenerkrankung, AZA = Azathioprin, MMF = Mycophenolat-Mofetil |           |                       |                   |

Tab. 1: Therapie der extraglandulären Manifestationen der Sjögren-Erkrankung (adaptiert nach Ramos-Casals et al.)<sup>6</sup>

| Wirkstoff                 | Wirkmechanismus      | Phase | Primärer Endpunkt | Sekundäre Endpunkte |
|---------------------------|----------------------|-------|-------------------|---------------------|
| Iscalimab <sup>5</sup>    | Anti-CD40            | 2b    | ↓ ESSDAI w24      | ↓ ESSPRI, IgG       |
| Dazodalibep <sup>7</sup>  | CD40L-Antagonist     | 2     | ↓ ESSDAI w24      | ↓ ESSPRI            |
| Remibrutinib <sup>8</sup> | BTK-Inhibitor        | 2     | ↓ ESSDAI w24      | CXCL13, Ig          |
| Telitacicept <sup>9</sup> | APRIL/BAFF-Inhibitor | 2     | ↓ ESSDAI w24      | ↓ Ig                |
| Nipocalimab <sup>10</sup> | Anti-FcRn            | 2     | ↓ ESSDAI w24      | ↓ IgG, Ro           |

ESSDAI = EULAR Sjögren's Syndrome Disease Activity Index, ESSPRI = EULAR Sjögren's Syndrome Patient-Reported Index

**Tab. 2:** Neue Therapieansätze bei der Sjögren-Erkrankung

beitsgruppe von Stradner mit 134 Patienten zeigte, dass zwischen den ersten Symptomen und der Diagnosestellung durchschnittlich 11,6 Jahre vergehen.<sup>3</sup> Dabei ist zu beachten, dass diese Symptome bereits Ausdruck von Schäden sind, die über Jahre hinweg an den Drüsen stattgefunden haben, bevor die ersten Sicca-Symptome überhaupt auftreten. Viele Patienten werden folglich erst in späten Stadien behandelt, wenn bereits irreversible Schäden eingetreten sind.

### Falsche Endpunkte?

Die gegenwärtig für klinische Studien zur Sjögren-Erkrankung verwendeten Endpunkte (ESSDAI, ESSPRI) werden zunehmend kritisch hinterfragt und hier gab es kürzlich interessante Entwicklungen. Mit dem CRESS von Hendrika Bootsma und dem STAR des Necessity-Konsortiums wurden zwei neue zusammengesetzte Endpunkte entwickelt. Diese basieren auf der Analyse früherer Studien und kombinieren verschiedene Parameter wie ESSPRI, ESSDAI, Drüsenfunktionen sowie biologische Marker wie IgG und Komplement.

Eine aktuelle Studie analysierte die TRACTISS-Studiendaten erneut unter Verwendung der STAR-Kriterien.<sup>4</sup> Dabei zeigte sich, dass RTX-Responder initial höhere Zytokinwerte (Interferone, TNF) aufwiesen, die nach der Behandlung sanken, während bei Non-Respondern initial niedrige Ausgangswerte vorlagen und keine Veränderungen auftraten. Ein weiterer bemerkenswerter Befund dieser Studie war die Entdeckung geschlechtsspezifischer Unterschiede: Bei Frauen in der Placebogruppe zeigte sich eine progressive Zunahme der T- und B-Zell-Infiltration in

den Speicheldrüsen, was den natürlichen Krankheitsverlauf der Sjögren-Erkrankung widerspiegelt. Bei Männern wurde hingegen sogar eine Abnahme beobachtet. Diese Erkenntnisse werfen neue Fragen zur Pathophysiologie der Sjögren-Erkrankung bei Männern auf und unterstreichen die Notwendigkeit weiterer geschlechtsspezifischer Forschung.

### Neue Therapieansätze in der Pipeline

Trotz der genannten Herausforderungen gibt es ermutigende Entwicklungen. Allein 2024 wurden fünf erfolgreiche Phase-II-Studien publiziert (Tab. 2).

Die meisten neuen Substanzen zielen auf B-Zellen oder die B-Zell-T-Zell-Interaktion ab. Besonders vielversprechend erscheint der Anti-CD40-Antikörper Iscalimab.<sup>5</sup> In einer Phase-IIb-Studie erreichten Patienten unter Iscalimab nicht nur eine signifikante Reduktion des ESSDAI-Scores, sondern zeigten auch deutliche Verbesserungen bei Fatigue und Trockenheit – Symptome, die in früheren Studien kaum beeinflusst werden konnten. „Diese Ergebnisse sind besonders ermutigend“, resümierte Stradner. „Sie zeigen, dass Trockenheit und Erschöpfung – zwei der Hauptprobleme für die Patienten – tatsächlich reversibel sein könnten.“ ■

Bericht: Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

#### Quelle:

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

#### Literatur:

1 Tarn JR et al.: Symptom-based stratification of patients with primary Sjögren's syndrome: multi-dimensional characterisation of international observational cohorts and reanalyses of randomised clinical trials. *Lancet Rheumatol* 2019; 1(2): e85-94 2 Berry JS et al.: Examining the biological pathways underlying clinical heterogeneity in Sjögren's syndrome: proteomic and network analysis. *Ann Rheum Dis* 2024; 83(1): 88-95 3 Lackner A et al.: Patients' recollection about the onset of Sjögren's disease - a mixed methods study on the patients' perspective. *Arthritis Res Ther* 2024; 26(1): 169 4 Pontarini E et al.: Serum and tissue biomarkers associated with composite of relevant endpoints for Sjögren's syndrome (CRESS) and Sjögren's tool for assessing response (STAR) to B cell-targeted therapy in the trial of anti-B cell therapy in patients with primary Sjögren's syndrome (TRACTISS). *Arthritis Rheumatol* 2024; 76(5): 763-76 5 Fisher BA et al.: Safety and efficacy of subcutaneous iscalimab (CFZ533) in two distinct populations of patients with Sjögren's disease (TWINSS): week 24 results of a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2b dose-ranging study. *Lancet* 2024; 404(10452): 540-53 6 Ramos-Casals M et al.: EULAR recommendations for the management of Sjögren's syndrome with topical and systemic therapies. *Ann Rheum Dis* 2020; 79(1): 3-18 7 St Clair EW et al.: CD40 ligand antagonist dazodalibep in Sjögren's disease: a randomized, double-blinded, placebo-controlled, phase 2 trial. *Nat Med* 2024; 30(6): 1583-92 8 Dörner T et al.: Efficacy and safety of remibrutinib, a selective potent oral BTK inhibitor, in Sjögren's syndrome: results from a randomized, double-blind, placebo-controlled phase 2 trial. *Ann Rheum Dis* 2024; 83(3): 360-71 9 Xu D et al.: Efficacy and safety of telitacicept in primary Sjögren's syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled, phase 2 trial. *Rheumatology (Oxford)* 2024; 63(3): 698-705 10 Gottenberg J et al.: Efficacy and safety of nipocalimab, an anti-FcRn monoclonal antibody, in primary Sjögren's disease: results from a phase 2, multicentre, randomized, placebo-controlled, double-blind study (DAHLIAS). *ACR Convergence* 2024; Abstract Nr. 2527; verfügbar unter <https://acrabstracts.org/abstract/efficacy-and-safety-of-nipocalimab-an-anti-fcrn-monoclonal-antibody-in-primary-sjogrens-disease-results-from-a-phase-2-multicenter-randomized-placebo-controlled-double-blind-study-dah/> (zuletzt aufgerufen am 13. 3. 2025)

Mit Virtual Reality Therapieergebnisse erlebbar machen

# Ixekizumab bei axialer Spondyloarthritis: rascher Rückgang der Krankheitsaktivität

*Rheumality GO!*® ist eine innovative App, mit der Therapieerfolge bei rheumatischen Erkrankungen erlebbar gemacht werden können. Die Applikation bietet greifbare Einblicke in neun digitalisierte reale Patientenfälle. Das Besondere an der von Lilly Deutschland GmbH in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Erlangen entwickelten App *Rheumality GO!*®: Nutzer:innen können in die pathologisch veränderten Knochen „eintauchen“.

Ursprünglich wurde die App zur Ausbildung von Medizinstudent:innen entwickelt. Sie kann aber auch im Arzt-Patienten-Gespräch zur Aufklärung herangezogen werden: So können Patient:innen mithilfe der App mehr über Krankheitsverläufe und Behandlungserfolge erfahren und diese unmittelbar „mitemleben“. Ein Beispiel ist der Fall Daniel, ein 30-jähriger Patient mit axialer Spondyloarthritis im frühen Stadium.

## Therapieerfolg greifbar nachverfolgen am Fall Daniel

### How to start

Laden Sie sich die App *Rheumality GO!*® kostenlos herunter und begleiten Sie den Fall interaktiv auf Ihrem Smartphone oder Tablet:

- Nach dem Log-in können Sie zwischen den Indikationen rheumatoide Arthritis (RA), Psoriasis-Arthritis (PsA) und axiale Spondyloarthritis (axSpA) auswählen.
- Unter der Indikation axSpA haben Sie die Auswahl zwischen Daniel (30) mit einer axSpA im frühen Stadium und Peter (55), einem axSpA-Fall im fortgeschrittenen Stadium. Wählen Sie den Fall Daniel aus.
- Für detaillierte Informationen und zur Diagnose und Behandlung von Daniel gehen Sie auf „Krankheitsverlauf“.

### Detaillierte Fallbeschreibung

Daniel litt bereits seit 6 Jahren an einer r-axSpA mit starken Schmerzen im Brust-

bereich und in den Daumengelenken, die seinen Alltag sehr beeinträchtigten. Nach der Erstdiagnose im Jahr 2015 erhielt Daniel zunächst NSAR. Diese Therapie führte jedoch zu einem unzureichenden Ansprechen und die Schmerzen nahmen stetig zu, sodass im Herbst 2020 eine Therapie mit dem IL-17A-Inhibitor Ixekizumab (Taltz®) begonnen wurde.<sup>1</sup> Nach Umstellung auf Ixekizumab konnte bereits vier Monate nach Therapiebeginn ein gutes klinisches und bildmorphologisches Ansprechen fest-

gestellt werden. Im Februar 2021 zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Entzündung und der Beschwerden. Durch das Abklingen der Symptome konnte Daniel wieder unbeschwerter seiner Leidenschaft, dem Klavierspielen, nachgehen.

### Therapieerfolg greifbar nachverfolgen

- Navigieren Sie mithilfe des Knochensymbols in der Menüleiste zur 3D-Computertomografie(CT)-Aufnahme von Daniels Wirbelsäule.



Abb. 1: Virtual-Reality-Darstellung der Wirbelsäule mit FAP-PET-Label vor der Therapie mit Ixekizumab

- Hier können Sie anhand konventioneller CT-Aufnahmen und moderner FAPI-PET(Fibroblasten-Aktivierungsprotein-Inhibitor-Positronen-Emissions-Tomografie)-Bildgebung das bildmorphologische Ansprechen im Therapieverlauf nachvollziehen.

Der Rückgang der Entzündung ist im FAPI-PET-Scan von Daniels Wirbelsäule deutlich sichtbar. Das nuklearmedizinische Verfahren bildet aktive fibrotische Veränderungen bildlich ab, welche infolge von entzündlichen Prozessen im Gewebe auftreten.<sup>2</sup> Bei Daniel war vor der Therapie (2020) eine deutliche Fibroblastenaktivität in der Nähe der Hals- und Brustwirbelsäule zu beobachten (Abb. 1), nach Therapiebeginn mit Ixekizumab (2021) war diese bereits stark zurückgegangen.

Insgesamt verbesserte sich Daniels Zustand unter Ixekizumab schnell. So halbierten sich die Funktionseinschränkungen gemessen anhand des Health Assessment Questionnaire (HAQ 2020: 0,375, 2021: 0,125) und seine Beweglichkeit nahm wieder zu: Der BASMI sank von 2 (2020) auf 0 (2021). Auch die allgemeine Krankheitsaktivität nahm unter Ixekizumab deutlich ab (BASDAI 2020: 5,9; 2021: 3,1).

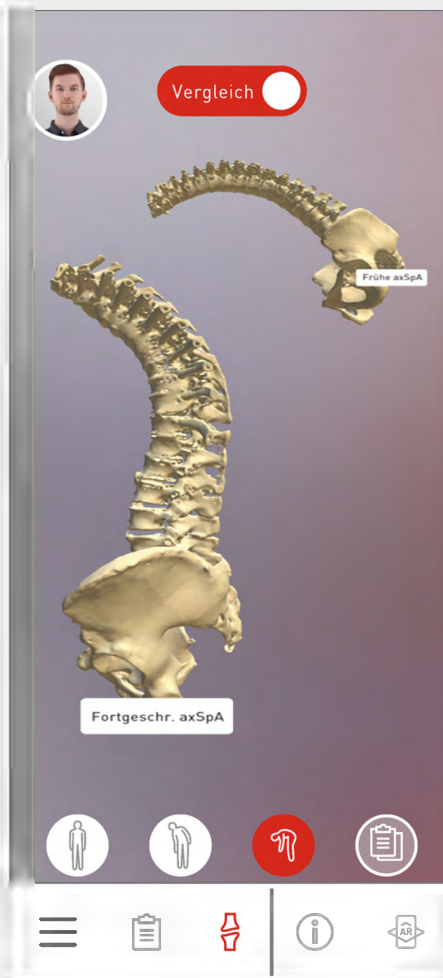
#### Krankheitsstadien vergleichen

- Mit dem Button „Vergleich“ können User:innen Unterschiede zwischen axSpA im frühen und im fortgeschrittenen Stadium nachvollziehen – eine weitere spannende Funktion der App.

Im Vergleich zum frühen Stadium der axSpA kann im fortgeschrittenen Stadium (siehe Fall Peter) eine deutlich eingeschränkte Beweglichkeit der Wirbelsäule beobachtet werden (Abb. 2). Im MRT zeigen sich bei Peter zudem die für ein fortgeschrittenes Stadium typischen osteoproliferativen Veränderungen.

#### Starke Wirkung von Ixekizumab in klinischen Studien bestätigt

Bereits in klinischen Studien zeigte sich, wie schnell Ixekizumab patientenrelevante Parameter adressiert: Mit Ixekizumab verbesserten sich die Symptome Rückenschmerzen und Morgensteifigkeit



**Abb. 2:** Beweglichkeitsvergleich der Wirbelsäule im frühen und im fortgeschrittenen Stadium der axSpA

bei Patient:innen mit aktiver r-axSpA bereits nach 1 Woche signifikant.<sup>i,ii,3,4</sup> Zudem konnten Biologika-naive r-axSpA-Patient:innen unter Ixekizumab einen signifikanten Rückgang der entzündlichen Aktivität der Wirbelsäule nach 16 Wochen erfahren.<sup>iii,5</sup> Im Langzeitverlauf bestätigte sich die starke Wirkung von Ixekizumab ebenso: So profitierten 3 von 4 Biologika-naiven Patient:innen mit r-axSpA oder nr-axSpA von einem AS-DAS<2,1 auch nach einem Beobachtungszeitraum von 3 Jahren.<sup>6</sup> Eine umfassende integrierte Analyse von 25 randomisierten klinischen Studien bei Psoriasis, Psoriasis-Arthritis und axSpA demonstrierte zudem das über 3 Indikationen konsistente Verträglichkeits- und Sicherheitsprofil von Ixekizumab.<sup>7,8</sup>

#### Fazit

Durch die integrierten hochaufgelösten CT-Aufnahmen realer Patientenfälle können mit der App *Rheumality GO!*® Krankheitsverläufe veranschaulicht und Therapieerfolge zum Greifen nah miterlebt werden. So wird bildhaft dargestellt, wie schnell Ixekizumab bei axSpA zu einem klinischen Ansprechen führen kann. ■

Bericht:

Dr. **Victoria Bolton**, Hamburg

■21

- i** ASAS-Score für Rückenschmerz (0–10): Biologika-naiv:  $p < 0,001$  vs. Placebo; TNFi-erfahren:  $p < 0,01$  vs. Placebo<sup>3</sup>
- ii** BASDAI-Fragen 5 & 6: Biologika-naiv:  $p < 0,001$  vs. Placebo; TNFi-erfahren:  $p < 0,001$  vs. Placebo<sup>3</sup>
- iii** Verbesserung des MRI SPARCC (Wirbelsäule) gegenüber dem Ausgangswert: IXEQ4: –11,02;  $p < 0,0001$  vs. Placebo<sup>5</sup>

#### Literatur:

- 1** Aktuelle Fachinformation Taltz® **2** Mori Y et al.: FAPI-PET/CT zur Quantifizierung der Gewebeanwort bei rheumatischen Erkrankungen. *Z Rheumatol* 2024; 83(6): 455-9
- 3** Mease P et al.: *Rheumatol Ther.* 2019; 6(3): 435-50 **4** Zhu X et al.: *Rheumatol Ther.* 2024; 11(4): 1011-22 **5** van der Heijde D et al.: *Lancet* 2018; 392(10163): 2441-51 **6** Deodhar A et al.: *J Rheum* 2023; 50: 1020-8 **7** Lebwohl M et al.: *Dermatol Ther* 2025; 15: 161-88 **8** Deodhar A et al.: *Arthritis Res Ther* 2024; 26: 49

#### App zum kostenfreien Download

*Rheumality GO!*® steht zum kostenfreien Download im App Store zur Verfügung (Zugang mit dem Passwort „Go-Lilly!“):



Erleben Sie mit der Augmented-Reality-App *Rheumality GO!*® reale Patientenfälle zum Greifen nah.

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch Eli Lilly

Fachkurzinformation siehe Seite 64 | PP-IX-AT-1608 März 2025

## Axiale Spondyloarthritis

# Gezielte Therapien bei axSpA – und wie aus ihnen zu wählen ist

Nachdem 2003 der erste TNF-Blocker zugelassen wurde, existiert heute für die röntgenologische (r-axSpA) und die nichtröntgenologische axiale Spondyloarthritis (nr-axSpA) eine ganze Reihe von Therapieoptionen. Sie reichen von IL-17- und JAK-Inhibitoren bis hin zu IL-17A/F-Inhibitoren. In der klinischen Praxis sollten Wirksamkeit, radiografische Progression, Manifestationen und Leitlinien sowie einige weitere Aspekte die Therapiewahl leiten.

**A**ktuell zugelassen seien für die nr-axSpA etwas weniger Medikamente als für die r-axSpA, da hier zum Teil die Wirksamkeit in den Zulassungsstudien nicht gezeigt worden sei, berichtete Dr. David Kiefer, Herne.<sup>1-17</sup> Die Vorgehensweise bei der Therapieentscheidung demonstrierte er am hypothetischen Fall einer 32-jährigen Patientin mit diagnostizierter ankyloisierender Spondylitis und

- seit 6 Monaten bestehenden entzündlichen Rückenschmerzen,
- einer Schmerzintensität von 7–10 auf der numerischen Rating-Skala (NRS) unter NSAR,
- erhöhtem C-reaktivem Protein (CRP 2,5 mg/dl) und
- einer hohen Krankheitsaktivität (HDA) mit einem ASDAS (Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score) von 3,2.

## Wirksamkeit: bisher keine Head-to-Head-Studien

In klinischen Studien werde die Wirksamkeit in Form der ASAS40 (Assessment-in-SpondyloArthritis-international-Society-40%) gemessen, erklärte Kiefer. Sie sei definiert als Verbesserung um  $\geq 40\%$  oder  $\geq 20$  Punkte auf der Skala von 0–100 Punkten, und zwar in mindestens 3 der folgenden 4 Bereiche:

- Rückenschmerz auf der visuellen Analogskala (VAS)
- globale Beurteilung der Krankheitsaktivität durch die Patientin/den Patienten (VAS)

- körperliche Funktionsfähigkeit im Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI; Skala 0–100)
- Entzündung (Mittelwert der Punkte 5 und 6 [Morgensteifigkeit] des BASDAI, beide auf der 10-cm-VAS). Hier soll keinerlei Verschlechterung eintreten.

Als Wirkmechanismen stünden die Inhibition von TNF, IL-17, IL-17A/F sowie der JAK zur Verfügung. Bisher gebe es keine Head-to-Head-Studien. Jedoch sei eine „Matching adjusted indirect comparison“- (MAIC)-Analyse zur vergleichenden Wirksamkeit fortschrittlicher Therapien bei TNF-naiven Patientinnen und Patienten durchgeführt worden sowie eine Network-Metaanalyse (NMA) zur Wirksamkeit bei TNF-Behandelten mit unzureichendem oder fehlendem Ansprechen.

Die Autor:innen dieser Studie kamen zu dem Schluss, dass Upadacitinib gemessen an einer niedrigen Krankheitsaktivität (LDA) gemäß ASDAS am wirksamsten war, und zwar sowohl in der TNFi-naiven als auch in der vorbehandelten Population. Sie mahnten jedoch Head-to-Head- und Real-World-Daten zur Validierung an.

## Radiografische Progression aufhalten?

Ergäbe im vorgestellten hypothetischen Fall das MRT ein Knochenmarködem mit einer floriden Sakroiliitis und einer Spondylitis anterior, also auch in der Bildgebung eine Entzündung, müsste man mit der Patientin besprechen, wie sich die Pro-

## KEYPOINTS

Bei der Therapiewahl zu berücksichtigen sind:

- *Wirksamkeit auf die Haupt- und Nebenmanifestationen axial und peripher (Psoriasis, CED, Uveitis),*
- *etwaige Komorbiditäten und Nebenwirkungen sowie individuelle Patient:innenwünsche und -pläne wie Applikationsform und Schwangerschaft,*
- *eine möglichst langfristige Strategie mit hoher Patienten-Compliance und geringer radiologischer Progression sowie*
- *Wirtschaftlichkeit und zukünftig gegebenenfalls Biomarker.*

gression und eine zukünftige Einschränkung in der körperlichen Konstitution aufhalten lässt.

Tatsächlich sei die radiografische Progression unter JAK und Biologika gering, führte Kiefer aus. Hierzu gebe es 10-Jahres-Daten für TNF $\alpha$ , 1- bis 4-Jahres-Daten für IL-17i (Secukinumab, Ixekizumab) und 2-Jahres-Daten für IL-17A/Fi (Bimekizumab) und JAKi.<sup>19-23</sup> Auch der Head-to-Head-Vergleich zwischen dem TNF $\alpha$ i Adalimumab und dem IL-17i Secukinumab habe in der SURPASS-Studie über 2 Jahre eine niedrige Progressionsrate ohne signifikante Unterschiede zwischen den Studienarmen gezeigt.<sup>24</sup> Zudem seien niedrige Progressionsraten unter Upadacitinib in einem Zeitraum von 2 Jahren beobachtet worden.<sup>25</sup>

## Geduld gegen Progression: kontinuierliche Therapie mit biologischen DMARDs

Man habe zeigen können, dass eine kontinuierliche Behandlung mit biologi-

| Gruppe            | Substanz                                | Axiale Beteiligung | Periphere Beteiligung | CED | Psoriasis | Uveitis |
|-------------------|-----------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----|-----------|---------|
| TNF-Inhibitoren   | <b>Monoklonaler Antikörper</b>          |                    |                       |     |           |         |
|                   | Adalimumab, Golimumab, Infliximab       | +                  | +                     | +   | +         | +       |
|                   | <b>PEG-Fab-Fragment</b>                 |                    |                       |     |           |         |
|                   | Certolizumab pegol                      | +                  | +                     | +   | +         | +       |
|                   | <b>Löslicher Rezeptor</b>               |                    |                       |     |           |         |
|                   | Etanercept                              | +                  | +                     | –   | ±         | –       |
| JAK-Inhibitoren   | <b>Pan-JAK</b>                          |                    |                       |     |           |         |
|                   | Tofacitinib                             | +                  | +                     | +   | +         | ?       |
|                   | <b>JAK 1/2</b>                          |                    |                       |     |           |         |
|                   | Upadacitinib                            | +                  | +                     | +   | +         | ?       |
| IL-17-Inhibitoren | <b>Monoklonaler Antikörper IL-17A</b>   |                    |                       |     |           |         |
|                   | Secukinumab, Ixekizumab                 | +                  | +                     | –   | ++        | –       |
|                   | <b>Monoklonaler Antikörper IL-17A/F</b> |                    |                       |     |           |         |
|                   | Bimekizumab                             | +                  | +                     | –   | +++       | +?      |

+ = wirksam | – = keine Wirksamkeit | ? = unklare Wirksamkeit | ± = eingeschränkte Wirksamkeit | ++ / +++ = stärkere Wirksamkeit

**Tab. 1:** Wirksamkeit verschiedener TNF-, JAK- und IL-17-Inhibitoren auf periphere und extraartikuläre axSpA-Manifestationen. Modifiziert nach van der Heijde, EULAR 2023<sup>27, 28, 30</sup>

schen DMARDs die radiologische Progression günstig beeinflusst. Dazu habe man eine Gruppe, die in den 2 Jahren vor Studienbeginn über mindestens 12 Monate einen TNFi erhalten habe, mit einer zweiten verglichen, für die das nicht gegolten hatte. Bei den Vorbehandelten sei die radiologische Progression signifikant geringer gewesen. Dies habe sich zwischen dem 2. und 4. Behandlungsjahr abgezeichnet.<sup>23</sup> Man müsse also längerfristig kontinuierlich behandeln, um die radiografische Progression zu beeinflussen, betonte Kiefer.

### Therapie bei peripheren und extraartikulären Manifestationen

Je nachdem, ob eine periphere Arthritis, Daktylitis, Enthesitis, Uveitis oder chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) vorliegen, Haut und Nägel betroffen sind, seien verschiedene Wirkstoffe sinnvoll, so Kiefer. Er zeigte eine anlässlich des EULAR 2023 präsentierte,

jetzt aktualisierte Übersicht (Tab. 1).<sup>26</sup> Tatsächlich sei die Inzidenz der anterioren Uveitis bei Menschen mit axSpA in einer aktuellen Network-Metaanalyse unter allen b- und ts-DMARDs geringer gewesen als unter Placebo, möglicherweise mit einem leichten Vorteil für die TNF-Antikörper.<sup>27</sup>

### Leitliniengerechter Therapieeinstieg

Wenn in der rheumatologischen Praxis ein ASDAS-Wert  $\geq 2,1$  gemessen und einer Therapie zugestimmt werde, könne man die Patientin oder den Patienten mit einem TNF-, IL-17- oder JAK-Inhibitor behandeln, ein TNFi oder IL-17i seien der übliche Einstieg, führte Kiefer weiter aus. Falls eine signifikante Schuppenflechte im Vordergrund stehe, sei möglicherweise ein IL-17i vorzuziehen, bei Uveitis oder einer aktiven entzündlichen Darmerkrankung ein monoklonaler TNF $\alpha$ -Antikörper.<sup>28</sup>

### Komorbiditäten schließen manche Therapien aus

Je nach bestehender Komorbidität seien einzelne Wirkstoffe möglicherweise weniger empfehlenswert, warnte Kiefer und präziserte für:

- **Tuberkulose:** eher kein TNFi oder JAKi, möglicherweise IL-17i, jedoch nicht über TH1
- **Kardiovaskuläre Erkrankungen:** eher kein JAKi, möglicherweise TNFi
- **Maligne Erkrankungen:** eher kein JAKi
- **Pilzinfektionen (Candida):** eher kein IL-17i
- **Herpes-zoster-Infektionen:** eher kein JAKi
- **Demyelinisierende Erkrankungen:** eher kein TNFi

### Am Ball bleiben: Drug-Survival-Raten

In einer axSpA-Real-World-Kohorte habe das mittlere Drug Survival bei 31 vs. 25

| Subkutan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Oral                                                                                                                                                         | Intravenös                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TNF-Inhibition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etanercept 50 mg 1W (70 h)</li> <li>• Adalimumab 40 mg 2W (14 d)</li> <li>• Golimumab 50 mg 4W (12±3 d)</li> <li>• Certolizumab 200 mg 2W (ca. 14 d) oder 400 mg 4W</li> <li>• Infliximab 120 mg 2W (ca. 11–13 d)</li> </ul> <b>IL-17-Inhibition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secukinumab 150 mg 4W (ca. 27 d)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• r-axSpA: bis 300 mg 4W</li> </ul> </li> <li>• Ixekizumab 80 mg 4W (13 d)</li> </ul> <b>IL-17-A/F-Inhibition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bimekizumab 160 mg 4W (23 d)</li> </ul> | <b>JAK-Inhibition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upadacitinib 15 mg/d (9–14 h)</li> <li>• Tofacitinib 5 mg/d (ca. 3 h) oder 11 mg/d</li> </ul> | <b>TNF-Inhibition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infliximab 5 mg/kg KG 6–8W (8–9,5 d)</li> </ul> |

**Abb. 1:** Applikationsformen und Halbwertszeiten. Erhaltungsdosierung nach ggf. notwendiger Aufsättigungsphase

vs. 18 Monate für TNFi, IL-17i und JAKi gelegen, die entsprechenden 2-Jahres-Drug-Survival-Raten bei 79,6 vs. 72,6 vs. 62,8%. Sie schienen einen möglichen Vorteil für TNFi auszuweisen, so Kiefer. Tatsächlich sei jedoch TNFi offenbar häufiger als Erstlinientherapie und bei Menschen mit einer geringeren Krankheitsaktivität eingesetzt worden.<sup>29</sup> Auch die Wirksamkeit der TNFi-Zweit- und Drittlinientherapie und die Gründe für eine Beendigung seien untersucht worden. Die Daten aus 12 europäischen Datenbanken hätten gezeigt, dass die 12-Monats-Retentionsraten für TNFi-Zweit- und Drittlinientherapien vergleichbar waren (71 %). Eine inaktive Erkrankung (ID: ASDAS <1,3) über 6 Monate hätten 23% in der Zweit- und 16% in der Drittlinientherapie erzielt. Eine ID sei häufiger erreicht worden, wenn die vorherige TNFi-Therapie aufgrund von Nebenwirkungen und nicht wegen eines Wirkverlusts abgebrochen worden war.<sup>30</sup>

Wie sich ein TNFi-Tapering auswirkt, wurde bei axSpA-Erkrankten unter Certolizumab untersucht, berichtete Kiefer. In der Erhaltungsphase der Studie hätten Teilnehmende mit ausreichend langer Remission entweder Certolizumab in der ursprünglichen Dosis (200 mg Q2W), in der halbierten Dosis (200 mg Q4W) oder Placebo erhalten. Beide Verumgruppen hätten ein signifikant längeres schubfreies Intervall gehabt als die Placebogruppe, und zwar sowohl bei r-axSpA (84/82/18 %) als auch bei nr-axSpA (83/76/23 %). Die Odds

Ratio für das Ausbleiben eines Schubs gegenüber Placebo lag zwischen 22 und 10.<sup>31</sup> Die Therapie (reduziert) weiterzuführen, senke also signifikant die Gefahr eines Schubs, der in der Studie als ASDAS-Wert  $\geq 2,1$  in 2 konsekutiven Visiten oder  $\geq 3,5$  bei einer Visite definiert war.<sup>32</sup>

### Individuelle Parameter: Spritzenangst und Schwangerschaft

Läge eine Angst vor Spritzen vor, könnten alternative Applikationsformen oder -schemata mit höheren Halbwertszeiten Erleichterung schaffen. Zur Behandlung schwangerer axSpA-Patientinnen seien im Rahmen des EULAR-Kongresses 2024 folgende Erkenntnisse präsentiert worden:

- Sulfasalazin werde weithin als mit einer Schwangerschaft kompatibel beurteilt.
- NSAR sollten nach der 28. Schwangerschaftswoche abgesetzt werden.
- Alle TNFi-bDMARDs könnten während der Schwangerschaft eingesetzt werden.
- IL-17Ai (Ixekizumab, Secukinumab) dürften eingesetzt werden, falls notwendig.
- JAKi sollten vermieden werden.<sup>33</sup>

Bericht: Ines Schulz-Hanke

■21

#### Quelle:

„Targeted therapies 2024 in der axSpA“, Vortrag von Dr. David Kiefer, Herne, im Rahmen der Session „Axiale Spondyloarthritis – offene Fragen in Diagnostik, Klassifi-

kation und Therapie“ anlässlich des Deutschen Rheumatologie-Kongresses am 19. September 2024 in Düsseldorf

#### Literatur:

- 1** Braun J et al.: Treatment of active ankylosing spondylitis with infliximab: a randomised controlled multicentre trial. *Lancet* 2002; 359(9313): 1187-93 **2** Davis JC Jr et al.: Recombinant human tumor necrosis factor receptor (etanercept) for treating ankylosing spondylitis: a randomized, controlled trial. *Arthritis Rheum* 2003; 48(11): 3230-6 **3** van der Heijde D et al.: Efficacy and safety of adalimumab in patients with ankylosing spondylitis: results of a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum* 2006; 54(7): 2136-46 **4** Landewé R et al.: Efficacy of certolizumab pegol on signs and symptoms of axial spondyloarthritis including ankylosing spondylitis: 24-week results of a double-blind randomised placebo-controlled Phase 3 study. *Ann Rheum Dis* 2014; 73(1): 39-47 **5** Inman RD et al.: Efficacy and safety of golimumab in patients with ankylosing spondylitis: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled, phase III trial. *Arthritis Rheum* 2008; 58(11): 3402-12 **6** Baeten D et al.: Secukinumab, an interleukin-17A inhibitor, in ankylosing spondylitis. *N Engl J Med* 2015; 373(26): 2534-48 **7** Dougados M et al.: Efficacy and safety of ixekizumab through 52 weeks in two phase 3, randomised, controlled clinical trials in patients with active radiographic axial spondyloarthritis (COAST-V and COAST-W). *Ann Rheum Dis* 2020; 79(2): 176-85 **8** van der Heijde D et al.: Efficacy and safety of upadacitinib in patients with active ankylosing spondylitis (SELECT-AXIS 1): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2/3 trial. *Lancet* 2019; 394(10124): 2108-17 **9** van der Heijde D et al.: Tofacitinib in patients with ankylosing spondylitis: a phase II, 16-week, randomised, placebo-controlled, dose-ranging study. *Ann Rheum Dis* 2017; 76(8): 1340-7 **10** Baraliakos X et al.: Bimekizumab treatment in patients with active axial spondyloarthritis: 52-week efficacy and safety from the randomised parallel phase 3 BE MOBILE 1 and BE MOBILE 2 studies. *Ann Rheum Dis* 2024; 83(2): 199-213 **11** Dougados M et al.: *Arthritis Rheumatol* 2014; 66: 2091-102 **12** Sieper J et al.: *Ann Rheum Dis* 2013; 72: 815-822 **13** van der Heijde D et al.: Symptomatic efficacy

of etanercept and its effects on objective signs of inflammation in early nonradiographic axial spondyloarthritis: a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology (Oxford)* 2017; 56: 1498-509 **14** Sieper J et al.: A randomized, double-blind, placebo-controlled, sixteen-week study of subcutaneous golimumab in patients with active nonradiographic axial spondyloarthritis. *Arthritis Rheumatol* 2015; 67(10): 2702-12 **15** Deodhar A et al.: Ixekizumab for patients with non-radiographic axial spondyloarthritis (COAST-X): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2020; 395(10217): 53-64 **16** Braun J et al.: Secukinumab in non-radiographic axial spondyloarthritis: subgroup analysis based on key baseline characteristics from a randomized phase III study, PREVENT. *Arthritis Res Ther* 2021; 23(1): 231 **17** Deodhar A et al.: Upadacitinib for the treatment of active non-radiographic axial spondyloarthritis (SELECT-AXIS 2): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet* 2022; 400(10349): 369-79 **18** Baraliakos X et al.: Comparative efficacy of advanced therapies in the treatment of radiographic axial spondyloarthritis or ankylosing spondylitis as evaluated by the ASDAS low disease activity criteria. *Rheumatol Ther* 2024; 11(4): 989-99 **19** Braun J et al.: Secukinumab shows sustained efficacy and low structural progression in ankylosing spondylitis: 4-year results from the MEASURE 1 study. *Rheumatology (Oxford)* 2019; 58(5): 859-68 **20** van der Heijde D et al.:

Spinal radiographic progression and predictors of progression in patients with radiographic axial spondyloarthritis receiving ixekizumab over 2 years. *J Rheumatol* 2022; 49(3): 265-73 **21** Smolen JS et al.: Treating spondyloarthritis, including ankylosing spondylitis and psoriatic arthritis, to target: recommendations of an international task force. *Ann Rheum Dis* 2014; 73(1): 6-16 **22** Baraliakos X et al.: EULAR 2024; Abstr. #LBA0003 **23** Torgutalp M et al.: Treatment with tumour necrosis factor inhibitors is associated with a time-shifted retardation of radiographic spinal progression in patients with axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2022; 81: 1252-9 **24** Baraliakos X et al.: Effect of secukinumab versus adalimumab biosimilar on radiographic progression in patients with radiographic axial spondyloarthritis: results from a head-to-head randomized phase IIIb study. *Arthritis Rheumatol* 2024; 76: 1278-87 **25** van der Heijde D et al.: *Arthritis Rheumatol* 2021; 73(Suppl 9): ACR convergence 2021 abstract supplement. Abstr 0924 **26** van der Heijde D: Management of axial and peripheral spondyloarthritis in 2023. Vortrag anlässlich des EULAR 2023 **27** Bechman K et al.: Incidence of uveitis in patients with axial spondylarthritis treated with biologics or targeted synthetics: a systematic review and network meta-analysis. *Arthritis Rheum* 2024; 76: 704-14 **28** Ramiro S et al.: ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis: 2022 update. *Ann Rheum Dis* 2023; 82(1): 19-34 **29** Strunz PP et

al.: Analysis of the shorter drug survival times for Janus kinase inhibitors and interleukin-17 inhibitors compared with tumor necrosis factor inhibitors in a real-world cohort of axial spondyloarthritis patients - a retrospective analysis from the RHADAR network. *Rheumatol Int* 2024; 44: 2057-66 **30** Linde L et al.: Second and third TNF inhibitors in European patients with axial spondyloarthritis: effectiveness and impact of the reason for switching. *Rheumatology (Oxford)* 2024; 63(7): 1882-92 **31** Landewé R et al.: Maintenance of clinical remission in early axial spondyloarthritis following certolizumab pegol dose reduction. *Ann Rheum Dis* 2020; 79(7): 920-8 **32** Förger F et al.: AB1439. *Ann Rheum Dis* 2024; 83: 2075-6 **33** Webers C et al.: Efficacy and safety of biological DMARDs: a systematic literature review informing the 2022 update of the ASAS-EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2023; 82: 130-41

 **Gebro Pharma**  
Das Pharmaunternehmen aus den Alpen

### Seractil®

Zur symptomatischen Behandlung von degenerativen Gelenkserkrankungen, rheumatoider Arthritis sowie unspezifischem Rückenschmerz.

### Durotiv®

Esomeprazol weist eine signifikant wirksame Prävention gegen Magengeschwüre bei NSAR-Langzeittherapie (> 6 Monate) auf.\*

# Zwei aus gutem Haus.

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie 2/2025



 Gebro Pharma

Gicht aus rheumatologischer Sicht

# Betroffene effektiv behandeln und in hausärztliche Betreuung entlassen

Bei bestimmten Patientinnen und Patienten mit Gicht ist eine rheumatologisch-fachärztliche Betreuung sinnvoll. Eine im August 2024 veröffentlichte S3-Leitlinie zur Gicht macht deutlich, welche Ziele rheumatologische Praxen verfolgen und welche Komorbiditäten sie behandeln sollten.<sup>1</sup> Darüber hinaus weist die Leitlinie wichtige Kontraindikationen aus.

**D**ie Rheumatologie sei in Fällen gefragt, in denen die Diagnose Gicht unsicher oder eine Allopurinol-Therapie nicht zufriedenstellend sei oder komplizierende Komorbiditäten bestünden, erklärte die Leitlinienkoordinatorin PD Dr. Anne-Kathrin Tausche, Dresden, bei einer wissenschaftlichen Session anlässlich des DGRh 2024. Auch schwere Erkrankungen mit Tophi und Gelenkdestruktionen und solche mit zeitlich verändertem Erkrankungsverlauf oder fehlender Selbstlimitierung sollten rheumatologisch abgeklärt werden. Eine unklare Diagnose liege beispielsweise vor, wenn nichttypische Gichtmanifestationen oder Mono- oder Oligoarthritis in atypischer Lokalisation, zum Beispiel am Fingergelenk, auftreten. Dann sei entsprechend der Leitlinie eine weiterführende Diagnostik erforderlich.

Zur weiterführenden Diagnostik sehe die Leitlinie eine Gelenkpunktion mit Polarisationsmikroskopie oder eine sonografische Untersuchung vor, die helfe, das Gelenk zu begutachten. In der Praxis steht Tausches Erfahrung nach die Sonografie an erster Stelle. Hier sei auf das Doppelkonturzeichen zu achten und es lasse sich feststellen, wo sich Gelenkflüssigkeit befindet und wo für eine mikroskopische Beurteilung punktiert werden kann. Gegebenenfalls sei auch die Dual-Energy-Computertomografie (DECT) eine Option. Hierfür gebe es eine gute Datenlage. Allerdings stelle die DECT die Kristalle in flüssigen Ergüssen, also bei entzündlicher Arthritis, erst dar, wenn bereits Tophi vorlägen. Dann seien sie meist bereits auch klinisch zu diagnostizieren. Als wesentliche Differenzialdiagnosen, die auch koin-

zident auftreten könnten, nannte Tausche die Kalziumpyrophosphat-Arthropathie (CPPD), Arthrosen und Psoriasisarthritis sowie seltener die Spondyloarthritis (SpA). Auch wenn eine Gicht bestehe und zusätzlich eine Gelenkinfektion auftrete, seien Rheumatologin oder Rheumatologe gefragt. Bei Verdacht auf einen Keim im Gelenk solle punktiert werden.

## Schwierige Therapie

Als weitere Indikation für eine fachärztlich-rheumatologische Behandlung führte Tausche therapeutische Schwierigkeiten an. So litten je nach Populationen 3 % bis 10 % der Behandelten an einer Allopurinol-Unverträglichkeit, asiatische Populationen seien beispielsweise häufiger betroffen. Trete etwa ein fixes Arzneimittelexanthem auf, dann seien andere Optionen gefragt.

Zudem gebe es Fälle, in denen eine Gichtanfall-Therapie zum Beispiel mit Colchicin nicht vertragen wird oder nicht wirkt und auch NSAR unzureichend sind. Funktioniere all dies nicht, könne die Rheumatologin oder der Rheumatologe leitliniengemäß eine Biologika-Therapie einleiten, gegebenenfalls bei den schweren Verläufen auch eine IL-1-Blockade. Eine unzureichende Harnsäuresenkung beeinträchtige in der Regel das klinische Ansprechen. In einem solchen Fall könnten in der rheumatologischen Praxis Adhärenz und Resorption geprüft werden sowie potenzielle weitere Ursachen, wie etwa das Vorliegen eines Tumors.

Am Beispiel eines 48-jährigen Patienten mit schweren rezidivierenden Gichtanfällen, Tophi, Gelenkdestruktion und funkti-

onellen Defiziten schilderte Tausche ihr Vorgehen und den Einfluss eines Tumors. Da bei dem Patienten eine unzureichende Harnsäuresenkung bei eingeschränkter Harnsäure-Clearance bestanden habe, sei mit Febuxostat plus Benzbromaron auf den Zielwert therapiert worden. Unter dieser Therapie seien die Anfälle zurückgegangen und Tophi abgeschmolzen. Trotz guter hausärztlicher Weiterbehandlung habe der Patient nach einem Jahr Anfallsfreiheit erneut zum Teil ausgeprägte Gichtanfälle entwickelt und zudem eine tastbare Ptosis. Da man in der Coronazeit häufiger dort Tophi gefunden habe, wo die Masken drückten, habe man eine CT durchgeführt und tatsächlich an der Nasenspitze einen Tophus gefunden, der klinisch nicht aufgefallen war. Außerdem habe der Patient jedoch einen großen Tumor im Bereich der rechten Orbita gehabt, der – neben der Gicht mit schlechter Harnsäureausscheidung – zur Bildung sekundärer Tophi und zum erneuten Harnsäureanstieg geführt habe.

## Aus rheumatologischer Sicht gilt: Treat to Target

Das Treat-to-Target-Prinzip sei diskutiert und letztlich für die Leitlinie beschlossen worden. Den Harnsäure-Zielwert von  $<360 \mu\text{mol/l}$  könnten sich Patientinnen und Patienten gut über die Zahl der Tage im Jahr merken. Sie sollten an wenigstens 6 Tagen von 7 Tagen den verordneten Harnsäuresenker nehmen, denn aufgrund der physikochemischen Löslichkeit der Serumharnsäure führten niedrige Serumharnsäurewerte dazu, dass sich die in Tophi gespeicherte Harnsäure wieder löst

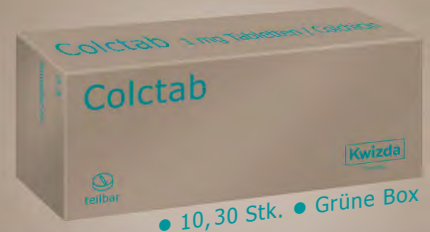
# Gicht-<sup>xxx</sup>therapie



## Colctab 1 mg Colchicin

### auf den Punkt genau

- für akute Gichtanfälle & zur Prophylaxe eines Gichtanfalls zu Beginn der Therapie mit HS-Senkern<sup>1</sup>
- lindert anfallsbedingte Schmerzen<sup>1</sup>
- verringert die Anfallshäufigkeit<sup>1</sup>
- hemmt die Urat-Ablagerung<sup>1</sup>
- wirkt antiinflammatorisch<sup>1</sup>
- entspricht EULAR-Empfehlungen<sup>2</sup>: 1st line Therapie & punktgenaue Dosis



### Weitere Indikationen:

- Pericarditis-Ergänzungstherapie (akut und rezidivierend) als Ergänzung zu nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR)
- Familiäres Mittelmeerfieber (Anfallsprophylaxe und Amyloidose-Prävention)

und aus den Geweben abfließt. Jeder Gichtanfall sei ein Zeichen für abgelagerte Mikrokristalle. Der Abbau der Tophi brauche Zeit: Erst nach rund 2 Jahren komme es zu einer Reduktion von Gichtanfällen und Tophi.

Gichtpatientinnen und -patienten in der rheumatologischen Praxis litten in der Regel an komplizierenden Komorbiditäten, führte Tausche aus. Dazu gehörten mittel- bis hochgradige Nierenfunktionseinschränkungen, koronare Herzerkrankungen, koronare Ereignisse mit Herzinsuffizienz als Folge oder Diabetes. Zur Blutdrucksenkung würden bei diesen Betroffenen oft Diuretika eingesetzt. Diese Medikamente verschlechterten jedoch alle die Harnsäureexkretion und ließen die Serumharnsäure ansteigen – mit Implikationen für die Gicht. Bei Diabetes könnten die Folgen aufgrund einer Polyneuropathie klinisch stumm bleiben. Hier könne man jetzt gegebenenfalls einen SGLT2-Inhibitor geben, wenngleich die Datenlage für die Gicht bisher noch keine gute Evidenz liefere und die Leitlinie deshalb nur ein konsensbasiertes Statement enthält.

Entsprechend der Literatur- und Evidenzrecherche, die das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) für die Leitlinie vorgenommen hat, dürften bei Gicht bestimmte Diuretika gar nicht gegeben werden, erklärte Tausche. Kontraindikationen bestünden für Torasemid, Xipamid und Hydrochlorothiazid (HTC) als Monopräparat. Tatsächlich finde man diese Wirkstoffe jedoch häufig in den Medikationsplänen von Gichtpatientinnen und -patienten. Ersetzen ließen sie sich durch Furosemid, Piretanid, Indapamid, Chlortalidon oder HTC-Kombinationspräparate. Sie selbst prüfe regelmäßig metabolische Parameter und Komorbiditäten, denn diese könnten Betroffene „tatsächlich früher ins Grab oder in die Invalidität“ bringen, erklärte Tausche. Auch bei schlanken Menschen ohne übermäßigen Alkoholkonsum könne eine Hyperlipoproteinämie (HLP) bestehen, die gegebenenfalls mit Atorvastatin und Losartan behandelt werden könne. Dies sei ebenfalls in der Leitlinie hinterlegt.

Man müsse sich bewusst machen, dass die Prävalenz der Gicht höher ist als beispielsweise die der rheumatoiden Arthritis

(RA) und dass darüber hinaus einige kardiovaskuläre Risikofaktoren bei Gicht deutlich häufiger aufträten als bei RA. Zwar unterschieden sich die beiden Erkrankungen pathophysiologisch, doch letztlich seien die Treiber für ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko sehr ähnlich und es überschneiden sich Mechanismen, die zur systemischen Entzündung führten.<sup>2</sup>

Angesichts der Prävalenz der Gicht sei es nicht zufriedenstellend, dass in der Leitlinie viele Fragen noch nicht evidenzbasiert beantwortet werden konnten, so Tausche. Gerade aus dem hausärztlichen Versorgungssetting fehlten Daten. Weitere interdisziplinäre Forschung sei dringend notwendig, um zu klären, ob sich die Patientenkollektive im hausärztlichen und fachärztlichen Versorgungsbereich tatsächlich unterscheiden und, falls dies der Fall sein sollte, welche Unterschiede konkret bestehen.

Eine deutlich klarere Datenlage sei auch notwendig, um entscheiden zu können, ob eine Symptomkontrolle oder das Treat-to-Target-Prinzip mit einem Harnsäure-Zielwert von  $<360 \mu\text{mol/l}$  (6 mg/dl) zu favorisieren ist, um Gichtanfälle und Tophi nach 6, 12 und 24 Monaten günstig zu beeinflussen. Hierzu sei eine langfristige Beobachtung notwendig, da die Zahl der Gichtanfälle unter einer Therapie zunächst anstieg. Außerdem bestehe noch Forschungsbedarf hinsichtlich unerwünschter Wirkungen, der Number Needed to Treat sowie der Number Needed to Harm. ■

Bericht: Ines Schulze-Hanke

■21

#### Quelle:

„Gicht aus rheumatologischer Sicht“, Vortrag von PD Dr. Anne-Kathrin Tausche, Dresden, im Rahmen der Session „Kristallarthritiden – von der Pathogenese zur optimalen individuellen Therapie“ anlässlich des Deutschen Rheumatologie-Kongresses am 19. September 2024 in Düsseldorf

#### Literatur:

1 Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie und Klinische Immunologie e.V. (DGRh): S3-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Gicht. AWMF-Registernummer 060-005; verfügbar unter <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/060-005> (zuletzt aufgerufen am 14. 3. 2025) 2 Hanselaar R et al.: Cardiovascular risk in inflammatory arthritis: rheumatoid arthritis and gout. Lancet Rheumatol 2021; 3(1): e58-70

Jahrestagung der ÖGR

# ACR 2024: klinische Studien und das Placeborätsel

Zwischen 15. und 19. November fand in Washington die jährliche Convergence des American College of Rheumatology (ACR) statt. Im Rahmen der Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie präsentierte ein heimischer Experte Highlights dieses Kongresses.

## JAK-Inhibitor bei Riesenzellarteriitis

Eines der von Dr. Andreas Kerschbaumer von der 3. Medizinischen Universitätsklinik am Wiener AKH ausgewählten klinischen Highlights war die Phase-III-Studie SELECT-GCA, die den JAK-Inhibitor Upadacitinib in der Indikation Riesenzellarteriitis untersuchte. In die Studie eingeschlossen waren Patient:innen im Alter von über 50 Jahren mit neu aufgetretener oder rezidivierender Erkrankung, die bei Einschluss mindestens 20 mg Prednisolon am Tag benötigten. Biologika-Nonresponder waren aus der Studie ausgeschlossen.

Die Studie war in zwei Phasen gegliedert. In der ersten Phase der Studie wurde Upadacitinib in den Dosierungen 7,5 und 15 mg am Tag bei gleichzeitigem Ausschleichen des Kortikosteroids über 52 Wochen mit Placebo verglichen. In der zweiten Phase der Studie wurde in der Gruppe von Patient:innen, die in der ersten Phase Remission erreichen, untersucht, wie sich das Absetzen von Upadacitinib auf die Stabilität der Remission auswirkt. Ebenso wurden Sicherheit und Verträglichkeit von Upadacitinib erhoben.

## Besseres Ansprechen, weniger Flares, weniger Steroide

Die Ergebnisse der ersten Studienphase wurden nun im Rahmen der ACR Convergence 2024 präsentiert.<sup>1</sup> Primärer Endpunkt war anhaltende Remission in den Wochen 12 bis 52. Im Hinblick auf diesen Endpunkt erwies sich Upadacitinib im Vergleich zu Placebo als signifikant überlegen. Während in der Verumgruppe 46% der Studienpopulation den primären Endpunkt

erreichten, waren es in der Placebogruppe lediglich 29% ( $p=0,0019$ ). Dabei wurde das Kortikosteroid in der Upadacitinib-Gruppe über 26 Wochen ausgeschlichen, in der Placebogruppe über die vollen 52 Wochen. Darüber hinaus wurden mit Upadacitinib 9 von 12 sekundären Endpunkten erreicht. Einer dieser Endpunkte war die kumulative Steroidexposition, die in der Placebogruppe signifikant höher war als mit Upadacitinib 7,5 oder 15 mg/d. Auch Flares waren mit dem JAK-Inhibitor seltener, wobei der Vorteil gegenüber Placebo nur für 15 mg Upadacitinib signifikant war.

Von besonderer Bedeutung sind in Zusammenhang mit Indikation und Patientenpopulation die Sicherheitsendpunkte. Kerschbaumer: „Wir haben es hier mit einer Population zu tun, bei der wir uns im Zusammenhang mit JAK-Inhibitoren tendenziell Sorgen machen und nach Risikofaktoren fragen.“

In SELECT-GCA waren schwere unerwünschte Ereignisse jedenfalls in der Placebogruppe am häufigsten, gefolgt von Upadacitinib 15 mg. Herpes zoster trat erwartungsgemäß unter Upadacitinib 15 mg etwas häufiger auf als unter Placebo, Infektionen insgesamt wurden jedoch im Placeboarm häufiger gesehen, was vermutlich durch das langsamere Kortison-Tapering in der Placebogruppe erklärt werden könne, so Kerschbaumer. In den Upadacitinib-Gruppen traten weder Malignome noch kardiovaskuläre Ereignisse häufiger auf als unter Placebo.

Eine Zulassung für Upadacitinib in der Indikation Riesenzellarteriitis besteht aktuell nicht, dürfte angesichts dieser Daten jedoch innerhalb der nächsten Jahre erteilt werden.

## KEYPOINTS

- Upadacitinib führte zu höheren Remissionsraten bei der Riesenzellarteriitis.
- Eine Erhaltungstherapie mit niedrig dosierten Steroiden reduziert das Risiko von Krankheitsschüben bei GPA bei Patienten, die kein Rituximab erhalten.
- Nipocalimab zeigt vielversprechende Ergebnisse in der Verringerung der Krankheitsaktivität beim primären Sjögren-Syndrom.
- In weniger wohlhabenden Ländern sind die Ansprechraten in den Placebogruppen höher – ein möglicher Hinweis auf unzureichende medizinische Grundversorgung.

## Sollen Steroide bei der GPA in Remission komplett ausgeschlichen werden?

Eine weitere im Rahmen der ACR Convergence präsentierte Studie beschäftigte sich mit der Erhaltungstherapie bei der früher als Morbus Wegener bekannten Granulomatose mit Polyangiitis (GPA). Bei der GPA wird Remission durch den Einsatz mittel- bis hoch dosierter Glukokortikoide in Kombination mit anderen immunsupprimierenden Substanzen induziert, was üblicherweise ein bis drei Monate benötigt. Nach einem Monat werden die Steroide langsam reduziert.

In der TAPIR-Studie wurde nun die Frage gestellt, ob eine Erhaltungstherapie mit niedrig dosiertem Steroid weitergeführt werden oder dieses komplett ausgeschlichen werden soll. TAPIR war eine multizentrische, „open-label“, randomisierte und kontrollierte Studie mit 144 GPA-

Patient:innen in Remission. Diese reduzierten Prednison randomisiert entweder auf 5 mg/d oder auf null. Zum Zeitpunkt der Randomisierung standen die Patient:innen unter Therapie mit 5–10 mg Prednison am Tag sowie einer weiteren immunsuppressiven Therapie. Dabei handelte es sich in etwas mehr als der Hälfte der Fälle (54%) um Rituximab. Primärer Endpunkt war die Entscheidung der Behandler, wegen eines Rückfalls die Steroiddosis zu erhöhen. Rückfälle wurden anhand des Birmingham Vasculitis Activity Score for Wegener's Granulomatosis (BVAS/WG) definiert. Unterschieden wurde zwischen „major relapse“, definiert durch ein Major BVAS/WG Item, sowie „minor relapse“, definiert durch jede andere Form von Krankheitsaktivität. Remission erforderte einen BVAS/WG-Wert von null.

Im gesamten Kollektiv der Studie zeigte sich eine signifikante Überlegenheit für die fortgesetzte Steroidtherapie. Die Rückfallrate lag bei 4,2% unter 5 mg/d Prednison sowie 15,5% ohne Glukokortikoid. Eine Subgruppenanalyse zeigte jedoch, dass der Vorteil der fortgesetzten Steroidtherapie bei Patient:innen, die Rituximab erhielten, nicht mehr gegeben war. Im Gegensatz dazu lag die Rückfallrate bei Patient:innen, die kein Rituximab erhielten und das Steroid absetzten, bei 20% innerhalb von sechs Monaten. Von sechs schweren unerwünschten Ereignissen in der gesamten Studienpopulation gab es fünf in der Gruppe, die Prednison vollständig absetzte. Insgesamt waren schwere Nebenwirkungen in beiden Gruppen selten. Hinsichtlich der Patient Reported Outcomes (PRO) wurden keine Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden.<sup>2</sup>

Kerschbaumer: „Diese Ergebnisse haben für uns praktische Konsequenzen. Bei Patient:innen, die kein Rituximab erhalten, sollte man sich die Frage stellen, ob eine Therapie mit niedrig dosiertem Cortison nicht dringend notwendig ist. Die Daten zeigen das sehr klar.“ Für Patient:innen unter Therapie mit Rituximab ist das komplette Absetzen der Steroide hingegen eine sinnvolle Option, so die Autoren der Studie. Die Ergebnisse von TAPIR haben auch Konsequenzen für zukünftige klinische Studien, da sie zeigen, dass vollständiges Absetzen von Cortison Auswirkungen auf die klinischen Outcomes haben wird, sofern die Patient:innen nicht mit Rituximab behandelt werden.

## Mit neuem Wirkmechanismus gegen das Sjögren-Syndrom

Neue Daten wurden auch zu Nipocalimab, einem experimentellen Antikörper gegen den neonatalen Fc-Rezeptor (FcRn), präsentiert. Der FcRn reduziert unter anderem in Endothelzellen den Abbau von IgG durch die Lysosomen und verlängert so die Plasmahalbwertszeit des Immunglobulins. Ein Mangel an FcRn führt zu einer deutlich verkürzten Halbwertszeit der IgG-Antikörper, was durch Blockade des Rezeptors auch therapeutisch genutzt werden kann. Nipocalimab ist ein monoklonaler Antikörper, der mit hoher Affinität an FcRn bindet und damit die Konzentrationen zirkulierender IgG-Antikörper reduziert. Kerschbaumer: „Nipocalimab hat einen komplizierten Wirkmechanismus, der letztlich darauf hinausläuft, dass das Recycling von Immunglobulinen unterbunden wird. Die grundlegende Idee ist, die Antikörperlast zu senken.“

Nipocalimab wird in unterschiedlichen Indikationen untersucht, die nun vorgestellten Daten beziehen sich auf die Behandlung des primären Sjögren-Syndroms, einer „Erkrankung, bei der wir derzeit wenige Optionen zur Verfügung haben“, so Kerschbaumer. DAHLIAS war eine multizentrische, randomisierte, placebokontrollierte, doppelblinde Phase-II-Studie mit 163 Patient:innen im Alter zwischen 18 und 75 Jahren mit moderat bis schwer aktivem, primärem Sjögren-Syndrom. Die Behandlung erfolgte mit 5 oder 15 mg/kg intravenösem Nipocalimab oder Placebo alle zwei Wochen über insgesamt 24 Wochen. Primärer Endpunkt war die Veränderung des Scores Clinical European League Against Rheumatism Sjögren's Syndrome Disease Activity Index (clinESSDAI) zu Woche 24. Im Gegensatz zum ESSDAI berücksichtigt der clinESSDAI nur die elf klinischen Domänen, nicht jedoch die biologische Domäne des ESSDAI. Die biologische Komponente wurde als Bestandteil des Endpunkts vermieden, da Nipocalimab unabhängig von der klinischen Wirksamkeit zu einem Abfall von IgG führen würde und damit ein erheblicher Bias zugunsten des Biologikums gegeben wäre. Bei Einschluss in die Studie musste der clinESSDAI der Patient:innen mindestens sechs betragen, lag tatsächlich jedoch im Mittel um die 10.

Patient:innen, die 15 mg/kg Nipocalimab erhielten, zeigten gegenüber Placebo einen statistisch signifikanten Vorteil. Im Gegensatz dazu zeigten 5 mg/kg Nipoca-

limab keine Überlegenheit im Vergleich zu Placebo. Auch im Hinblick auf die meisten sekundären und exploratorischen Endpunkte war Nipocalimab 15 mg/kg gegenüber Placebo überlegen. Dies betraf die Veränderungen der Physician-Global-Assessment-of-Disease-Severity- und ESSDAI-Scores, das Ansprechen nach Sjögren's Tool for Assessing Response, das Kompositum relevanter Endpunkte für Sjögren-Syndrom sowie die Veränderung der Krankheitsaktivität im Sinne einer Verbesserung in mindestens einer Domäne des clinESSDAI. Nipocalimab wurde gut vertragen, die Inzidenz unerwünschter Ereignisse war in sämtlichen Studienarmen vergleichbar. Schwere unerwünschte Ereignisse traten auf bei 7,5% der Patient:innen unter Nipocalimab 5 mg/kg, bei 7,4% in der 15-mg/kg-Gruppe sowie bei 5,4% der Placebopatient:innen. Es kam zu keinen opportunistischen Infektionen, keiner schweren Hypoalbuminämie und zu keinen Todesfällen. Die IgG-Spiegel sanken nach Behandlungsbeginn in den beiden Nipocalimab-Armen deutlich ab, erreichten jedoch nach dem Absetzen innerhalb von sechs Wochen wieder die Ausgangswerte.<sup>3</sup>

Kerschbaumer betont, dass sich der Gesundheitszustand der Patient:innen in der 15-mg/kg-Gruppe über die gesamten 24 Monate der Studie kontinuierlich verbesserte, und weist darauf hin, wie schwierig es beim Sjögren-Syndrom ist, ausreichend Patient:innen zu finden und zu rekrutieren. Darüber hinaus ist beim Sjögren-Syndrom mit einem ausgeprägten Placeboeffekt zu rechnen, was den Nachweis der Wirksamkeit neuer Substanzen erheblich erschwere. Für Nipocalimab sei es nun allerdings gelungen, im Vergleich zu Placebo den Nachweis der FcRn-Blockade zu erbringen.

## Wieso wird Placebo in klinischen Studien immer wirksamer?

Im Rahmen der Plenary-I-Session der ACR Convergence präsentierte Kerschbaumer auch eine selbst an der Medizinischen Universität Wien durchgeführte Arbeit, die mit dem Emerging Investigator Excellence Award des ACR ausgezeichnet wurde. Die Studie beschäftigt sich mit dem Placeboeffekt, der in Studien in der Indikation rheumatoide Arthritis über die Jahre immer deutlicher wurde. Aktuell erreichen z. T. mehr als 40% der Placebopatient:innen ein ACR20-Ansprechen. Das Ziel der nun präsentierten Studie bestand darin, die Veränderungen im

Placeboansprechen zu quantifizieren und potenzielle Ursachen dieser Veränderungen zu identifizieren. Untersucht wurden geographische Aspekte des Recruitings sowie sozioökonomische Faktoren klinischer Studien.

Dazu wurden alle verfügbaren, placebo-kontrollierten Studien mit Biologika oder tsDMARD (JAK-Inhibitoren) in der Indikation RA mit Endpunkt ACR20-Ansprechen nach 12 und/oder 24 Wochen ausgewertet. Von insgesamt mehr als 13000 gescreenten Artikeln wurden 577 im Detail bewertet, wobei letztlich 135 den Kriterien der Studie entsprachen und in die finale Analyse eingingen. Diese zeigt tatsächlich einen signifikanten Anstieg der Ansprechraten zu den Wochen 12 und 24 in den Placebogruppen über die vergangenen 20 Jahre, der sich in der Größenordnung von einem Prozent pro Jahr bewegt. Schwieriger gestaltete sich die Analyse der Rekrutierungsmuster. Kerschbaumer: „Wie viele Patient:innen pro Land rekrutiert werden, wird in der Regel nicht publiziert.“ Letztlich ließ sich diese Information jedoch über die Angabe der Zahl der

rekrutierenden Zentren in den Publikationen sowie über clinicaltrials.gov extrahieren. Wurde in den 1990er-Jahren fast ausschließlich in Nordamerika und Europa rekrutiert, so zeigte sich eine zunehmende Globalisierung mit immer mehr Studienpatient:innen in Südamerika, Asien und Afrika. Um diese Information in analysierbare Zahlen umzusetzen, wurde das jeweilige Bruttosozialprodukt herangezogen und ein Bruttosozialprodukt pro Studie errechnet. Dieses sinkt pro Jahr signifikant und kontinuierlich. Eine weitere Analyse zeigte, dass das ACR20-Ansprechen negativ mit dem Bruttosozialprodukt assoziiert ist. Konkret steigt das ACR20-Ansprechen pro 10000 Dollar geringerem BIP um 5,2%. Das heißt, in weniger wohlhabenden Ländern sind die Ansprechraten in den Placebogruppen höher.<sup>4</sup> Kerschbaumer: „Das ist ein ausgeprägter und relevanter Effekt.“ Die Ursachen wurden nicht untersucht, man könne jedoch spekulieren, dass in ärmeren Ländern viele Betroffene erst durch die Aufnahme in Studien Zugang zu adäquater medi-

zinischer Versorgung bekommen und daher mehr von einer optimierten Hintergrundtherapie profitieren.

Bericht: **Reno Barth**

■21

#### Quelle:

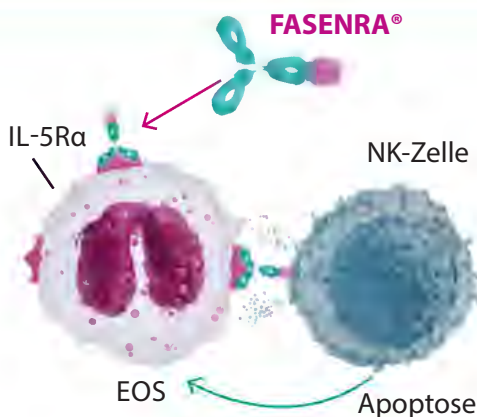
Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation, Sitzung „ACR Highlights“, Dr. Andreas Kerschbaumer, am 30. November 2024 in Wien

#### Literatur:

**1** Merkel P et al.: Efficacy and safety of upadacitinib in patients with giant cell arteritis (SELECT-GCA): a double-blind, randomized controlled phase 3 trial. ACR Convergence 2024; Abstract 0770 **2** Merkel P et al.: A multicenter, randomized, controlled trial to evaluate the effects of low-dose glucocorticoids compared to stopping glucocorticoids to maintain remission of granulomatosis with polyangiitis: the TAPIR trial. ACR Convergence 2024, Abstract 0774 **3** Gottenberg JE et al.: Efficacy and safety of nipocalimab, an anti-FcRn monoclonal antibody, in primary sjogren's disease: results from a phase 2, multicenter, randomized, placebo-controlled, double-blind study (DAHLIAS). ACR Convergence 2024, Abstract 2527 **4** Kerschbaumer A et al.: Global recruiting patterns are associated with placebo response rates in clinical trials of rheumatoid arthritis. ACR Convergence 2024, Abstract 1746

## FASENRA®: 7 JAHRE ERFAHRUNG AUS SEA, JETZT AUCH FÜR EGPA<sup>1</sup>

**Bis zu 84 % der Patient:innen mit schwerem Asthma haben einen eosinophilen Phänotypen<sup>2</sup>**



**Fasenra®**  
(benralizumab) Subcutaneous Injection 30 mg

### ✓ ZIELGERICHTET

**Zielgerichteter Wirkmechanismus** zur hocheffizienten **Depletion der Eosinophilen in Blut UND Gewebe<sup>3,4</sup>**

### ✓ SCHNELL

Nahezu **vollständige Depletion** der Eosinophilen im **Blut<sup>3</sup>** nach der **ersten Dosis** und im **Gewebe nach 3 Monaten<sup>4</sup>**

### ✓ WIRKSAM

**Depletion der Eosinophilen ermöglicht eine Reduktion des Exazerbationsrisikos<sup>5</sup>, der steroidalen Begleittherapie<sup>6,7</sup> und kann die Remission bei EGPA ermöglichen<sup>8,\*</sup>**

**EGPA:** Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis; **EOS:** Eosinophile Granulozyten; **NK-Zelle:** Natural Killer Zelle; **IL-5:** Interleukin-5; **ICS:** inhalative Kortikosteroide; **OCS:** Orale Kortikosteroide; **SEA:** Schweres eosinophiles Asthma

**REFERENZEN:** **1.** Fachinformation FASENRA®. Stand Oktober 2024. **2.** Heaney LG, Perez De Llano L, Al-Ahmad M, et al. Eosinophilic and noneosinophilic asthma: an expert consensus framework to characterize phenotypes in a global real-life severe asthma cohort. CHEST. 2021;160:814-830. **3.** Pham TH et al. Respir Med. 2016 Feb;111:21-9. **4.** Laviolette M, et al. J Allergy Clin Immunol. 2013;132(5):1086-1096. **5.** Korn S et al. Integrated Safety and Efficacy Among Patients Receiving Benralizumab for Up to Five Years. J Allergy Clin Immunol Pract. 2021;9(12):4381-4392. **6.** David J, Jackson, The Lancet. Volume 403, Issue 10423, 2024, Pages 271-281. Reduction of daily maintenance inhaled corticosteroids in patients with severe eosinophilic asthma treated with benralizumab (SHAMAL): a randomised, multicentre, open-label, phase 4 study. **7.** Menzies-Gow A et al. Corticosteroid tapering with benralizumab treatment for eosinophilic asthma: PONENTE Trial. ERJ Open Res 2019; 5(3):00009-2019. doi: 10.1183/23120541.00009-2019. **8.** Wechsler ME et al. N Engl J Med 2024;390:911-21. \*In der MANDARA Studie erreichten 58% der Patient:innen mit Benralizumab die Remission

**FACHKURZINFORMATION: Bezeichnung des Arzneimittels:** Fasenra 30 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Fasenra 30 mg Injektionslösung im Fertigpen. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Mittel bei obstruktiven Atemwegserkrankungen, andere Mittel bei obstruktiven Atemwegserkrankungen zur systemischen Anwendung. **ATC Code:** R03DX10. **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Fertigspritze. Jede Fertigspritze enthält 30 mg Benralizumab\* in 1 ml Fertigtigen. Jeder Fertigtigen enthält 30 mg Benralizumab\* in 1 ml. \* Benralizumab ist ein humanisierter monoklonaler Antikörper, der mittels rekombinanter DNA Technologie in Ovarialzellen des chinesischen Hamsters hergestellt wird. **Sonstige Bestandteile:** Histidin, Histidinhydrochlorid-Monohydrat, Trehalose-Dihydrat (Ph.Eur.), Polysorbat 20 (E 432), Wasser für Injektionszwecke. **ANWENDUNGSGEBIETE: Asthma:** Fasenra ist angezeigt als Add-on-Erhaltungstherapie bei erwachsenen Patienten mit schwerem eosinophilen Asthma, das trotz hochdosierter inhalativer Kortikosteroide plus lang wirksamer Beta Agonisten unzureichend kontrolliert ist (siehe Abschnitt 5.1). **Eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (EGPA):** Fasenra ist angezeigt als Add-on-Therapie bei erwachsenen Patienten mit rezidivierender oder refraktärer eosinophiler Granulomatose mit Polyangiitis (siehe Abschnitt 5.1). **GEGENANZEIGEN:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. **Inhaber der Zulassung:** AstraZeneca AB, SE 151 85 Södertälje, Schweden. **REZEPTPFLICHT/APOTHEKENPFLICHT:** Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. **STAND DER INFORMATION:** 10/2024. Informationen zu den Abschnitten besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie den Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation (z. B. Austria Codex) zu entnehmen.

**MEDIENINHABER & HERAUSGEBER:** AstraZeneca Österreich GmbH, Rechte Wienzeile 223, 1120 Wien

**FASENRA®**  
**voll entdecken!**



Jahrestagung der ÖGR

# Wichtige Neuerungen im Management von SLE und APS

Die aktualisierten EULAR-Empfehlungen 2023 zum Management des systemischen Lupus erythematoses (SLE) sowie die neuen ACR/EULAR-Klassifikationskriterien für das Antiphospholipid-Syndrom (APS) bringen wesentliche Neuerungen für die klinische Praxis. Im Rahmen der ÖGR-Jahrestagung 2024 präsentierte Laura Andreoli (Universität Brescia, Italien) die wichtigsten Änderungen, welche auf drei Hauptaspekte abzielen: frühzeitige Diagnose, gezielte Therapieeskalation und präzisere Risikostratifizierung.

## EULAR-Empfehlungen 2023 zu SLE

### Frühe Diagnose & Treat-to-Target-Ansatz

Die EULAR-Empfehlungen 2023 unterstreichen die zentrale Bedeutung der Frühdiagnostik beim SLE.<sup>1</sup> Neben der klinischen und serologischen Untersuchung wird ein regelmäßiges Screening auf Organbeteiligungen, insbesondere der Nieren, empfohlen. Ein rascher Therapiebeginn mit dem Ziel der Remission – oder zumindest einer niedrigen Krankheitsaktivität, falls eine vollständige Remission nicht erreichbar ist – sowie die konsequente Therapietreue sind entscheidend, um Schübe und Organschäden zu verhindern, die Prognose zu verbessern und die Lebensqualität der Patienten nachhaltig zu steigern.

### Steroidreduktion und früher Biologikaeinsatz

Eine zentrale Änderung in den EULAR-Empfehlungen 2023 gegenüber 2019 betrifft die Glukokortikoid(GC)-Therapie.<sup>1,2</sup> „Wir sind uns zunehmend bewusst, dass Steroide langfristig schädlich für unsere Patienten sind“, räumte Andreoli ein. Das Therapieziel wurde entsprechend verschärft: von ursprünglich 7,5 mg auf nun weniger als 5 mg Prednison täglich oder – idealerweise – komplettes Absetzen. Parallel dazu erfolgt ein deutlich früherer Einsatz von Biologika. Diese sind jetzt als Zweitlinientherapie bei milder Erkrankung und sogar als mögliche Erstlinientherapie bei moderater bis schwerer Erkrankung

empfohlen. Dies markiert einen deutlichen Wandel in der Behandlungsstrategie.

### SLEDAI und Therapietreue als Schlüsselfaktoren

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die aktualisierte Definition der Remission, die sich am klinischen SLE Disease Activity Index (SLEDAI) orientiert. Serologische Parameter spielen weiterhin eine Rolle, sind jedoch nicht allein ausschlaggebend. Da mangelnde Adhärenz ein wesentlicher Risikofaktor für Krankheitsaktivität und Organschäden ist, sollte sie bei jedem Termin systematisch überprüft werden, um frühzeitig Hindernisse zu erkennen und gezielt darauf einzugehen.

### Begleitende nichtmedikamentöse Maßnahmen

Die pharmakologischen Strategien bilden zwar das Fundament der SLE-Therapie, doch die EULAR-Empfehlungen betonen gleichzeitig die essenzielle Rolle begleitender nichtmedikamentöser Maßnahmen. Im Fokus stehen dabei Basisinterventionen wie konsequenter Sonnenschutz, Rauchverzicht und ausgewogene Ernährung.<sup>3</sup> Besondere Bedeutung kommt der regelmäßigen körperlichen Aktivität zu.<sup>3,4</sup> „Eine gezielte Aufklärung ist hier essenziell, da Bewegung nachweislich positive Effekte auf die Krankheitsaktivität und die Lebensqualität hat“, betonte Andreoli. Dies ist besonders relevant, da viele Betroffene aus Sorge vor einer Krankheitsverschlechterung körperliche Aktivität meiden.

## ACR-Leitlinie 2024 für Lupusnephritis

Während die EULAR-Empfehlungen das SLE-Gesamtmanagement adressieren, erfordert die Nierenbeteiligung aufgrund ihrer besonderen prognostischen Bedeutung spezifischere Handlungsempfehlungen. Die neue ACR-Leitlinie für Lupusnephritis liefert hierzu detaillierte Vorgaben.<sup>5</sup>

### Verlaufskontrolle und Diagnostik

Ein Kernpunkt ist das strukturierte Monitoring: Bei Patienten ohne Nephritis ist eine Kontrolle der Proteinurie alle 6–12 Monate ausreichend. Bei manifester Lupusnephritis ohne vollständige Remission sollten hingegen monatliche Kontrollen erfolgen. Liegt eine vollständige Remission vor, genügen Kontrollen alle 3–6 Monate.

Auch die Indikation zur Nierenbiopsie wird klar definiert: Sie wird bei einem Urin-Protein-Kreatinin-Verhältnis über 0,5 g/g oder einer unerklärlichen Verschlechterung der Nierenfunktion empfohlen. Eine erneute Biopsie ist bei Verdacht auf einen Schub oder bei mangelndem Therapieansprechen nach 6 Monaten in Erwägung zu ziehen.

### Kombinationstherapien als neue Behandlungsstrategie

Eine wichtige Neuerung in den ACR-Leitlinien ist die Empfehlung zur Dreifachtherapie bestehend aus einer Kombination aus GC und zwei weiteren Immunmodu-

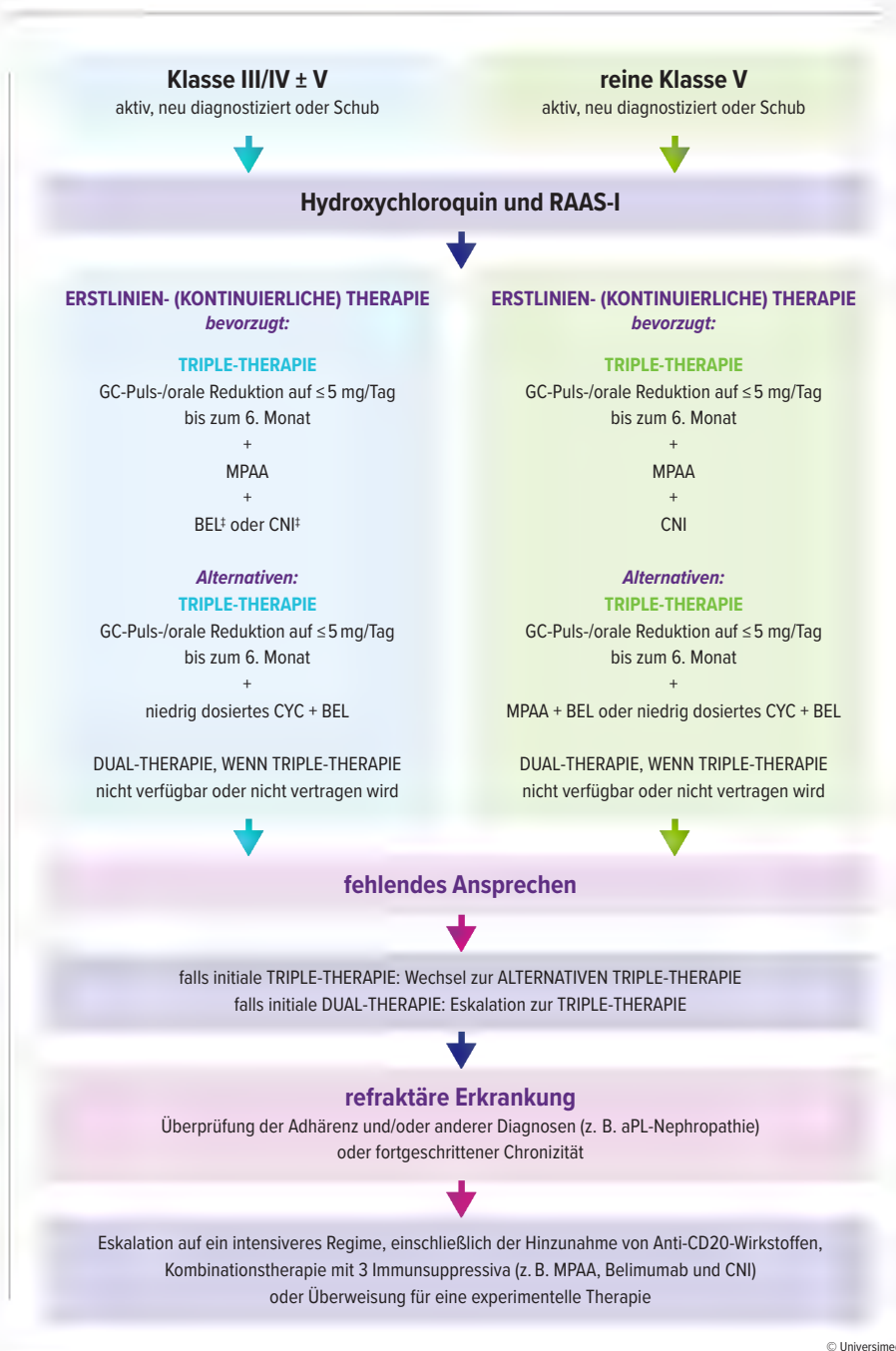


Abb. 1: Therapieempfehlungen bei Lupusnephritis (aus ACR Guideline 2024)<sup>5</sup>

latoren oder Immunsuppressiva (siehe Abb. 1). Die konkrete Medikamentenauswahl orientiert sich an der Nephritis-Klasse: Bei proliferativer Nephritis (Klassen III und IV) wird die Kombination von Mycophenolsäure mit Belimumab favorisiert. Bei reiner membranöser Nephritis (Klasse V) stehen Calcineurin-Inhibitoren im Vordergrund. Bemerkenswert ist die durchgängige Empfehlung einer Hydroxychloroquin-Therapie für alle Patienten mit Lupus-

nephritis – unabhängig vom Schweregrad. Dieser Paradigmenwechsel zielt darauf ab, durch frühzeitige Therapieeskalation langfristige Nierenschäden zu verhindern.

#### ACR/EULAR 2023: Klassifikationskriterien für APS

Die Optimierung der SLE-Behandlung geht Hand in Hand mit der verbesserten Diagnostik assoziierter Erkrankungen. Be-

sondere Bedeutung hat dabei das Antiphospholipid-Syndrom (APS), das bei SLE-Patienten gehäuft auftritt und das Therapiemanagement maßgeblich beeinflusst. Die 2023 aktualisierten ACR/EULAR-Klassifikationskriterien für das APS bringen wichtige Präzisierungen, die eine bessere Risikostratifizierung ermöglichen.<sup>6</sup>

#### Strukturierter dreistufiger Ansatz

Die neuen Klassifikationskriterien folgen einem klar strukturierten dreistufigen Ansatz. Als Eintrittskriterium müssen ein klinisches und ein laborbasiertes Kriterium innerhalb von 3 Jahren nach dem klinischen Ereignis vorliegen. Für die APS-Klassifikation sind mindestens 3 Punkte aus klinischen und 3 Punkte aus laborchemischen Domänen erforderlich, wobei die Kriterien additiv gezählt werden. Innerhalb jeder Domäne wird nur das höchstgewichtete Kriterium berücksichtigt. Eine weitere wichtige Neuerung ist die Einführung eines Risikoprofils für vaskuläre Thrombosen, das zwischen hohem und niedrigem Risiko unterscheidet. Die Mikrogefäßthrombose wird je nach Verdacht oder histologischer Bestätigung unterschiedlich bewertet, wobei der histologische Nachweis mit 5 Punkten besonders hoch gewichtet wird.

#### Neubeurteilung schwangerschafts-assoziierter Komplikationen

Neben der Bewertung thrombotischer Ereignisse erfuhr insbesondere die Beurteilung der Schwangerschaftskomplikationen eine fundamentale Neuausrichtung: Frühschwangerschaftsverluste und fetale Todesfälle bis zur 16. Schwangerschaftswoche erhalten nur einen Punkt und können allein nicht die notwendigen drei Punkte für eine Klassifikation erfüllen. Stattdessen werden Präeklampsie und Plazentainsuffizienz stärker gewichtet. Als neue Domänen wurden Herzklappenbeteiligung und hämatologische Veränderungen aufgenommen.

In der Labordiagnostik bleibt der Nachweis des Lupus-Antikoagulans mit 5 Punkten entscheidend. Bei den Immunassays erfolgt eine differenzierte Bewertung der Isotypen: IgG-Antikörper können je nach Positivitätsgrad bis zu 7 Punkte erreichen, während IgM-Antikörper nur mit 1 Punkt bewertet werden. „Die neuen laborchemischen Kriterien spiegeln mit ihren Punkt-

werten das Hochrisiko-APS-Profil aus den Empfehlungen von 2019 gut wider“, berichtete Andreoli aus eigenen Untersuchungen.<sup>7</sup> „Die Kriterien sind spezifischer, aber weniger sensitiv, was für klinische Studien, in denen wir Patienten mit hohem Ereignisrisiko einschließen wollen, durchaus sinnvoll ist.“

Für die praktische Umsetzung der neuen Kriterien empfahl Andreoli die Lektüre des Editorials von Doruk Erkan,<sup>8</sup> einem der Hauptautoren der neuen Kriterien. Darin werde anschaulich erläutert, wie die forschungsorientierten Klassifikationskriterien mit den Anforderungen der klinischen Praxis in Einklang gebracht werden können. ■

Bericht:

Mag. pharm. Irene Senn, PhD

■21

#### Quelle:

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

#### Literatur:

**1** Fanouriakis A et al.: EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus: 2023 update. *Ann Rheum Dis* 2024; 83(1): 15-29 **2** Fanouriakis A et al.: 2019 update of the EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus. *Ann Rheum Dis* 2019; 78(6): 736-45 **3** Parodis I et al.: EULAR recommendations for the non-pharmacological management of systemic lupus erythematosus and systemic sclerosis. *Ann Rheum Dis* 2024; 83(6): 720-9 **4** Blaess J et al.: Recommendations for physical activity and exercise in persons living with systemic lupus erythematosus (SLE): consensus by an international task force. *RMD Open* 2024; 10(2): e004171 **5** American College of Rheumatology (ACR): 2024 American College of Rheumatology (ACR) guideline for the screening, treatment, and management of lupus nephritis. *ACR* 2024; verfügbar unter [https://assets.contentstack.io/v3/assets/bltee37abb-](https://assets.contentstack.io/v3/assets/bltee37abb-6b278ab2c/blt4db6d0b451e88caf/lupus-nephritis-guide-line-summary-2024.pdf)

[6b278ab2c/blt4db6d0b451e88caf/lupus-nephritis-guide-line-summary-2024.pdf](https://assets.contentstack.io/v3/assets/bltee37abb-6b278ab2c/blt4db6d0b451e88caf/lupus-nephritis-guide-line-summary-2024.pdf) (zuletzt aufgerufen am 14.3.2025) **6** Barbhaiya M et al.: 2023 ACR/EULAR antiphospholipid syndrome classification criteria. *Ann Rheum Dis* 2023; 82(10): 1258-70 **7** Tincani A et al.: Setting the bar differently: how to navigate old and new sets of criteria for the classification of antiphospholipid syndrome. *Rheumatology (Oxford)* 2024; 63(10): 2605-7 **8** Erkan D: Antiphospholipid syndrome: to classify or not to classify? *Turk J Haematol* 2024; 41(1): 37-40

# Zeit, einen neuen Standard zu setzen

für Ihre Lupus-Patient\*innen

## EULAR-Empfehlungen 2023 bei SLE<sup>1</sup>

Benlysta auch vor Immunsuppressiva bei

- Nichtansprechen auf HCQ **oder**
- ausbleibender Steroidreduktion auf  $\leq 5$  mg/Tag



Benlysta ist das **einzige zugelassene Biologikum** für die Behandlung von **SLE & LN**, das **nachweislich Organschäden verhindern** kann.<sup>#2,3</sup>

# Zwei Propensity Score-matched Analysen haben unter Benlysta + Standardtherapie eine signifikant geringere Wahrscheinlichkeit für zunehmende Organschäden gezeigt als unter alleiniger Standardtherapie.<sup>2,3</sup> 1. Fanouriakis A et al. *Ann Rheum Dis*. 2024; 83(1):15-29. 2. Urowitz MB et al. *Ann Rheum Dis*. 2019; 78(3):372-379 3. Urowitz MB et al. *Lupus Sci Med*. 2020; 7(1):e000412.

PM-AT-BEL-ADVR-250001, 03/2025

# Hüftarthrose: Kann Physiotherapie eine Operation verzögern oder vermeiden?

Trotz heterogener Datenlage gibt es Hinweise, dass eine Physiotherapie eine Hüftgelenkersatz-Operation hinauszögern und auch Beschwerden wie Schmerzen reduzieren könnte.

Im Auftrag des deutschen Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) hat ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unter der Federführung des Instituts für Sozialmedizin und Epidemiologie der Universität zu Lübeck untersucht, ob bei einer Hüftarthrose die Physiotherapie eine Operation (mit Gelenkersatz) hinauszögern oder verhindern kann, ob durch Physiotherapie Schmerzen gelindert werden und ob sich die Beweglichkeit oder Lebensqualität verbessert.

## Anfrage einer Bürgerin war Ausgangspunkt des ThemenCheck-Berichts

Schätzungsweise 5 % der Erwachsenen in Deutschland haben eine Hüftarthrose mit spürbaren Beschwerden. Dies betrifft vor allem Menschen über 45 Jahre; die Altersgruppe 80–89 Jahre ist am meisten betroffen – Frauen etwas häufiger als Männer. Die Behandlung sieht zunächst vor allem Physiotherapie sowie entzündungshemmende Schmerzmittel vor. Bei starkem Übergewicht wird eine Gewichtsabnahme empfohlen. Schreitet die Hüftarthrose fort und schränkt sie das Alltagsleben stark ein, wird eine Hüft-TEP in Betracht gezogen.

Die Themenvorschlagende wies auf eine im internationalen Vergleich hohe Anzahl an Gelenkersatzoperationen bei Hüftarthrose in Deutschland hin. Sie befürchtet, dass es eine Überversorgung in diesem Bereich geben könne, und stellte die Frage, ob insbesondere durch eine frühzeitige Physiotherapie spätere Maßnahmen wie eine Gelenkersatzoperation vermieden oder verzögert werden könnten.

Vor diesem Hintergrund hat das vom IQWiG beauftragte Wissenschaftlerteam aus den verschiedenen Perspektiven eines HTA-Berichts untersucht, ob eine Physiotherapie eine Hüft-TEP bei Patientinnen

und Patienten mit Hüftarthrose verzögern oder vermeiden kann. Im Bericht wird auch untersucht, ob bei Betroffenen, die eine Physiotherapie erhalten, Symptome, die für die Indikationsstellung für eine Hüft-TEP relevant sind, seltener auftreten als bei Betroffenen, die keine Physiotherapie erhalten. So könnte indirekt abgeleitet werden, dass möglicherweise auch seltener eine Indikation für eine Hüft-TEP gestellt wird.

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen identifizierten 14 Studien zu der Frage, ob bei Betroffenen mit Hüftarthrose eine Hüft-TEP durch Physiotherapie verzögert oder vermieden werden kann oder zumindest die Symptome beeinflusst werden können, aufgrund derer eine Indikationsstellung für eine Operation erfolgt. In diesen Studien wird ein breites Spektrum physiotherapeutischer Interventionen untersucht: von multifunktionalen Übungen zum Training von Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit über Patientenschulungen zum Selbstmanagement bis hin zu einer Behandlung mittels regelmäßiger warmer Bäder.

Die Autorinnen und Autoren des Berichts verwerteten allerdings aufgrund eines zu hohen Anteils fehlender Daten die Ergebnisse von sieben dieser Studien nicht. Außerdem ist das Verzerrungspotenzial der eingeschlossenen Studien – mit Ausnahme einer Studie – hoch. Auch ist die Interventions- und Nachbeobachtungsdauer, insbesondere bei den im Bericht betrachteten physikalischen Interventionen, teilweise sehr kurz.

Das Autorenteam hat zudem eine abgeschlossene Studie mit bisher unveröffentlichten Ergebnissen identifiziert, die gegebenenfalls bedeutsame Ergebnisse zum Endpunkt Hüftgelenkersatz enthält. Die Ergebnisse dieses ThemenCheck-Berichts zum Endpunkt Hüftgelenkersatz sind daher möglicherweise verzerrt. Darüber hin-

aus laufen aktuell weitere 13 Studien. Möglicherweise lassen sich nach Veröffentlichung der Ergebnisse dieser Studien die Effekte physiotherapeutischer Interventionen zuverlässiger beurteilen.

Trotz der teilweise fehlenden Daten und der geschilderten Mängel der Studien kommen die Autorinnen und Autoren des Berichtes zu dem Schluss, dass physiotherapeutisch angeleitete Übungen zum Training von Kraft, Beweglichkeit und Ausdauer im Vergleich zu einer Versorgung ohne diese Programme das Risiko für einen Hüftgelenkersatz 2,5 Jahre (zwei Studien) bzw. 4,5 Jahre (eine Studie) nach Therapieende reduzieren können. Dabei zeigten sich günstige Effekte vor allem bei einem frühen Therapiebeginn im Krankheitsverlauf.

Physiotherapeutisch angeleitete Kräftigungs-, Flexibilitäts- und Ausdauerübungen, für die im Bericht positive Ergebnisse dargelegt werden, bilden nur ein kleines Spektrum der physiotherapeutischen Versorgung ab. Zur Beantwortung der Frage, ob Physiotherapie eine Operation verzögern oder vermeiden kann, müssten auch weitere physiotherapeutische Interventionen über einen ausreichend langen Zeitraum untersucht werden. (red) ■

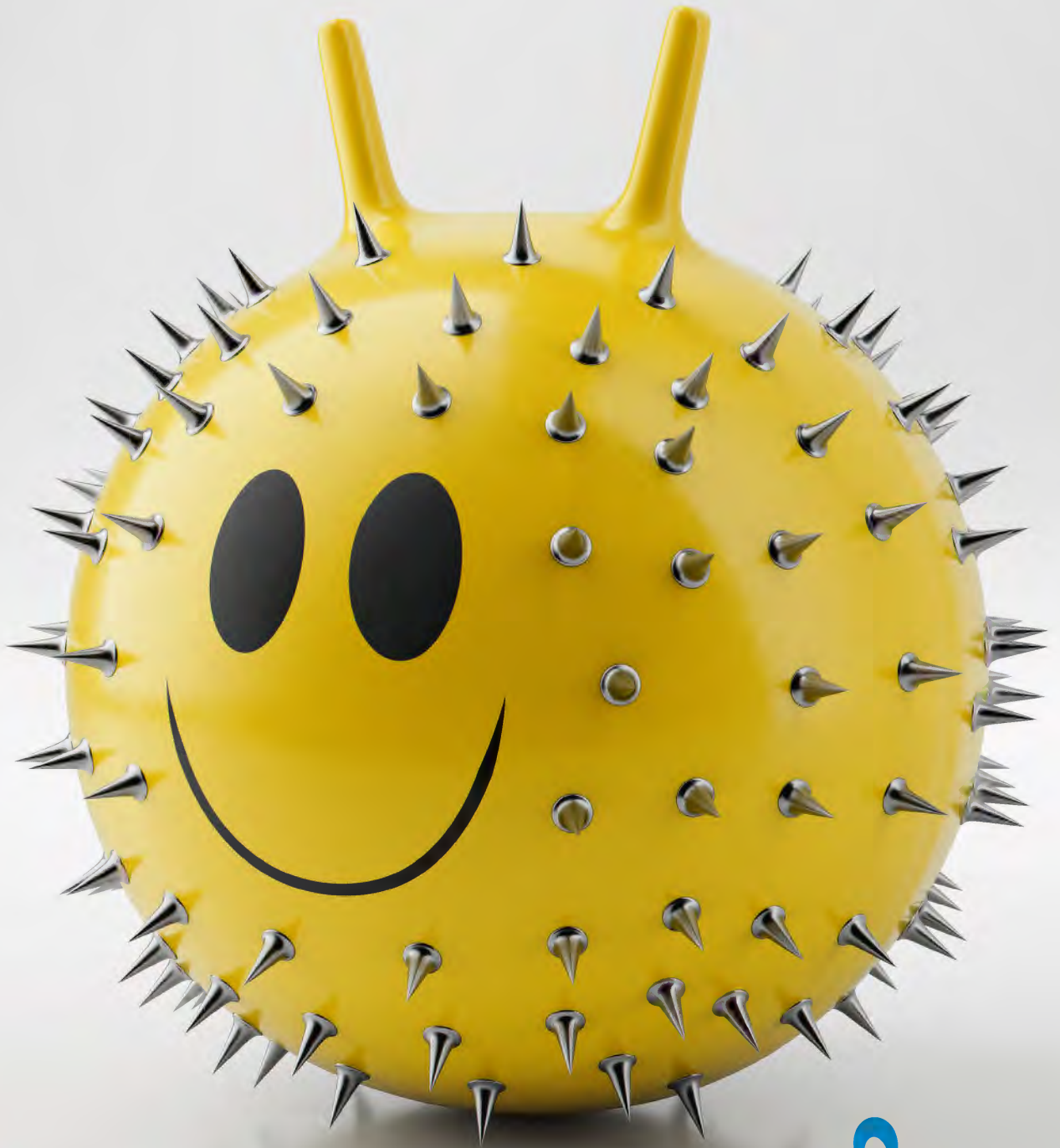
■0421

## Quelle:

<https://www.iqwig.de/sich-einbringen/themencheck-medicin/berichte/ht22-03.html>, zuletzt abgerufen am 18. 4. 2025

# So fühlt sich das Leben für ein Schmetterlingskind an.

Schmetterlingskinder leben mit einer unheilbaren, schmerzvollen Hauterkrankung. Bitte spenden Sie unter [schmetterlingskinder.at](http://schmetterlingskinder.at)



GGK MULLENLOWE



  
**debra**  
Hilfe für die Schmetterlingskinder.

**taltz**<sup>®</sup>  
(ixekizumab)

A Lilly Medicine

axSpA



Patient:innen mit aktiver axSpA  
und CRP-Werten im Normbereich  
**Danke, Taltz**<sup>®</sup>

Für eine **Verbesserung** von **Rücken-**  
**schmerzen und Morgensteifigkeit.**<sup>1,2,\*</sup>



Spannende Erfolgsberichte  
aus der Praxis finden Sie hier!

Das in der Anzeige verwendete Bild ist KI-generiert.

\* Posthoc-Analysen von Patient:innen mit aktiver raxSpA.

1 Zou H, et al. Ann Rheum Dis 2024;83(suppl 1):1763–4. 2 Maksymowych WP, et al. Rheumatology 2022;61:4324–4334.

Fachkurzinformation siehe Seite 84

PP-IX-AT-1572 Dezember 2024

**Lilly**  
A MEDICINE COMPANY