

JATROS

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie

EUR 9,- Jahrgang 26/2021 ISSN 1997-8308 Österreichische Post AG, MZ 09Z038204M, Retouren an PF 555, 1008 Wien, Universimed CMC GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien

4 / 2021

KINDERORTHOPÄDIE

**Timing von Epi- und
Hemiepiphysiodese an der
unteren Extremität**

KINDERTRAUMATOLOGIE

**Das sogenannte „leichte“
Schädel-Hirn-Trauma im
Kindes- und Jugendalter**

19. WACHAUER RHEUMATAG

**Neue Therapien und
Impfansprechen bei
Autoimmunerkrankungen**



FOKUSTHEMA

**Kinderorthopädie &
Kindertraumatologie**

KINDER STÄRKEN,

KRISEN ÜBERWINDEN.

HELFFEN MIT



© istockphoto LP / ideabug



Kinderhilfswerk

Gemeinsam mehr bewirken

Unterstützen Sie uns!

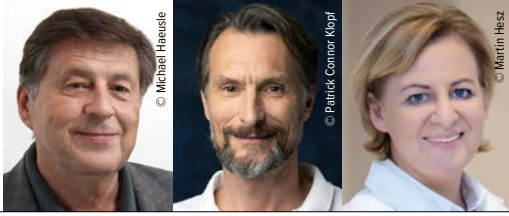
IBAN: AT74 5400 0000 0001 0777

Bei Fragen zu Ihrer Spende

office@kinderhilfswerk.at

www.kinderhilfswerk.at





T. Neubauer, Horn
V. Smekal, Klagenfurt
C. Chiari, Wien

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen

Die Kindertraumatologie liegt uns allen sehr am Herzen. In Österreich und Deutschland werden verletzte Kinder von Kinderchirurgen und Unfallchirurgen versorgt. Der Kinderchirurg muss das Kind als wachsenden Menschen in einem sehr dynamischen Lebensabschnitt ganzheitlich behandeln. An den meisten kinderchirurgischen Zentren stehen Behandlungen von Missbildungen und Erkrankungen der wachsenden Organsysteme im Fokus. Daher gibt es in Österreich einerseits nur wenige Zentren mit Spezialisierung auf Kindertraumatologie, andererseits findet seit jeher die Versorgung verletzter Kinder und Jugendlicher durch Unfallchirurgen oder unter Einbeziehung der unfallchirurgischen Expertise flächendeckend mit vergleichsweise höheren Fallzahlen statt.

Das Trauma ist für nahezu 50% der Todesfälle bei Kindern zwischen dem ersten und 15. Lebensjahr verantwortlich. Dabei ist in der Diagnostik stets auf die Besonderheiten des pädiatrischen Traumas (anatomische und physiologische Unterschiede sowie spezifische Verletzungsmechanismen) zu achten. Für die Behandlung schwerstverletzter Kinder sind ein interdisziplinäres Team und eine Kinderintensivstation notwendig, welche nur an speziell dafür ausgewiesenen Zentren vorgehalten wird.

Die konservative und operative Behandlung von Frakturen des wachsenden Skelettes, das peri- und postoperative Management und das vorzeitige Erkennen von entstehenden Komplikationen bleiben als Herausforderung beim Unfallchirurgen. Diese umfasst eine möglichst rasche und gezielte Diagnostik mit effizientem und effektivem Einsatz notwendiger Untersuchungsmodalitäten, strahlenreduzierte radiologische Protokolle, ein kindgerechtes perioperatives Management und eine möglichst engmaschige ambulante Nachsorge. Das Korrekturpotenzial bei diaphysären Brüchen des wachsenden Skelettes ist in die Entscheidung hinsichtlich der Therapiewahl stets miteinzubeziehen. Die Behandlung von Verletzungen offener Wachstumsfugen erfordert wegen fehlender radiologischer Darstellbarkeit von nicht verknöcherten Epiphysen langjährige unfallchirurgische Erfahrung. Verzögerte und unvollständige Diagnose und Therapie können zu hemmenden oder stimulierenden Wachstumsstörungen und zu korrekturbedürftigen Einschränkungen führen.

Diese umfassende Komplexität und die Weiterentwicklung von Behandlungskonzepten erfordern kindertraumatologische Expertise, welche nur durch einschlägige Fortbildungen und umfassendes erworbenes Wissen gewährleistet werden kann. Wir hoffen, dass in dieser vorliegenden Ausgabe verwertbares Wissen für Ihre tägliche Praxis enthalten ist.

Prim. Dr. Thomas Neubauer

Präsident der ÖGU, Präsident der ÖGOuT

Prim. Priv.-Doz. Dr. Vinzenz Smekal

Prä-Präsident der ÖGU, Prä-Präsident der ÖGOuT

Bei der Behandlung unserer kindlichen und jugendlichen Patienten gilt der vielleicht schon sehr strapazierte, aber immer noch wichtige Satz: „Kinder sind keine kleinen Erwachsenen.“ Die Entwicklungsstufen des Kindes und das Wachstum des Bewegungsapparates müssen bei Diagnostik und Therapie stets berücksichtigt werden. Die Diversität dieses orthopädischen Spezialgebietes wird durch die Beiträge in diesem Heft evident. Das Thema Hüftdysplasie ist ein kinderorthopädischer „Dauerbrenner“ mit nach wie vor großer Bedeutung. Das Screening der Hüftdysplasie durch die Hüftsonografie nach Graf ist selbstverständlich etabliert. Trotzdem muss die Ausbildung in diesem Bereich weiter gestärkt werden. Nur durch die technisch einwandfreie Anwendung der Methode wird es weiterhin gelingen, durch Früherkennung erfolgreich konservativ zu behandeln. Offene Operationen an der Säuglings- und Kleinkinderhüfte sind daher eine Rarität geworden. Umso wichtiger ist es, das Wissen dazu zu erhalten. Deshalb bedanken wir uns bei dem Autorenteam der Orthopädie Stolzalpe für den wertvollen Beitrag zur offenen Reposition der luxierten Säuglingshüfte.

Zwei Beiträge behandeln seltene angeborene Knochenerkrankungen. Die Behandlungsstrategie für Frakturen bei Patienten mit Osteogenesis imperfecta unterscheidet sich wesentlich von jener bei Frakturen von gesunden Knochen. Die Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie Innsbruck stellt diese in ihrem Beitrag vor. Auch die interdisziplinäre Betreuung ist ein Eckpfeiler in der Behandlung dieser Patientengruppe. Dies gilt in gleichem Maße für die Achondroplasie. Hier hat jede Altersgruppe ihre besonderen krankheitsspezifischen Merkmale. Deformitätenkorrektur und Extremitätenverlängerung sind heute möglich, wobei diese an spezialisierten Zentren erfolgen sollten. Die kinderorthopädische Abteilung des Orthopädischen Spital Speising gibt einen detaillierten Einblick zu diesem Krankheitsbild.

Wachstumslenkende Verfahren können durch mechanische Beeinflussung des Längenwachstums Deformitäten korrigieren. Die operative Versorgung der kindlichen Skoliose macht sich das Prinzip der Wachstumslenkung zunutze. Dieses komplexe Thema wurde von der Sektion Wirbelsäule und Kinderorthopädie der Med Uni Graz aufgearbeitet. Wachstumslenkung wird im Bereich der unteren Extremität zum Längenausgleich und zur Achskorrektur eingesetzt. Hier ist nicht die Operationstechnik selbst die Herausforderung, sondern viel mehr die Planung und das richtige Timing des Eingriffes. Evidenzbasierte Informationen dazu sind in dem Beitrag des Kinderorthopädie-Teams der MedUni Wien dargestellt.

Ich freue mich, dass wir Ihnen mit diesen Themen eine spannende Auswahl aus dem Feld der Kinderorthopädie präsentieren können. Ein herzliches Dankeschön an alle Autorinnen und Autoren!

Univ.-Prof. Dr. Catharina Chiari

Vizepräsidentin der ÖGO

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN

7 ÖGO

9 ÖGU/ÖGOuT

10 GOTS

KINDERORTHOPÄDIE & KINDERTRAUMATOLOGIE

12 Offene Einrichtung bei Luxation der Säuglingshüfte

M. Lojpur, Stolzalpe



14 Achondroplasie: kinderorthopädische Betreuung im Wachstumsalter

G. Mindler, Wien



18 Die interdisziplinäre Behandlung der Osteogenesis imperfecta

E. Steichen-Gersdorf, Innsbruck
R. Biedermann, Innsbruck



22 Wachstumslenkende Verfahren in der operativen Versorgung kindlicher Skoliose

P. W. Ferlic, Graz



25 Timing von Epi- und Hemiepiphysiodese an der unteren Extremität

M. Willegger, Wien



28 Das sogenannte „leichte“ Schädel-Hirn-Trauma im Kindes- und Jugendalter

A. Gänsslen, Wolfsburg



34 Bioresorbierbare Implantate in der Kindertraumatologie

C. Röder, Mödling



40 Die Gipskeilung im Kindesalter – eine vergessene Technik?

T. Marte, Feldkirch



42 Lenkertraumen: Schwierigkeit der Diagnostik bei hämodynamisch stabilen Kindern

C. Hirzinger, Braunau
M. G. Brandtner, Salzburg



ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

**46 Fallbericht
Junger Mann mit
untypischem Verletzungsmuster**

E. Kalcher, Graz



**48 Hymovis®
„Länger funktionsfähig“**

C. Michlmayr, Rohrbach



**51 ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen
Die Rolle der additiven Kyphoplastie
in der Stabilisierung thorakolumbalen
Wirbelkörperfrakturen**

J. Starlinger, Wien



**52 ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen
Knorpelzelltransplantation
mit der Igo®-Matrix**

L. Zak, Wien



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 Chłap, MBA. Chefredaktion: Mag. Christine Lindengrün. E-Mail: christine.lindengruen@universimed.com. Redaktion: Dr. Bettina Janits, BA. Projektleitung: Florian Korosec. E-Mail: florian.korosec@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: Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH (100 %ige Tochter der Universimed Holding GmbH). Eigentümer und Medieninhaber: Universimed Holding GmbH

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo EUR 45,-, Einzelheft EUR 9,- inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1997-8308. Das Medium JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. 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 bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils männliche und weibliche Personen gemeint.



54 ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Molekulares Muster und Axondichte im langen Kopf der Bizepssehne und im superioren Labrum

S. Bösmüller, Wien

**RHEUMATOLOGIE**

57 Arbeitskreise bilden fort

60 Verbesserung der Lebensqualität mit Baricitinib
Baricitinib zeigte eine anhaltende Schmerzreduktion über Jahre

62 19. Wachauer Rheumatag

Neue Therapien und Impfansprechen bei Autoimmunerkrankungen67 **Covid-19-Impfung ist auch für Rheumapatienten sicher und wirksam**

68 Jyseleca® (Filgotinib)

Selektive JAK1-Hemmung für rasche und anhaltende RA-Therapie

69 Rheuma und Lunge

Infektiöse respiratorische Erkrankungen bei immundefizienten PatientenH. Flick, Graz
E. Talakic, Graz74 IL-17A-Inhibitor in klinischer Routine fest verankert
Ixekizumab in der klinischen Praxis: stark wirksam auf die Symptomvielfalt der Psoriasis-Arthritis

76 Pharma-News

Olumiant® jetzt 1st Line bei mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis**NEWS/BUCHTIPPS**

24 Termin

Jahrestagung Kinderorthopädie in Graz

41 Buchtipps

Hintere Kreuzbandplastik

56 News

Ultraschall-Screening gegen rheumatische Herzkrankheit

58 Buchtipps

Textbook of Pediatric Rheumatology

76 Buchtipps

Immunology and Rheumatology in Questions**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; K. Dann, Wien; M. Dominkus, Wien; U. Dorn, Salzburg; R. Dorotka, Wien; A. Engel, Wien; L. Erlacher, Wien; R. Eyb, Wien; C. Fialka, Wien; M. Friedrich, Wien; R. Ganger, Wien; A. Giurea, Wien; R. Graf, Stolzalpe; W. Graninger, Graz; W. Grechenig, Graz; F. Grill, Wien; J. Grisar, Wien; G. Grohs, Wien; G. Gruber, Graz; K. Gestaltner, Wien; J. Hochreiter, Linz; S. Hofmann, Stolzalpe; L. Holzer, Klagenfurt; H. Imhof, Wien; S. Junk-Jantsch, Wien; F. Kainberger, Wien; R. Kdolsky, Wien; K. Knahr, Wien; R. Kotz, Wien; P. Krepler, Wien; M. Krismer, Innsbruck; W. Lack, Wien; B. Leeb, Stockerau; R. Lunzer, Graz; K. Machold, Wien; R. Maier, Baden; S. Marlovits, Wien; M. Mousavi, Wien; T. Muellner, Wien; S. Nehrer, Krems; T. Neubauer, Horn; M. Nicolakis, Wien; M. Nogler, Innsbruck; A. Pachucki, Amstetten; G. Pflüger, Wien; R. Puchner, Wels; F. Rainer, Graz; H. Resch, Salzburg; P. Ritschl, Wien; K. Schatz, Wien; G. Schippinger, Graz; M. Schirmer, Innsbruck; W. Schneider, Wien; H. Seitz, Judenburg; F. Singer, Laab i. W.; H. Tilscher, Wien; K. Trieb, Wels; H.-J. Trnka, Wien; C. Tschauner, Stolzalpe; A. Ulreich, Gröbming; V. Vécsei, Wien; A. Wanivenhaus, Wien; R. Windhager, Wien; C. Wurnig, Wien; P. Zenz, Wien; J. Zwerina, Wien



**1. Österreichischer Kongress für
Orthopädie & Traumatologie**
12.-14. Mai 2022, Messecongress Graz
www.OT2022.at

DER ORTHOPÄDISCHE UND TRAUMATOLOGISCHE NOTFALL

Hands-On-Workshops

Difficult Cases

Round-Table

interaktive Sessions



Mit freundlicher Unterstützung





Science Fiction und OT

Die meisten von uns hätten vor zwei Jahren die Gefahr einer dramatischen Viruspandemie mit den daraus resultierenden massiven Einschränkungen unseres Lebens sowie weltweiten wirtschaftlichen Einbrüchen in den Bereich der Science Fiction verwiesen – als ideales Thema für Hollywood-Katastrophenfilme oder Bücher über eine dystopie Zukunft.

Jedoch hat gerade die Coronakrise gezeigt, dass es sinnvoll sein kann, Science Fiction auf mögliche realistische Zukunftsszenarien zu evaluieren. Viele Erfindungen wurden schon lange vor ihrer Realisierung in Büchern beschrieben – man denke nur an Jules Verne und das 1870 beschriebene U-Boot Nautilus, aber auch Themen wie Nanotechnologie, Robotik, Artificial Intelligence und Klonen waren schon Jahrzehnte vor ihrer Umsetzung in Science-Fiction-Romanen präsent.

Die angehende Unfallchirurgin Nadja Glinik hat 2014 im Rahmen ihrer Diplomarbeit den Einfluss von Science Fiction auf den Bereich der muskuloskelettalen Medizin untersucht. Dabei hat sie darstellen können, dass viele ursprünglich utopische anmutende Entwicklungen, wie 3D-Drucker, Exoskelette und gedankengesteuerte Exoprothesen, Jahrzehnte nach ihrer Erstbeschreibung in Literatur und Film heute bereits Realität sind, während andere Ideen, wie nachwachsende Körperteile, noch immer auf ihre Umsetzung warten.

Daher, wenn Sie sich noch keine Sommerlektüre besorgt haben: Vielleicht grei-



© Wikimedia commons



fen Sie zu Science-Fiction-Literatur und bekommen so eventuell Ideen für Ihre nächsten Forschungsprojekte!

Nicht Science Fiction, sondern Realität ist die (fast schon zu) große Menge an virtuellen Veranstaltungen und Webinaren. Umso erfreulicher ist es, dass 337 Kolleginnen und Kollegen vom 25. bis 29. Mai am OT-Präkongress-Symposium teilgenommen haben (insgesamt genau 800 Teilnahmen an den Webinaren). Sie nutzten die Gelegenheit, mit Experten aus Österreich, Deutschland und der Schweiz zu diskutieren und von ihnen kurz einige Entwicklungen in den Bereichen Hüfte, Knie, Schulter, Wirbelsäule und Fuß zu erfahren. Diese

erfolgreiche Woche lässt uns umso stärker auf eine Fortsetzung als Präsenzkongress im Mai 2022 in Graz hoffen.

Ich wünsche Ihnen und Ihrer Familie noch einen schönen restlichen Sommer! ■

Univ.-Prof. Dr. **Andreas Leithner**
Präsident der ÖGÖ

ÖGU Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

ÖGOuT

Österreichische Gesellschaft für
Orthopädie und Traumatologie

**2. gemeinsame
Jahrestagung**

Minimalinvasive Unfallchirurgie & Orthopädie

**57. ÖGU Jahrestagung
2. ÖGOuT Jahrestagung**

**07. – 09. Oktober 2021
Virtueller Kongress**

**Online Registrierung
unter:
www.unfallchirurgen.at**

2021



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



T. Neubauer, Horn
V. Smekal, Klagenfurt

ÖGU Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

ÖGOuT

MITTEILUNGEN
ÖGU/ÖGOuT

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen!

Die gemeinsame 57. ÖGU- und 2. ÖGOuT-Jahrestagung wird virtuell abgehalten.

Die Weichen zur Stärkung der ÖGOuT sind gestellt.

Jahrestagung

Bereits in den letzten Ausgaben wurde auf die gemeinsame 57. ÖGU- und 2. ÖGOuT-Jahrestagung vom 7.-9. Oktober mit dem Thema „Minimalinvasive Unfallchirurgie & Orthopädie“ hingewiesen. Mittlerweile ist die Planung weit fortgeschritten, die Abstracts wurden gesichtet und bewertet. Das Programm wird gerade fertiggestellt.

Aufgrund der unsicheren Infektionslage im Herbst ist eine Abhaltung des Kongresses in der üblichen Form unwahrscheinlich. Deshalb standen eine hybride oder eine virtuelle Abhaltung zur Diskussion. Nach sorgfältiger Abwägung erschien dem Vorstand das finanzielle Risiko für eine etwaige, kurzfristig notwendige Absage des Vor-Ort-Teils des Kongresses bei einem nur geringen Vorteil der hybriden Variante zu groß. Auf der einen Seite würden hohe Stornokosten für Gesellschaft und Industrie anfallen, auf der anderen Seite wäre aufgrund der Einhaltung der Abstandsregeln nur eine beschränkte Teilnehmerzahl zugelassen. Eine Jahrestagung mit Empfangs- und Gesellschaftsabend wäre auch in der Hybridform nur sehr eingeschränkt möglich gewesen. Überdies erschien uns das Risiko, durch eine Großveranstaltung einen „Cluster“ in einer systemrelevanten Berufsgruppe zu erzeugen, noch zu groß und damit nicht verantwortbar. Die virtuelle Variante, als Alternative, hat sich letztes Jahr sehr bewährt. Wir konnten damit 1067 Teilnehmer erreichen.

Wir werden ein hochwertiges Programm für Sie zusammenstellen. Neben den Sitzungen der Arbeitskreise und des Jungen Forums wird es auch einen Workshop der Jungen ÖGU und Jungen ÖGOuT sowie Diskussionsrunden, Symposien und eine Jahreshauptversammlung mit Wahlen geben.

Fortbildungsprogramm der ÖGOuT

Neu ist das jüngst fertiggestellte Fortbildungsprogramm der ÖGOuT. Die erste Fortbildung über Tibiakopffrakturen wur-

de bereits mit großem Erfolg abgehalten. Im September finden der „Round Table Facharztprüfung“ und im Herbst der Kaderkurs für „Operative Behandlung von Fersenbeinfrakturen“ mit begrenzter Teilnehmerzahl sowie die Fortbildung „Wie plane ich meine erste Hüfte“ statt. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte den Homepages der ÖGOuT (www.oegout.at) und der ÖGU (www.unfallchirurgen.at).

Mitgliederförderung

Wir möchten Sie auch heuer wieder darauf hinweisen, dass die ÖGU junge Mitglieder, die in einem „peer-reviewed“ Journal publiziert haben, mit Preisgeldern fördert. Einreichungen sind bis zum 31. Dezember 2021 möglich – Arbeiten können nur entweder für die Wissenschaftspreise der ÖGU oder für den ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen eingereicht werden. Die eingereichten Arbeiten werden bis zum 1. Mai 2022 begutachtet und bewertet. Die beste eingereichte Arbeit erhält als Förderpreis maximal 2500 Euro, die zweitbeste Arbeit maximal 1500 Euro und die drittbeste Arbeit maximal 1000 Euro. Die Preisträger müssen ihre Arbeit in *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* präsentieren. Die Preisträger des vergangenen Jahres stellen ihre Arbeiten im vorliegenden Heft vor (siehe Seiten 51–55).

Entwicklungen ÖGU, ÖGO, ÖGOuT

Ein großes gemeinsames Ziel der „Altgesellschaften“ ÖGU und ÖGO ist die Stärkung der jungen Fachgesellschaft des neuen Sonderfaches der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie (ÖGOuT). Die ÖGOuT soll nach Auffassung des Bundesministeriums und der Ärztekammer in absehbarer Zeit (2022) alleiniger Ansprechpartner in fachlichen und standespolitischen Fragen sein. Um ein Mitspracherecht der Altgesellschaften zu generieren, gibt es derzeit Verhandlungen zwischen den Vertretern der ÖGU und der ÖGO. Ziel ist es, einen Beirat ohne

Stimmrecht von paritätischer Größe zu kooptieren. Hauptaufgabe des Beirates wird es sein, Vordiskussionen zu fachlich-medizinischen Fragestellungen zu führen und Empfehlungsbeschlüsse zu erlassen. Im Gegenzug soll der Vorstand der ÖGOuT den Beirat auch beauftragen können.

Um eine eigenständige Entwicklung der neuen Fachgesellschaft nachhaltig zu fördern, wurden in der letzten Vorstandssitzung der ÖGOuT Beschlüsse über Statutenänderungen gefasst. So soll das Listenwahlrecht durch ein Einzelwahlrecht ersetzt werden. Vorstandsmitglieder müssen künftig Doppelfachärzte (Facharzt für Orthopädie und Facharzt für Unfallchirurgie oder Facharzt für Orthopädie und Traumatologie) sein. Außerdem sollen in Zukunft auch Doppelfunktionen in den Vorständen der drei Gesellschaften (ÖGU, ÖGO, ÖGOuT) nicht mehr möglich sein.

Unser gemeinsames Ziel muss, in Anbetracht der künftigen Veränderungen, eine starke ÖGOuT sein, die gleichermaßen die Interessen der Unfallchirurg*innen und Orthopäd*innen gegenüber der Politik vertritt. Um künftig die standespolitischen und fachlichen Interessen zu wahren und vertreten zu wissen, ist es als ÖGO- oder ÖGU-Mitglied dringend notwendig, über eine ÖGOuT-Mitgliedschaft nachzudenken, um an den bevorstehenden Wahlen im Herbst teilnehmen zu können. Mit Implementierung des Einzelwahlrechts entscheidet das Mitglied, wer welche Position im Vorstand bekleidet und in Zukunft seine Interessen gegenüber der Politik, dem Bundesministerium und der Ärztekammer vertritt. In diesem Sinne wünschen wir uns eine rege Wahlbeteiligung bei der im Herbst abgehaltenen Generalversammlung der ÖGOuT. ■

Prim. Dr. **Thomas Neubauer**
Präsident der ÖGU
Präsident der ÖGOuT

Prim. Priv.-Doz. Dr. **Vinzenz Smekal**
Prä-Präsident der ÖGU
Prä-Präsident der ÖGOuT

Verletzungen im Nachwuchstennis

Nachwuchstennispieler leiden häufig an einer Tendinopathie der Extensor-carpi-ularis-Sehne oder an einer Spondylolyse. Besonders häufig betroffen sind Jugendliche zwischen 14 und 19 Jahren. Die Symptome müssen schnell erkannt und behandelt werden, um eine zuverlässige Rückkehr in den Sport zu ermöglichen.

Dr. Stefan Michalski vom Zentrum für Orthopädie & Sportmedizin (ZFOS) in München erklärt: „Am ellenseitigen Handgelenk gibt es zwei Hauptfaktoren für eine Überlastung: die beidhändige Rückhand und den Vorhand-Topspin. Nach einiger Zeit kommt es zu einer Reizung, zu einer Instabilität oder sogar zum Riss der Sehne. In allen Fällen muss das Handgelenk mit einer Schiene ruhiggestellt werden. Bei einer Instabilität oder einer Ruptur ist auch manchmal ein operativer Eingriff notwendig. Der Sportler muss in den meisten Fällen rund zwei Monate pausieren.“

Die ursächlichen Probleme für die Überlastung am Handgelenk liegen, neben einer Technikänderung zu Topspin-Schlägen und einem schnelleren Spiel, gelegentlich auch

woanders: an Knien, Hüfte oder Schulter. Die Belastung der Extensor-carpi-ularis-Sehne entsteht dann dadurch, dass der Sportler die Probleme instinktiv ausgleicht und das Handgelenk anders führt. Hier ist eine tiefere Ursachenforschung unerlässlich. Hinterher muss an der Ganzkörper-Stabilität gearbeitet werden.

Die Spondylolyse wiederum ist ein Stress- oder Ermüdungsbruch im hinteren Anteil der Wirbelkörper. Durch Aufschlag und Vorhandschlag kommt es im Tennis oft zu einer Überstreckung bei gleichzeitiger Seitneigung und Rotation der unteren Wirbelsäule. Häufig ist dann der 5. Lendenwirbelkörper betroffen. Auch hier muss der Sportler sofort pausieren – oft 4–6 Monate lang. Physiotherapie mit Stabilisationsübun-

gen und gegebenenfalls eine Rückenorthese bringen über 90% der Betroffenen zurück in den Sport. Auch mit einer (seltener durchgeführten) OP mit direkter Stabilisierung des Bruches durch Schrauben oder Zuggurtung haben viele Sportler die Chance auf ein Comeback. Wichtig sei, so Michalski, dass in einem Sport mit Risiko für eine Spondylolyse, wie Tennis, Sportler mit Rückenschmerzen, die länger als 2 Wochen andauern, einen Arzt aufsuchen und ein MRT veranlasst wird. Damit kann frühzeitig die richtige Diagnose gestellt und eine schnellere und sichere Rückkehr zum Sport gewährleistet werden. (red) ■

Quelle:

Pressemittteilung www.gots.org

Weiterbildung 2022

Berufsbegleitende Universitätslehrgänge an der Donau-Universität Krems.

In Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (ÖGSMP) und der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS) wurde durch die Etablierung des Curriculums für Sportmedizin eine neue Bildungsmöglichkeit geschaffen, die das Feld der Sportmedizin interdisziplinär abdeckt. Dieser postgraduale Masterabschluss wurde aufbauend auf das Sportarzt Diplom geschaffen und zeichnet sich durch seinen hohen Praxisanteil aus. Lehrveranstaltungen werden z. B. im Olympiazentrum in St. Pölten, am Institut für angewandte Leistungswissenschaft (IAT) in Leipzig, in der Rennbahnklinik in Basel und am sporthopaedicum in Straubing abgehalten. Im Jahr 2020 konnten die ersten Absolvent*innen ihre Masterthesen erfolgreich präsentieren. Damit sind die ersten Master in Sportmedizin in Österreich graduiert.

Im Universitätslehrgang „Advanced Orthopedics and Traumatology (MSc)“ in Kooperation mit der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie (ÖGO) wurden die Fächer Orthopädie und Unfallchirurgie in ein strukturiertes universitäres Bildungsangebot zusammengeführt. Hier werden die neuesten chirurgischen Operationstechniken vermittelt, u. a. in den Bereichen Wirbelsäulenchirurgie, Operationsroboter sowie Zell- und Gentherapien. ■

Berufsbegleitende Universitätslehrgänge

Advanced Orthopedics and Traumatology

sabine.siebenhandl@donau-uni.ac.at, +43 (0)2732 893-2750

www.donau-uni.ac.at/aot

Sportmedizin

claudia.gruber@donau-uni.ac.at, +43 (0)2732 893-2751

www.donau-uni.ac.at/sportmedizin

Das Zentrum für Gesundheitswissenschaften und Medizin bietet Masterstudien für moderne orthopädische und traumatologische Operations- und Behandlungsstrategien von Erkrankungen des Bewegungsapparates und kompetente medizinische Betreuung von SportlerInnen aller Leistungsstufen – vom Breiten- bis zum Spitzensport an.

Start der Lehrgänge: 25. April 2022

Dauer: 5 Semester berufsbegleitend

Abschluss: Master of Science (MSc)

Lehrgangleitung: Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehrer

und Univ.-Prof. Dr. Dr. Thomas Klestil

Donau-Universität Krems.
Die Universität für Weiterbildung.





Stulberg Beinpositionierhilfe

Entwickelt von S. David Stulberg, MD

Zur stabilen Positionierung bei Knieoperationen

ARTIKELNUMMER: 2620-10 **HERGESTELLT IN DEN USA**



Der lotrechte Stab passt in den Griff aller Knochenraspeln: 0°, 2° links und 2° rechts.



Anatomisches Knochenfeilen-Set für Knie-TEPs nach Grant

Entwickelt von Richard E. Grant, MD

Set bestehend aus Knochenraspeln und einem lotrechten Stab für die Bearbeitung der Tibia-Resektionsfläche bei Knie-TEP-Implantationen

ARTIKELNUMMERN:
 6906-00 [Set] **HERGESTELLT IN DEN USA**
Setbestandteile/einzeln erhältlich:
 6906-01 [Lotrechter Stab] Patent angemeldet
 6906-02 [Raspel 0°]
 6906-03 [Raspel 2° rechts]
 6906-04 [Raspel 2° links]



90° Knochenhaken

Entwickelt von Charles Taunt, DO

Ergonomisches Werkzeug für die OP-Assistenz zur distalen Femurelevation beim totalendoprothetischen Kniegelenkersatz. Der Haken erleichtert dem Operateur den Zugang zu posterioren Osteophyten und die Injektion von Lokalanästhetika in die posteriore Kapsel

HERGESTELLT IN DEN USA **ARTIKELNUMMERN:**
 5940-B [Stumpfe Spitze]
 5940-S [Scharfe Spitze]



Knie-Wundhakensystem Entlastet OP-Assistenten und sorgt für eine hervorragende Darstellung

Entwickelt von S. David Stulberg, MD

HERGESTELLT IN DEN USA



Entwickelt von B. Stubbs, MD

Kurzzipfziger Stubbs-Wundhaken für den kollateralen Bandapparat, mit Klettriemen

ARTIKELNUMMER: 6640

Langzipfziger Wundhaken für den kollateralen Bandapparat, mit Klettriemen

ARTIKELNUMMER: 6630

Einzinkiger Wundhaken für den kollateralen Bandapparat, mit Klettriemen

ARTIKELNUMMER: 6650



Breiter Wundhaken für das hintere Kreuzband, mit Klettriemen

ARTIKELNUMMER: 3525

Modifizierter, breiter MIC-Wundhaken für das hintere Kreuzband, mit Klettriemen

ARTIKELNUMMER: 3515

Klettriemen

ARTIKELNUMMERN:
10er-Pack
 8100-P [Langer Riemen-Femur]
 8120-P [Kurzer Riemen-Tibia]

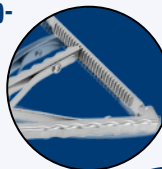
Lombardi Femur-Tibia-Spreizer zum Ausgleich des Spaltmaßes

Spreizer entwickelt von Adolph V. Lombardi Jr., MD. Verriegelungsmechanismus entwickelt von Munish C. Gupta, MD

Zum parallelen Spreizen von Femur und Tibia bei der Implantation von Knie-TEPs mit einem Spreizmaß von 20 mm

mit Small-Grip-Handgriff

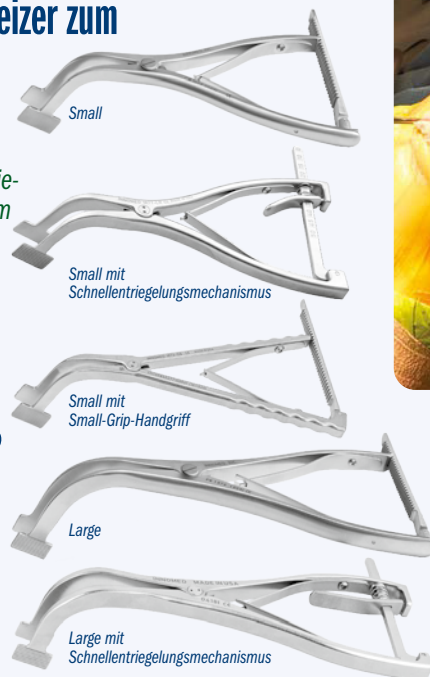
Handgriff für kleinere Hände, dadurch leichteres Greifen und geringere Handermüdung



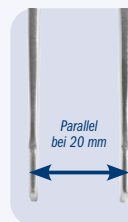
Neu!

mit Schnellentriegelungsmechanismus

Die Sperrvorrichtung beugt einer versehentlichen Entriegelung vor und ermöglicht eine kontrollierte Anpassung und einfache Entriegelung.



ARTIKELNUMMERN:	
1877	[Small mit Horizontal gerillte Spreizoberflächen]
1877-D	[Small mit Diamantgeschliffene Spreizflächen]
1877-LR	[Small mit Schnellentriegelungsmechanismus und Horizontal gerillte Spreizoberflächen]
1877-SG	[Small mit Small-Grip-Handgriff und Horizontal gerillte Spreizoberflächen]
1878	[Large mit Horizontal gerillte Spreizoberflächen]
1878-D	[Large mit Diamantgeschliffene Spreizflächen]
1878-LR	[Large mit Locking Mechanism und Horizontal gerillte Spreizoberflächen]



HERGESTELLT IN DEN USA



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

Tel: 0049
 Fax: 0049

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

INNOMEDI



Offene Einrichtung bei Luxation der Säuglingshüfte

Das von Buchner und Graf entwickelte „Stolzalpe-Konzept“ der kombinierten Korrektur von Luxation und Deformität hat sich in den letzten Jahrzehnten klinisch grundsätzlich bewährt.¹ Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen durch den Krankenhausträger und technische Fortschritte bei den Implantaten haben es in den letzten Jahren notwendig gemacht, unser Erfolgskonzept im Detail daran anzupassen. Die Eckpunkte unseres modifizierten Vorgehens werden in diesem Artikel vorgestellt und diskutiert.

Indikationen und Ziele der offenen Einrichtung

Es gibt zwar keine „offizielle“ Leitlinie, aber aufgrund des allgemeinen Erkenntnisstandes in der Kinderorthopädie wäre eine möglichst frühzeitige Korrektur anzustreben. Trotzdem wurde aus verschiedenen Überlegungen und Risikoabwägungen innerhalb der steirischen KAGes ein unteres Alterslimit von 12 Monaten für knöcherne Korrekturen festgelegt und vorgegeben. Der Zeitpunkt für die knöcherne Korrektur im Rahmen des Kombinationseingriffs verschiebt sich deshalb auf den Zeitpunkt rund um die Vollendung des ersten Lebensjahres, während vor Inkrafttreten dieser Regelung oft schon mit 6 Monaten operativ korrigiert wurde.¹

Die geschlossene Reposition bei sonografisch instabilen oder dezentrierten Hüftgelenken (Typ 2c instabil und schlechter) soll so früh wie möglich stattfinden.

Das Ergebnis des geschlossenen Repositionsversuchs mit angelegtem Fettweissgips modifiziert nach Graf wird mittels MRT kontrolliert: Ist die Dezentrierung irreponibel, wird die Indikation zur Operation gestellt, wobei der Eingriff selbst erst im Alter von 12 Monaten erfolgt.

Aus der Tatsache, dass bei einer irreponiblen Luxation in der Regel auch eine extreme Antetorsion des proximalen Femurendes vorliegt, resultiert die Konsequenz eines kombinierten Weichteil- und knöchernen Eingriffs, um das Endziel eines stabilen, belastbaren zentrierten Hüftgelenks zu erreichen.^{1,2}

Operationstechnik

Über einen anterolateralen Zugang nach Watson-Jones wird das Intervall zwischen dem horizontal verlaufenden Musculus gluteus medius und dem Musculus tensor fasciae latae stumpf präpariert und

KEYPOINTS

- Bewährte Technik nach Graf (2001) modifiziert
- Sonografisch überwiegend Typ-IV-Hüftgelenke
- Kombiniertes weichteiliges und knöchernes Eingriff zur simultanen Reposition und Deformitätenkorrektur
- (Meist) 2-zeitige Prozedur zur Vermeidung des sog. Kirschkerphänomens

der Schenkelhals dargestellt. Nach Eröffnung und Teilresektion der Gelenkkapsel wird das Ligamentum capitis femoris aufgesucht und bis in die Urfanne verfolgt. Schließlich wird das elongierte und verdickte Kopfband zuerst vom Femurkopf scharf abgetrennt und dann auch in der Fossa acetabuli abgesetzt. Das hypertrophe sogenannte Vakutgewebe als hauptsächliches Repositionshindernis bei versuchter geschlossener Reposition wird vorsichtig entfernt. Eine partielle Resektion des Ligamentum transversum und der Iliopsoassehne ergänzt das ausgiebige Weichteilrelease. Damit kann die schlecht entwickelte, steile Urfanne dargestellt werden.

Der Großteil des Eingriffes wird mit dem Ultracision-Gerät durchgeführt, womit gleichzeitig eine problemlose und gewebsschonende Blutstillung erfolgt.



Abb. 1: a) Sonografie Typ IV nach Graf, b) Röntgen bilaterale Hüftluxation, c) MRT nach versuchter geschlossener Reposition, luxierte Hüfte rechts

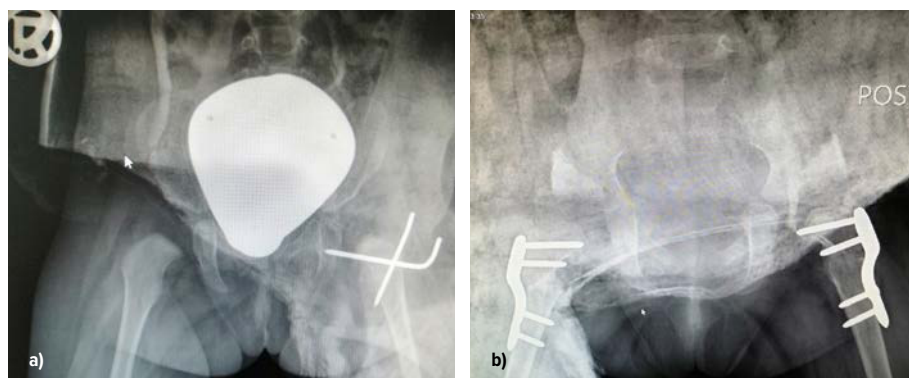


Abb. 2: a) alte OP-Technik, b) neue OP-Technik

Als Nächstes erfolgt ein Repositionsversuch in Innenrotation und Abduktion unter Bildwandlerkontrolle. Der Hüftkopf wird in der Repositionsstellung unter Bildverstärkerkontrolle mit einem zentralen, durch den Schenkelhals in das Acetabulum gebohrten Kirschnerdraht vorläufig fixiert. Der Spickdraht darf die innere Corticalis nur wenige Millimeter überragen. Nun werden die Spickdrähte für die späteren Schrauben für die winkelstabile Säuglingsplatte mit dem passenden Zielinstrument platziert. Mit der oszillierenden Säge erfolgt vorsichtig die intertrochantäre Osteotomie. Nach Beistellung des Beines erfolgt die Fixierung der Fragmente in der gewünschten korrigierten variierten und derotierten Stellung mittels einer 110°-Stahlplatte mit winkelstabilen 2,7-mm-Schrauben, je 2 für Schenkelhals und Schaft. (In der Originaltechnik nach Graf erfolgte die erste Operation schon im Alter von durchschnittlich 6 Monaten und die Fixierung der Osteotomie wurde mit zwei Kirschnerdrähten durchgeführt.)

Die Verwendung der optimierten neuen Implantate kompensiert den richtliniengemäßen späteren Zeitpunkt bei Erstoperation. Im Vergleich mit der ursprünglichen Technik gibt das nun angewandte Implantat mehr Stabilität, die Ruhigstellung mit Beckenbeingips kann verkürzt werden und der erreichte CCD-Winkel ist nicht gefährdet.

Es wird ein Becken-Bein-Gipsverband mit Fußsteil für fünf Wochen in Neutralstellung des Beines angelegt. Nach fünf Wochen werden der Gipsverband und der zentrale Kirschnerdraht entfernt. Bei persistierender Pfannendysplasie erfolgt in der gleichen Sitzung eine Pfannendachkorrektur mittels Acetabuloplastik nach Dega-Buchner. Diese wird beim ersten Eingriff aufgrund der Gefahr des so-

nannten Kirschnerphänomens nicht mit dem intertrochantären Eingriff kombiniert (Anm.: *Kirschnerphänomen: Versucht man, einen frischen bzw. feuchten Kirschner zwischen Daumen und Zeigefinger zu fassen, so springt er meistens weg*). Die Acetabuloplastik dient nicht nur zur Stabilitätserhöhung, sondern vorrangig zur Korrektur einer bestehenden Pfannendysplasie.

Bei beidseitiger Luxation können optional eine offene Reposition und VDO (variiert derotierende Osteotomie) der zweiten Seite an den zweiten Eingriff auf der ersten Seite angeschlossen werden. In diesem Fall muss ein zweites OP-Set verwendet werden.

Ergebnisse, Vor- und Nachteile, Komplikationen

Seit der Einführung des Hüftsonografie-Screenings gehört die offene Reposition grundsätzlich zu den „seltenen“ Operationen und ihre Frequenz hält sich auf einem konstant niedrigen Niveau.

Ergebnisse

Die Gesamtergebnisse sind bei Operationen im sechsten Lebensmonat tendenziell besser als zu einem späteren Zeitpunkt. Gesamtfrequenz von 2011 bis 2021: insgesamt n=36 Hüften bei 31 Patienten.

Gruppe 1: „alte“ Technik mit früher OP und Kirschnerdrähten: n=28 Hüften bei 25 Patienten, 5 Reluxationen in der Gruppe 1, davon 2 Patienten älter als 1 Jahr, 3 Femurkopfnekrosen

Gruppe 2: „neue“ Technik mit späterer OP und winkelstabiler Säuglingsplatte (seit 2019): n=8 Hüften bei 6 Patienten, alle >1 Jahr, 2 >2 Jahre, bis dato in der Gruppe 2 weder Reluxationen noch Femurkopfnekrosen.

Vorteile

- Gute Übersicht über die Pfannenpathologie
- Stabile Positionierung des Hüftkopfs im Acetabulum ohne zusätzliche Absicherung der Stabilität durch eine Kapseldoppelung oder Kapselraffung
- Optionale Acetabuloplastik als Zweit Eingriff
- Postoperativ keine Orthese erforderlich

Nachteile

- Gefahr der Durchblutungsstörung und konsekutiven Kopfnekrose bei zu extensiver Muskel- und Kapselpräparation
- Vorübergehende Beinverkürzung von ca. 0,5 bis 1 cm durch die Varisierung
- Ein zusätzlicher geplanter OP-Eingriff (Plattenentfernung)

Komplikationen

Die Reluxationsrate wird in der Literatur selten erwähnt, beträgt aber je nach Technik und Zugang bis zu 11%. Die Kopfnekroserate steigt kontinuierlich, je älter die Kinder sind und je länger sie konservativ frustriert vorbehandelt wurden;³ vergebliche konservative Repositions- und Retentionsversuche schädigen durch direkten Druck den Hüftkopf (Kollaps der sinusoiden Knorpelkanälchen) und erhöhen die Nekroserate;^{1,4} diese variiert je nach Autoren bis 70%.⁵ ■

Autoren:

Dr. **Milenko Lojpur**, MSc
Prof. Dr. **Christian Tschauner**
Dr. **Walpurga Lick-Schiffer**
Orthopädische Abteilung
KH Murtal, Standort Stolzalpe

Korrespondierender Autor:

Dr. **Milenko Lojpur**, MSc
E-Mail: milenko.lojpur@kages.at

■04

Literatur:

1 Graf R, Roth-Schiffel E: Offene Reposition der kongenitalen Hüftluxation. *Operat Orthop Traumatol* 2001; 13: 43-53
2 Graf R: Sonographie der Säuglingshüfte und therapeutische Konsequenzen, 5. Aufl. Stuttgart/New York: Thieme, 2000
3 Tönnes D: Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes- und Erwachsenenalter. Berlin/Heidelberg/New York/Tokio: Springer, 1984
4 Sylkin NN: Die Entwicklungstendenzen des koxalen Femurs nach Auftreten der Kopfnekrose infolge der konservativen Behandlung von Luxationshüften. *Orthopädie und ihre Grenzgebiete* 1995; 4: 367-73
5 Marquart W: Die offene Hüftreposition. In: *Verhandlungen der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft*, 56. Kongress 1969. Stuttgart: Enke, 1970: 116-23



Achondroplasie: kinderorthopädische Betreuung im Wachstumsalter

Die Betreuung von Patienten mit Achondroplasie ist nach wie vor eine Herausforderung in der Kinderorthopädie, da sich die Behandlung sehr individuell gestaltet und ein multidisziplinäres Setting notwendig ist. Wichtige kinderorthopädische Meilensteine der Achondroplasie im Wachstum und mögliche Therapieoptionen sollen im Überblick dargestellt werden.

Achondroplasie (ORPHA:15, OMIM #100800) gilt mit einer Inzidenz von 1/25 000 bis 1/30 000 Geburten als eine seltene Knochenerkrankung und stellt die häufigste Form der Chondrodysplasie dar. Ursächlich für diese autosomal dominante Erkrankung ist eine Mutation im FGFR3-Gen, das eine wichtige Rolle bei der Regulierung des Längenwachstums von Knochen spielt.¹ Verschiedene krankheitstypische klinische Merkmale können in unterschiedlichen Altersstufen festgestellt werden. Altersspezifisch ist in der kinderorthopädischen klinischen Untersuchung darauf zu achten.

Erstvorstellung des Neugeborenen

Die kinderorthopädische Erstvorstellung erfolgt häufig bereits unmittelbar nach der Geburt. Aufgrund unklarer Hüftultraschall-ergebnisse im Zuge der Mutter-Kind-Pass-Untersuchungen in den ersten Lebenswochen wird oftmals die kinderorthopädische Zweitmeinung eingeholt.

Durch den Säuglingshüftultraschall können typische Veränderungen der Achondroplasie beschrieben werden.² Die Hüftsonografie nach Graf kann aufgrund der Pathoanatomie (tiefe Hüftpfanne mit ausgeprägtem Knorpel) bei diesen Hüften nicht sachgemäß vermessen werden. Dennoch können charakteristische Veränderungen im Ultraschall beschrieben werden und dieser kann als standardisierte diagnostische Maßnahme eingesetzt werden. Ein Beckenübersichtsröntgen kann bei unklarer Ultraschalldiagnostik zusätzliche Informationen zu krankheitstypischen Veränderungen liefern (Abb. 1a). Eine abnorme Beckenform mit kleinen, rechteckigen Beckenschaukeln und einer auffälligen Sitzbeininzisur kann beobachtet werden (Abb. 1b).

Säuglingsalter

Im Säuglingsalter sowie über die gesamte Kindheit steht die spezialisierte pädiatrische Betreuung in einem multidisziplinären Setting im Mittelpunkt der Behandlung.

KEYPOINTS

- *Unterschiedliche Altersstufen weisen verschiedene krankheitstypische klinische Merkmale auf.*
- *Frühkindliche Förderung von motorischen und sozialen Kompetenzen ist für die Entwicklung von Kindern mit Achondroplasie wichtig.*
- *Die individuelle Wahl der chirurgischen Therapie ist vom Patienten- und Familienwunsch abhängig, es gilt jedoch Deformitäten der unteren Extremität bestmöglich zu korrigieren.*
- *Eine spezialisierte Betreuung in einem multidisziplinären Setting steht im Mittelpunkt der Behandlung.*

Dazu zählt die Bestimmung der Foramenmagnum-Weite mittels Magnetresonanztomografie als wichtigster diagnostischer Schritt. Eine Foramenmagnum-Stenose kann sich bereits früh entwickeln und mit beträchtlichen Einschränkungen wie auch erhöhter Mortalität einhergehen. Deshalb sollte sich der behandelnde Kinderorthopäde, nicht zuletzt auch bei der klinischen Untersuchung, der Planung von orthopädischen Eingriffen sowie der Beratung bezüglich alltäglicher und künftiger sportlicher Aktivitäten, dieser Tatsache bewusst sein.

Zukünftig könnte die pädiatrische Betreuung der Achondroplasie durch die medikamentöse Therapie mit Antikörpern im Kleinkindalter einen noch größeren Stellenwert erlangen.¹ Dazu sind derzeit zwar Studien in Arbeit, allerdings liegen noch keine kinderorthopädischen Daten bzw. eine Medikamentenzulassung in Österreich vor.

Zur Beurteilung des Wachstums sollten Achondroplasie-Referenzwerte herangezogen werden. Für die Körpergröße, Sitzhöhe und Beinlänge kann mittlerweile auch die

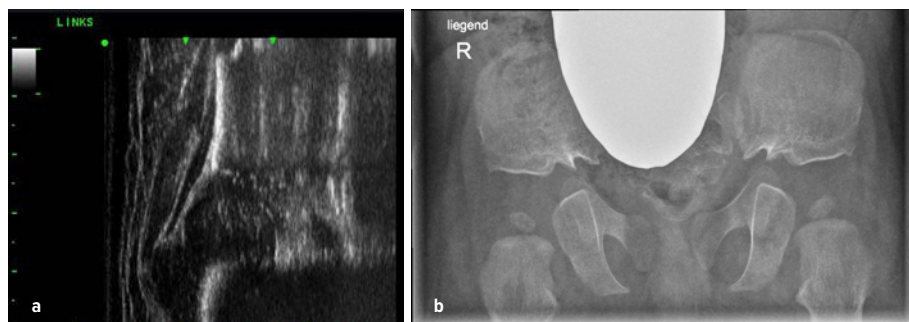


Abb. 1: a) Hüftultraschall bei einem 6 Wochen alten weiblichen Säugling. Typische Veränderungen, wie flaches Pfannendach und verdickter Knorpel, sind erkennbar. b) Beckenübersichtsröntgen derselben Patientin mit 12 Monaten. Die veränderte Pfannenkonfiguration mit horizontalem Verlauf des Pfannendachs sowie eine typisch veränderte Beckenschaukelform und Spina ischiadica kommen nun radiologisch noch offensichtlicher zur Darstellung

Multiplier-App verwendet werden (Sinai Hospital of Baltimore, Inc.).

Die gewohnten Meilensteine der ersten zwei Lebensjahre treten bei Kindern mit Achondroplasie etwas verzögert auf.³ Krankheitstypisch kann in den ersten Lebensmonaten durch Beginn des Sitzens und durch eine muskuläre Hypotonie eine thorakolumbale Kyphose (Gibbus) als kinderorthopädische Besonderheit beobachtet werden. Diese sollte flexibel sein und im Wachstum rückläufig, sodass Observanz sowie physiotherapeutische Betreuung zur Muskelkräftigung meist ausreichen.

Der Gehbeginn ist ein guter Zeitpunkt für eine weitere kinderorthopädische Kontrolluntersuchung, um das Vorliegen typischer Veränderungen wie varischer Beinachsen und einer verminderten Tibiatorsion, die zu einem Einwärtsgang mit Stolperneigung führen kann, zu überprüfen.

Während diese Deformitäten im Kleinkindalter häufig noch keiner Intervention bedürfen, gilt es andere Gefahren, die in diesem Alter auftreten können, zu beachten. Im Säuglings- und Kleinkindalter besteht auf Grund der veränderten Anatomie des Schädels und der HWS bereits ein beträchtlich erhöhtes Risiko für lebensbedrohliche Ereignisse, welche mit akuter Atemnot einhergehen. Eine Studie beschrieb dabei eine Inzidenz von 3,8% bei unter Einjährigen (am häufigsten sogar innerhalb der ersten 6 Lebensmonate). Die meisten Ereignisse traten im Kindersitz während Autofahrten auf, daher erscheint hier die richtige Wahl eines gut passenden Kindersitzes mit adäquater Kopfstütze sinnvoll.⁴ Ein erhöhtes Mortalitätsrisiko durch Kompression des Hirnstamms besteht laut einer multizentrischen Studie bis zum 4. Lebensjahr.⁵

Die frühkindliche Förderung (von motorischen und sozialen Kompetenzen) mit adäquater Rehabilitation und altersentsprechender Physiotherapie ist sowohl für die Entwicklung von Kindern mit Achondroplasie als auch für die optimale Unterstützung der Eltern dringend empfehlenswert.

Kindes- und Jugendalter

Kleinwuchs als psychosozialer Faktor kommt häufig erstmals im Kindergartenalter im direkten Vergleich mit Gleichaltrigen besonders stark zum Tragen.

Dies ist auch der Zeitpunkt, an dem Eltern nach kinderorthopädischer Beratung mit einem ersten wichtigen Entscheidungs-



Abb. 2: 13 Jahre alter Knabe mit Achondroplasie. a, b) präoperatives Röntgen, c, d) nach 5 cm Knochenverlängerung mittels Verlängerungsnagel (Precice, NuVasive). Gute Kallusbildung bei der Verlängerungsstrecke erkennbar, e, f) im Verlauf ausgezeichnete knöcherne Konsolidierung der Verlängerungsstrecke

schrift konfrontiert sind: Wird eine chirurgische Reproportionierung der oberen und unteren Extremitäten mit multiplen Operationen gewünscht? Wenn dies als Ziel gesetzt wird, sollte bereits im Vorschulalter ein erster Schritt zur beidseitigen Verlängerung der Beine mit externem Fixateur an

einem spezialisierten Zentrum durchgeführt werden.

Es gilt jedoch grundsätzlich zu betonen, dass knochenverlängernde Maßnahmen bei der Achondroplasie keinesfalls mit kosmetischen Knochenverlängerungen verglichen werden dürfen. Die funktionellen Vorteile durch Armverlängerung (bessere intime Hygiene und Körperpflege) und Beinverlängerung (erhöhte Schrittlänge, geringere Probleme bei Sesselwahl, Erreichen von Lichtschaltern) sind offensichtlich. Zusätzlich kann sich auch ein positiver Einfluss aus psychologischer Sicht ergeben.⁶ Eine Vielzahl an Methoden der Knochenverlängerung steht zur Verfügung. Für die Achondroplasie haben sich zur Unterschenkelkorrektur zirkuläre externe Fixateure, für die Oberextremitäten unilaterale Fixateure oder auch (sofern knöchern möglich) Verlängerungsmarknägel (Abb. 2) bewährt. Die kurzen und häufig recht weichteilstarken Extremitäten stellen dabei eine technische Herausforderung dar. Die grundsätzlich eher gute Knochenheilung sowie eine generelle Bandlaxizität erlauben hingegen auch größere Knochenverlängerungen bei Achondroplasie.

Im Kindesalter gilt es besonders auf Beinachsenabweichungen zu achten. Schwere varische Abweichungen können mit Wachstumslenkung (z. B. Hemiepiphyseodese des distalen lateralen Femurs sowie der proximalen lateralen Tibia), je nach zuvor durchgeführter radiologischer Deformitätenanalyse, korrigiert werden.

Das reduzierte Wachstum bei Achondroplasie ist jedoch der limitierende Faktor und die Operation muss in weit jüngerem Alter als gewohnt durchgeführt werden.⁷

Eine typische Varusfehlstellung der distalen Tibia mit einhergehendem Fersenvarus sowie Maltorsion des Unterschenkels mit Einwärtsgang kann leider nicht adäquat mit Wachstumslenkung adressiert werden und macht deshalb gegebenenfalls Umstellungs- bzw. derotierende Osteotomien notwendig. Bei der Verwendung von zirkulären Ringfixateuren können diese dreidimensionalen Korrekturen bei entsprechender Planung auch mit einer simultanen Knochenverlängerung kombiniert werden.

In der klinischen Untersuchung der Wirbelsäule im Kindesalter fällt zusätzlich die Entwicklung einer stärkeren Lendenwirbelsäulenlordose auf. Zusätzlich muss auf Hinweise einer spinalen Instabilität (HWS)

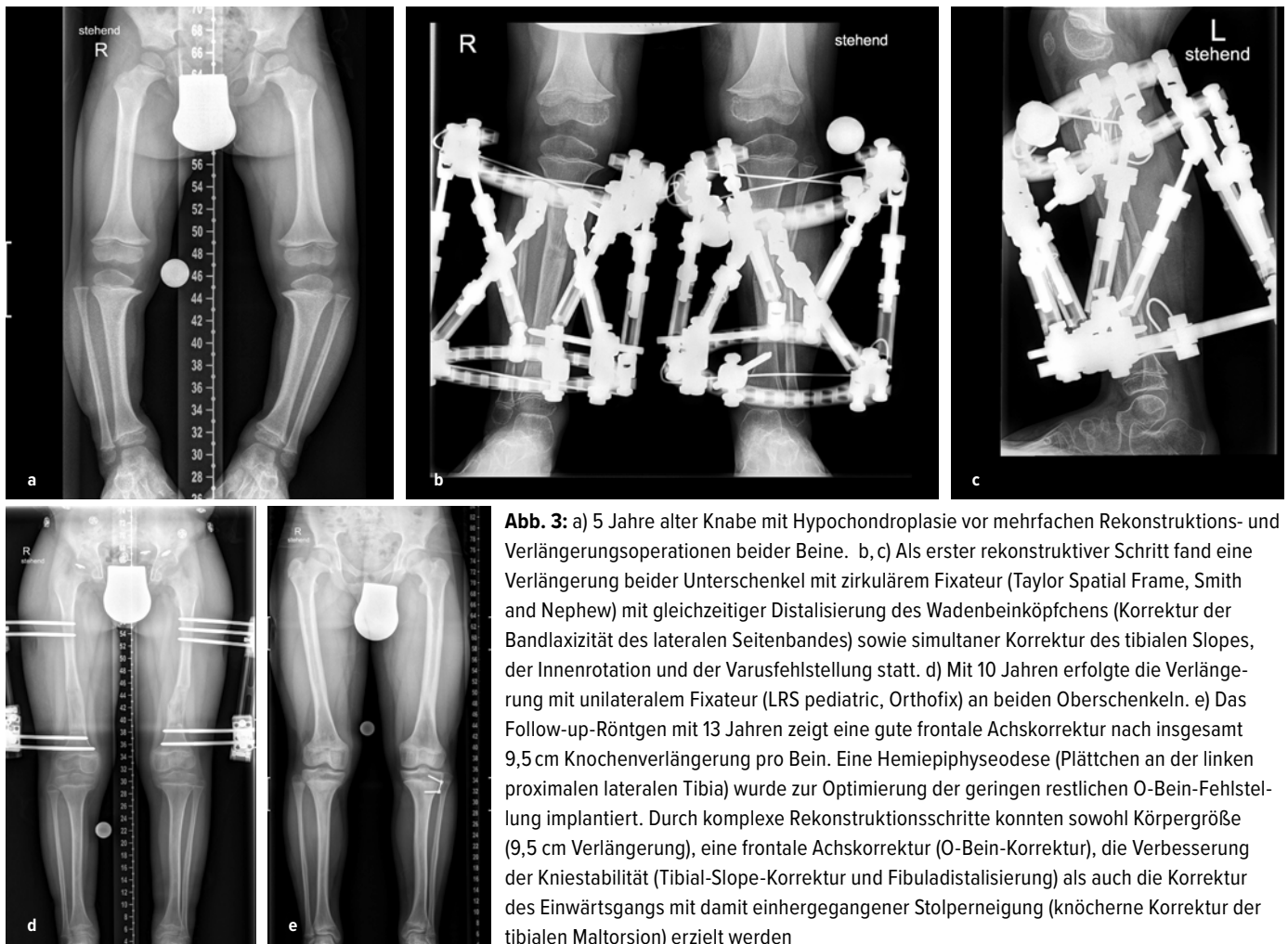


Abb. 3: a) 5 Jahre alter Knabe mit Hypochondroplasie vor mehrfachen Rekonstruktions- und Verlängerungsoperationen beider Beine. b, c) Als erster rekonstruktiver Schritt fand eine Verlängerung beider Unterschenkel mit zirkulärem Fixateur (Taylor Spatial Frame, Smith and Nephew) mit gleichzeitiger Distalisierung des Wadenbeinköpfchens (Korrektur der Bandlaxizität des lateralen Seitenbandes) sowie simultaner Korrektur des tibialen Slopes, der Innenrotation und der Varusfehlstellung statt. d) Mit 10 Jahren erfolgte die Verlängerung mit unilateralem Fixateur (LRS pediatric, Orthofix) an beiden Oberschenkeln. e) Das Follow-up-Röntgen mit 13 Jahren zeigt eine gute frontale Achskorrektur nach insgesamt 9,5 cm Knochenverlängerung pro Bein. Eine Hemiepiphysese (Plättchen an der linken proximalen lateralen Tibia) wurde zur Optimierung der geringen restlichen O-Bein-Fehlstellung implantiert. Durch komplexe Rekonstruktionsschritte konnten sowohl Körpergröße (9,5 cm Verlängerung), eine frontale Achskorrektur (O-Bein-Korrektur), die Verbesserung der Kniestabilität (Tibial-Slope-Korrektur und Fibuladistalisierung) als auch die Korrektur des Einwärtgangs mit damit einhergegangener Stolperneigung (knöcherner Korrektur der tibialen Maltorsion) erzielt werden

geachtet werden – vor allem bei der Planung von operativen Eingriffen. Spezifische Anästhesieleitlinien sind verfügbar (<https://www.orpha.net/data/patho/Ans/de/Achondroplasie-DE.pdf>).

Streckdefizit der Ellbogen sowie Hyperlaxizität/Instabilität der Kniegelenke treten als weitere achondroplasietytische Merkmale deutlicher hervor. Immer bedeutender werden im Schulalter auch sportliche Aktivitäten. Diesbezüglich müssen individuelle Beratungsgespräche geführt werden.

Kinder mit Achondroplasie haben eine reduzierte aerobe Kapazität, eine reduzierte Muskelkraft, erhöhte Atemfrequenz und reduzierte Lungenvolumina im Rahmen von körperlichen Aktivitäten.⁸ Die spinale Situation sowie eine mögliche Kniegelenksinstabilität sind ebenfalls limitierende Faktoren. Generelle Sportempfehlungen können leider nicht ausgesprochen werden, da die Studienlage bezüglich Sport und Achondroplasie noch sehr unzureichend ist. Von

Trampolinspringen, Kontaktsportarten und Skifahren gilt es jedoch eher abzuraten; letztendlich kann eine HWS-Instabilität nie gänzlich ausgeschlossen werden.

Es gibt wohl im kinderorthopädischen Setting kaum eine Erkrankung, bei der sich die Beratung bzw. die Entscheidungsfindung dermaßen individuell gestaltet und von Familie zu Familie unterscheidet wie bei der Achondroplasie. Manche Eltern zielen klar auf möglichst normale Körperproportionen und Körpergröße ab und nehmen dafür multiple aufwendige rekonstruktive Schritte in Kauf. Andere Familien lehnen hingegen knochenverlängernde Schritte gänzlich ab. Ein weiterer vertretener Standpunkt ist das Abwarten, bis Betroffene im Adoleszentenalter selbst mitentscheiden können.

Adoleszenz

Im Adoleszenzalter treten individuelle Wünsche stärker hervor. Die sportliche Ak-

tivität wird zunehmend wichtiger. Da Personen mit Achondroplasie bekannterweise eine erhöhte Adipositasneigung und somit ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse haben, ist Bewegung grundsätzlich zu fördern.⁹ Moderate sportliche Betätigungen sind als positiv zu werten.

Die Knieinstabilität kann dabei, mehr als zuvor, als wichtiger Faktor in den Vordergrund rücken. Die Knieanatomie zeigt bei Achondroplasie typische Veränderungen wie häufigen Scheibenmeniskus, tiefe Trochlea und einen veränderten Kreuzbandverlauf.¹⁰ Eine Überstreckbarkeit des Kniegelenks ist häufig durch einen pathologischen tibialen Slope mitverursacht. Laterale Knieinstabilität wird durch einen typischen Hochstand des Fibulaköpfchens verursacht.¹¹ Therapeutisch besteht die Möglichkeit, bei rekonstruktiven Eingriffen mit externen Fixateuren durch spezielle Techniken sowohl eine Fibuladistalisierung als auch eine Korrektur des tibialen Slopes (mit simultaner Knochenverlängerung) zu errei-

chen. Die Stabilität des Kniegelenkes kann so verbessert werden, dies führt zu einem entscheidenden Benefit in der alltäglichen Belastbarkeit und somit auch im Gangbild von Betroffenen (siehe Abb.3).

Die Hyperlordose tritt bereits bei Gehbeginn auf, verläuft jedoch in den meisten Fällen asymptomatisch bis ins Jugendalter. Nur gelegentlich kommt es zum Auftreten von Beschwerden im Bereich des Steißbeins, welche gut mit konservativen Methoden behandelt werden können.¹ Typische durch die Achondroplasie verursachte Veränderungen der Wirbelsäule sind die Einengung des gesamten Spinalkanals, kurze und breite Pedikel und ein verminderter Interpedikelabstand. Dies führt oft auch zu einer Einengung der Neuroforamina.¹² Mit der Zunahme der körperlichen Aktivität kann eine intermittierende spinale Claudicatio auftreten, dabei stehen Beschwerden wie Rücken- und Gesäßschmerzen, Sensibilitätsstörungen und ein Schweregefühl der Beine im Vordergrund. In den meisten Fällen führt ein Stoppen der Aktivität innerhalb von einigen Minuten zu einer Linderung der Symptome. Anhalten und sogar fortschreitende Beschwerden treten selten vor dem 15. Lebensjahr auf. Eine Verschlechterung äußert sich unter anderem durch motorische Ausfälle oder ein verändertes Harn-/Stuhlverhalten und macht eine operative Therapie notwendig, damit dauerhafte Folgeschäden vermieden werden können.¹² In diesen Fällen kann eine knöcherne Dekompression der Nervenwurzeln notwendig sein. Diese Eingriffe sollten allerdings nur von erfahrenen Wirbelsäulenchirurgen an spezialisierten Zentren durchgeführt werden.

Das Mortalitätsrisiko infolge einer Hirnstammkompression sinkt zwar mit dem Alter, dennoch ist die Altersgruppe der Jugendlichen vor allem von lebensbedrohlichen Ereignissen im Zusammenhang mit dem Straßenverkehr betroffen.⁵

Transition

Wir versuchen die Transition in einem multidisziplinären Setting zu ermöglichen. Aus kinderorthopädischer Sicht wird ein gutes knöchernes Alignment der Beine am Wachstumsende angestrebt, um optimale Voraussetzungen für die weiteren biomechanischen Belastungen, ein bestmögliches Gangbild und somit eine gute Lebensqualität zu gewährleisten.

Knochenverlängernde Operationen und Achskorrekturen können natürlich auch im Erwachsenenalter erfolgen – der Wunsch dazu besteht allerdings meist schon im Kindes- und Jugendalter.

Noch stärker im Erwachsenenalter hervortretende Spinalkanalstenosen können von Wirbelsäulenspezialisten sowohl konservativ als auch operativ behandelt werden. Gelenksabnützungen, deren Versorgung bei Patienten mit Achondroplasie eine Herausforderung für Endoprothetiker darstellt, müssen ebenfalls an spezialisierten Zentren behandelt werden.

Conclusio

Die Achondroplasie ist eine komplexe Erkrankung, Betroffene bedürfen einer multidisziplinären Betreuung von Geburt an. Eine neue medikamentöse Therapie ist in Erprobung, allerdings sind die Auswirkungen auf die kinderorthopädische Betreuung noch ungewiss. Die aktuelle Forschung weist immer stärker auf eine höhere Morbidität und Mortalität sowie den bedeutsamen psychosozialen Aspekt dieser Skelettdysplasie hin. Eine kinderorthopädische Betreuung sollte von Geburt an erfolgen und die individuellen Bedürfnisse der Familie respektieren. Häufig auftretende dreidimensionale Beindeformitäten sollten bei Wunsch mit, ansonsten auch ohne simultane Knochenverlängerung mit adäquaten Operationsmethoden behandelt werden.

Das **VBGC (Vienna Bone and Growth Center)** bietet ein multidisziplinäres Setting zur Betreuung und Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit Achondroplasie. Dabei erfolgt die Hauptbetreuung im AKH Wien (Team der pädiatrischen Endokrinologie/Osteologie, Leitung: Prof. Dr. Gabriele Häusler, Team der Neuropädiatrie, Leitung: Prof. Dr. Rainer Seidl, Prof. Dr. Michael Freilinger), wo die pädiatrische Betreuung (Wachstumskontrolle, Koordination wichtiger Untersuchungen wie HNO, Neuro, MRTs etc., physiotherapeutische Betreuung) im Vordergrund steht. Parallel dazu werden Patienten kinderorthopädisch und orthopädisch im Orthopädischen Spital Speising von Geburt an bis ins Erwachsenenalter betreut. Zusätzlich wird an einer patientenorientierten Betreuung durch gezielte Kleingruppen-Reha-Aufenthalte (Kokon Reha, Leitung Primaria Dr. Anna Cavin) gearbeitet (erstmalig Kleinkindergruppe

im Jahr 2020). Des Weiteren erfolgt die enge Zusammenarbeit mit Betroffenen (Bundesverband Kleinwüchsiger Menschen und Familien e.V., BKMF Österreich). Mit der Gründung des Arbeitskreises „Kleinwuchs und Bewegung“ der Dwarf Experts (Arbeitskreis des BKMF, Leitung: Dominik Helfer) gemeinsam mit einem multidisziplinären Team des VBGC (Pädiatrie, Kinderorthopädie und Physiotherapie) wird zusätzlich versucht, auf Patientenbedürfnisse einzugehen und Leitlinien zu Bewegung und Sport für kleinwüchsige Personen auszuarbeiten. ■

Autoren:

Dr. **Gabriel T. Mindler**

Ass. Dr. **Alexandra Stauffer**

Priv.-Doz. Dr. **Christof Radler**

Prim. Doz. Dr. **Rudolf Ganger** PhD

Abteilung für Kinderorthopädie und Fußchirurgie

Orthopädisches Spital Speising, Wien

Vienna Bone and Growth Center

Korrespondierender Autor:

Dr. **Gabriel T. Mindler**

E-Mail: gabriel.mindler@oss.at

■04

Literatur:

- 1 Pauli RM: Achondroplasia: a comprehensive clinical review. *Orphanet J Rare Dis* 2019; 14(1): 12 de Pellegrin M, Moharamzadeh D: Ultrasound hip evaluation in achondroplasia. *J Pediatr Orthop* 2008; 28(4): 427-31 3 Ireland PJ et al.: The effect of height, weight and head circumference on gross motor development in achondroplasia. *J Paediatr Child Health* 2013; 49(2): E122-7 4 Legare JM et al.: Achondroplasia is associated with increased occurrence of apparent life-threatening events. *Acta Paediatr* 2021; 110(6): 1842-6 5 Hashmi SS et al.: Multicenter study of mortality in achondroplasia. *Am J Med Genet A*. 2018; 176(11): 1359-64 6 Kim SJ et al.: Is bilateral lower limb lengthening appropriate for achondroplasia?: midterm analysis of the complications and quality of life. *Clin Orthop* 2012; 470(2): 616-21 7 McClure PK et al.: Growth Modulation in Achondroplasia. *J Pediatr Orthop* 2017; 37(6): e384-7 8 van Brussel M et al.: The Utrecht approach to exercise in chronic childhood conditions: the decade in review. *Pediatr Phys Ther* 2011; 23(1): 2-14 9 Madsen A et al.: Anthropometrics, diet, and resting energy expenditure in norwegian adults with achondroplasia. *Am J Med Genet A* 2019; 179(9): 1745-55 10 del Pilar Duque Orozco M et al.: Arthroscopic knee anatomy in young achondroplasia patients. *J Child Orthop* 2017; 11(3): 169-74 11 Ain MC et al.: Genu varum in achondroplasia. *J Pediatr Orthop* 2006; 26(3): 375-9 12 Schkrohowsky JG et al.: Early presentation of spinal stenosis in achondroplasia. *J Pediatr Orthop* 2007; 27(2): 119-22



Die interdisziplinäre Behandlung der Osteogenesis imperfecta

Die Osteogenesis imperfecta gehört zur Gruppe der genetischen Knochenerkrankungen mit erhöhter Frakturrate, sie tritt mit einer Häufigkeit von ca. 1/10 000 Lebendgeburten auf. Das klinische Bild variiert in der Ausprägung zwischen geringgradig erhöhter Frakturteilung und schweren Skelettveränderungen mit multiplen Frakturen und pränatalem Beginn. Die interne Fixation langer Röhrenknochen ist die häufigste chirurgische Behandlung. Das Ziel der Operation ist es, die Häufigkeit von Frakturen zu minimieren, die Knochenachse wiederherzustellen und Knochenverbiegungen zu vermeiden.

Die Osteogenesis imperfecta (OI) wird hauptsächlich durch Mutation in Genen verursacht, die Alpha-1- und Alpha-2-Ketten von Typ-I-Kollagen kodieren, oder von Proteinen, die in die posttranslationale Modifikation von Typ-I-Kollagen involviert sind. Typ-I-Kollagen stellt die Gerüststruktur des Knochens dar. Nachdem das Kollagen ubiquitär exprimiert wird, sind begleitend andere Organe wie Auge, Zähne, Haut, Sehnen und Gefäße betroffen. Die aktuellen Klassifikationen berücksichtigen klinische und genetische Merkmale mit ähnlichen Phänotypen, die prognostische und therapeutische Informationen erlauben. Derzeit können über 20 verschiedene Unterformen abgegrenzt werden. Die klinische Diagnose wird aufgrund von Frakturen ohne adäquates Trauma (Low-Impact-Frakturen) gestellt.

Die herkömmliche Klassifikation nach Sillence 1979 war der Standard für mehrere Jahrzehnte und stützte sich auf die Unterteilung der Kollagen-assoziierten Formen der OI nach Schweregrad und klinischen und radiologischen Merkmalen, wobei neuere genetische Varianten als zusätzliche Typen klassifiziert werden.¹ Eine modifizierte Klassifikation mit genetisch funktioneller Gruppierung, prognostischen und neuen therapeutischen Aspekten hat sich zunehmend durchgesetzt.²

Für die klinische Praxis sind die klassischen Störungen der Kollagensynthese

und -struktur von größter Bedeutung. Je nach Schweregrad werden vier Typen, die ein kontinuierliches Spektrum darstellen, unterteilt. OI Typ I ist gekennzeichnet durch blaue Skleren, ein fast normales Wachstum, Late-onset-Hörstörung, das Fehlen einer Dentinogenesis imperfecta (Verfärbung und Brüchigkeit der Zähne) und eine relativ niedrige Frakturrate mit Besserung in der Pubertät. OI Typ II ist eine perinatal letale Form mit respiratorischer Insuffizienz. OI Typ III zeigt eine progressive Deformität, schwere Wachstumsstörung und Skoliose. OI Typ IV ist mit meist weißen Skleren, mäßigem Kleinwuchs, Knochendeformität der Röhrenknochen und milder Dentinogenesis imperfecta assoziiert. Das wesentliche Merkmal der OI stellen gehäufte und atypische Frakturen nach Bagatelltraumen dar. Es besteht eine erhebliche Variabilität in der Ausprägung.

In der Beurteilung der Patienten mit dieser Bindegewebserkrankung sind skelettale und extraskelettale Faktoren zu berücksichtigen. Skelettale Merkmale betreffen die Schädelknochen mit persistierend großer Fontanelle, Makrozephalie, hypoplastischer Mittelgesichtsentwicklung mit dem Risiko für Schlafapnoen, basillare Invagination mit neurologischen Störungen sowie multiple Frakturen der Röhrenknochen und Wirbelkörper mit unterschiedlichem Grad der Verbiegung und Verkürzung. Extraskelettale Merkmale

KEYPOINTS

- Die klinische Diagnose wird aufgrund von Frakturen ohne adäquates Trauma (Low-Impact-Frakturen) gestellt.
- Die unterschiedliche Ausprägung erfordert individuelle Therapieanpassungen und ein multidisziplinäres Team mit Endokrinologen, Kinderorthopäden, Physiotherapeuten, Sozialarbeitern und Psychologen.
- Das chirurgische Grundprinzip ist eine intramedulläre Stabilisation mit dem Ziel, die Häufigkeit von Frakturen zu minimieren, die Knochenachse wiederherzustellen und Knochenverbiegungen zu vermeiden.

betreffen blaue Skleren und Refraktionsanomalien, Dentinogenesis imperfecta sowie Schwerhörigkeit in der 2. bis 3. Lebensdekade. Die Bindegewebsteilnahme von Sehnen und Bändern äußert sich mit Hyperlaxizität und Hypermobilität der Gelenke. Die eingeschränkten motorischen Funktionen reichen von Muskelschwäche mit verzögertem Erreichen der Meilensteine bis hin zur Unfähigkeit, das freie Gehen zu erlernen.

Schwere Formen werden bereits im pränatalen Ultraschall durch verkürzte und gebogene Extremitäten mit multiplen Frakturen diagnostiziert. Postnatal erfolgt eine klinische und radiologische Beurteilung einschließlich des Schädels zur Beurteilung, ob Schaltknochen („wormian bones“) vorhanden sind. Insbesondere bei schweren Formen kommt es zu einem ausgeprägten disproportionierten Kleinwuchs, der durch verkürzte und gebogene Extremitäten und Skoliose oder Kyphose durch muskuläre Schwäche und Laxizität des Bandapparates bedingt ist. Das Wachstum ist nicht nur vermindert, sondern paradoxer-

weise im Bereich der distalen Extremitäten partiell überschießend, was die Deformitäten zusätzlich verstärkt. Die Therapie mit rekombinantem Wachstumshormon führt zu keinem wissenschaftlich bestätigten Zugewinn an Länge und wird daher nur im Rahmen von wissenschaftlichen Studien empfohlen.³ Bei milden Formen liegt die Endlänge häufig etwas unterhalb des genetischen Zielbereichs.

Interdisziplinäres Management an Kompetenzzentren

Die unterschiedliche Ausprägung erfordert individuelle Therapieanpassungen. Die Betreuung der Patienten erfolgt interdisziplinär zwischen Pädiatrie, Orthopädie und Traumatologie. Im Team sind Physiotherapeuten, Sozialarbeiter und Psychologen eingebunden. Entscheidend ist, dass die Funktionalität und die Bedürfnisse des Patienten von diesem interdisziplinären Team berücksichtigt werden.

Physikalische Maßnahmen unterstützen die Stärkung der Muskelkraft und -funktion und die Erlangung eines möglichst hohen Grads an Selbstständigkeit. Physiotherapie und Ergotherapie stellen eine Säule der Therapiemaßnahmen dar. Auch die technische Orthopädie ist elementarer Bestandteil der konservativen Therapie, um über Entlastungsothesen und Gehhilfen die axiale Belastung des Knochens zu gewährleisten.

Bisphosphonate werden routinemäßig bei moderaten bis schweren Formen der OI eingesetzt.⁴ Bisphosphonate sind Pyrophosphat-Analoga, die in den Knochen eingebaut werden und die Osteoklastenfunktion hemmen, wodurch die Knochenresorption vermindert wird. In Metaanalysen konnte jedoch nicht gezeigt werden, dass die Frakturrate bei Kindern signifikant reduziert werden konnte.^{5,6} Hingegen wurde eine Zunahme der Knochendichte und eine Verbesserung der chronischen Knochenschmerzen bestätigt. In der Gruppe der Bisphosphonate gibt es mehrere Präparate, die gleichwertig zur intravenösen Therapie zur Verfügung stehen: Pamidronat, Neridronat und Zoledronat,

die nach unterschiedlichen Protokollen entsprechend ihrer Halbwertszeit intravenös verabreicht werden. Alternativ steht ein Anti-RANK-Ligand-Antikörper für OI Typ I, III, IV und VI zur Verfügung, der nicht in die Knochenmatrix eingebaut wird, jedoch durch die Störung des Kalziumstoffwechsels erhebliche Nebenwirkungen verursachen kann.

Die Therapie schwerer Fälle von OI sollte aufgrund einer Fraktur nicht verzögert, sondern so früh wie möglich begonnen werden – in den schwersten Fällen ist der Beginn bereits in den ersten Lebensmonaten empfohlen.

Orthopädisch-chirurgische Therapieprinzipien

1959 beschrieben Sofield und Millar eine Technik mit Multilevel-Osteotomien und intramedullärer Stabilisierung zur Verringerung der Frakturhäufigkeit und Korrektur von Deformitäten bei Kindern

mit OI. Die verwendeten Pins waren nicht verlängerbar (z. B. Rush, Kuntscher) und die wachsenden Knochen verlängerten sich schnell über die Enden der Stäbe hinaus, was Achsabweichungen und Frakturen in Höhe der nicht geschienten Knochen verursachte. Dieses Problem wurde mit der Entwicklung des verlängerbaren Teleskopnagels behoben, der 1963 von Bailey und Dubow eingeführt wurde. Der Hauptvorteil dieses Implantats zeigt sich darin, dass der zeitliche Abstand zwischen der Erstoperation und der Revision verlängert werden konnte.

1986 wurde ein modifizierter Teleskopnagel, die Sheffield Rod, eingeführt, bei der das T-Stück starr mit dem Stab verbunden ist. Die Revisionsrate ist bei diesem Implantat geringer als bei Implantaten mit abnehmbarem T-Stück. Teleskopnägeln und nicht verlängerbare Pins bzw. Marknägeln haben vergleichbare Komplikationen (u. a. Infektion, Pseudarthrose, Überstand, Migration). In seltenen Fällen kann die



Abb. 1: a) 2-jähriger Patient mit OI Typ III, Zustand nach mehreren Unterschenkelfrakturen und Verbiegung der Tibia. b) Zustand nach Bi-Level-Korrekturosteotomie und Implantation eines Fassier-Duval-Marknagels, ein Jahr postoperativ

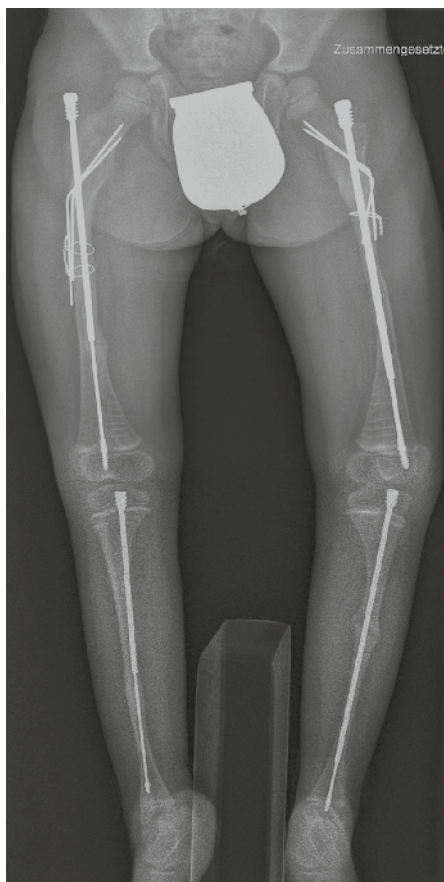


Abb. 2: 7-jähriger Patient mit Zustand nach Korrekturosteotomien und Fessler-Duval-Marknagelimplantation an beiden Ober- und Unterschenkeln sowie Kirschnerdrahtarmierung beider Schenkelhalse bei intertrochantärer Fraktur drei Jahre zuvor. Durch das Schenkelhalswachstum kommen die K-Drähte deutlich kaudaler zu liegen. Der männliche kaudale Teil des Marknagels in der rechten Tibia ist etwas nach proximal migriert

Wachstumsfuge durch die transepiphysäre Implantation verletzt werden. Besonders zu beachten ist die korrekte Rotationsstellung der Extremitäten, da die intramedulären Implantate in der Regel ohne Rotationsstabilisierung eingebracht sind und es aufgrund der schlechten Kontrolle der Extremitätenpositionierung während der Ruhigstellung zu einer Rotationsdeformität kommen kann. Einige Autoren empfehlen die Verwendung von Teleskopnägeln, wenn das noch verbleibende Wachstumspotenzial beträchtlich ist. Da diese Nägel den Knochen über die gesamte Länge schienen, können sie auch am Ende der Wachstumsphase verwendet werden, was angesichts der schlechten Knochenqualität und der Unmöglichkeit, eine andere

Osteosynthesemethode anzuwenden, von besonderem Vorteil ist. Trotz einer beträchtlichen Komplikationsrate bieten Teleskopnägeln dem Patienten aufgrund des längeren zeitlichen Intervalls zwischen den Operationen eine deutlich verbesserte Lebensqualität.

An der unteren Extremität wird an unserer Klinik in der Regel das Fessler-Duval Telescopic IM System (Pega Medical, Laval, Quebec, Kanada) verwendet, welches erlaubt, das Kniegelenk und das Sprunggelenk nicht zu eröffnen. Der epiphysäre Teil der Fessler-Duval-Stäbe ist mit einem Gewinde versehen, was eine schraubenartige Fixierung in der Epiphyse ermöglicht. Für den Femur, bei dem der Markraum für den dicksten Teleskopnagel zu groß sein kann, wird in solchen Fällen, als Alternative zu Teleskopnägeln, die Verwendung von zwei überlappenden Rush-Pins empfohlen. Die Operationstechnik ähnelt der für Teleskopnägeln dahingehend, dass die Überlappung ausreichend sein muss, um die langfristige Integrität des Systems zu gewährleisten. Die allgemeine Empfehlung für die Wahl des Teleskopnagels lautet, den Nagel mit dem größten Durchmesser zu verwenden, der die engste Stelle des Markraums noch passiert. Es ist wichtig, dass der Chirurg zum Zeitpunkt der Operation über eine ausreichende Anzahl von Nägeln unterschiedlicher Größe verfügt. Bei einigen Patienten kann selbst der dünnste Teleskop-Marknagel nicht verwendet werden, ohne den Knochen längs zu spalten. In solchen Fällen können Kirschnerdrähte verwendet werden. Beim Bohren spalten sich die Fragmente oft in Längsrichtung. Nach Fixierung der Nagelenden in der Epiphyse werden die Fragmente um den Nagel gelegt, mit resorbierbaren Nähten gehalten und Knochenauto- bzw. -allograft hinzugefügt. Wenn möglich, soll das Periost vernäht werden. Im Sinne einer minimal invasiven Chirurgie sollte der Knochen nur an der Stelle der Osteotomie freigelegt werden, nachdem die Höhe der Osteotomie zuvor im Bildwandler bestimmt wurde. Mit dieser Technik kann der Chirurg eine Ausdünnung der Corticalis vermeiden, wie sie als kurzfristige Folge nach Multilevel-Osteotomie und ausgedehnter Deperiostation beschrieben wurde. Die Inzidenz von Frakturen bei Patienten mit OI nimmt nach der Pubertät ab; somit können Deformi-

täten und Beinlängendifferenzen gegen Ende der Wachstumsperiode sicherer korrigiert werden. An den oberen Extremitäten werden Frakturen und Deformitäten besser toleriert und nur Patienten mit stark eingeschränkter Funktion sollten operiert werden.⁷ ■

Autoren:

Ao. Univ.-Prof. Dr. **Elisabeth Steichen-Gersdorf**
FÄ für Kinder- und Jugendheilkunde,
FÄ für pädiatrische Endokrinologie und
Diabetologie, Universitätsklinik für Kinder- und
Jugendheilkunde, Innsbruck
E-Mail: elisabeth.steichen@i-med.ac.at

PD Dr. **Rainer Biedermann**

Teamleiter Kinderorthopädie, Neuroorthopädie
und orthopädische Fußchirurgie,
Universitätsklinik für Orthopädie und
Traumatologie, Innsbruck
E-Mail: rainer.biedermann@i-med.ac.at

■04

Literatur:

1 Silience DO et al.: Clinical variability in osteogenesis imperfecta-variable expressivity or genetic heterogeneity. *Birth Defects Orig Artic Ser* 1979; 15(5B): 113-29
2 Marini JC et al.: Osteogenesis imperfecta. *Nat Rev Dis Primers* 2017; 3: 17052
3 Wright NM. Just taller or more bone? The impact of growth hormone on osteogenesis imperfecta and idiopathic juvenile osteoporosis. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2000; 13 Suppl 2: 999-1002
4 Simm PJ et al.: Consensus guidelines on the use of bisphosphonate therapy in children and adolescents. *J Paediatr Child Health* 2018; 54(3): 223-33
5 Biggin A, Munns CF: Osteogenesis imperfecta: diagnosis and treatment. *Curr Osteoporos Rep* 2014; 12(3): 279-88
6 Marini JC, Dang Do AN: Osteogenesis Imperfecta 2020. In: Feingold KR et al. (eds): *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-
7 Roberts TT et al.: Orthopaedic considerations for the adult with osteogenesis imperfecta. *J Am Acad Orthop Surg* 2016; 24(5): 298-308

Weiterführende Literatur:

Burnei G et al.: Osteogenesis imperfecta: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16(6): 356-66

FEMURKOPF

Halbiert | Längshalbiert | Ganz

JOINTLY
BUILDING BRIDGES

C+TBA
austria



NATÜRLICH. HUMAN.



Gewebespende

Wir danken den SpenderInnen und Entnahmeeinrichtungen für Ihre Gewebespenden, aus welchen die C+TBA etwa 50.000 Transplantate p.a. zur Versorgung von Patienten gewinnt.



Produktdesign

Die Cells+Tissuebank Austria entwickelt allogene Transplantate humaner Herkunft entlang dem praktischen medizinischen Bedarf.



Qualität und Sicherheit

Die allogenen Gewebe werden nach strengen, behördlich überwachten und zertifizierten Qualitätskriterien in den Reinräumen der C+TBA aufbereitet.



ZIMMER BIOMET

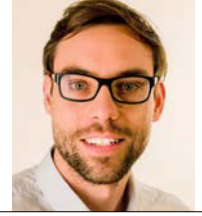
Your progress. Our promise.®

Verteilung in Österreich: **Zimmer Biomet Austria GmbH**

Grossmarktstrasse 7A | 1230 Wien | ☎ +43 16152060 | ✉ austria@zimmerbiomet.com

Cells+Tissuebank Austria gemeinnützige GmbH

Magnesitstraße 1 | 3500 Krems | ☎ +43 2732-7695420 | ✉ office@ctba.at | 🌐 www.ctba.at



Wachstumslenkende Verfahren in der operativen Versorgung kindlicher Skoliose

Bei ausgeprägten Deformitäten der Wirbelsäule, welche einer Korsetttherapie nicht zugänglich sind, kann schon im Kleinkindalter eine Operation notwendig werden. Um das Rumpf- und Wirbelsäulenwachstum dennoch zu ermöglichen, müssen wachstumslenkende Verfahren zum Einsatz kommen. Solche Behandlungen begleiten betroffene Kinder über Jahre und bedürfen einer fortwährenden intensiven Betreuung.

Grundlagen

Die Diagnose einer Skoliose wird bei einer Krümmung der Wirbelsäule mit einem Cobb-Winkel von größer 10° gestellt. Die am häufigsten vorkommende idiopathische Skoliose tritt meist bei adoleszenten Mädchen auf und kann insbesondere während des pubertären Wachstumsschubes progredient sein. Tritt eine Skoliose schon früher auf, kann es sich um eine idiopathische infantile (0.–3. Lebensjahr) oder juvenile (4.–9. Lebensjahr) Skoliose handeln. Es ist jedoch insbesondere bei Skoliosen, die vor dem 10. Lebensjahr auftreten, immer auch an eine zugrunde liegende Ursache für die Skoliose zu denken. Angeborene Wirbelkörperfehlbildungen spielen bei kongenitalen Skoliosen eine Rolle, Erkrankungen des Muskel- oder Nervensystems bei neuromuskulären Skoliosen. Daher werden bei frühem Auftreten der Skoliose im Kindesalter eine weitere interdisziplinäre Abklärung und Bildgebung mit Magnetresonanztomografie (MRT) der Wirbelsäule empfohlen.

Üblicherweise gilt, je früher eine Skoliose auftritt, desto größer ist das Risiko für eine Progredienz der Deformität während der weiteren kindlichen Entwicklung. Die Länge der Wirbelsäule verdreifacht sich beinahe während des Wachstums, welches erst nach der Pubertät, bei Jungen normalerweise erst am Ende des 17. Lebensjahrs, abgeschlossen ist. Bei der Geburt ist die Wirbelsäule etwa 24 cm

lang. Das Wirbelsäulenwachstum ist in den ersten beiden Lebensjahren und in der Pubertät akzeleriert. Im Schnitt wird die jährliche Längenzunahme der thorakalen und lumbalen Wirbelkörper auf 0,8 bis 1,1 mm pro Jahr geschätzt. Die Brust- und Lendenwirbelsäule (T1–S1) wachsen in den ersten fünf Lebensjahren etwa 10 cm, in den darauffolgenden 5 Jahren nur 5 cm und nach dem 10. Lebensjahr nochmals 10 cm, in Summe ergibt sich ein Längenzuwachs von etwa 25 cm (Abb. 1). Die skelettale Reife wird am apRöntgen der gesamten Wirbelsäule anhand des Risser-Zeichens (Verknöcherung des Beckenkamms) oder am apRöntgen der Hand abgeschätzt.

Die am häufigsten angewendete Methode zur operativen Versorgung einer Skoliose ist die dorsale Korrekturspondylodese mit Pedikelschrauben. Da hierbei eine Fusion durchgeführt wird, würde diese bei Kleinkindern zu einem frühzeitigen Wachstumsstopp der Wirbelsäule führen. Entsprechend einer gängigen Formel kann der Verlust an Körpergröße (Δ) in cm nach einer Fusion berechnet werden, indem die Anzahl der fusionierten Segmente (N_s) mit der Anzahl der verbleibenden Jahre mit Körperwachstum (N_a) und 0,07 multipliziert wird ($\Delta[\text{cm}] = N_s \times N_a \times 0,07$). Ist mit einer relevanten Beeinträchtigung aufgrund des noch bestehenden Wachstumspotenzials zu rechnen, sind Verfahren zur Wachstumslenkung einzusetzen.

KEYPOINTS

- Für die optimale Therapie einer frühkindlichen Skoliose bedarf es einer intensiven und fortwährenden Betreuung über viele Jahre.
- Trotz zu erwartender Komplikationen spricht die Nutzen-Risiko-Abwägung in Fällen einer konservativ nicht beherrschbaren Wirbelsäulendeformität für ein chirurgisches Vorgehen.
- Behandlungsziel sind das Vermeiden von progredienten Deformitäten und Einschränkungen der Lungenfunktion sowie die Korrektur der Skoliose bei Erhaltung des Wachstumspotenzials.
- Wachstumslenkende Implantate wirken meist durch Distraction.

Indikationen

Typische Indikationen für eine Wachstumslenkung an der Wirbelsäule sind eine zugrunde liegende kongenitale Skoliose, welche mit Rippensynostosen vergesellschaftet sein kann, eine infantile oder juvenile idiopathische Skoliose oder eine neuromuskuläre Deformität mit entsprechendem Risiko für eine Progression, zum Beispiel bei spinaler Muskelatrophie. Primär wird man in vielen Fällen eine Versorgung mit einem Korsett versuchen, um den Zeitpunkt einer Operation ggf. zu postponieren. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass bei Kleinkindern der Thorax verformbar ist und es daher schwieriger ist, über ein Korsett korrigierende Kräfte über die Rippen auf die Wirbelsäule zu leiten. Alternativ können serielle Gipse zum Einsatz kommen, um den OP-

Zeitpunkt zumindest um ein paar Jahre zu verzögern. Dies kann für die kindliche Entwicklung förderlich sein, denn es gibt Untersuchungen, welche gezeigt haben, dass Operationen im Kleinkindalter mit langer Narkosedauer zu bleibenden Entwicklungsstörungen und schlechteren Lernleistungen führen können. Daher sollen, entsprechend einer Warnung der FDA, lang dauernde Operationen nur bei zwingender Indikation vor dem 3. Lebensjahr durchgeführt werden. Ein Grund, dennoch eine Operation bereits in diesem Alter durchzuführen, kann zum Beispiel eine ausgeprägte kongenitale Fehlbildung sein, die ansonsten ein zunehmendes Risiko für neurologische Defizite mit sich bringen könnte. Auch bei zu erwartenden Ventilationsstörungen aufgrund der Thoraxdeformität kann die Indikation für eine frühzeitige chirurgische Intervention gegeben sein. Die Reifung des Lungenparenchyms findet bis zum 6. Lebensjahr statt. Ausgeprägte restriktive Ventilationsstörungen, zum Beispiel bei Skiosen mit einem Cobb-Winkel über 90° oder bei Thoraxfehlbildungen, können zu einer unzureichenden Entwicklung der Lunge führen, welche langfristig zu Beeinträchtigungen bei alltäglichen Anstrengungen, Pneumonien und Cor pulmonale führen kann.

Die Indikation für ein chirurgisches Vorgehen ist nicht allein vom Cobb-Winkel abhängig, wobei grundsätzlich ein Winkel $>50^\circ$ als Indikation angesehen werden kann. Vielmehr spielt auch die beobachtete und die zu erwartende Progredienz (z. B. bei Mb. Duchenne) eine wesentliche Rolle. Auch eine allfällige Thoraxdeformität mit Verschlechterung der Lungenfunktion oder eine Beeinträchtigung der Lebensqualität können wegweisend bei der Indikationsstellung sein.

Chirurgische Verfahren

Die Wachstumslenkung mit Implantaten an der Wirbelsäule basiert meist auf einer Distraction. Dadurch soll die Krümmung korrigiert und das Längenwachstum ermöglicht werden. Typischerweise erfolgt eine Verankerung am kranialen und kaudalen Ende der Deformität über zwei kleinere chirurgische Zugänge. Die dazwischen gespannten Stäbe können dann subfaszial eingeschoben werden. Dadurch soll gewährleistet werden, dass

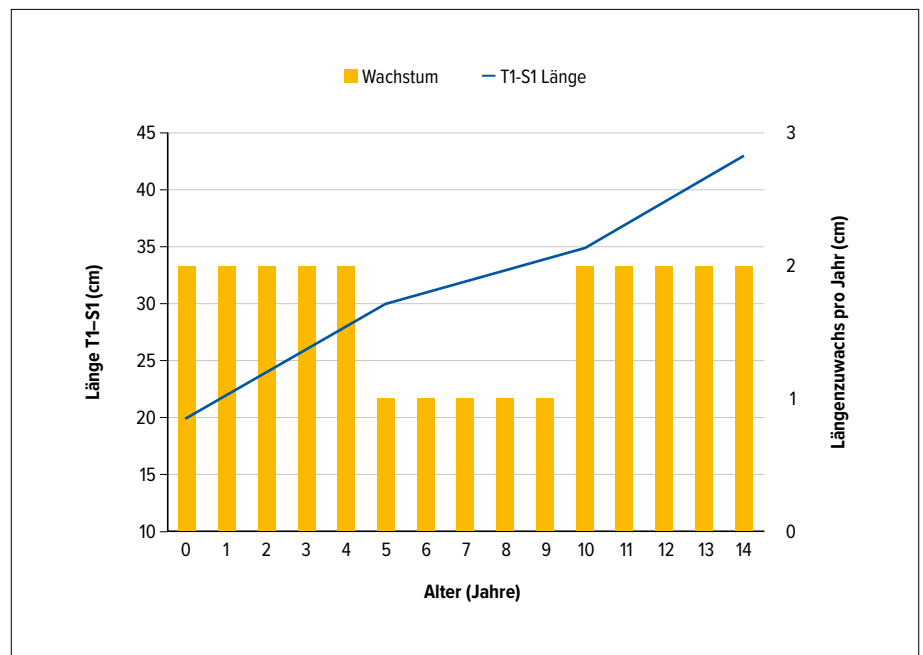


Abb. 1: Das Diagramm zeigt das in etwa zu erwartende Wachstum der Brust- und Lendenwirbelsäule

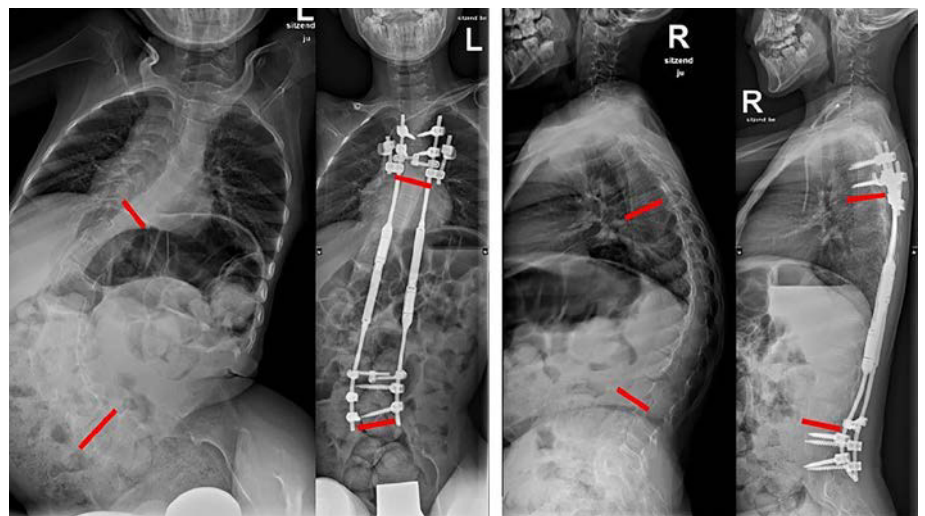


Abb. 2: Prä- und postoperative Röntgenbilder eines 10-jährigen Burschen mit spinaler Muskelatrophie. Es erfolgte die Implantation magnetisch distrahierbarer Stäbe mit Verankerung über Pedikelschrauben und Rippenhaken. Sowohl Skoliose und Beckenschiefstand als auch Kyphose konnten reduziert werden

die knöcherne Wirbelsäule nicht weiter tangiert wird, um einer Spontanfusion vorzubeugen.

Die Verankerung mit Pedikelschrauben kommt häufig zum Einsatz. Bei schwierigen anatomischen Gegebenheiten – zum Beispiel bei sehr kleinen Pedikeln in der oberen Brustwirbelsäule, zur zusätzlichen Verankerung vor allem bei Kyphosen oder im Allgemeinen bei Thoraxdeformitäten – können Rippenhaken verwendet werden. Neben kongenitalen Fehlbildungen des Brustkorbs kann

sich eine Thoraxdeformität auch sekundär, z. B. bei spinaler Muskelatrophie, entwickeln. Das VEPTR-System („vertical expandable prosthetic titanium rib“), welches zur Behandlung des kongenitalen Thoraxinsuffizienzsyndroms entwickelt wurde, wird vor allem bei Rippen-synostosen eingesetzt. Die kaudale Verankerung muss insbesondere bei ausgeprägtem Beckenschiefstand an diesem enden. Hier stehen spezifische Implantate zur Abstützung am Sakrum oder Beckenkamm zur Verfügung.

Die Distraction über die Stäbe kann mit sogenannten „traditional growing rods“ erfolgen, bei denen zumindest einmal jährlich eine Operation zum Nachspannen erfolgen muss. Hier sind daher – wenn auch nur kurze – wiederholte Narkosen und stationäre Spitalsaufenthalte notwendig. Die Entwicklung magnetisch distrahierbarer Stäbe, welche im ambulanten Setting mittels eines externen Magnetmotors nachgestellt werden, erübrigt das operative Nachspannen (Abb. 2).

Dennoch ist die Behandlung nicht mit einer Operation getan: Erstens erfolgt zum Wachstumsabschluss regelmäßig eine definitive Korrekturspondylodese und zweitens treten implantatassoziierte Komplikationen nicht selten auf. Da die Bewegung zwischen den typischerweise weit auseinanderliegenden Verankerungspunkten – im Gegensatz zur Spondylodese – erhalten werden soll, kommt es zu einer entsprechenden Belastung der Implantate. Diese kann letztlich zu einer Lockerung oder einem Implantatbruch führen, sodass eine Revisionsoperation notwendig werden kann. Ein wei-

terer Grund für einen erneuten operativen Eingriff kann ein ausgeschöpfter Distraktionsmechanismus sein, dann muss ggf. auf neue, längere Stäbe gewechselt werden.

Insgesamt wird eine Komplikationsrate bei wachsenden Systemen zwischen 20 und 50% angegeben. Dazu zählen neben den vorhersehbaren Ermüdungsbrüchen oder Lockerungen der Implantate auch zunehmende Deformitäten oder proximale Anschlusskyphosen sowie Infektionen.

Auch wenn die Komplikationsrate hoch scheint, spricht bei sorgfältiger Indikationsstellung die Nutzen-Risiko-Abwägung in Fällen einer konservativ nicht beherrschbaren Wirbelsäulendeformität für ein chirurgisches Vorgehen. Die Folgen einer progredienten, nicht adäquat behandelten Skoliose können letztlich schwerwiegend sein. Das Ziel der operativen Therapie einer frühkindlichen Skoliose sind eine Korrektur der Deformität sowie die Verhinderung der Progredienz der Skoliose, wobei das weitere Wachstum von Wirbelsäule und Thorax erhalten bleiben soll.

Die optimale Behandlung der Kinder über viele Jahre bedarf aber einer intensiven fortwährenden Betreuung, welche idealerweise, insbesondere bei bestehenden Nebenerkrankungen, in interdisziplinärer Zusammenarbeit an einem pädiatrischen Zentrum erfolgen soll. ■

Autor:

Dr. **Peter W. Ferlic**, PhD

Sektion Wirbelsäule und Kinderorthopädie

Universitätsklinik für Orthopädie und

Traumatologie

Medizinische Universität Graz

E-Mail: peter.ferlic@medunigraz.at

■04

TERMIN

Jahrestagung Kinderorthopädie in Graz

Die im Vorjahr abgesagte 34. Jahrestagung der deutschsprachigen Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO) wird nun im Herbst nachgeholt. Das Team der Kinderorthopädie der Medizinischen Universität Graz lädt zu Fortbildung und Erfahrungsaustausch in die historischen Räume des Congresses Graz, selbstverständlich unter Einhaltung der gebotenen Pandemie-Richtlinien.

Die Grazer Kinderorthopädie ist in das Kinderzentrum der Medizinischen Universität Graz eingebettet, was die Versorgung des gesamten Spektrums der Orthopädie sowie auch der Traumatologie im Wachstumsalter mit einer interdisziplinären Patientenbetreuung ermöglicht. Bei der Jahrestagung sollen daher sowohl die klassischen Themen der Kinderorthopädie als auch Themen der Kindertraumatologie einbezogen und diskutiert werden. Ein thematisch vielseitiges wissenschaftliches Programm erwartet die Teilnehmer.

34. Jahrestagung der Vereinigung für Kinderorthopädie e. V.

30. September bis 2. Oktober 2021

Congress Graz

Information und Anmeldung: www.kinderorthopaedie.org

34. Jahrestagung
der Vereinigung für
Kinderorthopädie e.V.

Neuer Termin

30.09. bis 02.10.2021 in Graz
Congress Graz

www.kinderorthopaedie.org



Timing von Epi- und Hemiepiphysiodese an der unteren Extremität

Beinlängendifferenzen und Beinachsenfehlstellungen, wie X- oder O-Beine, können während des Wachstums elegant über minimal invasive Techniken operativ korrigiert werden. Durch gezielte Blockaden der Wachstumsfugen findet eine Deformitätenkorrektur statt. Der Behandlungserfolg ist jedoch stark von der Planung des Operationszeitpunktes – dem „Timing“ – abhängig.

Genua valga und Genua vara (X-Beine und O-Beine) sowie Beinlängendifferenzen (BLD) bei Kindern und Jugendlichen können zu Überlastungsbeschwerden des Bewegungsapparats, schmerzenden Gelenken und einem pathologischen Gangbild führen. Nach einer fokussierten orthopädischen Anamnese und Untersuchung folgt die radiologische Diagnostik mittels Ganzbeinröntgen im Stehen. Die korrekte technische Ausführung – Patella streng nach vorne ausgerichtet und Höhenausgleich einer Längendifferenz – ist essenziell. Die Basis der Deformitätenanalyse bilden die Achsvermessung sowie die Längenmessung der korrespondierenden Knochen im Seitenvergleich. Die Kenntnis über die physiologischen Achsverhältnisse, vor allem am wachsenden Skelett, sind für eine weitere Interpretation essenziell (Abb. 1).

Bei BLD gilt, dass für große Korrekturen eine exakte präoperative Planung inklusive Wachstumsprognose und Berechnung der zu erwartenden BLD nach Ende des Längenwachstums durchzuführen ist. Das Timing der gezielten Blockade einzelner Wachstumsfugen (Epiphysiodese) ist für den Erfolg der Behandlung ausschlaggebend. Die Korrektur von frontalen Achsabweichungen (Genu valgum, Genu varum) kann im Kindes- und Jugendalter mittels Hemiepiphysiodese (nur eine Seite der Wachstumsfuge wird blockiert) durchgeführt werden. Die Ziele der chirurgischen Beinachsenkorrektur sind:

- Ausgeglichene Beinlänge
- Neutrale mechanische Beinachse
- Horizontale Flexions-Extensions-Achse des Kniegelenks
- Ausgeglichene Belastung des medialen und lateralen Kniekompartments

Timing der Achskorrektur mittels „guided growth“

Die Indikationsstellung zur Achskorrektur mittels Hemiepiphysiodese erfolgt abhängig vom Beschwerdemuster sowie von der Ausprägung der Genu-valgum/varum-Deformität. Entscheidend ist, ob die mechanische Belastungslinie (Mikulicz-Linie), welche vom Hüftrotationszentrum zum Zentrum des Sprunggelenks gezogen wird, zu weit medial oder lateral vom Kniegelenkzentrum verläuft.

Bei Kindern und Jugendlichen erfolgt die Einteilung in 3 MAD(mechanische Achsdeviation)-Zonen. Verläuft die Mikulicz-Linie nicht durch Zone 1 (zentrale Zone lateral und medial), so ist eine Wachstumslenkung mittels Hemiepiphysiodese indiziert.

Eine Hemiepiphysiodese wird immer an der konvexen Seite der Deformität durchgeführt. Als aktueller Goldstandard hat sich die temporäre Blockade der Wachstumsfugen am Knie mit einer Zweilochplatte etabliert. Frühere Techniken, welche eine definitive Blockade der Wachstumsfuge kreierten (z.B. Phemister-Technik), hatten vor allem den Nachteil, dass es zu häufigen Über- und Unterkorrekturen kam. Die Problematik besteht in der Wachstumsprognose: Die Genauigkeit der Berechnung des Restwachstums ist methodenübergreifend schlecht. Studien berichten von einer signifikanten Rate an Falschprognosen zwischen 10 und 27% mit über 2cm Abweichung des definitiven Wachstums vom Vorhersagewert. Revolutioniert und popularisiert wurde die temporäre Blockade der Wachstumsfuge durch neue Implantate, welche mittels Zuggurtungsprinzip die

KEYPOINTS

- Die Entscheidung über eine Epiphysiodese sollte immer zu Beginn der Pubertät getroffen werden.
- Vor allem bei der Korrektur von Beinlängendifferenzen sind eine präoperative Wachstumsprognose und die Bestimmung des Knochenalters essenziell.
- Die Genauigkeit der Berechnung des Restwachstums ist methodenübergreifend schlecht, die Menelaus-Methode hat in rezenten Studien jedoch die besten Prognosen geliefert.
- Temporäre Blockaden der Wachstumsfugen (Hemi- bzw. Epiphysiodese) haben den großen Vorteil der Reversibilität.

Wachstumsfuge einseitig bremsen.³ Sobald die Beinachse klinisch und radiologisch korrigiert ist, wird das Implantat wieder entfernt und das Bein wächst gerade weiter. Es empfiehlt sich, alle 3 Monate eine radiologische Kontrolle durchzuführen, um ggf. eine kurzfristige Entfernung einer temporären Hemiepiphysiodese einzuleiten.

Wachstumsprognose

Mehrere Methoden zur Vorhersage oder Berechnung des Restwachstums, insbesondere zur Berechnung von BLD, wurden in den letzten Jahrzehnten entwickelt. Sie alle basieren im Wesentlichen auf den Daten von Anderson, Green und Messner aus dem Jahr 1963.⁴ Diese Daten beinhalten Femur- und Tibialängen von Kindern (Jungen und Mädchen) von 1 Jahr bis zur Skelettreife nach chronologischem Alter. Um beispielsweise eine simple Berechnung zur

Bestimmung der zu erwartenden Beinlänge/BLD anzustellen, wird die aktuelle Länge des Femurs und der Tibia des normalen Beins mit den Messungen von Anderson, entsprechend dem Alter und dem Geschlecht, verglichen, um die passende Perzentile zu definieren. Die prognostizierte Länge zum Zeitpunkt der Skelettreife kann anhand der Perzentile abgelesen werden.

Der Moseley Straight-Line Graph hat die Daten von Anderson in eine Tabelle konvertiert.⁵ Die sogenannte „Multiplier“-Methode findet aufgrund der einfachen Anwendung mithilfe von Apps für Smartphones und Tablets großen Anklang. Die Berechnung des Multiplikators erfolgt durch Division der erwarteten Länge des Knochens zur Skelettreife (Lm) durch die Länge zum Zeitpunkt des aktuellen Alters (L): $M=Lm/L$. Dieser Multiplier wurde für Jungen und Mädchen für jedes Alter von 0–18 Jahren berechnet und kann in Tabellen dargestellt werden. Die zu erwartende BLD bei Skelettreife oder das Restwachstum kann so anhand einfacher Formeln berechnet werden.⁶

Die Menelaus-Methode ist eher eine vereinfachte Faustregel zur Berechnung der Beinlänge, unter der Annahme, dass Mädchen mit 14 und Jungen mit 16 Jahren das volle Wachstum erreichen. Jede Physe hat nach Menelaus' eigenen Berechnungen eine konstante Wachstumsrate pro Jahr: 0,95 cm am distalen Femur und 0,64 cm an der proximalen Tibia. Wenn Daten zum Verlauf der BLD vorliegen, sollte die jährliche Zunahme gemessen/berechnet werden, ansonsten wird eine jährliche Zunahme von 0,32 cm angenommen. Mit diesen Basisdaten kann der Zeitpunkt für die Korrektur der BLD durch Epiphysiodese berechnet werden.⁷ Rezente Studien konnten im direkten Vergleich jedoch zeigen, dass die Menelaus-Methode zur Berechnung des Restwachstums genauer ist als alle Methoden, welche auf den Daten von Anderson basieren. Ebenso ist die Berechnung mit dem Knochenalter deutlich genauer als unter Verwendung des chronologischen Alters.^{8,9}

Bestimmung des Knochenalters

Das chronologische Alter basiert auf den tatsächlichen Lebensjahren. Das Knochenalter ist ein Reifeindikator, der auf einer Reihe von röntgenologischen „Normen“ basiert, die es uns ermöglichen, Vor-

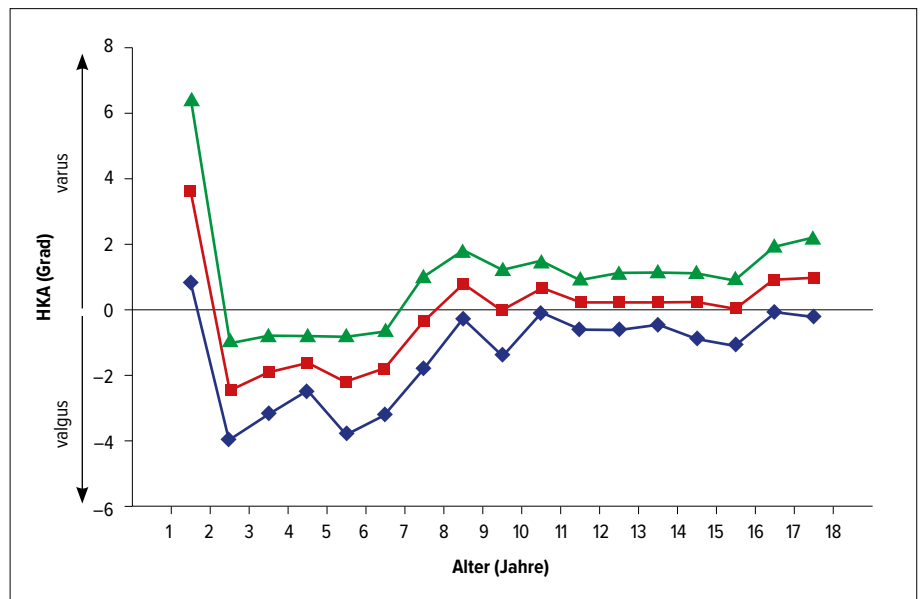


Abb. 1: Die Beinachse in der Frontalebene durchläuft eine physiologische Entwicklung während des Wachstums. Die Verteilung des mechanischen femorotibialen Winkels (Hip-Knee-Ankle Angle – HKA; rot) inklusive Abweichung (grün und blau) wurde anhand von stehenden a. p. Ganzbeinröntgenaufnahmen vermessen^{1,2}

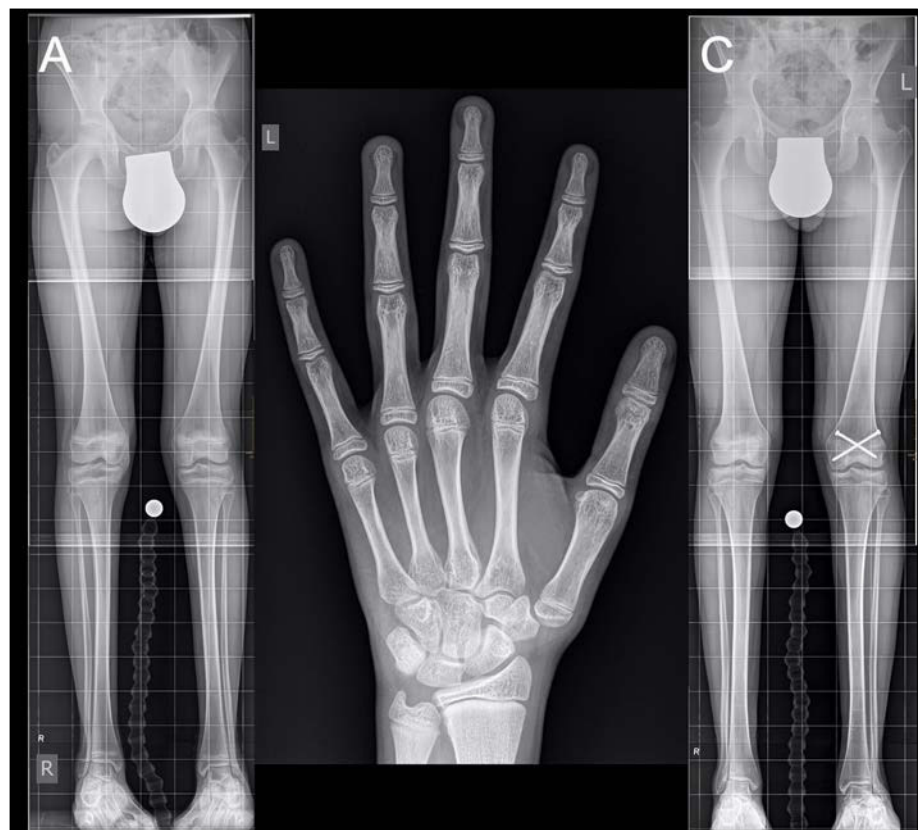


Abb. 2: Fallbeispiel: Ein Patient mit Migrationshintergrund und diagnostiziertem Ehlers-Danlos-Syndrom wurde aufgrund einer Beinlängendifferenz von –2 cm rechts vorstellig. A) Ganzbeinaufnahmen beidseits im Stehen werden angefertigt, die Differenz aus dem Femur resultierend. Das genaue Geburtsdatum ist nicht bekannt, der Patient ist offiziell 13 Jahre alt. B) Die Analyse des Knochenalters mittels linken Handröntgens zeigt ein akzeleriertes Knochenalter, sodass zur Korrektur der BLD die Indikation zur temporären Epiphysiodese der linken distalen Femurwachstumsfuge gestellt wurde (perkutane Schraubeneiphysiodese). C) Im Follow-up 2 Jahre postoperativ zeigt sich die Beinlänge klinisch und radiologisch ausgeglichen

BLD	Epiphysiodese – Lokalisation	Timing
5 cm	Femur + Tibia	Beginn Pubertät (Knochenalter 13 bei Buben und 11 bei Mädchen)
4 cm	Femur + Tibia	Beginn Pubertät + 6 Monate
3 cm	Femur	Beginn Pubertät
2 cm	Femur	Beginn Pubertät + 1 Jahr
2 cm	Tibia	Beginn Pubertät

Tab. 1: Planung und Zeitpunkt der Epiphysiodese zur Korrektur einer Beinlängendifferenz (BLD) <5 cm zu Beginn der Pubertät nach Bestimmung des Skeletalters¹⁴

hersagen über das zukünftige Wachstum zu treffen. Empfohlen wird die zusätzliche Bestimmung des Knochen- oder Skeletalters bei Patienten ab 10 Jahren.¹⁰ Die Ermittlung des Knochenalters kann eine Differenz zum chronologischen Alter aufweisen. Die gebräuchlichste Methode ist die von Greulich und Pyle, bei der ein a. p. Röntgenbild der linken Hand aufgenommen und mit einem Standardsatz von Röntgenbildern zunehmenden Alters verglichen wird.¹¹ Eine Differenz vom chronologischen Alter zum Skeletalter von ± 1 Jahr oder mehr kann als beschleunigtes, normales oder verzögertes Knochenalter klassifiziert werden. Basierend auf dem Greulich-und-Pyle-Atlas entwickelten Bayley und Pinneau Tabellen zur Vorhersage der Erwachsenengröße auf Grundlage des Knochenalters.¹² Die Tanner-Whitehouse- und die „Shorthand bone age“-Methode sind weitere Techniken zur Beurteilung des Knochenalters in einem Röntgenbild der linken Hand.

Während der zwei Jahre des pubertären Wachstumsschubs hat sich die Sauvegrain-Methode als zuverlässige Methode erwiesen. Die Sauvegrain-Methode bestimmt das Knochenalter aus a. p. und lateralen Röntgenaufnahmen des linken Ellenbogens anhand eines 27-Punkte-Scoring-Systems. Der Ellenbogen ist durch eine bestimmte Entwicklungsreihe seiner Verknocherungszentren definiert, die im Alter von 9 Jahren bei Mädchen und 11 Jahren bei Jungen beginnt. Die Fusion der Wachstumszentren des Ellenbogens ist im Alter von 13 Jahren bei Mädchen und 15 Jahren bei Jungen abgeschlossen.¹³

Timing bei BLD

Die Korrektur der BLD muss, in Abhängigkeit vom Ursprung der Deformität (Fe-

mur/Tibia/beide) und nach einer sorgfältigen Berechnung des prognostizierten Restwachstums, geplant werden. Ziel ist es, zwei gleich lange Beine oder eine Rest-BLD <1 cm zu schaffen und die Flexions-Extensions-Achse des Kniegelenks auf die gleiche Höhe zu bringen. Die Epiphysiodese ist die Methode der Wahl, um eine BLD von bis zu 5 cm zu korrigieren. Eine einfache Regel ist, dass zum Beginn der Pubertät noch 5 cm Längenwachstum aus dem Knie (distales Femur + proximale Tibia) resultieren (Tab. 1).^{14, 15}

Einige einfache Prinzipien können helfen, den präoperativen Fehler bei der BLD-Korrektur zu reduzieren.¹⁴

- Genaue und sorgfältige Wiederholungsmessungen
- Gründliche Analyse der gewonnenen Daten
- Perfekte Beurteilung des Knochenalters anhand von Röntgenaufnahmen des linken Ellenbogens und der linken Hand (beschleunigtes oder verzögertes Knochenalter muss berücksichtigt werden)
- Die Entscheidung für eine Epiphysiodese sollte immer zu Beginn der Pubertät getroffen werden. ■

Literatur:

- 1** Willegger M et al.: Achsdeformitäten am wachsenden Skelett – diagnostisches Vorgehen. *Z Orthop Unfall* 2017; 12(1): 105-19 **2** Sabharwal S, Zhao C: The hip-knee-ankle angle in children: reference values based on a full-length standing radiograph. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91(10): 2461-8 **3** Stevens P: Guided growth: 1933 to the present. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2006; 1(1): 29-35 **4** Anderson M et al.: Growth and predictions of growth in the lower extremities. *J Bone Joint Surg Am* 1963; 45-A: 1-14 **5** Moseley CF: A straight-line graph for leg-length discrepancies. *J Bone Joint Surg Am* 1977; 59(2): 174-9 **6** Paley D et al.: Multiplier method for predicting limb-length discrepancy. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82(10): 1432-46 **7** Menelaus MB: Correction of leg length discrepancy by epiphysial arrest. *J Bone Joint Surg Br* 1966; 48(2): 336-9 **8** Birch JG et al.: Comparison of Anderson-Green growth-remaining graphs and White-Menelaus predictions of growth remaining in the distal femoral and proximal tibial physes. *J Bone Joint Surg Am* 2019; 101(11): 1016-22 **9** Markarov MR et al.: Timing of epiphysiodesis to correct leg-length discrepancy: a comparison of prediction methods. *J Bone Joint Surg Am* 2018; 100(14): 1217-22 **10** Paley D: Principles of deformity correction. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2002 **11** Greulich WW, Pyle SI: Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford University Press, 1959 **12** Bayley N, Pinneau SR: Tables for predicting adult height from skeletal age. Revised for use with the Greulich-Pyle hand standards. *J Pediatr* 1952; 40(4): 423-41 **13** Diméglio A et al.: Accuracy of the Sauvegrain method in determining skeletal age during puberty. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(8): 1689-96 **14** Kelly PM, Diméglio A: Lower-limb growth: how predictable are predictions? *J Child Orthop* 2008; 2(6): 407-15 **15** Willegger M et al.: Epiphysiodese for the treatment of tall stature and leg length discrepancy. *Wien Med Wochenschr* 2021; 171(5-6): 133-41

Autoren:

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

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

Univ.-Prof. Dr. **Catharina Chiari**, MSc

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie

Medizinische Universität Wien

Korrespondierende Autorin:

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

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

■04



Das sogenannte „leichte“ Schädel-Hirn-Trauma im Kindes- und Jugendalter

Gehirnerschütterungen zählen in Deutschland zu den häufigsten Gründen für eine Krankenhausbehandlung. Sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen unter 15 Jahren ist es die Top-1-Diagnose.²¹ Gerade Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 12 und 19 Jahren sind durch die Entwicklung und Anpassung des Gehirns besonders gefährdet.^{2,10,47,49}

Der Begriff „Gehirnerschütterung“ wird teilweise mit dem leichten Schädel-Hirn-Trauma (SHT) gleichgesetzt und ist nach der American Medical Society for Sports Medicine (AMSSM) folgendermaßen definiert:⁴¹

Eine Gehirnerschütterung ist eine durch ein Trauma (Unfall) hervorgerufene vorübergehende Störung der Gehirnfunktion mit einem auf zellulärer Ebene ablaufenden komplexen pathophysiologischen Prozess.

Die neurologische Funktionsstörung ist dabei die Grundbedingung einer Gehirnerschütterung. Entsprechende Zeichen müssen erkannt werden, bevor die Diagnose einer Gehirnerschütterung gestellt werden kann.

Im Alltag wird das leichte SHT anhand der Glasgow Coma Scale (CGS) klassifiziert.²² Ein leichtes SHT entspricht einer GCS von 13–15 Punkten. In der Regel kann der Patient sprechen und es liegt keine relevante Bewusstseinsstörung vor. Die gesellschaftspolitische Relevanz von Gehirnerschütterungen zeigt sich u. a. durch eine über die letzten 1,5 Jahrzehnte 4,2-fache Zunahme berichteter Gehirnerschütterungen (1997–2008)⁵³ und an der hohen Rate von 15–20%, bezogen auf alle erlittenen Verletzungen in Hochrisikosportarten.⁵⁸

Risiko, Schweregrad sowie mögliche (Langzeit-)Folgen von Gehirnerschütterungen werden regelhaft unterschätzt.^{19,27,64} Die Rate der übersehenen oder nicht gemeldeten Gehirnerschütterungen wird mit durchschnittlich 40% angegeben (30,5%–81,5%).³³

Gehirnerschütterungen sind ein Trauma des Gehirns und kein Trauma des Kopfes.^{41,65,66}

Verletzungsmechanismus

Ein genauer Verletzungsmechanismus ist nicht bekannt, da interindividuell völlig unterschiedliche Kräfte auf das Gehirn einwirken. Der Verletzungsvektor kann linear sein oder Rotationsbewegungen des Kopfes und des Gehirns initiieren. Meist liegen jedoch kombinierte Karfteinwirkungen vor.⁴⁶ Es werden die direkte Krafteinwirkung auf den Kopf mit Gefahr einer direkten Hirnschädigung und die indirekte Krafteinwirkung durch Kraftübertragung aus der Peripherie des Körpers mit vergleichbaren mechanischen Konsequenzen unterschieden.^{65,67} Dabei kommt es definitiv zu Verletzungen der grauen und weißen Substanz. Diese sind aber normalerweise so minimal, dass sie im Rahmen radiologischer Standardbildgebungsverfahren (CCT, MRT) nicht erkannt werden können.

Pathophysiologische Folgen

Die Pathophysiologie des leichten SHT ist nicht vollständig geklärt. Es findet regelhaft eine Krafteinwirkung statt, die zu einer Dehnung der neuronalen Zellmembranen und Axone führt und eine komplexe Kaskade von ionischen, metabolischen und pathophysiologischen Ereignissen nach sich zieht.³

Klinische Zeichen und Symptome

Nach einer Gehirnerschütterung besteht in der Regel ein vielfältiger Symptomenkomplex, bestehend aus klinischen und neurokognitiven Symptomen sowie Verhaltens- und Schlafveränderungen. Ty-

KEYPOINTS

- *Gehirnerschütterungen sind eine relevante, aber oft noch unterschätzte Verletzung.*
- *Symptome umfassen sowohl klassische klinische Symptome als auch neurokognitive Symptome, Verhaltens- und Schlafveränderungen.*
- *Eine akute orientierende Untersuchung soll erfolgen.*
- *Die medizinische Beurteilung erfolgt anhand festgelegter Standards.*
- *Eine zusätzliche neuropsychologische Untersuchung kann hilfreich sein.*
- *In >85% findet eine vollständige Symptomerholung innerhalb von 1 Woche statt.*
- *„Return to school/learn“ und „return to play“ helfen im Rahmen der Wiedereingliederung.*

pische klinische Zeichen können Verwirrtheit, Bewusstlosigkeit, Verlangsamung, Beeinträchtigung der Gangsicherheit, Pupillendifferenz und der „leere Blick“ sein. Klassische historische Symptome, wie Bewusstlosigkeit und Amnesie, finden sich nur in 20% bei Profisportlern⁴ und bei weniger als 10% im Freizeitsport.⁶⁸

- Typische klinische Symptome sind Kopfschmerzen (70–80%), Schwindel (34–70%), Übelkeit/Erbrechen (20–40%), Nackenschmerzen (20%), Schwäche/Müdigkeit (20–50%), Sehstörungen (ca. 20%) und Empfindlichkeit gegenüber Licht und Lärm (10–60%).^{4,51}
- Zu den kognitiven Symptomen zählen ein „Nebel“-Gefühl, geistige Einschränkungen, Konzentrationsprobleme und Gedächtnisprobleme, Verwirrtheit, verlangsamtes Antworten auf Fragen oder wiederholtes Fragen (gleicher Inhalte).
- Verhaltenssymptome können eine erhöh-

te Reizbarkeit, Nervosität oder Traurigkeit sein, eine eingeschränkte Emotionalität, Verlust der Impulskontrolle und mangelndes Interesse an Aktivitäten.

- Schlafstörungen umfassen vermehrte Schläfrigkeit, weniger oder mehr Schlaf und Einschlafstörungen.

Akut-(Sideline-)Evaluation

In der Akutsituation ist eine schnelle Beurteilung nach standardisierten Kriterien erforderlich und empfehlenswert.^{29,41}

Das sogenannte „Concussion Recognition Tool“ fahndet nach sichtbaren Zeichen und Symptomen einer vermuteten Gehirnerschütterung (Abb. 1).^{24,71} Weitere Analyseinstrumente sind die Glasgow Coma Scale (GCS), die Post Concussion Symptom Scale (PCSS), das Standardized Assessment of Concussion (SAC), das Balance Error Scoring System (BESS), der King-Devick-Test und das Testen der Reaktionszeit. GCS, PCSS, SAC und BESS wurden in

das SCAT-Konzept (Sport Concussion Assessment Tool 1–3 und 5) integriert.^{25,66}

Auf eine detaillierte Darstellung aller Analyseinstrumente muss in diesem Beitrag verzichtet werden. Es wird auf die entsprechende Literatur verwiesen.³⁷

King-Devick-Test

Der King-Devick-Test zählt zu den immer häufiger verwendeten Tests zur Spielfeldrand-Beurteilung einer Gehirnerschütterung.²³ Er ist ein visuell basierter Test, bei dem Zahlen zeilenweise durch Testung sakkadischer Augenbewegungen schnell gelesen und erkannt werden müssen.^{32,52} Dieser Test kann ideal akut angewendet werden, die vollständige Durchführung benötigt nur etwa 1–2 Minuten.^{30,31} Eine Beeinträchtigung durch Müdigkeit bzw. körperliche Anstrengung spielt keine Rolle.⁴⁸ Jede Verlangsamung der Testzeit (Einzeltests ca. 14 s, Gesamttestzeit ca. 42 s) deutet auf eine Gehirnerschütterung hin.^{31,59}

Reaktionszeit

Die Prüfung der Reaktionszeit (Abb. 2) dient als Maß für die Verarbeitungsgeschwindigkeit und wird als wertvolle Ergänzung in der neuropsychologischen Akutbeurteilung angesehen, da die Reaktionszeit nach SHT regelhaft beeinträchtigt ist.^{5,15,28,77} Kürzlich wurde ein einfacher App-basierter 70-Sekunden-Test (GET-App, www.schuetzdeinenkopf.de; ZNS Hannelore Kohl Stiftung) als geeignete Alternative vorgeschlagen (normale Reaktionszeit 0,3–0,4 sek.).³⁴

Es gibt Hinweise darauf, dass die Kombination verschiedener Tests, die einzeln verschiedene Hirnfunktionen analysieren, die Sensitivität und Spezifität für die Diagnose verbessern.^{8,14,73}

Die subjektiven (teils auch objektiven) Symptome sind der empfindlichste Indikator für das Vorliegen einer Gehirnerschütterung und sollten regelmäßig abgefragt werden. Eine ärztliche Beurteilung sollte

CONCUSSION RECOGNITION TOOL™ Taschenkarte

Hilfe für das Erkennen einer Gehirnerschütterung bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen



ERKENNEN UND HANDELN

Eine Gehirnerschütterung sollte bei Vorliegen **eines oder mehrerer** der im Folgenden unter Punkt 1 bis 3 genannten sichtbaren Hinweise, Zeichen, Symptome oder bei falschen Antworten auf die Gedächtnisfragen vermutet werden.

1. Sichtbare Hinweise für den Verdacht auf eine Gehirnerschütterung

Jeder der folgenden sichtbaren Hinweise kann auf eine Gehirnerschütterung hinweisen:

- Bewusstseinsverlust oder verlangsamte Reaktion
- Liegt bewegungslos auf dem Boden/ verlangsamt beim Aufstehen
- Unsicherheit auf den Füßen/ Gleichgewichtsprobleme oder Fallen/Koordinationsstörungen
- Sich an den Kopf fassen/den Kopf mit den Händen stützen
- Benommener, leerer oder ausdrucksloser Blick
- Verwirrtheit/ nicht des Spiels oder der Geschehnisse bewusst

2. Zeichen und Symptome für eine mögliche Gehirnerschütterung

Jedes der folgenden Zeichen und Symptome kann eine Gehirnerschütterung anzeigen:

- Bewusstseinsverlust
- Kopfschmerzen
- Krampfanfall
- Schwindelgefühl
- Gleichgewichtsprobleme
- Verwirrtheit
- Übelkeit oder Erbrechen
- Gefühl „verlangsamt/ langsam zu sein“
- Benommenheit/Schläfrigkeit
- „Druck im Kopf“
- Emotionaler als gewohnt
- Verschwommenes Sehen
- Reizbarkeit
- Lichtempfindlichkeit
- Traurigkeit
- Gedächtnislücke
- Erschöpfung/Ermüdung oder wenig Energie
- Gefühl „wie im Nebel/benebelt zu sein“
- Nervös oder ängstlich
- Nackenschmerzen
- „Etwas stimmt nicht mit mir“
- Geräuschempfindlichkeit
- Schwierigkeiten, sich zu erinnern
- Schwierigkeiten, sich zu konzentrieren

© 2013 Concussion in Sport Group

3. Gedächtnisfunktion

Wenn eine Frage nicht richtig beantwortet wird, besteht der Verdacht auf eine Gehirnerschütterung.

- „An welchem Spielfeld sind wir heute?“
- „Welche Halbzeit ist jetzt?“
- „Wer hat in diesem Spiel zuletzt ein Tor erzielt?“
- „Gegen welches Team haben Sie letzte Woche im letzten Spiel gespielt?“
- „Hat Ihre Mannschaft das letzte Spiel gewonnen?“

Jede(r) Sportlerin/Sportler mit Verdacht auf eine Gehirnerschütterung ist UMGEHEND AUS DEM SPIEL ZU NEHMEN und darf nicht zur Aktivität zurückkehren, bevor sie/er medizinisch untersucht worden ist. Sportlerinnen/Sportler mit Verdacht auf eine Gehirnerschütterung dürfen nicht allein gelassen werden und kein Fahrzeug führen.

Bei Verdacht auf eine Gehirnerschütterung ist empfohlen, dass die Spielerin/der Spieler an eine medizinische Fachperson zur Diagnosesstellung, Betreuung und Rückkehr zum Spiel-Entscheid überwiesen wird, auch wenn die Symptome abgeklungen sind.

WARNZEICHEN

Bei JEDEM der unten aufgeführten Warnzeichen ist die Spielerin/der Spieler sicher und umgehend aus dem Spiel zu nehmen. Wenn keine medizinische Fachperson verfügbar ist, sollte ein Notfalltransport in das nächstliegende Krankenhaus zur umgehenden ärztlichen Untersuchung erwogen werden.

- Sportler(in) klagt über Nackenschmerzen
- Verschlechterung des Bewusstseinszustandes
- Zunehmende Verwirrtheit/Reizbarkeit
- Schwere oder zunehmende Kopfschmerzen
- Wiederholtes Erbrechen
- Ungewöhnliche Verhaltensänderung
- Krampfanfälle
- Doppelbilder
- Schwäche oder Brennen/Kribbeln in Armen oder Beinen

Wichtig:

- In allen Fällen müssen die grundlegenden Prinzipien der Ersten Hilfe (Gefahr erkennen, Reaktion prüfen, stabile Seitenlage, Atmung und Kreislauf stabilisieren) befolgt werden
- Nicht versuchen, die Sportlerin/den Sportler zu bewegen (ausser, um sie/ihn in die stabile Seitenlage zu bringen), wenn keine spezifische Ausbildung besteht
- Einen (evtl. vorhandenen) Helm nicht abnehmen, wenn keine spezifische Ausbildung besteht.

aus: McCrory et. al, Consensus Statement on Concussion in Sport. Br J Sports Med 47 (5), 2013

© 2013 Concussion in Sport Group

Abb. 1: Concussion Recognition Tool (mit freundlicher Genehmigung der ZNS – Hannelore Kohl Stiftung)

immer dann anschließen, wenn der Verdacht auf eine Gehirnerschütterung besteht, entweder durch einen entsprechend erfahrenen Arzt direkt im Stadion oder (besser) im Krankenhaus.

Primäre medizinische Behandlung im Krankenhaus

Die klinische und neurologische Beurteilung des Patienten mit einer Gehirnerschütterung wird häufig unzureichend durchgeführt. Die allgemeine klinische Evaluation basiert auf einem standardisierten ABCDE-Konzept.²⁹

Im subakuten Verlauf nach Evaluation im Sportbereich sollten bei diagnostizierter Gehirnerschütterung folgende Aspekte zusätzlich evaluiert werden:⁴¹ umfassende Vorgeschichte, neurologische Untersuchung, Einzelheiten des Verletzungsmechanismus, Symptomverlauf, neurokognitive Funktionsanalyse, Schlaf-/Wachzustand-Störungen, Augenfunktion, Vestibularfunktion, Gang, Gleichgewicht, Untersuchung der Halswirbelsäule (HWS).

Die HWS-Distorsion und die Gehirnerschütterung haben ähnliche Ursachen und vergleichbare Symptome. Deshalb ist die rechtzeitige Differenzierung von wesentlicher Bedeutung für die Einleitung einer adäquaten Therapie.¹³

Radiologische Diagnostik

Eine radiologische Diagnostik wird durchgeführt, um strukturelle Verletzungen auszuschließen oder zu bestätigen. Bei bestehenden Risikofaktoren oder „Red flag“-Symptomen wird eine radiologische Diagnostik obligatorisch empfohlen.^{22,29} Das klassische Röntgen des Schädels ist nicht hilfreich und soll nicht erfolgen.⁷⁴

Eine routinemäßige CT-Abklärung ist bei Kindern mit leichtem SHT nicht erforder-

lich. Es sollten vor einer möglichen CT-Diagnostik klinische Entscheidungsregeln zur Anwendung kommen, um Kinder mit geringem und erhöhtem Risiko für intrazerebrale strukturelle Verletzungen sicher zu identifizieren, um das Risiko der Strahlenbelastung für das kindliche Gehirn so weit wie möglich zu reduzieren.⁵⁴ Diese umfassen überwiegend die Konzepte PECARN, CATCH, CHALICE (Übersicht in

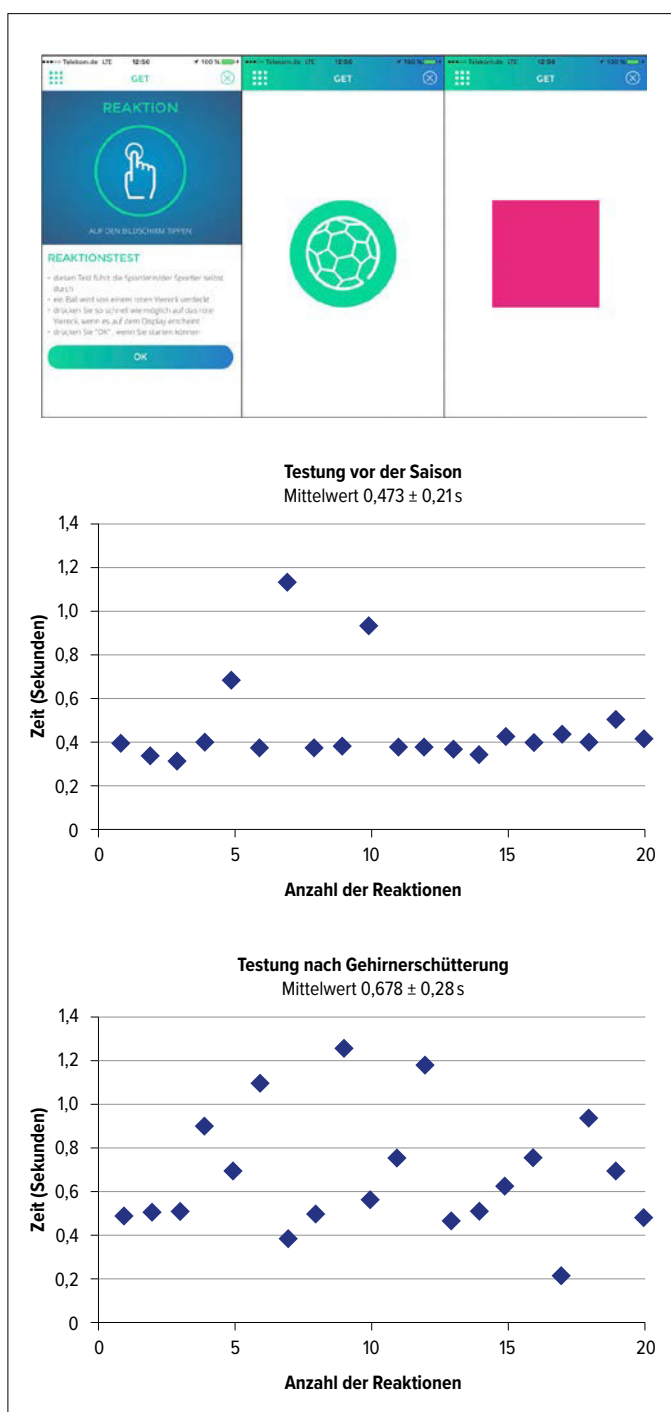


Abb. 2: App-basierte Testung der Reaktionszeit (GET-App der ZNS – Hannelore Kohl Stiftung, mit freundlicher Genehmigung)

Gännslen, Neubauer 2021; Huscsava et al. 2013).^{35,44}

Serum-Biomarker

Die Rolle flüssiger Biomarker wird nach wie vor kontrovers betrachtet, weil eindeutige Ergebnisse fehlen.⁴¹ Derzeit besteht keine routinemäßige Indikation zur Verwendung von Serum-Biomarkern zur Diagnostik und Therapiesteuerung beim kindlichen leichten SHT.⁵⁴

Neuropsychologische Analyse

Ein zusätzlicher neuropsychologischer (NP) Test kann die Verlaufsbeurteilung (Schweregrad-Beurteilung und Return-to-play-Empfehlungen) nach Gehirnerschütterung unterstützen und erleichtern,⁶⁵ sollte aber die medizinisch-klinische Standardbeurteilung der Patienten nicht ersetzen.

Akuter Verlauf und Risikofaktoren

In der Regel kommt es innerhalb kurzer Zeit zu einer vollständigen Erholung der Patienten. Die komplette klinische (subjektive Symptome) und kognitive Erholung sowie die Wiederherstellung des Gleichgewichts werden in der Regel innerhalb einer Woche nach der Verletzung beobachtet,^{62, 63} sodass 80–90% der Betroffenen innerhalb von 2 Wochen ihr normales Funktionsniveau wieder erreichen.

In 85% der Fälle verschwinden die Symptome nach einer Gehirnerschütterung innerhalb einer Woche und in 97% innerhalb eines Monats vollständig. Spätestens nach 3–12 Monaten sollte die Erholungsphase abgeschlossen sein.^{11, 61, 63}

Bei jüngeren Kindern kann die klinische Erholung verzögert ablaufen, mit durchschnittlich 4 Wochen Erholungsphase.⁸⁴

Häufig verläuft die klinische Erholung schneller als die neurokognitive Erholung. Neurokognitive Symptome sind wie die klinischen Symptome selbstlimitierend und verschwinden normalerweise nach 2–14 Tagen vollständig.^{15,57}

Primäre Symptome, die zu einer längeren Erholungsphase führen können, sind: starke primäre Kopfschmerzen, Schwäche/Müdigkeit, das Vorhandensein einer Amnesie sowie eine pathologische neurologische Untersuchung.⁶¹ Der relevanteste Prädiktor für

die Erholung nach Gehirnerschütterung sind Anzahl und Schweregrad der akuten und subakuten Symptome.⁴⁵ Subakute Kopfschmerzen und depressive Symptome wurden als Risikofaktoren für ein Symptom-Fortbestehen > 1 Monat identifiziert.⁴⁵

Schütz deinen Kopf! Gehirnerschütterungen im Sport	
Zurück in die Schule: erwartetes Zeitfenster 2–4 Tage	
Stufe 1	keine geistige Aktivität = geistige Ruhe: keine Belastung, die Beschwerden verursacht, keine Konzentrationsleistungen (keine Hausaufgaben, kein Lesen, keine SMS, keine Videospiele, keine Arbeit am Computer usw.), ggf. viel Schlaf
Stufe 2	stufenweise kontrollierte Zunahme der geistigen Aktivitäten Beginn geistiger Aktivität für kurze Zeit (5–15 Minuten)
Stufe 3	Erhöhung der geistigen Ausdauer (in Intervallen) Durchführung von Hausaufgaben, Konzentrationsleistungen in Intervallen von 20–30 Minuten
Stufe 4	Schulbeginn: ggf. eingeschränkt, schrittweise Absolvieren eines (Teil-)Schultages, tolerierte 1–2 Stunden (kumulativ), Hausaufgaben zu Hause; Erhöhung der Aktivität bis zum vollen Schultag
Stufe 5	Wiederaufnahme der vollen geistigen Arbeit Vollständige Rückkehr zur Schul-Aktivität; Beginn des Zurück-zum-Sport-Protokolls
Zurück zum Sport: erwartetes Zeitfenster mindestens 5 Tage	
Stufe 6	leichtes, kurzes aerobes Training leichte Herz-Kreislauf-Belastung: z. B. Gehen, 15 Minuten Fahrradfahren u. Ä. mit Puls bis maximal 125/min, Schüttelbewegungen des Kopfes vermeiden
Stufe 7	Sportspezifisches Intervalltraining Antastversuch an Intervallbelastung für Kreislauf und Kopf. Aufwärmen und Sprinttraining unter Aufsicht, zusätzlich sportartspezifisches Training und Kraftausdauertraining
Stufe 8	Mannschaftstraining ohne Körperkontakt Teilnahme am normalen Mannschaftstraining, aber ohne jeglichen Körperkontakt!
Stufe 9	Normales Mannschaftstraining Teilnahme an einem normalen Mannschaftstraining
Stufe 10	Match-Test Match möglich, allerdings klar deklariert als letzte Stufe im Aufbauprogramm
<ul style="list-style-type: none"> Für die Stufe 4 ist in Deutschland bisher keine schulische Überwachungsmöglichkeit gegeben, sodass hier eine Einzelfallentscheidung erfolgen sollte, die im Idealfall ärztlich überwacht wird. Für die Stufen 6–10: bei Wiederauftreten von Symptomen Verbleib auf der jeweiligen Stufe (auch am Folgetag). Erneuter Versuch, bis die Stufe gut ertragen wird. Erst bei vollständiger Beschwerdefreiheit Übergang zur nächsten Stufe am folgenden Tag! Die Gesamterholungsphase umfasst somit 6–10 Tage (= typische Erholungszeit der Nervenzellen) und berücksichtigt den bei Kindern verlängerten Heilungsverlauf. 	

Abb. 3: Kombiniertes „return to school/learn“ und „return to sport“, idealisiert im Sinne eines Schritt-für-Schritt-Vorgehens (nach: Initiative „Schütz Deinen Kopf“ der ZNS – Hannelore Kohl Stiftung, www.schuetzdeinenkopf.de)

Return to school/work/learn

Durch zu frühe und zu ausgedehnte Teilnahme am Unterricht oder am Arbeitsleben können Symptome verschlechtert werden. Eine – wie im Erwachsenenbereich bereits etablierte – gestaffelte, schrittweise Belastungserprobung muss deshalb als Option angedacht werden.³⁶ Insbesondere Kinder können in ihrer Erholungsphase deutliche Verzögerungen aufweisen.¹² Deshalb wird ein abgestuftes Konzept der schulischen Reintegration unter Berücksichtigung der kognitiven Leistungen favorisiert.^{20,65,75} Eine Wiederaufnahme ist dann sinnvoll, wenn durch die Unterrichtseinheiten keine kognitiven Symptome provoziert werden.^{56,76}

Return to sport/play

Vor jedem kompletten „return to play“ sollte das „return to school“ abgeschlossen sein!^{41,65,66} Meist wird ein 6-stufiges „Return to play“-Protokoll angewendet, das die pathophysiologischen Veränderungen nach Gehirnerschütterung berücksichtigt (Abb. 3).^{26,29,60,65,66}

Eine Wiederaufnahme des Sports am Tag des Unfalls sollte die absolute Ausnahme sein und darf nach ärztlicher Einschätzung nur erfolgen, wenn die neurokognitive Beurteilung eine vollständige klinische und kognitive Erholung zeigt.^{65,66} Bei jungen Sportlern (< 18 Jahre) sollte wegen des Risikos für eine prolongierte Erholung hierbei eher zurückhaltend gehandelt werden. In den graduellen Phasen des Fortschritts sollte für mindestens 24 Stunden jeweils keine Rückkehr von Symptomen zu beobachten sein, bevor zur nächsten Stufe übergegangen wird.

Therapie

Die initiale Therapie der Gehirnerschütterung umfasst die primäre Ruhephase und die Phase der symptomabhängigen körperlichen Aktivitätssteigerung. Eine zu strenge und zu lange kognitive und körperliche Ruhe ist aber für die Erholung nachteilig

Post-Concussion Symptom Risk Score			Punkte
Alter	<input type="checkbox"/> 5–7 Jahre (0 Punkte) <input type="checkbox"/> 8–12 Jahre (1 Punkt) <input type="checkbox"/> 13–17 Jahre (2 Punkte)	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt <input type="checkbox"/> 2 Punkte	
Geschlecht	<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 2 Punkte	
bereits vorher erlittene Gehirnerschütterung	<input type="checkbox"/> nein, Symptome <1 Woche <input type="checkbox"/> ja, Symptome ≥1 Woche	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
vorbestehende (diagnostizierte) Migräne	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
langsames Antworten auf Fragen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
BESS – Tandemstand	<input type="checkbox"/> 0–3 Fehler <input type="checkbox"/> ≥4 Fehler	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
akut bestehende Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
Geräuschempfindlichkeit	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
Müdigkeit/Schwächegefühl	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> 0 Punkte <input type="checkbox"/> 1 Punkt	
Gesamtpunktzahl			

Abb. 4a: Risiko-Score zur Prädiktion von persistierenden Symptomen nach Gehirnerschütterung und leichtem SHT (aus Gänsslen et al. 2021)³⁷

und erhöht die Wahrscheinlichkeit für anhaltende Symptome.^{38–40} Entsprechend wird die „totale“ geistige und körperliche Abschirmung nicht mehr empfohlen. Konsensus-Empfehlungen propagieren einen maximalen Zeitraum von 24–48 Stunden für symptombegrenzte kognitive und körperliche Aktivitäten, gefolgt von einer allmählichen Zunahme der Aktivitäten unter-

halb der Schwelle der Entwicklung körperlicher und geistiger Symptome.^{41,66}

Verlauf

In der unmittelbar posttraumatischen Phase nach einer Gehirnerschütterung ist das Gehirn aufgrund der Verletzung vermutlich besonders anfällig für längerfris-

tige pathophysiologische Veränderungen.^{72,82,83} Es besteht prinzipiell ein erhöhtes Risiko, frühzeitig eine weitere Gehirnerschütterung zu erleiden. Eine weitere Gehirnerschütterung erhöht dann zusätzlich das Risiko für einen prolongierten Verlauf. Gerade im Kindesalter zeigen verschiedene Analysen kurz- bis mittelfristige Probleme:

- verzögerte Erholung^{9,17}
- Sehstörungen
- Einschränkungen der Herzfrequenzvariabilität unter körperlicher Belastung über Wochen bis Monate¹
- 1,7-fach höhere Rate von Kopfschmerzen 3 Monate nach dem Trauma⁶

Mittelfristige Risiken nach Gehirnerschütterung sind überwiegend persistierende Symptomaten sowie weitere gesundheitsbeeinträchtigende Risiken. Letztere umfassen v.a. ein höheres Risiko für muskuloskelettale Verletzungen.⁵⁵

Aktuelle systematische Analysen befürworten ein multimodales Behandlungskonzept, wenn längerfristige Symptome vorliegen, einschließlich vestibulärer, okulomotorischer, psychischer, schlafstabilisierender, zervikaler und modulativer Behandlung des autonomen Nervensystems.^{16,41,78,79}

Zamek et al. haben einen Risiko-Score zur Prädiktion von persistierenden Symptomen nach Gehirnerschütterung und leichtem SHT entwickelt (Abb. 4), der eine Symptomatikprognose für 1 Monat nach dem Trauma ermöglicht.⁸⁴ Schlafstörungen wurden als Risikofaktor für eine verzögerte Erholung und eine überschießende, verstärkte Symptomatik identifiziert. Vermehrtes

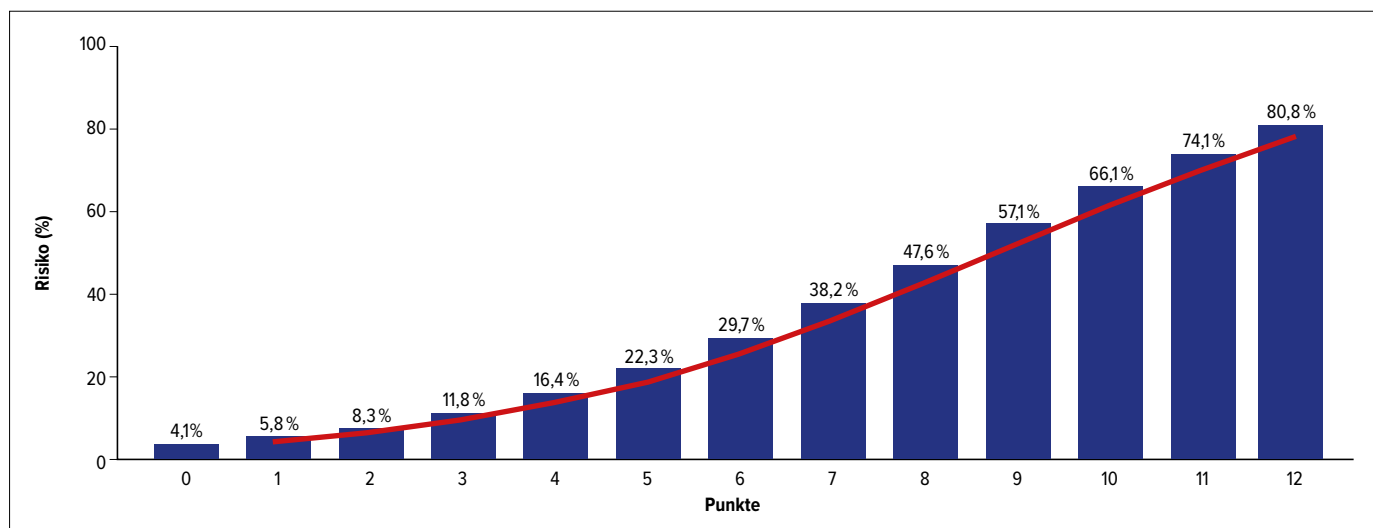


Abb. 4b: Risikoabschätzung anhand des Post-Concussion Risk Score (aus Gänsslen et al. 2021)³⁷

Schlafen kann aber auch ein Zeichen der Erholung sein, während weniger Schlaf (>1h) die Reaktionszeit negativ beeinflussen kann.^{7,42,43,50} Posttraumatische Sehstörungen sind als Risikofaktor für zusätzliche Lernstörungen, Lesestörungen, Kopfschmerzen (bis 84%!), schlechtere neurokognitive Ergebnisse und vermehrte Symptome identifiziert worden.^{18,70,80,81}

Neurokognitive Beeinträchtigungen

Neurokognitive Beeinträchtigungen können lange Zeit bestehen. So wurden derartige Beeinträchtigungen bei Jugendlichen 7 Jahre nach dem Trauma nachgewiesen.⁶⁹ Es sollte versucht werden, die Ursache der kognitiven Dysfunktionen in Zusammenschau mit anderen Symptomen des leichten SHT bzw. der Gehirnerschütterung einzuschätzen.⁵⁴ Eine Therapie sollte ursachenabhängig erfolgen. Bei anhaltenden Störungen wird eine neuropsychologische Mitbetreuung empfohlen.⁵⁴ Bei Beschwerdepersistenz sollte auch an eine Hormondysfunktion gedacht werden.³⁷

Präventions-, Schutz- und Bildungsstrategien

In Deutschland wurde vor Kurzem ein Bildungs- und Lehrkonzept in Bezug auf Gehirnerschütterungen mithilfe der ZNS – Hannelore Kohl Stiftung und der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft gestartet (Initiative „Schütz Deinen Kopf“ der ZNS Hannelore Kohl Stiftung, www.schuetz-deinenkopf.de).

Autor:

Dr. Axel Gänsslen

Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Handchirurgie

Klinikum Wolfsburg
E-Mail: dr.gaensslen@gmx.de

■04

Literatur:

1 Abaji J et al.: J Neurotrauma 2016; 33: 811-7 2 Bakhos L et al.: Pediatrics 2010; 126(3): e550-6 3 Barkhoudarian G et al.: Phys Med Rehabil Clin N Am 2016; 27: 373-93 4 Benson B et al.: CMAJ 2011; 183: 905-11 5 Blackburn H, Benton A: Confinia Neurologica 1955; 15: 327-38 6 Blume H: Curr Pain Headache Rep 2015; 19: 42 7 Bramley H et al.: Clin Pediatr 2017; 56: 1280-5 8 Broglio S et al.: J Athl Train 2007; 42: 509-14 9 Brown N et al.: Pediatrics 2014; 133: e299-304 10 Browne G, Lam L: Br J Sports Med 2006; 40: 163-8 11 Carroll L et al.: J Rehabil Med 2004; 43(Suppl): 84-105 12 Carson J et al.: Can Fam Phys 2014; 60: e310-5 13 Cheever K et al.: J Athl Train 2016; 51: 1037-44 14 Chin E et al.: Am J Sports Med 2016; 44: 2276-85 15 Collins L, Long C: Arch Clin Neuropsychol 1996; 11: 613-23 16 Collins M et al.: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014; 22: 235-46 17 Corwin D et al.: J Pediatr 2015; 166: 1221-5 18 DeCarlo D et al.: Optom Vis Sci 2016; 93: 459-65 19 Delaney J et al.: Clin J Sports Med 2002; 12: 331-8 20 DeMatteo C et al.: Clin Pediatr 2015; 54: 783-92 21 Destatis, Robert Koch-Institut (Hrsg.): Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. RKI, Berlin 2015 22 DGN, Leitlinie Leichtes Schädel-Hirn-Trauma. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie: Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie, 4. überarbeitete Auflage, Stuttgart: Georg Thieme Verlag 2008: 654ff 23 Dziemianowicz M et al.: Curr Neurol Neurosci Rep 2012; 12: 547-9 24 Echemendia R et al.: Br J Sports Med 2017; 51: 870-125 25 Echemendia R et al.: Br J Sports Med 2017; 51: 848-50 26 Echlin P et al.: Neurosurg Focus 2010; 29: E5 27 EishockeyNews, Ausgabe 01, 2012 28 Elsass E: Acta Neurologica Scandinavica 1986; 73: 225-46 29 Feddermann-Demont N et al.: J Sports Sci 2014; 32(2): 1217-28 30 Galetta K et al.: Neurology 2011; 76: 1456-62 31 Galetta K et al.: J Neurol Sci 2011; 309: 34-9 32 Galetta M et al.: J Neurol Sci 2013; 328: 28-31 33 Gänsslen A et al.: Dtsch Ärztebl 2016; 113(15): doi: 10.3238/PersNeuro.2016.04.15.03 34 Gänsslen A, Krutsch W: Feasibility study of a simple reaction test for immediate sideline-analysis – preliminary results. Poster presented at the 5th International Consensus Conference on Concussion in Sport, Berlin, 2016 35 Gänsslen A, Neubauer T: Kindliches Schädel-Hirn-Trauma – Allgemeines und Besonderheiten des leichten SHT. In: Engelhardt M, Raschke M (eds): Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Reference Medizin. Berlin, Heidelberg: Springer 2021 36 Gänsslen A et

al.: Unfallchirurg 2017; 120: 442-8 37 Gänsslen A et al.: Kindliches Schädel-Hirn-Trauma – Gehirnerschütterung. In: Engelhardt M, Raschke M (eds): Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer Reference Medizin. Berlin, Heidelberg: Springer 2021 38 Griesbach G et al.: Neuroscience 2004; 125: 129-39 39 Griesbach G et al.: J Neurotrauma 2014; 31: 674-82 40 Griesbach G et al.: J Neurotrauma 2012; 29: 1426-33 41 Harmon K et al.: Br J Sports Med 2019; 53: 213-25 42 Hinds A et al.: Concussion 2016; 1(3): CNC15 43 Hoffman N et al.: Clin J Sport Med 2020; 30 (Suppl 1): S29-35 44 Huscsava H et al.: JATROS Unfallchirurgie & Sporttraumatologie 2013; 1: 14-8 45 Iverson G et al.: Br J Sports Med 2017; 51: 941-8 46 Jordan B: Nat Rev Neurol 2013; 9: 222-30 47 Karlin A: CPM R 2011; 3: S369-79 48 King D et al.: J Neurol Sci 2013; 326: 59-63 49 Konrad C et al.: Psychol Med 2011; 41(6): 1197-211 50 Kostyun R et al.: Am J Sports Med 2015; 43: 633-40 51 Lau B et al.: Am J Sports Med 2011; 39(11): 2311-8 52 Leong D et al.: J Sports Med Phys Fitness 2014; 54: 70-7 53 Lincoln A et al.: Am J Sports Med 2011; 39(5): 958-63 54 Lumba-Brown A et al.: JAMA Pediatr 2018; 172(11): e182853 55 Lynall R et al.: Med Sci Sports Exerc 2015; 47: 2487-92 56 Makdissi M et al.: Br J Sports Med 2013; 47: 308-13 57 Makki A et al.: Global Pediatric Health 2016; 3: 1-3 58 Marar M et al.: Am J Sports Med 2012; 40(4): 747-55 59 Master C et al.: Ann Int Med 2014; 160: ITC2-1-1 60 May K et al.: Int J Sports Phys Ther 2014; 9(2): 242-55 61 McCrea M: Mild traumatic brain injury and postconcussion syndrome. Oxford: Oxford University Press, 2008 62 McCrea M et al.: JAMA 2003; 290: 2556-63 63 McCrea M et al.: J Int Neuropsychol Soc 2013; 19: 22-33 64 McCrea M et al.: Clin J Sports Med 2004; 14: 13-7 65 McCrory P et al.: Br J Sports Med 2013; 47(5): 250-8 66 McCrory P et al.: Br J Sports Med 2017; 51: 838-47 67 Meaney D, Smith D: Clin Sports Med 2011; 30: 19-31 68 Meehan WP et al.: Am J Sports Med 2010; 38(12): 2405-9 69 Moore RC et al.: J Athl Train 2014; 49: 24-35 70 Pearce K et al.: Am J Sports Med 2015; 43: 3055-61 71 Pocket CRT, Pocket Concussion Recognition Tool. Br J Sports Med 2013; 47(5): 267 72 Prins M et al.: J Neurotrauma 2013; 30: 30-8 73 Randolph C et al.: J Athl Train 2005; 40: 139-52 74 Rickels E: Chirurg 2009; 80: 153-63 75 Rose S et al.: Concussion 2015; 1(1): CNC4 76 Sady M et al.: Phys Med Rehabil Clin N Am 2011; 22: 701-19 77 Sarno S et al.: Brain Inj 2003; 17: 413-26 78 Schaan M et al.: Trauma Berufskrankh 2016; 18: 139-43 79 Schmehl I et al.: Trauma Berufskrankh 2011; 13: 12-7 80 Storey E et al.: Optom Vis Sci 2017; 94: 96-100 81 Tannen B et al.: Vis Dev Rehabil 2015; 3: 206-13 82 Vagnozzi R et al.: Brain 2010; 133(11): 3232-42 83 Weil Z et al.: Neurobiol Dis 2014; 70: 108-16 84 Zemek R et al.: JAMA 2016; 315: 1014-25

TERMINE

7.–9. Oktober 2021

57. ÖGU- und 2. ÖGOut-Jahrestagung
„Minimalinvasive Unfallchirurgie &
Orthopädie“
online

Auskunft für alle Veranstaltungen:

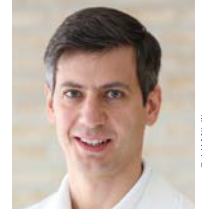
Mag. B. Magyar, Mag. A. Jarosz, Tel.: +43 1 588 04-606, E-Mail: office@unfallchirurgen.at, www.unfallchirurgen.at
ÖGOut: Tel.: +43 664 889 468 35, E-Mail: office@oegout.at, www.oegout.at

12.–13. November 2021

72. ÖGU-Fortbildung
„Das Hüftgelenk – Von der
Rekonstruktion bis zum Gelenkersatz“
AUVA-Hauptstelle Wien

6.–8. Oktober 2022

58. ÖGU- und 3. ÖGOut-Jahrestagung
Salzburg



Bioresorbierbare Implantate in der Kindertraumatologie

Resorbierbare Materialien in der Orthopädie und Traumatologie haben einen besonderen Stellenwert bei der Behandlung von Kindern, da hier der Aufwand der Implantatentfernung groß ist und Langzeitschäden bei verbliebenen Implantaten heute noch nicht absehbar sind. Ihr Einsatz ist limitiert, da präklinische Studien an wachsenden Tieren selten sind und Studien an Kindern bisher nur über kleine Fallzahlen berichten.

In den letzten 20 Jahren hat sich die operative Versorgung von Frakturen im Kindesalter in vielen Bereichen verbessert. Kürzere Hospitalisierungen, schonende Anästhesie- und minimal invasive Operationsverfahren, wie zum Beispiel Markdrahtung, haben die Therapie und den Heilungsverlauf optimiert. Resorbierbare Materialien in der Kindertraumatologie haben das Potenzial, die Behandlung un-

serer jungen Patienten zu verbessern, werden aber derzeit wenig angewendet.

Der Vorteil dieser Materialien besteht darin, dass keine zweite Operation zur Materialentfernung notwendig ist und trotzdem keine Fremdkörper im Organismus zurückbleiben. Für jeden Patienten und insbesondere für Kinder geht ein operativer Eingriff mit Stress, Angst, Schmerz und der Gefahr von Komplikationen einher,

was durch resorbierbare Implantate verringert werden könnte.

Das Gesundheitssystem profitiert von frei werdenden Ressourcen im OP, da Kindernarkosen aufwendig und zeitintensiv sind. Das Ziel für unsere kleinen Patienten ist es, ein Implantat zu entwickeln, welches auf lange Sicht keinen Schaden verursacht und sich vollständig auflöst, damit keine Implantatentfernung mehr notwendig ist. Gleichzeitig muss das Material für die Dauer der Knochenheilung ausreichend stabil sein.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit den bisher eingesetzten Materialien zur Stabilisierung von kindlichen Frakturen bzw. osteochondralen Defekten. Der Beitrag weist am Ende auf eine laufende multizentrische europäische Studie hin, die von den Autoren initiiert und ein CE-zugelassenes, resorbierbares Implantat im Kindesalter evaluiert.

Biomechanik

Bei der Auswahl des richtigen Implantatmaterials gilt es, verschiedene Faktoren zu beachten. Für traumatologisch-orthopädische Indikationen sollte das ideale Implantat eine gewisse biomechanische Stabilität aufweisen, um im lasttragenden Bereich eine Fraktur adäquat stabilisieren zu können. Aber bereits die Frage, welche Last wann im Kindesalter in der Frakturheilung getragen werden muss, ist in der Literatur nicht definiert.

Generell gilt im Materialbereich (Tab. 2): Ist die Zugfestigkeit des Materials zu gering, besteht die Gefahr einer Refraktur durch Bruch des Implantats beim Einwirken einer kritischen Kraft vor Eintreten einer vollständigen Heilung. Weiters muss das Material eine suffiziente Elastizitätsgrenze aufweisen. Ist der elastische Anteil bei der

Begriffserklärung zur Materialkunde	
Polymer	Chemischer Stoff, der aus einzelnen Molekülen besteht, die als Kette oder netzförmig verzweigt zusammengesetzt sind. Das einzelne Molekül wird Monomer genannt.
Copolymer	Polymer, das aus zwei oder mehr verschiedenen Monomeren aufgebaut ist
Elastische Verformung	Verformung eines Körpers ohne Erzeugung von Defekten in dessen Gitterstruktur. Nach Ende der Krafteinwirkung kehrt der Körper wieder in seine ursprüngliche Form zurück.
Plastische Verformung	Ein fester Körper wird durch Krafteinwirkung über die elastische Grenze hinaus verformt, was zu Defekten in der Gitterstruktur führt. Der Körper behält die neue Form nach dem Entlasten bei.
Werkstoffkenngrößen	
Streckgrenze	Bezeichnet den Punkt, bis zu dem ein Material mechanisch belastet werden kann, ohne sich plastisch zu verformen. Die Belastung darf dabei nur in eine Richtung erfolgen.
Elastizitätsgrenze	Entspricht der Streckgrenze, nur erfolgt die Belastung in mehreren Richtungen. Weniger leicht messbar als die Streckgrenze
Zugfestigkeit	Maximale mechanische Spannung, die ein Werkstoff „aushält“, bevor er bricht
Dehnung	Bezeichnet die relative Längenänderung eines Körpers unter Belastung. Häufig wird die Bruchdehnung angegeben.
Elastizitätsmodul	Zeigt den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung eines Körpers bei elastischer Verformung. Hohes Elastizitätsmodul bei Stahl, geringes bei Gummibärchen

Tab. 1: Begriffserklärung zur Materialkunde

Material	Streckgrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dehnung (%)	Elastizitätsmodul (GPa)	Dichte (g/cm ³)
WE43 ¹⁰⁻¹²	221 ± 1,7	295 ± 3,1	10,7 ± 0,8	44	1,84
AZ31 ¹⁰	185 ± 2,5	264 ± 1,5	10,5 ± 1,6	n. a.	n. a.
Mg – cast ²	20,9 ± 2,3	86,8 ± 2,5	13 ± 1,4	41	1,74
ZX00 ¹³	283,6 ± 5	285,7 ± 3,1	18,2 ± 2,1	45*	1,74*
ZX10 ¹⁴	140–238	226–265	20–32	45*	1,75*
Eisen (99.8 wt%) ¹	150	210	40	200	7,87
Additiv gefertigtes poröses Eisen ¹⁵	23,75	n. a.	n. a.	1,775	n. a.
Mg30Fe70 ²	1100–1380	n. a.	n. a.	n. a.	5,209–5,321
PDLLA	n. a.	27–41	3–10	1,9–2,4	1,21–1,25
PLGA ¹⁶ (Nahtfaden gefertigt per „electro spinning“)	n. a.	63,6	3–10	2,68	n. a.
PLLA ^{17, 18}	n. a.	56,61	3,38	2,59	1,24–1,30
Kortikaler Knochen ²	104,9–114,3	35–283	1,07–2,10	5–23	1,8–2,0
Spongioser Knochen ²	n. a.	1,5–38	n. a.	0,8–16,9	1,0–1,4
Ti6Al4V ²	760–880	830–1025	12	114	4,43
Rostfreier Stahl ¹	190	490	40	193	8
Co-Cr-Legierungen ¹	310	860	20	210	9,2

Tab. 2: Mechanische Eigenschaften verschiedener Biomaterialien (n. a. = not available, * = unpublizierte Daten)

Verformung eines Materials zu gering, resultiert dies in einer plastischen Verformung des Materials unter Bildung von Defekten in der Gitterstruktur, welche zu einer Versprödung des Werkstoffs führen. Dadurch verringert sich auch die Dauerfestigkeit des Materials. Werkstoffe wie Stahl oder Titan-Legierungen weisen sowohl eine hervorragende Zugfestigkeit als auch Elastizitätsgrenze auf.^{1,2} Jedoch verfügen diese Werkstoffe auch über ein hohes Elastizitätsmodul. Das führt beim Einsatz im orthopädischen Bereich zum „Stress Shielding“.³⁻⁷ Hierbei bildet sich der Knochen um das Implantat herum zurück. Da der Knochen auf Höhe des Implantats von einwirkenden Kräften abgeschirmt ist, werden die Osteozyten nicht mehr genügend stimuliert und in diesem Bereich wird mehr Knochen abgebaut als neu gebildet.^{8,9} Um das zu verhindern, wird nach Materialien gesucht, die ein vergleichbares Elastizitätsmodul wie Knochen haben.

Materialentfernung: indiziert oder nicht?

In immer mehr Ländern ist es üblich, Implantate auch nach Frakturheilung im

Knochen zu belassen. Damit verbleibt das Fremdmaterial viele Jahrzehnte im Körper, ohne dass wir mögliche Langzeitfolgen ausschließen können. Mehrere Studien haben gezeigt, dass bisher verwendete Materialien, wie Titan, zu adversen Langzeitreaktionen führen können.¹⁹⁻²² Der Hintergrund ist, dass bei inerten Materialien immer freie Ionen in die Umgebung abgegeben werden. Diese Präzipitation wird für chronische immunologische Reaktionen verantwortlich gemacht. Um diese Gefahren zu vermeiden, ist es aus Sicht der Autoren nach wie vor indiziert, konventionelle Implantate – meist aus Titan- oder Stahllegierungen – zumindest bei Kindern wieder zu entfernen.

Resorbierbare Materialien und deren Eigenschaften

Eine Alternative sind resorbierbare Implantate. Bisher werden Magnesium und Polymere in der Klinik eingesetzt. Einen Überblick darüber gibt Tabelle 3. Bioresorbierbare Polymere weisen ein sehr geringes E-Modul auf.^{1,2,17,24} Ihre Zugfestigkeit liegt weit unter der von kortikalem Knochen.^{2,25} Die bisher verwendeten Polyme-

re können daher im lasttragenden Bereich nicht eingesetzt werden. Ein vielversprechendes metallisches Material ist Magnesium (Mg). Reinmagnesium verfügt über ein vergleichbares E-Modul wie Knochen, jedoch sind Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze recht gering (Tab. 2).² Um die biomechanischen Eigenschaften zu verbessern und die Degradation zu verlangsamen, erfolgt die Zulegierung von Elementen wie Kalzium (Ca) und Zink (Zn). Ca wirkt sich positiv auf die Kornverfeinerung der Legierung aus wie auch auf deren Zugfestigkeit und Kriechresistenz. Zn verbessert die Zugfestigkeit.²⁶ Der Anteil an Zn darf nicht zu hoch sein, da sich dies negativ auf die Degradationsrate auswirkt.²³ Das einzige zugelassene Mg-System (WE43) auf dem Markt weist als Zulegierung seltene Erden, wie zum Beispiel Yttrium, mit bis zu 10% auf. Da diese sich als Komplexe vor Ort nicht oder nur sehr langsam auflösen, bleibt die Frage, welche Langzeiteffekte diese metallischen Präzipitationen auf den menschlichen Körper haben. Eine wissenschaftliche Aufarbeitung dieser Langzeiteffekte ist bisher nicht durchgeführt worden. Es gibt Legierungen, welche gänzlich auf seltene Erden verzichten, aber derzeit

liegen keine zugelassenen Implantate aus diesen Materialien vor.

Präklinische Studien

Präklinische Studien, die den Fokus auf das wachsende Skelett richten, finden sich leider nur selten in der Literatur. Von der Arbeitsgruppe Biomaterialien der Universität Graz gibt es Publikationen über Magnesiumimplantate im Tiermodell. Grün et al. führten einen Vergleich von Klein- und Großtieren im wachsenden Modell durch und fanden keinen negativen Effekt auf die Knochenheilung.²⁷ Die Studiendauer betrug 24 Monate. Sie verwendeten ZX00, eine Magnesiumlegierung ohne seltene Erden. Holweg et al. prüften das gleiche Implantat im wachsenden Schaf und konnten aufzeigen, dass keine Wachstumsstörungen oder Beinlängenalterationen eingetreten waren.¹³ Insgesamt zeigten diese Arbeiten aber, dass sich je nach Design und verwendeter Legierung das Degradationsverhalten ändert. Im Bereich der Polymere finden sich in den letzten 5 Jahren keine Studien in wachsenden Tiermodellen.

Klinische Studien im Kindesalter

Bei allen Implantaten, welche bei Kindern eingesetzt werden, muss auch die Auswirkung auf die Wachstumsfuge beachtet werden. Das betrifft nicht nur den vorzeitigen Fugenschluss, etwa durch Verletzung bei der Operation, oder die Materialeigenschaften eines Implantates, das die Wachstumsfuge kreuzt, sondern es muss auch die mögliche Wirkung von Abbauprodukten eines resorbierbaren Materials oder von Metallionen aus dem Implantat auf die Wachstumsfuge beachtet werden.

Magnesium

Bei unserer Literaturrecherche konnten nur 5 klinische Studien zu magnesiumbasierten Implantaten bei Kindern und Jugendlichen gefunden werden (Tab. 4).²⁸⁻³² Stürznickel et al. evaluierten MgYREZr-Implantate in 89 Kindern mit einer Nachuntersuchungszeit (NUZ) von durchschnittlich 8,2 Monaten.²⁸ Diese wurden zur Refixation osteochondraler Fragmente, für Osteosynthesen und Osteotomien verwendet. 6 Schrauben zeigten im Ver-

lauf eine Verformung ohne klinische Relevanz. Als Ursache dafür vermuten die Autoren eine zu frühe Vollbelastung oder eine zu schnelle Degradation des Materials. Es erfolgte eine Revisionsoperation bei einem instabilen osteochondralen Defekt des medialen Femurkondyls mit gebrochenem Pin.

Eine weitere Studie von Baldini et al. verwendete bei 14 Patienten eine MgYREZr-Schraube.²⁹ In dieser retrospektiven Studie wiesen die Patienten ein Durchschnittsalter von 10,8 Jahren auf. Es wurden epiphysäre Frakturen am Ellenbogen, apophysäre Frakturen und eine Osteochondritis dissecans behandelt sowie eine Epiphysiodese und eine Refixation einer Sehne durchgeführt. Die durchschnittliche NUZ betrug 13,8 Monate und keiner der Patienten wies Komplikationen im Sinne einer Revisionsoperation auf.

Jungesblut et al. refixierten in 19 Patienten eine instabile Osteochondritis dissecans oder dislozierte osteochondrale Fragmente mit MgYREZr-Pins. Das Durchschnittsalter betrug 13,7 Jahre (30). Die NUZ betrug 6 bis 20 Monate. Einmal er-

Material	Erklärung	Pro	Contra
Mg	Reines Magnesium	Ähnliches E-Modul wie Knochen, keine bedenklichen Elemente, osteoinduktiv	Rasche Resorption im Körper verursacht Probleme, geringe Zugfestigkeit
WE43	Magnesiumlegierung mit bis zu 10 % Yttrium, Neodymium und Zirkonium	Zugelassene Implantate am Markt, osteoinduktiv	Sehr langsame oder keine Resorption der zulegierten Elemente, keine Studien über Langzeitfolgen, Studien an Kindern vorhanden
ZX00	Magnesium-Legierung mit je 0,45 % Kalzium und Zink	Unbedenkliche Elemente, gute mechanische Eigenschaften, osteoinduktiv, erfolgreiche klinische Studie an Erwachsenen ²³	Derzeit keine Implantate am Markt; keine Studien mit Kindern vorhanden, Studien am wachsenden Großtiermodell vorhanden
PLLA	Poly-L-lactid acid, Polymer aus Milchsäuremolekülen (PLA), L-Isomer	Schrauben und Pins am Markt, jahrzehntelang als resorbierbarer Faden in Verwendung	Geringe Stabilität, eher spröde, schlechte Resorption im Vergleich zu PLGA, mögliche Fremdkörperreaktionen
PLGA	Poly-lactid-co-Glycolid, Copolymer aus Milchsäure und Glycolsäure	Schrauben, Pins und intramedulläre Implantate am Markt, bessere Verträglichkeit als PLLA	Geringe Stabilität
PDLLA	Poly-D,L-lactid acid, DL-Isomer von PLA	Ähnliches E-Modul wie Knochen	Geringe Zug- und Druckfestigkeit
(Poly-)TMC	Trimethylen碳酸, IUPAC-Name 1,3-Dioxan-2-on	Seit den 1980er-Jahren als Copolymer von Maxon™ für Nahtmaterial in Verwendung oder als Poly-TMC in Scaffolds für die Weichgeweberegeneration; ist flexibel und biokompatibel	Geringere Zugfestigkeit als PLLA, geringes E-Modul; degradiert sehr langsam

Tab. 3: Zusammenfassung von resorbierbaren Materialien, die für eine Osteosynthese infrage kommen oder bereits verwendet werden

Autor	Jahr	Material	Indikation	n (Patienten)	Follow-up	Resorptionszeit	Bemerkungen
Magnesium							
Stürznickel et al. ²⁸	2021	MgYREZr-Schrauben und Pins, CBS-Schrauben, MgYREZr	Patellaluxation, Osteochondritis dissecans, Osteosynthese des oberen Sprunggelenks, patellofemorale Fehlstellung	89	Bis zu 6 Monate	/	1 Revisions-OP
Baldini et al. ²⁹	2021	MgYREZr-Schraube	Epiphysenfrakturen, apophysäre Avulsion, Epiphysiodese, Osteochondritis dissecans, Sehnen-Knochen-Fixierung	14	Bis zu 26 Monate	/	Ablösung des Schraubenkopfs bei einem Patienten
Jungesblut et al. ³⁰	2020	MgYREZr-Pins	Osteochondritis dissecans und verschobene osteochondrale Fragmente	19	Bis zu 6 Monate	/	1 Revisions-OP
Chen et al. ³¹	2019	Reine Mg-Schraube	Traumatische Femurkopfnekrose	1	Bis zu 24 Monate	Großteils resorbiert nach 24 Monaten	/
Gigante et al. ³²	2018	MgYREZr-Schrauben	Avulsionsfraktur der proximalen Tibia	3	Bis zu 12 Monate	6 Monate	
Polymere							
Li et al. ³³	2020	Pin aus einer Mischung von L-lactid, D,L-lactid und TMC	Laterale Kondylenfraktur des Humerus	76	48 Monate oder mehr	/	/
Korhonen et al. ³⁴	2018	PLGA-Nägel	Unterarmschaftfraktur	19	Mindestens 24 Monate	Teilweise oder komplette Resorption nach 2 Jahren	2 Implantatversagen
Sinikumpu et al. ³⁵	2017	PLGA-Copolymer	Traumatisches osteochondrales Patellafragment	1	13 Monate	/	/
Su Y et al. ³⁶	2016	PLLA-Nägel	Radiushalsfraktur	68	Bis zu 48 Monate	/	/
Morris et al. ³⁷	2016	PLLA-Anker	Chondrales Femurfragment	1	Bis zu 12 Monate	/	/

Tab. 4: Studien der letzten 5 Jahre zu Implantaten aus Magnesiumlegierungen und Polymeren bei Kindern

folgte eine Revisionsoperation aufgrund eines Implantatversagens.

Ein Case Report von Chen et al. berichtet über die Refixation eines vaskularisierten Knochenspans mit einer Reinmagnesiumschraube bei einem 17-jährigen Patienten.³¹ Nach 24 Monaten kam es zu keinem Kollaps des Femurkopfs und die Schraube war nahezu vollständig degradiert.

Gigante et al. behandelten 3 Patienten mit einem knöchernen Kreuzbandausriss durch eine arthroskopische Refixation mit einer MgYREZr-Schraube.³² Nach 12 Monaten zeigte keiner der Patienten Komplikationen, die verwendeten Schrauben wa-

ren nahezu aufgelöst und es hatte sich neuer Knochen gebildet.

Polymer-Implantate

In der Kindertraumatologie werden ebenso resorbierbare Polymere verwendet. In einer Studie von Li et al. mit 76 Patienten wurden Condylus-radialis-Frakturen mit biodegradierbaren Pins aus einem Copolymer aus LLA, DLLA und Trimethylencarbonat (TMC) fixiert und mit Kirschner-Draht-versorgten Frakturen verglichen.³³ Die Autoren berichten über zufriedenstellende Ergebnisse, 2 Patienten entwickelten einen Cubitus varus und 6 eine Fisch-

schwanzdeformität. Der Unterschied zu Kirschner-Draht-fixierten Condylus-radialis-Frakturen war nicht signifikant.

2018 publizierten Korhonen et al. eine Studie, bei der Unterarmschaftfrakturen mit resorbierbaren Marknägeln aus PLGA versorgt wurden. In dieser randomisierten Studie wurden 19 Patienten mit dem neuen Implantat operiert und mit 16 Patienten verglichen, die mit Titanägeln versorgt wurden.³⁴ Die Studienteilnehmer waren zwischen 5 und 15 Jahre alt und die NUZ war 2 Jahre. Es gab 2 Implantatversagen in der Gruppe der resorbierbaren Nägel. Diese beiden Patienten waren über 13 Jah-

re alt. Alle anderen Frakturen heilten primär und die Nägel waren nach zwei Jahren teilweise oder komplett resorbiert.

Sinikumpu et al. publizierten einen

Case Report über einen 11-jährigen Patienten mit traumatischer Kniescheibenluxation. Das osteochondrale Fragment wurde mit einer Schraube aus PLGA fixiert.³⁵

Die NUZ nach 13 Monaten zeigte eine exzellente Heilung in der radiologischen Auswertung.

Su Y et al. behandelten 68 Patienten mit PLLA-Nägeln bei Radiusköpfchenfrakturen.³⁶ 3 Wochen postoperativ wurde der Gips entfernt und eine funktionelle Nachbehandlung erlaubt. Das Durchschnittsalter in dieser Studie war 8,4 Jahre, die NUZ lag zwischen 6 und 40 Monaten. Es wurden keine schweren Komplikationen berichtet.

Morris et al. publizierten 2016 einen Case Report eines 14-jährigen Jungen, der eine Refixation eines chondralen femoralen Fragments mit einem Dart aus PLLA erhielt.³⁷ Nach einem Jahr zeigte der Patient eine freie Kniebeweglichkeit und keine Residuen des Traumas mehr.

Alle Studien weisen gute Ergebnisse auf, aber die Anzahl der eingeschlossenen Teilnehmer ist meist gering, was die Anwendung kritisch erscheinen lässt.

Die in den Studien von Sinikumpu und Korhonen verwendeten Markdrähte aus PLGA wurden von der finnischen Firma Bioretec Oy CE-zertifiziert und unter dem Namen Activa IM-Nail vermarktet, in Österreich vertreibt die Fa. Hofer diese Implantate. In einer europaweiten Multicenterstudie mit aktuell 9 beteiligten Kliniken unter der Leitung der Donau-Universität Krems wird dieses Implantat an einer großen Studienpopulation (>200) evaluiert. Es werden Patienten im Alter zwischen 3 und 13 Jahren mit Unterarmschaftfrakturen nach Einwilligung aufgenommen. Die Einschlusskriterien und damit die Indikation zur operativen Stabilisierung entsprechen der Indikation der bisher verwendeten Titanmarkdrähte. Ein Ziel der Studie ist es, die Anzahl der Refrakturen zu erheben. In der Literatur wird bei konventionell behandelten pädiatrischen Unterarmfrakturen eine Refrakturrate zwischen 1,1% und 16,7% angegeben.³⁸⁻⁴² In Österreich startete die Studie im März 2021 im Krankenhaus Mödling. Bisher konnten 6 Patienten in Mödling eingeschlossen werden, europaweit sind 24 Patienten im Rahmen dieser Studie bis jetzt operiert worden. Abgesehen von der Resorption des Materials ist der größte Unterschied des PLGA-Implantats zum bisher üblichen Titanmarkdraht die deutlich geringere Stabilität des Polymers. Aufgrund dessen muss bei der Implantation zunächst ein konventioneller



Abb. 1: Frakturversorgung mit Activa IM-Nail: a, b) Verletzung; c, d) intraoperativ Fraktur reponiert, Dilatatoren eingebracht; e, f) intraoperativ mit liegenden Implantaten; g, h) Röntgenkontrolle nach 25 Tagen

Stahl- oder Titandraht als Dilatator in den Markraum eingebracht werden, der in einem zweiten Schritt durch das PLGA-Implantat ersetzt wird (Abb. 1). Eine postoperative Gipsruhigstellung ist notwendig. Alle Patienten waren bei der Kontrolle nach 2 Wochen schmerzfrei. Die postoperative Gipsruhigstellung ist für die Studienteilnehmer ein geringerer Nachteil als eine zweite Operation zur Metallentfernung, welche bei der konventionellen Operationsmethode notwendig wäre.

Zusammenfassung

Bioresorbierbare Implantate wären im Kindes- und Jugendalter von besonders großem Vorteil, da die Versorgung der Verletzungen oft minimal invasiv erfolgt und die Metallentfernung nach wie vor einen großen Aufwand bedeutet. Das Belassen von konventionellen Implantaten erscheint nicht sinnvoll, da die Langzeitfolgen nicht abgeschätzt werden können. Mittlerweile gibt es ausgewogene PLGA-, aber auch PLLA-Copolymere, die einen Einsatz im Kindesalter möglich erscheinen lassen. Leider fehlen Langzeitstudien mit größeren Patientenkollektiven, um die Technologie besser beurteilen zu können. Magnesium kann derzeit nicht abschließend beurteilt werden, da vor allem Großtierstudien zur Beurteilung von möglichen Wachstumsstörungen fehlen und Magnesium als Kirschner-Draht und damit fugenkreuzend implantiert werden könnte. Erste Ergebnisse erscheinen aber vielversprechend. Generell sollten wir als Fachgesellschaften versuchen, die fehlende Datenlage durch multizentrische Studien zu verbessern. ■

Autoren:

Dr. **Christoph Röder**

Univ.-Prof. DDR. **Thomas Klestil**

Abteilung für Orthopädie und Traumatologie,
Landeskrankenhaus Baden-Mödling

Romy Linda Marek, MSc, BSc

Universitätsklinik für Orthopädie und
Traumatologie, Medizinische Universität Graz

Korrespondierender Autor:

Dr. **Christoph Röder**

E-Mail: christoph.roeder@moedling.lknoe.at

■04

Literatur:

- 1 Chen J et al.: Mechanical properties of magnesium alloys for medical application: a review. *J Mech Behav Biomed Mater* 2018; 87: 68-79
- 2 Gu XN, Zheng YF: A review on magnesium alloys as biodegradable materials. *Front Mater Sci China* 2010; 4(2): 111-5
- 3 Chanlalit C et al.: Stress shielding around radial head prostheses. *J Hand Surg Am* 2012; 37(10): 2118-25
- 4 Sumner DR: Long-term implant fixation and stress-shielding in total hip replacement. *J Biomech* 2015; 48(5): 797-800
- 5 Noyama Y et al.: Bone loss and reduced bone quality of the human femur after total hip arthroplasty under stress-shielding effects by titanium-based implant. *Mater Trans* 2012; 53(3): 565-70
- 6 Zhang QH et al.: Stress shielding in bone of a bone-cement interface. *Med Eng Phys* 2016; 38(4): 423-6
- 7 Ridzwan MIZ et al.: Problem of stress shielding and improvement to the hip implant designs: a review. *J Med Sci (Faisalabad, Pakistan)* 2007; 7(3): 460-7
- 8 Tatsumi S et al.: Targeted ablation of osteocytes induces osteoporosis with defective mechanotransduction. *Cell Metab* 2007; 5(6): 464-75
- 9 Iolascon G et al.: Periprosthetic bone density as outcome of therapeutic response. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2010; 7(1): 27-31
- 10 Zhang X et al.: Biocorrosion properties of as-extruded Mg-Nd-Zn-Zr alloy compared with commercial AZ31 and WE43 alloys. *Mater Lett* 2012; 66(1): 209-11
- 11 Xiang C et al.: Effect of microstructure on tensile and compressive behavior of WE43 alloy in as cast and heat treated conditions. *Mater Sci Eng A Struct Mater* 2018; 710: 74-85
- 12 Hyer H et al.: High strength WE43 microlattice structures additively manufactured by laser powder bed fusion. *Materialia (Oxf)* 2021; 16: 101067
- 13 Holweg P et al.: A lean magnesium-zinc-calcium alloy ZX00 used for bone fracture stabilization in a large growing-animal model. *Acta Biomater* 2020; 113: 646-59
- 14 Hofstetter J et al.: Processing and microstructure-property relations of high-strength low-alloy (HSLA) Mg-Zn-Ca alloys. *Acta Mater* 2015; 98: 423-32
- 15 Li Y et al.: Additively manufactured biodegradable porous iron. *Acta Biomater* 2018; 77: 380-93
- 16 Haghight F, Ravandi SAH: Mechanical properties and in vitro degradation of PLGA suture manufactured via electrospinning. *Fibers and Polymers* 2014; 15(1): 71-7
- 17 Eawwiboonthanakit N et al.: Tensile properties of poly(L-lactic acid)(PLLA) blends. *Adv Mat Res* 2014; 1024: 179-83
- 18 Yu B et al.: The structure and properties of biodegradable PLLA/PDLA for melt-blown nonwovens. *J Polym Environ* 2017; 25(2): 510-7
- 19 Thomas P et al.: Impaired wound-healing, local eczema, and chronic inflammation following titanium osteosynthesis in a nickel and cobalt-allergic patient: a case report and review of the literature. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93(11): e61
- 20 Thomas P et al.: Increased metal allergy in patients with failed metal-on-metal hip arthroplasty and peri-implant T-lymphocytic inflammation. *Allergy* 2009; 64(8): 1157-65
- 21 Lalor P et al.: Sensitivity to titanium. A cause of implant failure? *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73(1): 25-8
- 22 Comino-Garayoa R et al.: Allergies to titanium dental implants: What do we really know about them? A scoping review. *Biology (Basel)* 2020; 9(11): 404
- 23 Holweg P et al.: A lean bioabsorbable magnesium-zinc-calcium alloy ZX00 used for operative treatment of medial malleolus fractures: early clinical results of a prospective non-randomized first in man study. *Bone Joint Res* 2020; 9(8): 477-83
- 24 Gentile P et al.: An overview of poly(lactic-co-glycolic acid) (PLGA)-based biomaterials for bone tissue engineering. *Int J Mol Sci* 2014; 15(3): 3640-59
- 25 Morgan EF et al.: Bone mechanical properties in healthy and diseased states. *Annu Rev Biomed Eng* 2018; 20: 119-43
- 26 Li N, Zheng Y: Novel magnesium alloys developed for

biomedical application: a review. *J Mater Sci Technol* 2013; 29(6): 489-502

27 Grün NG et al.: Comparison of a resorbable magnesium implant in small and large growing-animal models. *Acta Biomater* 2018; 78: 378-86

28 Stürznickel J et al.: Safety and performance of biodegradable magnesium-based implants in children and adolescents. *Injury* 2021; S0020-1383(21)00255-2. doi: 10.1016/j.injury.2021.03.037. Online ahead of print

29 Baldini M et al.: Use of resorbable magnesium screws in children: systematic review of the literature and short-term follow-up from our series. *J Child Orthop* 2021; 15(3): 1-10. doi: 10.1302/1863-2548.15.210004

30 Jungesblut OD et al.: Fixation of unstable osteochondritis dissecans lesions and displaced osteochondral fragments using new biodegradable magnesium pins in adolescents. *Cartilage* 2020; 194760352094294. doi: 10.1177/1947603520942943. Online ahead of print

31 Chen L et al.: Treatment of trauma-induced femoral head necrosis with biodegradable pure Mg screw-fixed pedicle iliac bone flap. *J Orthop Translat* 2019; 17: 133-7

32 Gigante A et al.: Intercondylar eminence fracture treated by resorbable magnesium screws osteosynthesis: a case series. *Injury* 2018; 49: S48-53

33 Li J et al.: Is biodegradable pin a good choice for lateral condylar fracture of humerus in children. *Medicine (Baltimore)* 2020; 99(33): e21696

34 Korhonen L et al.: Intramedullary nailing of forearm shaft fractures by biodegradable compared with titanium nails: results of a prospective randomized trial in children with at least two years of follow-up. *Biomaterials* 2018; 185: 383-92

35 Sinikumpu JJ, Serlo W: Biodegradable poly-L-lactide-co-glycolide copolymer pin fixation of a traumatic patellar osteochondral fragment in an 11-year-old child: a novel surgical approach. *Exp Ther Med* 2017; 13(1): 242-6

36 Su Y et al.: Internal fixation with absorbable rods for the treatment of displaced radial neck fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2016; 36(8): 797-802

37 Morris JK et al.: Adolescent femoral chondral fragment fixation with poly-L-lactic acid chondral darts. *Orthopedics* 2016; 39(2): e362-6

38 Rousset M et al.: Risk factors for re-fracture in children with diaphyseal fracture of the forearm treated with elastic stable intramedullary nailing. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2016; 26(2): 145-52

39 Lascombes P et al.: Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2006; 26(6): 827-34

40 Dinger R et al.: Surgical treatment of pediatric forearm fractures with intramedullary nails: is it a disadvantage to leave the tip exposed? *J Pediatr Orthop B* 2020; 29(2): 158-63

41 Makki D et al.: Elastic stable intramedullary nailing in paediatric forearm fractures: the rate of open reduction and complications. *J Pediatr Orthop B* 2017; 26(5): 412-6

42 Makki D et al.: Refractures following removal of plates and elastic nails from paediatric forearms. *J Pediatr Orthop B* 2014; 23(3): 221-6



Die Gipskeilung im Kindesalter – eine vergessene Technik?

Hat in der heutigen Zeit, in der die operative Versorgung von Frakturen von Kindern und Heranwachsenden einen immer größeren Stellenwert einnimmt, die konservative Therapie mit Gips noch ihre Berechtigung? Selbstverständlich ist die Gipsbehandlung der Goldstandard in der Versorgung der langen Röhrenknochen bei Kindern. Allerdings ist die Hemmschwelle, in den OP zu gehen, geringer geworden – die Techniken sind einfacher geworden und das Ergebnis ist gleich erkennbar, wodurch die Möglichkeit der Gipsbehandlung leider etwas in Vergessenheit geraten ist.

Die häufigsten Frakturen im Kindesalter an den langen Röhrenknochen sind am Unterarm, dabei insbesondere an der distalen Speiche und an der Tibia. Die gängigste Behandlung am Unterarm bzw. distalen Radius ist die Gipsbehandlung, ebenso am Unterschenkel.^{1,2} Oft kommt es im Laufe der Therapie zu einer Verschlechterung der zuvor akzeptablen Retention in den bekannten Toleranzbereichen, in denen die Ausheilung unter Einbeziehung des Korrekturpotenzials der Wachstumsfuge zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führt. Dies geschieht gewöhnlich in den ersten zwei Wochen, wenn die Schwellung rückläufig ist und der Gips zu groß wird.³ In dieser Situation ist Handlungsbedarf angezeigt. Eine Möglichkeit ist, die Verschlechterung zu akzeptieren und auf Korrektur durch die Wachstumsfuge zu hoffen oder alternativ umzugipsen, oder aber man

sucht die Lösung des Problems im operativen Vorgehen, sei es offen mit Platten oder gedeckt mit TENS. Doch besteht nicht noch eine weitere Möglichkeit, um dem Ganzen Einhalt zu bieten? Eine gute Alternative dabei wäre die Gipskeilung: eine einfache, schonende und leicht zu praktizierende Technik, die ohne viel Aufwand durchgeführt werden kann.⁴

Die Technik der Gipskeilung ist, wenn man so sagen darf, eine alte Methode. Erstmals wurde sie 1936 vorgestellt.⁵ In letzter Zeit erfuhr die Gipskeilung eine Renaissance. In den vergangenen 10 Jahren wurden gerade einmal 2 Studien publiziert, die einen größeren Patientenpool untersucht haben.^{3,6} Die Ergebnisse zeigen gute Erfolge bei geringen Komplikationen. In der Metaanalyse dieser Studien mit insgesamt 316 Patienten konnte gezeigt werden, dass die Gipskeilung sehr gute Erfolge bei gerin-

ger Komplikationsrate hat. In dieser Metaanalyse kam es bei 14 Patienten (4,4%) zum Versagen der Keilung und es musste in 3 Fällen eine operative Versorgung durchgeführt werden. Bei 11 Patienten kam es zu bleibenden Deformierungen. An 8 von 316 Patienten wurde nochmals manipuliert und umgegipst.⁷

Die typischen Stellen für eine Keilung sind der Unterarm und der Tibiaschaft.

Voraussetzung für den Erfolg der Gipskeilung ist das richtige Anlegen des Gipses. Es sollte bei einem Unterarmbruch der Unterarm mit einem Oberarmgips in Supinationsstellung des Unterarms gegipst werden und nicht in der Neutralstellung, wie es oft zu sehen ist. Dies hat den Vorteil, dass beide Unterarmknochen parallel zueinander stehen und durch die Membranen aufgespannt werden. Außerdem kann auch im Röntgen die Fehlstellung sicherer beurteilt werden. Zusätzlich wird eine leichte Dorsalextension im Handgelenk bei dorsal verkippten Unterarmfrakturen empfohlen.⁸

Wie soll gekeilt werden?

Wie bereits oben erwähnt, ist in den ersten 14 Tagen die Gefahr eines Repositionsverlustes sehr groß. Daraus lässt sich auch implizieren, dass in ebendiesem Zeitraum das Potenzial für die Gipskeilung am größten ist.

Bei der Gipskeilung werden drei verschiedene Techniken beschrieben, wobei zwei davon zu vernachlässigen sind: 1. die aufklappende, 2. die schließende und 3. die kombinierte Gipskeilung. Die aufklappende Gipskeilung ist die am häufigsten zur Anwendung kommende Technik. Dies



Abb. 1: Ein 9-jähriger Bub hat sich beim Fußballspielen eine Tibiaschaftfraktur zugezogen. Diese wurde mit einem Oberschenkelgips versorgt. a, b) Bei der Kontrolle 8 Tage nach Trauma zeigte sich eine zunehmende varische Fehlstellung im Gips. c, d) Es wurde eine Gipskeilung durchgeführt. e, f) 8 Wochen nach Gipsbehandlung zeigte sich in beiden Ebenen ein gutes Ergebnis

ist sicher der leichteren Handhabung geschuldet.^{7,9} Das verwendete Gipsmaterial ist dabei nicht entscheidend. Es konnten sowohl mit herkömmlichem Gips als auch mit Kunststoffgips gute Ergebnisse erzielt werden. Ebenso gibt es unterschiedliche Materialien für die Platzhalter. Es spielt keine Rolle, ob diese aus Kunststoff oder, wie bei uns im Haus, aus Holz sind. Üblicherweise sind die Keile in verschiedenen Stärken vorhanden, je nachdem wie groß der Biegungskeil sein sollte.^{4,6,8}

Die optimale Stelle für die Keilung ist bei den Unterarmfrakturen im mittleren beziehungsweise im proximalen Drittel auf Höhe der Fraktur und auf der konvexen Seite. Bei Frakturen im distalen Drittel des Unterarmes erfolgt die Keilung ca. 5 cm proximal der Fraktur, um einen größeren Hebel zum Biegen und Korrigieren zu erhalten.

Beim Unterschenkel ist darauf zu achten, dass der Fuß nicht in einer Spitzfußstellung gegipst wird. Die Gipskeilung erfolgt analog zum Unterarm. Ebenso erfolgt die Keilung von distalen Tibiafrakturen ca. 5 cm proximal der Frakturbene (Abb. 2).

Unser Vorgehen

An unserer Abteilung hat die Gipskeilung in den letzten Jahren ebenfalls ein Comeback erfahren. Dabei werden sowohl Unterarm- wie auch Tibiaschaftfrakturen gekeilt, wenn dies angezeigt ist. Üblicherweise erfolgt die Keilung ein bis zwei Tage, nachdem ein geschlossener Gips angelegt wurde. Wir verwenden dabei den herkömmlichen Gipsverband. Nach Anlage des Gipses wird ein Röntgen durchgeführt, anhand dessen die Größe des Keils bestimmt wird. Am nächsten Tag erfolgt dann die Gipskeilung. Dabei durchtrennen wir an der zuvor definierten Stelle den Gips zu 2/3 in der Zirkumferenz, spreizen ihn auf die gewünschte Distanz und bringen ein Holzstück ein. Dieses sollte nicht auf die Weichteile drücken, um Druckulzera zu vermeiden. Der Gips wird dann im Bereich der Keilung mittels eines Kunststoffgipses gesichert. Dieses Prozedere tolerieren die jungen Patienten ohne größere Probleme. Lediglich ein leichtes Ziehen wird von ihnen berichtet. Anschließend fertigen wir ein Röntgen zur Dokumentation der Korrektur an. Den Eltern teilen wir

mit, dass sich dieses Ziehen wieder legt. Vereinzelt empfehlen wir die Gabe von Paracetamol oder einem NSAR. Für die Kinder ist die Gipskeilung, mit Ausnahme der Gipskeilung, die anfänglich etwas Angst einflößt, ein überschaubares Ereignis in der Ambulanz, welches, nachdem sie und die Eltern aufgeklärt wurden, gut akzeptiert wird.

Die Gipskeilung ist eine gute Alternative in der Behandlung von Korrekturverlusten bei Unterarm- und Tibiaschaftfrakturen, die leicht in der Anwendung ist und gute Ergebnisse erzielt. Ebenso sind die Komplikationen beim Keilen zu vernachlässigen. Es sollte somit, bevor über einen Therapiewechsel nachgedacht wird, auch die Möglichkeit der Gipskeilung in Betracht gezogen werden und diese als Option im Therapieregime berücksichtigt werden. ■

Autor:

Dr. Thomas Marte

Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie

LKH Feldkirch

E-Mail: thomas.marte@lkhf.at

■04

Literatur:

- 1 Kraus R et al.: Häufigkeit von Frakturen der langen Röhrenknochen im Wachstumsalter. Dtsch Arztebl 2005; 102: A838-42
- 2 Lieber J: Wachstumsverhalten nach Frakturen des distalen Unterarms. Unfallchirurg 2014; 117: 1092-98
- 3 Kattan JM et al.: The effectiveness of cast wedging for the treatment of pediatric fractures. J Pediatr Orthop 2014; 23(6): 566-71
- 4 Bebbington A et al.: Cast wedging for orthopedic surgeons! Injury 2005; 36(1): 71-2
- 5 Krömer K, Heuritsch J: Zur Technik der Keilausschneidung bei Gipsverbänden. Der Chirurg 1936; 850-54
- 6 Samora J et al.: Is there still a place for cast wedging in pediatric forearm fractures? J Pediatr Orthop 2014; 34 (3): 246-52
- 7 Gaukel S: Cast wedging: a systematic review of the present evidence. J Child Orthop 2017; 11(5): 398-403
- 8 Berberich T et al.: Evaluation of cast wedging in a forearm fracture model. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2008; 23(7): 895-9
- 9 Jacobson N, Lee C: Some historical treatments should not be forgotten: a review of cast wedging and a trick to normalize non-standardized digital X-rays. J Orthop Case Rep 2014; 4(2): 33-7

Weiterführende Literatur:

- Ho CA et al.: Tibial shaft fractures in adolescents: analysis of cast treatment successes and failures. J Pediatr Orthop B 2015; 24(2): 114-7
- Freislederer F et al.: Pain during cast wedging of forearm shaft and distal forearm fractures in children aged 3 to 12 years - a prospective, observational study. Children (Basel) 2020; 7(11): 229

BUCHTIPP

Hintere Kreuzbandplastik

Das Buch beschreibt den Ersatz des hinteren Kreuzbandes mit autologer Semitendinosussehne und Grazilissehne in Einzelbündeltechnik. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Praxis: Die Operation wird Schritt für Schritt beschrieben und zahlreiche Grafiken und Fotos visualisieren das Vorgehen. Darüber hinaus demonstriert ein zehnmütiges Video den Operationsverlauf. So ist die Umsetzung der Theorie in die Praxis auf kurzem Weg möglich.

C. Konrads, S. Ahmad, A. Ateschrang, S. Döbele, U. Stöckle:

Hintere Kreuzbandplastik

Berlin/Heidelberg, Springer 2020

1. Auflage, 19 Seiten, 33 Abbildungen

Softcover: 20,55 EUR

ISBN Softcover: 978-3-662-61980-3

E-Book: 14,99 EUR

ISBN E-Book (PDF): 978-3-662-61981-0





Lenkertraumen: Schwierigkeit der Diagnostik bei hämodynamisch stabilen Kindern

Lenkertraumen werden initial häufig unterschätzt. Welche diagnostischen Schritte zur Abklärung von intraabdominellen Verletzungen vor allem bei hämodynamisch stabilen Kindern notwendig und sinnvoll sind, ist nicht immer eindeutig. Anhand eines Fallbeispiels wird die Schwierigkeit der Diagnostik dargestellt und anschließend die Literatur diskutiert.

Laut Kuratorium für Verkehrssicherheit verletzen sich in Österreich rund 122 800 Kinder pro Jahr. Typische Ursachen hierfür sind Stürze, Verkehrs- und Sportunfälle.¹ Stumpfe Bauchtraumen sind hierbei eine der häufigsten Ursachen für die stationäre Aufnahme.²

Stumpfe Bauchtraumen, welche häufig durch Lenkerverletzungen (z. B. Fahrrad, Zipfelbob etc.) verursacht werden, können bei Kindern auch bei fehlenden äußerlichen Prellmarken oder Hämatomen zu abdominellen Organverletzungen führen.³⁻⁵ Des Weiteren können auch Geräte wie Skistöcke oder Eishockeyschläger ähnliche Verletzungsmuster verursachen. Eine detaillierte Anamnese, genaues Erfragen

des Unfallmechanismus und entsprechende klinische Untersuchungen können den Verdacht erhärten.⁶ Im Rahmen von abdominellen Verletzungen führen Lenkertraumen 10-mal häufiger zu schwerwiegenden Verletzungen und werden in mehr als der Hälfte bei initialer Vorstellung fehldiagnostiziert.⁴

Es gibt zwei unterschiedliche Unfallmechanismen im Zusammenhang mit Lenkertraumen bei Fahrradstürzen: einerseits Stürze mit hoher Geschwindigkeit (sog. Hochrasanztraumen), welche die Kinder vom Rad katapultieren, und andererseits Stürze mit niedriger Geschwindigkeit, bei denen der Lenker das Kind direkt am Nacken, Bauch oder Becken verletzt.⁷ Abhängig vom Unfallmechanismus benötigen 31% der Patienten bei einem Direkttrauma durch den Lenker eine operative Intervention, wohingegen bei einem Sturz über den Lenker nur 17,5% einer Operation bedürfen.⁸

Direkte Lenkertraumen führen pathomorphologisch meist zu Verletzungen des Pankreas, des Dünndarms (insbesondere des Duodenums), des Mesenteriums und der Mesenterialwurzel, der Leber oder der Milz. Ebenso sind Verletzungen der Thoraxwand, der Lunge, Tracheallazerationen, Ösophagusverletzungen, Weichteil- und Gefäßverletzungen im Bereich der Leiste oder traumatische Bauchwandhernien beschrieben worden.⁹ Zudem kann es zu Nierenverletzungen kommen.¹⁰

Im nachfolgenden Fallbericht wird die Notwendigkeit einer detaillierten Anamnese und exakten körperlichen Untersuchung

KEYPOINTS

- Ein intramurales Jejunalhämatom, wie in unserem Fall, ist eine sehr seltene Verletzung. Nichtsdestotrotz können intraabdominelle Verletzungen und insbesondere Darm- und Pankreasverletzungen zu Beginn mit sehr milden oder unspezifischen Symptomen einhergehen und sehr häufig übersehen werden.
- Eine gezielte Anamnese, eine gute klinische Untersuchung, Labordiagnostik und Bildgebung sind notwendig und müssen auch mehrfach wiederholt werden, um die Diagnose schnellstmöglich zu sichern. Anhaltende Symptome wie Bauchschmerzen, Übelkeit oder Erbrechen müssen ernst genommen werden und geben Anlass zu weiterführenden oder erneuten Untersuchungen. Rezidivierende Computertomografien sind zu vermeiden.
- Es sollte keine Scheu bestehen, in fraglichen Fällen Kollegen mit kinderchirurgischer Kompetenz zu kontaktieren und evtl. auch eine Transferierung dorthin vorzunehmen.

bei begründetem Verdacht auf das Vorliegen einer intraabdominellen Verletzung durch Lenkertrauma aufgezeigt.

Fallbericht

Ein 4 Jahre alter Bub wurde unmittelbar nach einem Sturz mit dem Schlitten (Zipfelbob) beim Hausarzt vorstellig. Es wurde eine Schädelprellung diagnostiziert

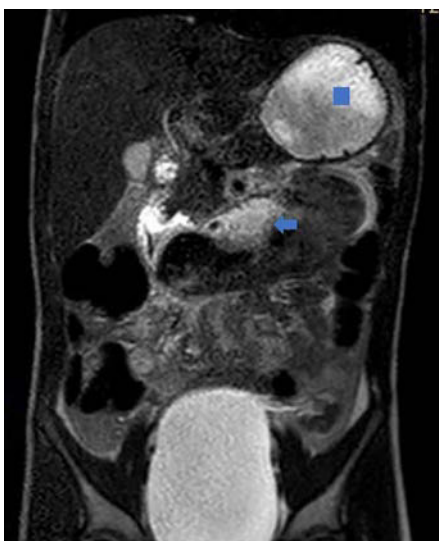


Abb. 1: MRT des Abdomens mit dilatiertem Magen (Viereck) und ausgeprägtem jejunalem Hämatom (Pfeil)

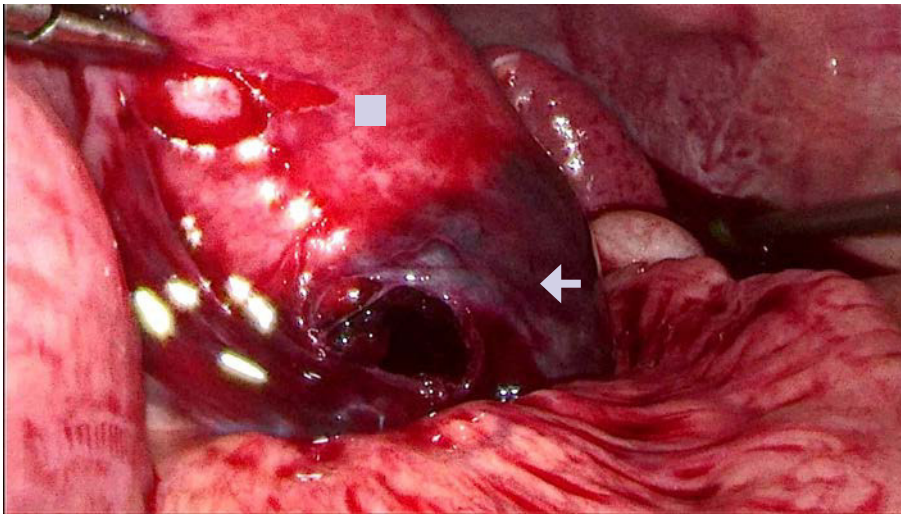


Abb. 2: Massives subseröses Hämatom (Pfeil) des Jejunums (Viereck), welches das Lumen okkludiert

und es erfolgte keine weitere Abklärung. Aufgrund von rezidivierendem Erbrechen über mehrere Tage erfolgte eine Vorstellung in einer auswärtigen Klinik. Die klinische Untersuchung und Sonografie des Abdomens waren initial unauffällig. Eine MRT des Schädels wurde von den Eltern abgelehnt.

Rund 24 Stunden nach stationärer Aufnahme gab das Kind zunehmend starke Oberbauchschmerzen an. Die klinische Untersuchung zeigte nun ein etwas geblähtes Abdomen mit einem deutlichen Druckschmerz im linken oberen Oberbauch und leicht abgeschwächte Darmgeräusche. Das Kind war stets hämodynamisch stabil und die Laborparameter waren unauffällig. Auf genaues Nachfragen gaben die Eltern an, dass das Kind nicht nur mit dem Schlitten gestürzt war, sondern mit dem Bauch auf den Lenker des Zipfelbobs gefallen sei. Eine erneute Ultraschalluntersuchung zeigte nun freie intraabdominelle Flüssigkeit und die anschließende MRT eine 5,8x3,5 cm große Raumforderung im linken Oberbauch (Abb. 1), woraufhin das Kind an ein kinderchirurgisches Zentrum transferiert wurde.

Die diagnostische Laparoskopie zeigte ein massiv erweitertes Jejunum mit großem Hämatom und reichlich intraabdominellem Blut. Im Bereich des Ansatzes des Treitz'schen Ligamentes am duodenojejunalen Übergang zeigte sich eine subseröse Dissektion mit einem das Lumen okkludierenden Hämatom (Abb. 2). Die bereits partiell eingerissene Serosa wurde weiter inzidiert und so das Hämatom komplett ausgeräumt und gespült. Eine Blutung im

Bereich des jejunalen Mesenteriums wurde koaguliert. Nach genauer Inspektion konnten weder eine Darmperforation noch weitere Verletzungen identifiziert werden. Der orale Kostenaufbau wurde gut toleriert und der weitere Verlauf war unauffällig. Eine Blutgerinnungsstörung wurde in der Folge ausgeschlossen.

Die korrekte Diagnosestellung und Therapie haben bei diesem Kind mit einer Verzögerung von insgesamt 3 Wochen stattgefunden, da bei der klinischen Symptomatik mit rezidivierendem Erbrechen primär immer von einem Schädelhirntrauma ausgegangen worden ist.

Diskussion

Stumpfe Bauchtraumen durch Lenker sind im Kindesalter besonders häufig und können oberflächlich betrachtet oft übersehen oder unterschätzt werden. Das Vorliegen eines Bauchdekenhämatoms oder einer oberflächlichen Abschürfung kann hinweisend dafür sein, dass das Kind den Lenker direkt in den Bauch bekommen hat. Prellmarken und Hämatome können häufig auch fehlen. Durch die kleine Fläche der Lenkstange und die teilweise hohe Geschwindigkeit kann es zu ausgeprägten Organverletzungen im Verlauf des Kraftvektors, etwa im Bereich des Pankreas, der Leber, der Milz, oder eben zu Darmverletzungen kommen.³⁻⁵ Insbesondere das Duodenum, der duodenojejunale Übergang sowie das terminale Ileum sind aufgrund ihrer retroperitonealen Fixierung im Bauchraum besonders anfällig für Scherverletzungen.

Die Bauchorgane von Kindern sind allgemein vulnerabler für Verletzungen, einerseits durch die schwächere Bauchdecke und andererseits aufgrund der verhältnismäßig größeren Oberfläche von Leber und Milz.¹¹ Abgesehen von fehlenden äußerlichen Verletzungsmerkmalen tragen die häufig eher unspezifischen Angaben der Beschwerden zur verzögerten Diagnosestellung bei.^{8,12}

Ziel in der bildgebenden Diagnostik bei Kindern ist es, so strahlenschonend wie möglich zu arbeiten, sodass sich in erster Linie die Ultraschalldiagnostik anbietet. Hier hat sich ein Trend hin zum FAST („Focused Assessment with Sonography for Trauma“)-Scan vor allem im angloamerikanischen Raum entwickelt.¹³ Der FAST wurde allerdings initial als Alternative zur diagnostischen Peritoneallavage bei hämodynamisch instabilen erwachsenen Patienten entwickelt, um freie Flüssigkeiten aufzuspüren und frühzeitig Patienten zu detektieren, die eine Notfalllaparotomie benötigen.¹⁴

In mehreren Studien wird der FAST aufgrund seiner verhältnismäßig niedrigen Sensitivität bei stumpfen Bauchtraumen bei hämodynamisch stabilen Kindern kontrovers diskutiert. Eine negative Ultraschalluntersuchung kann eine intraabdominelle Verletzung nicht sicher ausschließen.¹⁵⁻¹⁷ Zudem haben Kinder eine höhere Inzidenz an Organverletzungen ohne freie Flüssigkeit.¹⁸

Bei hämodynamisch instabilen Kindern kann der FAST allerdings gut das Vorliegen eines Hämoperitoneums identifizieren.¹⁶ Im Falle von stumpfen Bauchtraumen bei hämodynamisch instabilen Kindern bietet der FAST eine Sensitivität und Spezifität von 100%.¹⁹ Holmes et al. empfehlen allerdings nicht die routinemäßige Verwendung von FAST in stumpfen Bauchtraumen bei hämodynamisch stabilen Kindern.²⁰ Sinngemäß ist in diesen Fällen ein fokussiertes Organscreening mittels Ultraschall ergänzend zum FAST durchzuführen.

Eine Möglichkeit, um die Sensitivität des FAST zu erhöhen, ist die Kombination mit Laborparametern. So konnten Sola et al. zeigen, dass die Sensitivität des FAST in Kombination mit den Transaminasen GOT und GPT von 50% auf 88%, die Spezifität von 91% auf 98% und der negativ prädiktive Wert von 83% auf 96% gesteigert wurde. Sola et al. empfehlen daher bei einem negativen FAST mit GOT und GPT von

<100 U/I, die Patienten zu observieren und noch keine CT-Diagnostik durchzuführen.²¹ Auch Karaduman et al. zeigten anhand einer prospektiven Studie, dass Kinder mit einer intraabdominellen Verletzung erhöhte GOT(>100 U/I)- und GPT(>60 U/I)-Werte aufwiesen. Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass Leberverletzungen zu GOT-Werten von über 500 U/I und GPT-Werten von über 300 U/I führten.²² Diese Daten zeigen, dass unabhängig von einer Leberverletzung GOT und GPT gute ergänzende Screeningparameter bei Kindern mit stumpfen Bauchtraumen sind.

Eine mittlerweile gut untersuchte Methode, um strahlenschonend intraabdominelle Verletzungen zu diagnostizieren, ist die Verwendung von Kontrastmittel-Ultraschall („contrast-enhanced ultrasound“, CEUS). Hierfür wird ein Kontrastmittel intravenös verabreicht, welches aus Mikrobällchen mit Schwefelhexafluorid, umgeben von einer Phospholipidhülle, besteht.²³ CEUS gilt als sicher in der Anwendung, ist jedoch aktuell bei Kindern in Österreich nur für die Abklärung des vesikoureteralen Refluxes zugelassen.^{24,25}

Es gibt mehrere vergleichende Arbeiten zum CEUS bei pädiatrischen Traumapatienten, welche die Sensitivität und Spezifität dieser diagnostischen Methode gegenüber der Computertomografie und konventionellen Ultraschalldiagnostik untersuchen.^{26–30}

Menichini et al. konnten so im Vergleich zur konventionellen Ultraschalldiagnostik und der Kontrastmittel-Computertomografie zeigen, dass die Sensitivität und die Spezifität des CEUS nahezu Werte von 100% aufwiesen, allerdings wurde in dieser Studie nur die Verletzung von parenchymatösen Organen untersucht.²⁷ Verletzungen des Gastrointestinaltraktes und der Nebenniere waren mittels CEUS nicht beurteilbar bzw. wurden zur Gänze übersehen.^{23,26} Notrica et al. verglichen FAST mit CEUS und konnten eine Sensitivität von 95% (FAST 91%) für das Hämoperitoneum und 96% (FAST 59%) für Organverletzungen aufzeigen, allerdings stellt FAST kein fokussiertes Organscreening dar.²⁸

Bei hämodynamisch stabilen Patienten ist CEUS in geübten Händen sicher ein gutes ergänzendes diagnostisches Tool zur Detektion bzw. Verlaufskontrolle von parenchymatösen Organverletzungen. Nichtsdestotrotz ist bei suspekten klini-

schen Verläufen auch weiterhin die CT-Diagnostik oder alternativ, falls verfügbar, eine MRT indiziert.

Einen der häufigsten Unfallmechanismen bei Nierenverletzungen stellt der Fahrradsturz mit stumpfem Trauma durch den Lenker dar.¹⁰ Im Rahmen der Diagnostik des stumpfen Bauchtraumas wird routinemäßig der Urin begutachtet, um indirekt Rückschlüsse auf Verletzungen des Urogenitaltraktes zu ziehen. Allerdings kann das Vorliegen einer Hämaturie nicht nur auf Verletzungen des Urogenitaltraktes hinweisen. In einer Studie mit 378 Kindern war bei Vorliegen einer Hämaturie nicht etwa eine Verletzung der Niere (26%), sondern häufiger eine Verletzung der Milz (37%) oder der Leber (33%) im nachfolgenden CT die Ursache.³¹ Cass et al. fanden, dass bei 36% der Nierenverletzungen keine Hämaturie gegeben war, somit kann kein Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Hämaturie und der Schwere der renalen Verletzung gestellt werden.³² Laut Knudson et al. stellt die Hämaturie in Kombination mit einem stumpfen Bauchtrauma einen positiven Prädiktor für eine intraabdominelle Verletzung dar und indiziert laut Sirlin ein Abdomen-CT.^{33,34} Raz et al. empfehlen im Gegensatz zu Sirlin und Knudson aufgrund ihrer Daten, dass eine Mikrohämaturie nicht zwingend ein Abdomen-CT verlangt, da 59% ihrer Patienten mit stumpfem Bauchtrauma eine Mikrohämaturie aufwiesen und zwei Drittel von diesen keine Nierenverletzung hatten. Die Strahlenexposition könnte somit vermieden werden, ohne lebensbedrohliche Verletzungen zu übersehen, solange man die Patienten konsequent observiert. Bei Vorliegen einer Makrohämaturie hingegen wird die Durchführung einer CT empfohlen.³⁵

Dünndarmverletzungen, insbesondere Duodenalverletzungen, sowie Verletzungen der Mesenterialwurzel sind sehr selten und werden in der Literatur mit 1% angegeben.³⁶ Diese Verletzungen treten oft in Kombination mit Lenkertraumen als Unfallmechanismus auf. Sie werden bei hämodynamisch stabilen Patienten leicht übersehen beziehungsweise verspätet diagnostiziert.^{37,38} Die klinische Untersuchung ist häufig unauffällig und selbst eine Bildgebung mittels Kontrastmittel-CT kann die Läsion oft nicht darstellen, sodass hier der initiale Verdacht und repetitive klinische Untersuchungen zielführend sind.^{39,40}

Pankreasverletzungen sind mit 5% aller Abdominalverletzungen sehr selten. Allerdings werden die meisten Pankreasverletzungen durch Lenkertraumen verursacht.⁴¹ Die Aussagekraft von Lipase und Amylasewerten zum Ausschluss einer Pankreasverletzung ist umstritten, da die Werte zu Beginn häufig normal sind bzw. keine Aussage über das Ausmaß der Verletzung zulassen. Anhaltend hohe Amylasewerte bzw. steigende Amylasewerte sind etwas zuverlässiger. Capraro et al. zeigten, dass die Lipase retrospektiv betrachtet der einzige Laborparameter mit einer Spezifität von 96% und einem hohen positiven prädiktiven Wert von 75% war, wobei in weniger als der Hälfte der analysierten Fälle die Lipase abgenommen worden ist.⁴²

Mahajan et al. zeigten in einer retrospektiven Datenauswertung, dass erhöhte Amylasewerte einen Hinweis für Pankreas- und Darmverletzungen darstellen. Erhöhte Lipasewerte waren spezifisch für isolierte Pankreasverletzungen. Die Kombination aus Amylase und Lipase zeigte eine Spezifität von 100% und eine Sensitivität von 85% für Pankreasverletzungen, allerdings mit einer zeitlichen Verzögerung.⁴³ Amylase und Lipase haben daher initial nur wenig Aussagekraft. Eine Kontrolle von Amylase- und Lipasewerten mindestens 2 Stunden nach dem Trauma scheint sinnvoll zu sein.⁴⁴

Bei Verdacht auf eine Pankreasverletzung ist die zuverlässigste Bildgebung das CT mit Kontrastmittel, wobei Verletzungen des Ductus pancreaticus besser in der MRCP oder ERCP zu sehen sind.⁴⁵ Eine wichtige Komplikation von Pankreasverletzungen sind Pankreaspseudozysten, welche teilweise verspätet durch epigastrische Schmerzen und galliges Erbrechen auffallen können.

Die meisten Leber- und Milzverletzungen im Kindesalter werden durch stumpfe Bauchtraumen verursacht und können konservativ behandelt werden.⁴⁶ Hierfür bedarf es eines aggressiven Flüssigkeitsmanagements, gegebenenfalls Blutprodukten und eines intensiven Monitorings. Sollte es trotz Bluttransfusionen von über 40 ml/kg innerhalb der ersten 24 Stunden weiter zu einem Blutverlust kommen, ist eine konservative Therapie sehr wahrscheinlich nicht erfolgreich.^{28,47} Neff et al. erweitern in ihrer Arbeit, dass ein Bedarf von über 40 ml/kg sämtlicher Blutprodukte eine operative Intervention sehr wahrscheinlich macht.⁴⁸

Zusammenfassung

Das Ausmaß der Organverletzung, die Dauer des stationären Aufenthaltes und die Notwendigkeit für eine Operation steigen bei direkten Lenkertraumen.^{8, 49} Dementsprechend sollten Kinder mit stumpfem Bauchtrauma, insbesondere nach Lenkerverletzungen, im Zweifelsfall stationär überwacht und regelmäßig klinisch untersucht werden. Zusätzlich zur primären Anamneseerhebung und klinischen Untersuchung sollten in einer Blutuntersuchung die Parameter Hb, CRP, GOT, GPT, Kreatinin, Gerinnung, Lipase und Amylase erhoben werden sowie eine Urinuntersuchung und eine Ultraschalluntersuchung des Abdomens erfolgen.⁵⁰ Im Falle eines pathologischen Labors oder auffälliger Klinik sollten eine stationäre Aufnahme zur klinischen Beobachtung, eine Kontrolle der Laborparameter und ergänzend ein detaillierter Ultraschall des Abdomens stattfinden. Im Falle eines pathologischen Ultraschallbefundes ist unbedingt die CT- bzw. eine MRT-Diagnostik anzuschließen.

Die Kombination aus einem unauffälligen Labor, einem negativen Ultraschall und einer klinischen Besserung 24 Stunden nach dem Unfall scheint eine sichere Möglichkeit zu sein, um eine CT-Untersuchung und die damit verbundene Strahlenbelastung umgehen zu können.²¹

Sollte sich der Verdacht einer Organverletzung erhärten, sollten diese Kinder frühzeitig in ein Zentrum mit entsprechender kinderchirurgischer und intensivmedizinischer Expertise verlegt werden, um unnötige invasive Interventionen zu vermeiden bzw. eine gezielte operative Versorgung durchzuführen.⁵¹ ■

Autorinnen:

Dr. Corinna Hirzinger, PhD

Ass. für Orthopädie und Traumatologie

FÄ für Kinder- und Jugendchirurgie

Abteilung für Orthopädie und Traumatologie

Krankenhaus Braunau

Dr. Martha Georgina Brandtner

FÄ für Kinder- und Jugendchirurgie,

Universitätsklinik für Kinder- und

Jugendchirurgie, PMU Salzburg

Korrespondierende Autorin:

Dr. Corinna Hirzinger, PhD

E-Mail: corinna.hirzinger@pmu.ac.at

■04

Literatur:

- 1 Kinderunfallbilanz: Alle 4 Minuten ein Unfall. KFV 2019; www.kfv.at
- 2 Winston FK et al.: Estimates of the incidence and costs associated with handlebar-related injuries in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2002; 156(9): 922-8
- 3 Nataraja RM et al.: The full spectrum of handlebar injuries in children: a decade of experience. *Injury* 2014; 45(4): 684-9
- 4 Cherniawsky H et al.: Serious impact of handlebar injuries. *Clin Pediatr (Phila)* 2014; 53(7): 672-6
- 5 Klin B et al.: Abdominal injuries following bicycle-related blunt abdominal trauma in children. *Minerva Pediatr* 2016; 68(3): 167-72
- 6 Ramos-Irizarry CT et al.: Consequences of underestimating impalement bicycle handlebar injuries in children. *J Trauma Nurs* 2017; 24(1): 25-9
- 7 Winston FK et al.: Hidden spears: handlebars as injury hazards to children. *Pediatrics* 1998; 102(3 Pt 1): 596-601
- 8 Nadler EP et al.: The high morbidity associated with handlebar injuries in children. *J Trauma* 2005; 58(6): 1171-4
- 9 Biyyam DR et al.: CT findings of pediatric handlebar injuries. *Radiographics* 2020; 40(3): 815-26
- 10 Gerstenbluth RE et al.: Sports participation and high grade renal injuries in children. *J Urol* 2002; 168(6): 2575-8
- 11 Wegner S et al.: Pediatric blunt abdominal trauma. *Pediatr Clin North Am* 2006; 53(2): 243-56
- 12 Canty TG, Brown C: Injuries of the gastrointestinal tract from blunt trauma in children: a 12-year experience at a designated pediatric trauma center. *J Trauma* 1999; 46(2): 234-40
- 13 Scaife ER et al.: Use of focused abdominal sonography for trauma at pediatric and adult trauma centers: a survey. *J Pediatr Surg* 2009; 44(9): 1746-9
- 14 Scalea TM et al.: Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* 1999; 46(3): 466-72
- 15 Taş F et al.: The efficacy of ultrasonography in hemodynamically stable children with blunt abdominal trauma: a prospective comparison with computed tomography. *Eur J Radiol* 2004; 51(1): 91-6
- 16 Holmes JF et al.: Performance of abdominal ultrasonography in pediatric blunt trauma patients: a meta-analysis. *J Pediatr Surg* 2007; 42(9): 1588-94
- 17 Calder BW et al.: Focused assessment with sonography for trauma in children after blunt abdominal trauma: a multi-institutional analysis. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; 83(2): 218-24
- 18 Taylor GA, Sivit CJ: Posttraumatic peritoneal fluid: is it a reliable indicator of intraabdominal injury in children? *J Pediatr Surg* 1995; 30(12): 1644-8
- 19 Holmes JF et al.: Emergency department ultrasonography in the evaluation of hypotensive and normotensive children with blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 2001; 36(7): 968-73
- 20 Holmes JF et al.: Effect of abdominal ultrasound on clinical care, outcomes, and resource use among children with blunt torso trauma: a randomized clinical trial. *JAMA* 2017; 317(22): 2290-6
- 21 Sola JE et al.: Pediatric FAST and elevated liver transaminases: an effective screening tool in blunt abdominal trauma. *J Surg Res* 2009; 157(1): 103-7
- 22 Karaduman D et al.: The role of elevated liver transaminase levels in children with blunt abdominal trauma. *Injury* 2003; 34(4): 249-52
- 23 Miele V et al.: Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in blunt abdominal trauma. *Br J Radiol* 2016; 89(1061): 20150823
- 24 Sidhu PS et al.: Role of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in paediatric practice: an EFSUMB position statement. *Ultraschall Med* 2017; 38(1): 33-43
- 25 Sidhu PS et al.: The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: update 2017 (long version). *Ultraschall Med* 2018; 39(2): e2-e44
- 26 Valentino M et al.: Contrast-enhanced US evaluation in patients with blunt abdominal trauma. *J Ultrasound* 2010; 13(1): 22-7
- 27 Menichini G et al.: Accuracy of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in

the identification and characterization of traumatic solid organ lesions in children: a retrospective comparison with baseline US and CE-MDCT. *Radiol Med* 2015; 120(11): 989-1001

28 Notrica DM: Pediatric blunt abdominal trauma: current management. *Curr Opin Crit Care* 2015; 21(6): 531-7

29 Durkin N et al.: Post-traumatic liver and splenic pseudoaneurysms in children: diagnosis, management, and follow-up screening using contrast enhanced ultrasound (CEUS). *J Pediatr Surg* 2016; 51(2): 289-92

30 Armstrong LB et al.: Contrast enhanced ultrasound for the evaluation of blunt pediatric abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 2018; 53(3): 548-52

31 Taylor GA et al.: A marker of abdominal injury in children after blunt trauma. *Ann Surg* 1988; 208(6): 688-93

32 Cass AS: Renovascular injuries from external trauma. Diagnosis, treatment, and outcome. *Urol Clin North Am* 1989; 16(2): 213-20

33 Knudson MM et al.: Hematuria as a predictor of abdominal injury after blunt trauma. *Am J Surg* 1992; 164(5): 482-5; discussion 485. doi: 10.1016/s0002-9610(05)81185-7

34 Sirlin CB et al.: Screening US for blunt abdominal trauma: objective predictors of false-negative findings and missed injuries. *Radiology* 2003; 229(3): 766-74 doi: 10.1148/radiol.2293030285

35 Raz O et al.: Use of adult criteria for slice imaging may limit unnecessary radiation exposure in children presenting with hematuria and blunt abdominal trauma. *Urology* 2011; 77(1): 187-90

36 Fakhry SM et al.: Relatively short diagnostic delays (<8 hours) produce morbidity and mortality in blunt small bowel injury: an analysis of time to operative intervention in 198 patients from a multicenter experience. *J Trauma* 2000; 48(3): 408-14; discussion 414

37 Lam JP et al.: Delayed presentation of handlebar injuries in children. *BMJ* 2001; 322(7297): 1288-9

38 Al-Zarouni N et al.: Traumatic jejunal hematoma in childhood—a case report and review of literature. *Int J Surg Case Rep* 2016; 29: 56-8

39 Janzen DL et al.: Diagnostic accuracy of helical CT for detection of blunt bowel and mesenteric injuries. *Clin Radiol* 1998; 53(3): 193-7

40 Landry BA et al.: Are we missing traumatic bowel and mesenteric injuries? *Can Assoc Radiol J* 2016; 67(4): 420-5

41 Takishima T et al.: Characteristics of pancreatic injury in children: a comparison with such injury in adults. *J Pediatr Surg* 1996; 31(7): 896-900

42 Capraro AJ et al.: The use of routine laboratory studies as screening tools in pediatric abdominal trauma. *Pediatr Emerg Care* 2006; 22(7): 480-4

43 Mahajan A et al.: Utility of serum pancreatic enzyme levels in diagnosing blunt trauma to the pancreas: a prospective study with systematic review. *Injury* 2014; 45(9): 1384-93

44 Matsuno WC et al.: Amylase and lipase measurements in paediatric patients with traumatic pancreatic injuries. *Injury* 2009; 40(1): 66-71

45 Duchesne JC et al.: Selective nonoperative management of low-grade blunt pancreatic injury: are we there yet? *J Trauma* 2008; 65(1): 49-53

46 Gaines BA: Intra-abdominal solid organ injury in children: diagnosis and treatment. *J Trauma* 2009; 67(2 Suppl): S135-9

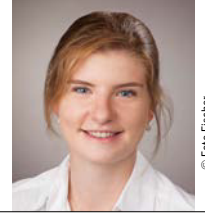
47 Holmes JH et al.: The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multi-institutional experience. *J Trauma* 2005; 59(6): 1309-13

48 Neff LP et al.: Clearly defining pediatric massive transfusion: cutting through the fog and friction with combat data. *J Trauma Acute Care Surg* 2015; 78(1): 22-8; discussion 28

49 Shah S et al.: Pediatric hospitalizations for bicycle-related injuries. *Inj Prev* 2007; 13(5): 316-21

50 Klimek PM et al.: Handlebar injuries in children. *Pediatr Surg Int* 2013; 29(3): 269-73

51 Sims CA et al.: Blunt solid organ injury: do adult and pediatric surgeons treat children differently? *J Trauma* 2008; 65(3): 698-703



Fallbericht

Junger Mann mit untypischem Verletzungsmuster

Als ein junger Erwachsener in die Notaufnahme hinkt, offenbaren die Röntgenaufnahmen eine unerwartete Diagnose – von der Wichtigkeit eines genauen Blickes und enger interdisziplinärer Zusammenarbeit außerhalb des Alltäglichen.

Am frühen Abend eines lauen Frühlingstages wird Herr M. E. in der Notfallambulanz des LKH-Universitätsklinikums Graz vorstellig. Der 28-Jährige war in einen Fahrradunfall bei niedriger Geschwindigkeit mit Sturz auf die rechte Hüfte verwickelt und kann sich vor Schmerzen kaum auf den Beinen halten. Auffallend sind sofort seine große Statur und jugendliche Erscheinung. Die körperliche Untersuchung zeigt Prellmarken und Abschürfungen an Hüfte und Unterarm sowie starke Schmerzen der rechten Hüfte bereits bei minimaler Manipulation. Der Status ist ansonsten unauffällig, keine offensichtlichen Fehlstellungen und keine neurologische Symptomatik fallen auf, Röntgenaufnahmen siehe Abbildung 1.

Die Diagnose einer medialen Schenkelhalsfraktur mit Einstauchung und valgischer Verkipfung ist schnell gestellt – nicht unbedingt ein Frakturmuster, das man bei einem gesunden Patienten mit knapp 30 Jahren ohne Hochrasanztrauma erwartet. Wie kann es daher nun zu einem derartigen Verletzungsmuster kommen?

Operative Therapie

Anfangs ist Herr M. verunsichert und möchte Bedenkzeit. Nach ausführlicher Aufklärung über die Notwendigkeit der operativen Therapie, um die Hüftfunktion wiederherzustellen, stimmt er aber dem Vorgehen zu und wird stationär aufgenommen. Die Versorgung erfolgt noch am gleichen Tag problemlos mittels geschlossener Reposition und minimal invasiver Verschraubung (Femoral Neck System, DePuy Synthes).

In den postoperativen Röntgenaufnahmen zeigt sich die Fraktur anatomisch reponiert und das eingebrachte Osteosynthesematerial regelrecht liegend (Abb. 2).

Aufarbeitung

Bei genauer Betrachtung der Röntgenaufnahmen fallen einerseits Areale verminderter Knochendichte, andererseits noch deutlich erkennbare Risser-Zeichen auf (Abb. 3). Dieses diagnostische Mittel zur Bestimmung der Knochenreife bildet die

Stadien der Verknöcherung der Apophyse am Beckenkamm ab. Ein normal entwickelter 28-Jähriger hätte keine sichtbaren Risser-Zeichen mehr, da das Wachstum abgeschlossen und der Darmbeinkamm vollständig mit dem Os ilium fusioniert ist.

In Zusammenschau mit dem auffälligen Phänotyp des Patienten lässt dies auf eine endokrinologische Grunderkrankung schließen. Auf genauere Nachfragen hin gibt Herr M. an, in der Vergangenheit bereits vier Knochenbrüche erlitten zu haben. Eine Grunderkrankung ist aber nicht bekannt. Es wird keine Dauermedikation eingenommen. Des Weiteren sind keine Probleme bei Libido, Potenz oder körperlicher Leistungsfähigkeit aufgefallen.

Die Suche nach der Diagnose

Im Laufe des stationären Aufenthaltes und darüber hinaus erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen der Endokrinologie, HNO und Urologie die weitere Abklärung. Festgestellt werden in der Knochendichtemessung eine osteo-

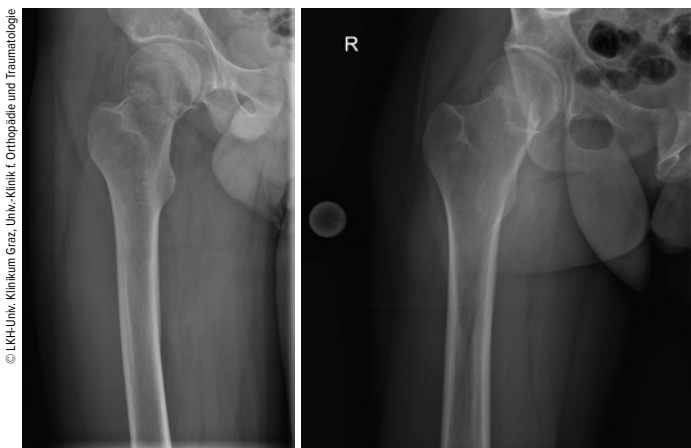


Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

porotisch verminderte Knochendichte sowie ein ausgeprägter Vitamin-D- und Testosteronmangel. Folgende mögliche Differenzialdiagnosen werden in Erwägung gezogen:

- Fröhlich-Syndrom: durch eine Rauforderung ausgelöste Funktionsstörung des Hypothalamus – kann mittels Schädel-MRT ausgeschlossen werden. Auch wäre der Phänotyp mit Adipositas und Minderwuchs – durch Störung der Hormonregulation von unter anderem Leptin und GnRH – nicht passend.
- Kallmann-Syndrom: durch eine Genmutation bedingte Fehlentwicklung von Bulbus olfactorius und Hypothalamus – Ausschluss durch unauffälligen Riechtest.
- Klinefelter-Syndrom: numerische Chromosomenaberration im Sinne eines überzähligen X-Chromosoms bei männ-

lichem Karyotyp – ein Spermogramm wird durchgeführt und zeigt einen Normalbefund.

Schließlich wird durch die Kolleginnen und Kollegen der Endokrinologie die Diagnose eines idiopathischen hypogonadotropen Hypogonadismus mit hypoplastischer Adenohypophyse gestellt.

Therapieeinleitung und Follow-up

Der Patient wird mit einer Substitution von Testosteron und Vitamin D versorgt. Bezüglich der Schenkelhalsfraktur ist er bereits nach wenigen Tagen annähernd beschwerdefrei und er wird vollbelastend mobilisiert 6 Tage postoperativ nach Hause entlassen.

Bei der Verlaufsbeurteilung 8 Wochen später zeigt sich Herr M. zufrieden. Unter

laufender Testogel-Substitution hat Bartwuchs eingesetzt und es haben sich ein deutlicher Muskelzuwachs sowie eine tiefere Stimmlage eingestellt. Bei Kinderwunsch müsste aber eine Behandlung mit humanem Choriongonadotropin und follikelstimulierendem Hormon erfolgen, wobei sich eine adäquate Spermogenese erst nach mehreren Monaten einstellen würde. Vonseiten der Fraktur ist der Patient subjektiv völlig beschwerdefrei und vollkommen uneingeschränkt mobil.

Fazit

Die rasche operative Versorgung und das lückenlose postoperative Management waren hier der Schlüssel zum Erfolg. Bereits bei der ersten Begutachtung in der Ambulanz konnte durch die Präsentation des Patienten und das Verletzungsmuster die Verdachtsdiagnose einer endokrinen Grunderkrankung gestellt werden. Dies zeigt, dass es in einer hektischen Notaufnahme nicht schadet, auch abseits der eigenen Fachdisziplin die Augen offen zu halten. Nach erfolgreicher Akutversorgung der Fraktur wurde dann während des stationären Aufenthalts die weitere interdisziplinäre Abklärung in die Wege geleitet. Durch gute Zusammenarbeit aller beteiligten Disziplinen konnte die bestmögliche Versorgung des jungen Patienten gewährleistet werden. ■

Autorin:

Dr. **Eva Kalcher**

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz

E-Mail: eva.kalcher@medunigraz.at

■0413

Hymovis®

„Länger funktionsfähig“

Dr. Christoph Michlmayr, Rohrbach, erklärt die Bedeutung des Molekulargewichts für die unterschiedliche Wirkung von Hyaluronaten und spricht über seine Erfahrungen mit Hymovis® in der Praxis.

Hymovis® ist das einzige Hyaluronsäurepräparat in Europa, das nicht nur bei Arthrose, sondern auch zur konservativen Behandlung degenerativer Meniskussschäden zugelassen ist. Die hohe Viskosität und Elastizität der speziellen Moleküle gewährleisten hohe Belastbarkeit und starke Druckabsorption, ohne die wichtige Viskoinduktion negativ zu beeinflussen. Dr. Michlmayr erläutert, wie es zu dieser Wirkung kommt.

Was ist das Besondere an Hymovis®? Was unterscheidet es von anderen Hyaluronsäurepräparaten?

C. Michlmayr: Prinzipiell kann man Hyaluronate aufgrund ihres Molekulargewichtes unterscheiden. Eine mögliche Einteilung ist die in niedrigmolekulare Hyaluronate mit einem Molekulargewicht von unter 1500 Kilodalton (kDa). Von einem mittelhochmolekularen Hyaluronat spricht man bei einem Molekulargewicht von 1500 bis 3000 kDa und von einem hochmolekularen Hyaluronat bei einem Molekulargewicht von über 3000 kDa. Aufgrund dieser physikalischen Eigenschaft haben hochmolekulare Hyaluronate eine längere sogenannte Relaxationszeit. Diese ist wichtig für die Absorption von mechanischer Energie und damit für die Verbesserung der durch die Arthrose verminderten Stoßdämpferfunktion des menschlichen Knorpels. Außerdem sind diese Hyaluronate weniger anfällig für sogenannte Degradationsprozesse; das sind natürliche Abbauprozesse, die durch enzymatische Spaltung, Temperatur (Entzündung!) und auch Ultraschall beschleunigt werden können. Sie können auch langfristig die Gleitfähigkeit in einem Gelenk erhalten und damit auch die Belastung reduzieren.

Etwas problematisch ist die Tatsache, dass es vor allem bei gereizten Arthrosen

zu einer vorübergehenden Verstärkung der Gelenksreizung nach Infiltrationen kommen kann. Diese wird vom Patienten meistens schlecht toleriert.

Niedrigmolekulare Hyaluronate sind besser bei akuten schmerzhaften Arthrosen mit Schwellung und Entzündung geeignet. Hier ist ein größerer Effekt auf die eben beschriebene Symptomatik zu erwarten. Allerdings sind sie im Bereich der mechanischen Funktionsverbesserung (Stichwort Degradation) eines Gelenkes nicht so effizient.

Es ist daher ein verlockender Ansatz, wenn eine Eigenschaftskombination von hoch- und niedrigmolekularem Hyaluronat versprochen wird. Dies wird durch eine neuartige Technologie erreicht, bei der keine fixen Bindungen im Sinne einer herkömmlichen starren Quervernetzung vorliegen, sondern das Ausgangsmolekül partiell substituiert wird. Dieses synthetisierte Molekül schafft eine hydrophobe und regenerative Biopolymerstruktur. Dadurch erhält das Hyaluronat ein gelartiges Verhalten, schützt besser vor Degradation und bleibt dadurch länger funktionsfähig. Das scheint die versprochene Kombinationswirkung von Hymovis® zu sein und ich kann das aus meiner bisherigen Erfahrung auch bestätigen. Ebenso weiß man, dass durch Fermentation gewonnenes Hyaluronat weniger unerwünschte Reaktionen am Infiltrationsort hervorruft.

Ein weiterer durch das Molekulargewicht bedingter Faktor ist die Tatsache, dass, je höher das Molekulargewicht des Hyaluronates ist, umso weniger Infiltrationen notwendig sind, um einen positiven Effekt zu erreichen. Da jede Infiltration ein gewisses Komplikationsrisiko beinhaltet, ist diese geringere Anzahl an notwendigen Infiltrationen ebenfalls positiv zu erwähnen.



Unser Gesprächspartner:
Dr. Christoph Michlmayr
Facharzt für Orthopädie, Rohrbach

Nach welchem Behandlungsschema wird Hymovis® angewendet?

C. Michlmayr: Das empfohlene Behandlungsschema sind 2 Injektionen im Abstand von 1 Woche bei Gelenksarthrose, bei Meniskussschäden werden 2 Injektionen im Abstand von 2 Wochen empfohlen.

Mit welchen anderen konservativen Therapiemaßnahmen kombinieren Sie Hymovis®?

C. Michlmayr: Das oben beschriebene Behandlungsintervall hat mich auf die Idee gebracht, Hymovis® mit extrakorporaler Stoßwellentherapie (ESWT) zu kombinieren. Bisher sind die Erfahrungen mit ESWT in der Therapie der Arthrose nur wenig überzeugend. Ein vor Kurzem erschienener Artikel beschreibt eine Kombination aus Hyaluronat mit fokussierter ESWT bei der retropatellaren Arthrose im Kniegelenk. Meiner Meinung nach ist das Problem der ESWT bei der Arthrose u. a. die Applikation der Stoßwelle an den Ort des Geschehens, das heißt im arthrotisch veränderten Gelenk. Meine Idee war es nun, durch Behandlung vom Triggerpunkten und faszialen „Verklebungen“ mittels der Stoßwelle und der stoßwellengestützten

Faszientherapie (das ist eigentlich keine echte Stoßwelle im engeren physikalischen Sinn) den Druck im Gelenk zu reduzieren. Ich habe dieses Konzept bisher v. a. am Kniegelenk umgesetzt.

Als erfahrener Manualtherapeut weiß ich, dass die Traktion eines Gelenkes und damit die „Druckverminderung“ im Gelenk ein durchaus sinnvoller therapeutischer Ansatz bei der Arthrose ist. Meine Idee war es nun, zuerst durch die ESWT den Druck zu reduzieren und dann, bildlich gesprochen, den gewonnenen „Raum“ mit diesem neuartigen Hyaluronat aufzufüllen. Das Behandlungsintervall deckt sich gut mit den empfohlenen Therapieintervallen der ESWT. Mein Behandlungsalgorithmus war: Woche 1 ESWT und Hymovis®, Woche 2 nur ESWT und Woche 3 wieder ESWT und Hymovis®. Eine erste Kontrolle habe ich dann etwa 4 Wochen nach der letzten Behandlung durchgeführt.

Was bewirkt Hymovis® im Gelenk? Wie zeigt sich der Behandlungserfolg?

C. Michlmayr: Prinzipiell haben alle Hyaluronate einen antiinflammatorischen Effekt im Gelenk. Dieser beruht vor allem auf einer Art Schutzfilm, der die Knorpeloberfläche gegenüber Entzündungsreizen besser schützt und außerdem den Reibungswiderstand der Gelenkspartner, der bei einer Arthrose erhöht ist, reduziert. Dadurch wird die Belastung im Gelenk reduziert. Meinen Patienten erkläre ich das immer wie das Verwenden einer Politur beim Autolack.

Der Behandlungserfolg zeigt sich vor allem in der Verbesserung der den Patienten belastenden Symptome. Das heißt, der Patient kann länger und schmerzärmer belasten. Außerdem treten weniger häufig Entzündungsschübe auf, die durch eine Überbelastung ausgelöst werden können. Ich habe einen Teil der von

FACTBOX HYMOVIS®

- *Einzigartige Molekülstruktur für besondere Belastbarkeit und Stabilität (HYADD-4-Technologie)*
- *Lange Haltbarkeit: bis zu 4 Wochen im Gelenk nachweisbar*
- *Für besonders hohe Beanspruchung (Spitzensport) geeignet*
- *Für die Behandlung degenerativer Meniskusschäden zugelassen und zertifiziert*
- *FDA-approved und OP-tauglich (doppelte Sterilität zur Benutzung im Operationssaal)*

mir behandelten Patienten mittels eines WOMAC-Scores hinsichtlich Schmerzen, Steifigkeit und Alltagsbelastbarkeit nachuntersucht. Bei all diesen Punkten konnte eine Verbesserung durch die Behandlung erreicht werden.

Welche Patienten profitieren besonders von einer solchen Behandlung?

C. Michlmayr: Meiner Erfahrung nach ist der Effekt einer Hyaluronattherapie prinzipiell bei aktiven Patienten größer. Bei sehr hochgradigen Arthrosen ist es meistens nicht mehr möglich, eine ausreichende Verbesserung zu erreichen. Nach meiner langjährigen konservativ-orthopädischen Erfahrung profitieren niedrig- und mittelgradige Arthrosen am meisten.

Ich habe bisher vor allem im Bereich des Hüft- und Kniegelenkes behandelt. Ich möchte allerdings die bisherigen Erfahrungen in weiterer Folge auch auf

andere Gelenke übertragen. Ich denke hier vor allem an das Sprunggelenk.

Die oben angeführten Punkte lassen natürlich Sportler als eine interessante Zielgruppe erscheinen. In der wissenschaftlichen Literatur taucht der Fall eines Profifußballers auf, der aufgrund der Behandlung mit Hymovis® bei einer Coxarthrose seine Karriere noch um einige Jahre verlängern konnte.

Prinzipiell versuche ich bei meinen Patienten individuell das Therapieziel festzulegen, um damit auch eine angepasste Erwartungshaltung an den Behandlungserfolg zu erzielen. Aufgrund der nach meiner Erfahrung geringen Nebenwirkungen ist ein Therapieversuch auch bei anderen Indikationen unter speziellen Bedingungen möglich, etwa wenn keine Operation möglich ist. ■

Das Interview führte
Mag. **Christine Lindengrün**

Entgeltliche Einschaltung
Mit freundlicher Unterstützung durch
Fidia Pharma Austria GmbH

HYMOVIS[®]

HYADD[®]4

PREMIUM-HYALURONSÄURE
BEI ARTHROSE UND
MENISKUSSCHÄDEN

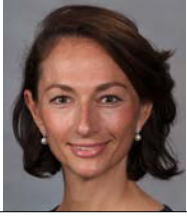


**JETZT DIREKT
VON FIDIA!**

- Die einzige Hyaluronsäure, die europaweit zur Behandlung degenerativer Meniskusschäden zugelassen ist
- Einzigartiges Molekül für hohe Belastbarkeit & Knorpelregeneration
- FDA zugelassen und OP-tauglich

Für weitere Produktinformation wenden Sie sich bitte an:
info@fidiapharma.at

 **fidia**



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Die Rolle der additiven Kyphoplastie in der Stabilisierung thorakolumbalen Wirbelkörperfrakturen

Die dorsale bisegmentale Stabilisierung thorakolumbalen Frakturen erfolgt häufig perkutan mittels polyaxialer Pedikelschrauben. Nach gedeckter Reposition kann der frakturierte Wirbelkörper bzw. die vordere Säule mittels additiver Ballonkyphoplastie abgestützt werden. Ziel dieses zusätzlichen OP-Schrittes ist es, die vordere Säule zusätzlich zu unterstützen, um so die bestmögliche Wiederherstellung des sagittalen Profils zu gewährleisten. Ob die additive Zementaugmentation des frakturierten Wirbelkörpers die potenziellen biomechanischen Nachteile der polyaxialen Schrauben überwinden kann und somit das Nachsintern bzw. ein postoperativer Korrekturverlust verhindert wird, ist Gegenstand dieser Untersuchung.

Im Rahmen unserer retrospektiven Studie wurden in einem Zeitraum von 24 Monaten all jene Patienten im Alter von 16 bis 65 Jahren erfasst, welche mit rezenter traumatischen Wirbelkörperfrakturen (Typ A entsprechend der AO Spine Classification)¹ des thorakolumbalen Überganges (T12–L3) dorsal bisegmental stabilisiert wurden.

Das klinische und radiologische Follow-up erfolgte nach frühestens 3 Monaten. Die radiologische Vermessung erfasste sowohl den lokalen und segmentalen Kyphosewinkel nach Cobb als auch die Wirbelkörperhöhe zu vier Zeitpunkten (präoperativ, postoperativ, 3 Monate postoperativ sowie gegebenenfalls auch vor Metallentfernung), ausgedrückt durch die VBCR („vertebral body compression rate“) und die AVBC („anterior vertebral body compression percentage“). Um ein möglichst homogenes Patientenkollektiv zu analysieren, kamen stringente Ein- und Ausschlusskriterien zur Anwendung, welchen 42 Patienten entsprachen (u. a. waren atraumatische Frakturen, mehrsegmentale Stabilisierungen, zementierte Schrauben und Revisionsoperationen ausgeschlossen).

Es erfolgte bei 12 Patienten eine bisegmentale dorsale Stabilisierung ohne additive Ballonkyphoplastie (BK) (Kontrollgruppe) sowie bei 30 Patienten eine dorsale Stabilisierung mit additiver BK (Studiengruppe), die Patienten hatten ein Durchschnittsalter von 44,6 bzw. 52,9 Jahren. Der lokale Kyphosewinkel ließ sich durch die additive BK (Studiengruppe) unmittelbar postoperativ um im Mittel 9,25° stei-

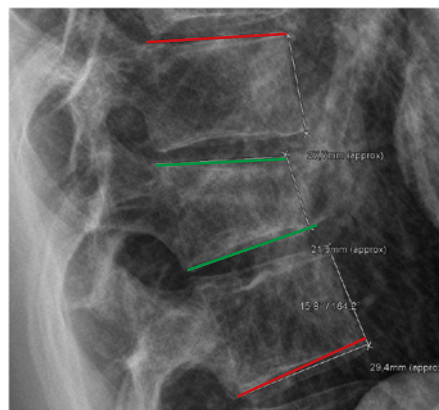


Abb. 1: Vermessung des lokalen Kyphosewinkels (grüne Linie) bzw. des segmentalen Kyphosewinkels

gern (präoperativ: $12,6^\circ \pm 4,81^\circ$ zu postoperativ: $3,35^\circ \pm 4,79^\circ$, $p=0,001$). Auch bei Patienten ohne BK (Kontrollgruppe) wurde eine signifikante Zunahme des lokalen Kyphosewinkels um $5,3^\circ$ beobachtet (präoperativ: $9,95^\circ \pm 6,59^\circ$ zu postoperativ: $4,65^\circ \pm 2,15^\circ$, $p=0,003$). Im Rahmen des 3-Monats-Follow-ups hatte sich sowohl bei Patienten mit BK als auch bei jenen ohne BK der lokale Kyphosewinkel an die präoperativen Parameter angenähert (Studiengruppe: $10,5^\circ \pm 5,0^\circ$ bzw. Kontrollgruppe: $9,15^\circ \pm 4,91^\circ$). Ähnlich verhielten sich sowohl die VBCR als auch die AVBC. Es wurden keine zementassoziierten Komplikationen im Rahmen der additiven BK dokumentiert.

Die BK ist im Rahmen der dorsalen Stabilisierung thorakolumbalen Frakturen eine sichere Methode zur Aufrichtung von Wirbelkörperkompressionsfrakturen. Es

wurde in beiden Gruppen eine signifikante Verbesserung des unmittelbar postoperativen vertebralen Kyphosewinkels beobachtet. Dennoch kam es trotz BK zu einem Korrekturverlust innerhalb des Beobachtungszeitraums von 3 Monaten.

Unsere retrospektive Analyse zeigt auf, dass die additive BK in Verwendung mit polyaxialen Schrauben zwar eine kurzfristige Reposition der vorderen Säule erlaubt, mittelfristig die Reposition jedoch nicht erhalten werden konnte. Im Rahmen einer größeren Studie sollte eine weiterführende Subgruppenanalyse der unterschiedlichen Frakturtypen, welche unter „Typ A“ entsprechend der AO Spine Classification zusammengefasst sind, erfolgen, um jene Frakturtypen zu identifizieren, welche von einer additiven BK eventuell tatsächlich profitieren. ■

Autorin:

 Priv.-Doz. Dr. **Julia Starlinger**, Ph. D., LL. M.,

FEBOT

Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic,

Rochester, MN, USA

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie, Klinische Abteilung für

Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien

E-Mail: julia.starlinger@meduniwien.ac.at

■04

Originalpublikation:

Starlinger J et al.: Bisegmental posterior stabilisation of thoracolumbar fractures with polyaxial pedicle screws: does additional balloon kyphoplasty retain vertebral height? *PLoS One* 2020; 15(5): e0233240

Literatur:

1 Schnake KJ et al.: AOSpine classification systems (subaxial, thoracolumbar). *J Orthop Trauma* 2017; 31 Suppl 4: S14-23



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Knorpelzelltransplantation mit der Igo[®]-Matrix

Die matrixassoziierte Technik der autologen Chondrozytentransplantation, welche sich seit 20 Jahren in ständiger Weiterentwicklung befindet, gilt weiterhin als Standardtherapie für große umschriebene Knorpelschäden. Sie wird beim jüngeren Patienten unter 50 Jahren mit oder ohne Beteiligung des subchondralen Knochens angewendet. Aufgrund des hohen Kostenaufwandes von Zertifizierungsstudien für die Registrierung bei der EMA (European Medicines Agency) ist die Verfügbarkeit zugelassener Anbieter limitiert. Die folgende Studie zeigt 2-Jahres-Ergebnisse eines in Österreich verfügbaren und zugelassenen Zellträgers.

Traumatische und degenerative Läsionen des Gelenkknorpels im Kniegelenk stellen aufgrund der limitierten Selbstregeneration des hyalinen Knorpels eine therapeutische Herausforderung dar. Bei größeren, fokalen Knorpelschäden führt die autologe Chondrozytentransplantation der dritten Generation (3G-ACT), die auch als matrixassoziierte Knorpelzelltransplantation (MACT) bekannt ist, langfristig zu den besten Behandlungsergebnissen. Ziel dieser Studie war es, die klinischen und MR-radiologischen Ergebnisse eines in Österreich zugelassenen und produzierten autologen Zellträgers prä- sowie 24 Monate postoperativ zu evaluieren. Des Weiteren sollte ein Zu-

sammenhang zwischen dem subjektiv klinischen und dem radiologischen Outcome geprüft werden.

Methodik

In die retrospektive Studie konnten 21 Patienten (12 Männer und 9 Frauen) mit einem Durchschnittsalter von 31 Jahren (18–49 Jahre) eingeschlossen werden.

Alle eingeschlossenen Patienten wurden an der Klinischen Abteilung für Unfallchirurgie der Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien, mit dem Igo[®]-Matrixfleece (Institut für Gewebe- und Organrekonstruktion GesmbH, Wels, Ös-

terreich) behandelt. Sowohl klinische als auch radiologische Follow-up-Daten wurden in standardisierten Intervallen bis inklusive 24 Monate postoperativ erhoben.

Zur Evaluierung der klinischen Ergebnisse fand ein standardisierter Fragebogen, welcher die Lebensqualität, die bestehenden Schmerzen sowie die mögliche Aktivität im Alltag und Sport der behandelten Patienten berücksichtigte, Verwendung. Dieser inkludiert u. a. die 5 Kategorien des Knee Injury and Osteoarthritis Outcome (KOOS) sowie International Knee Documentation Committee (IKDC) Score, die Visual Analogue Scale für Schmerz (VAS) sowie die Tegner Activity Scale (TAS).



Abb. 1: Beimpfen des Matrixfleeces mit der Zellsuspension

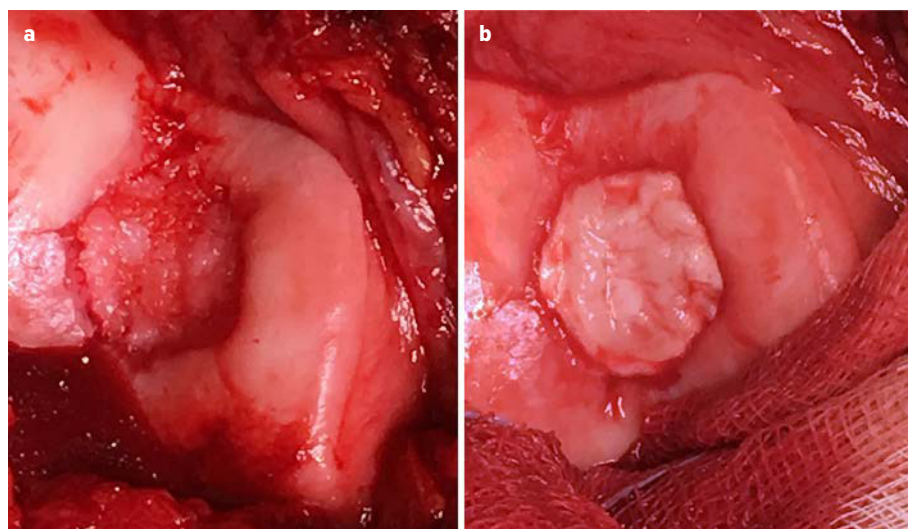


Abb. 2: a) Knorpeldefekt, b) Matrix im Knorpeldefekt nach Präparation

Zur Erhebung der radiologischen Ergebnisse wurden im Rahmen der Nachuntersuchung 3.0-Tesla-MRT-Untersuchungen durchgeführt, anhand derer der MOCART-Score sowie der MOCART 2.0 ermittelt wurde.

Ergebnis

Im Rahmen der klinischen Ergebnisse konnte in allen erhobenen Scores eine statistisch signifikante Verbesserung zwischen dem präoperativen und dem postoperativen Zeitpunkt erzielt werden. Der IKDC zeigte 2 Jahre postoperativ 10 exzellente, 4 gute, 5 ausreichende und 2 schlechte Werte. Weiters zeigte sich eine Reduktion der Schmerzintensität (VAS) von präoperativ $5,6 \pm 3,2$ (Mittelwert \pm Standardabweichung) auf $1,5 \pm 2$ postoperativ, eine Verbesserung des KOOS von $51 \pm 20,7$ auf $75,2 \pm 15,4$ sowie eine Steigerung des Aktivitätslevels in der TAS

von $2,2 \pm 1,8$ auf $4,3 \pm 1,3$. Der MOCART- und der MOCART-2.0-Score ergaben vergleichbare Werte nach 2 Jahren mit 74 ± 10 bzw. 78 ± 13 bei maximal 100 erreichbaren Punkten. Eine gute Füllung und Transplantintegration konnten bei über 90% erreicht werden und 76,1% der Behandelten waren zufrieden und würden die Operation – trotz zweizeitigen Eingriffs und komplexen Nachbehandlungsschemas – ein zweites Mal durchführen lassen.

Schlussfolgerung

Die Behandlung von traumatischen oder degenerativen Gelenksknorpelschäden im Kniegelenk durch ACT mit der Igo®-Matrix führte bei unserem Patientenkollektiv zu vielversprechenden 2-Jahres-Ergebnissen. Dies zeigte sich insbesondere bei der Lebensqualität der Patienten und der radiologischen Beschaffenheit der Knorpelzelltransplantate. Das Outcome wurde im

Rahmen einer Literaturrecherche mit diversen international verfügbaren, für die 3G-ACT zugelassenen Zellträgern verglichen und zeigte hier gute bis exzellente klinische und radiologische Ergebnisse. ■

Autor:

Dr. Lukas Zak

FA für Orthopädie und Traumatologie,

FA für Unfallchirurgie, Wien

E-Mail: lukas.zak@meduniwien.ac.at

■04

Originalpublikation:

Zak L et al.: Third-generation autologous chondrocyte implantation at the knee joint using the Igor Scaffold – a case series with 2-year follow-up. *Orthop J Sports Med* 2021; 9(1): 2325967120969237

ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Die Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU) fördert alljährlich junge Mitglieder, die bereits in einem Peer-reviewed Journal publiziert haben.

Die drei besten Arbeiten des vergangenen Jahres werden in der vorliegenden Ausgabe von *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* auf den Seiten 51–55 von den Preisträgern Doz. Dr. Julia Starlinger, Dr. Lukas Zak und Doz. DDr. Sandra Bösmüller präsentiert.

Einreichungen für die kommenden Förderpreise sind bis zum 31. Dezember 2021 möglich. Die eingereichten Arbeiten werden begutachtet und bis 1. Mai 2022 bewertet. Die Gewinner erhalten jeweils eine Publikationsförderung zwischen 1000 und 2500 Euro.

Voraussetzungen:

- ÖGU-Mitgliedschaft des Erstautors und des korrespondierenden Autors seit mindestens 1 Jahr
- Eingereicht werden können nur Arbeiten aus peer-reviewed Journals.
- Der Erstautor muss unter 40 Jahre alt sein.
- Eine Arbeit darf nur entweder für die Wissenschaftspreise der ÖGU oder für den ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen eingereicht werden.

Nähere Informationen:

Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie

Tel.: 01/588 04-606

E-Mail: office@unfallchirurgen.at

www.unfallchirurgen.at



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Molekulares Muster und Axondichte im langen Kopf der Bizepssehne und im superioren Labrum

Derzeit besteht kein Konsens für die chirurgische Therapie der Typ-II-SLAP-Läsion. In der Klinik gibt es Hinweise auf eine prolongierte Schmerzphase nach SLAP-Rekonstruktion verglichen mit anderen Techniken wie Tenodese oder Tenotomie. Ein Grund hierfür könnte die höhere Dichte an Neurofilament im anterosuperioren Labrum sein.

Eine der chirurgischen Optionen für die „Typ II superior labrum anterior to posterior (SLAP)“-Läsion ist die arthroskopische Rekonstruktion mit knotenlosen Nahtankern.^{1,2} Gerade in der aktuellen Literatur wird jedoch darauf hingewiesen, dass es immer noch keine Leitlinien zur Anamnese, klinischen Untersuchung, Diagnostik und Bildgebung der SLAP-Läsion gibt.^{3,4} Darüber hinaus wird angemerkt, dass es keine Kriterien für eine erfolgreiche SLAP-Rekonstruktion gibt und kein Konsens für chirurgische Indikationen oder die postoperative Rehabilitation besteht.⁵

Persistierender Schmerz nach SLAP-Rekonstruktion wird zwar in der Literatur beschrieben, eine Erklärung dafür wurde jedoch noch nicht gefunden.⁶⁻⁸ Da der Schmerz von nicht myelinisierten Axonen ausgeht, haben einige Autoren bereits immunhistochemische Studien mit Neurofilament-Färbung durchgeführt, um neuronale Strukturen im langen Kopf der Bizepssehne zu verifizieren.^{9,10} Eine Differenzierung der unterschiedlichen neuronalen Qualitäten sowie eine erweiterte Analyse des superioren Labrums wurden bisher allerdings noch nicht durchgeführt.

Das Ziel dieser Studie war es daher, durch verschiedene Antikörperfärbungen nachzuweisen, dass im Bizepssehnenanker Axone vorhanden sind, die unterschiedliche Nervenqualitäten umfassen, insbesondere Fasern, die für die Schmerzübertragung verantwortlich sind. Da es Hinweise darauf gibt, dass nach einer SLAP-Rekonstruktion die Schmerzen stärker ausge-



Abb. 1: Makroskopische Ansicht eines entnommenen langen Kopfes der Bizepssehne einschließlich des superioren Labrums

prägt sind, wenn die Nahtanker anterior und posterior versus alleine posterior platziert sind,¹¹ stellten wir die Hypothese auf, dass die neuronalen Strukturen eine ungleiche Verteilung mit unterschiedlicher Dichte im anterosuperioren sowie im posterosuperioren Labrum aufweisen.

Hierfür wurde im Rahmen der Implantation von inversen Schulterprothesen der lange Kopf der Bizepssehne einschließlich

des superioren Labrums entnommen (Abb. 1). Die immunhistochemische Färbung erfolgte mit Neurofilament (NF) und „protein gene product“ (PGP) 9.5 als allgemeine Marker für Axone und „calcitonin gene-related peptide“ (CGRP) und Substance P als Marker für die nozizeptive Übertragung. Eine quantitative Beurteilung erfolgte nach den beiden Regions of Interest (ROIs), d. h. dem anterosuperioren (ROI I) und dem posterosuperioren Labrum (ROI II).

11 lange Bizepssehnen mit einem Durchschnittsalter von 73 Jahren (Bereich: 66–87 Jahre) wurden intraoperativ gewonnen. 6 lange Bizepssehnen wurden bei Omarthrosen und 5 bei nicht rekonstruierbaren Oberarmkopffrakturen entnommen. Wir fanden eine inhomogene Verteilung der Axone in den anterosuperioren und posterosuperioren Anteilen des Labrums in allen Präparaten, unabhängig von Alter, Geschlecht und Ausgangssituation. Es zeigte sich sowohl eine signifikant höhere Anzahl ($p < 0,01$) als auch Dichte ($p < 0,001$) von NF-positiven Axonen in ROI I (anterosuperior) im Vergleich zu ROI II (posterosuperior) (Abb. 2). Nozizeptive Fasern (Substance P und CGRP) wurden immer entlang der NF-positiven Axone gefunden (Abb. 3).

Somit deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass der Bizepssehnenanker selbst eine hoch innervierte Region mit unterschiedlichen Nervenqualitäten ist. Das anterosuperiore Labrum enthält eine höhere absolute Anzahl und Dichte an Axonen im Vergleich zu den posterosuperioren Anteilen. Außerdem konnten wir das Vor-

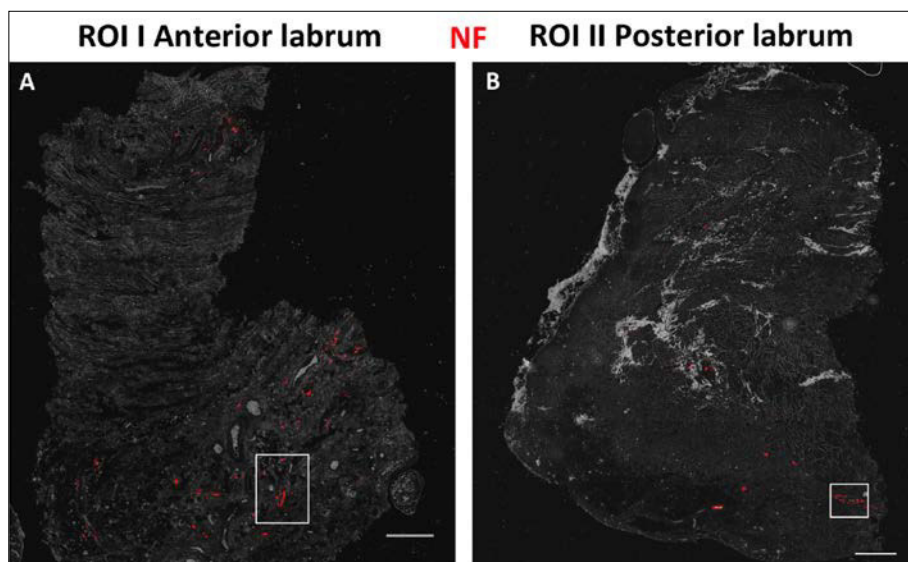


Abb. 2: Neurofilamentfärbung der ROI I und II. Skalenbalken: (A, B) = 500 µm; Vergrößerung = 20x

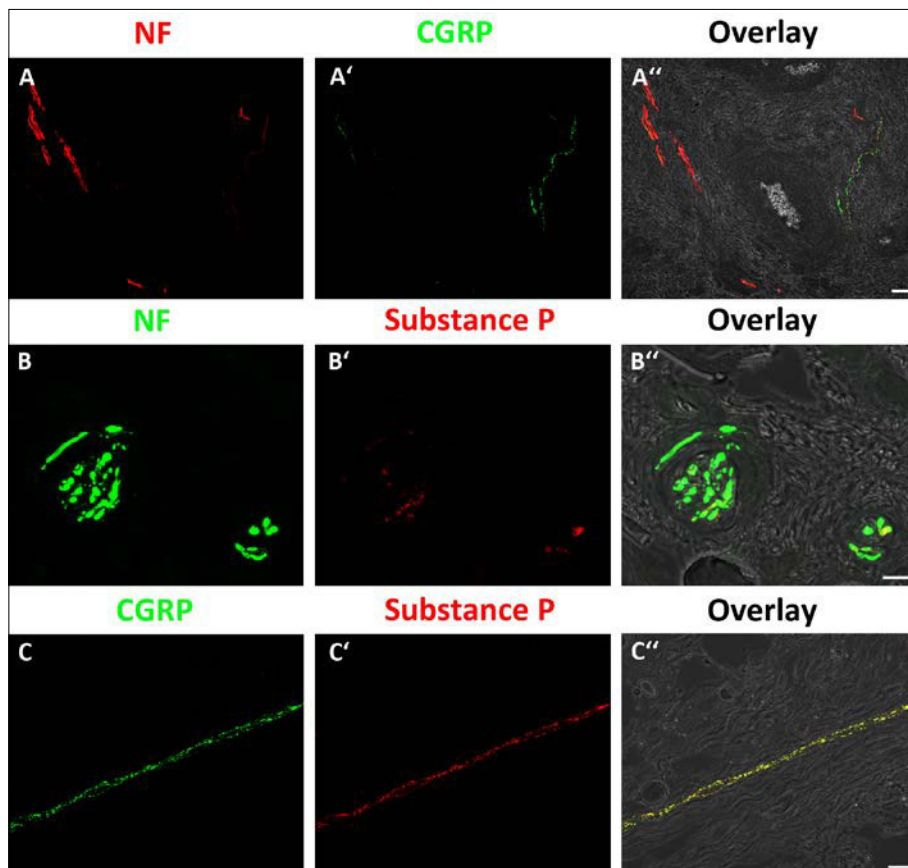


Abb. 3: „Double labeling“ mit Neurofilament (NF) in Kombination mit „calcitonin gene-related peptide“ (CGRP) (A-A'') und Substance P (B-B'') als nozizeptiven Marker sowie CGRP und Substance P (C-C''). Skalenbalken: A'' = 20 µm, B'' = 10 µm, C'' = 20 µm; Vergrößerung = 40 x

handensein von nozizeptiven Fasern im superioren Labrum nachweisen. Die in dieser Studie gewonnenen Ergebnisse könnten zur Erklärung für die Variabilität von Schmerz nach SLAP-Rekonstruktion beitragen und in weiterer Folge für eine rein posteriore Platzierung der Nahtanker bei der Rekonstruktion von Typ-II-SLAP-Läsionen sprechen. ■

Autorin:
Priv.-Doz. DDr. **Sandra Bösmüller**
AUVA-Traumazentrum Wien Meidling
E-Mail: sandra.boesmueller@auva.at

Originalpublikation:

Boesmueller S et al.: Molecular pattern and density of axons in the long head of the biceps tendon and the superior labrum. *J Clin Med* 2019; 8(12): 2129

Literatur:

- 1 Brockmeyer M et al.: SLAP lesions: a treatment algorithm. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24(2): 447-55
- 2 Kibler WB, Sciascia A: Current practice for the surgical treatment of SLAP lesions: a systematic review. *Arthroscopy* 2016; 32(4): 669-83
- 3 Lubowitz JH: Editorial commentary: lesions of the superior labrum from anterior to posterior (SLAP) are a slap in the face to the traditional trinity of history, examination, and imaging. *Arthroscopy* 2015; 31(12): 2470-1
- 4 Provencher MT: Editorial commentary: the not so benign nature of an isolated SLAP repair. *Arthroscopy* 2016; 32(10): 1963-4
- 5 Harris JD: Editorial commentary: on Kibler & Sciascia: What did the five fingers say to the face? SLAP. A systematic review wake-up call to improve SLAP repair guidelines. *Arthroscopy* 2016; 32(4): 684-5
- 6 Katz LM et al.: Poor outcomes after SLAP repair: descriptive analysis and prognosis. *Arthroscopy* 2009; 25(8): 849-55
- 7 Boesmueller S et al.: Progression of function and pain relief as indicators for returning to sports after arthroscopic isolated type II SLAP repair-a prospective study. *BMC Musculoskelet Disord* 2017; 18(1): 257
- 8 Weber SC et al.: Superior labrum anterior and posterior lesions of the shoulder: incidence rates, complications, and outcomes as reported by American Board of Orthopedic Surgery. Part II candidates. *Am J Sports Med* 2012; 40(7): 1538-43
- 9 Alpantaki K et al.: Sympathetic and sensory neural elements in the tendon of the long head of the biceps. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(7): 1580-3
- 10 Tosounidis T et al.: Evidence of sympathetic innervation and alpha1-adrenergic receptors of the long head of the biceps brachii tendon. *J Orthop Sci* 2013; 18(2): 238-44
- 11 Arroyo W et al.: Effect of anterior anchor on clinical outcomes of type II SLAP repairs in an active population. *Orthopedics* 2019; 42(1): e32-e38

Fachkurzinformation zur Coverflappe und zum Artikel auf Seite 68

Jyseleca 100 mg Filmtabletten. Jyseleca 200 mg Filmtabletten. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA45. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Filmtablette enthält Filgotinibmaleat, entsprechend 100 mg bzw. 200 mg Filgotinib. Sonstige Bestandteile: Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung: Jede 100 mg Filmtablette enthält 76 mg Lactose (als Monohydrat). Jede 200 mg Filmtablette enthält 152 mg Lactose (als Monohydrat). Tablettenkern: Mikrokristalline Cellulose, Lactose-Monohydrat, Vorverkleisterte Stärke, Hochdisperses Siliciumdioxid, Fumarsäure, Magnesiumstearat (Ph. Eur.). Filmüberzug: Poly(vinylalkohol), Titandioxid (E171), Macrogol, Talkum, Eisen(III)-hydroxid-oxid x H₂O (E172), Eisen(III)-oxid (E172). Anwendungsgebiete: Jyseleca ist angezeigt zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf ein oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Jyseleca kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat (MTX) angewendet werden. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Aktive Tuberkulose (TB) oder aktive schwere Infektionen. Schwangerschaft. Inhaber der Zulassung: Gilead Sciences Ireland UC, Carrigtohill, County Cork, T45 DP77, Irland. Rezept- und apothekenpflichtig, NR. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, sowie Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. ▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Jeder Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu Jyseleca ist zu melden an Gilead Sciences GmbH, Fax-Nr.: +43 (0)1 260 83 99, E-Mail: AustriaSafetyMailbox@gilead.com, und/oder über das nationale Meldesystem an das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen, Traisengasse 5, 1200 Wien, Österreich, Fax: +43 (0) 50 555 36207, Website: www.basg.gv.at AT-JYS-0016

Fachkurzinformation zum Inserat auf Seite 59, zum Artikel auf Seite 60/61 und zur Pharma-News auf Seite 76

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8. der Fachinformation. 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: Olumiant 4 (2) mg Filmtabletten. 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG: Jede Filmtablette enthält 4 (2) mg Baricitinib. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1 der Fachinformation. 4.1 Anwendungsgebiete: Rheumatoide Arthritis: Olumiant ist angezeigt zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Olumiant kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat eingesetzt werden (siehe Abschnitte 4.4, 4.5 und 5.1 zu verfügbaren Daten verschiedener Kombinationen). Atopische Dermatitis: Olumiant ist angezeigt zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer atopischer Dermatitis bei erwachsenen Patienten, die für eine systemische Therapie infrage kommen. 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: Selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA37. 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile: Tablettenkern: Mikrokristalline Cellulose, Croscarmellose-Natrium, Magnesiumstearat (Ph.Eur.), Mannitol (Ph.Eur.). Filmüberzug: Eisen(III)-oxid (E172), Phospholipide aus Sojabohnen (E322), Macrogol, Poly(vinylalkohol), Talkum, Titandioxid (E171). 7. INHABER DER ZULASSUNG: Eli Lilly Nederland B.V., Papendorpseweg 83, 3528 BJ Utrecht, Niederlande. NR, Apothekenpflichtig. Angaben betreffend Dosierung, Art und Dauer der Anwendung, besonderer Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstiger Wechselwirkungen, Schwangerschaft, Stillzeit und Fertilität, Nebenwirkungen sowie weitere Informationen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Stand: Oktober 2020

Fachkurzinformation zum Inserat auf Seite 66

Bezeichnung des Arzneimittels: Methofill 50 mg/ml Injektionslösung in einer Fertigspritze. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: 1 ml Injektionslösung enthält 50 mg Methotrexat (als Methotrexat-Dinatrium). 1 Fertigspritze mit 0,15 ml enthält 7,5 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,20 ml enthält 10 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,25 ml enthält 12,5 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,30 ml enthält 15 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,35 ml enthält 17,5 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,40 ml enthält 20 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,45 ml enthält 22,5 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,50 ml enthält 25 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,55 ml enthält 27,5 mg Methotrexat. 1 Fertigspritze mit 0,60 ml enthält 30 mg Methotrexat. Sonstige(r) Bestandteil(e) mit bekannter Wirkung: Jede Fertigspritze enthält <1 mmol Natrium. Anwendungsgebiete: Methotrexat ist angezeigt zur Behandlung von: aktiver rheumatoider Arthritis (RA) bei erwachsenen Patienten, polyarthritischen Formen von schwerer, aktiver juveniler idiopathischer Arthritis (JIA), wenn das Ansprechen auf nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR) nicht ausreichend war, schwerer, therapieresistenter behindernder Psoriasis vulgaris, die nicht ausreichend auf andere Therapieformen wie Phototherapie, PUVA und Retinoide anspricht, sowie bei schwerer Psoriasis arthropathica bei erwachsenen Patienten, leichtem bis mittelschwerem Morbus Crohn, entweder allein oder in Kombination mit Kortikosteroiden bei erwachsenen Patienten, die auf Thiopurine nicht ansprechen oder diese nicht vertragen. Gegenanzeigen: Methofill darf in folgenden Fällen nicht angewendet werden: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile, stark eingeschränkte Leberfunktion, Alkoholabusus, stark eingeschränkte Nierenfunktion (Kreatinin-Clearance unter 20 ml/min), vorbestehende Blutdyskrasien wie Knochenmarkhypoplasie, Leukopenie, Thrombozytopenie oder ausgeprägter Anämie, schwere, akute oder chronische Infektionen wie Tuberkulose, HIV oder andere Immundefizienzsyndrome, Ulzera der Mundhöhle und bekannte Ulzera des Magen-Darm-Traktes, Schwangerschaft, Stillzeit, gleichzeitige Impfung mit Lebendimpfstoffen. Liste der sonstigen Bestandteile: Natriumchlorid, Natriumhydroxid (zur pH-Einstellung), Wasser für Injektionszwecke. Pharmakotherapeutische Gruppe: Folsäure-Analoga, ATC-Code: L04AX03. Antirheumatisches Arzneimittel zur Behandlung von chronischen, entzündlichen rheumatischen Erkrankungen und polyarthritischen Formen der juvenilen idiopathischen Arthritis. Immunmodulierende und entzündungshemmende Substanz zur Behandlung von Morbus Crohn. Mittel, Folsäureanalog, ATC-Code: L01BA04. Inhaber der Zulassung: Accord Healthcare, B.V., Winthontlaan 200, 3526KV Utrecht, Niederlande. Zulassungsnummer: 136639. Datum der Erteilung der Zulassung/Verlängerung der Zulassung: 17.11.2015. Datum der Verlängerung der Zulassung: 01.10.2020. Stand der Information: 03/2021. Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Weitere Angaben zu Darreichungsform, Dosierung und Art der Anwendung, Besonderer Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen, Nebenwirkungen, Überdosierung, Pharmakologische Eigenschaften, Pharmakodynamische Eigenschaften, Pharmakokinetische Eigenschaften, Präklinische Daten zur Sicherheit, Pharmazeutische Angaben, Inkompatibilitäten, Dauer der Haltbarkeit, Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung, Art und Inhalt des Behältnisses, Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung und sonstige Hinweise zur Handhabung und Anweisungen für die subkutane Anwendung sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. Kontakt in Österreich: Accord Healthcare GmbH, Oberndorfer Straße 35/1, 5020 Salzburg.

NEWS

Ultraschall-Screening gegen rheumatische Herzkrankheit

Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung von Prof. Thomas Pilgrim, Universitätsklinik für Kardiologie, Inselspital, Universitätsspital Bern, hat eine viel beachtete Studie zum Thema Früherkennung der rheumatischen Herzkrankheit in Nepal publiziert.

Die rheumatische Herzkrankheit entwickelt sich als Langzeitfolge aus einer Streptokokken-Angina im Kindesalter. Eine latente Erkrankung ist mit einer Ultraschalluntersuchung bereits Jahre, bevor sie symptomatisch wird, nachweisbar.

In Schwellen- und Entwicklungsländern ist die rheumatische Herzkrankheit weit verbreitet. Das wichtigste Resultat der Studie ist der Nachweis, dass eine Früherkennung mit Ultraschall-Screening bei Kindern die Verbreitung erheblich verringern

kann. In den Schulen, in denen Kinder mit positivem Befund aus dem Screening medikamentös behandelt wurden, konnte eine Reduktion um zwei Drittel erreicht werden (Karki P et al.: JAMA Cardiol 2021; 6: 420-6).

Pilgrim: „Die Ergebnisse unserer Studie stützen die Hypothese, dass die Früherkennung klinisch stummer rheumatischer Herzerkrankungen und die rechtzeitige Einleitung einer sekundären Antibiotikaphylaxe ein wirksamer Ansatz zur Be-

kämpfung rheumatischer Herzerkrankungen in endemischen Regionen sind.“

Die Publikation wurde schon kurz nach ihrer Veröffentlichung im Januar 2021 lebhaft diskutiert. Verschiedentlich erwähnt wurden die praktischen Herausforderungen eines groß angelegten Screenings in wirtschaftlich stark benachteiligten Räumen. (red)

Quelle:

Universitätsspital Bern

Arbeitskreise bilden fort

Unter dem Titel „ÖGR goes square“ startete die Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation im Mai eine virtuelle Fortbildungsreihe. Das Programm dafür wird von den Arbeitskreisen der ÖGR gestaltet.

Den Auftakt der neuen Serie machten am 11. Mai 2021 die Arbeitskreise „Vaskulitiden und Orphan Diseases“, „Immunodefizienz“ und „Rheuma und Lunge“.

„Fast track“-Vorgehen bei RZA

Rasche Diagnose und Therapieeinleitung sind bei Riesenzellarteriitis (RZA) essenziell, betonte Doz. Dr. Christina Duftner, um die gefürchtetste Komplikation – den Visusverlust – zu verhindern. Unverzüglich ist bei Symptomen und Verdachtsdiagnose eine Cortisontherapie einzuleiten. Eine Zuweisung an spezialisierte Rheumatologen soll innerhalb von ein bis zwei Tagen erfolgen. Um die Verdachtsdiagnose zu bestätigen, ist die Ultraschalluntersuchung der Temporal- und Axillararterien die Bildgebung der ersten Wahl. Auch diese sollte möglichst rasch durchgeführt werden, denn das für die RZA typische „Halo Sign“ ist in der Temporalarterie nur wenige Tage sichtbar. In den Axillararterien ist es länger nachweisbar.

Die EULAR hat 2018 Empfehlungen zur Bildgebung bei Großgefäßvaskulitiden publiziert.¹ Auch zur Therapie gibt es aktualisierte EULAR-Empfehlungen.² Demnach soll bei Verdacht auf RZA oder Takayasu-Arteriitis sofort eine Glukokortikoidbehandlung mit 40–60 mg Prednisonäquivalent gestartet werden. Plättchenaggregationshemmung wird jedoch nicht mehr empfohlen.

Doz. Duftner präsentierte weitere Ergebnisse der GiActa-Studie zur Wirksamkeit und Sicherheit des IL6-Antikörpers Tocilizumab bei RZA. Dieser kann den Einsatz von Glukokortikoiden und damit verbundene unerwünschte Wirkungen reduzieren. Weitere Therapeutika werden laut Duftner in aktuell laufenden Studien getestet.

Meilenstein bei Kleingefäßvaskulitiden

Für das Management der ANCA-assoziierten Vaskulitiden gibt es Empfehlungen,



© StockPhoto.com/kanyakits

welche die EULAR zusammen mit der ERA-EDTA (European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association) herausgegeben hat.³

Der C5a-Rezeptorinhibitor Avacopan zeigt in dieser Indikation laut neuesten Studienergebnissen Potenzial, die Steroidtherapie reduzieren oder gar ersetzen zu können.⁴

Wird mit Rituximab behandelt, ist eine Antibiotikaprophylaxe mit Trimethoprim sehr wichtig. Dies bestätigen auch neuere Studien, wie Doz. Duftner berichtete.

3000 Immundefizienzen

Dr. Lisa Göschl aus dem Arbeitskreis Immundefizienz der ÖGR gab einen Überblick über die Klassifizierungen von Immundefizienzen. Das Spektrum umfasst an die 3000 verschiedene Erkrankungen. Etwa 300 davon sind primäre Immundefekte (PID). Obwohl diese angeborene Erkrankungen sind, manifestieren sich viele erst im Erwachsenenalter.

Für die Diagnostik von PID empfiehlt sich die entsprechende AWMF-Leitlinie.⁵ Pathologische Infektanfälligkeit ist dem-

nach charakterisiert durch ungewöhnliche Erreger, polytope oder atypische Lokalisationen, protrahierte Verläufe sowie ungewöhnliche Intensität und Anzahl von Infektionen (Merkwort ELVIS: Erreger, Lokalisation, Verlauf, Intensität, Summe).

Ein PID kann aber auch ohne erhöhte Infektanfälligkeit vorliegen. Die „red flags“ dafür können mit dem Akronym GARFIELD zusammengefasst werden: Granulome, Autoimmunität, rezidivierendes Fieber, Ekzem, Lymphoproliferation und chronische Darmentzündung.

In der Praxis, so Göschl, sei bei rezidivierenden Infekten, Autoimmunität und unspezifischen Symptomen (Fatigue, Depression, unspezifische Schmerzen) eine Bestimmung der Immunglobuline IgM, IgA und IgG, der IgG-Subklassen und der Impfantikörpertiter zu veranlassen. Detaillierte Zellanalysen werden zur Basisdiagnostik nicht empfohlen. „Sie führen nur zu Verunsicherung“, so Göschl. Vielmehr sollten Patienten an ein spezialisiertes Zentrum überwiesen werden.

Im Vergleich zu PID treten sekundäre Immundefizienzen (SID) eher im höheren Lebensalter auf und die AK-Titer sind ten-

denziell höher. Prof. Dr. Clemens Scheinecker, MBA, ging auf SID im Rahmen von Rheumatherapien ein. Hypogammaglobulinämien wurden nachgewiesen bei Patienten unter Glukokortikoiden und B-Zell-Depletion (Rituximab, Belimumab). Allerdings ist damit nicht eindeutig eine erhöhte Infektanfälligkeit assoziiert. Eine Immunglobulinprophylaxe zeigt auch keinen Benefit und wird daher nicht empfohlen. „Reine Hypogammaglobulinämie wird nicht behandelt“, so Scheinecker. Ein Einschreiten ist notwendig, wenn in einem Jahr mehr als 3 Infektionen auftreten, die eine Antibiotikatherapie erfordern, oder auch bei sog. SPUR-Infektionen (SPUR = „severe, persistent, unusual, recurrent“).

Kein erhöhtes Risiko für ILD durch Methotrexat

Der dritte ÖGR-Arbeitskreis, der sich an diesem Abend präsentierte, war der Arbeitskreis „Rheuma und Lunge“. Prof. Dr. Hans Kiener berichtete über interstitielle Lungenerkrankungen (ILD) bei rheumatischen Systemerkrankungen – ein Thema, das in den letzten Jahren zunehmend in den Vordergrund gerückt ist. Neben Pleuritis und pulmonaler Hypertension ist ILD eine der pulmonalen Manifestationen von rheumatischen Systemerkrankungen. Am

häufigsten treten Lungenbeteiligungen bei Systemsklerose (bis zu 80%) und Mischkollagenosen (bis zu 40%) auf. Patienten mit rheumatoider Arthritis entwickeln zu 5–10% eine ILD.

Pneumologen unterscheiden bei ILD verschiedene Krankheitsformen, z. B. NSIP (nicht spezifische interstitielle Pneumonie), LIP (lymphoide interstitielle Pneumonie), AIP (akute interstitielle Pneumonie) etc.

Methotrexat stand lange Zeit im Verdacht, das Risiko für ILD zu erhöhen. Diese Annahme wurde in den letzten Jahren durch mehrere Studien widerlegt. MTX scheint die Progression zum Lungenversagen sogar verzögern zu können.

Prof. Kiener präsentierte auch neueste Studienergebnisse zu Nintedanib, das zunehmend als „Hoffnungsträger“ für Rheumapatienten mit Lungenmanifestationen betrachtet wird.

Die autologe Stammzelltransplantation als Therapieoption bei ILD im Rahmen von Systemsklerose führt zu längerem Überleben und ist laut Kiener auch für frühe Stadien zu überlegen, wenn die Progression rasch fortschreitet.

Dr. David Lang präsentierte abschließend das aktuelle gemeinsame Konsensus-Statement der ÖGR und der ÖGP (Österreichische Gesellschaft für Pneumologie) zur progredienten fibrosierenden ILD (pfILD).

Zusammenfassend sollen ILD-Patienten einer standardisierten Abklärung unterzogen, in einem multidisziplinären ILD-Board diskutiert und dementsprechend therapiert werden. Kern dieser Empfehlungen ist, auch Patienten ohne Lungenfibrose mit dokumentiertem progredientem fibrosierendem ILD-Verlauf antifibrotisch zu behandeln, insbesondere wenn Honigwabenzysten oder eine bereits ausgedehnte Erkrankung vorliegen. Patienten mit fibrotischer ILD, die auf Basis der ILD-Board-Empfehlung primär keiner oder ausschließlich einer immunsuppressiven Therapie unterzogen werden, sollten engmaschig hinsichtlich eines progredienten Verlaufes überwacht werden.⁶ ■

Bericht:

Mag. Christine Lindengrün

■21

Quelle:

„ÖGR goes Square“, Webinar, 11. Mai 2021

Literatur:

1 DeJaco C et al.: Ann Rheum Dis 2018; 77: 636-43 2 Hellmich B et al.: Ann Rheum Dis 2020; 79: 19-30 3 Yates M et al.: Ann Rheum Dis 2016; 75: 1983-94 4 Jayne DRW et al.: New Engl J Med 2021; 384: 599-609 5 Farmand S et al.: Diagnostik auf Vorliegen eines primären Immundefekts. AWMF online 2017; www.awmf.org 6 Lang D et al.: Wien Klin Wochenschr 2021; 133: 23-32

BUCHTIPP

Textbook of Pediatric Rheumatology

Global leaders in the field of pediatric rheumatology provide reliable, evidence-based guidance, highlighted by full-color illustrations that facilitate a thorough understanding of the science that underlies rheumatic disease. The textbook offers expanded coverage of autoinflammatory diseases, plus new chapters on Takayasu arteritis and other vasculitides, mechanistic investigation of pediatric rheumatic diseases, genetics and pediatric rheumatic diseases. It features exhaustive reviews of the complex symptoms, signs, and lab abnormalities that characterize these clinical disorders. An enhanced eBook version is included with purchase allowing you to access all of the text, figures, and references from the book on a variety of devices.

R. E. Petty, R. M. Laxer, C. B. Lindsley, L. Wedderburn, R. C. Fuhlbrigge, E. D. Mellins:

Textbook of Pediatric Rheumatology

Philadelphia, Elsevier 2021

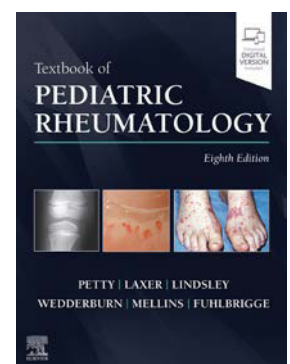
8th edition, 768 pages, 384 illustrations

Hardcover: 181,79 Euro

ISBN Hardcover: 978-0-323-636520

E-Book: 144,89 EUR

ISBN E-Book: 978-0-323-636544, 978-0-323-636537



Für erwachsene Patienten mit mittelschwerer bis schwerer aktiver Rheumatoider Arthritis bei unzureichendem Ansprechen auf DMARDs¹

Dosisflexibilität:
4 mg oder 2 mg
nach Bedarf¹

olumiant[®]

(Baricitinib) Tabletten

**JETZT
1ST-LINE**



Nach MTX-/DMARD Versagen^{1,#}

**IHR JAK-INHIBITOR MIT
LANGZEITERFAHRUNG***



* EMA Marktzulassung für die Indikation der Rheumatoiden Arthritis seit Februar 2017. # Erstattungskodex der österreichischen Sozialversicherung, Stand Mai 2021.
1 Fachinformation Olumiant® November 2020.

Verbesserung der Lebensqualität mit Baricitinib

Baricitinib zeigte eine anhaltende Schmerzreduktion über Jahre

Der JAK1- und JAK2-Inhibitor Olumiant® (Baricitinib) zeigt eine schnelle, starke und langanhaltende Wirksamkeit bei guter Verträglichkeit.^{1,2} Das günstige Sicherheits- und Verträglichkeitsprofil von Baricitinib wurde durch eine Langzeitanwendung von über 8 Jahren bestätigt.² Neben der Remission und Sicherheit ist eine schnelle und dauerhafte Schmerzreduktion von großer Bedeutung für die Patientenzufriedenheit. Eine signifikant stärkere Verbesserung des Schmerzes im Vergleich zu Adalimumab konnte unter Baricitinib gezeigt werden.¹ Die rasche und anhaltende Wirkung von Baricitinib auf die Schmerzreduktion zeigt auch der Praxisfall von Dr. Montag, Innsbruck.

Schnell und kraftvoll wirksam auf den Schmerz

Aufgrund einer residualen Krankheitsaktivität können Patienten unter schmerzhaften und/oder geschwollenen Gelenken leiden, obwohl sie sich nach bestimmten Messkriterien in Remission befinden.³ Dies kann einen großen Leidensdruck bei Patienten bewirken. Eine Schmerzreduktion unabhängig von der Remission spielt eine bedeutende Rolle für Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA).⁴ Eine rasche und anhaltende Schmerzreduktion unabhängig vom Level der Entzündung konnte unter Baricitinib nach Methotrexat (MTX)-Versagen erreicht werden. Nach nur einer Woche zeigte ein Viertel der Patienten der RA-BEAM-Studie eine Schmerzreduktion um mindestens 50%.⁵ Gemessen an der Veränderung der visuellen Analogskala (VAS) konnte über einen Zeitraum von 52 Wochen gezeigt werden, dass Baricitinib signifikant schneller und stärker den Schmerz reduziert als der TNF-Inhibitor Adalimumab (Abb. 1).¹

Gute Verträglichkeit über 8,4 Jahre nachgewiesen

Sicherheitsdaten von über 8,4 Jahren aus der Langzeitverlängerungsstudie RA-BEYOND bestätigen das günstige Sicherheitsprofil von Baricitinib, das bereits im Zulassungsprogramm nachgewiesen wer-

„Die Patientin ist innerhalb des ersten Monats in die klinische Remission gekommen, die Wirkung ist anhaltend und es gibt kaum ein Präparat, bei dem ich so wenige Nebenwirkungen sehe.“

K. Montag, Innsbruck



© Charly Lair – Die Fotografen

den konnte.² Die Studie umfasst 3778 Baricitinib-Patienten mit einer Gesamtbehandlungsdauer von 13 148 Patientenjahren. Unter anderem sind die Inzidenzraten von schwerwiegenden Ereignissen wie tiefen Venenthrombosen, Lungenembolien und dem Risiko für schwere kardiale Ereignisse („major adverse cardiovascular events“, MACE) auch nach 8 Jahren konstant mit Inzidenzraten von 0,5/100PJ.² Diese Inzidenzraten entsprechen den Werten der RA-Population.⁶⁻⁹

Baricitinib: überzeugende Schmerzreduktion im Praxisalltag

Baricitinib zeigt eine starke Wirksamkeit bei Patienten, die eine MTX-Therapie nicht vertragen oder bei denen MTX keine Wirkung zeigt.¹⁰ Wie schnell und langanhaltend Baricitinib in der Monotherapie auch im Praxisalltag gegen den Schmerz bei MTX-Versagen wirken kann, zeigt der Fall von Dr. Karin Montag, Innsbruck.

Steckbrief der Patientin

- Weiblich, 75 Jahre, Rentnerin, BMI 21,9
- Laborwerte bei der Erstdiagnose: CRP 3 mg/dl, SKG 26; CCP-pos. RA
- Laborwerte vor der Einstellung auf Olumiant®: Hämoglobin: 12,5 g/dl, Thrombozyten: 379 Zellen/nl, CRP: 1,45 mg/dl
- Krankheitsaktivität bei der Erstvorstellung – praxisrelevante Scores: SDAI: 29,4, CDAI: 26, DAS28: 4,69, VAS: 100, HAQ: 1,125
- Vortherapie: Ebetrexat
- Begleiterkrankung: Osteopenie, Begleitmedikation: Kalzium und Vitamin D 3x/Woche

Anamnese

Im September 2017 erhielt die 75-jährige Patientin von Dr. Montag die Erstdiagnose RA. Bei der Vorstellung litt sie bereits seit 10 Monaten unter Kraftverlust, sie konnte ihre Hände kaum bewegen und hat-

te dadurch eine fehlende Feinmotorik, was sie im alltäglichen Leben stark eingeschränkt hat. Klinisch manifestierte sich die RA in acht (aktiven) geschwollenen Gelenken, sie wies keine extraartikuläre Manifestation auf und war nicht erosiv.

Vorthherapie

Die Patientin wurde 2017 auf eine Basistherapie mit Ebrexat (bis 20 mg 1x die Woche) eingestellt. Nach der Ebrexat-Einnahme kam es regelmäßig zu einer deutlichen Verschlechterung der Gelenke, die sich am darauffolgenden Tag wieder gelegt hat. Zudem trat eine sehr seltene Nebenwirkung von Ebrexat auf, welche sich bei der sonst lebenswürdigen und friedvollen Patientin in einem auffallend aggressiven Verhalten äußerte. Das aggressive Verhalten ist sowohl im familiären Kreis als auch Dr. Montag bei jeder Visite aufgefallen. Als weitere Nebenwirkung wurden ein erhöhter LFP-Wert und eine Gingivitis festgestellt. Daher wurde die Therapie im Jänner 2018 abgesetzt. Bei der Beendigung der Therapie ist die Patientin immer noch hochaktiv mit einem VAS von 50, sie leidet unter einer Morgensteifigkeit von mehreren Stunden, einem Faustschlussdefizit von 2 cm und sie hat mehrere Entzündungen und Schwellungen an insgesamt acht Gelenken.

Verbesserung der Krankheitsaktivität mit Olumiant®

Im Februar 2018 wurde die Patientin auf eine Therapie mit Olumiant® (Baricitinib, 4mg) umgestellt. Die seltene Nebenwirkung der Wesensveränderung unter der Ebrexat-Therapie war nach dem Absetzen und mit Beginn der Baricitinib-Therapie schlagartig verschwunden. Bereits nach drei Wochen befand sie sich unter Baricitinib in klinischer Remission, sie war wieder schmerzfrei und konnte durchschlafen.

Im März 2019, 13 Monate nach Therapiebeginn, wies die Patientin einen minimalen Kreatininanstieg auf (1,2 mg/dl und eine glomeruläre Filtrationsrate [GFR] von 44,2 ml/min). Um dem entgegenzuwirken, wurde die Baricitinib-Dosis von 4 mg auf 2 mg reduziert. Dies führte allerdings zu einer klinischen Verschlechterung der RA-Symptome. Nach einem Monat, im April 2019, wurde daraufhin die Dosis erneut auf 4 mg erhöht, begleitend mit einer regel-

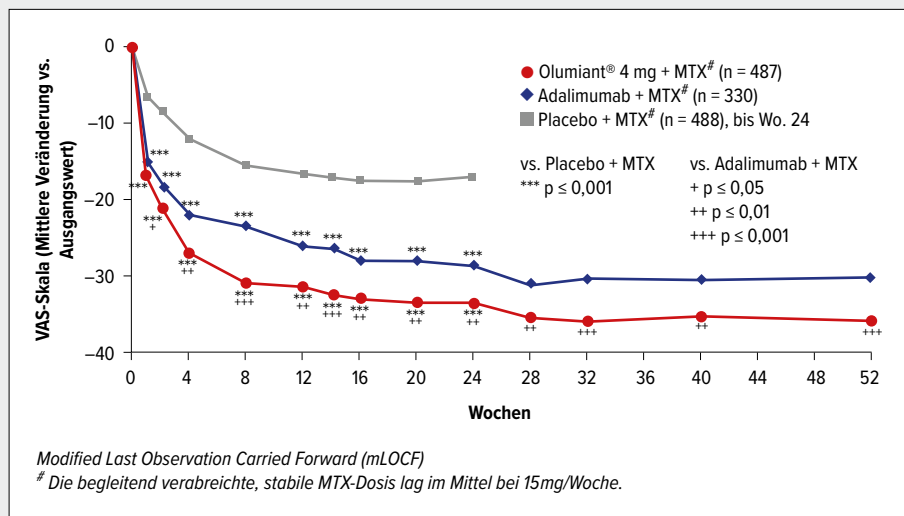


Abb. 1: Signifikant stärkere Schmerzreduktion ab Woche 2 versus Adalimumab (modifiziert nach Taylor et al. 2017)¹⁰

mäßigen Kreatininkontrolle. Weiterhin wurde einmal jährlich eine Ultraschallkontrolle durchgeführt und die Patientin wurde darauf sensibilisiert, ausreichende Flüssigkeitsmengen zu sich zu nehmen. Zwei Wochen nach der Dosiserhöhung von 2 auf 4 mg befand sich die Patientin erneut in Remission.

Nach ca. 1,5 Jahren, im November 2020, war der Kreatininwert erneut etwas erhöht (1,4 mg/dl) und die Patientin wies eine GFR von 36,3 ml/min auf. Daraufhin wurde nochmals eine Dosisreduktion auf 2 mg durchgeführt. Die Nierenwerte haben sich danach wieder normalisiert (Kreatinin von 1,1 mg/dl und eine GFR von 48,6 ml/min) und die Patientin befindet sich seitdem in stabiler Remission.

Bei einem Kontrolltermin im Februar 2021 befand sie sich weiterhin bei einer Dosierung von 2 mg in Remission. Die Laborwerte waren gut mit einem Kreatininwert von 0,95 mg/dl und einem GFR von 60,9 ml/min. Die Patientin achtet weiterhin auf eine täglich gute Flüssigkeitszufuhr. Bei der letzten Kontrolluntersuchung im April 2021 befand sich die Patientin in vollständiger Remission. Sie hat einen DAS28 von 0,97, einen VAS von 0 und der HAQ-DI-Wert liegt auch bei 0, sie ist komplett beschwerdefrei.

Fazit

Die schnelle und anhaltende Wirksamkeit von Baricitinib mit dem flexiblen Dosierschema hat sowohl Dr. Montag als

auch die Patientin beeindruckt. Die Patientin war innerhalb eines Monats in Remission und ist mittlerweile komplett beschwerdefrei.

Die sehr seltene Nebenwirkung einer Wesensveränderung während der Ebrexat-Therapie, welche sich durch ein aggressives Verhalten der Patientin gezeigt hatte, ist seit der Therapie mit Baricitinib nicht mehr aufgetreten. Die Patientin ist ein sehr lebenswerter Mensch und kommt gut mit dem Partner und der Familie aus. Sie hat keine Schmerzen, kann wieder durchschlafen und hat insgesamt eine hohe Lebensqualität. ■

Literatur:

- 1 Taylor PC et al.: N Engl J Med 2017; 376(7): 652-62 und suppl. Appendix
- 2 Genovese MD et al.: Ann Rheum Dis 2020; 79(Suppl 1): 638, Poster: FRI0123
- 3 Fiehn C et al.: Z Rheumatol 2018; 77(Suppl 2): 35-53
- 4 Taylor PC et al.: Rheumatol Int 2016; 36(5): 685-95
- 5 Taylor PC et al.: J Clin Med 2019; 8(6): 831
- 6 Kim SC et al.: Arthritis Care Res 2013; 65(10): 1600-7
- 7 Ogdie A et al.: Eur Heart J 2017 (ahead of print)
- 8 Chung WS et al.: Ann Rheum Dis 2014; 73(10): 1774-80
- 9 Matta F et al.: Thromb Haemost 2009; 101(1): 134-8
- 10 Taylor PC et al.: N Engl J Med 2017; 376(7): 652-62

Entgeltliche Einschaltung

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

Fachkurzinformation siehe Seite 56 | PP-BA-AT-0639 Juli 2021

19. Wachauer Rheumatag

Neue Therapien und Impfansprechen bei Autoimmunerkrankungen

Bereits zum zweiten Mal fand der Wachauer Rheumatag als Online-Veranstaltung statt. Das Programm spiegelte die breite Vielfalt der Rheumatologie wider. Im Mittelpunkt standen wichtige Neuerungen bei der Therapie der Psoriasisarthritis, der Osteoporose sowie verschiedener Kollagenosen. Besonders großes Interesse weckten die aktuellen Studiendaten rund um den Einsatz von SARS-CoV-2-Impfstoffen bei Personen mit rheumatologischen Erkrankungen.

Spannende Diskussionen, kritisches Hinterfragen und konstruktive Gespräche – dafür steht der Wachauer Rheumatag seit vielen Jahren. „Dass das Interesse an der Rheumatologie groß ist, bestätigen uns die 540 angemeldeten Teilnehmer“, zeigte sich der wissenschaftliche Leiter, Doz. Dr. Burkhard Leeb, erfreut.

Psoriasisarthritis: Die Pipeline ist gut gefüllt

Dr. Judith Sautner schaffte es in 30 Minuten, einen hervorragenden Überblick über die aktuell verfügbaren Therapieoptionen bei der Psoriasisarthritis (PsA) zu geben (Tab. 1). Die EULAR-Empfehlungen wurden 2019 überarbeitet.¹ „Sie berücksichtigen nun verstärkt die klinische Vielfalt der PsA und haben sich formal den GRAPPA-Empfehlungen angenähert“, so Sautner.

Methotrexat (MTX) wirkt sehr gut auf Gelenke und Haut, dem Präparat wurde allerdings sehr lange das Fehlen von evidenzbasierten Studien angelastet. In der SEAM-Studie erreichte MTX in Monotherapie aber immerhin 51% ACR-20-Ansprechen, wenngleich es schlechter performte als der Comparator Etanercept.²

Für TNF- α -Inhibitoren (TNF- α -i) gibt es mittlerweile über 20 Jahre klinische Erfahrung. Solide Malignome – mit Ausnahme von Mammakarzinomen und Melanomen – sind heute keine Kontraindikationen mehr. Unerlässlich ist ein Tbc-Screening, da es zu Reaktivierungen kommen kann.

IL-17-Inhibitoren (IL-17-i) zeichnen sich durch eine sehr gute Hautwirkung aus und

sind in diesem Punkt TNF- α -i überlegen. „Aus Studien wissen wir, dass IL-17-i besonders effizient für bDMARD-naive Patienten sind“, ergänzt Sautner. „Dies ist aber leider nicht immer mit der Verschreibungsmöglichkeit in Einklang zu bringen.“

Auch IL-12/23-Inhibitoren (IL-12/23-i) haben eine gute Hautwirkung, jedoch keine Wirkung auf das Stammskelett. Im Hinblick auf die Gelenkwirkung sind IL12/23-i bei Biologika-naiven Patienten den TNF-

„Gewichtsreduktion wirkt sich positiv auf das Therapieansprechen bei Psoriasisarthritis aus.“

J. Sautner,
Stockerau



© Marianne Schitzler

α -i unterlegen, das zeigte zumindest ein rezenter Review.³ Für den IL-23-i Guselkumab gab es Anfang 2021 – nach der Zulassung für Psoriasis vulgaris – eine Indikationserweiterung für die aktive PsA. Die EMA-Zulassung basiert auf den Daten aus den beiden Phase-III-Studien DISCOVER-1⁴ und DISCOVER-2.⁵ Das ACR-20-Ansprechen war als primärer Endpunkt in beiden Studien Placebo signifikant überlegen, bei gleichzeitig guter Verträglichkeit.

JAK-Inhibitoren (JAK-i) sind bei Hautbeteiligung gut wirksam, noch bessere Effekte zeigen sie bei Manifestationen an Gelenken und Wirbelsäule. Der JAK-i Upadacitinib ist als zweiter Neuzugang (neben Guselkumab) 2020/2021 seit Kurzem auch in der Indikation PsA zugelassen. Die Daten aus den Zulassungsstudien SELECT-PsA-1 und SELECT-PsA-2 zeigten in allen ACR-Domänen gutes Ansprechen, auch Hautbild und körperliche Funktionen besserten sich.⁶

„Die Bücher der PsA-Therapien sind heute noch lange nicht geschlossen, die Pipeline ist gut gefüllt“, so Sautner. Remtolumab verfolgt als dualer Antikörper gegen TNF- α und IL-17A ein vielversprechendes Wirkprinzip. „Die aktuellen Daten zeigen im Vergleich zu Adalimumab zwar ein ähnliches Wirksamkeits- und Sicherheitsprofil, aber kein besseres – der große Wurf ist damit also noch nicht gelungen“, so Sautners Einschätzung. Weitere interessante Substanzen, die in der Dermatologie bereits zugelassen sind, stehen in klinischer Erprobung für PsA, z. B. Brodalumab, Bimekizumab, Risankizumab und Tildrakizumab. Zudem sind auch topische Substanzen in der Pipeline, darunter Apremilast, Crisaborol, Roflumilast und Tofacitinib.

Sautner betonte abschließend, dass Betroffene unbedingt über den enormen Benefit einer Gewichtsreduktion aufgeklärt werden sollten, der sich gerade bei PsA auch positiv auf das Therapieansprechen auswirkt. In einer kürzlich publizierten kleinen skandinavischen Studie konnte die Krankheitsaktivität (DAPSA-Score) durch Gewichtsreduktion signifikant gesenkt

RICHTIG ZUPACKEN
FÜR MICH EIN
TRIUMPH #



NEU
bei **PSA³**

RE1*

*** PER 1. AUGUST 2021 ERSTATTET**

Tremfya[®], der erste reine IL-23 Inhibitor in der psoriatischen Erkrankung**,
verbessert signifikant Gelenksymptome⁺¹⁻³ – denn Beweglichkeit bedeutet Freiheit!^{#1}

www.tremfya.at

** Plaque-Psoriasis und Psoriasis-Arthritis. + ACR 20-Antworten zu Woche 24 vs. Placebo signifikant überlegen (64% vs. 33%; p<0,0001; q8w: Non-responder Imputation; bio-naïve Patienten mit aktiver PsA, n=248). # HAQ-DI Veränderung zu Woche 24 (q8w): -0,37 (LS-Mittelwert; NRI) bzw. -0,31 (LS-Mittelwert; NRI). 1. Deodhar A et al. Lancet 2020 Apr 4;395(10230):1115-1125. 2. Mease P et al. Lancet 2020 Apr 4;395(10230):1126-1136. 3. Tremfya[®] Fachinformation, Stand 11/2020.

FACHKURZINFORMATION TREMFYA[®]: Bezeichnung des Arzneimittels: TREMFYA[®] 100 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze, TREMFYA[®] 100 mg Injektionslösung in einem Fertigpen. **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Jede Fertigspritze enthält 100 mg Guselkumab in 1 ml Lösung. Jeder Fertigpen enthält 100 mg Guselkumab in 1 ml Lösung. Guselkumab ist ein rein humaner monoklonaler Immunglobulin G1-Lambda(IgG1)-Antikörper (mAb) gegen das Interleukin(IL) 23-Protein, hergestellt durch rekombinante DNA-Technologie in einer CHO-Zelllinie (Chinesische-Hamster-Ovary). **Sonstige Bestandteile:** Histidin, Histidinmonohydrochlorid-Monohydrat, Polysorbat 80, Sucrose, Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Plaque-Psoriasis: TREMFYA[®] ist für die Behandlung erwachsener Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis indiziert, die für eine systemische Therapie in Frage kommen. Psoriasis-Arthritis: TREMFYA[®], als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat (MTX), ist für die Behandlung der aktiven Psoriasis-Arthritis bei erwachsenen Patienten indiziert, die auf eine vorangegangene krankheitsmodifizierende antirheumatische (disease-modifying antirheumatic drug, DMARD) Therapie unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. **Gegenanzeigen:** Schwerwiegende Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Klinisch relevante aktive Infektionen (z. B. aktive Tuberkulose). **Inhaber der Zulassung:** Janssen-Cilag International NV, Turnhoutseweg 30, B-2340 Beerse, Belgien. **Vertrieb für Österreich:** Janssen-Cilag Pharma GmbH, Vorgartenstraße 206B, A-1020 Wien. **Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht:** Rezept- und apothekenpflichtig; wiederholte Abgabe verboten. **ATC-Code:** L04AC16. **Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.** AT_CP-189016_290kt2020

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Es ist daher wichtig, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung in Bezug auf „TREMFLYA“ zu melden.

werden – und blieb auch nach neuerlicher Gewichtszunahme erniedrigt.⁷

Kollagenosen: neue Kriterien, neue Therapieoptionen

Auch im Bereich der Kollagenosen gab es in den letzten Jahren einige Neuerungen, die Doz. Dr. Jochen Zwerina umfassend präsentierte. Für den systemischen Lupus erythematoses (SLE) wurden 2019 von der EULAR/ACR neue Klassifikationskriterien erarbeitet.⁸ Ein positiver ANA-Befund gilt nun als Eingangskriterium. Die neuen Kriterien weisen eine hohe Spezifität (96%) und Sensitivität (98%) auf und sind im klinischen Alltag gut einsetzbar.

Bei fehlendem Ansprechen auf die Standardtherapie, wie z. B. Glukokortikoide (GC), Hydroxychloroquin, Azathioprin, ist das erste spezifisch für den SLE zugelassene Biologikum Belimumab indiziert. „Schnelle Effekte darf man sich bei Belimumab nicht erwarten. Langfristig können aber GC eingespart bzw. zum Teil vollkommen abgesetzt werden“, sagt Zwerina. Gute Erfahrungen gibt es bei moderater bis hoher Aktivität bzw. bei hämatologischen und immunologischen Manifestationen. Belimumab ist insbesondere bei Autoantikörper-positiven aktiven Patienten mit Komplementverbrauch einzusetzen.

Weitere vielversprechende Wirkstoffe sind in der Pipeline. Anifrolumab (anti-IFN) wird derzeit in klinischen Studien getestet (TULIP-1 und TULIP-2). Ebenso wird der bereits für andere Indikationen zugelassene JAK-i Baricitinib aktuell in Phase-III-Studien in der Indikation SLE geprüft.

In der Indikation Lupusnephritis steht der Calcineurin-Inhibitor Voclosporin kurz vor der Zulassung. In der Phase-III-Studie AURORA zeigten nach einem Beobachtungszeitraum von 53 Wochen 40,8% der Probanden ein renales Ansprechen vs. 22,5% unter Placebo (beide Gruppen plus Standardtherapie).⁹ Die FDA-Zulassung erhielt der Wirkstoff bereits Anfang des Jahres, eine EMA-Einreichung ist geplant.

Ein häufiges Symptom der systemischen Sklerose (SSc) ist eine prognostisch ungünstige Dyspnoe. Ursächlich hierfür sind entweder eine pulmonale arterielle Hypertonie oder eine interstitielle Lungenerkrankung (SSc-ILD). Etablierte Therapien für die SSc-ILD sind Cyclophosphamid (CP) oder Mycophenolat (MMF), vergleichsweise neu ist die Option einer autologen

csDMARDs		bDMARDs	
Leflunomid Methotrexat Sulfasalazin (Cyclosporin A)		TNF-alpha-i	Adalimumab Certolizumab Etanercept Golimumab Infliximab
tsDMARDs		IL-12/23-i	Ustekinumab Guselkumab (NEU)
JAK-i	Tofacitinib Upadacitinib (NEU)	T-Zell-Kostimulationsblocker	Abatacept
PDE-4-i	Apremilast	IL-17-i	Ixekizumab Secukinumab

Tab. 1: Übersicht über PsA-Therapien in Österreich 2021

Stammzelltransplantation (ASZT). In der letzten größeren Studie hierzu (n=75) konnten über einen Beobachtungszeitraum von 54 Monaten in der ASZT-Gruppe deutlich bessere Behandlungsergebnisse als in der CP-Vergleichsgruppe erzielt werden.¹⁰ Der Nutzen der ASZT überwiegt deren Risiken bei noch nicht lange dauernder rasch progredienter SSc, so die Schlussfolgerung. Die hierfür infrage kommenden Patienten müssen jedoch analog zu den Studieneinschlusskriterien sorgfältig ausgewählt und in Zentren behandelt werden.

„Belimumab ist insbesondere bei Autoantikörper-positiven aktiven Patienten mit Komplementverbrauch einzusetzen.“

J. Zwerina, Wien

Eine weitere neue Therapieoption für die SSc-ILD ist der Tyrosinkinaseinhibitor Nintedanib, welcher zuvor bereits in der Indikation idiopathische Lungenfibrose eine Zulassung hatte. In der SENSICIS-Studie betrug der Verlust der Lungenfunktion (gemessen an der forcierten Vitalkapazität über 52 Wochen) unter Nintedanib nur 52,5 ml/Jahr vs. 93,3 ml/Jahr unter Placebo.¹¹ Die häufig als Nebenwirkung auftretende Diarrhö ist in der Regel gut kontrollierbar. Die Therapie ist spezifisch in der Lunge wirksam, auf andere Organmanifestationen der Sklerodermie nimmt sie keinerlei Einfluss.

SARS-CoV-2-Impfung und Autoimmunerkrankungen

Prof. Dr. Stefan Winkler machte deutlich, dass wir in Hinblick auf die SARS-CoV-2-Impfstoffe derzeit mit einem „Prozentsalat“ arbeiten: Daten zum Schutz vor Infektion, Erkrankung und schwerer Erkrankung ebenso wie Daten aus Studien und Real World werden wild vermischt. Zusätzlich ist die Zielpopulation ein wichtiges Kriterium. Bei immunsupprimierten Personen weiß man bislang sehr wenig, erste rudimentäre Daten liegen jedoch bereits vor.

In einer kürzlich publizierten Studie an 436 organtransplantierten Personen wurde das Impfansprechen nach der ersten Dosis eines mRNA-Impfstoffes untersucht. Bei 360 Probanden konnten keine Anti-Spike-IgG-AK nachgewiesen werden. Die beste Immunantwort wurde bei jüngeren Studienteilnehmern und bei fehlender Therapie mit einem Antimetaboliten (MMF, Azathioprin) beobachtet.¹² „Man weiß allerdings, dass gerade bei Organtransplantierten die zweite Booster-Impfung enorm wichtig ist“, relativiert Winkler die Ergebnisse.

Eine andere Publikation aus Israel untersuchte die Immunantwort nach der zweiten mRNA-Dosis an 156 Patienten mit verschiedenen rheumatischen Erkrankungen (entzündliche Gelenkerkrankungen, Kollagenosen, Vaskulitiden) und unterschiedlichen Therapien (csDMARDs, b/tsDMARDs, GCs). Die Spike-IgG-AK-Antwort war bei 88% der Probanden 4–6 Wochen nach der zweiten Dosis positiv. Die AK-Titer waren in erster Linie von der Art der immunmodulierenden Therapie abhängig, wobei sich eine B-Zell-depletierende Therapie erwartungsgemäß am unvorteilhaft

testen auswirkte. Es bestand jedoch keine Korrelation mit Alter oder Diagnose.¹³

Zu einem ähnlich positiven Ergebnis kam eine Studie an 404 Patienten mit rheumatischen bzw. muskuloskelettalen Erkrankungen. Nach der zweiten Dosis eines mRNA-Impfstoffes zeigten 94% ein Ansprechen. Die niedrigsten AK-Titer wurden bei Patienten mit MMF- und Rituximab(RTX)-Therapie gefunden. Auch eine GC-Therapie und eine Myositisdiagnose waren mit einem schlechten Impfansprechen assoziiert. Erfreulicherweise zeigten 100% der Probanden auf TNF- α -Therapie eine Impfantwort.¹⁴

Etwas bessere Ergebnisse in Hinblick auf das Impfansprechen unter RTX zeigen aktuelle Studiendaten der Universität Wien. Untersucht wurden 49 RTX-Patienten, der letzte Therapiezyklus lag allerdings im Durchschnitt bereits 7 Monate zurück. Bei etwa der Hälfte der Probanden (n=24) waren B-Zellen vorhanden. „Die Daten zeigen, dass das Potenzial für eine Antikörperantwort besteht, sobald B-Zellen vorhanden sind“, so Winkler. „Es gibt dafür keinen Cut-off, auch 1% kann bereits ausreichend sein.“ Zudem zeigten alle RTX-Patienten eine ausgezeichnete T-Zell-Antwort.

„Ein frommer Wunsch wäre es natürlich, dass vor der Gabe einer immunsuppressiven/immunmodulierenden Therapie geimpft wird. Es sollten aber keinesfalls notwendige Therapien wegen der Impfung aufgeschoben werden“, betonte Winkler.

Auch sollte eine laufende Therapie grundsätzlich nicht abgesetzt werden, um das Impfansprechen zu verbessern. Laut ACR sollte jedoch MTX im Anschluss an die Impfung einmal ausgesetzt und JAK-Inhibitoren sollten für eine Woche pausiert

„Das Potenzial für ein Impfansprechen besteht, sobald B-Zellen vorhanden sind.“

S. Winkler,
Wien



werden.¹⁵ Diese Empfehlungen basieren auf Erfahrungen mit Influenza- und Pneumokokkenimpfungen.

Osteoporose: Trend zur Sequenztherapie

Klinisch praktische Aspekte der Osteoporosetherapie beleuchtete Prof. Dr. Heinrich Resch. Der Trend geht ganz klar dahin, das Frakturrisiko möglichst früh zu erkennen und zu senken. Die einfachste

und effektivste Möglichkeit zur Risikoabschätzung ist das FRAX-Tool, bei Bedarf kann der „Trabecular Bone Score“ (TBS) ergänzt werden. Beträgt das Risiko mehr als 20%, so wird die Einleitung einer Therapie als sinnvoll erachtet.

Bei der medikamentösen Therapie orientiert man sich heute zunehmend in Richtung Sequenztherapie (Abb. 1), da in der Regel eine Langzeittherapie über Jahre bis Jahrzehnte erforderlich ist. Dadurch kann ein Optimum an strukturellem Knochenaufbau erzielt werden. Die aktuell verfügbaren Therapieoptionen umfassen einerseits die bekannten Antiresorptiva (Bisphosphonate, Denosumab, Raloxifen), andererseits die Osteoanabolika.

Bis vor Kurzem war Teriparatid das einzige zugelassene Osteoanabolikum. Im vergangenen Jahr ist – nach über 10 Jahren Stillstand in der Entwicklung von Osteoporosetherapeutika – die Sprunginnovation Romosozumab neu dazugekommen. Das neue Therapieprinzip beruht auf einer Hemmung des Knochenregulators Sclerostin. Dadurch kommt es indirekt zu einem vermehrten Knochenaufbau sowie zu einem verringerten Knochenabbau. In den Zulassungstudien senkte Romosozumab das Risiko von Wirbelkörperfrakturen signifikant. Die Reduktion des relativen Risikos betrug in der Verumgruppe 73% (12 Monate) und 75% (24 Monate) im Vergleich zu Placebo.¹⁶ Der Effekt fällt in den ersten 6 Behandlungsmonaten am stärksten aus, im

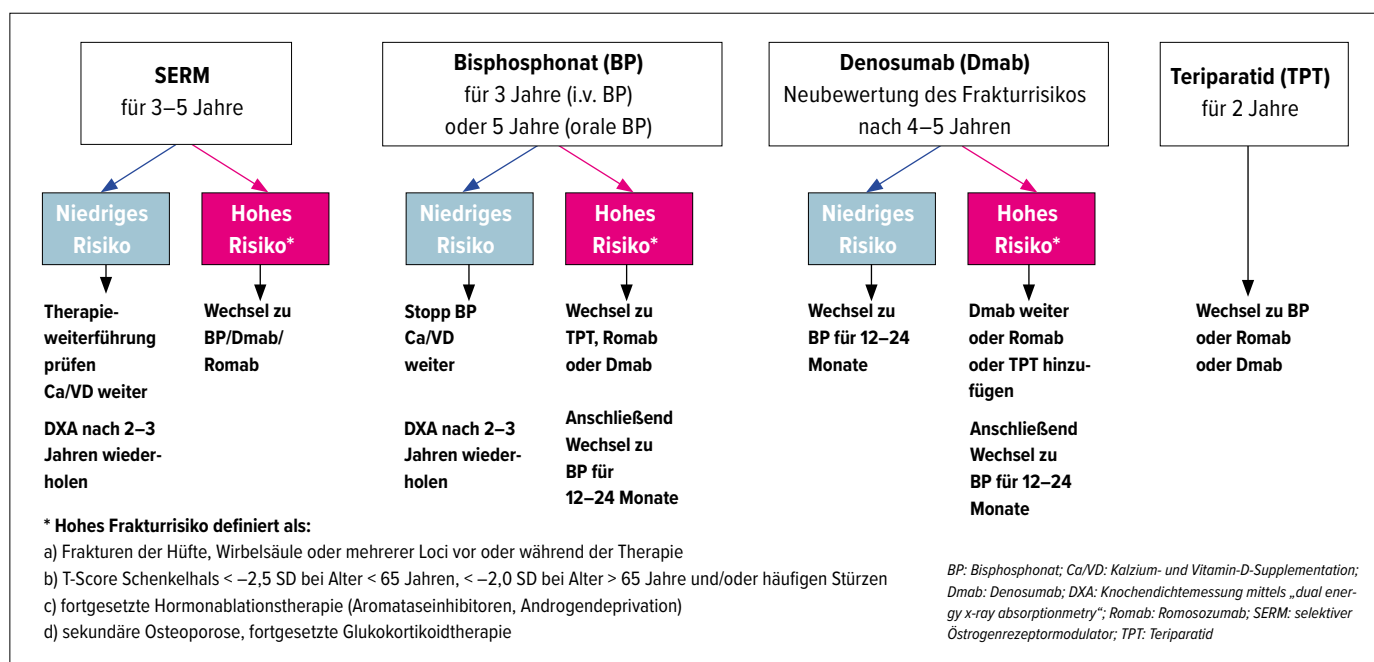


Abb. 1: Empfehlungen zur Langzeittherapie bei postmenopausaler Osteoporose (ergänzt und adaptiert nach Meier C et al.: Swiss Med Wkly 2017)

DAMIT DIE KLEINEN
DINGE DES
LEBENS
EINFACH ZU
BEWÄLTIGEN
SIND

Methofill® Fertigspritzen erleichtern Ihren Patienten die Injektionen von Methotrexat.



Kurzer Kolbenhub zur Unterstützung der Injektionskontrolle bei Patienten mit eingeschränkter Geschicklichkeit.¹

Verlängerte, farbodierte Fingerflansche zur Verbesserung der Griffbarkeit und Kontrolle während der Injektion.

Passiver Nadelschutz wird automatisch nach erfolgreicher Injektion aktiviert, um Patienten vor Nadelstichverletzungen zu schützen.

¹ Erol AM, et al. *Acta Rheumatol Port.* 2016;41:328–337.

Anschluss muss auf eine antiresorptive Therapie umgestellt werden. Ansonsten ist nach dem Absetzen binnen Monaten mit einem Verlust an Knochenmasse zu rechnen. Die Verhandlungen über die Erstattung von Romosozumab sollten aller Voraussicht nach bis Ende des Jahres abgeschlossen sein.

Für Denosumab sind mittlerweile Langzeitdaten über mehr als 10 Jahre verfügbar. Sowohl an der Wirbelsäule als auch im Hüftbereich kann die Knochendichte deutlich verbessert werden.¹⁷ Negativ angelastet wird dem Wirkstoff immer wieder das Rebound-Phänomen. „Zu bedenken ist allerdings, dass die Osteoporose eine chronische Erkrankung ist“, erläuterte Resch. „Wenn sich das zugrunde liegende Risiko nicht ändert, ist auch nicht an ein Absetzen der Therapie zu denken.“ Möglicherweise könnte das 6-Monats-Intervall von Denosumab vorsichtig verlängert werden. „Dazu gibt es bislang aber nur wenige Daten“, so Resch.

Kiefernekrosen sind eine schwere, aber seltene Nebenwirkung von Antiresorptiva. „Die Osteoporosetherapie ist ein Gespenst für die Zahnärzte“, bestätigte Resch in der Diskussion. Tatsächlich treten Kiefernekrosen unter Antiresorptiva bei Patienten ohne Risikofaktoren sehr selten (ca. 1 : 100 000 bis 1 : 200 000) auf und werden eher bei vorgeschädigtem Gebiss beobachtet. Jedem Patienten sollte vor Aufnahme einer antiresorptiven Therapie zur Abklärung des Zahnstatus geraten werden. Keinesfalls sollte der Therapiebeginn während Interventionen im Kieferbereich angesetzt werden. Denosumab eignet sich hier sehr gut. Denn hier kann der Termin der zahnärztlichen Intervention in Monat 3 oder 4 nach Denosumab gewählt werden. ■

Bericht: Mag. Irene Senn, PhD

■21

Quellen:

● 19. Wachauer Rheumatag, 24. April 2021, virtuell; ● „Rheumapatient/innen und COVID-19 ... Immunsuppression ...was wissen wir? – Update“, Webinar am 31. Mai 2021

Literatur:

1 Gossec L et al.: *Ann Rheum Dis* 2020; 79(6): 700-12 **2** Mease PJ et al.: *Arthritis Rheumatol* 2019; 71(7): 1112-24 **3** Zhang H et al.: *RMD Open* 2021; 7(1): e001399 **4** Deodhar A et al.: *Lancet* 2020; 395(10230): 1115-25 **5** Mease PJ et al.: *Lancet* 2020; 395(10230): 1126-36 **6** Mease PJ et al.: *Rheumatol Ther* 2021; doi: 10.1007/s40744-021-00305-z (online ahead of print) **7** Klingberg E et al.: *Arthritis Res Ther* 2020; 22(1): 254 **8** Aringer M: *Semin Arthritis Rheum* 2019; 49(3s): 14-7 **9** Arriens C et al.: *Ann Rheum Dis* 2020; 79(1): 172 **10** Sullivan KM et al.: *N Engl J Med* 2018; 378(1): 35-47 **11** Distler O et al.: *N Engl J Med* 2019; 380(26): 2518-28 **12** Boyarsky BJ et al.: *JAMA* 2021; 325(17): 1784-6 **13** Braun-Moscovici Y et al.: *medRxiv* 2021; doi: 10.1101/2021.04.02.21254493 (online ahead of print) **14** Ruddy JA et al.: *Ann Rheum Dis* 2021; doi: 10.1136/annrheumdis-2021-220656 (online ahead of print) **15** Curtis JR et al.: *Arthritis & Rheumatology* 2021; doi: 10.1002/art.41734 (online ahead of print) **16** Cosman F et al.: *J Bone Miner Res* 2018; 33(7): 1219-26 **17** Bone HG et al.: *Lancet Diabetes Endocrinol* 2017; 5(7): 513-23

Covid-19-Impfung ist auch für Rheumapatienten sicher und wirksam

Menschen mit rheumatischen Erkrankungen können und sollten sich gegen Covid-19 impfen lassen. Zwei in Deutschland durchgeführte Studien zeigen, dass die Impfung mit einer mRNA-Vakzine für Menschen mit Rheuma sicher ist und in der Regel gut vertragen wird. Auch kann nach Einschätzung der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie e. V. (DGRh) von einer guten Schutzwirkung ausgegangen werden. Jedenfalls legen die Messungen der schützenden Antikörper nahe, die nach der Impfung von fast allen Rheumapatienten gebildet werden.

Viele Menschen mit rheumatischen Erkrankungen haben ein erhöhtes Infektionsrisiko. Dies betrifft insbesondere Patienten mit einer durch Basistherapeutika nicht ausreichend kontrollierten Erkrankung und Patienten unter längerfristiger und höher dosierter Behandlung mit Cortisonpräparaten. Bei einer Infektion mit SARS-CoV-2 tragen diese Patienten ein erhöhtes Risiko, schwer an Covid-19 zu erkranken. Deshalb können sich Patienten mit rheumatischen Erkrankungen priorisiert impfen lassen. Unter Patienten und Ärzten gibt es jedoch Bedenken, berichtet DGRh-Präsident Prof. Dr. Andreas Krause. „Viele sind in Sorge, dass die mit der Impfung verbundene Immunreaktion einen Krankheitsschub auslösen könnte“, erklärt der Experte, der als ärztlicher Direktor der Klinik für Innere Medizin am Immanuel-Krankenhaus Berlin tätig ist. Verbreitet sei auch die Befürchtung, dass die das Immunsystem beeinflussenden Medikamente die Bildung von schützenden Antikörpern gegen SARS-CoV-2 verhindern. Die bisherigen Erfahrungen mit mRNA-Impfstoffen widersprechen dem jedoch, betont Prof. Krause.

Antikörperantwort bei Rheumapatienten leicht vermindert

Rheumatologen vom Campus Kiel des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein haben in den letzten Wochen 26 Patienten mit verschiedenen rheumatischen Erkrankungen gegen Covid-19 geimpft. Zum Einsatz kamen die mRNA-Impfstoffe von Biontech/Pfizer oder Moderna. Die meisten Rheumapatienten wurden mit Biologi-

ka behandelt. Andere erhielten zu diesem Zweck herkömmliche Basistherapeutika oder Cortison. „Diese Mittel hemmen das Immunsystem. Sie könnten deshalb im Prinzip die Bildung von Antikörpern oder Abwehrzellen gegen SARS-CoV-2 verhindern“, berichtet Studienleiterin Prof. Dr. Bimba Hoyer, die deshalb genaue Tests zur Immunreaktion durchführen ließ. Der Vergleich mit 42 gesunden Menschen ergab, dass die Antikörperreaktion tatsächlich etwas schwächer ausfiel: In einem Test wurden 2053 BAU/ml gemessen gegenüber 2685 BAU/ml bei den gesunden Kontrollen. BAU steht für „binding antibody units“ und ist ein Maß für die Menge der Antikörper im Blut. Trotz der leicht verminderten Antikörperantwort dürften die meisten Patienten nach Einschätzung von Hoyer vor Covid-19 geschützt sein oder es kann zumindest ein schwerer Verlauf verhindert werden. „Keiner unserer Patienten war ein kompletter Non-Responder und damit ein sogenannter Impfversager“, berichtet die Rheumatologin. Von einem Absetzen der Rheumamittel, um damit die Impfwirkung zu verbessern, rät die Expertin ab. Dies könne einen Krankheitsschub auslösen, der die Situation der Patienten verschlechtert. Die Impfung hat sich auch nicht negativ auf den rheumatologischen Krankheitsverlauf ausgewirkt, denn bei keinem Patienten kam es zu einer Verstärkung der Beschwerden oder einem Krankheitsschub.

Auch das Team um Prof. Dr. Georg Schett vom Universitätsklinikum Erlangen hat gute Erfahrungen mit der Impfung von Rheumapatienten gemacht. Im Rahmen

einer Studie des Deutschen Zentrums für Immuntherapie haben in Erlangen 84 Patienten den Impfstoff von Biontech/Pfizer erhalten. Die Antikörperantwort auf die Impfung sowie die neutralisierende Wirkung der Antikörper fielen bei Patienten mit rheumatoider Arthritis, Psoriasisarthritis, Spondyloarthritis und Kollagenosen etwas schwächer aus als in einer Kontrollgruppe von 182 gesunden Personen. Die Verabreichung von Biologika beeinflusste dabei die Immunantwort auf die Impfung nicht. Bezüglich der wenigen Patienten, die keine Antikörper bildeten, meint Schett, dass „diese Patienten nicht notwendigerweise ungeschützt sind, sondern möglicherweise eine zelluläre Immunantwort gegen das Virus bilden und durch diese zumindest teilweise geschützt sein könnten“. (red) ■

Quelle:

Pressemitteilung Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e. V. (DGRh)

Literatur:

1 Geisen UM et al.: Immunogenicity and safety of anti-SARS-CoV-2 mRNA vaccines in patients with chronic inflammatory conditions and immunosuppressive therapy in a monocentric cohort. *Ann Rheum Dis* 2021; doi: 10.1136/annrheumdis-2021-220272 2 Simon D et al.: SARS-CoV-2 vaccination responses in untreated, conventionally treated and anti-cytokine-treated patients with immune-mediated inflammatory diseases. *Ann Rheum Dis* 2021; doi: 10.1136/annrheumdis-2021-220461

Jyseleca® (Filgotinib)

Selektive JAK1-Hemmung für rasche und anhaltende RA-Therapie

Der reversible JAK1-Hemmer Jyseleca® (Filgotinib) wird bei mittelschwerer bis schwerer aktiver RA nach csDMARD-Versagen oder -Unverträglichkeit eingesetzt. Jyseleca® kann in Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat angewendet und aus der hellgelben Box (RE2) verschrieben werden.^{1,2}

Die Einführung der Januskinase(JAK)-Inhibitoren eröffnete Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) neue Optionen. Sie können seither eine den Biologika gleichwertige, jedoch orale Alternative nach Versagen von konventionellen synthetischen (cs)DMARDs wie Methotrexat (MTX) erhalten.³

Der selektive JAK-Inhibitor Filgotinib zeichnet sich durch eine bevorzugte und reversible JAK1-Hemmung aus, mit einer mehr als fünffach höheren Potenz für JAK1 gegenüber den anderen JAKs.¹ Zudem ist Filgotinib als bislang einziger präferenzzieller JAK1-Inhibitor in zwei Wirkstärken zugelassen. Die empfohlene Dosis von Filgotinib beträgt 200 mg einmal täglich. Ab 75 Jahren sowie bei einer Kreatininclearance von 15 bis 60 ml/min werden 100 mg einmal täglich empfohlen. Filgotinib-Filmtabletten werden per os und unabhängig von Mahlzeiten eingenommen, sie sind leicht zu handhaben und besondere Lagerungsbedingungen sind nicht erforderlich.¹

FINCH-Studien: rasches und anhaltendes Ansprechen

Wirksamkeit und Sicherheit von Filgotinib wurden in den drei randomisierten, doppelblinden Phase-III-Studien FINCH 1-3 untersucht. Die Teilnehmer hatten entweder unzureichend auf MTX oder Biologika angesprochen oder waren MTX-naiv. Je nach Studienprotokoll erhielten sie Filgotinib 100 mg oder 200 mg mit und ohne MTX/csDMARDs oder Adalimumab oder Placebo mit MTX/csDMARDs. Filgotinib 200 mg plus MTX/csDMARDs führte in allen Phase-III-Studien zu einem signifikant besseren ACR20-Ansprechen in Woche 12 (FINCH 1 und FINCH 2) und Woche 24 (FINCH 3) gegenüber den Kontrollgruppen (primäre Endpunkte).⁴⁻⁶ Zudem erreichten die Patienten in den FINCH-Studien unter Filgotinib bereits in Woche 2 höhere An-

sprechraten bei allen ACR-Kriterien als unter MTX. Das Ansprechen blieb bis Woche 52 erhalten. Bei den strengeren ACR50- und ACR70-Kriterien zeigten alle Filgotinib-Gruppen bessere Ansprechraten als MTX. Ebenso erreichte in allen Phase-III-Studien ein signifikant höherer Anteil der Patienten, die Filgotinib 200 mg plus MTX oder Filgotinib 200 mg plus ein anderes csDMARD oder Filgotinib 200 mg in Monotherapie erhalten hatten, eine niedrige Krankheitsaktivität und/oder Remission in den Wochen 12 und 24 im Vergleich zu Patienten unter MTX.⁴⁻⁶ In der FINCH-1-Studie war Filgotinib 200 mg der Therapie mit Adalimumab in Woche 12 nicht unterlegen und zeigte im DAS28-CRP und ACR70 signifikant bessere Werte.⁴

88% der Teilnehmer zeigten unter Filgotinib 200 mg plus MTX (FINCH 1) sowie 81% unter Filgotinib 200 mg in Monotherapie (FINCH 3) eine anhaltende Hemmung der radiologischen Progression über 52 Wochen.¹

Überzeugendes Sicherheitsprofil

Die gepoolte Analyse der FINCH-Sicherheitsdaten bestätigte eine geringe Rate an mit JAK-Inhibitoren assoziierten Nebenwirkungen. Diese unerwünschten Wirkungen wie auch Veränderungen von Laborparametern waren in allen aktiven Armen vergleichbar.⁷ Laut FINCH 1 war insbesondere die Zahl der schwerwiegenden Infektionen und venösen Thromboembolien mit Adalimumab vergleichbar.⁴

Die offene Langzeitfortsetzungsstudie DARWIN 3 zeigt, dass die Wirksamkeit langfristig anhält. Sowohl die ACR20-/50/70-Ansprechraten als auch das Erreichen einer geringen Krankheitsaktivität oder Remission blieben bei Patienten, die Filgotinib 200 mg als Monotherapie oder in Kombination mit MTX erhielten, über den Beobachtungszeitraum von etwa vier

Jahren erhalten. Das Sicherheitsprofil war mit den Daten der randomisierten Studien vergleichbar, neue Signale traten in der Langzeitanwendung nicht auf.⁸

Erstattung: hellgelbe Box (RE2)

Seit 1. Mai 2021 kann Jyseleca® in erster Therapielinie nach MTX/DMARD-Versagen aus dem hellgelben Bereich (RE2) des Erstattungskodex des Dachverbands der österreichischen Sozialversicherungen verschrieben werden.²

Fazit für die Praxis

Die Therapie mit dem selektiven JAK-Hemmer Filgotinib ist bei Patienten mit unzureichendem MTX-Ansprechen rasch und signifikant besser wirksam als die Therapie mit einem TNF-alpha-Blocker (FINCH 1).⁴ Filgotinib plus MTX ist auch bei Biologika-vorbehandelten Patienten wirksam (FINCH 2).⁵ Ebenso führt eine Filgotinib-Monotherapie zu einem schnellen und starken ACR-Ansprechen (FINCH 3).⁶ Die Langzeitanwendung ist anhaltend wirksam und verträglich (DARWIN 3).⁸ Filgotinib wird einmal täglich oral eingenommen¹ und ist aus der hellgelben Box (RE2) verschreibbar.² ■

Literatur:

- 1 Fachinformation Jyseleca®, Stand 04/2021
- 2 Erstattungskodex des Dachverbands der österreichischen Sozialversicherungsträger: <http://www.erstattungskodex.at>
- 3 Smolen JS et al.: Ann Rheum Dis 2020; 79: 685-699
- 4 Combe B et al.: Ann Rheum Dis 2021; 0: 1-11
- 5 Genovese MC et al.: JAMA 2019; 322(4): 315-25
- 6 Westhovens R et al.: Ann Rheum Dis 2021; 0: 1-12
- 7 Genovese MC et al.: EU-LAR Poster Nr. THU 0202, EULAR 2020
- 8 Kavanaugh A et al.: J Rheumatol 2021; jrheum.201183

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch
Gilead Sciences GesmbH

Fachkurzinformation siehe Seite 56 | AT-JYS-0062, Erstellt: Juni 2021



H. Flick, Graz
E. Talakic, Graz

Rheuma und Lunge

Infektiöse respiratorische Erkrankungen bei immundefizienten Patienten

Immunsupprimierte Patienten haben ein erhöhtes Infektionsrisiko und stellen die behandelnden Ärzte sowohl vor diagnostische als auch therapeutische Herausforderungen. Besonders im ambulanten Setting ist die Gefahr, dass solche Patienten eine Pneumonie erwerben, erhöht.

Der Bevölkerungsanteil immundefizienter Patienten nimmt aus verschiedenen Gründen (steigendes Durchschnittsalter und damit verbunden mehr Komorbiditäten und immunsuppressive Therapien) stetig zu und beträgt in den USA 3%.¹ Diese Risikogruppe hat ein erhöhtes Infektionsrisiko, ist aber in vielen Studien unterrepräsentiert und wird in Leitlinien (beispielsweise zur ambulant erworbenen Pneumonie) aufgrund mangelnder Evidenz nicht ausreichend thematisiert. Dieses Defizit ist ein relevantes Problem, da 20–30% aller schweren (hospitalisierten) ambulant erworbenen Pneumonien („community acquired pneumonia“; CAP) immundefizi-

ente Patienten betreffen. In Abhängigkeit vom Schweregrad der Immunsuppression sind im Zusammenhang mit diesen Patienten aus infektiologischer Sicht jedoch spezifische diagnostische und auch therapeutische Überlegungen notwendig.

Dieses Problem adressierte eine internationale Expertengruppe aus den Fachbereichen Infektiologie, Pneumologie, Intensivmedizin und Transplantationsmedizin und veröffentlichte im August 2020 ein auf der Delphi-Methode basierendes Consensus-Statement zum diagnostischen Management immunsupprimierter CAP-Patienten.² Ausgewählte Definitionen und Empfehlungen werden im Folgenden erläu-

KEYPOINTS

- Pulmonale Infektionen bei immundefizienten Patienten sind häufig und nehmen zu.
- Die Diagnostik solcher Infektionen muss ohne Zeitverzögerung erfolgen und den Schweregrad der Immunsuppression und mögliche opportunistische Erreger berücksichtigen.
- Im Vordergrund steht primär die radiologische und nicht invasive mikrobiologische Diagnostik. Eine Bronchoskopie ist in ausgewählten Fällen unter Berücksichtigung möglicher Risiken indiziert.

tert, kommentiert und teilweise ergänzt. Darüber hinaus veröffentlichte das französische Nine-i Investigators Network 2020 eine sehr umfassende Übersichtsarbeit zu diesem Thema.³

Welche CAP-Patienten gelten als immungeschwächt und welche haben ein Risiko für opportunistische Infektionen?

Fast alle Patienten mit einer schweren systemischen Grunderkrankung oder immunsuppressiven Therapie gelten in der Regel als immungeschwächt und haben ein erhöhtes CAP-Risiko. Das Risiko (und auch die CAP-Letalitätswahrscheinlichkeit) steigt mit dem Alter, der Erkrankungsschwere, Zahl der Komorbiditäten und der Therapieintensität. Eine Risikoquantifizierung ist im Einzelfall schwierig, aber orientierend möglich. Patienten mit moderater bis schwerer Immunschwäche haben zusätzlich ein erhöhtes Risiko für seltene (opportunistische) Infektionen, was in der Diagnostik und der empirischen Therapie berücksichtigt werden sollte (siehe Tab. 1).

Primäre Immundefizienz-Syndrome (z. B. „common variable immunodeficiency“)
Fortgeschrittene solide oder hämatologische Malignome
Unbehandelte HIV-Infektion mit CD4-T-Lymphozyten <200/ml
Zytotoxische Chemotherapien mit prolongierter Neutropenie
Organtransplantation und Stammzelltransplantation
Biologikatherapie
„Disease-modifying antirheumatic drugs“ oder klassische Immunsuppressiva (Cyclosporin, Cyclophosphamid, Hydroxychloroquin, Methotrexat u. a.) in Kombination, in hoher Dosierung oder prolongierter Anwendung
Steroidtherapie ¹

¹ Für Steroide gilt:

- 10mg Prednison-Äquivalent/d und eine Kumulativedosis <600mg; kein erhöhtes CAP-Risiko
- Risikolevel 2: 10–20mg Prednison-Äquivalent/d und eine Kumulativedosis >600mg; erhöhtes CAP-Risiko mit den üblichen Erregern (*Streptococcus pneumoniae* u. a.)
- Risikolevel 3: >20mg Prednison-Äquivalent/d und eine Kumulativedosis von >600mg; erhöhtes CAP-Risiko mit zusätzlich auch opportunistischen Erregern wie *Pneumocystis jirovecii* oder *Aspergillus*

Tab. 1: Häufige Erkrankungen und Therapien, die allein oder in Kombination mit einem relevanten Risiko für opportunistische pulmonale Infektionen assoziiert sind (schwere Immunsuppression)

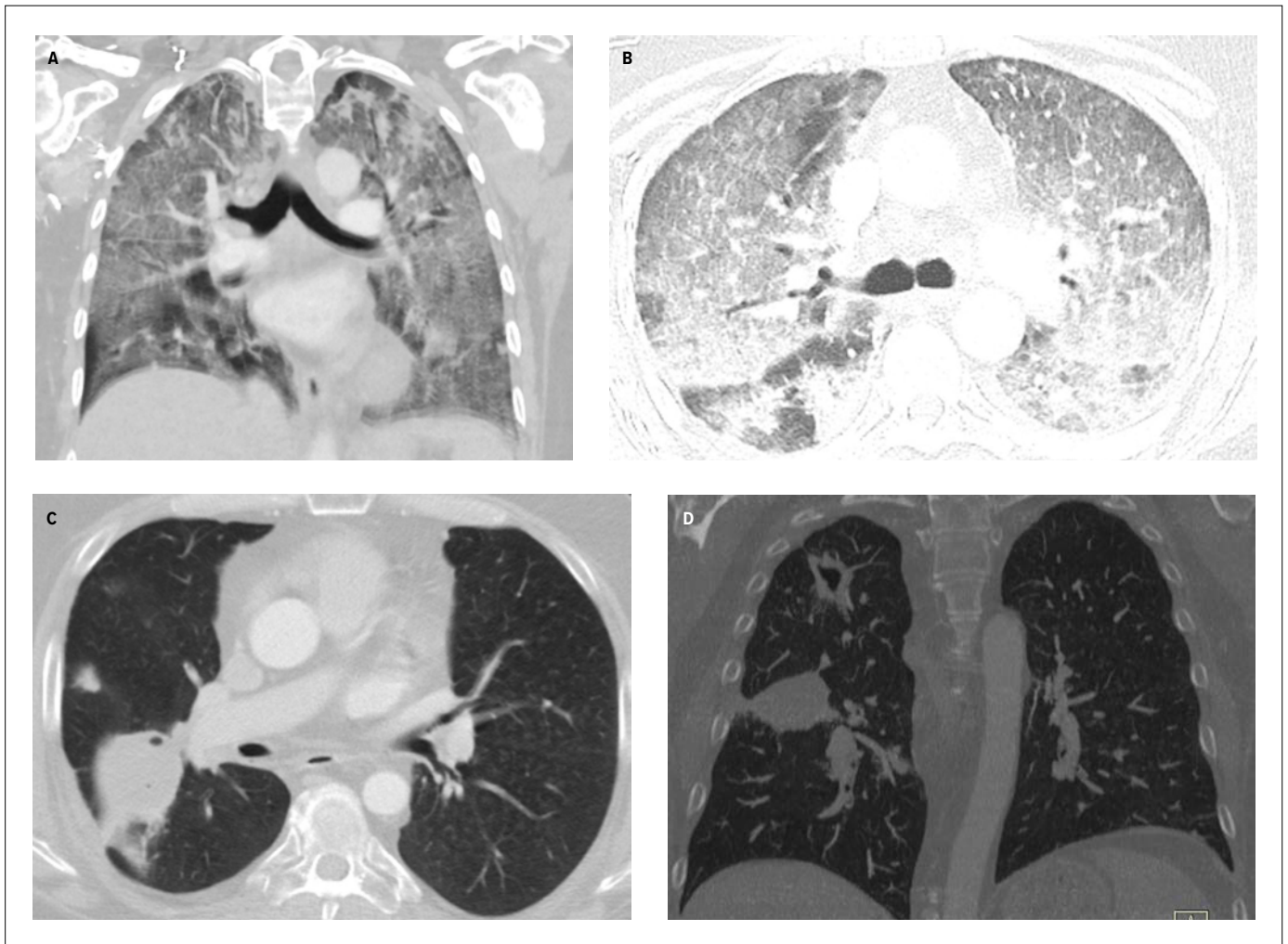


Abb. 1: Infektiöse respiratorische Erkrankungen bei immundefizienten Patienten. A) und B): *Pneumocystis-jirovecii*-Pneumonie; koronale und axiale CT-Bilder des Thorax: bilateral ausgedehnte milchglasartige Verdichtungen sowie verdickte Septen und noduläre Veränderungen mit teilweise „Crazy paving“-Muster im Rahmen der *Pneumocystis-jirovecii*-Pneumonie. C) und D): Koronale und axiale CT-Bilder des Thorax demonstrieren kavitierte Läsionen der rechten Lunge im Rahmen einer akuten invasiven Aspergillose

Welche immunsupprimierten CAP-Patienten müssen hospitalisiert werden?

Prinzipiell sind die allgemeinen CAP-Risikoevaluierungskonzepte anzuwenden (Tab. 2).⁴ Diese sind jedoch nicht explizit für immunsupprimierte Patienten evaluiert, sodass am Ende situativ entschieden werden muss („clinical judgement“). In der Ordination sollten der CRB-65, qSOFA, die SpO₂, instabile dekompenzierte Grunderkrankungen, der Allgemeinzustand und soziale Faktoren berücksichtigt werden, in der Notaufnahme zusätzlich die modifizierten Minorkriterien der ATS (American Thoracic Society) und IDSA (Infectious Diseases Society of America), radiologische und laborchemische Befunde. Im Zweifelsfall sollte die Schwelle zur Hospitalisie-

rung bei immunsupprimierten CAP-Patienten niedriger sein als bei anderen Patienten („low threshold for hospital admission“). Fällt die Entscheidung gegen eine Hospitalisierung, ist eine kurzfristige ambulante klinische Kontrolle zu empfehlen.

Welche Erreger sind bei immunsupprimierten Patienten zu erwarten?

Neben den üblichen CAP-Erregern ist besonders bei schwer immunsupprimierten Patienten (Tab. 1) auch mit opportunistischen Erregern zu rechnen (Tab. 3). Die Diagnostik soll auf die Erreger fokussiert werden, für die eine wirksame Therapie existiert (z. B. *Legionella*) oder deren Nachweis zumindest eine krankenhaushygienische Konsequenz haben kann (z. B. RSV).

Dagegen können teilweise häufige virale CAP-Erreger in der Diagnostik sogar ignoriert werden (z. B. Rhinoviren und Non-SARS-CoV-2-Viren, da keine wirksame Therapie und krankenhaushygienisch nicht relevant). Bezüglich der Herpesviren sind in der Regel nur HSV-1, HHV-6, CMV und VZV relevant, aber auch nur, wenn zusätzlich eine Virämie besteht. Eine HSV-2-Pneumonie ist eine absolute Rarität (weltweit nur < 10 Fallberichte; siehe Tab. 4).

Welche Erregerdiagnostik ist bei immunsupprimierten Patienten sinnvoll?

Ziel der nicht invasiven Erregerdiagnostik ist eine rasche Identifizierung des ursächlichen Erregers, um eine Deeskalation oder frühzeitige Korrektur der empirischen



Im ambulanten Bereich (Ordination):

- Verwirrtheit/Bewusstseinsstörung (neu aufgetreten) oder
- Atemfrequenz ≥ 30 /min oder
- systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg oder
- diastolischer Blutdruck ≤ 60 mmHg oder
- Alter ≥ 65 Jahre oder
- $SpO_2 < 92\%$ oder
- zunehmender O_2 -Bedarf bei Patienten mit Langzeitsauerstofftherapie oder
- Anhalt für instabile oder dekompensierte Grunderkrankung (z. B. kardiale Dekompensation oder COPD-Exazerbation)

In der Notaufnahme zusätzlich:

- Multilobäre Infiltrate¹ oder
- Hypotension mit Notwendigkeit der aggressiven Volumentherapie oder
- $PaO_2 \leq 55$ mmHg bei Raumluft oder
- akutes Nierenversagen oder
- Leukopenie (Leukozyten < 4000 Zellen/ mm^3) oder
- Thrombozytopenie (Thrombozyten $< 100\,000$ Zellen/ mm^3) oder
- Laktat > 2 mmol/l oder
- Hypothermie (Körpertemperatur $< 36^\circ C$)

¹ Wegen ihrer höheren Sensitivität und Spezifität und zum Ausschluss einer Lungenarterienembolie sollte bei immunsupprimierten Patienten die Indikation zur Thorax-CT großzügig gestellt werden

Tab. 2: Indikatoren für eine Hospitalisierung (u. a. basierend auf CRB-65-Score und den modifizierten ATS/IDSA-Minorkriterien) (modifiziert nach Ewig S et al. 2016)⁴

Therapie zu ermöglichen beziehungsweise krankenhaushygienisch relevante Erreger zu identifizieren (Tab. 4).

Bei einigen schwer immunsupprimierten Patienten sollte vor allem bei klinischer Instabilität, negativer noninvasiver Diagnostik, unspezifischen radiologischen Befunden und möglicherweise multiplen Erregern frühzeitig eine Bronchoskopie

erwogen werden (ggf. auch als Notfalluntersuchung noch vor Einleitung der antiinfektiven Therapie oder im Verlauf zum Ausschluss von Erregern, die mit der empirischen Therapie nicht erfasst wurden). Die Indikation und der Zeitpunkt der Bronchoskopie sind individuell festzulegen, abhängig von der klinischen Situation und oft auch von den akut verfügbaren Bronchos-

kopiekapazitäten. Vor der Bronchoskopie sollte ein Thorax-CT durchgeführt werden. Bei schnell verfügbarer Bronchoskopie und stabilen Patienten ist eine kurze Verzögerung der empirischen Therapie ggf. akzeptabel, damit zuvor die bronchoskopische Diagnostik erfolgen kann. Die Bronchoskopie sollte von einem erfahrenen Team durchgeführt werden, da bei kritisch kranken

Grampositive Bakterien	Gramnegative Bakterien	„Atypische“ Bakterien	Mykobakterien	Viren	Pilze	Parasiten
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Legionella pneumophila</i>	<i>M. tuberculosis complex</i>	Influenza; Parainfluenza	<i>Pneumocystis jirovecii</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Moraxella catarrhalis</i>	<i>Chlamydomphila pneumoniae</i>	Non-TB Mycobacteria	Adenovirus, RSV, SARS-CoV-2	<i>Aspergillus</i>	<i>Strongyloides stercoralis</i>
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Enterobakterien	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>		HSV-1, VZV, CMV, hMPV*, HHV-6	Mucorales	
<i>Nocardia spp.</i>		<i>Coxiella burnetii</i>		Enteroviren inkl. Rhinovirus*		
<i>Actinomyces spp.</i>				Non-SARS- Coronaviren*		

* keine wirksame Therapie vorhanden

Tab. 3: Normale und opportunistische CAP-Erreger bei schwer immunsupprimierten Patienten in Mitteleuropa

Nicht invasive Diagnostik	<ul style="list-style-type: none"> • Blutkulturen vor Antibiose (2–3 Paare) • Sputumkultur (wenn möglich) vor Antibiose (Kultur und Färbung bzgl. Bakterien, Pilzen, Mykobakterien) • Nasenrachenabstrich für PCR bzgl. Influenza/RSV saisonal und SARS-CoV-2 • Urinantigentest bzgl. <i>Streptococcus pneumoniae</i> und <i>Legionella</i> • Blut-PCR (EDTA Blut) bzgl. Adenovirus^a, CMV^b, HSV-1, VZV^c, HHV-6^d • Serum-1,3-b-D-Glucan (bei Normalwerten <i>P. jirovecii</i>-Pneumonie unwahrscheinlich) • Serum-Galactomannan-Antigen^e (Normalwerte schließen Mucorales-Infektionen oder frühe invasive Aspergillose nicht aus) • Serum-Kryptokokken-Antigen bei Aids (CD4 < 200/μl) • Bei Hautbläschen Abstrich für HSV-1- und VZV-PCR, ggf. cito-Hautbiopsie für Kultur und Histologie • Lungenröntgen in zwei Ebenen (großzügige Indikation für Thorax-CT)
Bronchoskopie-Diagnostik	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur und Färbung bzgl. Bakterien, Pilzen, Mykobakterien aus Bronchialsplüfung (ggf. auch aus Biopsien) • PCR und Färbung bzgl. <i>P. jirovecii</i> • PCR bzgl. Legionella, Chlamydomphila, Mycoplasma, Mykobakterien, HSV-1, HSV-2^f, Adenovirus^a, CMV^b, VZV^c, Influenza, RSV, SARS-CoV-2 • BAL-Galactomannan-Antigen^g • Aspergillus-PCR^h • „Cellular analysis and histopathology“

^a Adenovirus nur relevant bei Leukämie, Z.n. Organ- oder Stammzelltransplantation⁵

^b Eine quantitative CMV-PCR aus der BAL kann hilfreich sein, um zwischen einer CMV-Pneumonie (hohe BAL-Viruslast) und harmlosem „pulmonary shedding without pneumonia“ (niedrige Viruslast) zu unterscheiden, wobei kein „cut-off level“ für die BAL-PCR definiert ist. Bei fehlender CMV-Virämie ist eine CMV-Pneumonie jedoch sehr unwahrscheinlich und eine negative BAL-PCR schließt eine CMV-Pneumonie aus.⁶

^c Eine VZV-PCR aus Blut oder BAL ist nur sinnvoll bei Patienten mit VZV-typischem Hautexanthem (VZV-Pneumonie ohne Hautexanthem ist eine Rarität).⁷

^d HHV-6-Virämie sollte bei Z.n. Stammzelltransplantation ausgeschlossen werden. Eine HHV-6-Pneumonie ohne Virämie ist nicht beschrieben und daher eine HHV-6-PCR aus der BAL nur bei Virämie indiziert.

^e Serum-Galactomannan-Antigen: Normalwerte schließen Mucorales-Infektionen oder frühe invasive Aspergillose nicht aus.

^f HSV-2(H. genitales)-Pneumonien wurden bisher nur in sehr wenigen Fallberichten und ausschließlich bei Aids oder Z.n. Stammzelltransplantation beschrieben.⁸⁻¹¹

^g BAL-Galactomannan-Antigen (Normalwerte schließen Mucorales-Infektionen nicht aus)

^h BAL-Aspergillus-PCR: hohe Sensitivität und hoher NPV (bei negativer PCR invasive pulmonale Aspergillose sehr unwahrscheinlich), PPV unzureichend (bei positiver PCR auch harmlose Kolonisation möglich)

Tab. 4: Erregerdiagnostik bei schwer immunsupprimierten CAP-Patienten

Patienten (vor allem bei schwerer Hypoxie) die Bronchoskopie mit einer erhöhten Mortalität assoziiert sein kann.^{3, 12} ■

Autoren:

Dr. Holger Flick

Klinische Abteilung für Pulmologie

Medizinische Universität Graz

E-Mail: holger.flick@medunigraz.at

Univ.-Ass. Dr. Emina Talakic

Universitätsklinik für Radiologie

Medizinische Universität Graz

E-Mail: emina.talakic@medunigraz.at

■071621◆

Literatur:

1 Harpaz R et al.: Prevalence of immunosuppression among US adults, 2013. JAMA 2016; 316(23): 2547-8 2 Julio AR et al.: Treatment of community-acquired pneumonia in immunocompromised adults: a consensus statement regarding initial strategies. Chest 2020; doi: 10.1016/j.chest.2020.05.598 3 Azoulay E et al.: Diagnosis of severe respiratory infections in immunocompromised patients. Intensive Care Med 2020; 46(2): 298-314 4 Ewig S et al.: Behandlung von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie und Prävention – Update 2016. Pneumologie 2016; 70(03): 151-200 5 Matthes-Martin S et al.: European guidelines for diagnosis and treatment of adenovirus infection in leukemia and stem cell transplantation: summary of ECIL-4 (2011). Transpl Infect Dis 2012; 14(6):555-63 6 Papazian L: Cytomegalovirus reactivation in ICU patients. Intensive Care Med 2016; 42: 28-37 7 Mirouse A et al.: Severe varicella-zoster virus pneumonia: a multicenter cohort study. Critical Care 2017; 21: 137 8 Calore EE: Herpes simplex type 2 pneumonia. Braz J Infect Dis 2002; 6(6): 305-8 9 Gasparetto EL et al.: Herpes simplex virus type 2 pneumonia after bone marrow transplantation high-resolution CT findings in 3 patients. J Thorac Imaging 2005; 20: 71-3 10 Furrer H et al.: Herpes simplex type 2 pneumonia in an Aids patient. Schweiz Med Wochenschr 1989; 119(37): 1275-8 11 Short WR et al.: Fatal herpes simplex virus type 2 pneumonia in a person with AIDS. AIDS Read 2009; 19(2): 51-2: 60-1 12 Bauer PR et al.: Diagnosis and outcome of acute respiratory failure in immunocompromised patients after bronchoscopy. Eur Respir J 2019; 54(1): 1802442

**Einzige PsA-Therapie⁺ mit
Überlegenheit^{1*} vs. ADA^{1,*}**

taltz[®]
(Ixekizumab)

bei axSpA und PsA

- ▶ **Anhaltende Ansprechraten in PsA² und in allen Krankheitsstadien der axSpA³⁻⁶**
- ▶ **Verträglichkeit bestätigt über 5 Jahre⁷**
- ▶ **Einfach: 1 x alle 4 Wochen⁸**

* Überlegenheit im gleichzeitigen Erreichen von ACR50 und PASI 100 zu Woche 24 vs. Adalimumab.
+ im Labelbereich

1 Mease PJ et al; Ann Rheum Dis. 2020 Jan;79(1):123-131. 2 Chandran V et al. Rheumatology, Volume 59, Issue 10, October 2020, Pages 2774–2784, <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kez684>. 3 van der Heijde D et al. Lancet 2018; 392(10163): 2441–2451. 4 Deodhar A et al. Arthritis Rheumatol 2019; 71 (4): 599–611. 5 Deodhar A et al. Lancet 2020; 395(10217): 53–64. 6 Dougados M, et al. Ann Rheum Dis 2020;79:176–185. doi:10.1136/annrheumdis-2019-216118 7 Genovese MC et al., Rheumatology 2020;0:1–11, doi:10.1093/rheumatology/keaa189. 8 Taltz[®] Fachinformation, Stand Jänner 2021.

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 (chinesische hamster ovary) mittels rekombinanter DNA-Technologie hergestellt. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1. 4.1 **Anwendungsgebiete:** Plaque-Psoriasis; Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die für eine systemische Therapie in Frage 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 in Frage kommen. Psoriasis-Arthritis: Taltz, allein oder in Kombination mit Methotrexat, ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver Psoriasis-Arthritis, die unzureichend auf eine oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARD) angesprochen oder diese nicht vertragen haben (siehe Abschnitt 5.1). Axiale Spondyloarthritis; Ankylosierende Spondylitis (Röntgenologische axiale Spondyloarthritis): Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver röntgenologischer axialer Spondyloarthritis, die auf eine konventionelle Therapie unzureichend angesprochen haben. Nicht-röntgenologische axiale Spondyloarthritis: Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver nicht-röntgenologischer axialer Spondyloarthritis mit objektiven Anzeichen einer Entzündung, nachgewiesen durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/oder Magnetresonanztomographie (MRT), die unzureichend auf nicht-steroidale 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:** Natriumcitrat, Zitronensäure (wasserfrei), Natriumchlorid, Polysorbit 80, Wasser für Injektionszwecke. 7. **INHABER DER ZULASSUNG:** Eli Lilly Nederland B.V., Papendorpseweg 83, 3528 BJ Utrecht, Niederlande. NR, Apothekenpflichtig. Angaben betreffend Dosierung, Art und Dauer der Anwendung, besonderer Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstiger Wechselwirkungen, Schwangerschaft, Stillzeit und Fertilität, Nebenwirkungen sowie weitere Informationen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Stand: Dezember 2020

Lilly

IL-17A-Inhibitor in klinischer Routine fest verankert

Ixekizumab in der klinischen Praxis: stark wirksam auf die Symptomvielfalt der Psoriasis-Arthritis

Die Psoriasis-Arthritis (PsA) ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl an unterschiedlichen Symptomen mit patientenindividueller Ausprägung.¹ Der IL-17A-Inhibitor Ixekizumab (Taltz®) überzeugt bei der Behandlung der PsA^a mit umfassend starker und lang anhaltender Wirksamkeit über die Gelenke hinaus²⁻⁴ – nicht zuletzt in der ersten und einzigen abgeschlossenen direkten Vergleichsstudie gegen Adalimumab.² Dabei beweist der IL-17A-Inhibitor seine Stärke auch bei speziellen, häufig schwer zu behandelnden Lokalisationen², wie auch der von Dr. Angelika Kraus (Melk/Riedegg) vorgestellte PsA-Patientenfall mit Nagelbeteiligung veranschaulicht.

Bei der chronisch-entzündlichen PsA kommt es neben den spürbaren Anzeichen der Gelenkentzündung wie Schmerzen, Schwellungen und Bewegungseinschränkungen in vielen Fällen zum Auftreten einer Enthesitis und Daktylitis und sehr oft zu einer Psoriasis von Haut und Nägeln.^{1,5} In der SPIRIT-H2H-Studie zeigte sich Ixekizumab mit seiner umfassend starken Wirksamkeit deutlich überlegen im direkten Vergleich mit Adalimumab: Den kombinierten Endpunkt, das gleichzeitige Erreichen eines ACR50-Ansprechens und eines PASI 100, hatten nach 24 Wochen 36% der Patienten unter Ixekizumab erreicht, gegenüber 28% unter Adalimumab ($p=0,036$).² Die bessere Wirksamkeit von Ixekizumab hielt über die gesamte Studiendauer bis Woche 52 an (39% vs. 26%, $p<0,001$) (Abb. 1).³

Die Daten aus der SPIRIT-H2H-Studie bestätigten zudem die guten Verträglichkeitsdaten von Ixekizumab aus den Zulassungsstudien.^{2-4,6} Dass die IL-17A-Inhibition mit Ixekizumab nachweislich ein über verschiedene Indikationen⁷ hinweg gut verträgliches Wirkprinzip ist, belegte unter anderem eine Langzeitanalyse mit 8228 Patienten über 5 Jahre wie auch eine auf dem diesjährigen EULAR-Kongress präsentierte Analyse von 4 klinischen PsA-Studien mit einer kontinuierlichen Langzeitbehandlung mit Ixekizumab von bis zu 3 Jahren.^{8,9}

Ixekizumab überzeugt in Monotherapie

Die mit Ixekizumab über den Studienverlauf erzielten kontinuierlich starken

ACR-Ansprechraten waren unabhängig von einer begleitenden Komedikation mit MTX. Mehr als jeder zweite Patient (51%) erzielte mit Ixekizumab in Monotherapie ein ACR50-Ansprechen (Adalimumab: 42%; $p=0,227$).¹⁰ Auch das Erreichen einer minimalen Krankheitsaktivität („minimal disease activity“, MDA) wurde untersucht. Die MDA hat bei der PsA wesentlichen Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten, kann sie doch die allgemeine Funktionsfähigkeit, das Sozialleben sowie geistiges und emotionales Wohlbefinden positiv beeinflussen.¹¹ Mit Ixekizumab wiesen in der SPIRIT-H2H-Studie nach 24 Wochen 48% der Patienten eine MDA auf und damit signifikant mehr als jene unter Adalimumab (35%, $p<0,01$).² Das Ansprechen blieb bis Woche 52 erhalten.³

Auch bei Nagelbefall die richtige Wahl

Bei einer PsA steht sehr häufig die Psoriasis der Nägel im Vordergrund, sind diese doch anatomisch eng mit Entesen und Gelenken verbunden. Der Anteil des Nagelbefalls ist mit etwa 80% deutlich höher als bei Psoriasispatienten ohne Gelenkbeteiligung (etwa 50%).¹² In der SPIRIT-H2H-Studie demonstrierte Ixekizumab bei den untersuchten PsA-Patienten seine starke Wirkung auf betroffene Nägel. Im Mittel veränderte sich der Nail Psoriasis Severity Index (NAPSI) unter Ixekizumab nach 24 Wochen signifikant stärker (-15,9 Punkte) als unter Adalimumab (-12,5 Punkte) bei vergleichbaren Werten zu Stu-

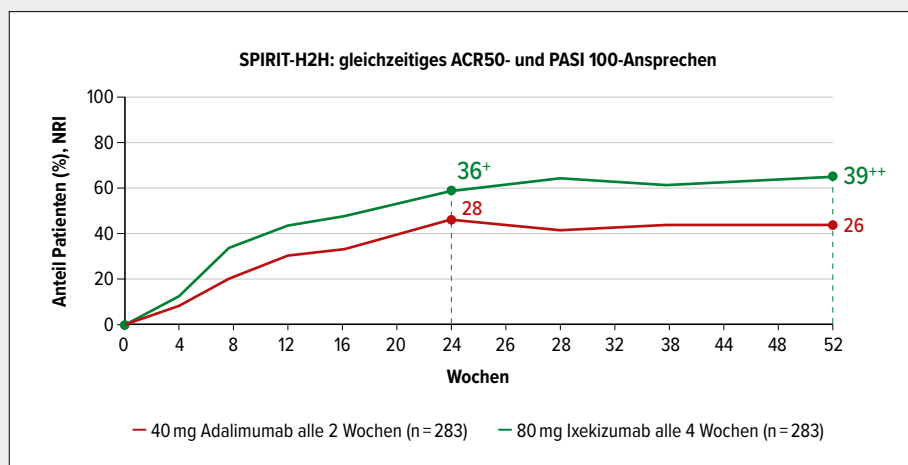


Abb. 1: Überlegenheit von Ixekizumab vs. Adalimumab in der SPIRIT-H2H-Studie. ⁺ $p<0,05$ und ⁺⁺ $p<0,001$ vs. Adalimumab. Dosierungen gemäß Zulassung (nach Mease et al. 2019², Smolen et al. 2020³)

dienbeginn (19,7 bzw. 19,1). Dies zeichnete sich für Ixekizumab bereits in Woche 12 ab.² Auch eine aktuell publizierte Metaanalyse, die die Wirksamkeit verschiedener Biologika bei Nagel-Psoriasis verglich, kommt zu dem Schluss, dass Patienten mit Ixekizumab die größten Chancen haben, vollständig erscheinungsfreie Nägel zu erreichen.¹³

Lang anhaltende starke Wirksamkeit von Ixekizumab über 3 Jahre nachgewiesen

Die zuverlässige Wirksamkeit von Ixekizumab zeigt sich in anhaltend hohen ACR-Ansprechraten. Die Auswertung der Zulassungsstudie SPIRIT-P1 nach 156 Wochen bestätigt, dass bei 70% der Patienten ein ACR20-Ansprechen, bei 51% ein ACR50- und bei 33% ein ACR70-Ansprechen aufrechterhalten werden konnte (Abb. 2).⁴ Ergänzend zeigt eine aktuelle Analyse, dass die mit Ixekizumab schnell und nachhaltig erzielten Verbesserungen im Leben der Patienten ankommen.¹⁴ Die Auswertung der „patient-reported outcomes“ (PROs) ergab bereits in Woche 1 unter Ixekizumab signifikante Verbesserungen der Schmerzen, beim PatGA („patient global assessment“) und HAQ-DI („health assessment questionnaire-disability index“), und diese Verbesserungen hielten auch nach 2 Jahren weiterhin zuverlässig an. Zudem wurde rasch ein deutliches Abklingen der Fatigue erzielt und über den gesamten Untersuchungszeitraum aufrechterhalten.¹² Auch im vorgestellten Patientenfall von Dr. Angelika Kraus (Melk/Riedegg) verhalf die erfolgreiche Therapie mit Ixekizumab dem Patienten zurück in ein unbeschwertes Leben.

Kasuistik: PsA-Patient mit vielfältigen Symptomen unter Ixekizumab anhaltend in Remission

Anamnese

Der 57-jährige Patient stellte sich im Oktober 2018 in der Praxis von Dr. Angelika Kraus vor. Er litt unter stark geschwollenen Gelenken und schmerzenden Fingern sowie einem schweren Haut- und Nagelbefall. Vorangegangene Bemühungen begleitender Dermatologen, die Haut- und Nagelprobleme in den Griff zu bekommen, beschränkten sich auf Pilzbehandlungen und hatten sich folglich als erfolglos erwiesen. Bevor der

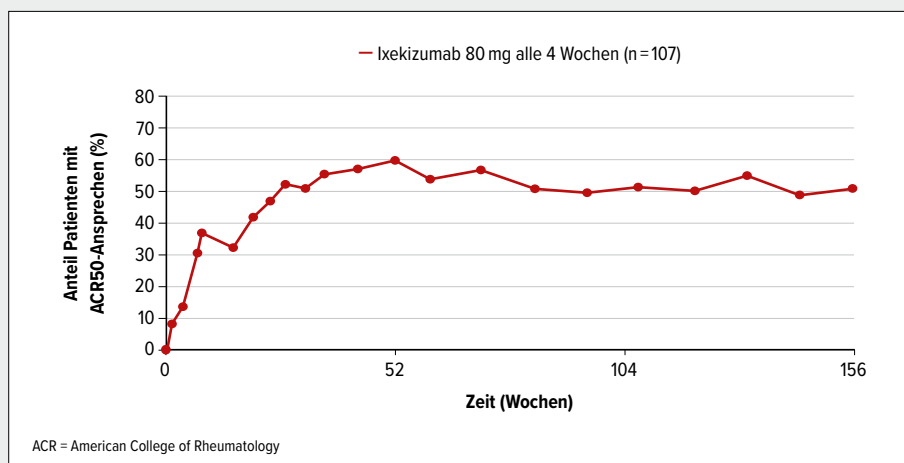


Abb. 2: Ixekizumab überzeugt mit lang anhaltender starker Wirksamkeit: ACR50-Ansprechraten (mNRI, „modified non-responder imputation“) über den Verlauf von 3 Jahren in der SPIRIT-P1-Studie (mod. nach Chandran et al. 2020)⁴

Patient zu Dr. Kraus überwiesen wurde, hatte er im Krankenhaus MTX erhalten, das er jedoch selbstständig wieder abgesetzt hatte. Die starken Schmerzen und die massiv betroffenen Nägel stellten für den Patienten besonders beruflich eine schwere Belastung dar und hatten zu einem hohen Leidensdruck geführt.



A. Kraus, Melk/Riedegg

Ohne Umweg: Patient wird direkt auf Taltz® eingestellt

Angesichts der vorliegenden Symptome, vor allem des schweren Nagelbefalls, wollte Dr. Kraus keine Zeit verlieren und stellte den Patienten im Jänner 2019 umgehend auf Taltz® in Monotherapie ein. Der VAS lag zu diesem Zeitpunkt bei 6, der CRP-Wert war mit 1,25 mg/dl leicht erhöht.

Als der Patient im März zu einer ersten Kontrolle erschien, waren seine Gelenke und seine Haut bereits beschwerdefrei. Die Plaque-Psoriasis war vollständig abgeklungen, auch im zuvor stark betroffenen Genitalbereich. Gelenkschmerzen lagen keine mehr vor, der VAS betrug 0. Auch der CRP-Wert hatte sich auf 0,21 mg/dl reduziert. Lediglich die Nägel wiesen noch sichtbare Veränderungen auf. Diese waren im Juni aber bereits nahezu verschwunden, und beim nächsten Kontrolltermin im September war der Patient vollständig in Remission. Er war komplett erscheinungs- und beschwerdefrei und überglücklich mit dem Behandlungserfolg.

Auch dank sehr guter Verträglichkeit und problemloser Anwendung der Fertigspritzen hat der Patient in einen unbeschwerteten Alltag zurückgefunden und geht auch seine beruflichen Aufgaben wieder selbstbewusst an. ■

^a Taltz®, allein oder in Kombination mit MTX, ist zur Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver PsA zugelassen, die unzureichend auf ein oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARDs) angesprochen oder diese nicht vertragen haben.

Literatur:

- Boehncke et al.: Dtsch Arztebl 2006; 103: 1455-61
- Mease PJ et al.: Ann Rheum Dis 2019; 79(1): 123-31
- Smolen JS et al.: Ann Rheum Dis 2020; 79(10): 1310-9
- Chandran V et al.: Rheumatology 2020; 59(10): 2774-84
- Bagel J, Schwatzmann S.: Am J Clin Dermatol 2018; 19(6): 839-52
- Orbai AM et al.: Rheumatol Ther 2020; doi:10.1007/s40744-020-00261-0 [online ahead of print]
- Taltz®-Fachinformation, Jänner 2021
- Genovese MC et al.: Rheumatology 2020; 59(12): 3834-44
- Combe et al.: Virtueller EULAR-Kongress 2021, Poster POS1033
- Smolen JS et al.: Rheumatol Ther 2020; 7(4): 1021-35
- Coates LC et al.: BMC Rheumatol 2018; 2: 24
- Sobolewski P et al.: Reumatologia 2017; 55(3): 131-5
- Reich K et al.: J of Dermatolog Treat 2021; doi:10.1080/09546634.2021.1892024 [epub ahead of print]
- Orbai AM et al.: Clin Exp Rheumatol 2020; PMID: 32573426 [online ahead of print]

Entgeltliche Einschaltung

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

Fachkurzinformation siehe Seite 73 | PP-IX-AT-1113, Juni 2021

PHARMA-NEWS

Olumiant® jetzt 1st Line¹⁻³ bei mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis

Olumiant® (Baricitinib), etablierter JAK-Inhibitor mit Langzeiterfahrung⁴ in der Behandlung von Erwachsenen mit mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis, ist seit 1. Mai 2021 im hellgelben Bereich (RE2) des Erstattungskodex gelistet und somit ohne chefärztliche Vorabewilligung verschreibbar.

Olumiant® ist unter den folgenden Voraussetzungen aus dem gelben Bereich (RE2) des Erstattungskodex frei verschreibbar: bei Erwachsenen mit mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis bei Versagen von mindestens einem DMARD („disease-modifying antirheumatic drug“), wobei Methotrexat in ausreichender Dosierung und ausreichender Dauer verabreicht worden sein muss.

Um eine maximale Wirksamkeit zu gewährleisten, wird Baricitinib in Kombination mit Methotrexat angewendet.

Baricitinib kann im Falle einer Unverträglichkeit von Methotrexat als Monotherapie angewendet werden.

Erstverordnung und engmaschige Kontrolle durch RheumatologInnen oder durch Zentren, die berechtigt sind, solche auszubilden.

Die Therapie mit Baricitinib darf nur bei Patienten fortgeführt werden, die innerhalb von 12 Behandlungswochen auf die Therapie ansprechen. ■



Referenzen:

- 1 gleich nach MTX/DMARD-Versagen
- 2 Fachinformation Olumiant® November 2020
- 3 Erstattungskodex der Österreichischen Sozialversicherung Stand 1. 5. 2021
- 4 EMA-Marktzulassung für die Indikation der rheumatoiden Arthritis seit Februar 2017

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch
Eli LILLY Ges.m.b.H.

Fachkurzinformation siehe Seite 56 | PP-BA_AT-0583 Juni 2021

BUCHTIPP

Immunology and Rheumatology in Questions

This book addresses through short and concise questions and answers (Q&As) on one hand all major aspects of basic clinical and laboratory immunology necessary for understanding underlying immunological mechanisms of autoimmune rheumatic diseases. The majority of Q&As in this book presents in a laconic way definitions, pathogenetic aspects, clinical and laboratory manifestations, differential diagnosis and the management of all categories of rheumatic diseases including systemic autoimmune, autoinflammatory, metabolic and degenerative. On the other hand, in separate sections of this manual Q&As addressing rheumatic manifestations from other organ systems are included. Finally, a chapter is devoted to treatment of rheumatic diseases analyzing indications and side-effects of different therapeutic modalities with illustrations and diagrams utilized throughout the book to present the information in a clear and schematic way.

In this fully revised second edition, more than 120 new Q&As have been added and the answers to more than 90 Q&As have been modified after having critically incorporated all new knowledge generated in the past three years in the field of rheumatology, in an effort to bridge classical and current evidence-based knowledge and to present didactic and credible information. This book is valuable to test and acquire knowledge not only for rheumatologists but for every specialist in internal medicine, family practice, physical/rehabilitation medicine and orthopedic surgery.

H. M. Moutsopoulos, E. Zampeli (Eds.): Immunology and Rheumatology in Questions

Springer International Publishing 2021

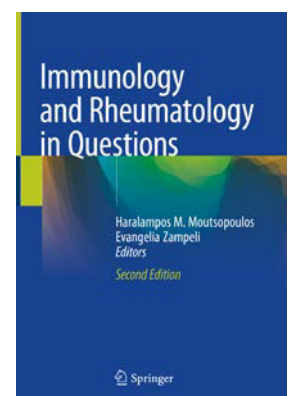
2nd edition, 253 pages, 98 illustrations

Hardcover: 153,99 Euro

ISBN Hardcover: 978-3-030-56669-2

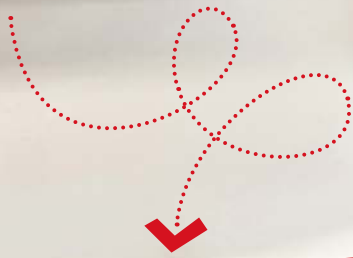
E-Book: 117,69 EUR

ISBN E-Book: 978-3-030-56670-8





ROTE NASEN
CLOWNDOCTORS



HUMOR

IST WICHTIGER DENN JE!

auch online

Clownbesuche **€** erleben und schenken:
www.rotenasen.at



A.L.P.S.®

Proximales Humerus Plattensystem



Mit dem **A.L.P.S.® Proximales Humerus Platten System** baut Zimmer Biomet auf dem Prinzip der räumlichen, subchondralen Abstützung auf, welche das Risiko eines Varus-Kollapses minimiert. Dieses System bietet die nächste Generation an Humerusplatten, die dazu entwickelt wurden, die typischen Komplikationsrisiken, die mit der Behandlung von proximalen Humerusfrakturen assoziiert sind, zu reduzieren.

- 2 Plattenoptionen, abgestimmt auf unterschiedliche Frakturtypen und chirurgische Präferenzen
- 3-dimensionales Gerüst wirkt Varusstress entgegen
- Stifte mit stumpfen Enden reduzieren die Schraubenpenetration der Gelenkfläche

www.zimmerbiomet.eu

©2021 Zimmer Biomet. Sofern nicht anders vermerkt, sind alle aufgeführten Handelsmarken Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.



ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.®