

JATROS

Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie

EUR 10,- Jahrgang 28/2023 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 / 2023

2. OT-KONGRESS 2023

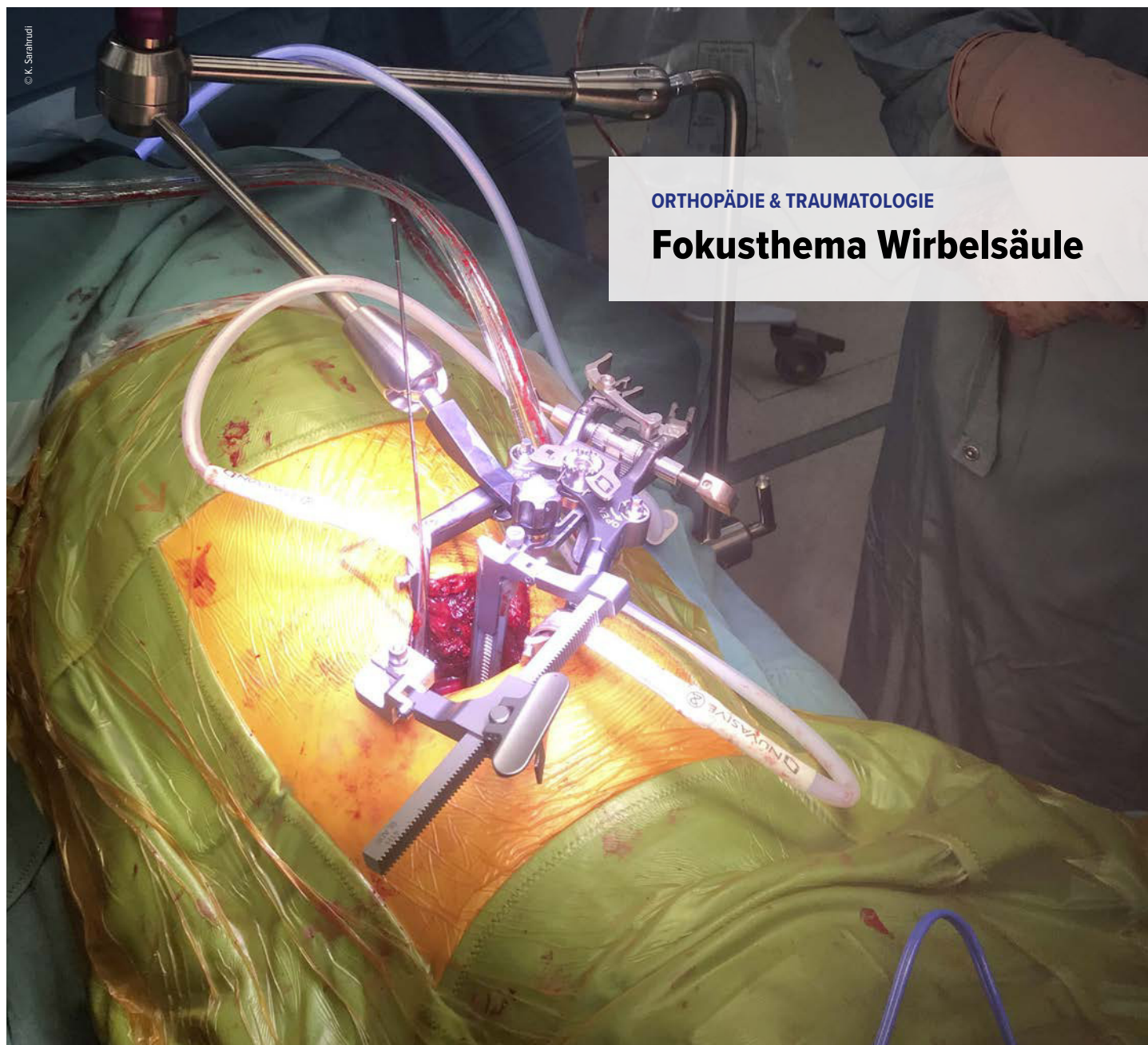
**Grenzen wurden
erweitert**

INTERVIEW

**ÖGR-Präsidentin
Valerie Nell-Duxneuner im
Gespräch**

NACHRUF

**Abschied von
Prof. Winfried Graninger**



**DIE EINZIGE JAKI-THERAPIE ZUGELASSEN BEI
RA, AS, NR-AXSPA, PSA, AD, UC & MC¹**



**ERREICH
MEHR**

**1X TÄGLICH¹
1 TABLETTE¹
1 DOSIERUNG^{1,†}
15 MG / TAG**



**SCHNELLE &
KRAFTVOLLE**

**KRANKHEITS-
KONTROLLE^{1,3,4}**

16 % ASAS40-Ansprechen zu Woche 2;
66 % ASAS40-Ansprechen zu Woche 104^{3,4,*}



**RASCHE &
KONSTANTE**

**GELENKWIRK-
SAMKEIT^{1,5,7}**

28 % ACR20-Ansprechen zu Woche 2;
52 % ACR50-Ansprechen zu Woche 24;
54 % ACR50-Ansprechen zu Woche 104^{5,7,*}



**STARKE &
ANHALTENDE**

**ENTZÜNDUNGS-
REDUKTION⁶**

-6,6 mg/l mittlere Veränderung der
Konzentration des C-reaktiven Proteins
gegenüber Baseline zu Woche 2
und -6,5 mg/l zu Woche 14⁶

GUT UNTERSUCHTES & ÜBERZEUGENDES SICHERHEITSPROFIL²

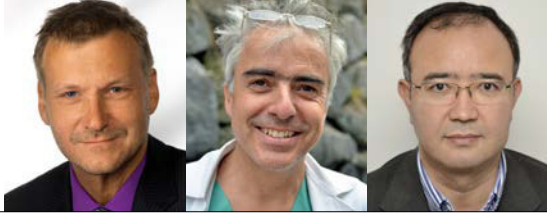
1. Fachinformation RINVOQ®, Stand April 2023. 2. Burmester GR et al., RMD Open. 2023. 3. van der Heijde D et al., RMD Open. 2022. 4. Deodhar A et al., Arthritis Rheumatol. 2021. 5. McInnes IB et al., N Eng J Med. 2021. 6. Deodhar A et al., Lancet 2022. 7. McInnes IB et al., Rheumatol Ther. 2022.

* Bezieht sich auf bio-naïve Patient*innen

† Bezieht sich auf die rheumatologischen Indikationen.

AD Atopische Dermatitis, **AS** Ankylosierende Spondylitis, **nr-axSpA** Nicht röntgenologische axiale Spondyloarthritis, **PSA** Psoriasis-Arthritis, **RA** Rheumatoide Arthritis, **UC** Colitis ulcerosa, **MC** Morbus Crohn

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Fachinformation.



J. G. Grohs, Wien
A. Kathrein, Zams
G. Pajenda, Wien

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

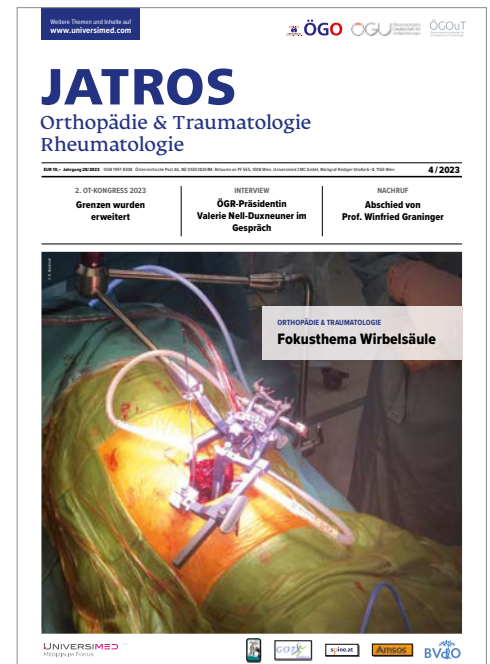
Es freut uns sehr, Ihre geschätzte Aufmerksamkeit auf das Thema Wirbelsäule lenken zu dürfen. In diesem Heft haben sich Autorinnen und Autoren mit jahrelanger klinischer und wissenschaftlicher Erfahrung den Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule gewidmet und einen breiten Bogen über angeborene Erkrankungen, erworbene Deformitäten sowie die Traumatologie der Wirbelsäule gespannt. Die Themen wurden interdisziplinär ausgewählt und sind auf die Bedürfnisse der Kolleginnen und Kollegen mit Interesse an der Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen ausgerichtet.

Die speziellen, normalen sowie krankhaften Prozesse im Bereich der Wirbelsäule werden unter Bezug auf die biomechanischen, anatomischen, physiologischen und geschlechtsspezifischen Grundlagen und Prinzipien analysiert. Aktuelle Aspekte der klinisch-neurologischen Basisdiagnostik, bildgebende Verfahren und operative Techniken werden zur Diskussion gestellt. Weitere Themen bilden die rheumatischen Systemerkrankungen, die Osteoporose, die metabolischen Osteopathien und Entzündungen.

Es wird versucht, eine Bestandsaufnahme der Forschungsaktivitäten und der klinischen Praxis zu präsentieren.

Wir hoffen, damit Ihren Erwartungen gerecht geworden zu sein, und verbleiben mit kollegialen Grüßen

Josef Georg Grohs
Anton Kathrein
Gholam Pajenda



Das Coverbild dieser Ausgabe stammt aus dem Artikel „Endoskopisch assistierte Operationstechniken in der Wirbelsäulentraumatologie“ (Seiten 52 ff)

Wissenschaftliche Beiräte

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

GESELLSCHAFTSMITTEILUNGEN

9 ÖGO

11 ÖGU

13 GOTS



WIRBELSÄULE

14 Update Skoliose

C. Stihsen, Wien



19 Die selektive thorakale Fusion bei adoleszenten Double- und Triple-Major-Skoliosen

G. Grabmeier, Wien



20 Künstliche Intelligenz erkennt 9 von 10 Wirbelbrüchen in CT-Bildern

22 Besonderheiten bei Wirbelsäulenverletzungen im Kindesalter

M. Wöß, Zams
A. Kathrein, Zams

27 Spondylolisthese

S. Ziegler, Stolzalpe



32 Anteriore lumbale interkorporelle Fusion bei Spondylolisthese

S. Aspalter, Linz
W. Senker, Linz

35 Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule

A. Ellmerer, Innsbruck



40 Osteoporotische Frakturen der thorakalen und lumbalen Wirbelsäule

T. Dannenmann, Wien
G. Pajenda, Wien

47 Behandlung von Typ-II-Densfrakturen des alten Menschen

K. Zaiser, Wien
C. Lang, Wien
L.-V. Muresan, Wien
M. Mousavi, Wien

52 Endoskopisch assistierte Operationstechniken in der Wirbelsäulentraumatologie

K. Sarahrudi, Wr. Neustadt



ÖGU-FÖRDERPREIS FÜR OPEN-ACCESS-PUBLIKATIONEN

55 Verbesserte Biomechanik ohne Veränderungen der Knochenstruktur nach RM-Rekonstruktion

X. Feichtinger, Wien



56 Biomechanical properties of a suture anchor system from human allogenic mineralized cortical bone matrix for rotator cuff repair

J. Schanda, Wien



57 Der External-Face-Fixator (EFF): off-grid, off-label

C. Deininger, Salzburg



ORTHOPÄDIE & TRAUMATOLOGIE

58 Status quo in der Behandlung des leichten Schädel-Hirn-Traumas unter antithrombotischer Therapie

B. Sebek, Krems
D. Grabler, Krems
D. Dammerer, Krems

60 2. Österreichischer Kongress für Orthopädie & Traumatologie Grenzen wurden erweitert

63 Ortho-Trauma Bad Hofgastein 2023

64 ÖGU-Reisestipendien zu unfallchirurgischen Kongressen ECTES 2023

C. Deininger, Salzburg



RHEUMATOLOGIE

- 67** Interview: ÖGR-Präsidentin im Gespräch
„Möchte mich dafür einsetzen, dass eine österreichweite Betreuung gesichert ist“
 V. Nell-Duxneuner



70 **21. Wachauer Rheumatag**

- 72** Langjährige Erfahrungen mit JAK-Inhibitor bei rheumatoider Arthritis (RA)
Umfassende Daten: ausgewogenes Sicherheitsprofil für Baricitinib

- 74** **Bildgebung: Was macht Sinn?**
 J. Frei, Linz



- 79** Interview: Osteoporose
„Der Treatment-Gap ist riesig“
 K. Amrein, Graz



- 81** Rheuma trifft Gastro – Gastro trifft Rheuma
Autoimmune Lebererkrankungen
 L. Burghart, Wien



- 84** Rheuma trifft Gastro – Gastro trifft Rheuma
Altbewährtes und Neues bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen
 M. Schleicher, Wien



- 87** Rheuma trifft Gastro – Gastro trifft Rheuma
Hoffnungsträger oder Sorgenkinder? Januskinasehemmer und die Sicherheit
 G. Holak, Wien



- 90** Nachruf
Professor Dr. Winfried Graninger ist nicht mehr



NEWS/PHARMA-NEWS

- 46** News
Schmerzreduktion durch Vagusnerv-Stimulation

50 Termine

- 68** News
Spender-Immunglobuline bei RA untersucht

- 80** News
Mit Ernährung die Rheumatherapie unterstützen

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. Projektleitung Orthopädie & Traumatologie: Danijel Bebin. E-Mail: danijel.bebin@universimed.com. Projektleitung Rheumatologie: Thomas Emsenhuber, BA. E-Mail: thomas.emsenhuber@universimed.com. Lektorat: DI Gerlinde Hinterhölzl, Dr. Patrizia Maurer, Mag. Sabine Wawerda. Grafik: Amir Taheri, Eva Seidl. Produktion & Druck: Print Alliance HAV Produktions GmbH, 2540 Bad Vöslau. Artikel mit grauer Hinterlegung sind im Sinne des Österreichischen Mediengesetzes § 26 als Werbung, Promotion oder entgeltliche Einschaltung zu verstehen. Gerichtsstand: Wien. Offenlegung nach § 25 MedienG: www.universimed.com/impressum. Medieninhaber: Universimed Cross Media Content GmbH.

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo EUR 51,-, Einzelheft EUR 10,- inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandspesen. ISSN 1997-8308. Das Medium JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. Mit der Übergabe von Manuskripten und Bildern gehen sämtliche Nutzungsrechte in Print und Internet an Universimed über. Copyright: Alle Rechte, insbesondere auch hinsichtlich sämtlicher Artikel, Grafiken und Fotos, liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung, Verbreitung, Zurverfügungstellung, Vortrag, Vorführung, Aufführung, Sendung, Vermietung, Verleih oder Bearbeitung – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung durch den Herausgeber. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Die am Ende jedes Artikels vorhandene Zahlenkombination (z.B.: ■0918) stellt eine interne Kodierung dar. Geschlechterbezeichnung: Um die Lesbarkeit der Informationen zu erleichtern, wird nicht durchgehend eine gendergerechte Schreibweise verwendet. Es sind jedoch bei Personenbezeichnungen in der Regel alle Genderidentitäten gemeint.



ÖGF TERMINE 2023

DER ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR FUSSCHIRURGIE

OPERATIONSKURS „TRAUMATOLOGIE“

In Kooperation mit der DAF wird der Operationskurs „Traumatologie“ vom 22.-23.9.2023 in Salzburg angeboten. Der Kurs wird zur Erlangung des Zertifikats Fußchirurgie der ÖGF und der DAF angerechnet.

ÖGF-WINTERTAGUNG

Die Wintertagung der ÖGF ist für 24.11.2023 im Tagungszentrum Schloss Schönbrunn in Wien zum Thema „Das kleine Fuß-Übel“ geplant. Mitglieder und Gäste sind nach Voranmeldung herzlich willkommen.

OPERATIONSKURS „VORFUSS“

In Kooperation mit der DAF wird der Operationskurs „Vorfuß“ vom 07.-08.03.2024 in Salzburg angeboten. Der Kurs wird zur Erlangung des Zertifikats Fußchirurgie der ÖGF und der DAF angerechnet.

Informationen zu allen Veranstaltungen finden Sie unter www.fussgesellschaft.at

WISSENSCHAFTSPREIS UND REISESTIPENDIUM

Seit 2021 wird von der ÖGF ein Wissenschaftspreis sowie ein Reisestipendium für junge KollegInnen verliehen. Nähere Informationen finden Sie unter www.fussgesellschaft.at beziehungsweise per mail an office@fussgesellschaft.at.

FUSSKONGRESS DAF MEETS ÖGF

WIEN 2024

TOPICS

- PSI in der Fußchirurgie
- Hallux valgus: Neue Perspektiven
- MIS Fußchirurgie
- Injektionstherapie: Sinn oder Unsinn
- Back to Sport



23.-
25.05.2024
Aula der
Wissenschaft,
Wien





Die ÖGO sagt Danke!

Mit Ende Juni treten drei orthopädische Primärärzte den wohlverdienten Ruhestand an.

Sie alle haben sich für die Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie engagiert und maßgebliche Beiträge für unser Fach geleistet.

Ein schöner Anlass, um Danke zu sagen!

Prim. Priv.-Doz. Dr. Josef Hochreiter

Josef Hochreiter studierte Medizin an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Die Facharztausbildung mit Zusatzfach Sportorthopädie absolvierte er im Ordensklinikum Barmherzige Schwestern (BHS) Linz. Seit 1996 war er Vorstand der Abteilung für Orthopädie am Ordensklinikum Linz, der größten orthopädischen Abteilung des Landes OÖ mit Schwerpunkt Endoprothetik und Revisionen. Die Habilitation erfolgte 2020 an der PMU Salzburg. Er ist Mitglied von Editorial Boards verschiedener Fachzeitschriften. Josef Hochreiter engagierte sich in der studentischen Lehre und richtete zahlreiche Operationskurse aus. Er ist Mitglied in diversen Fachgesellschaften (ÖGO, EFORT, DGOOC, SICOT, AAOS, EHS, Medizinische Gesellschaft OÖ). Von 2006 bis 2009 war er Generalsekretär der ÖGO und 2010/11 deren Präsident. Als Kongresspräsident leitete er 2011 die Jahrestagung der ÖGO mit dem Thema „Einblicke und Ausblicke“ in Linz. Während seiner langjährigen Vorstandstätigkeit in der ÖGO ist Josef Hochreiter durch seine stets konstruktiven Lösungsansätze und seine fachliche Kompetenz ein prägendes Mitglied unserer Gesellschaft.



Prim. Priv.-Doz. Dr. Josef Hochreiter



Prim. Doz. Dr. Rudolf Ganger, PhD

Ganger das Primariat für Kinderorthopädie und Fußchirurgie im Erwachsenenalter im Orthopädischen Spital Speising. Seine klinischen Schwerpunkte liegen im Bereich der Deformitätenkorrektur, Beinverlängerung und Behandlung seltener Knochenerkrankungen. Unter seiner Regie wurde seine Abteilung Partner des Vienna Bone and Growth Center (VBGC). Er ist Mitglied zahlreicher Fachgesellschaften (ÖGO, ÖGOUT, AGA, EPOS, VKO, ASAMI). Gemeinsam mit seinem Team richtete Rudolf Ganger unzählige internationale renommierte Fort- und Ausbildungskurse, auch in Zusammenarbeit mit der DAF, der VKO und der EPOS, aus. Als Leiter des Arbeitskreises für Kinderorthopädie der ÖGO leitete er über Jahre das Ausbildungsseminar für Kinderorthopädie der ÖGO und engagierte sich in der Ausbildung der Hüftsonografie nach Graf. Rudolf Ganger leistete einen wesentlichen Beitrag für die Entwicklung und Stärkung der Kinder- und Jugendorthopädie in Österreich und international.

Prim. Dr. Peter Zenz

Peter Zenz studierte Medizin an der Universität Wien. Er war ab 1987 an der Orthopädischen Abteilung im Otto-Wagner-Spital tätig, wo er auch seine Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie mit Zusatzfach Rheumaorthopädie absolvierte. 2005 übernahm er die Leitung der Abteilung für Orthopädie und orthopädische Chirurgie im Otto-Wagner-Spital, jetzt Klinik Penzing. Seine klinischen Schwer-



Prim. Dr. Peter Zenz

punkte sind komplexe Endoprothetik und Rheumaorthopädie. Peter Zenz ist Ehrenmitglied der ÖGU und Mitglied der EFORT. Er leitet das Institut für orthopädische Chirurgie der Karl Landsteiner Gesellschaft und ist ehemaliges Vorstandsmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation. Seit 2005 ist Peter Zenz Vorstandsmitglied der ÖGO und war 2014/15 deren Präsident. Seine Präsidenschaft war geprägt durch die Implementierung des Faches Orthopädie und Traumatologie, die mit zeitintensiven Verhandlungen mit Ministerium, Ärztekammer und Fachgesellschaften verbunden war. Peter Zenz hat hier einen wegweisenden Beitrag für das neue Fach und die weitere Entwicklung der ÖGO geleistet. Die von ihm als Kongresspräsident gestaltete Jahrestagung 2015 unter dem Motto „Orthopädie in/und Bewegung“ widmete sich dem Erhalt des Bewegungssystems von der Prävention bis zur Rekonstruktion, aber auch dem gesundheitspolitischen Prozess, der damals vor allem die Neudefinition der Ausbildungsinhalte betraf.

Im Namen der ÖGO möchte ich mich bei diesen drei herausragenden Orthopäden bedanken, die für unser Fach, aber vor allem für ihre Patient*innen Großes geleistet haben.

Univ.-Prof. Dr. Catharina Chiari, MSc
Präsidentin der ÖGO

Prim. Doz. Dr. Rudolf Ganger, PhD

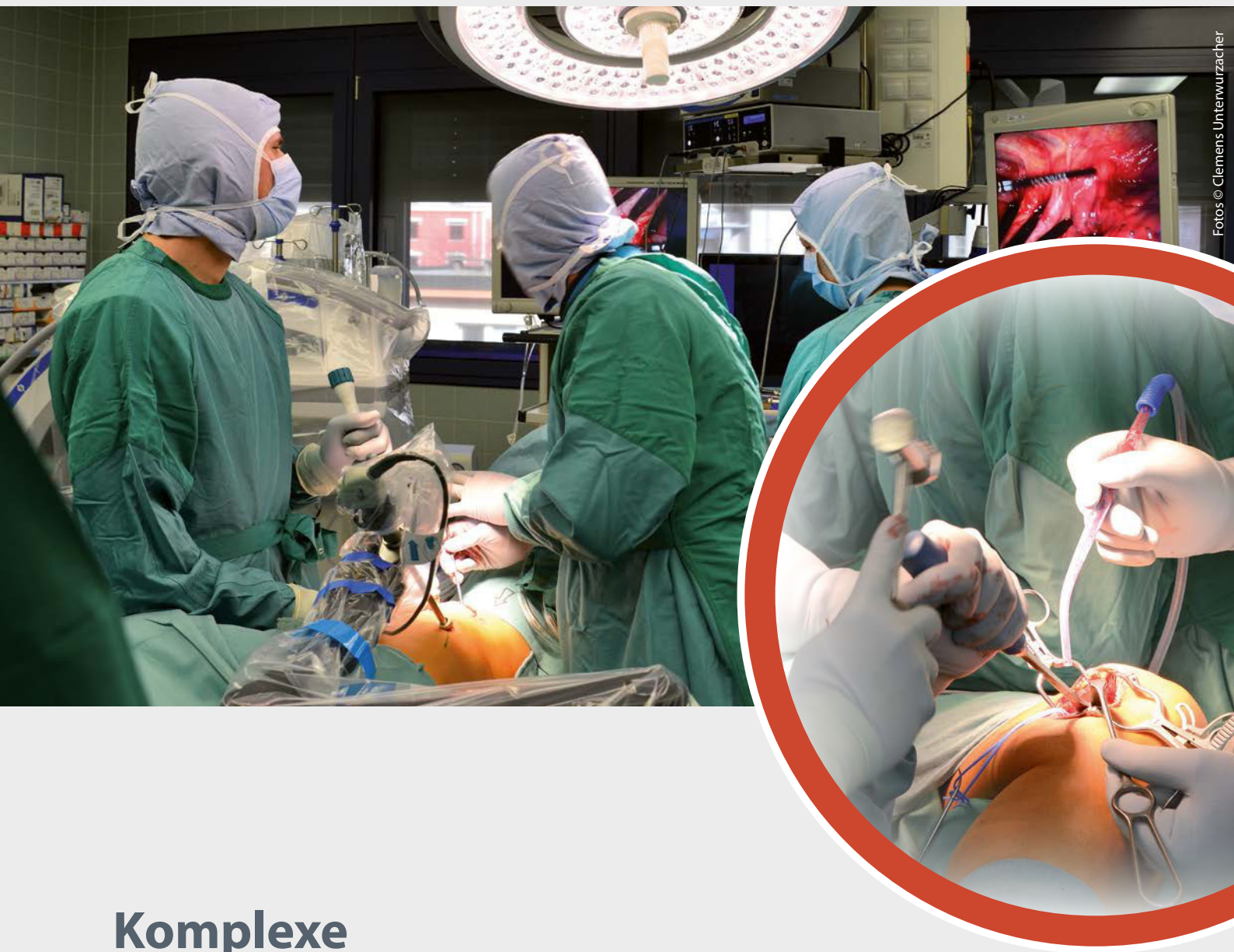
Rudolf Ganger studierte Medizin an der Universität Wien. Seit 1985 war er im Orthopädischen Spital Speising tätig und absolvierte dort die Facharztausbildung für Orthopädie und orthopädische Chirurgie. 2007–2010 absolvierte er ein PhD-Studium an der Karls-Universität in Prag und habilitierte dort 2012. 2013 übernahm Rudolf

59. Jahrestagung der ÖGU

4. Jahrestagung der ÖGOuT

ÖGU Österreichische
Gesellschaft für
Unfallchirurgie

ÖGOuT
Österreichische Gesellschaft für
Orthopädie und Traumatologie

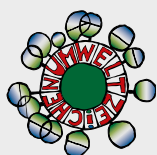


Fotos © Clemens Unterwurzacher

Komplexe Traumatologie & Orthopädie

05. – 07. Oktober 2023, Salzburg

Online Registrierung
unter:
www.unfallchirurgen.at



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



V. Smekal, Klagenfurt

Aktuelles von der ÖGU

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

Liebe Mitglieder und Förder*innen!

In diesem Heft ist bereits der erste Stipendiaten-Bericht zum ECTES-Kongress, der vom 7. bis 9. Mai in Ljubljana stattgefunden hat, zu lesen. Der ÖGU ist die Förderung ihrer Mitglieder und damit der österreichischen Unfallchirurgie ein großes Anliegen. Wie Sie auf unserer Homepage lesen können, vergibt die Fachgesellschaft auch heuer wieder **Reisestipendien zu großen unfallchirurgischen Kongressen**, wie ECTES, DKOU, AGA und SICOT. Für alle Mitglieder, die dort erfolgreich einen Abstract eingereicht haben, gibt es jedes Jahr die Möglichkeit, sich für die Stipendien zu bewerben.

Ebenfalls in diesem Heft enthalten sind die Berichte der 3 Gewinner des **ÖGU-Förderpreises für Open-Access-Publikationen**. Mit diesem Preis möchten wir unsere jungen, wissenschaftlich motivierten Mitglieder auf ihrem Weg zur Veröffentlichung ihrer Arbeit unterstützen. Die ÖGU schreibt deshalb auch heuer wieder den Förderpreis für Publikationen in Open-Access-Journalen aus. Einreichungen sind bis zum 31. Dezember 2023 möglich. Die eingereichten Arbeiten werden von einer ehrenamtlichen Jury, die sich aus mindestens 4 Mitgliedern der ÖGU zusammensetzt, anonymisiert begutachtet und bis zum 1. Mai 2024 bewertet. Die bestbewerteten Arbeiten erhalten als Förderpreis in Abstufung 2500€, 1500 € und 1000€.

Bewerbungen zum „**Austrian Fellowship for Traumatology**“ der ÖGU werden heuer wieder ab Oktober möglich sein. Sie können sich für 2 Wochen Wintertrauma in den verschiedenen Krankenhäusern des

österreichischen Alpenraumes für Februar 2024 bewerben. Wir haben uns bemüht, den Wünschen und Anmerkungen der Bewerber*innen nachzukommen und dieses Jahr zwei gleichwertige Runden hinsichtlich Alpenregion und Schitraumalast anzubieten, sodass die Entscheidung der Bewerber*innen nur mehr hinsichtlich des Termins zu treffen sein wird. Das „Austrian Fellowship for Traumatology“ ist ein großer Erfolg und wir bedanken uns bei allen Vorständen und Mitarbeitern der entsprechenden Kliniken, dass sie unsere Fellows so gut betreuen und ihnen ihre Expertise zur Verfügung stellen.

Und noch etwas: Nützen Sie die **Jobbörse** der ÖGU: Sie können hier kostenfrei Ihre Stellenangebote inserieren!

Update Pressekonferenz zu drängenden gesundheitspolitischen Fragen

Nach der Pressekonferenz am 17. März 2023 folgten zahlreiche mediale Reaktionen, die auch eine große Anzahl von Folgeberichten, medialen Auftritten, Radio- und Fernsehberichten bis weit in den April hinein nach sich zogen. Derzeit gibt es in Österreich wahrscheinlich kaum jemanden, der in den letzten Monaten nicht von den Problemen im Gesundheitswesen, im Speziellen auf unfallchirurgischen Abteilungen, gehört hat. Darauf sind wir stolz, waren wir doch die Ersten, die durch unsere Alarmierung einerseits und durch die Ermutigung anderer Betroffener, sich anzuschließen, andererseits das Bewusstsein um eine Problematik mit nachhaltiger Bedrohung unserer

Gesundheitsversorgung geschaffen haben. In der Zwischenzeit ist es medial wieder ruhiger geworden. Das liegt daran, dass wir auf die zahlreichen von uns verfassten Briefe an die politischen Verantwortlichen Antwortschreiben und Einladungen zu Gesprächen erhalten haben, denen wir jetzt nachkommen. Zahlreiche Termine mit der Politik sind bereits erfolgt, aber auch im Juni stehen noch Gespräche auf der Agenda. Im Rahmen der Jahrestagung werden wir Ihnen gerne wieder Bericht erstatten.

Die gemeinsame Jahrestagung der ÖGU und der ÖGOUt zum Thema „Komplexe Traumatologie & Orthopädie“ rückt näher. Die Programmgestaltung war extrem spannend und ich bin überzeugt, dass der Kongress den Erwartungen gerecht werden wird. Er wird wiederum das Gemeinsame unseres Faches hervorheben und einen Einblick in die Vielfalt und Komplexität des muskuloskelettalen Fachbereiches geben. Ich bedanke mich jetzt schon bei den Arbeitskreisen und dem Vorstand der ÖGU, dem Vorstand der ÖGOUt und allen Vortragenden, die bereit sind, ihre Expertise beizusteuern. Vergessen Sie nicht, sich rechtzeitig zum Kongress anzumelden!

Ich wünsche Ihnen noch einen schönen, erholsamen und erfolgreichen Sommer und freue mich, Sie alle bei unserer gemeinsamen Jahrestagung wiederzusehen.

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



SPORTÄRZTE **WOCHE**

07.12. – 13.12.2023

Das Alpenhaus Hotels & Resorts | Kaprun



SAVE THE DATE

Wissenschaftliche Leitung

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

Klinische Abteilung für Unfallchirurgie

Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie Wien, AKH Wien

Dr. Robert Fritz

Sportordination

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

In Kooperation mit



Anmeldung und
weitere Infos

www.conventiongroup.at



convention.group
by ghost.company

38. GOTS-Jahreskongress

Vom 15. bis 17. Juni 2023 wurde Luxemburg zum „Mekka der europäischen Sportorthopädie“. Der länderübergreifende Jahreskongress der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS) fand zum ersten Mal in Luxemburg statt.

Sportarzt des Jahres

Mit der Auszeichnung zum „Sportarzt des Jahres 2023“ wurde Kongresspräsident Dr. Christian Nührenbörger überrascht. Der Leiter der Abteilung für Sportorthopädie und Chef de service adjoint de la Médecine du Sport et de la Prévention am Centre Hospitalier de Luxembourg (CHL) wurde damit für seine länderübergreifenden Verdienste in der Sportmedizin geehrt.

Die Auszeichnung wird bereits zum zweiten Mal einem Luxemburger zuteil – 2016 war Dr. Axel Urhausen vom CHL Sportarzt des Jahres. „Ich danke der GOTS, den Verbandsärzten, meinen Kollegen Romain Seil und Axel Urhausen und natürlich meiner Familie für die Unterstützung. Es ist mir eine große Freude, den Titel anzunehmen“, so Nührenbörger. Seine Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie absolvierte er unter anderem an der Klinik für Unfallchirurgie der Universität Magdeburg, dem Krankenhaus für Sportverletzte Hellersen sowie der Orthopädischen Klinik der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar. 1997 erfolgte die Promotion mit einer Dissertation zu „Frakturen und Luxationen der Fußwurzelknochen“. Er absolvierte Zusatzausbildungen in Sportmedizin, Chirotherapie, osteopathischer Medizin, Atlastherapie, manualmedizinischer Diagnostik und Therapie von Bewegungsstörungen bei Säuglingen und Kindern. Seit 2004 ist er im Centre Hospitalier de Luxembourg tätig.



Sportarzt des Jahres 2023:
Dr. Christian Nührenbörger

© www.gots.org

Nührenbörger verfügt über langjährige Erfahrungen in der sportmedizinischen Betreuung von Vereinen, Verbänden und Nationalmannschaften in Deutschland und Luxemburg in verschiedensten Sportarten – u. a. Rudern, Fußball, Triathlon – bei nationalen und internationalen Sportereignissen. So war er als Arzt für Luxemburg bei den letzten drei

Olympischen Spielen sowie bei den Europa-Spielen und den Europäischen Jugendspielen vor Ort.

Sein Engagement und Fachwissen hat er aber nicht nur bei der Betreuung von Sportlern auf höchstem Niveau bewiesen, sein Einsatz gilt genauso den Freizeit- und

Gesundheitssportlern bis hin zum „bewegten oder zu bewegenden“ Patienten.

Er legt großen Wert auf die ethischen Grundprinzipien des ärztlichen Berufs. Seine Haltung im Kampf gegen Doping und Machtmissbrauch im Sport war und ist immer eindeutig und exemplarisch.

In Luxemburg ist Nührenbörger Mitglied der Medizinischen Kommission des Nationalen Olympischen Komitees sowie des Vorstands des Olympiastützpunktes LIHPS (Luxembourg Institute for High Performance in Sports). Ab Oktober wird er die Leitung der sportmedizinischen Abteilung des CHL übernehmen.

Auszeichnungen für Forscher*innen

An diesem Kongress beteiligten sich auch aktiv Forscher*innen des Zentrums für Regenerative Medizin der Donau-Universität Krems, sie konnten sich über zwei Auszeichnungen freuen. Dr. Lukas Moser, PhD, erhielt den 2. Preis in der Kategorie „Bester Vortragspreis“ für die Präsentation mit dem Titel „Zerkleinerung des Knorpels mittels Shavers reduziert die Viabilität von bovinen Knorpelzellen unabhängig von Shavergröße“. Die Medizinstudentin Kristina Gugg erhielt den 3. Preis des „Young Investigator Awards“ für ihre Arbeit mit dem Titel „Alternative Mesenchymal Stem Cell Sources for Cartilage Regeneration“, welche von Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehrer, MSc, und Dr. Markus Neubauer, PhD, betreut wird.

■

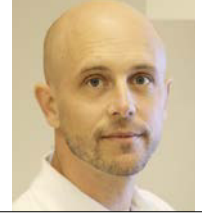


© C. Gruber/Donau-Uni Krems

Prof. Stefan Nehrer mit Preisträger Dr. Lukas Moser

Quellen:

- www.gots.org • Donau-Universität Krems



Update Skoliose

Bei Hauptkrümmung von $<25^\circ$ thorakal bzw. $<20^\circ$ thorakolumbal oder lumbal ist leitliniengemäß nur die Verlaufskontrolle empfohlen. Bei der idiopathischen Skoliose mit Cobb $>50^\circ$ ist mit einer Zunahme um 1° pro Jahr zu rechnen. Eine klare Empfehlung zur operativen Therapie mit Korrektur der Kurve und konsekutiver Spondylodese gibt es für adoleszente idiopathische Skoliosen ab einem Cobb-Winkel von $40-50^\circ$, welche einen progredienten Verlauf zeigen. Computergestützte Navigationstechniken ermöglichen es heutzutage dem Chirurgen, Schrauben mit größerer Genauigkeit zu platzieren, und Studien konnten eine Überlegenheit in der akkuraten Platzierung der Pedikelschrauben verglichen mit herkömmlichen Techniken belegen.

Definition

Die Skoliose wird definiert als eine strukturelle, dreidimensionale Wirbelsäulendeformität mit einem Cobb-Winkel in der Frontalebene von mindestens 10° , begleitet von einer Rotations- und Torsionskomponente. Eine Kurve zwischen 10° und 25° gilt als mild, eine Kurve zwischen 25° und 45° wird als mäßig eingestuft und eine Krümmung $>45^\circ$ wird als schwere Form der Skoliose eingestuft.¹

Einteilung

Prinzipiell bezeichnet die „early onset scoliosis“ (EOS) jede Wirbelsäulendeformität, die vor dem 10. Lebensjahr auftritt, unabhängig von der Ätiologie. Ursprüng-

lich wurde der Begriff EOS von Ponseti und Friedman 1950 zur Beschreibung der idiopathischen Skoliose bei Patienten unter 10 Jahren verwendet.² Nach Lenke werden die Hauptkrümmungen nach der Höhe ihres Scheitels (der Krümmungsmitte) benannt.³ Entsprechend der Lokalisation werden thorakale, thorakolumbale und lumbale Krümmungen oder thorakolumbale Doppelkrümmungen unterschieden.

Als funktionelle Skoliose bezeichnet man eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule ohne erkennbare strukturelle Veränderung und Rotation. Sie kann zum Beispiel durch Beckenasymmetrie, Beinlängendifferenz, Beckenschiefstand oder eine schmerzbedingte Schonhaltung verursacht werden („ischiadische Schmerzskoliosen“) und es handelt sich eher um ein

Haltungsproblem oder ein Muskelungleichgewicht als um eine echte Skoliose. Die funktionelle Skoliose ist reversibel, soweit die der Haltungssymmetrie zugrunde liegende Störung beseitigt werden kann.

Davon zu unterscheiden ist die strukturelle Skoliose: Sie ist fixiert und kann weder aktiv noch passiv ausreichend korrigiert werden. Eine strukturelle Skoliose ist ohne Behandlung nicht reversibel. Die große Gruppe der strukturellen Skoliosen wird wie folgt weiter unterteilt:

Idiopathische Skoliose: Etwa 8 von 10 Skoliosefällen sind auf eine idiopathische Skoliose zurückzuführen. Diese Art von Skoliose tritt typischerweise im Jugendalter auf, kann aber auch in früher Kindheit oder im Säuglingsalter beginnen. Was die idiopathische Skoliose verursacht, ist derzeit unbekannt. Die Diagnose ergibt sich als Ausschlussdiagnose. Die weitere Unterteilung der idiopathischen Skoliose erfolgt in:

- infantile idiopathische Skoliose (0–3 Jahre),
- juvenile idiopathische Skoliose (4–10 Jahre)
- adoleszente idiopathische Skoliose (AIS) (11 Jahre bis Ende des Wachstums).

Bei milden Skoliosen ($11-20^\circ$) sind Mädchen mit einem Geschlechterverhältnis von 1,4:1 nur moderat häufiger betroffen, bei schweren Skoliosen ($>40^\circ$) steigt dieses Verhältnis auf 7,2:1 an.⁴

Die Ätiopathogenese der AIS ist bis heute unbekannt. Insgesamt wird eine multifaktorielle Ursache diskutiert.⁵ Genetische

Neurogen	Myogen
Oberes motorisches Myelon	
• infantile Zerebralparese • spinocerebelläre Degeneration (Friedreich-Ataxie, Charcot-Marie-Tooth, Roussy-Levy) • Syringomyelie • Rückenmarktumor • Rückenmarkstrauma	• Arthrogrypose • Muskeldystrophie (Duchenne und Becker, Rumpfgürtel, faszioskapulohumeral) • kongenitale Fasertypdysproportion • kongenitale Hypotonie • Myotonia dystrophica
Unteres motorisches Myelon	
• Poliomyelitis • andere virale Myelitiden • Trauma • spinale Muskelatrophie • Myelomeningozele • familiäre Dysautonomie	

Tab. 1: Einteilung der neuromuskulären Skoliosen

Faktoren scheinen in der Entstehung eine wesentliche Rolle zu spielen. Dies konnte in einer Metaanalyse von Zwillingsstudien, in der bei eineiigen Zwillingen eine Inzidenz von bis zu 73% und bei zweieiigen Zwillingen eine Inzidenz von 36% vorliegt, nachgewiesen werden.⁶

Degenerative Skoliose: Die degenerative Skoliose entwickelt sich im fortgeschrittenen Lebensalter als Konsequenz der Wirbelsäulendegeneration und bildet sich vorwiegend lumbal aus.

Neuromuskuläre Skoliose: Bei der neuromuskulären Skoliose sind Nerven und Muskeln nicht in der Lage, die richtige Balance und Ausrichtung von Wirbelsäule und Rumpf aufrechtzuerhalten. Häufig liegt zugleich auch eine Kyphose vor (Tab. 1).

Kongenitale Skoliose: Die kongenitale Skoliose entwickelt sich im intrauterinen Stadium und tritt im Säuglingsalter auf.

In seltenen Fällen wird eine Skoliose durch eine Wirbelsäulenhernie oder einen Tumor verursacht.

Klinische Diagnostik

Die klinische Untersuchung soll folgenden Parameter umfassen: Schulterstand, Beckenstand, Rumpfüberhang frontal, Taillendreiecke, Rippenbuckel und Lendenwulst (Adams-Vorbeugetest, gemessen mit Skoliotometer). Beim Adams-Vorbeugetest neigt sich der Patient mit locker hängenden Armen und durchgestreckten Beinen nach vorne über. Man blickt dann von hinten über den Rücken und erkennt eventuelle Asymmetrien wie einseitig erhöhte Rippen und Schulterblätter (beginnender Rippenbuckel), einseitig stärker ausgeprägte Lendenmuskulatur (der sog. Lendenwulst) und einen verkrümmten Verlauf der Wirbelsäule. Weiters empfiehlt sich, eine neurologische Untersuchung durchzuführen. Körpergröße, Gewicht, Schmerzintensität und der Menarcheintritt sollen erhoben werden. Laut aktueller Empfehlung der Leitlinie der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG) sollte ab einem Rippenbuckel oder Lendenwulst von 5° eine Röntgenbildgebung zur Diagnose-sicherung erfolgen.⁷

Skoliose und Wachstum

Im Rahmen der Basisdiagnostik ist es erforderlich, das Skeletalter zu bestimmen.

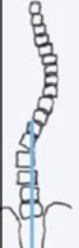
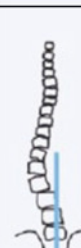
lumbale Abweichung (A-C)	Typ 1 einfach thorakal	Typ 2 doppelt thorakal	Typ 3 S-förmig	Typ 4 dreifach-Krümmung	Typ 5 thor.-lumbal od. lumbal	Typ 6 thor.-lumbal od. lumbal
A minimal	 1A	 2A	 3A	 4A		
B mässig	 1B	 2B	 3B	 4B		
C stark	 1C	 2C	 3C	 4C	 5C	 6C
Sagittal-ebene	 normal	 >20° zerv.-thor. Kyphose	 >20° thor.-lumb. Kyphose	 >20° Zerv.-thor+thor.-lumb. Kyphose		

Abb. 1: Lenke-Klassifikation^{3, 14}

men. Denn nur durch eine genaue Kenntnis des biologischen Alters und des Restwachstumspotenzials können Entscheidungen bezüglich einer möglichen Korrekturtherapie sowie der Indikation und des adäquaten Zeitpunkts für eine OP getroffen werden.

Die gebräuchlichste Methode zur Bestimmung des Skeletalters ist im deutschsprachigen Raum die Beurteilung der Darmbeinapophysen nach Risser.⁸ Diese ist häufig auch anhand der angefertigten Ganzwirbelsäulenaufnahme möglich und hat 6 Stadien. Die Beurteilung des Knochenalters nach Greulich und Pyle lässt

eine genaue Prognose anhand eines Röntgenbildes der linken Hand über das charakteristische Ossifikationsmuster der einzelnen Handknochen zu.⁹

Im Jahr 2008 wurde von Sanders et al. eine vereinfachte Klassifikation eingeführt, deren 8 Stadien anhand einer Röntgenaufnahme der linken Hand eingeteilt werden.¹⁰ Diese Stadieneinteilung lässt aufgrund der Einfachheit eine schnelle klinische Einschätzung zu.¹¹ Studien belegen, dass die Sanders-Stadien mit dem Verhalten einer idiopathischen Skoliose besser korrelieren als das Risser-Zeichen oder die Methode nach Greulich und Pyle.^{12, 13}

Cobb-Winkel	Skelettalter		
	10 bis 12 Jahre	13 bis 15 Jahre	≥ 16 Jahre
≤ 19°	25 %	10 %	0 %
20–29°	60 %	40 %	10 %
30–59°	90 %	70 %	30 %
≥ 60°	100 %	90 %	70 %

Tab. 2: Progredienzwahrscheinlichkeiten bei thorakalen Krümmungen bei Mädchen (nach Nachemson et al. 1982)¹⁵

Bildgebung

Im Rahmen der bildgebenden Diagnostik gilt die Röntgen-Standaufnahme der gesamten Wirbelsäule als Goldstandard. In der Ganzwirbelsäulen-Standaufnahme können die Haupt- und Nebenkrümmungen nach der Cobb-Methode ausgemessen werden und damit kann der Schweregrad der Skoliose bestimmt werden. Als Neutralwirbel ist der Wirbel am Wendepunkt der Verkrümmung definiert. Somit gibt es einen oberen und einen unteren Neutralwirbel. Als Scheitelwirbel ist der Wirbelkörper im Apex einer Krümmung definiert, der am stärksten rotiert und deformiert, aber am wenigsten abgekippt ist (meist horizontal stehend). Ergänzend wird auf den Bending-Aufnahmen die Flexibilität der Krümmungen diagnostiziert, um damit prognostische Hinweise auf den Erfolg einer konservativen Korsettbehandlung bzw. den möglichen operativen Korrekturerfolg und die zu empfehlende Operationstechnik zu erhalten.

Eine MRT ist vor allem bei atypischen Skoliosen indiziert (Syringomyelie, Arnold-Chiari-Malformation, „tethered cord“, spinale Tumoren etc.). Eine präoperative CT

gehört nicht zur Routinediagnostik, kann aber bei klarer Fragestellung erfolgen.

Klassifikation der Skoliose

In der operativen Therapie hat sich die Lenke-Klassifikation durchgesetzt.^{3, 14} Sie erfasst Abweichungen im a.p. Röntgenbild und unterscheidet 6 Krümmungstypen, die über Modifikatoren Informationen über Nebenkrümmungen und sagittale Veränderungen miteinfließen lassen. Alle Definitionen für die Kurventypen wurden von der Scoliosis Research Society (SRS) erstellt. Als strukturelle Krümmungen gelten solche, die in den Bending-Aufnahmen eine fehlende Korrektur mit einem Cobb-Winkel von >25° zeigen. Nichtstrukturelle Krümmungen zeigen eine gute Korrigierbarkeit in den Bending-Aufnahmen (Cobb <25°). Dabei bestimmen die strukturellen Krümmungen den Skoliosetyp (Abb. 1). Wenn mehrere Kurven vorhanden sind, wird die Hauptkurve als die größte Kurve definiert; kleinere Kurven können jedoch immer noch als strukturell definiert werden. Die Lenke-Klassifikation zielt darauf ab, die Kriterien der Kurventypen so fest-

zulegen, dass sich daraus Vorgaben für die operative Therapie ableiten lassen.

Skoliose und Progress

Prinzipiell ist das Risiko für eine Progression grösser bei: Doppelkrümmungen, thorakalen Skoliosen (vs. lumbale Skoliosen) und Frauen (vs. Männer). Nachemson et al. beschrieben hohe Progredienzwahrscheinlichkeiten (d.h. Zunahme um ≥5°) bei thorakalen Krümmungen bei Mädchen (Tab. 2).¹⁵ Bei Erwachsenen wird das Risiko für eine Progression bei moderaten Skoliosen als minimal bewertet. Bei einer äußerlich im Vorneigetest deutlich sichtbaren Skoliose (etwa ab 20° Cobb-Winkel) ist bei skelettal unreifen Patienten (Risser-Stadium 0–1) in etwa 3/4 der Fälle mit einem progredienten Verlauf zu rechnen. Das Risiko nimmt mit der skelettalen Reife ab und beträgt für das Risser-Stadium >2 nur noch etwa 25%. Bei der idiopathischen Skoliose mit Cobb >50° ist mit einer Zunahme um 1° pro Jahr zu rechnen.¹⁶

Therapie der Skoliose

Konservative Therapie

Bei Patienten mit AIS mit verbleibendem Restwachstum und Cobb-Winkeln der Hauptkrümmung von <25° thorakal bzw. <20° thorakolumbal oder lumbal ist leitliniengemäß die Verlaufskontrolle empfohlen.⁷

Physiotherapie: Das Ziel der Physiotherapie besteht darin, die Progression einer Skoliose aufzuhalten, eine Korsetttherapie zu begleiten und bei höhergradigen Skoliosen die Vitalkapazität der Lunge zu verbessern. Prinzipiell gibt es vom wis-

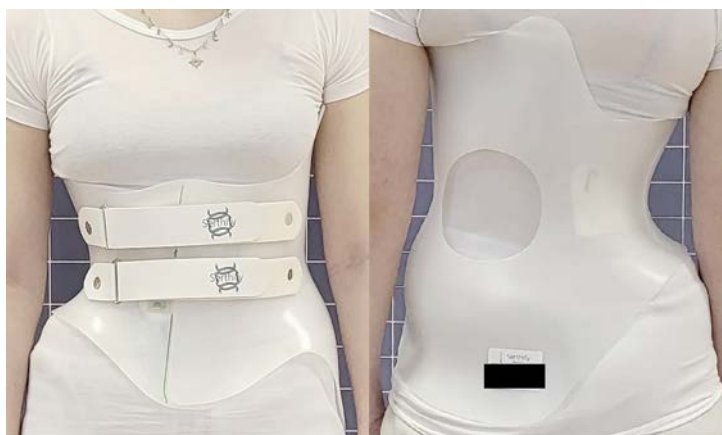


Abb. 2: Boston-Mieder

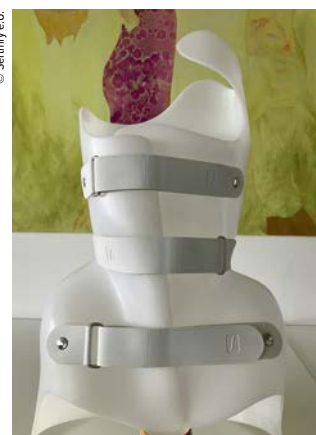


Abb. 3: Chêneau-Mieder



Abb. 4: Umkrümmungsmieder

senschaftlichen Standpunkt aus bis dato eine schwache Evidenz, jedoch gibt es Konsens, dass skoliosespezifische Physiotherapien bei Patienten mit leichter und mittelschwerer idiopathischer Skoliose zur Reduzierung von Wirbelsäulendeformitäten und zur Verbesserung der Lebensqualität führen.¹⁷ Die Schroth-Methode ist eine der gebräuchlichsten physiotherapeutischen skoliosespezifischen Methoden. Weiters sollte hier das „therapeutische Klettern“ erwähnt werden. Dies ist eine noch junge Therapieform, welche zunehmend als Behandlungsmaßnahme bei Skoliosepatienten Anwendung findet. Vor allem als additive Therapieform zur Schroth-Therapie können hier gute Erfolge hinsichtlich Stärkung der Rumpfmuskulatur, Rumpfkontrolle und Propriozeption erzielt werden.

Korsetttherapie: Eine Klassifikation für die Korsetttherapie bei AIS wurde von Rigo et al. entworfen,¹⁸ jedoch fehlt dieser Klassifikation eine ausreichende Evidenz. Korsette finden ihren Anwendungsbereich in der Regel bei verbleibendem Restwachstum und Cobb-Winkeln der Hauptkrümmung ab 25° thorakal bzw. ab 20° thorakolumbal oder lumbal. Die Korrektur erfolgt anhand des 3-Punkte-Prinzips, welches auf Umkrümmung, Extension und Derotation basiert.¹⁹ Die korrigierenden Kräfte wirken auf den Körper entweder passiv oder lösen am Patienten eine aktive Skoliosekorrektur aus. Die gängigsten Korsettmodelle sind:

- Boston-Mieder: eine wachstumslenkende Orthese in Modulbauweise mit individuellen Druckpelotten zur Derotation einer lumbal betonten Thorakolumbal-skoliose (Abb. 2).
- Chêneau-Mieder: findet seine Verwendung bei Thorakalskoliosen. Ist asymmetrisch gebaut und beinhaltet neben Druckpelotten im Hauptscheitelpunkt auch Freiräume (Expansionszonen) (Abb. 3).
- Umkrümmungsmieder (UKM): Miederform für Skoliosen im oberen Indikationsbereich der Miederbehandlung. Es arbeitet mit dem Umkrümmungsprinzip der jeweiligen Krümmung von kaudal nach kranial sowie Derotation und wurde von Lukeschitsch und Meznik entwickelt (Abb. 4).

Entsprechend der Studienlage werden zwei Möglichkeiten der Korsettbehandlung

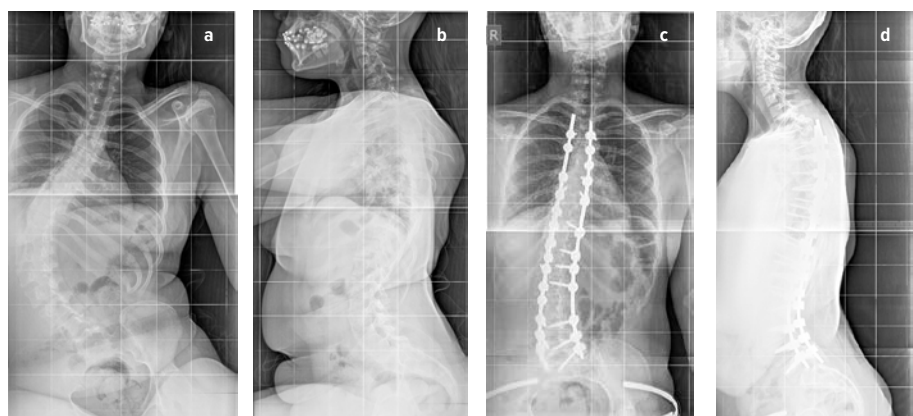


Abb. 5: Röntgenbilder bei Skolioseaufrichtung Th3–L5 (dorsale Instrumentation) bei neuromuskulärer Skoliose

favorisiert: die langzeitige 20- bis 23-stündige Fulltime-Behandlung bei ausgeprägten Befunden von 25–40° und die nächtliche Parttime-Behandlung bei leichteren Befunden, z. B. zwischen 20 und 25°. ^{20,21} In einer rezent publizierten Metaanalyse konnte jedoch gezeigt werden, dass die Progressionsraten bei Patienten mit primären thorakolumbalen/lumbalen Krümmungen und bei Risser-1/2-Patienten idem waren zu der Fulltime-Bracing-Gruppe. Dies deutet darauf hin, dass die nächtliche Korsetttherapie für diese Patienten gleichermaßen wirksam sein könnte.²² Hier müssen noch weitere Studien durchgeführt werden, um dies zu bestätigen.

Operative Therapie

Eine klare Empfehlung zur operativen Therapie mit Korrektur der Krümmung und konsekutiver Spondylodese gibt es für AIS ab einem Cobb-Winkel von 40–50°, die einen progredienten Verlauf aufweisen.²³ Der ideale OP-Zeitpunkt ist in einem Alter von etwa 13 Jahren bzw. bei Risser-Stadium 2–3. Bei bereits im Kindesalter auftretenden, rasch progredienten Verkrümmungen kann die Operation aber durchaus bereits früher notwendig sein. In Abhängigkeit von Kurventyp, Ausmaß des Cobb-Winkels und Präferenz des Operateurs bestehen die Möglichkeiten der ventralen derotierenden Korrekturspondylodese und der dorsalen Korrektur mittels Pedikelschrauben.

Bei der ventralen Korrektur reicht in der Regel eine Instrumentation bis zum sogenannten kaudalen Endwirbel einer Krümmung aus.^{24,25} Bei der dorsalen Technik wird die Instrumentation häufig bis zum kaudalen Neutralwirbel erfolgen oder bis zu dem stabilen Wirbel, der von der CSVL

(„central sacral vertical line“) mittig geschnitten wird.^{26,27} Letzteres führt dazu, dass die ventrale Korrektur die Fusionsstrecke kürzer zu halten vermag als die dorsale. Demgegenüber erlaubt die dorsale Technik die Korrektur mehrerer Hauptkrümmungen (Lenke Typ 2, 3, 4). Insgesamt kann ein Trend zur dorsalen Korrektur beobachtet werden (Abb. 5, 6).

Die Komplikationsrate wurde bei der operativen Therapie der AIS in der medizinischen Fachliteratur mit 5,7% angegeben.²⁸ Neurologische Komplikationen wurden bei anterioren Eingriffen in 0,26%, bei posterioren in 0,32% und bei kombinierten Eingriffen in 1,75% der Fälle beschrieben.²⁹ Insbesondere falsch positionierte Pedikelschrauben bergen das Risiko für neurologische oder viszerale Verletzungen und wurden als Hauptursache für Revisionsoperationen bei pädiatrischen Wirbelsäulendeformitäten identifiziert.^{30,31}

In der letzten Dekade kam es zu einem exponentiellen Anstieg der Zahl von Studien, welche sich mit computergestützter Navigation bei Skolioseoperationen beschäftigen, und es wurden Techniken entwickelt, die bereits heute einen breiten Einsatz finden. Diese ermöglichen es dem Chirurgen, Schrauben mit größerer Genauigkeit zu platzieren. Studien konnten eine Überlegenheit in der akkuraten Platzierung der Pedikelschrauben verglichen mit herkömmlichen Techniken belegen.^{32,33}

Das „vertebral body tethering“ (VBT) ist eine innovative Therapieoption für ausgewählte Skoliosepatienten. Es ist eine sogenannte Wachstumsmodulationstechnik, bei der die Wirbel durch ein seitliches Kunststoffseil (engl. „tether“) miteinander verbunden werden. Die Halterung des Seils

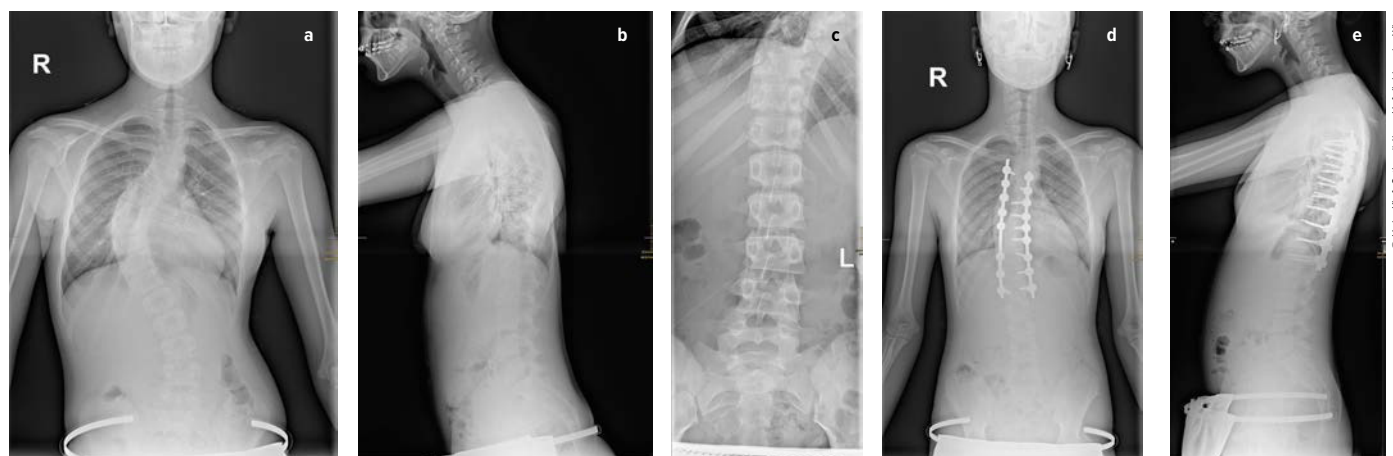


Abb. 6: Bilder einer AIS – im Bending zeigt sich, dass die lumbale Krümmung als nichtstrukturell zu werten ist ($< 25^\circ$); somit muss bei der Operation nur die thorakale Hauptkrümmung adressiert werden

bilden Schrauben, die von der konvexen Seite aus im Wirbel fixiert werden. Folglich wird das Wachstum durch Druckkräfte verlangsamt, während Distraktionskräfte es stimulieren. Somit erfolgt die Korrektur durch das normale Wachstum der Wirbelsäule. Die Datenlage zu dieser Technik ist jedoch noch begrenzt und das VBT ist nicht frei von potenziellen Komplikationen. Studien beschreiben Überkorrektur, Bruch des Haltebandes, pulmonologische Komplikationen und Reoperation.³⁴ Im Gegensatz zum VBT stellen die Wachstumsstäbe („growing rods“) eine wachstumsbegleitende Methode dar. Nach aktuellem Stand der Literatur ist die Anwendung von solchen und von magnetisch verstellbaren Stäben nach strenger Indikationsstellung in Einzelfällen empfohlen, das Hauptanwendungsgebiet sind Early-onset-Skoliosen.⁷

Abschließend ist zu erwähnen, dass unabhängig von der angewandten Operationstechnik der Einfluss der Erfahrung des Operateurs bzw. der Operateurin auf das Operationsergebnis nachgewiesen ist. Sowohl Fusionslänge als auch Operationszeit, Blutverlust und Outcome korrelieren signifikant mit der Erfahrung.³⁵ Dies unterstreicht die Notwendigkeit der Durchführung von weiterführender Diagnostik und Therapie von Skoliosen in speziellen Zentren. ■

Autor*innen:

Priv.-Doz. Dr. **Christoph Stihsen**

Univ.-Prof. Dr. **Josef Georg Grohs**

Dr. **Michael Matzner**

Dr. **Anna Rienmüller**

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

Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien

Korrespondierender Autor:

Priv.-Doz. Dr. **Christoph Stihsen**

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

■04

Literatur:

1 Negrini S et al.: 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord* 2018; 13: 3 **2** Ponseti IV, Friedman B: Prognosis in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1950; 32a(2): 381-95 **3** Lenke LG et al.: Adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83(8): 1169-81 **4** Konieczny MR et al.: Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop* 2013; 7(1): 3-9 **5** Addai D et al.: Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Childs Nerv Syst* 2020; 36(6): 1111-9 **6** Kesling KL, Reinker KA: Scoliosis in twins. *Spine* 1997; 22(17): 2009-14; discussion 2015 **7** Adolescent Idiopathische Skoliose, S2k-Leitlinie der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft DWG, Vereinigung für Kinderorthopädie VKO, Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU); 2023 **8** Risser JC: The iliac apophysis; an invaluable sign in the management of scoliosis. *Clin Orthop* 1958; 11: 111-9 **9** van Rijn RR et al.: Is the Greulich and Pyle atlas still valid for Dutch Caucasian children today? *Pediatr Radiol* 2001; 31(10): 748-52 **10** Sanders JO et al.: Predicting scoliosis progression from skeletal maturity. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(3): 540-53 **11** Thielens M, Akbar M: [Classification of the growth potential and consecutive treatment consequences for spinal deformities]. *Orthopäde* 2019; 48(6): 452-60 **12** Minkara A et al.: High risk of mismatch between Sanders and Risser staging in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2020; 40(2): 60-4 **13** Neal KM et al.: Maturity indicators and adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2018; 43(7): e406-12 **14** Hefti F: *Kinderorthopädie in der Praxis*, 2. Aufl. Berlin Heidelberg New York: Springer, 2006 **15** Nachemson A et al.: Report of the prevalence and natural history committee of the Scoliosis Research Society. 1982 **16** Weinstein SL et al.: Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis. *Jama* 2003; 289(5): 559-67 **17** Gámiz-Bermúdez F et al.: Corrective exercise-based therapy for adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Rehabil* 2022; 36(5): 597-608 **18** Rigo MD et al.: A specific scoliosis classification correlating with brace treatment: description and reliability. *Scoliosis*

2010; 5(1): 119 Landauer F et al.: [Conservative treatment of idiopathic scoliosis]. *Orthopäde* 1997; 26(9): 808-17 **20** Seifert J et al.: [Compliance as a prognostic factor in the treatment of idiopathic scoliosis]. *Orthopäde* 2009; 38(2): 151-8 **21** Rowe DE et al.: A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79(5): 664-74 **22** Buyuk AF et al.: Is nighttime bracing effective in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis? *Spine Deform* 2022; 10(2): 247-56 **23** Liljenqvist U et al.: [Selective fusion of idiopathic scoliosis with respect to the Lenke classification]. *Orthopäde* 2009; 38(2): 189-92, 194-7 **24** Liu Y et al.: Retrospective analysis of anterior correction and fusion for adolescent idiopathic thoracolumbar/lumbar scoliosis. *Int Orthop* 2009; 33(1): 191-6 **25** Luo M et al.: Anterior versus posterior approach in Lenke 5C adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Surg Res* 2016; 11(1): 77 **26** Suk SI: Pedicle screw instrumentation for adolescent idiopathic scoliosis: the insertion technique, the fusion levels and direct vertebral rotation. *Clin Orthop Surg* 2011; 3(2): 89-100 **27** Fischer CR et al.: Optimal lowest instrumented vertebra for thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform* 2018; 6(3): 250-6 **28** Coe JD et al.: Complications in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis in the new millennium. A report of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine* 2006; 31(3): 345-9 **29** Carreon LY et al.: Non-neurologic complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89(11): 2427-32 **30** Sarwahi V et al.: Pedicle screws adjacent to the great vessels or viscera: a study of 2132 pedicle screws in pediatric spine deformity. *J Spinal Disord Tech* 2014; 27(2): 64-9 **31** Zhu F et al.: Misplacement pattern of pedicle screws in pediatric patients with spinal deformity. *J Spinal Disord Tech* 2014; 27(8): 431-5 **32** Baky FJ et al.: Intraoperative computed tomography-guided navigation for pediatric spine patients reduced return to operating room for screw malposition compared with freehand/fluoroscopic techniques. *Spine Deform* 2019; 7(4): 577-81 **33** Baldwin KD et al.: Does intraoperative CT navigation increase the accuracy of pedicle screw placement in pediatric spinal deformity surgery? *Spine Deform* 2022; 10(1): 19-29 **34** Shin M et al.: Complications, reoperations, and mid-term outcomes following anterior vertebral body tethering versus posterior spinal fusion. *JB JS Open Access* 2021; 6(2): e21.00002 **35** Cahill PJ et al.: The effect of surgeon experience on outcomes of surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96(16): 1333-9



Die selektive thorakale Fusion bei adoleszenten Double- und Triple-Major-Skoliosen

Skoliosen mit thorakaler und lumbaler Krümmung stellen eine besondere chirurgische Herausforderung dar. Anhand bestimmter radiologischer und klinischer Kriterien ist es möglich, mit selektiver thorakaler Fusion eine kompensatorische lumbale Krümmung zu korrigieren, ohne diese fusionieren zu müssen – bei vollständigem Erhalt der mobilen Lendenwirbelsäule.

Die dorsale Korrekturspondylodese bei konservativ therapierefraktären Skoliosen über 45/50° Cobb-Winkel bei Wachstumsabschluss stellt unverändert den Goldstandard in der Skoliosechirurgie dar. Die Auswahl der zu fusionierenden Etagen ist einer der wichtigsten Faktoren in der präoperativen Planung. Skoliosen mit thorakalen und lumbalen Krümmungen (Lenke-Typ 3 und 6) stellen eine besondere Herausforderung diesbezüglich dar. Hierbei gilt es, speziell in der mobilen Lendenwirbelsäule bei maximaler Korrektur so wenig wie möglich zu fusionieren.

Lenke konnte in seiner Klassifikation zeigen, dass bei Double-Major-Kurven kompensatorische lumbale Krümmungen existieren, die mit einer selektiven thorakalen Fusion „mitkorrigiert“ werden, ohne dass die Lendenwirbelsäule in die Spondylodese miteinbezogen wird.

Typischerweise korrigiert eine lumbale kompensatorische Krümmung im Gegensatz zu einer strukturellen in der Bending-Aufnahme unter 25° und weist eine geringe lumbale apikale vertebrale Translation (LAVT) auf. Daher ist die Durchführung einer korrekten Bending-Aufnahme, die Seitneigung nach links und rechts in der Frontalebene im Rahmen der präoperativen Planung, es-

senziell (Abb. 1). Während die Hauptbewegung von Halswirbel und Lendenwirbelsäule durchgeführt wird, ist die Brustwirbelsäule durch Rippen und Sternum fixiert

und weist daher von Natur aus eine geringe „range of motion“ (ROM) aus.

Das Konzept der selektiven thorakalen Fusion bei Double-Major-Kurven beruht auf

dem Prinzip der Flexibilität der sogenannten kompensatorischen nicht-strukturellen Krümmung. Unter selektiver Fusion versteht man eine Korrekturspondylodese der Hauptkrümmung bei gleichzeitiger Abweichung der Scheitel (Apices) der thorakalen und thorakolumbalen Krümmung von der C7 Plumb Line oder der zentralen sagittalen vertikalen Linie (CSVL-Linie). Besonders wichtig ist es daher, klinisch und radiologisch präoperativ zu identifizieren, welche Double-Major-Skoliosen für diese OP-Technik infrage kommen. Lenke et al. konnten radiologische Parameter definieren, die eine selektive thorakale Fusion rechtfertigen. Die radiologischen Kriterien für selektive thorakale Fusionen bei Double-Major-Skoliosen beinhalten:

- das Verhältnis der Cobb-Winkel der thorakalen und thorakolumbalen/lumbalen Krümmung ($> 1,2$)

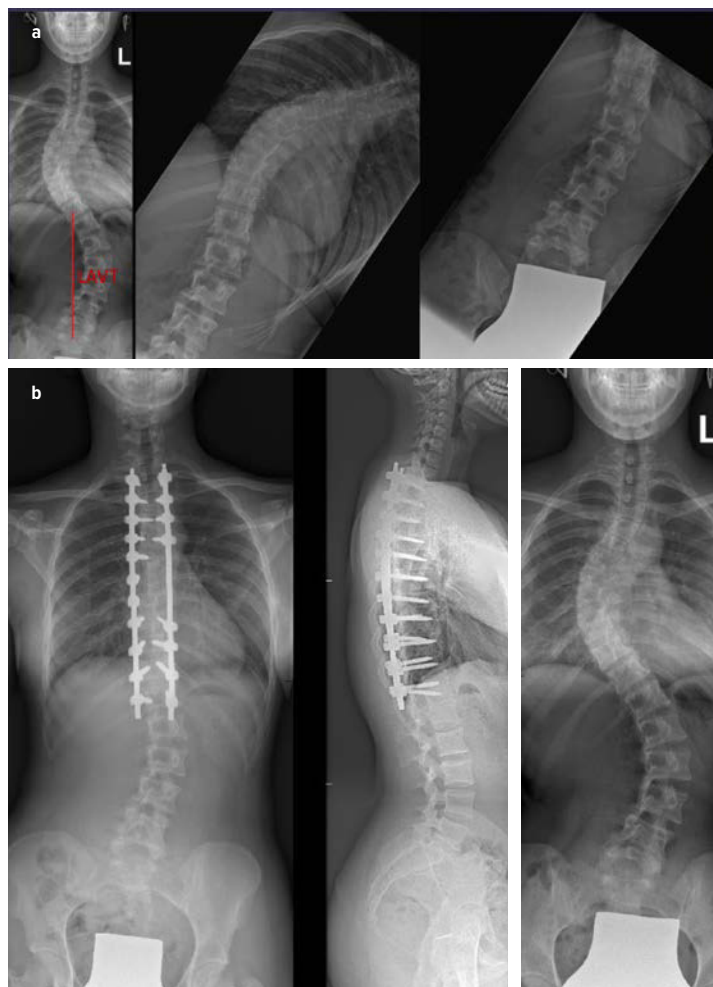


Abb. 1: a) Sportlich sehr aktive Patientin mit Lenke-3C-Skoliose mit niedrigem LAVT, lumbales Bending $< 25^\circ$; b) unmittelbar postoperatives Ergebnis nach selektiver thorakaler Fusion bis Th 12, die vollständige mobile Lendenwirbelsäule konnte erhalten werden

© G. Grabmeier/Klinik Donaustadt

- die apikale vertebrale Translation sowie die apikale vertebrale Rotation
- eine flexible thorakolumbale/lumbale Kurve ($<25^\circ$ im Bending)
- eine thorakolumbale Kyphose unter 10° .

Large et al. konnten im Rahmen einer 10-jährigen Verlaufsstudie zeigen, dass Patienten mit einer thorakalen selektiven Fusion bei Double-Major-Kurven im Vergleich zu lumbal (L3,L4) fusionierten Patienten signifikant weniger lumbale Schmerzen bei deutlich verbesserter Mobilität aufwiesen.

Besonders wichtig im Zusammenhang mit selektiver thorakaler Fusion ist die

präoperative Aufklärung. Auch bei exakter und genauer Indikation muss über das Risiko für eine potenzielle Verschlechterung der nichtstrukturellen lumbalen Krümmung aufgeklärt werden. Studien von Lenke et al. zeigen jedoch, dass bei genauer Berücksichtigung der radiologischen und klinischen Parameter eine Dekompensation der lumbalen nicht versteiften Skoliose verhindert werden kann.

Zusammenfassend stellt die selektive thorakale Fusion bei entsprechenden vorhanden klinischen und radiologischen Kriterien eine gute Alternative zu langstreckigen thorakolumbalen Korrekturspondylodesen bei Double-Major-Skolio-

sen dar. Voraussetzung ist eine entsprechende Aufklärung. ■

Autor:

Dr. Georg Grabmeier

Abteilung für Orthopädie und Traumatologie

Klinik Donaustadt, Wien

E-Mail: georg.grabmeier@gesundheitsverbund.at

■04

Literatur:

beim Verfasser

Künstliche Intelligenz erkennt 9 von 10 Wirbelbrüchen in CT-Bildern

Forschende der Uni Kiel haben eine Software entwickelt, die Wirbelbrüche auf CT-Bildern automatisch erkennt und prognostisch bewertet.

Osteoporose bleibt oft unbemerkt, selbst wenn es zu Brüchen an den Wirbelkörpern kommt. Mittels Röntgenuntersuchung oder Computertomografie (CT) könnte die Wirbelfraktur zwar nachgewiesen werden, aber dazu kommt es nicht immer, zum Beispiel weil das CT aus anderen Gründen gemacht und ein Wirbelbruch im Alltagsstress in der Klinik übersehen wird.

KI für die Osteoporosediagnostik

Forschende des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel, und des Molecular Imaging North Competence Center (MOIN CC) haben ein Programm entwickelt, das mit Methoden der künstlichen Intelligenz auf CT-Bildern, die aus den verschiedensten Gründen aufgenommen werden, Zeichen von Osteoporose und prognostisch ungünstige Wirbelbrüche erkennen kann. Die neuesten Ergebnisse stellte der Doktorand der Arbeitsgruppe Eren Yilmaz bei der Konferenz „SPIE Medical Imaging“ in San Diego, Kalifornien, vor und publizierte sie im Tagungsband „Proceedings of SPIE“ (SPIE = Society of Photo Optical Instrumentation Engineers).¹

Oft werden CT-Bilder vom Brustkorb aufgenommen, um zum Beispiel die Lunge anzuschauen. Die Wirbelsäule ist zwar auf dem Bild zu sehen, wird aber nicht geprüft, weil ein anderes Problem im Vordergrund steht. „Unser Programm kann bei solchen Untersuchungen im Hintergrund laufen. Es schaut sich automatisch die Wirbelsäule an und gibt einen Hinweis auf Frakturen der Wirbelkörper, die ansonsten vielleicht nicht entdeckt worden wären“, erklärt Yilmaz.

Die Software arbeitet mit sogenannten neuronalen Netzen. Das sind Algorithmen, die der Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachempfunden sind und häufig eingesetzt werden, um Muster zu erkennen. An 159 CT-Bildern der Wirbelsäule, die aus 7 Krankenhäusern Deutschlands stammten, wurde die KI getestet. Erfahrene Radiologinnen und Radiologen begutachteten zuvor die Bilder und entdeckten 170 Frakturen. „90 Prozent der Fälle mit Frakturen klassifizierte das neuronale Netz korrekt sowie 87 Prozent der Wirbel ohne Frakturen“, berichtet Yilmaz.

Darüber hinaus kann das Programm auch zwischen milden (Grad 1) und

schwereren Frakturen (Grad 2 oder höher) unterscheiden. „Diese Diagnostik ist für die Abschätzung des zukünftigen Frakturrisikos entscheidend“, so Yilmaz. Dies gelte insbesondere auch für Hüftfrakturen, die gerade im Alter mit einer starken Einschränkung der Lebensqualität und erhöhter Sterblichkeit einhergehen. „Wir entwickeln somit ein Frühwarnsystem zur Prävention schwerwiegender Konsequenzen von Osteoporose.“

Für den generellen Einsatz in der Klinik ist die Technik noch nicht verfügbar. Sie soll aber in absehbarer Zeit zumindest für Forschungszwecke eingesetzt werden können. (red) ■

Quelle:

Pressemitteilung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, www.uni-kiel.de

Literatur:

1 Yilmaz EB: Towards fracture risk assessment by deep-learning-based classification of prevalent vertebral fractures. Proc SPIE 12465, Medical Imaging 2023: Computer-Aided Diagnosis, 124651D (7. April 2023); doi: [org/10.1117/12.2653526](https://doi.org/10.1117/12.2653526)

Home of Regeneration

CINGAL

Sofortige und langanhaltende
Schmerzlinderung.



2-IN-1 KOMBINATIONSPRÄPARAT

- Einzigartige Kombination aus quer-
vernetzter Hyaluronsäure und Cortison
für eine schnelle und langanhaltende
Schmerzlinderung*
- Das weltweit einzige 2-in-1 Präparat
mit optimaler und sich ergänzender
Wirkstoffkombination



HOHER BEHANDLUNGSKOMFORT

- Nur eine Injektion im Behandlungszyklus
- Behandelt Schmerzen gezielt dort,
wo sie entstehen
- Minimales Infektionsrisiko
- Lindert Schmerzen und Beschwerden
sofort und langanhaltend*

*Hangody L., Szody R., Lukasik P. et al. Intraarticular Injection of a Cross-Linked Sodium Hyaluronate Combined with Triamcinolone Hexacetonide (CINGAL®) to Provide Symptomatic Relief of Osteoarthritis of the Knee: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Multicenter Clinical Trial. Cartilage 2017; Online first published May 23, 2017
de Campos G.C., Rezende M.U., Paillo A.F. et al. Adding triamcinolone improves viscosupplementation: a randomized clinical trial. Clin Orthop Relat Res. 2013;471:613-20
CINGAL® 13-01. A randomized, double-blind, placebo-controlled, active comparator Phase 3 study



Scannen & mehr über
Cingal® erfahren.



CINGAL

MONOVISC

ORTHOVISC

ORTHOVISC-T

IMPACT

HYALOFAST

spheroX

PARCUS
MEDICAL LLC

**MARROW
CELLUTION™**

nano fx

CHONDRECTOR™

AlloSource
DOING MORE
WITH LIFE



Besonderheiten bei Wirbelsäulenverletzungen im Kindesalter

Die verhältnismäßig selten vorkommenden Wirbelsäulenverletzungen bei Kindern sollten bei adäquatem Trauma nicht unerkannt bleiben. Ätiologisch besteht ein wichtiger Zusammenhang zwischen dem Alter des Kindes und dem Verletzungsmuster. Hier sind insbesondere die Anatomie und Biomechanik des wachsenden Achsenskelettes zu beachten, um altersspezifische radiomorphologische Besonderheiten nicht fehlzuinterpretieren. Das hohe Remodellierungspotenzial im Kindesalter erlaubt meist ein konservatives Therapieregime.

Ätiologie

Die Ursachen kindlicher Wirbelsäulenverletzungen sind vielfältig und je nach Alter des Kindes unterschiedlich. So sind es bei unter zweijährigen Kindern primär Geburtstraumen. Bei schwierigen Geburten und Zangengeburten kann es aufgrund

des muskulär noch schwachen Nackens und der hohen Elastizität durch die einwirkenden Kräfte auf die Halswirbelsäule (HWS) zur Rückenmarksverletzung bis hin zum Querschnitt kommen.¹

Wirbelsäulen- und Rückenmarksverletzungen als Folge von Kindesmisshandlung kommen bei Säuglingen und Kleinkindern vor.² Das „battered child syndrome“ oder das „whiplash shaken infant syndrome“ sind traurige Beispiele dafür. Bei entsprechendem Verdacht sollte die Wirbelsäule unbedingt bildgebend abgeklärt werden.

Mit zunehmendem Alter ereignen sich die Unfälle im häuslichen Bereich durch Stürze und im Straßenverkehr als passive Verkehrsteilnehmer, im Verlauf dann bei Sport-, Schul- und Freizeitaktivitäten.³

Die HWS ist die am häufigsten betroffene Region. Grundsätzlich gilt: Je jünger das Individuum ist, umso kranialer finden sich zumeist die Verletzungen.⁴ Dies ist auf die besonderen Proportionen des Kindes mit verhältnismäßig großem Kopf und die noch unterentwickelte Halsmuskulatur zurückzuführen. Die anfälligste Region bei Kindern ist im Bereich des Hauptdrehpunktes C2/C3.⁵ Bei älteren Individuen verlagert sich der Drehpunkt auf C5/C6. Sind es beim Kleinkind meist ligamentäre Verletzungen, so treten mit zunehmendem Alter immer häufiger knöcherne Schädigungen auf.⁶

Bei der Begriffsdefinition „Kind“ müssen diverse Kriterien beachtet werden, um die möglichen entstandenen Verletzungen zu verstehen. Neben dem Lebensalter und der Körpergröße spielen besonders die körperliche Reife und die Skelettreife eine

wichtige Rolle. Das Verständnis der anatomischen Entwicklung und der Biomechanik des wachsenden Achsenorgans ist unabdingbar. Dies vor allem auch, um posttraumatische Veränderungen von physiologischen Befunden unterscheiden zu können. Radiomorphologische altersspezifische Besonderheiten mit individuellen Variationen der etwa 130 Wachstumsfugen, Ossifikationszentren und möglichen segmentalen Spezifika dürfen nicht fehlinterpretiert werden.⁷

Anatomische Grundlagen

Das Achsenskelett wächst bis zum 5. Lebensjahr verhältnismäßig rasch, dann tritt eine signifikante Verlangsamung des Wachstums bis zur Pubertät ein. Anschließend kommt es neuerlich zu einem deutlichen Schub bis zum Wachstumsabschluss.⁸ Durch die enchondrale Ossifikation der Wirbelkörper und der Endplattenfugen wird das Längenwachstum gesteuert. Das Breiten- und Tiefenwachstum der Wirbelbögen und ihrer Fortsätze erfolgt durch perichondrale/appositionelle Ossifikation.⁹

Unter den sogenannten neurozentralen Synchronosen versteht man die bindegewebige/knorpelige Verbindung zwischen Wirbelkörper und Wirbelbogen, die unterschiedliche Fusionsgrenzen aufweisen. Bis dahin gelten diese als mechanische Schwachstelle. Zwei weitere mechanische Schwachpunkte sind die Ossifikationszonen der Endplatten und die intervertebralen Bandverbindungen.

Beim Heranwachsenden sind gemäß den Anforderungen Flexibilität und Wider-

© K. Künzel, Innsbruck

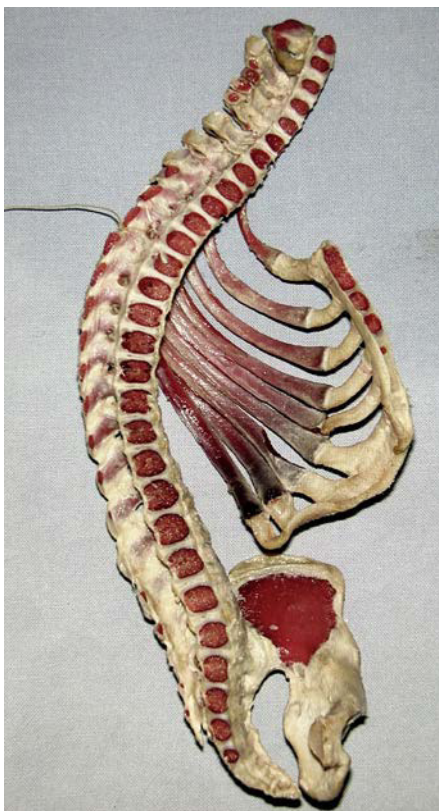


Abb. 1: Gesamte WS eines Neugeborenen (Alkohol/Glycerin-Feuchtpräparat, mit freundlicher Genehmigung von Ass. Prof. Dr. Karlheinz Künzel, Anatomisches Institut Innsbruck)

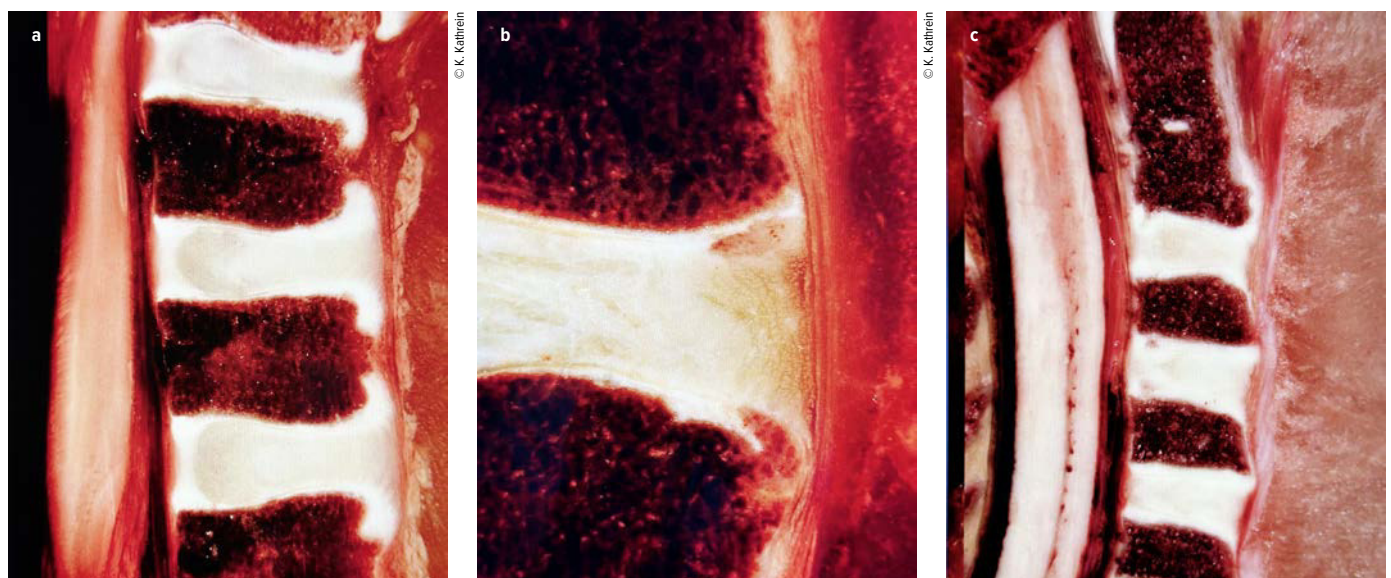


Abb. 2: a) Alkohol/Glycerin-Feuchtpräparat von der Brust/Lendenwirbelsäule eines Neugeborenen zeigt dicke, knorpelige Randleistenentwicklung; b) knöchernen Randleiste/Apophysenring eines jungen Erwachsenen; c) subaxiale WS beim Neugeborenen mit ausgebildeten Knochenkernen und den Bögen und Wirbelkörpern (aus Kathrein und Blauth 2006)¹⁰

standsfähigkeit der Wirbelkörper und Bandscheiben noch relativ hoch. Die Knorpel-Knochen-Relation verschiebt sich im Verlauf des Wachstums zugunsten der knöchernen Elemente, was für entsprechende Festigkeit sorgt.

Um das 12. Lebensjahr bilden sich die knöchernen Ringapophysen an den Endplatten, sie verschmelzen manchmal erst um das 25. Lebensjahr.¹⁰ Die Ringapophysen dienen der Bandscheibe als Verankerung, sie tragen nicht zum Längenwachstum bei. Unterschiedliche Fusionsgrenzen können mit Frakturen verwechselt werden, so wie auch die typische keilförmige Wirbelbildung bis um das 8. Lebensjahr.¹¹

Wie bei den Röhrenknochen gibt es auch beim wachsenden Achsenorgan ein hohes Remodellierungspotenzial, sodass in den allermeisten Fällen eine konservative Behandlung von Verletzungen erfolgen kann.

Biomechanik, Pathomechanismus

Wirbelsäulenverletzungen im Wachstumsalter treten fast ausschließlich im Rahmen von Hochrasanztraumata auf. Es spielen verschiedene Pathomechanismen eine Rolle, wobei die Kompressionsverletzung führend ist. Häufig sind es Kombinationen aus mehreren Mechanismen zum Zeitpunkt des einwirkenden Traumas.

Die vulnerablen Epiphysenfugen können bei speziellen Verletzungen den Fu-

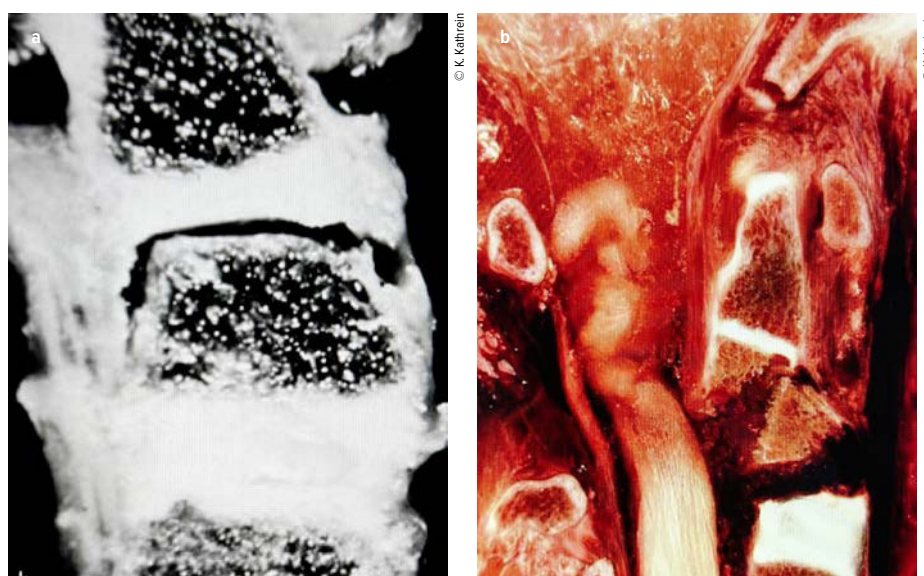


Abb. 3: a) 3-jähriges Kind mit atypischer synchondraler Fraktur; b) 4-jähriges Kind mit typischer osteochondraler Densfraktur (aus Kathrein und Blauth 2006)¹⁰

genschluss vorzeitig einleiten und so das Wachstum nachhaltig beeinträchtigen. Prognostisch ungünstige segmentale Achsenfehlstellungen sind die Folge. Die mächtigen Bandscheiben und dicken kartilaginären Endplatten gewährleisten hohe Widerstandsfähigkeit gegen Kompressionskräfte, jedoch birgt die osteochondrale Übergangszone an den Endplatten eine Vulnerabilität gegenüber übermäßigen Distraktions- und Scherkräften.¹²

Die Summe aus den hohen elastischen Bindegewebelementen erlaubt beim

Kleinkind eine longitudinale Dehnung der Wirbelsäule von bis zu 5 cm ohne strukturell nachweisbare Schädigung. Die Widerstandsfähigkeit des Rückenmarkes ist allerdings viel geringer, sodass es bei zu hohen Zugbelastungen zu schwerwiegenden Schäden des Marks kommen kann. Diese Verletzung wird als SCIWORA-Syndrom („spinal cord injury without radiographic abnormalities“) bezeichnet.¹³ Häufiger als beim Erwachsenen gehen kindliche Wirbelsäulenverletzungen mit schwerwiegenden Begleitverletzungen, neurolo-



Abb. 4: Typische Mehretagenverletzungen; a, b) Brust/Lendenwirbelsäule Röntgen seitl. und CT eines 13-Jährigen mit Kompressionsfraktur Th3–Th12 nach Schisturz über Sprungschanze; c) MRT eines 9-Jährigen mit Wirbelkörperfraktur Th1–Th12 nach Sturz von der Kletterwand

gischen Komplikationen und einer höheren Mortalität einher. Neurologische Begleitverletzungen werden insbesondere bei HWS-Verletzungen beschrieben.¹⁴

Nicht selten finden sich Schädigungen in mehreren Etagen und Abschnitten der Wirbelsäule. So müssen bei Nachweis einer Wirbelverletzung stets weitere und insbesondere benachbarte Läsionen ausgeschlossen werden.

Pathomorphologie

HWS-Kopfgelenke C0–C2

Eine direkte axiale Stauchung oder eine Scherbelastung bei massiver Dezeleration kann zu einer Fraktur der Okzipitalkondylen (C0) führen. Klinische Symptome sind häufig subokzipitaler Kopfschmerz, radikulärer Hinterhauptsschmerz, Haltungsin-suffizienz des Kopfes und Hirnnervenausfälle. Neben einer CT sollte auch ein MRI zur Beurteilung der kraniozervikalen Bänder sowie der Aa. vertebrales durchgeführt werden. Letztere sind in bis zu 25,5% mitverletzt. Eine operative Indikation ist äußerst selten gegeben.

Atlanto-okzipitale Dislokation (AOD)

Eine AOD ist Folge einer extremen Dezeleration mit Translations- und/oder Rotationskomponente. Dabei kommt es zu einer subtotalen oder kompletten Zerreißung der kraniozervikalen Bänder. Bei Überlebenden sind häufig schwere Myelonverletzungen zu verzeichnen. Diese reichen von Quadriplegie bis hin zum kompletten Ausfall der peripheren neurologischen Funktionen. Die rasche Reposition und Retention ohne weitere Distraction sind angezeigt.

Atlasfraktur (C1)

C1-Frakturen treten im Kindesalter am ehesten in Kombination mit anderen Verletzungen der oberen HWS auf. Durch axiale Stauchung sind zumeist die vulnerablen Synchronrosen beteiligt. Klinisch präsentieren sich die Patienten mit subokzipitalem Kopfschmerz, Bewegungseinschränkung, Tortikollis und evtl. neurologischen Auffälligkeiten. Differenzialdiagnostisch sollte in jedem Fall auch an eine kongenitale Fehlbildung, wie unvollständige Bogenschlüsse, gedacht werden.

Atlanto-axiale Dislokation (AAD)

Der atlanto-axiale Gelenkkomplex besteht aus 2 kombinierten Drehgelenken mit dem Dens als Rotationszentrum. Die AAD kann rein ligamentär sein, liegt jedoch eine begleitende Densfraktur vor, ist dies als osteoligamentäre Instabilität zu werten. Die Einteilung erfolgt nach der Instabilitätsrichtung. Am häufigsten tritt die ventrale Dislokation mit erweitertem atlantodentalem Abstand als Hinweis auf Ruptur des Lig. transversum atlantis auf. Bei Kindern gilt ein Wert >5 mm als pathologisch. Zur Diagnosesicherung muss im Kindes- und Jugendalter differenzialdiagnostisch immer auch an entzündliche Prozesse im oberen Halsbereich gedacht werden.

Densfraktur (C2)

Der Dens frakturiert meist durch Sturz auf den Kopf im Sinne eines Flexions- oder Translationsmechanismus. Dabei ist meist die subdentale Synchronrose als mechanische Prädisposition betroffen. Solange die Ossifikation noch nicht abgeschlossen ist, spricht man von einer syn-

chondralen Fraktur. Diese wird in Typ I–III nach Rusin et al. (2015) klassifiziert. Die neurozentralen Synchondrosen zu den Wirbelbögen oder den Corpus axis können in seltenen Fällen zusätzlich betroffen sein.

Bei der Densfraktur wird zwischen typischer und atypischer Fraktur unterschieden. Erstere tritt beispielsweise im Rahmen einer Inklinationsverletzung mit Verschiebung des Dens in Relation zum Korpus von C2 auf. Dies wird als subtotale Synchondrosenlösung bezeichnet. Bei der atypischen Fraktur bleibt die Synchondrose intakt und der Dens bricht auf Höhe des Korpus C2. Dies entspricht einer osteochondralen Lösung im Segment C2/C3.

Traumatische Spondylolysen/Spondylolisthesen sind beim Kind meist Folge von starken Flexions- oder Extensionskräften bei Verkehrsunfällen.

Die physiologische Pseudosubluxation C2/C3 darf nicht fehlinterpretiert werden. Sie ist auf die noch nahezu horizontal angelegten Gelenkflächen zurückzuführen. Im Zweifel sind Funktionsaufnahmen zur Differenzierung angeraten. Sollte in maximal möglicher Reklination die Fehlstellung weiter bestehen, gilt dies als Hinweis auf eine traumatische Flexionssubluxation.

Subaxiale Wirbelsäule (C3–C7) und Brust-/Lendenwirbelsäule

Verletzungen der subaxialen Wirbelsäule sowie reine Kompressionsverletzungen treten eher bei älteren Kindern und Jugendlichen auf. Nach dem 8. Lebensjahr verlagert sich der Hauptdrehpunkt auf C5/C6, gleich wie beim Erwachsenen. Somit stehen bis zum 8. Lebensjahr Verletzungen an mechanischen Schwachpunkten, wie den osteokartilaginären Übergangszonen und intervertebralen Bandverbindungen, im Vordergrund. Vor allem bei Distraktions- und Scherbelastungen werden die vulnerablen Ossifikationszonen in Mitleidenschaft gezogen und die Endplatte kann sich von der Wachstumszone ablösen.

Im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule führt meist die Kombination aus Kompressions- und Flexionskräften zu entsprechenden Verletzungen. In bis zu 70% der Fälle kommt es zu Wirbelkörperserien- oder Mehretagenfrakturen. Insbesondere der thorakolumbale Übergang ist am häufigsten betroffen.

Zwar ist bei den Kompressionsverletzungen (Typ A nach AOSpine) meist keine operative Intervention nötig, das Ausmaß der Wachstumsfugenverletzung mit möglichem vorzeitigem und/oder asymmetrischem Fugenschluss und daraus resultierendem Fehlwachstum muss aber bedacht werden. Dies ist ähnlich wie bei der prognostischen Beurteilung von Fugenverletzungen bei Röhrenknochen. Bei Kindern <8 Jahren gilt gleichermaßen die Klassifikation nach Salter/Harris, ab dem 8. Lebensjahr wird nach Takata/Epstein klassifiziert. Die AOSpine-Klassifikation kann

schon ab dem 12. Lebensjahr angewendet werden. Bei den Typ-A-Verletzungen setzt sich die axiale Belastung erst auf den Diskus und die dicken knorpeligen Endplatten fort, im Verlauf dann auf den Wirbelkörper. Die Bandscheibe selbst bleibt meist intakt, strukturelle Schäden entstehen eher an den Endplatten und an den Wirbelkörpern selbst. Die Impressionsspaltfraktur oder inkomplette Berstungsfraktur bedingt einen Bruch der Endplatte und Diskusgewebe wird in die Wirbelkörperspongiosa eingepresst. Es kann ein Bild wie bei Schmorl-Knötchen entstehen.

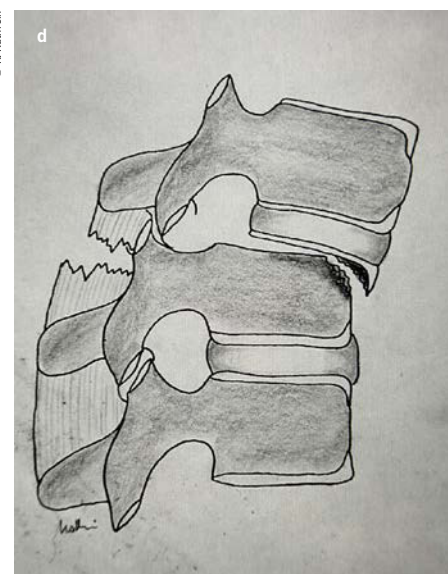
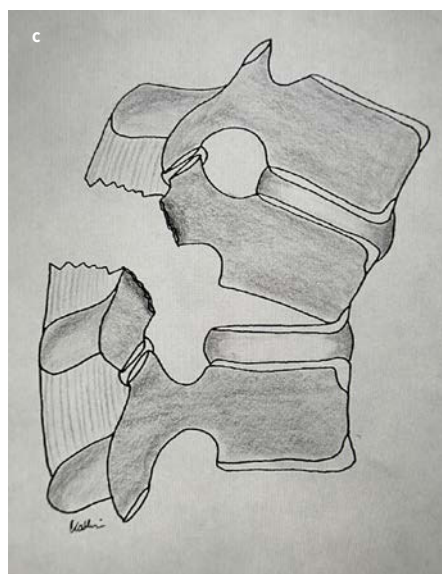


Abb. 5: Kryosektion (a), Röntgen (b) und schematische Darstellung (c) von Typ-B-Verletzung mit osteokartilaginärer Ablösung entlang der knorpeligen Endplatte, Diskus intakt; Fraktur entlang der Interartikularportion; d) schematische Darstellung einer beidseitig verhakten Luxation, Abscherung der Endplatte (aus Kathrein und Blauth 2006)¹⁰

Kompressionsbedingte isolierte Diskusverletzungen, wie Bandscheibenvorfälle, werden mit Ausnahme der kombinierten Diskus-Ringapophysen-Läsionen des Adoleszenten beim Kind so gut wie nie beobachtet.¹⁵

Distraktionsverletzungen (Typ B nach AO) im Sinne einer Hyperextension oder Hyperflexion können zu traumatischen Spondylolysen durch Fraktur der Interartikularportion führen. Vor dem 6. Lebensjahr sind die neurozentralen Synchondrosen zwischen Wirbelkörper und -bogen sehr verletzlich. Führendes Verletzungsmuster ist die Ablösung des Diskus mit der anhaftenden knorpeligen Endplatte vom Wirbelkörper. Dies entspricht einer typischen Fugenfraktur an Röhrenknochen.

Zu Typ-C-Verletzungen kommt es durch massive Krafteinwirkung und Zerstörung der rotationssichernden Elemente. Dazu zählen die Bandscheiben, intervertebrale Bandverbindungen, Quer- und/oder Gelenkfortsätze. Man spricht von einer multidirektionalen Instabilität mit meist schwerwiegenden Begleitverletzungen.

Spezielle Verletzungsformen

Komplette Lösung der Epiphysenplatte in der Wachstumszone

Nach Flexions-/Distraktionsverletzungen kann es zur Fraktur der knorpeligen Wirbelkörperendplatte und der Wachstumsfuge und somit zur osteokartilaginären Ablösung der Endplatte in der Wachstumszone kommen. Dies betrifft vorwiegend die kaudalen Endplatten an der unteren HWS und oberen BWS.

Abbruch der vorderen unteren Wirbelkörperkante

Dies ist meist Folge einer Kompressionsverletzung im Sinne einer Salter-Harris-Typ-III-Verletzung.

Fraktur der knöchernen Wirbelkörperendplatte

Die als Apophysenring bezeichnete Wirbelkörperendplatte im Bereich der Grund- und Deckplatte kann entsprechend einer Wachstumsfugenfraktur nach rezidivierenden Mikrotraumen oder einem heftigen Monotrauma frakturieren. Diese ringförmige Apophyse spielt eine wesentliche Rolle bei der Verankerung des Anulus fibrosus. Sie trägt nicht zum Wirbelkörperwachstum bei.

PRAXISTIPP



Im Kindesalter ist die funktionserhaltende operative Behandlung anzustreben. Eine temporäre Instrumentation mit sekundärer Segmentfreigabe ist bei Kindern überlegenswert!

Fraktur knorpeliger Zwischenzonen

Die Synchondrosen als knorpelige Zwischenzonen stellen eine Wachstumszone und gleichzeitig einen mechanischen Schwachpunkt dar. Eine typische Prädispositionsstelle ist der 2. Halswirbel, die Fraktur kann jedoch an allen Wirbeln vorkommen.

SCIWORA („spinal cord injury without radiographic abnormalities“)

Die Verletzung ist durch ein neurologisches Defizit unterschiedlichen Ausprägungsgrads ohne röntgenologische Zeichen einer Fraktur oder diskoligamentäre Instabilität gekennzeichnet.¹⁶ Das MRT zeigt im besten Fall ödematöse Veränderungen und Hämatome, kann aber auch unauffällig sein. Das SCIWORA-Syndrom kann auch verzögert, teilweise erst nach Tagen bis Wochen post Trauma auftreten. ■

Ausführliche und detaillierte Informationen zu diesem Thema sind auf e.Medpedia von SpringerMedizin zu finden.

Autor*innen:

Dipl.-Ing. Mag. Dr. **Martina Wöß**

Prim. Dr. **Anton Kathrein**

Abteilung für Unfallchirurgie und

Sporttraumatologie

Krankenhaus St. Vinzenz, Zams

E-Mail:

martina.woess@krankenhaus-zams.at

anton.kathrein@krankenhaus-zams.at

■04

Literatur:

1 Leventhal HR: Birth injuries of the spinal cord. J Pediatr Orthop 1960; 56: 447 **2** Caffey J: The shaken infant syndrome. Pediatrics 1974; 54: 396-403 **3** Glasauer FE, Cares HL: Traumatic paraplegia in infancy. JAMA 1972;

219: 38-41 **4** Hamilton MG, Myles ST: Pediatric spinal injury: review of 174 hospital admissions. J Neurosurg 1992; 77: 700-4 **5** Jarvers JS et al.: Verletzungen der Halswirbelsäule im Kindes- und Jugendalter. Wirbelsäule 2017; 01(03): 171-82 **6** Gonschorek O: Wirbelsäulenverletzungen bei Kindern und Adoleszenten. Trauma Berufskrankh 2015; 17: 235-40 **7** Dimeglio A et al.: Normal growth of the spine and thorax. In: Akbarnia BA et al. (Hrsg.): The growing spine. Springer, Heidelberg 2011; 13-42 **8** Dimeglio A: Growth of the spine before age 5 years. J Pediatr Orthop B 1993; 1(2): 102-7 **9** Ogden JA et al.: Development and maturation of the axial skeleton. In: Weinstein S: The pediatric spine: principles and practice. Raven Press, New York 1994 **10** Kathrein A, Blauth M: Wirbelsäulenverletzung im Kindesalter. Kap. 17. In: Tscherny: Unfallchirurgie, Unfallchirurgie im Kindesalter Teil 1. Springer, Berlin/Heidelberg/New York 2006, S. 513-7 **11** Voth M et al.: Brust- und Lendenwirbelsäulenverletzungen im Kindes- und Jugendalter. Unfallchirurg 2013; 12: 1062-8 **12** Aufdermaur M: Spinal injuries in juveniles. Necropsy findings in twelve cases. J Bone Joint Surg Br 1974; 56: 513-9 **13** Banniza von Bazan UK, Paeslack V: Scoliotic growth in children with acquired paraplegia. Paraplegia 1977; 15: 65-73 **14** Hadley LA: The spine. Anatomical-Radiographic Studies: Development and the Cervical Region. Charles C. Thomas, Springfield 1956 **15** Horat J et al.: Clinical and radiological long term follow-up of vertebral fractures in children. Acta Orthop Scand 1972; 43: 491-503 **16** Pang D, Wilberger JE: Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children. J Neurosurg 1982; 57: 114-29

Spondylolisthese

Bei der Spondylolisthese handelt es sich um ein Wirbelgleiten, welches oft klinisch ohne Beschwerdesymptomatik besteht und dann einen „Zufallsbefund“ darstellt. Die Spondylolisthese kann aber auch mit klinischen Enge- und Instabilitätsbeschwerden einhergehen und wird dann gegebenenfalls behandlungspflichtig.

Das Wort Spondylolisthese leitet sich aus dem griechischen „spondylos“ (der Wirbel) und dem altgriechischen „Olisthese“ (gleiten/abgleiten) ab und es handelt sich somit um das Wirbelgleiten in einem Wirbelsäulensegment, bestehend aus zwei benachbarten Wirbeln. Dabei kommt es zum Abgleiten des oberen der zwei Wirbel nach vorne (Ventrolisthese). Dies kann naturgemäß Auswirkungen auf die Statik der Wirbelsäule und auf die durch sie geschützten neurogenen Strukturen haben.

Der Grad des Wirbelgleitens wird nach Meyerding klassifiziert. Die Deckplatte des unteren Wirbelkörpers wird dabei in 4 Teile eingeteilt und die Hinterkante des oberen Wirbelkörpers markiert dann den Grad des Abgleitens von Grad I bis IV. Übertagt die Hinterkante des oberen Wirbelkörpers die Deckplatte des unteren Wirbelkörpers, spricht man von Grad V oder auch Spondyloptose, was einen Sonderfall darstellt (Abb. 6). Die Ursache der Erkrankung besteht in einer Unterbrechung (Lyse), man-

gelhaften Ausbildung (Dysplasie) oder Elongation (Degeneration) der Zwischen-gelenksverbindung (Interartikularportion) im hinteren Anteil der Wirbelkörper, die aufgrund der entstandenen Instabilität zu einem Wirbelgleiten führt. Betroffen ist hauptsächlich die Lendenwirbelsäule und hier zu über 80% der Wirbelkörper LWK 5, gefolgt von LWK 4 (Abb. 1).

Die Häufigkeit der Spondylolyse wird in Europa um 5% (bis 10%) angegeben, sie ist in Afrika selten beschrieben und kommt bei den Inuit in Alaska zu 20% und mehr vor. Ein ethnisch-genetischer Zusammenhang kann also angenommen werden, direkte Verwandte können bis zu 30% häufiger betroffen sein.

Pathophysiologie

Die Erkrankung kann durch dysplastische oder fehlende Interartikularportionen des betroffenen Wirbels angeboren sein oder im Laufe des Lebens, bei veränderter

pathologischer Knochenstruktur oder durch Trauma erworben werden. Auch permanente Überbelastungen mit extremen Flexions-Extensionsbewegungen, wie sie beispielsweise bei Sportarten wie rhythmischer Sportgymnastik, Turmspringen oder Speerwerfen erforderlich sind, können zu einer Insuffizienz der Interartikularverbindung mit konsekutivem Wirbelgleiten führen.

Es gibt im Wesentlichen 2 Typen der Spondylolisthese:

1. Formen, die ihre Ursache in einer tatsächlichen Unterbrechung (Spondylolisthesis vera) der Interartikularportion haben, bei denen es durch die fehlende oder nur knorpelig angelegte Verbindung zwischen den oberen und unteren Gelenksfortsätzen zur Instabilität im besagten Segment kommt und dadurch das Abgleiten des oberen Wirbels möglich wird (Abb. 1a).
2. Formen ohne tatsächliche Unterbrechung der Interartikularportion, denen eine degenerative Pathomorphologie zugrunde liegt. Es kommt hierbei im Rahmen der Bandscheibendegeneration zur Höhenminderung der Bandscheibe, die eine pathologische Bewegung im Segment zulässt und zur Degeneration und Vergrößerung der Facettengelenke führt, die dadurch dann den Spinalkanal und die Neuroforamina einengen (Abb. 2). Durch die belastungsbedingte zusätzliche Elongation der intakten Interartikularportion kommt es so zum degenerativen Wirbelgleiten, der sogenannten degenerativen Spondylolisthese (Abb. 1b).

Folgen und klinische Symptomatik

Sowohl bei der degenerativen als auch bei der lytischen Spondylolisthese kommt es aufgrund der pathologischen Bewegung im Wirbelsäulensegment zum „Zerreiben“ und folglich zur Degeneration der Bandscheibe mit Höhenminderung, was zur

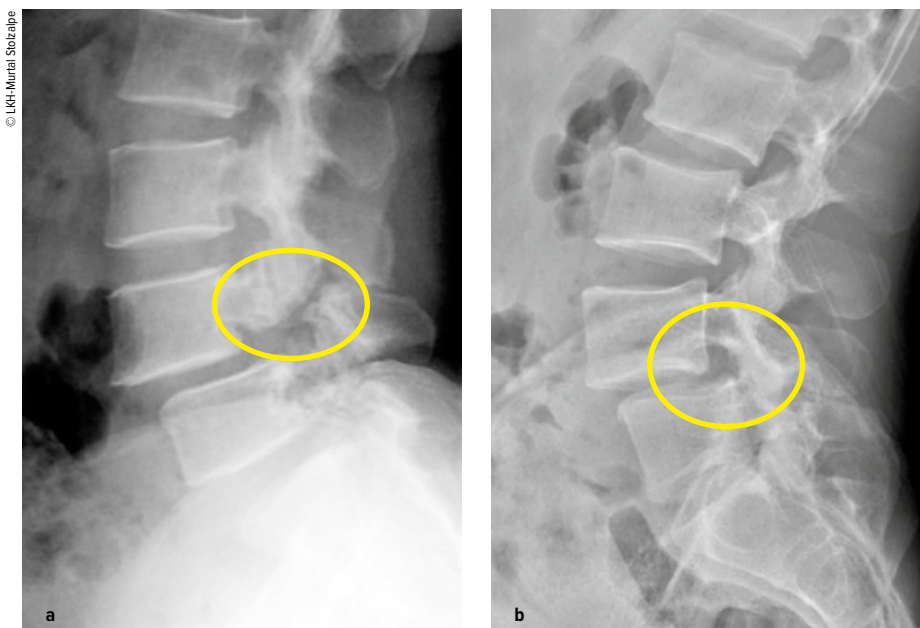


Abb. 1: I.-gradige Spondylolisthese L4/5; lytische Form mit Unterbrechung der Interartikularportion (a) und degenerative Spondylolisthese mit intakter Interartikularportion (b)

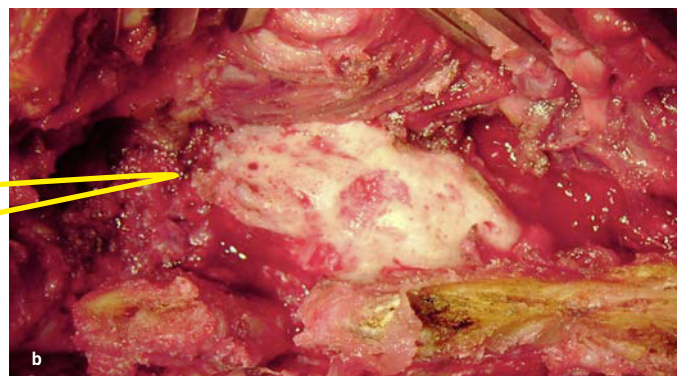
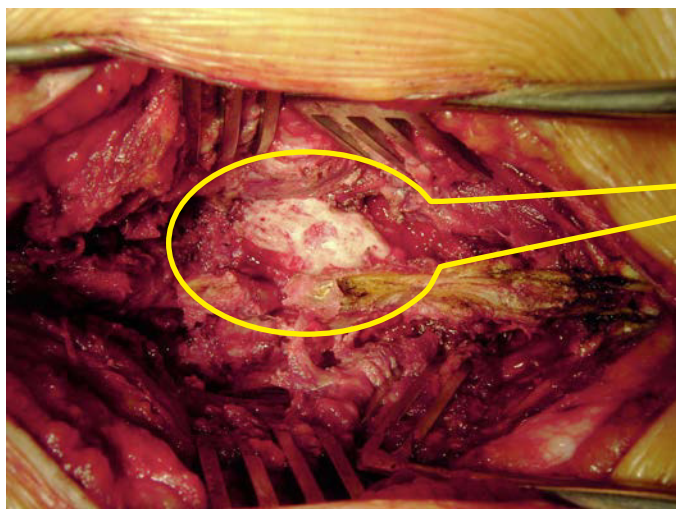


Abb. 2: Massiv hypertrophiertes degeneratives Facettengelenk (a, b) mit medianer Bedrängung des Duralsacks (Spinalkanalstenose) und Verlegung des Neuroforamens (Foramenstenose) nach Dekompression und Darstellung des Duralsacks und Entfernung des kaudalen Gelenksfortsatzes (c)

meist zunehmenden Instabilität im Wirbelsäulensegment führt. Klinisch werden von den Patienten entsprechend typische Instabilitätsbeschwerden mit tiefsitzendem Kreuzschmerz, Kreuzschmerzen beim ruhigen Stehen und beim Sitzen geschildert und es zeigen sich Druck- und Klopfdolenz über dem instabilen Segment in Inklinatation. Das Hochkommen aus der Inklinatation ist beschwerlich und schmerzhaft und die Reklination meist ebenfalls deutlich schmerzhaft. In leichter Bewegung werden die Beschwerden meist besser und als erträglich geschildert.

Durch die Vorwölbung der degenerativen Restbandscheibe kommt es – neben der durch die Höhenminderung bereits verursachten Verkleinerung des Neuroforamens – zur weiteren mechanischen Einengung in den Neuroforamina mit möglicher Bedrängung der austretenden Nervenwurzeln. Dies führt zu entsprechenden typischen Engebeschwerden mit ausstrahlenden Beschwerden in die unteren Extremitäten, segmental den betroffenen Nervenwurzeln zuordenbar, mit möglichen sensiblen und motorischen Defiziten je nach Ausprägung der Enge und Bedrängung neurogener Strukturen.

Bei den degenerativen Formen, die meist ältere Patienten betreffen, kommt zu den beschriebenen Veränderungen und

Mechanismen noch die Facettengelenksarthrose mit Gelenkhyperthrophie und Flava hypertrophie hinzu, die konsekutiv zusätzlich eine Spinalkanalstenose zur Folge hat. Entsprechend beklagen diese Patienten auch Stenosebeschwerden wie eine Gehstreckeneinschränkung und ausstrahlende brennende, neurogene Beschwerden der unteren Extremitäten bei oder nach Belastung.

Je nach Ausmaß des Wirbelgleitens werden der Spinalkanal und der Duralsack durch die Abscherbewegung zusätzlich eingengt und man kann klinisch beim Abtasten der Dornfortsätze im Barfußstand ein sogenanntes „Sprungschanzen-

phänomen“ durch den Versatz aufgrund der Ventrolisthese feststellen.

Zusammengefasst können bei der Spondylolisthese also Engebeschwerden im Bereich der Neuroforamina auftreten sowie Instabilitätsbeschwerden im jeweiligen betroffenen Segment. Durch die erworbene Spinalkanalstenose können zusätzlich typische Stenosebeschwerden hervorgerufen werden (Tab. 1).

Diagnose

Zur Basisdiagnostik gehört ein Röntgen der Lendenwirbelsäule im Stehen, bei dem auch bei beschwerdefreien Patienten im-

Instabilitätsbeschwerden	Engebeschwerden
Schmerzen beim ruhiges Stehen	Reduktion der Gehstrecke
Schmerzen beim längeren Sitzen	neurogene „ziehende“ Schmerzen
Schmerzen beim Rückenliegen	„Schwere“ der Beine
Schmerzen beim Heraufkommen aus Inklinatation und bei Reklination	kann nicht mehr weitergehen
segmentale sensomotorische Defizite	Beschwerden beim Vornüberbeugen verbessert und bei Belastung zunehmend
tiefsitzende Kreuzschmerzen	

Tab. 1: Typische Beschwerdeschilderungen bei Instabilitätsproblemen bzw. Einengung der neurogenen Strukturen

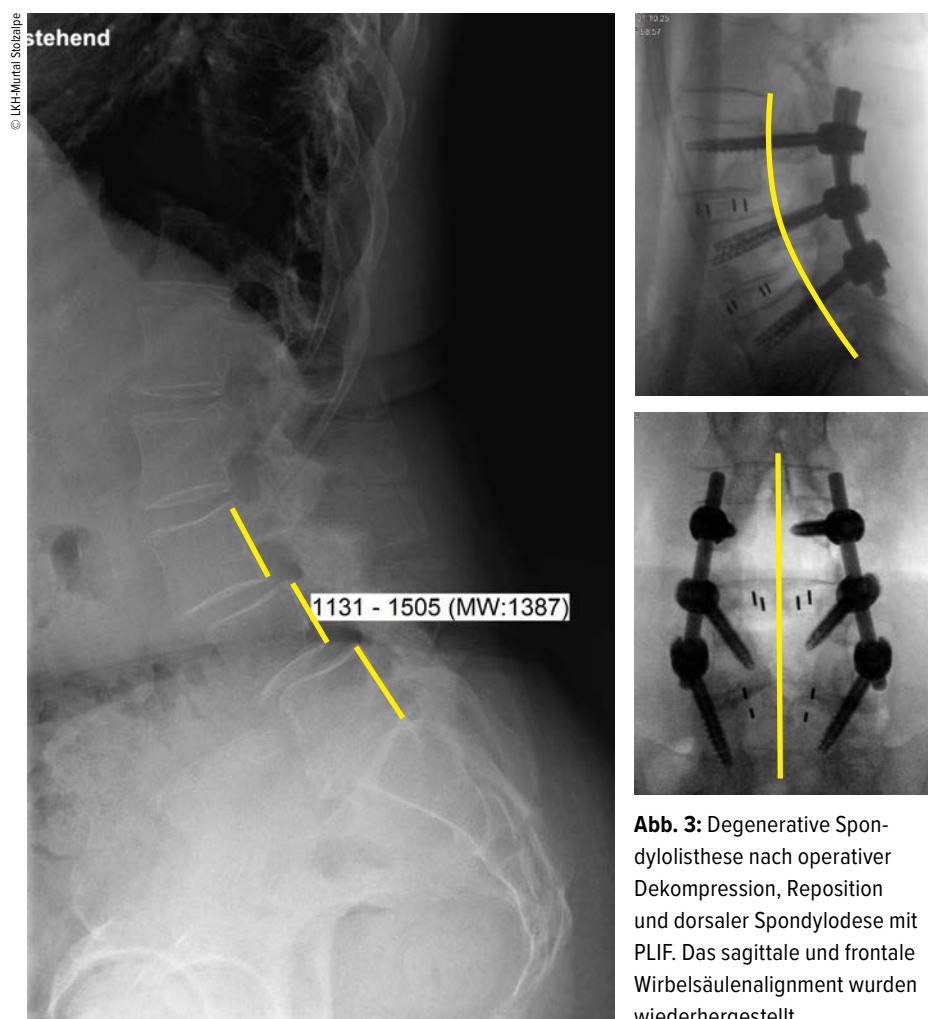


Abb. 3: Degenerative Spondylolisthese nach operativer Dekompression, Reposition und dorsaler Spondylodese mit PLIF. Das sagittale und frontale Wirbelsäulenalignment wurden wiederhergestellt

mer wieder der Zufallsbefund einer Spondylolyse, insbesondere bei Grad 0–1, also ohne oder mit wenig Wirbelgleiten, beschrieben wird (Abb. 1, Abb. 3a, Abb. 4a, b; Abb. 6a, b). Im Stehenderöntgen kann der Grad des Abgleitens beurteilt werden und ggf. die Lysezone der Interartikularportion bereits sichtbar sein. Die Instabilität kann durch zusätzliche Funktionsröntgen im Stehen (Inklination/Reklination) verifiziert werden.

Gibt das Nativröntgen keinen klaren Aufschluss über das Vorliegen einer Spondylolyse oder liegen intermittierend oder gar dauerhaft neurologische Defizite wie Gefühlsstörungen oder motorische Schwächen vor, sollte eine MRT-Untersuchung zur exakten Beurteilung der neurogenen Strukturen, etwaiger Engen oder Instabilitäten durchgeführt werden. Bei noch immer bestehender Unklarheit bzgl. einer Spondylolyse oder bei ohnehin geplantem operativem Prozedere kann zusätzlich eine CT-Untersuchung über die knöcherne Situation Aufschluss geben und hilfreich sein (Abb. 6c–e).

Bei deutlichen neurologischen Defiziten wie dauerhaften Gefühlsstörungen oder Lähmungserscheinungen empfiehlt sich auch die Durchführung einer Elektromyografie mit Nervenleitgeschwindigkeit (EMG/NLG) zur Dokumentation der vor-

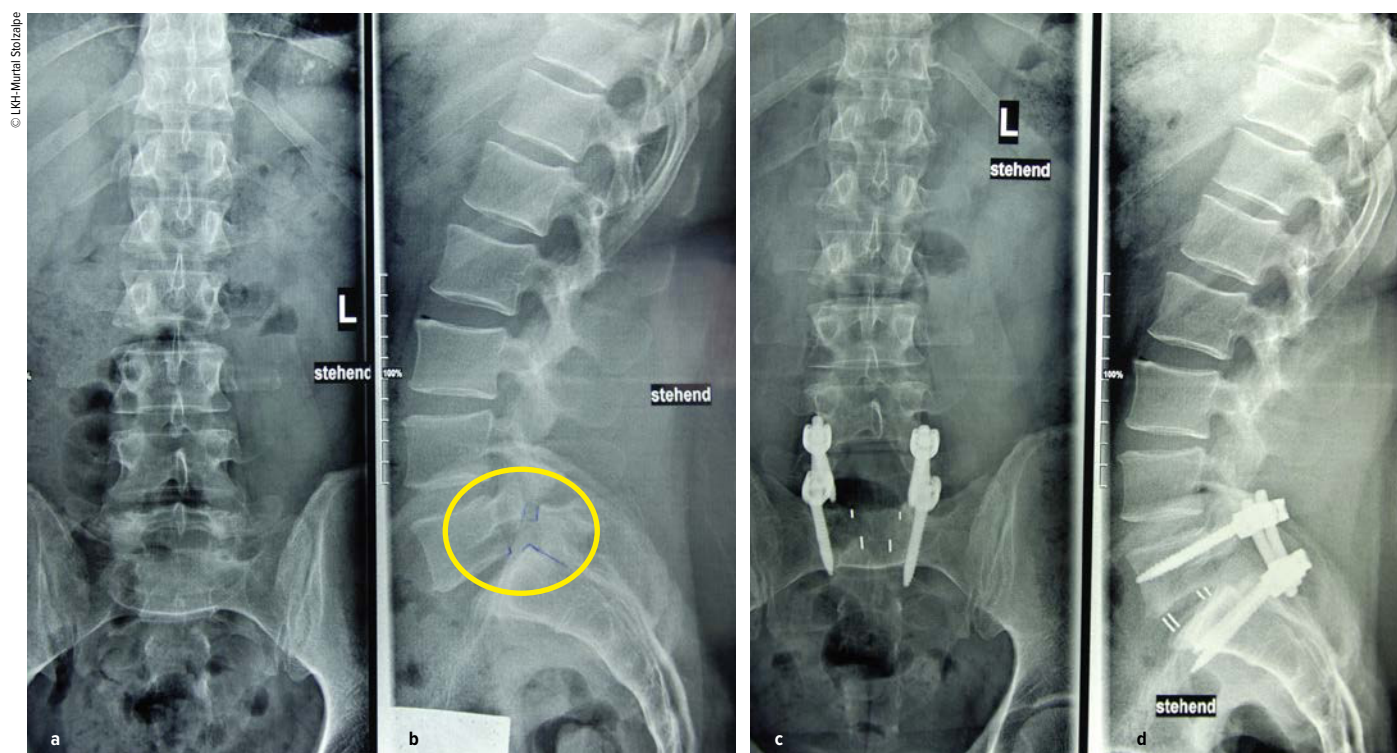


Abb. 4: 40-jähriger Patient mit I°-Spondylolisthese bei Lyse L5/S1 präoperativ (a, b) und nach Korrektur-OP postoperativ (c, d)

liegenden Schädigung und zur weiteren Verlaufskontrolle, insbesondere bei einem geplanten operativen Prozedere.

Therapie

Die Therapie ist wie meist abhängig vom Stadium der Erkrankung und der klinischen Beschwerdesymptomatik sowie dem Leidensdruck und der Lebensqualität des Patienten.

Konservative Therapie

Im Falle eines Zufallsbefundes wie zuvor beschrieben, ohne klinische Beschwerden, sollte eine umfassende Beratung über die möglichen auftretenden Symptome und eine mögliche Progredienz des Wirbelgleitens erfolgen. Weiter sollte eine klinische und radiologische Verlaufskontrolle empfohlen werden.

Bei klinischen Beschwerden mit Schmerzen, Verspannungen und Instabilität sollte, solange keine dauerhafte neurologische Symptomatik vorliegt, eine konservative Therapie versucht werden. Durch kurzfristige symptomatische Schmerztherapie, ggf. in Kombination mit physikalischen Maßnahmen zur Muskelpflege, sowie gezielte Physiotherapie sollte eine Kräftigung und Stabilisierung der Wirbelsäulen-, Rumpf- und Bauchmuskulatur erreicht werden. So kann meist konservativ unter Verlaufskontrolle das Auslangen gefunden werden.

Bestehen beim Patienten neben den Instabilitätsbeschwerden dauerhaft „leichte“ neurologische Defizite wie Muskelschwächen, Lähmungserscheinungen und/oder Gefühlsstörungen, sollte ein kurzfristiger akuter konservativer Therapieversuch auch mit interventionellen Methoden wie elektiven Nervenwurzelblockaden, Caudalblockaden und ggf. auch Epiduralblockaden versucht werden. Bei Beschwerdebesserung und rückläufigen neurologischen Symptomen kann dann die konservative Therapie weitergeführt werden, ansonsten sollte auch die operative Therapie ausgelotet und erwogen werden.

Bestehen neben Schmerzen zusätzlich dauerhaft persistierende neurologische Symptome und klagt der Patient meist auch über entsprechenden Leidensdruck und Einbußen der Lebensqualität, sollte nach entsprechender Diagnostik und Objektivieren der neurologischen Defizite die



Abb. 5: Patient aus Abbildung 4 mit Repositionsspondylodese-OP nach I°-Spondylolisthese bei Lyse. Verlaufskontrolle 8 Jahre postoperativ mit guter schmerzfreier Beweglichkeit ohne Einschränkungen



Abb. 6: 12-jährige Patientin mit einer IV°-V°-Spondylolisthese/Ptose im Nativröntgen (a, b) sowie im CT (c, d) und in der 3D-Rekonstruktion (e) im Rahmen der präoperativen Planung

operative Therapie evaluiert und empfohlen werden.

Generell sollte wenn möglich ein konservativer Therapieversuch unternommen werden. Ab Grad-II-Wirbelgleiten ist aber aufgrund der zu erwartenden Progredienz bei persistierenden Beschwerden die operative Therapie zu empfehlen.

Operative Therapie

Ziel der operativen Therapie ist die Adressierung und Behandlung der beschriebenen Hauptprobleme der Instabilität und

der Enge in den betroffenen Segmenten. Die Instabilität im Segment resultiert aus der Spondylolyse und der Bandscheibendegeneration. Die Einengungen der Neuroforamina sind Folgen der Bandscheibenhöhenminderung, der Bandscheibenprotrusion und der Facettengelenkshypertrophie. Die spinale Enge ist Folge der Ventrolisthese sowie der Flavahypertrophie und Facettengelenkshypertrophie (Abb. 6c, d). Zur erfolgreichen Therapie sind somit eine ausreichende Dekompression der beschriebenen Engen und die anschließende Besei-

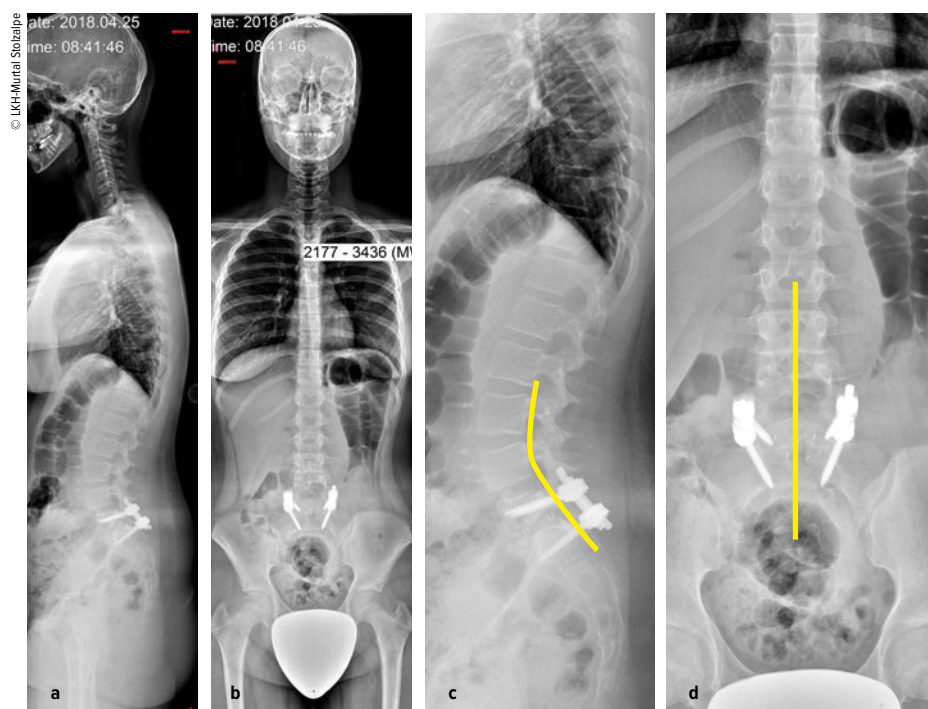


Abb. 7: Nach Repositionsspondylodese L5/S1 mit hergestelltem sagittalem und frontalem WS-Alignment nach Spondylolisthese Grad IV

tigung der Instabilität mit Fixation des Segmentes notwendig (Abb. 3, 4, 7).

Das sagittale und frontale Wirbelsäulenrelief muss wiederhergestellt werden und das erreichte Ergebnis muss dann mit einer sogenannten 360-Grad-Fusion fixiert werden. Hierbei wird durch Distraction der betroffenen Wirbelkörper zunächst die Bandscheibenhöhe wiederhergestellt und durch Reposition das Wirbelgleiten wieder neutralisiert. So wird auch das sagittale und frontale Alignment rekonstruiert. Durch Einbringen eines Platzhalters zwischen die Wirbelkörper kann das so erzielte Distractionsergebnis gehalten werden. Hier stehen verschiedene Cage-Systeme zur Verfügung, die je nach Anatomie und Pathologie des Patienten aus verschiedenen Richtungen (ALIF, PLIF, TLIF, XLIF etc.) in den intervertebralen Raum eingebracht werden können und so die ventrale Säule abstützen. Zur endgültigen Fixation wird in der Regel ein dorsales Schrauben-Stab-System eingebracht, um eine stabile Fusion zu erreichen (Abb. 3, 4, 7).

Nachbehandlung

Nach einer initialen Schonungsphase kann mit physiotherapeutischer Übungsbehandlung die Rumpf-, Bauch- und Rückenmuskulatur stabilisiert und gekräftigt werden sowie patientenabhängig auch mit

leichten sportlichen Aktivitäten wie Nordic Walking, Radfahren und Schwimmen begonnen werden, die langsam zu steigern sind.

Je nach Beruf besteht eine Arbeitsunfähigkeit von 6–14 Wochen, abhängig hauptsächlich von den körperlichen Anforderungen und Belastungen. Postoperativ und im Rahmen des Lastaufbaues sind klinische und radiologische Kontrollen nach 6 Wochen und 6 Monaten zu empfehlen. Die Freigabe zur möglichen Vollbelastung mit auch erlaubter Ausübung aller Sportarten, die vor der Operation durchgeführt wurden, sollte erst nach sicherer knöcherner Durchbauung der Spondylodese – in der Regel 6–12 Monate postoperativ – erfolgen.

Zusammenfassung

Die Spondylolisthese oder auch Wirbelgleiten hat zwei Hauptursachen: einmal die angeborene oder traumatisch verursachte tatsächliche Unterbrechung der Interartikularportion (Spondylolisthesis vera) des Wirbelkörpers, die sich meist im jugendlichen bis mittleren Alter klinisch manifestiert; zweitens die degenerative Spondylolisthese, bei der es durch Bandscheibendegeneration und Instabilität im Wirbelsegment zur Elongation der Inter-

tikularportion und schließlich zum Wirbelgleiten kommen kann.

In der Regel ist bei der I.-gradigen Spondylolisthese ohne neurologische Symptome die konservative Therapie zielführend. Bei dauerhaft eingeschränkter Lebensqualität und entsprechendem Leidensdruck sowie Vorliegen klinisch neurologischer Defizite wie Gefühlsstörungen, Schwächen oder gar Lähmungen sollte aber auch bei I.-gradiger Spondylolisthese die operative Therapie empfohlen werden. Bei Vorliegen einer II.- oder höhergradigen Spondylolisthese mit entsprechenden Beschwerden ist ebenfalls die operative Therapie mit Repositionsspondylodese zu empfehlen.

Die operative Therapie kann insbesondere bei Spondylolisthesis vera, also bei Vorliegen eines mechanischen Defektes der Interartikularportion, durch die kausale operative „Reparatur“ in Form der Reposition und Fusion sehr häufig die Lebensqualität und Leistungsfähigkeit der Patienten zurückgewinnen und sie ist dann meist zu einem hohen Maß von dauerhaftem Erfolg gekrönt (Abb. 5).

Autor:

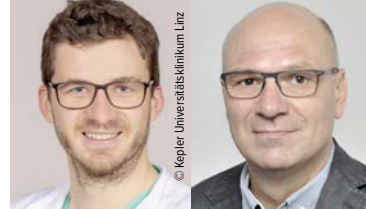
DL Dr. **Sven Ziegler**

Stv. Leiter der Abteilung Orthopädie und Traumatologie, Leiter des Departments für Erkrankung der Wirbelsäule und Wirbelsäulenchirurgie
LKH Murtal, Standort Stolzalpe
E-Mail: sven.ziegler@kages.at

■04

Literatur:

beim Verfasser



Anteriore lumbale interkorporelle Fusion bei Spondylolisthese

Die anteriore lumbale interkorporelle Fusion (ALIF) ist eine sinnvolle Therapieoption für verschiedenste Pathologien der Lendenwirbelsäule, vor allem wenn eine Korrektur des sagittalen oder koronaren Alignments notwendig ist. Insbesondere bei Fällen mit Spondylolisthesis vera oder bei degenerativer Spondylolisthese ist die ALIF-Technik eine gute Wahl und hat diverse Vorteile gegenüber dorsalen Eingriffen.

Die ALIF ist eine gut etablierte chirurgische Behandlungsoption für verschiedene Pathologien der Lendenwirbelsäule. Die Vorteile im Vergleich zu posterioren Zugängen zur Wirbelsäule sind ein geringeres Trauma der paraspinalen Muskeln und die Vermeidung des Eindringens in den Wirbelkanal und der Retraktion von Nervenwurzeln und folglich das Verhindern einer postoperativen epiduralen Fibrose. Außerdem ist eine gute Visualisierung der vorderen Säule mit einfachem Zugang zur vollständigen Diskektomie möglich.¹ Es lassen sich Implantate mit großer Auflagefläche implantieren. Die anteriore Fusion eignet sich somit zur Korrektur sowohl des sagittalen als auch des koronaren Alignments. Durch Wiederherstellung der Bandscheibenhöhe lassen sich die Nervenwurzeln indirekt dekomprimieren, weshalb insbesondere die Spondylolisthese mit Neuroforamenstenose eine gute Indikation darstellt. Auf einen in das Neuroforamen ragenden Sporn ist jedoch zu achten, da bei Fixierung bzw. Bedrängung der Nervenwurzel durch einen Spondylophyten im Neuroforamen eine alleinige ventrale Fusion möglicherweise insuffizient sein kann. Außerdem bietet sich die ALIF-Technik für Revisionsoperationen nach dorsalen Eingriffen an.

Operationstechnik

Nach einer medianen Hautinzision bzw. Pfannenstiellinzision erfolgt meist ein linksseitiger retroperitonealer Zugang in Rückenlage. Bei einer ventralen multisegmentalen Fusion empfiehlt sich eine paramediane Längsinzision. Nach Darstellen

und Inzision der vorderen Rektusscheide sowie Mobilisierung des Muskels wird das Peritoneum stumpf gelöst und mitsamt dem Ureter nach medial präpariert. Danach wird der Bandscheibenraum L5/S1 unterhalb der Gefäßbifurkation dargestellt. Ein Zugang zu den Bandscheibenräumen L4/L5 und darüber erfolgt am medialen Rand des Musculus psoas. Das hintere Blatt der Rektusscheide muss eventuell inzidiert werden. Die Arterie und Vena iliaca communis sowie kranial davon die Vena cava inferior und Aorta abdominalis werden dabei vorsichtig stumpf von lateral nach medial mobilisiert. Bei L4/L5 ist im Besonderen auf eine mögliche Vena iliolumbalis oder Vena lumbalis ascendens zu achten, welche entsprechend ligiert werden sollten. Nach erfolgter Darstellung der vorderen Säule und Einstellen des Situs mit einem in den meisten Fällen selbsthaltenden Retraktorsystem erfolgen das Durchtrennen des vorderen Längsbands und das Ausräumen des Bandscheibenfachs (Abb. 1). Anschließend wird der Probestück unter Röntgenkontrolle eingebracht und schließlich das definitive Implantat (Abb. 2). Je nach Implantat kann der Cage mit einem integrierten Schraubensystem in den angrenzenden Wirbelkörpern fixiert werden (Abb. 3, 4).

Je nach Indikation kann eine anteriore Fusion isoliert („stand alone“) oder zusammen mit einer dorsalen Instrumentation erfolgen. „Stand alone“-Eingriffe werden an unserer Abteilung bei Osteochondrosen, die eventuell zusätzlich eine Neuroforamenstenose bewirken, durchgeführt. Bei bestehenden Listhesen wird der Patient zusätzlich dorsal fusioniert.

KEYPOINTS

- Durch die gute Visualisierung der vorderen Säule und das ventrale Release sind größere Implantate möglich und folglich bessere Korrekturmöglichkeiten des Alignments gegeben.
- Klinische und radiologische Outcomes zeigen sich nach ALIF signifikant gebessert. Besonders die Lordose lässt sich im Vergleich zu dorsalen Eingriffen besser korrigieren.
- Durch den ventralen Zugang werden eine Retraktion der Nervenwurzeln und epidurale Fibrosen vermieden.
- Die häufigste Komplikation ist die Verletzung der Gefäße ventral der Wirbelsäule, weshalb präoperativ eine Beurteilung der Gefäßanatomie notwendig ist.

Eine Modifikation des beschriebenen Standardzugangs stellt der XALIF dar,² bei dem nicht in Rücken-, sondern in Seitenlage (meist Rechtsseitenlage) operiert wird. Ein großer Vorteil ist, dass durch die Seitenlagerung das Abdomen der Schwerkraft entsprechend nach vorne und unten fällt (Abb. 5, 6). Dadurch wird besonders bei adipösen Patienten die Präparation von L5/S1 einfacher.

Limitationen und mögliche Komplikationen

Die Nähe zu den großen Bauchgefäßen bedingt auch zugleich die Gefahr der intraoperativen Verletzung, was eine der häufigsten Komplikationen darstellt. Deshalb ist eine präoperative Evaluierung der Gefäßanatomie und Lagebeziehung zum operierten Segment auf der vorhandenen Schnittbildgebung unabdinglich. Eine un-

günstige Gefäßanatomie, beispielsweise eine unmittelbar vor dem zu fusionierenden Bandscheibenfach verlaufende Gefäßbifurkation oder quer vor dem Fach verlaufende Vena iliaca comm. sin., sollte erkannt werden und gegebenenfalls sollte auch eine Operation von dorsal oder lateral favorisiert werden.

Die Häufigkeit der Gefäßverletzungen wird in der Literatur sehr divergierend angegeben, wobei Häufigkeiten von 0–18% berichtet werden.³ Am realistischsten erscheint hier eine Häufigkeit um 10%, wie auch kürzlich in einem Review berichtet.⁴

Problematischer stellen sich eindeutig Verletzungen der großen Venen dar, welche aufgrund der im Vergleich zu den Arterien dünneren Gefäßwand deutlich leichter lazieren können, was sich beispielsweise beim Setzen der Retraktoren als problematisch erweisen kann. Dies erklärt auch die deutlich höhere Rate an venösen im Vergleich zu arteriellen Gefäßverletzungen.^{4,5} Außerdem ist die Versorgung, beispielsweise mit Direktnaht, von lazierten Venen deutlich schwieriger als die Versorgung von Arterien mit ihrer deutlich dickeren, muskelstärkeren Gefäßwand.

Nach (venösen) Gefäßverletzungen kann es anschließend auch zu Thrombosen kommen, die eine entsprechende weitere Therapie bedingen und das postoperative Management verkomplizieren können. Die Häufigkeit tiefer Venenthrombosen postoperativ liegt etwa zwischen 0,65% und 1,9%.^{4–6} Aufgrund der möglichen fatalen Blutungskomplikationen ist es an vielen Abteilungen üblich, den Zugang im Beisein eines „Zugangschirgen“ (eines Allgemein- oder Gefäßchirurgen) durchzuführen – so auch an unserer Abteilung. Interessanterweise hat eine entsprechende, rezent publizierte Metaanalyse höhere Komplikationsraten gezeigt, wenn der Zugang durch einen solchen Zugangschirgen erfolgte, im Vergleich zu Zugängen durch Wirbelsäulenchirurgen.⁷

Grundsätzlich ist der intraoperative Blutverlust bei unkomplizierten Eingriffen durchschnittlich geringer als bei dorsalen Eingriffen, kann jedoch im Falle von Gefäßverletzungen auch massive Ausmaße mit einem Blutverlust von mehreren Litern annehmen.⁸

Eine weitere spezifische Komplikation stellt bei Männern die retrograde Ejakulation dar, bedingt durch eine Schädigung des Plexus hypogastricus superior ventral

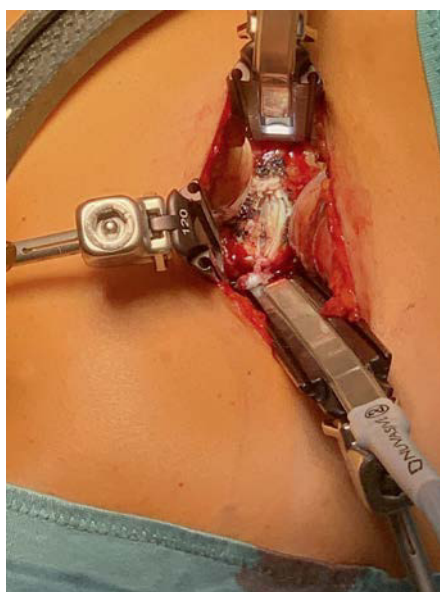


Abb. 1

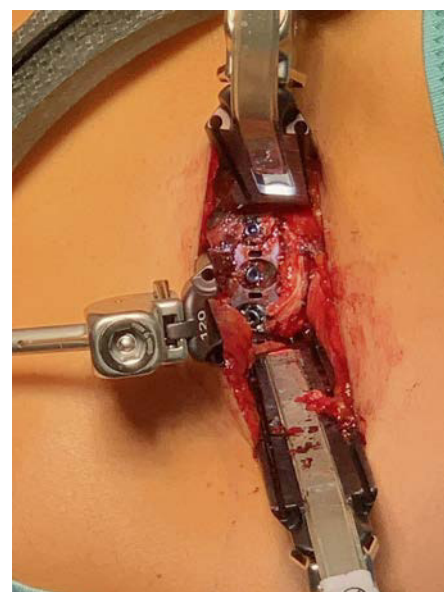


Abb. 2

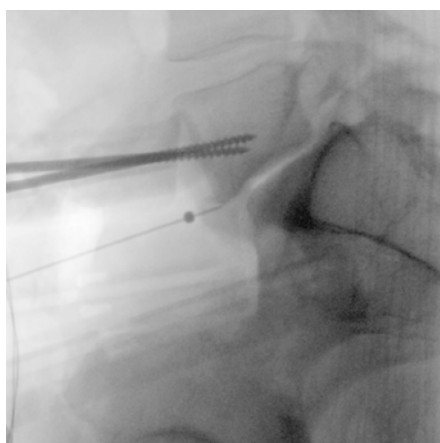


Abb. 3

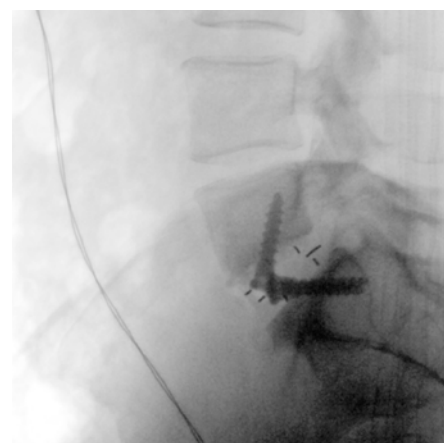


Abb. 4

des lumbosakralen Übergangs, der über autonome Nervenfasern unter anderem die Harnblase und den M. sphincter urethrae internus innerviert. Bei gestörter Innervation, welche durch eine Verletzung des Plexus intraoperativ möglich ist, kann der Sphincter während der Ejakulation nicht physiologisch kontrahieren, und es kann zur retrograden Ejakulation kommen. Eine Metaanalyse von Bateman et al. hat eine durchschnittliche Häufigkeit von 2,73% nach ALIF beschrieben.⁹

Nach ALIF könnte es im Vergleich zu dorsalen Eingriffen eventuell auch häufiger zu Cage-Migrationen kommen, möglicherweise bedingt durch die vergrößerte Mobilität durch den ventralen Release durch Durchtrennung des vorderen Längsbands.⁸ Dies soll durch entsprechende verschraubbare Cages bzw. durch eine zusätz-

liche dorsale Stabilisierung verhindert werden. Weitere postoperative Komplikationen umfassen Wundheilungsstörungen (1,52–5,21%)^{5,6} und andere allgemeine Komplikationen wie Pneumonien (0,65%) oder Harnwegsinfekte (0,22%).⁸

Ergebnisse nach ALIF bei Spondylolisthese

In der Literatur sind bezüglich der Fusionsraten ähnliche Ergebnisse für anteriore, laterale und dorsale Eingriffe beschrieben. Die Lordose im betroffenen Segment kann durch den besseren Zugang zum Bandscheibenfach mit entsprechend größeren und lordotischen Cages gut wiederhergestellt werden.⁸

Mit der Fragestellung, ob die Reduktion einer Listhese erzielt und die lumbale Lor-



Abb. 5



Abb. 6

dose mithilfe der ALIF-Technik suffizient wiederhergestellt werden kann, wurde an unserer Abteilung eine Nachuntersuchung durchgeführt.⁵ Ziele dieser retrospektiven, monozentrischen Studie waren:

1. die Verringerung der Spondylolisthese und die Wiederherstellung der Lordose bei einer realen Auswahl von Patienten zu bewerten, die sich einer einzeitigen ALIF-Operation unterzogen haben – entweder allein oder in Kombination mit dorsaler Instrumentierung,
2. die Unterschiede zwischen den Gruppen mit alleiniger und mit dorsaler Instrumentierung zu beschreiben.

Inkludiert wurden gesamt 96 Patienten, die ein messbares Ausmaß einer Spondylolisthese aufwiesen. Wir sahen, dass sich die Mittelwerte von VAS als auch ODI (Oswestry Disability Index) im Nachbeobachtungszeitraum von 6 Monaten postoperativ signifikant verbesserten (VAS präop. 70, VAS postop. 40, $p < 0,001$; ODI präop. 50 %, ODI postop. 32 %, $p < 0,001$). Weiters zeigte sich eine signifikante Verbesserung (alle $p < 0,001$) der Mittelwerte der segmentalen Lordose (18,95° auf 28,55°), der lumbalen Lordose (59,15° auf 64,45°) und der Lordose L4-S1 (37,90° auf 44,0°).

Das Ergebnis der Reduktion der Spondylolisthese war ebenso signifikant ($p < 0,001$), mit einer Reduktion der durchschnittlichen Spondylolisthese von 8,9 mm präoperativ auf 6,0 mm postoperativ.

Von 96 Patienten wurden 84 zusätzlich instrumentiert. Die nichtinstrumentierte Gruppe bestand primär aus Patienten mit relativ gering ausgeprägter Spondylolisthe-

se. Ein signifikanter Unterschied bezüglich der Lordosewerte oder des Ausmaßes der Reduktion der Spondylolisthese konnte zwischen der instrumentierten und nicht-instrumentierten Gruppe nicht festgestellt werden. Hieraus könnte rückgeschlossen werden, dass auch durchaus alleine mit dem ventralen Eingriff eine suffiziente Wiederherstellung des sagittalen Profils möglich ist.

Die häufigsten Komplikationen waren auch in unserem Kollektiv venöse Gefäßverletzungen ($n = 10$), Wundheilungsstörungen ($n = 5$) sowie je ein Fall von Implantatlockerung, tiefer Venenthrombose, postoperativem Retroperitonealhämatom und intraoperativem Duraleck.

Fazit

Zusammenfassend eignet sich eine anteriore Fusion für viele Pathologien insbesondere der unteren Lendenwirbelsäule und bei Spondylolisthese. Die Limitationen, mögliche Risiken und insbesondere die Gefäßanatomie mit möglichen anatomischen Varianten mit entsprechend erschwerten intraoperativen Bedingungen sollten beachtet werden. ■

Autoren:

Dr. Stefan Aspalter, Dr. Dr. Wolfgang Senker
Universitätsklinik für Neurochirurgie
NeuromedCampus
Kepler Universitätsklinikum Linz

Korrespondierender Autor:

Dr. Dr. Wolfgang Senker
E-Mail: wolfgang.senker@kepleruniklinikum.at

■04

Literatur:

- 1 Truumees E et al.: Anterior lumbar interbody fusion in the treatment of mechanical low back pain. *Seminars in Spine Surgery* 2008; 20(2): 113-25
- 2 Bodon G et al.: Applied anatomy and surgical technique of the lateral single-position L5-S1 fusion. *Clin Anat* 2021; 34(5): 774-84
- 3 Inamasu J, Guiot BH: Vascular injury and complication in neurosurgical spine surgery. *Acta Neurochir (Wien)* 2006; 148(4): 375-87
- 4 Wert WG et al.: Identifying risk factors for complications during exposure for anterior lumbar interbody fusion. *Cureus* 2021; 13(7): e16792
- 5 Aspalter S et al.: Reduction of spondylolisthesis and restoration of lumbar lordosis after anterior lumbar interbody fusion (ALIF). *BMC Surg* 2023; 23(1): 66
- 6 Gala RJ et al.: Perioperative adverse events after different fusion approaches for single-level lumbar spondylosis. *N Am Spine Soc J* 2020; 1: 100005
- 7 Phan K et al.: Anterior lumbar interbody fusion with and without an „access surgeon“: a systematic review and meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017; 42(10): e592-601
- 8 Teng I et al.: A meta-analysis comparing ALIF, PLIF, TLIF and LLIF. *J Clin Neurosci* 2017; 44: 11-7
- 9 Bateman DK et al.: Anterior lumbar spine surgery: a systematic review and meta-analysis of associated complications. *Spine J* 2015; 15(5): 1118-32



Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule

Im Arbeitsalltag ist beinahe jeder Unfallchirurg oder Orthopäde mit Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule konfrontiert. Dieser Artikel soll einen kurzen Überblick über die aktuelle Klassifikation thorakolumbalen Verletzungen geben und eine Hilfestellung bei der Therapieentscheidung zwischen operativem und konservativem Vorgehen leisten. Auf osteoporotische Wirbelkörperfrakturen wird in diesem Artikel nicht eingegangen, da diese eine eigene Entität darstellen und gesondert betrachtet werden müssen.

Epidemiologie

Verletzungen der thorakolumbalen Wirbelsäule resultieren bei jüngeren, nicht osteoporotischen Patienten typischerweise aus einem hochenergetischen Trauma. Ein relativ rezenter systematischer Review fasste die häufigsten Unfallmechanismen, Begleitverletzungen und Frakturlokalisationen zusammen:¹ Am häufigsten ist ein Verkehrsunfall (36,7%) Ursache dieser Verletzungen, gefolgt von Stürzen aus großer Höhe (31,7%), Motorradunfällen (10,1%) und von Fahrzeugen erfassten Fußgängern (4,8%). Durch das beträchtliche Ausmaß der einwirkenden Energie sind relevante Begleitverletzungen bei Wirbelsäulenverletzung häufig. Besondere Aufmerksamkeit sollte hier auf Schädel-Hirn-Traumata (13%), Thoraxverletzungen (22,7%), Abdominalverletzungen (7,6%; 38,7% bei Flexions-Distraktions-Verletzungen), Beckenverletzungen (9,4%) und Extremitätenverletzungen (18,3%) gelegt werden. Bei etwa einem Viertel der Patienten ist laut dieser Arbeit die thorakolumbale Verletzung mit einer Rückenmarksverletzung vergesellschaftet.¹

Ein Großteil der Frakturen entsteht am thorakolumbalen Übergang auf Höhe zwischen Th11 und L2.² Frakturen von L1 sind mit 34,4% insgesamt die häufigsten Verletzungen, auf Höhe der Brustwirbelsäule ist es Th7 mit ca. 3,9%. Bei den genannten Frakturen handelt es sich in 39,5% um Bertschungsbrüche, 33,6% sind Impressionsbrüche, 7% Flexions-Distraktions-Verletzungen und 14,2% Translationsverletzungen.

Bildgebung

Diagnostisch empfiehlt sich als Screening-Untersuchung (beim nicht polytraumatisierten Patienten) ein konventionelles Röntgen in zwei Ebenen. Die Röntgenuntersuchung im Stehen ist entscheidend für die Kontrolle des Alignments im Rahmen eines konservativen Therapieversuches bzw. der postoperativen Kontrollen. Eine initiale CT-Bildgebung ist erforderlich, um eine ausreichende Beurteilung der Frakturkonfiguration (Hinterkantenbeteiligung, Spinalkanalverlegung, Facettengelenke usw.) zu ermöglichen. Eine MRT-Bildgebung ist insbesondere hilfreich bei Verletzungen mit neurologischen Defiziten, die durch die CT-Bildgebung nicht erklärbar sind, und bei Verdacht auf Verletzung des dorsalen oder ventralen Zuggurtungsapparates, jedoch inkonklusivem CT.

Klassifikation

Die AOSpine-Klassifikation thorakolumbalen Wirbelsäulenverletzungen wurde 2013 publiziert und ist das derzeit ausgefeilteste und am weitesten verbreitete Klassifikationssystem (Abb. 1). Es wurde mit dem Ziel entwickelt, die Stärken der vorwiegend in Europa verwendeten Magerl-Klassifikation und des in Nordamerika gebräuchlichen TLICS (Thoracolumbar Injury Classification System) zu bündeln und deren Schwächen zu minimieren.

Die AOSpine-Klassifikation thorakolumbalen Wirbelsäulenverletzungen basiert auf 3 Komponenten: der Frakturmor-

KEYPOINTS

- Ziel der Therapie thorakolumbalen Verletzungen ist der Erhalt bzw. die bestmögliche Wiederherstellung der neurologischen Funktion, des physiologischen Alignments und der Mobilität.
- AOSpine-Klassifikation und TL AOSIS helfen bei der Therapieentscheidung unter Berücksichtigung der von der Sektion Wirbelsäule der DGOU vorgeschlagenen morphologischen Modifikatoren.
- Die Indikationsstellung zur operativen oder konservativen Therapie ist ein patientenindividueller und multifaktorieller Entscheidungsprozess.
- Konservative Therapie von A0- und operative Therapie bei B- und C-Verletzungen.
- Konservativer Therapieversuch bei A1- und A2-Frakturen.
- Konservativ bis kombiniert dorsoventral operativ bei A3- und A4-Frakturen in Abhängigkeit von der Ausprägung der morphologischen Modifikatoren.

phologie, dem neurologischen Status und den klinischen Modifikatoren.

Frakturmorphologie

Die Einteilung der Frakturmorphologie unterscheidet entsprechend dem Versagensmechanismus und dem daraus resultierenden Ausmaß der Instabilität 3 grundlegende Verletzungstypen:

- Typ-A-Verletzungen: reine Kompressionsverletzungen
- Typ-B-Verletzungen: Versagen entweder des hinteren oder des vorderen Zuggurtungsapparates, jedoch ohne translatorische Instabilität

- Typ-C-Verletzungen: Versagen sowohl des vorderen als auch des hinteren Zuggurtungsapparates mit daraus resultierender translatorischer Instabilität.

Typ-A-Verletzungen beinhalten reine Kompressionsverletzungen der vorderen Säule (Wirbelkörper und Bandscheiben) ohne Versagen des vorderen und/oder hinteren Zuggurtungsapparates (Subtypen A1 bis A4) und darüber hinaus auch die Stabilität nicht beeinträchtigende Läsionen wie isolierte Dorn- und Querfortsatzfrakturen sowie im MRT erkennbare Frakturödem ohne Formveränderung der Wirbelkörper

(Subtyp A0). Folglich reicht das Verletzungsspektrum der Typ-A-Verletzungen von der harmlosen isolierten Querfortsatzfraktur bis hin zur schwerwiegenden kompletten Berstungsfraktur. Eine detaillierte Beschreibung der Subtypen ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Typ-B1- und -B2-Verletzungen bezeichnen Verletzungen mit Versagen des dorsalen Zuggurtungsapparates (i. e. posteriorer Ligamentkomplex [Ligg. supra- und interspinale, Ligg. flava und Gelenkkapsel] bzw. Facettengelenke und Lamina) infolge eines Flexions-Distraktions-Traumas, während Typ-B3-Verletzungen durch eine Zer-

reißung des ventralen Zuggurtungsapparates (i. e. vorderes Längsband und anteriorer Anteil des Anulus fibrosus) infolge eines Hyperextensionstraumas charakterisiert sind. Bei Typ-B1-Verletzungen handelt es sich um rein knöcherne Zerreißungen des dorsalen Zuggurtungsapparates innerhalb eines Wirbels (sog. Chance-Fraktur), wohingegen bei Typ B2-Verletzungen der posteriore Ligamentkomplex mit oder ohne knöcherne Beteiligung zerreißt und damit das komplette Bewegungssegment betroffen ist.

Typ-C-Verletzungen sind durch ein Versagen sowohl des vorderen als auch des

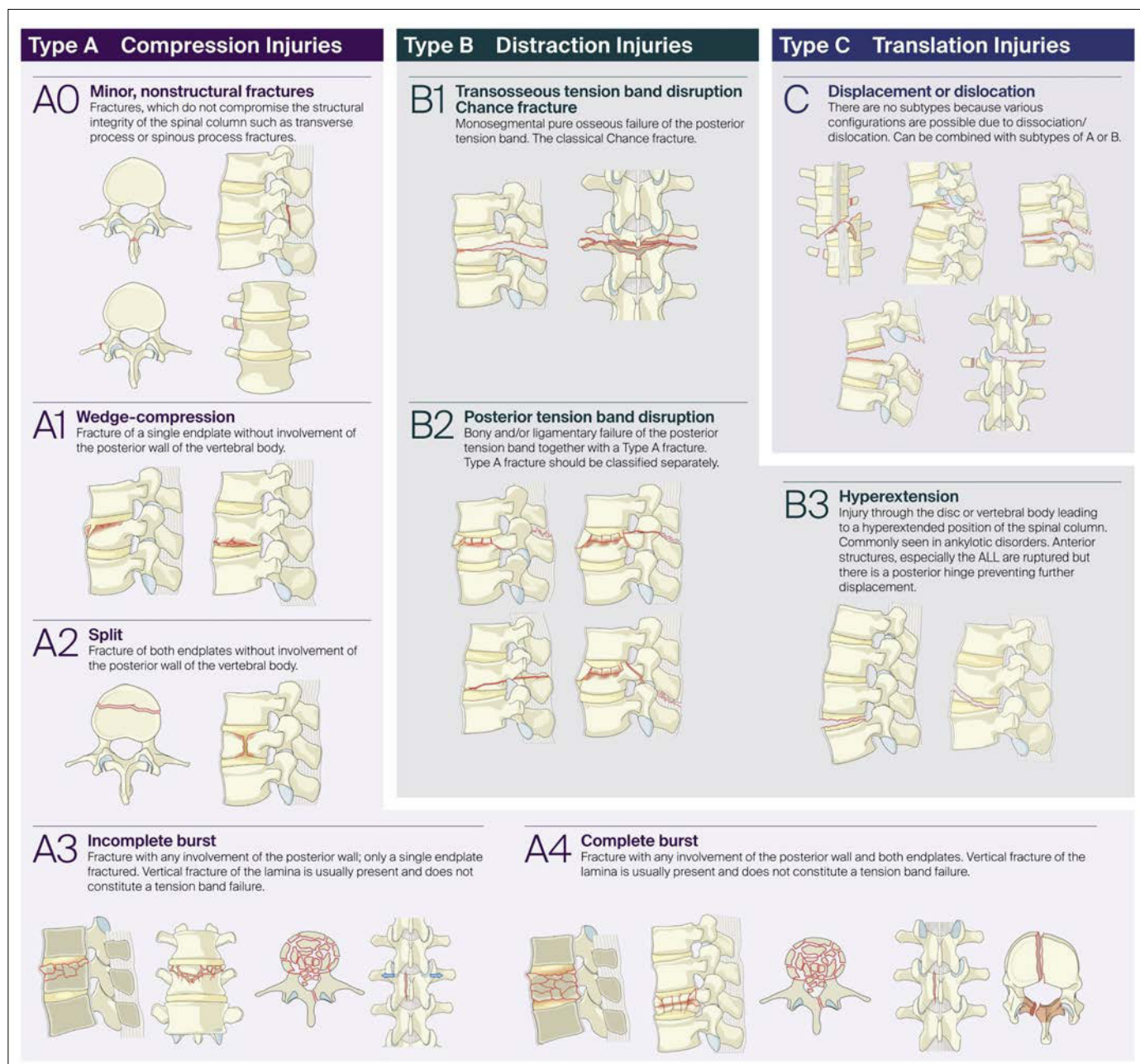


Abb. 1: AO-Spine-Klassifikation thorakolumbalen Wirbelsäulenverletzungen¹³

hinteren Zuggurtungsapparates mit daraus resultierender translatorischer Instabilität in jegliche Richtung gekennzeichnet und werden nicht weiter in Subtypen unterteilt.

Typ-B- und Typ-C-Verletzungen können in Kombination mit Typ-A-Frakturen des Wirbelkörpers auftreten. In diesen Fällen empfiehlt es sich, die begleitende Wirbelkörperfraktur durch den A-Subtyp näher zu spezifizieren (z. B.: T12-L1: B2 mit L1: A3; N3).³ Ein Algorithmus zur morphologischen Klassifikation wird in Abbildung 2 gezeigt. Er erleichtert die Entscheidungsfindung im klinischen Alltag und ist dadurch bei der Therapieentscheidung von ausgesprochenem Nutzen. Das Prinzip des Klassifikationsalgorithmus besteht darin, im Ausschlussverfahren von der schwerwiegendsten zur geringgradigsten Verletzung fortzuschreiten.

Neurologischer Status

Der neurologische Status wird in der AOSpine-Klassifikation anhand einer 5-stufigen Skala eingeteilt.

- N0 = kein neurologisches Defizit
- N1 = transientes neurologisches Defizit
- N2 = radikuläres Defizit
- N3 = inkomplettes Querschnittssyndrom oder Cauda-equina-Syndrom
- N4 = komplettes Querschnittssyndrom

Ist der neurologische Status z. B. aufgrund von Sedierung, bereits erfolgter Intubation oder Schädel-Hirn-Trauma mit relevanter Bewusstseinsstörung nicht erhebbbar, erfolgt die Dokumentation mittels Nx.⁶ Liegt ein Querschnittssyndrom vor (N3 und N4), sind darüber hinaus die erweiterte und standardisierte Beurteilung und Dokumentation des Ausmaßes des neurologischen Defizites gemäß den International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI) der American Spinal Injury Association (ASIA) angezeigt.⁴

Klinische Modifikatoren

Zwei fallspezifische Modifikatoren (M) stellen die 3. Komponente der Klassifikation dar. Sie sind optional anzuwenden, da sie nur bei einem kleinen Teil der Verletzungen vorliegen, dann jedoch signifikanten Einfluss auf die Therapieentscheidung haben können.

- M1 bedeutet, dass die Beurteilung der Intaktheit des Zuggurtungsmechanismus durch klinische Untersuchung oder

Verletzungstyp bzw. -subtyp	Beschreibung
A	Reine Kompressionsfrakturen
A0	Dorn- und Querfortsatzfrakturen, Frakturödeme (MRT) ohne Formveränderung der Wirbelkörper
A1	Frakturen einer Endplatte ohne Involvement der Hinterwand (Deckplattenimpressionsfrakturen, Keilbrüche)
A2	Spalt- oder kneifzangenartige Frakturen, die beide Endplatten, aber nicht die Hinterwand betreffen (koronarer Spaltbruch, „Pincer“-Fraktur)
A3	Frakturen mit Involvement der Hinterwand + nur 1 Endplatte (inkompletter Berstungsbruch)
A4	Frakturen mit Involvement der Hinterwand + beider Endplatten (Berstungsspaltbruch, kompletter Berstungsbruch)
B	Versagen entweder des dorsalen oder des ventralen Zuggurtungsapparates
B1	Rein knöcherne Zerreißen des dorsalen Zuggurtungsapparates innerhalb eines Wirbels („Chance“-Fraktur)
B2	Verletzung des dorsalen Zuggurtungsapparates mit oder ohne knöcherne Beteiligung
B3	Zerreißen des ventralen Zuggurtungsapparates
C	Kombiniertes Versagen des ventralen und dorsalen Zuggurtungsapparates (keine Subgruppen)

Tab. 1: AOSpine-Frakturtypen und -subtypen (nach Vaccaro et al. 2013)³

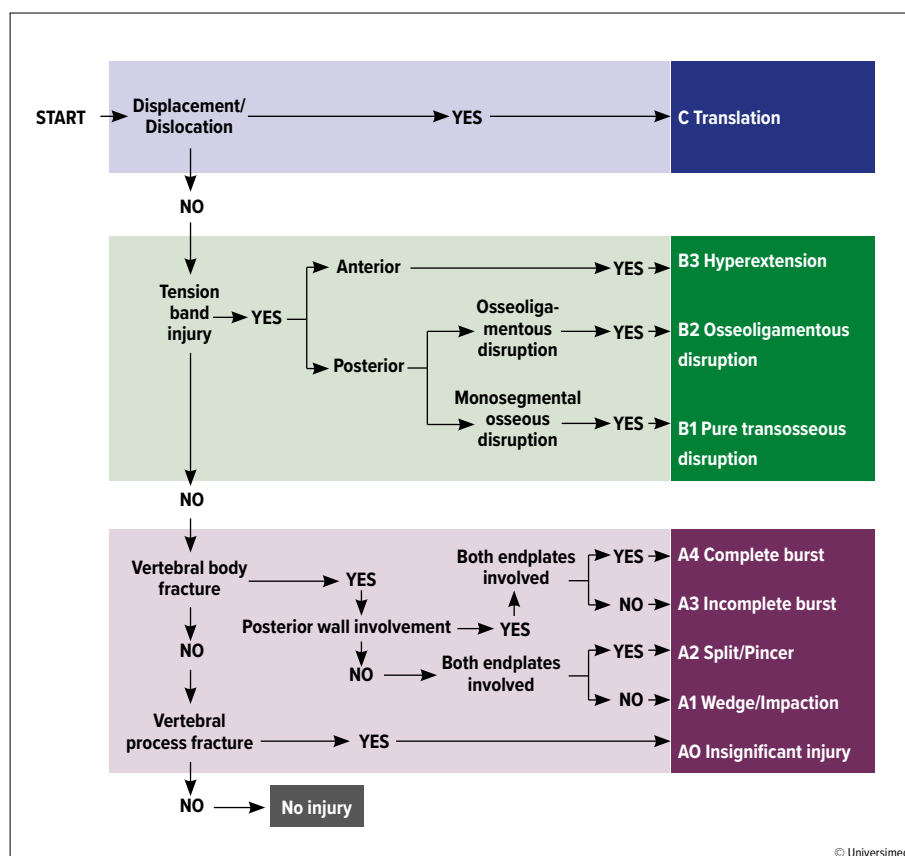


Abb. 2: AOSpine-Klassifikationsalgorithmus¹³

MRT nicht eindeutig ist bzw. die Abklärung der Integrität des Zuggurtungsapparates noch nicht erfolgt ist (z. B. MRT nicht verfügbar). M1 ist relevant für Fälle, in denen die knöcherne Morphologie eine ausreichende Stabilität für einen konservativen Therapieversuch andeutet, aber eine mögliche ligamentäre Insuffizienz eine Operation erforderlich machen könnte.

- M2 beinhaltet patientenspezifische Komorbiditäten, die bei uneindeutiger Therapieempfehlung Einfluss auf die Entscheidung operativ vs. konservativ haben können (z. B. ankylosierende Wirbelsäulenerkrankungen bzw. infizierte Weichteilverletzungen oder Verbrennungen im OP-Bereich).³

Entscheidungsfindung operative oder konservative Therapie

Ziele der Therapie sind: Erhalt der neurologischen Funktion bzw. größtmögliche Rückbildung des neurologischen Defizites, Erhalt/Wiederherstellung des physiologischen Alignments der Wirbelsäule, Verhinderung eines erneuten Auftretens bzw. der Zunahme von Deformität und neurologischem Defizit, Ermöglichung einer frühzeitigen Mobilisation des Patienten.

Unter Berücksichtigung dieser Eckpunkte empfiehlt es sich, für jeden Patienten entsprechend der Ausprägung der Verletzung und den Patientenfaktoren eine individuelle Therapieentscheidung zu treffen. Alter, Knochenqualität, Aktivitätslevel, perioperative Risikofaktoren, Begleitverletzungen, Compliance und persönlicher Anspruch werden im klinischen Alltag in die Therapieentscheidung miteinbezogen.

Nach Einführung der AOSpine-Klassifikation wurde in weiterer Folge der Thoracolumbar AOSpine Injury Score (TL AOSIS) entwickelt, der als grobe Richtschnur für die Entscheidung über operative vs. konservative Therapie herangezogen werden kann.⁵ Eine Auflistung des Punktesystems ist Tabelle 2 zu entnehmen. Gemäß dem TL AOSIS erfolgt die Empfehlung zur konservativen Therapie bzw. zum konservativen Therapieversuch bei Punktwerten unter 4 und zur operativen Therapie bei Punktwerten über 5. Dadurch entsteht eine Grauzone bei A3-, A4- und B1-Verletzungen ohne neurologisches Defizit, welchen laut diesem Score Punktwerte von 4 oder 5 Punkten zugeordnet werden. B1-

Verletzungen werden üblicherweise jedoch nur in Sonderfällen konservativ therapiert. Bei A3- und A4-Frakturen kann im klinischen Alltag durch die Frakturklassifikation allein häufig keine klare Entscheidung betreffend die Therapiewahl getroffen werden, weshalb in der Behandlungsempfehlung der Sektion Wirbelsäule der DGOU 4 morphologische Modifikatoren (MM) vorgeschlagen wurden, die bei der Entscheidungsfindung hilfreich sein können.⁶

MM1 ist der im Alltag vielleicht wichtigste Modifikator und bezeichnet die Störung des physiologischen Alignments der Wirbelsäule in der Sagittal- und Koronarebene. Hier werden bei A1- bis A3-Frakturen die monosegmentalen Endplattenwinkel („endplate angle“, EPA), gemessen. Dies erfolgt von der Grundplatte des Frakturwirbels zur Deckplatte des nächstgelegenen kranialen Wirbelkörpers. Bei A4-Frakturen wird empfohlen, den bisegmentalen Endplattenwinkel zu messen, somit von der Grundplatte des nächstgelegenen kaudalen Wirbelkörpers zur Deckplatte des nächstgelegenen kranialen Wirbelkörpers. Dabei ist jedoch das physiologische Alignment im betroffenen Bewegungssegment zu beachten und dessen frakturbedingte Abweichung (δ EPA) für die Therapieentscheidung heranzuziehen. Eine operative Intervention wird bei δ EPA von über 15–20° in der stehenden Röntgenaufnahme empfohlen, da hier eine Zunahme der kyphotischen Fehlstellung im weiteren Verlauf sowie eine zumindest partielle Begleitverletzung des dorsalen Bandapparats wahrscheinlich sind. Dementsprechend wird bei Werten darunter die konservative Therapie empfohlen, da eine weitere Kyphosierung eher nicht zu erwarten ist.⁷ Bei der Messung des koronaren Cobb-Winkels wird die operative Therapie bereits ab einem Winkel von über 10° empfohlen.

MM2 beschreibt das Ausmaß der Zerstörung bzw. Berstung des Wirbelkörpers entsprechend der „McCormack Load Sharing Classification“. Für die Beurteilung wird der frakturierte Wirbelkörper in der sagittalen CT-Rekonstruktion von kranial nach kaudal in Drittel unterteilt.⁸ Je mehr Drittel von der Berstung betroffen sind und je ausgeprägter die Dislokation der Fragmente, desto höher die zu erwartende Instabilität unter axialer Belastung. Eine klare Wegweisung in der Therapieentscheidung lässt sich anhand dieses Modifikators aus Sicht der Autoren nicht ablei-

Subgruppe	Punkte
Morphologie	
A0	0
A1	1
A2	2
A3	3
A4	4
B1	5
B2	6
B3	7
C	8
Neurologischer Status	
N0	0
N1	1
N2	2
N3	4
N4	4
Nx	3
Patientenspezifische Modifikatoren	
M1	1
M2	0

Tab. 2: Auflistung der Punktwerte, die gemäß TL AOSIS den morphologischen und neurologischen Subtypen sowie den Modifikatoren zugeordnet werden (nach Kepler et al. 2016)⁵

ten, jedoch eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung des Ausmaßes der Insuffizienz der ventralen Säule und damit des Risikos einer weiteren Nachsinterung bzw. Kyphosierung im weiteren Verlauf.

MM3 bezieht sich auf die frakturbedingte Spinalkanalstenose, also die prozentuelle Verringerung der Spinalkanalfläche an der engsten Stelle auf Höhe der Fraktur im Vergleich zur physiologischen Fläche auf Höhe der anschließenden intakten Segmente in der axialen CT-Bildgebung. Ein klarer Konsens bezüglich operativer oder konservativer Versorgung bei knöcherner Spinalkanalstenose ohne neurologische Defizite besteht derzeit noch nicht.^{9,10} Bei Stenosen unter 25 % wird ein Umbau mit vollständiger Resorption der Fragmente beschrieben.¹¹ Sie allein sind deshalb nicht als klare Indikation zum operativen Einschreiten zu sehen. Bei Stenose über 25 % empfehlen die Autoren die ope-



Abb. 3: 25-jährige Patientin mit A3-Fraktur von LWK 1 ohne neurologisches Defizit und mit intraoperativ intaktem dorsalem Zuggurtungsapparat. A, B: Bei initialem δ EPA im Liegen von ca. 22° und knöcherner Einengung des Spinalkanals von über 25% (E, G) Entscheidung zur operativen Stabilisierung. C, D: Postoperative Wiederherstellung des physiologischen Alignments und erfolgte Reposition des Hinterkantenfragmentes (F)

rative Intervention, um bei eventueller sekundärer Nachsinterung bzw. Kyphosierung nicht eine zunehmende Einengung mit potenziellen neurologischen Schäden zu riskieren.

Als MM4 werden Verletzungen der Bandscheibe, die bei ausgeprägter Berstung bzw. Defekten der Endplatten zu erwarten sind, in die Entscheidungsfindung eingeschlossen. Ähnlich zu MM2 gibt es

keine klare Vorgabe zur operativen oder konservativen Entscheidung, jedoch ist aufgrund der mangelnden Spontanheilungstendenz der Bandscheibe eine Verschlechterung der sagittalen Ausrichtung wahrscheinlicher und eine operative Stabilisierung ist eher anzustreben.¹²

Zusammenfassend decken sich die Therapieempfehlungen der DGOU in großen Teilen mit jenen des TL AOSIS: A0-Verlet-

zungen werden konservativ, B- und C-Verletzungen operativ therapiert. Für A1- und A2-Frakturen wird ein initialer konservativer Therapieversuch mit ausreichender Schmerztherapie, Mobilisation und zeitnaher stehender Röntgenverlaufskontrolle empfohlen, sofern die Grenzwerte des Alignments (MM1) nicht überschritten werden. Insbesondere bei den A3- und A4-Frakturen ohne neurologisches Defizit sind die Empfehlungen der DGOU wesentlich differenzierter als jene des simplen Scorings des TL AOSIS, da morphologische Modifikatoren miteinbezogen werden und man damit dem großen Spektrum an Frakturen, die unter diesen beiden Subtypen subsumiert werden, besser gerecht wird. Folglich reicht auch das therapeutische Spektrum für A3- und A4-Frakturen in Abhängigkeit von der Ausprägung der Modifikatoren von konservativ bis kombiniert dorsoventral operativ. ■

Autoren:

Dr. **Andreas Ellmerer**

Priv.-Doz. Dr. **René Schmid**

Priv.-Doz. Dr. **Richard Lindtner**, PhD

Universitätsklinik für Orthopädie und
Traumatologie, Medizinische Universität
Innsbruck

Korrespondierender Autor:

Dr. **Andreas Ellmerer**

E-Mail: andreas.ellmerer@tirol-kliniken.at

■04

Literatur:

- 1 Katsuura Y et al.: J Orthop 2016; 13(4): 383-8
- 2 Hughes H et al.: Spine 2021; 46(15): E840-9
- 3 Vaccaro AR et al.: Spine 2013; 38(23): 2028-37
- 4 Rupp R et al.: Top Spinal Cord Inj Rehabil 2021; 27(2): 1-22
- 5 Kepler CK et al.: Global Spine J 2016; 6(4): 329-34
- 6 Verheyden AP et al.: Global Spine J 2018; 8(2 Suppl): 34S-45S
- 7 Katscher S et al.: Unfallchirurg 2003; 106(1): 20-7
- 8 McCormack T et al.: Spine 1994; 19(15): 1741-4
- 9 Miyashita T et al.: Neurosurg Rev 2012; 35(3): 447-54; discussion 454-5
- 10 Dai LY: Clin Orthop Relat Res 2001; (382): 119-23
- 11 Krompinger WJ et al.: Orthop Clin North Am 1986; 17(1): 161-70
- 12 Sander AL et al.: Am J Roentgenol 2014; 203(1): 140-5
- 13 AO Spine Classification Systems. www.aofoundation.org/spine/clinical-library-and-tools/aospine-classification-systems. Accessed 30 May 2023



Osteoporotische Frakturen der thorakalen und lumbalen Wirbelsäule

Die Zahl der osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen zeigt eine steigende Tendenz, und die präventiven Maßnahmen gewinnen immer mehr an Bedeutung. Neben der konservativen Behandlung haben sich minimalinvasive Operationsverfahren zur Stabilisierung der osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen bewährt. Bei adäquater Indikationsstellung kann eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität erzielt werden. Eine individuelle medikamentöse Therapie der Osteoporose ist zur Vorbeugung von Frakturen und Folgeerkrankungen von entscheidender Bedeutung. Mittels digitaler Tools wie dem FRAX® können das individuelle Risiko für eine Wirbelfraktur sowie therapeutische Effekte von Medikamenten und Vorbeugemaßnahmen evaluiert werden.

Epidemiologie

Die häufigste Ursache für Wirbelkörperfrakturen bei älteren Menschen ist die Osteoporose. Die WHO definiert diese Erkrankung als eine „systemische Erkrankung des Skelettsystems mit Verringerung der Knochenmasse und Veränderung der Mikroarchitektur des Knochengewebes, verbunden mit einer sich daraus ergebenden Abnahme der Knochenfestigkeit und mit gesteigertem Risiko für Frakturen an Prädispositionsstellen im Bereich der Wirbelsäule und der Extremitätenknochen“. Von einer manifesten Osteoporose wird gesprochen, wenn bereits eine osteoporoseassoziierte Fraktur aufgetreten ist.^{1,2}

Die Hauptrisikofaktoren sind: Alter, weibliches Geschlecht, Immobilität, Bewegungsarmut, Zigarettenkonsum und eine Steroidtherapie. Die demografische Entwicklung prognostiziert eine Zunahme der an Osteoporose erkrankten Personen. Die Osteoporose ist laut WHO eine der 10 wichtigsten Volkskrankheiten.³ Das Lebenszeitrisko, eine Hüft-, Unterarm- oder Wirbelkörperfraktur zu erleiden, liegt bei 40%, was etwa dem Risiko für eine koronare Herzerkrankung entspricht.

Diagnostik

Die Osteoporose wird sehr oft erst durch eine osteoporotische Fraktur nach einem Bagateltrauma diagnostiziert. Um

Basislabor für die Abklärung der Osteoporose	
Elektrolyte	
Calcium	↑ z. B. primärer Hyperparathyreoidismus oder andere Ursache ↓ z. B. sekundärer Hyperparathyreoidismus, Malabsorption
Phosphat	Niereninsuffizienz ↑ sekundärer renaler Hyperparathyreoidismus ↓ Malabsorption
Natrium	↓ erhöhtes Risiko für vertebrale und nicht-vertebrale Frakturen
Nierenparameter	
Kreatinin	↑ z. B. renale Osteopathie starke Einschränkung der Nierenfunktion ist eine Kontraindikation für einige Osteoporosemedikamente
Hormone	
TSH	↓ Hyperthyreose oder exogene Substitution; deutlich erhöhtes Frakturrisiko
evtl. Testosteron	↓ evtl. Hypogonadismus
Enzyme	
Alkalische Phosphatase (AP)	↑ z. B. Osteomalazie ↓ z. B. Hypophosphatasie
Gamma-GT	Zur DD einer hepatischen AP-Erhöhung ↑ Zöliakie, Alkoholabusus
Entzündungswerte	
CRP	↑ z. B. entzündliche-rheumatische Erkrankungen
BSG	↑ z. B. entzündliche-rheumatische Erkrankungen
Vitamine	
25-Hydroxy-Vit. D	↓ Vitamin-D-Mangel

Tab. 1: Basislabor für die Abklärung der Osteoporose

diese folgenschweren Frakturen zu verhindern, muss möglichst frühzeitig die Diagnose Osteoporose gestellt und eine adäquate Therapie eingeleitet werden.

Zur Basisdiagnostik der Osteoporose gehören gründliche Anamnese und klinische Befunderhebung. Mittels konventioneller Röntgenuntersuchung kann eine osteoporotische Fraktur meistens detektiert werden, und ein Risikoprofil kann erstellt werden.

Laut WHO ist die Knochendensitometrie nach der DEXA-Methode („Dual Energy X-Ray Absorptiometry“) am proximalen Oberschenkel oder an der LWS ein zulässiges und etabliertes diagnostisches Verfahren. Seit 2009 steht ein Online-Kalkulationswerkzeug zur Verfügung, mit dem nach Eingabe von zusätzlichen Daten wie Alter, Geschlecht, Gewicht, Größe sowie individuellen Risikofaktoren das 10-Jahres-Frakturrisiko errechnet werden kann. Das sogenannte FRAX®-Tool wurde von der WHO entwickelt und ist ein wichtiger Bestandteil in der Diagnostik und Prävention der Osteoporose.⁴

Laboruntersuchung

Laboruntersuchungen spielen bei der Diagnostik von Vorerkrankungen und Ursachenanalyse der Osteoporose eine entscheidende Rolle. Die Leitlinie des DVO (Dachverband der Osteologie) rät zur Bestimmung von Indikatorparametern, um die Ursache einer sekundären Osteoporose und andere Osteopathien bzw. eine krankhafte Knochenveränderung zu detektieren.¹ Der Stellenwert wichtiger Laborparameter ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Radiologische Abklärung

Bei einer Verletzung der thorakalen und lumbalen Wirbelsäule wird empfohlen, ein konventionelles Röntgenbild im Stehen anzufertigen. Diese Untersuchung ist kostengünstig, leicht verfügbar und kann in angemessener Zeit angefertigt werden. Vor allem bei Verlaufskontrollen können neu aufgetretene Sinterungen des Wirbelkörpers mit wenig Aufwand detektiert werden (Abb. 1, 2).⁵

Dual-energy x-ray absorptiometry-Scan (DEXA) und Bone Mineral Density (BMD)

Die Knochendichtemessung mittels DEXA gilt immer noch als Standardunter-



Abb. 1: Röntgen ap und seitlich; Wirbelkörperfraktur im Bereich der thorakolumbalen Wirbelsäule

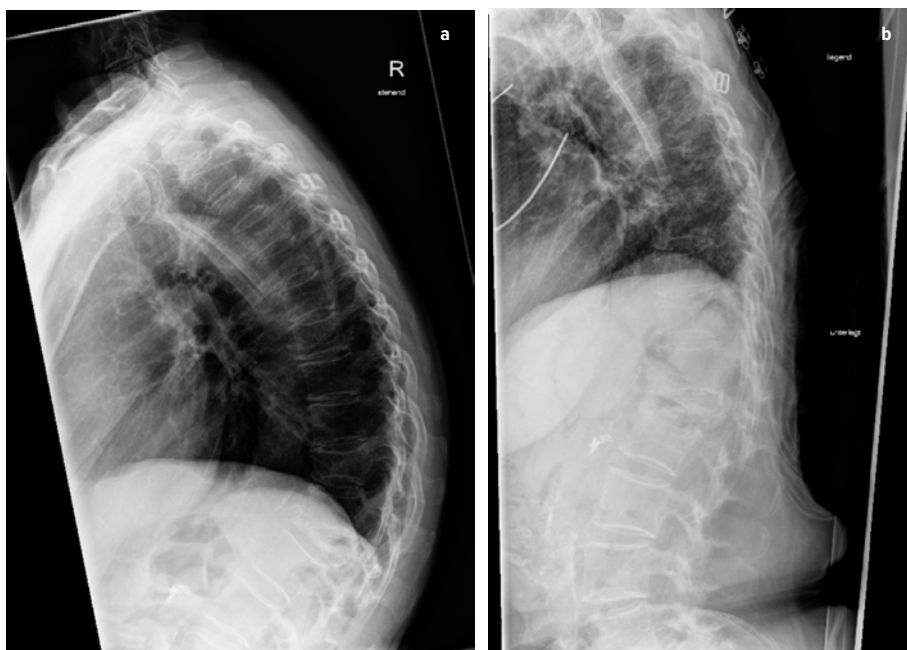


Abb. 2: Röntgen a) seitliche Aufnahme im Stehen: kyphotische Deformität im Bereich der thorakolumbalen Wirbelsäule; b) seitliche Aufnahme im Liegen: Instabilität und Dynamik der Fraktur, „Aufklappen“ beim Liegen erkennbar

suchungsmethode und bildet ein direktes Maß der Knochenstärke ab. Dabei wird die BMD einer Körperregion, vorwiegend der Hüfte und der Lendenwirbelsäule, bestimmt und mit dem Referenzwert (Z-Score) einer Referenzpopulation verglichen. Die Abweichung wird als SD (Standard Deviation) bzw. T-Score angegeben.² Laut WHO werden folgende vier Kategori-

en bei postmenopausalen Frauen und Männern über 50 unterschieden:

- Normal: T-Score ≥ -1 SD
- Osteopenie: T-Score -1 bis $-2,5$ SD
- Osteoporose: T-Score $\leq -2,5$ SD
- schwere bzw. bestätigte Osteoporose: T-Score $\leq -2,5$ SD vom Referenzwert abweichend und ≥ 1 osteoporosebedingte Frakturen.²

Computertomografie (CT)

Die Schichtbilddiagnostik mittels CT hat wesentlich zur Visualisierung der Wirbelsäulenpathologien beigetragen und bildet die Grundlage für neue Frakturklassifikationen. Die knöchernen Verletzungen des Wirbelkörpers, vor allem die Beteiligung der Hinterwand und das Ausmaß der Stenose des Spinalkanals bzw. des Neuroforamens, können gemessen und zur OP-Planung herangezogen werden. Dimension und Verlauf der Pedikel können zur Platzierung der Pedikelschrauben genau bestimmt werden. Jedoch fällt gerade bei osteoporotischen Frakturen die Unterscheidung zwischen frischen und alten Frakturen oftmals schwer und auch schmerzhafteste Mikrofrakturen bleiben oft unerkannt (Abb. 3).^{5,6}

Magnetresonanztomografie (MRT)

Die MRT liefert spezifische Hinweise in der Diagnostik osteoporotischer Wirbelfrakturen. Die auf Flüssigkeiten hoch sensible STIR(Short-Tau Inversion Recovery)-Sequenz bildet durch Unterdrückung des Fettsignals zuverlässig Knochenmarködem ab. Damit können CT-morphologisch okkulte Frakturen diagnostiziert werden, und bei Vorliegen multipler höhengeminderter Wirbelkörper kann zwischen frischen und alten Frakturen differenziert werden (Abb. 4).⁵ Die MRT ist bei der Abbildung von Pathologien im Bereich des Rückenmarks und neuronalen Strukturen der CT überlegen.

Verletzungsmuster und Frakturklassifikation

Eine suffiziente Versorgung der Wirbelsäulenverletzungen erfordert eine exakte Analyse und Klassifikation der Fraktur. Magerl hat die Wirbelfrakturen aus pathogenetischen Gesichtspunkten in Kompressions-, Distraktions- und Rotationsverletzungen unterteilt. Dieses Schema findet sich auch in der AO-Spine-Klassifikation für die Wirbelsäule wieder. Die Verletzungen der vorderen Säule werden als Typ-A-, die Verletzungen mit Beteiligung der dorsalen Elemente als Typ-B- und jegliche Dislokation als Typ-C-Verletzung definiert.

Denis betont die Wichtigkeit der Wirbelkörperhinterwand für die Frakturversorgung. Bei dieser Einteilung wird die Wirbelsäule aus biomechanischer Sicht in die vordere, mittlere und hintere Säule eingeteilt.



Abb. 3: a) Sagittale CT-Rekonstruktion zeigt die Berstungsfraktur des 12. Brustwirbelkörpers (OF4); b) Kontrolle nach 2-monatiger konservativer Behandlung zeigt deutliche Nachsinterung mit Anschlussfraktur des 1. Lendenwirbelkörpers (OF5)



Abb. 4: a) MRT: sagittale Rekonstruktion zeigt die Fraktur im Bereich Th12; b) Kontrolle nach 2 Monaten zeigt die Sinterung und Anschlussfraktur des 1. Lendenwirbelkörpers

teilt. Der Komplex aus Wirbelkörperhinterwand, hinterem Längsband und dorsalem Anteil des Anulus fibrosus der Bandscheibe wird als die mittlere Säule definiert.

Die Arbeitsgruppe um McCormack hat die Ursache der Schraubenbrüche nach dorsaler Stabilisierung thorakolumbalen Wirbelkörperfrakturen analysiert. Das Ausmaß der Wirbelkörperdestruktion, die Spinalkanaleinengung und die daraus resultierende Deformität werden mit einer

Punktezahl bewertet. Diese sogenannte „load sharing classification“ für die thorakale und lumbale Wirbelsäule gibt nützliche Hinweise für die Indikationsstellung zur operativen Versorgung und wird in der Literatur entsprechend empfohlen.¹⁹

Die Therapieentscheidungen bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen wurden von der Arbeitsgruppe Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) im Rahmen einer Multicenterstudie analysiert. Die morphologische Veränderung des frakturierten Wirbelkörpers und die resultierende Deformität der Wirbelsäule wurden in 5 Subtypen unterteilt und einer Klassifikation unterzogen.⁷

- OF1: lediglich mittels STIR-MRT anhand eines Knochenmarködems ersichtlich, da keine Deformierung der Wirbelsäule vorhanden ist. Dieser Typ ist selten.
- OF2: Impressionsfraktur, bei der nur eine Endplatte betroffen ist. Die Verformung des Wirbels geht mit keiner oder einer nur geringen Beteiligung der hinteren Wand ($<1/5$) einher. Es handelt sich hierbei um eine stabile Fraktur.
- OF3: unvollständige Berstungsfraktur, bei der ebenfalls nur eine Endplatte betroffen ist. Es zeigt sich jedoch eine deutliche Vorder- und Hinterwandbeteiligung. Die Hinterwand ist $>1/5$ betei-

ligt. Die Fraktur kann instabil sein und mit der Zeit weiter kollabieren.

- OF4: Hier liegt eine vollständige Bertschungsfraktur mit Beteiligung beider Endplatten und der Hinterwand mit Verlust der Integrität des Wirbelkörpers vor. Diese Frakturen sind instabil.
- OF5: Rotations- oder Distraktionsverletzungen durch direktes Trauma oder durch fortschreitende Sinterung einer OF4-Fraktur. Hier sind der dorsale knöcherne und ligamentäre Komplex ebenfalls betroffen.

Rein morphologisch sprechen OF1 und OF2 für eine konservative Behandlung. OF3 kann sowohl konservativ als auch chirurgisch versorgt werden. OF4 und OF5

sind instabile Frakturen und stellen eine Indikation für eine chirurgische Versorgung dar.⁷

Zur Therapieentscheidung im Einzelfall hat die Arbeitsgruppe den sogenannten OF-Score (Osteoporotic Fracture Score) entwickelt. Neben den morphologischen Veränderungen werden hier klinische Parameter wie Schmerz, Komorbiditäten, neurologische Symptomatik, Mobilisierung, Dynamik der Sinterung und die BMD herangezogen und mit Punkten bewertet, aus denen sich dann eine Therapieempfehlung ableiten lässt (Tab. 2). Bei weniger als 5 Punkten wird eine konservative Therapie empfohlen. Beträgt das Ergebnis genau 6 Punkte, so ist die OP-Indikation relativ zu sehen. Bei mehr als 6

Punkten sollte eine Operation angestrebt werden. Die Wahl des operativen Verfahrens ist abhängig von der Schwere und Instabilität der Fraktur.^{5,8}

Medikamentöse Therapie

Die Schmerztherapie und die Behandlung von funktionellen Einschränkungen spielen eine zentrale Rolle. Bezüglich Schmerztherapie wird überwiegend das WHO-Stufen-Schema empfohlen, das laufend aktualisiert wird (Abb. 5).⁹ Im Vergleich zum früheren Schema werden nun ein bi- statt unidirektionaler Ansatz und eine vierte Stufe mit nichtpharmakologischer Behandlung empfohlen. Dem Verhaltenstraining wird ein besonderer Stellenwert beigemessen. Hier erlernen die Patient*innen das richtige Sitzen und Aufstehen und das Tragen schwerer Lasten. Damit können Folgekomplikationen vermieden und die Lebensqualität gebessert werden. Über den Stellenwert der Orthese gibt es in der Literatur wenige qualitativ hochwertige Studien. Die meisten Studien weisen auf den stabilisierenden Effekt der Orthesen zu Beginn der Therapie hin, als Ergänzung zur medikamentösen Osteoporose- und Schmerztherapie. Es werden überwiegend semiregide und flexible TLOs (thorakolumbale Orthesen) verordnet. Eine korrekte Anpassung mit physiotherapeutischer Einschulung und Supervision ist beim Einsatz der TLOs wichtig. Einige Studien berichten über positive Effekte auf die Abdominal- und Rückenmuskulatur.^{1, 10, 11}

Parameter	Grad	Punkte
OF-Klassifikation Subtyp	OF 1–5	2–10
BMD	T-Score < –3	1
Dynamik der Sinterung der Fraktur (nach mind. 1 Woche)	ja/nein	1, –1
Schmerzen (unter Analgesie)	VAS ≥ 4, < 4	1, –1
Neurologische Symptome (frakturbedingt)	ja	2
Mobilisation (unter Analgesie)	ja/nein	1, –1
Allgemeinzustand	ASA-Status > 3, Demenz, BMI < 20 kg/m ² , Unselbstständigkeit, aktive Gerinnungshemmung	je –1 (maximal –2)

ASA = American Society of Anaesthesiologists; BMI = Body-Mass-Index, VAS = visuelle Analogskala, OF = Osteoporotic Fracture Score

Tab. 2: Osteoporotic Fracture (OF) Score

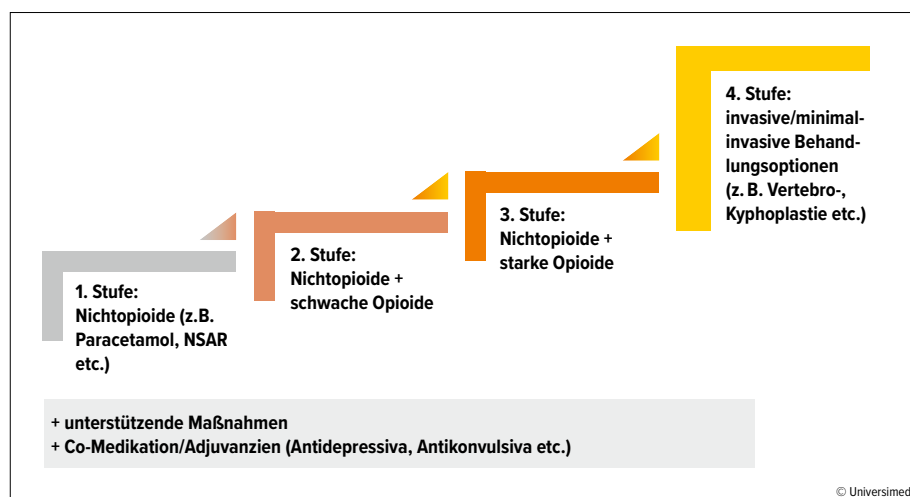


Abb. 5: Empfehlung für die Schmerztherapie

Basisedikation

Als Basisedikation für die Osteoporose wird die Substitution von Calcium und Vitamin D empfohlen.¹² Die BHO (Bone Health & Osteoporosis Foundation) empfiehlt 1000 mg/Tag für Männer im Alter von 19–70 Jahren und Frauen im Alter von 19–50 Jahren, 1200 mg/Tag für Frauen ab 51 Jahren und Männer ab 71 Jahren. Die BHO empfiehlt weiters eine tägliche Zufuhr von 800–1000 Einheiten Vitamin D für Erwachsene ab 50 Jahren. Einige Studien geben einen Serumspiegel von ca. 30 ng/ml für 25(OH)Vitamin D als optimalen Richtwert an. Durch die Einnahme von Protonenpumpeninhibitoren kann die Resorption von Calcium reduziert sein, andererseits kann eine zu hohe Dosierung die Nierensteinbildung begünstigen.¹³

Antiresorptive Therapie

Für die antiresorptive Therapie gibt es eine Vielzahl von Präparaten mit verschiedenen Wirkansätzen. Als First-Line-Therapie bei Osteoporose gelten die Bisphosphonate wie Alendronat, Risedronat, Ibandronat und Zoledronat. Ein Problem der peroralen Bisphosphonat-Therapie ist die Compliance, die nach zwei Jahren auf unter 50 % sinkt. Die Compliance kann mit der intravenösen Verabreichung (z. B. Zoledronat) verbessert werden. Bei Einschränkung der Nierenfunktion, die bei älteren Patienten öfters vorliegt, muss auf die Gabe von Bisphosphonaten verzichtet werden. Eine glomeruläre Filtrationsrate von 35 ml/min wird als Grenzwert angegeben. Seltene Nebenwirkungen der Bisphosphonate sind Osteonekrose des Kiefers und atypische Femurfrakturen (AFF). AFF können spontan oder nach geringen Traumata auftreten.^{14, 15}

Denosumab (Anti-RANKL-Antikörper)

Denosumab ist bei Patient*innen, die auf Bisphosphonate nicht ansprechen, bzw. jenen mit höherem Frakturrisiko indiziert. Die Verabreichung sollte subkutan alle 6 Monate mit einer Dosierung von 60 mg erfolgen. Ein „Drug Holiday“ sollte mit einem anderen antiresorptiven Medikament überbrückt werden.¹⁴

Osteoanabolika

Teriparatid (PTH 1-34) ist ein rekombinantes Parathormon und ident mit dem menschlichen Parathormon (PTH). Es ist ein Osteoanabolikum und führt bei kontinuierlicher Anwendung zu einer verstärkten Knochenresorption. Bei intermittierender Anwendung führt es durch die Unterdrückung von IL-11 und einer anschließenden Wnt-Signalkaskade zur Knochenbildung. Die subkutane Injektion von 20 µg täglich verringert nachweislich das Risiko von vertebrealen Frakturen. Das Medikament ist für die Behandlung von postmenopausalen Frauen und Männern mit schwerer Osteoporose und steroidbedingter Osteoporose zugelassen.¹⁴

Operative Behandlung von Wirbelkörperfrakturen

Die konservativen Behandlungsmethoden führen oft zu einem nicht zufriedenstellenden Ergebnis, daher gewinnen die minimalinvasiven Operationsmethoden an

Bedeutung. Die Vertebroplastie und die Kyphoplastie haben sich als bewährte Methoden etabliert.

Bei der Vertebroplastie wird ein visköser Zement direkt in den Wirbelkörper gespritzt, wobei die Viskosität des Zements entscheidend ist. Überwiegend wird PMMA (Polymethylmethacrylat)-Zement verwendet. Ein Zementaustritt in den Spinalkanal kann zur Vertebrostenose mit neurologischen Folgen und im Falle eines Gefäßaustritts zur Embolie und zu pulmonalen Komplikationen führen. Je visköser der Zement ist, desto geringer ist das Risiko des Zementaustritts.

Bei der Kyphoplastie wird zuerst ein Ballon in den frakturierten Wirbelkörper platziert. Unter kontinuierlicher Insufflation des Ballons wird der frakturierte Wirbelkörper aufgerichtet. Anschließend wird der geschaffene Hohlraum mit Knochenzement aufgefüllt. Hier kann ein hochvisköser Knochenzement angewendet und somit

das Risiko des Zementaustritts im Vergleich zur Vertebroplastie verringert werden. Zahlreiche Studien belegen, dass Patienten nach einer Vertebroplastie bzw. Kyphoplastie eine raschere Verbesserung der Lebensqualität, der Rückenschmerzen und Rückenfunktion erfuhren als nichtchirurgisch behandelte Patienten.^{16, 17}

Der zementaugmentierte Wirbelkörper ist meistens stabiler als die benachbarten Wirbelkörper und erhöht das Risiko einer Anschlussfraktur. Die prophylaktische Zementierung der benachbarten oder dazwischen liegenden Wirbelkörper muss je nach Befund individuell entschieden werden.

Instrumentierte Stabilisierung der Wirbelfrakturen

Das Ziel der operativen Behandlung ist die Wiederherstellung der normalen Wirbelsäulenstatik und der Schutz des Spinalkanalinhaltes. Aufgrund der anatomischen Gegebenheiten im Bereich der BWS und



Abb. 6: Langstreckige dorsale Stabilisierung mittels zementaugmentierter Schrauben

LWS ist über den dorsalen Zugang sowohl eine adäquate Stabilisierung mit Pedikelschrauben als auch eine Dekompression des Spinalkanals möglich. Präoperativ können anhand von CT und evtl. MRT das Ausmaß der Destruktion und die daraus resultierende Instabilität der Verletzung erhoben werden. Die Load-sharing-Klassifikation hat sich in der Entscheidungsfindung einer additiven ventralen Rekonstruktion bewährt.^{18,19}

Bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen mit ausgeprägter Hinterkantenbeteiligung, wie OF-Typ 3 und höher, wird eine Hybridstabilisierung im Sinne einer Augmentation mit zusätzlicher dorsaler Instrumentierung empfohlen.²⁰

Langstreckige Stabilisierung

Die Vorteile liegen in der besseren Lastverteilung. Die Entwicklung einer posttraumatischen Kyphose durch Implantatversagen, vor allem bei Osteoporose und fraglicher Compliance der Patient*innen, wird damit verringert (Abb. 6). Die Fixation mehrerer Segmente erhöht andererseits die Belastung der Anschlusssegmente und damit das Risiko einer Anschlussfraktur.²¹

Kurzstreckige Stabilisierung

Der Erhalt unverletzter Bewegungssegmente und damit die höhere Kompensationsmöglichkeit durch die Nachbarsegmente sind wesentliche Vorteile. Die Rekonstruktion der ventralen Säule im Bereich der thorakalen und lumbalen Wirbelsäule gewährleistet eine physiologisch adäquate Lastübertragung. Zur Effektivitätssteigerung sind laufend neue Implantate, wie modernere Schrauben-, Stab- und Plattensysteme sowie Wirbelkörperersatz, entwickelt worden. In den letzten Jahren konnte die Zugangsmorbidität durch die minimalinvasive Operationstechnik verringert werden. Es ist anzumerken, dass die kombinierten dorsoventralen Operationen aufgrund von Begleiterkrankungen mit höheren Komplikationen behaftet sind. Es wird generell empfohlen, über den dorsalen Zugang eine ausreichende Stabilisierung zu erreichen, um die Indikation für ein kombiniertes Verfahren so gering wie möglich zu halten.^{19,21}

Zementaugmentation der Pedikelschrauben

Die Knochendichte zeigt in klinischen und biomechanischen Studien eine hochsignifikante Korrelation mit der Stabilität

der Pedikelschrauben. Implantatversagen wie Schraubenlockerung oder Schrauben-ausriss sind im osteoporotisch veränderten Wirbelkörper ein potenzielles Risiko.²³⁻²⁵ Eine Revisionsoperation bei Versagen der Instrumentierung übersteigt die technischen Anforderungen der Primäroperation deutlich. Laut einer Metaanalyse von Rometsch et al. aus dem Jahr 2019 beträgt die Rate an Lockerungen nicht zementaugmentierter Pedikelschrauben ca. 20% gegenüber einer Rate von ca. 2% bei zementaugmentierten Pedikelschrauben.²⁶ Es wird empfohlen, bei längerstreckigen Instrumentierungen die kranialen und kaudalen Pedikelschraubenpaare mittels Zement zu augmentieren.²⁴

Operationstechnisch kann der solide Schraubentyp direkt nach der Vertebroplastie in den noch nicht polymerisierten Zement eingesetzt werden. Beim fenestrierten Schraubentyp wird zuerst die Schraube im Wirbelkörper platziert und danach mittels Knochenzement augmentiert.²⁴ Zur Sicherstellung einer homogenen sphärischen Verteilung des Zements wird empfohlen, die Schrauben nahe an der Grund- und Deckplatte zu platzieren.^{24,27} Eine Revision der zementaugmentierten fenestrierten Pedikelschrauben ist laut In-vitro-Studien schon bei sehr geringem Drehmoment möglich und daher auch bei einer schweren Osteoporose unproblematisch.^{24,28,29}

Prävention

Neben einer stark verminderten Lebensqualität ist die Mortalität nach osteoporosebedingten Frakturen ein allseits bekanntes Risiko. Für jede Verringerung der Knochenmineraldichte um eine Standardabweichung erhöht sich laut WHO das Sterblichkeitsrisiko um etwa das 1,5-Fache.²

Eine generelle Maßnahme zur Frakturprophylaxe besteht in der Vermeidung von Immobilität und Förderung regelmäßiger körperlicher Aktivität. Damit können Gleichgewicht und Koordination verbessert und die Muskelkraft gestärkt werden.¹ Hinsichtlich der Ernährung ist auf eine ausreichende Menge an Vitamin D und Calciumzufuhr zu achten. Sowohl das Über- als auch das Untergewicht erhöhen das Sturzrisiko und sollen vermieden werden.¹

Um eine 10-Jahres-Wahrscheinlichkeit von schweren osteoporotischen Frakturen (Wirbel-, Hüft-, Unterarm- oder proxima-

Klinische Faktoren
Alter 40–90 Jahre
Geschlecht
Gewicht
Körpergröße
Vorherige Frakturen
Hüftfrakturen Eltern
Raucher/in aktuell
Glukokortikoide jemals >3 Monate ≥5mg/d Prednisolon eingenommen?
Rheumatoide Arthritis
Sekundäre Osteoporose, z. B. Diabetes mellitus Typ 1, Osteogenesis imperfecta, länger unbehandelte Schilddrüsenüberfunktion, Malabsorption, chronische Lebererkrankungen
Alkohol ≥3 units/day
Schenkelhals BMD

Tab. 3: Klinische Faktoren für die Berechnung des Frakturrisikos im Austrian FRAX® Tool

len Femurfrakturen) zu prognostizieren, wurde von der University of Sheffield der FRAX®(Fracture-Risk-Assessment)-Score entwickelt. Das FRAX®-Tool ist durch Studien an populationsbasierten Kohorten aus Europa, Nordamerika, Asien und Australien entwickelt worden. Die berücksichtigten klinischen Risikofaktoren sind in Tabelle 3 gelistet.^{4,13}

Die quantitative Computertomografie (QCT) liefert wichtige Informationen über Struktur und Festigkeit des Knochens. Mit der QCT wird meistens die vBMD (volumetric Bone Mineral Density) des proximalen Oberschenkels und der Wirbelsäule bestimmt und ein flächenbezogener BMD-Wert erstellt.¹³

Autor*innen:

Dr. **Theresa Dannenmann**

Ass. Prof. Dr. **Gholam Pajenda**

Klinische Abteilung für Unfallchirurgie

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien

E-Mail: theresa.dannenmann@meduniwien.ac.at

gholam.pajenda@meduniwien.ac.at

■04

Literatur:

siehe nächste Seite

Literatur:

1 DVO-LEITLINIE 2017 zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern. Kitteltaschenversion; www.dv-osteologie.org **2** Kanis JA: Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. WHO 2007; www.shef.ac.uk/frax/pdfs/who_technical_report.pdf **3** Eastell R, Schini M: Prevention and management of osteoporosis. *Medicine* 2021; 49(9): 572-7 **4** <https://frax.shef.ac.uk/FRAX/>; accessed May 19, 2023 **5** Schnake KJ et al.: Thorakolumbale Wirbelsäulenfrakturen beim alten Menschen: Klassifikation und Therapie. *Unfallchirurg* 2017; 120(12): 1071-85 **6** Paré PE et al.: Biomechanical evaluation of a novel fenestrated pedicle screw augmented with bone cement in osteoporotic spines. *Spine* 2011; 36(18): 1210-4 **7** Schnake KJ et al.: Classification of osteoporotic thoracolumbar spine fractures: recommendations of the spine section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J* 2018; 8(2 Suppl): 46S-49S **8** Schnake KJ et al.: Development of a classification system (OF-classification) and a score for therapeutic decision-making (OF-score) for osteoporotic thoracolumbar fractures. *Glob Spine J* 2015; 5(1_suppl): s-0035-1554314-s-0035-1554314 **9** Ankar AA et al.: WHO analgesic ladder. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023; www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554435/ **10** Pfeifer M et al.: Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83(3): 177-

86 **11** Spiegl UJ et al.: Stellenwert der Orthetik für die Wirbelsäule des Erwachsenen – Ergebnisse einer Umfrage und Diskussion der Literatur. *Die Wirbelsäule* 2020; 04(03): 174-81 **12** Resch H: Medikamentöse Therapie der Osteoporose. *Spectr Osteoporose* 2009; 1: 38-40 **13** LeBoff MS et al.: The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int* 2022; 33(10): 2049-102 **14** Imamudeen N et al.: Management of osteoporosis and spinal fractures: contemporary guidelines and evolving paradigms. *Clin Med Res* 2022; 20(2): 95-106 **15** Davenport D et al.: Outcomes for elderly patients with atypical femoral fractures compared to typical femoral fractures for length of stay, discharge destination, and 30-day mortality rate. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2018; 9: 1-4 **16** Röllinghoff M et al.: Minimalinvasive Operationen an der Lendenwirbelsäule. *Z Orthop Unfall* 2008; 146(3): S.395-408 **17** Wardlaw D et al.: Efficacy and safety of balloon kyphoplasty compared with non-surgical care for vertebral compression fracture (FREE). *Lancet* 2009; 373(9668): 1016-24 **18** Gertzbein SD: Multicenter spine fracture study. *Spine* 1992; 17(5): 528-40 **19** McCormack T, Karaikovic EGR: The load sharing classification of spine fractures. *Spine* 1994; 19(15): 1741-4 **20** Schnake KJ et al.: Minimally invasive stabilization of thoracolumbar osteoporotic fractures. *Unfallchirurg* 2020; 123(10): 764-73 **21** Parker JW et al.: Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 4 1/2 -year series. *Spine* 2000; 25(9): 1157-70

22 Aly TA: Short segment versus long segment pedicle screw fixation in management of thoracolumbar burst fractures. *Asian Spine J* 2017; 11(1): 150-60 **23** Weiser L et al.: Techniques to increase pedicle screw stability in osteoporotic vertebrae. *Oper Orthop Traumatol* 2019; 31(4): 284-92 **24** Blattert TR: Zementaugmentierte Pedikelschrauben. *OP-Journal* 2017; 33: 4-10 **25** Weiser L et al.: Insufficient stability of pedicle screws in osteoporotic vertebrae: biomechanical correlation of bone mineral density and pedicle screw fixation strength. *Eur Spine J* 2017; 26(11): 2891-7 **26** Rometsch E et al.: Screw-related complications after instrumentation of the osteoporotic spine. *Glob Spine J* 2020; 10(1): 69-88 **27** Schleicher P et al.: Zementaugmentation in der Wirbelsäulenchirurgie. *Unfallchirurgie* 2022; 125(6): 460-6 **28** Blattert TR et al.: Revision characteristics of cement-augmented, cannulated-fenestrated pedicle screws in the osteoporotic vertebral body. Technical note. *J Neurosurg Spine* 2009; 11(1): 23-7 **29** Bullmann V et al.: Revision of cannulated and perforated cement-augmented pedicle screws. *Spine* 2010; 35(19): 932-9

NEWS

Schmerzreduktion durch Vagusnerv-Stimulation

Die Ergebnisse einer Pilotstudie lassen hoffen, chronische Rückenschmerzen in Zukunft mittels minimalinvasiver Neuromodulation behandeln zu können.

Mit der perkutanen aurikulären Vagusnerv-Stimulation (pVNS) steht Schmerzmedizinern eine innovative und vielversprechende ergänzende Therapieoption bei chronischem unterem Rückenschmerz zur Verfügung. Dies bestätigt Prof. Dr. Rudolf Likar, der Leiter der Sektion Schmerz der Österreichischen Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI). In einer Pilotstudie, an der Prof. Likar und weitere Forschungsteams beteiligt waren, reagierten 72% der Studienteilnehmer positiv auf die individuell angepasste pVNS.¹

Konkret wurden bei den Studienteilnehmern Miniaturnadelelektroden über den am Ohr befindlichen Ast des Vagus-

nervs angebracht und mit einem tragbaren Stimulator verbunden. Die Reize werden dabei direkt an den Hirnstamm weitergeleitet, um dort körpereigene Mechanismen zur Schmerzlinderung anzuregen. Im Studienzeitraum über 8 Wochen zeigten sich ein nachhaltiger Effekt auf den Schmerz und ein Therapieerfolg, der auch durch die Patienten selbst dokumentiert wurde.

Mittels einer App mit integriertem elektronischem Tagebuch und einem Online-Therapiemanagementsystem dokumentierten die Patienten ihren Schmerz und relevante physiologische Daten. Es wurden Blutdruck, Herzrate und Herzratenvariabilität, Notfallmedikation, Wohlbefinden und Schlaf sowie auch Bewegungsprofile

der Patienten erfasst. Neben Schmerzlinderung zeigten sich auch eine Reduktion von Notfallmedikation und eine Verbesserung der Schlafqualität.

In künftigen Studien soll nun der Fokus auf die optimale Patientenselektion für die Therapie und auf objektive Biomarker für Schmerz zur weiteren Personalisierung der Stimulation gelegt werden. (red) ■

Quelle:

Presseaussendung der ÖGARI, 9. Mai 2023

Literatur:

1 Likar R et al.: Personalisierte aurikuläre Vagusnervstimulation bei chronischem Rückenschmerz. 29. Kongress der ÖSG, 11.–13. Mai 2023, Villach

Behandlung von Typ-II-Densfrakturen des alten Menschen

Der am häufigsten vorkommende Typ einer Densfraktur ist Typ II nach Anderson. Es gibt nach wie vor Kontroversen bezüglich der richtigen Behandlungsstrategie dieses Typs, da eine konservative Therapie eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung einer Pseudoarthrose mit sich bringt. Doch geht eine Pseudoarthrose bei älteren Menschen tatsächlich mit vermehrten Schmerzen und einer Funktionseinschränkung einher und sollte sie daher ein Grund für eine Operation sein?

Epidemiologie

Von allen Halswirbelsäulen(HWS)-Frakturen haben Densfrakturen in der Gesamtbevölkerung mit 18% die höchste Prävalenz. Bei den über 80-Jährigen steigt diese sogar auf über 50%.¹ Die Inzidenz von Densfrakturen zeigt einen biphasischen Verlauf, der erste Gipfel befindet sich im Alter von 20–30 Jahren, der zweite bei 70–80 Jahren.² Es ist die häufigste Verletzung der HWS in der älteren Generation. Erklärbar wird dies durch die steifere untere HWS bei älteren Menschen, wodurch die obere HWS anfälliger für knöcherne und ligamentäre Verletzungen ist. Außerdem zeigt sich eine geringere Knochen-

dichte im Alter. Ursache für Densfrakturen bei älteren Patienten sind daher oft Bagatelltraumen.² Bei jüngeren Erwachsenen resultieren Densfrakturen hingegen aus Hochrasanztraumen.³ Der häufigste Unfallmechanismus ist die Hyperextension.³

Das Risiko für die Entwicklung einer Pseudoarthrose ist vor allem bei Typ-II-Frakturen mit 5–30%⁴ bzw. 52%⁵ hoch. Bei konservativer Therapie steigt es sogar auf 50–85%.⁶ Das Risiko für eine Pseudoarthrose steigt auch mit dem Alter.^{7,8}

Mortalität

Betrachtet man alle Densfrakturtypen, zeigt sich eine 1-Jahres-Mortalität von

KEYPOINTS

- Densfrakturen haben von allen HWS-Frakturen die höchste Prävalenz. Typ II kommt am häufigsten vor.
- Typ-II-Frakturen weisen im Allgemeinen und vor allem bei konservativer Therapie eine hohe Pseudoarthroserate auf.
- Die Mehrheit aller Pseudoarthrosen ist straff.
- Ältere Patienten mit einer Typ-II-Fraktur können mit gutem Outcome konservativ therapiert werden.

16,7%.⁷ Die Mortalitätsrate der Typ-II-Frakturen beträgt 12–18%.^{5,9–11} Getrennt nach den zwei Behandlungsmöglichkeiten schwankt sie zwischen 10,3% und 20% bei operativ versorgten Patienten und zwischen 6% und 26% für konservativ Behandelte.^{9,10,12} In der vorhandenen Literatur zeigen sich Kontroversen hinsichtlich der Mortalität im Vergleich zwischen konservativer und operativer Therapie. In vielen Studien ist die Mortalität in der konservativen Gruppe höher,^{9,13} in anderen aber zeigt sie sich umgekehrt in der operativen Gruppe höher¹² oder in beiden Behandlungsgruppen vergleichbar.^{7,10}

Unterteilt man die Patienten in Altersgruppen, zeigt sich vor allem im Alter von 65–74 Jahren eine höhere Überlebensrate, wenn operativ versorgt wird. Am geringsten ist der Unterschied bei den 75–84-Jährigen. Patienten über 85 Jahre könnten sogar eine erhöhte Sterblichkeit aufweisen, wenn operativ behandelt wird.¹³

Einteilung

Densfrakturen können nach Anderson und D'Alonzo in 3 Typen eingeteilt werden (Abb. 1):¹⁴

- Typ-I-Frakturen, welche nur die Spitze des Dens axis betreffen,

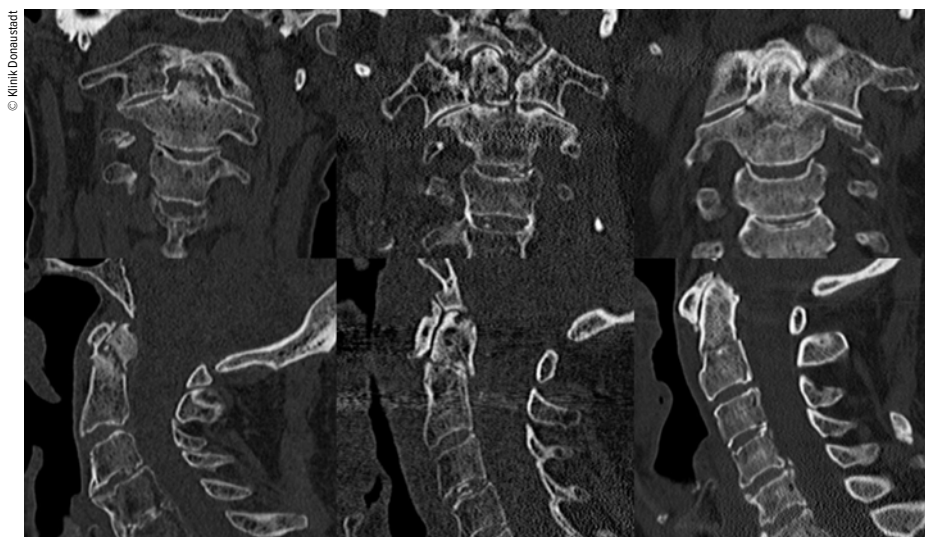


Abb. 1: CT-Bilder a.p. (obere Reihe) und seitlich (untere Reihe) von Typ-I- (links), Typ-II- (Mitte) und Typ-III-Frakturen (rechts)

- Typ-II-Frakturen,
- Typ-III-Frakturen, bei denen der Corpus von C2 mitbetroffen ist.

Typ-II-Frakturen können nach Grauer et al. weiter unterteilt werden in Typ IIa (quer verlaufend), Typ IIb (von anterior superior nach posterior inferior verlaufend) und Typ IIc (von anterior inferior nach posterior superior verlaufend).¹⁵

Typ-II-Frakturen sind die häufigsten Densfrakturen der älteren Bevölkerung.^{2,7,16} Sie machen über 50% aller Densfrakturen aus. Typ-III-Frakturen bilden fast zur Gänze den restlichen Teil, Typ-I-Frakturen sind selten.²

Die biomechanische Studie an Kadavern von McCabe et al. deutet darauf hin, dass Densfrakturen aufgrund von Niedrigenergiestraumata durch Bänder und umliegende Weichteile mitstabilisiert werden.¹⁷ Dies ist oft bei älteren Personen der Fall, wohingegen den Densfrakturen durch Hochrasanztraumata, wie sie bei jüngeren Patienten häufiger vorkommen, diese Stabilisierung fehlt. Ausgehend von diesen beiden Verletzungsmustern könnten auch unterschiedliche Behandlungsalgorithmen erforderlich sein.¹⁸

Diagnostik

Zur Diagnostik einer Densfraktur gehört unbedingt die klinische Untersuchung. Patienten präsentieren sich meist mit Nackenbeschwerden und Einschränkung der Kopfbeweglichkeit. Vor allem ältere Patienten berichten von Stürzen aus dem Stand und weisen zusätzlich oft Prellmarken an Kopf oder Gesicht auf. Neurologische Ausfälle sind selten. Zur Standarddiagnostik zählt außerdem das Röntgen in a.p., seitlicher und transoraler Densaufnahme.¹⁹ Bei Patienten über 65 Jahre, Patienten mit Parästhesien oder nach gefährlichen Traumata, wie z. B. nach Sturz aus über 1 m Höhe, axialer Stauchung des Kopfes oder Autounfall mit hoher Geschwindigkeit, wird die Durchführung einer Computertomografie empfohlen.²⁰

Therapie

Das Heilungspotenzial von Typ-II-Frakturen ist begrenzt, da diese durch die Densbasis verlaufen, die eine schlechtere Blutversorgung und eine weniger solide Knochenqualität aufweist.²¹ Typ-II-Frakturen

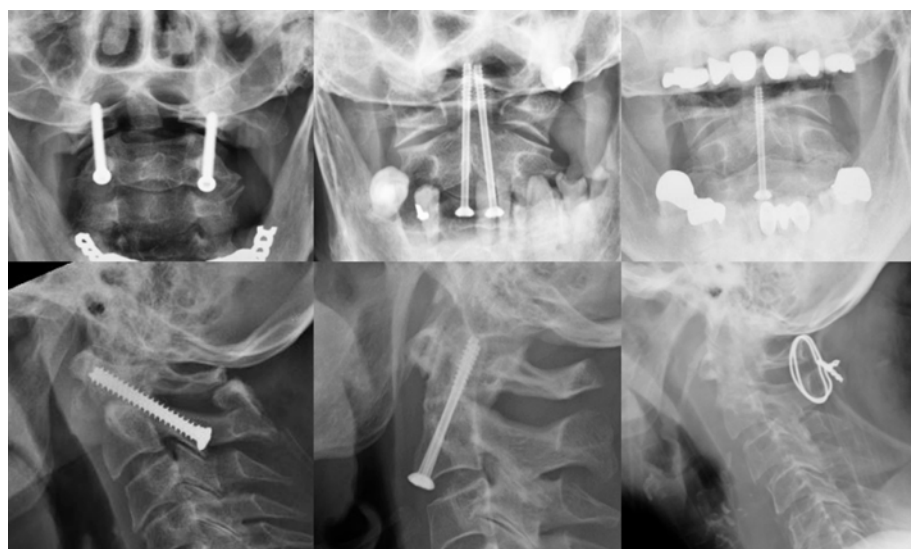


Abb. 2: Post-OP-Röntgenbilder a.p. (obere Reihe) und seitlich (untere Reihe); transartikuläre Verschraubung nach Magerl (links), ventrale Verschraubung mit 2 Schrauben (Mitte) und mit 1 Schraube (rechts oben), Cerclage (rechts unten)

ren weisen daher, vor allem nach konservativer Therapie, eine hohe Pseudoarthrose auf.^{4,6}

Risikofaktoren für die Entwicklung einer Pseudoarthrose sind: konservative Therapie, Alter über 65 Jahre, eine Dens-Dislokation von über 4–6 mm und eine Verkipfung von mehr als 10°. ^{22,23} Doch trotz Pseudoarthrose kann bei älteren Personen ein gutes klinisches Outcome erzielt werden.²⁴

In der Literatur werden verschiedene Behandlungsalgorithmen vorgeschlagen. Ein allgemeiner Konsens besteht bei Typ-I- und Typ-III-Frakturen, die zum größten Teil konservativ behandelt werden können.⁷ Bei Typ-II-Frakturen besteht jedoch nach wie vor Unklarheit. Zum einen wird vorgeschlagen, stabile Typ-II-Frakturen konservativ zu behandeln und instabile zu operieren.^{7,25} Zum anderen, dass alle Typ-II-Frakturen, auch bei älteren Patienten,²⁶ operiert werden sollten, wenn es der Allgemeinzustand des Patienten zulässt, um die Fusionsrate zu verbessern.⁹ Möglicherweise ist eine konservative Therapie aber trotzdem vor allem bei älteren Patienten zu bevorzugen, da sie weit weniger Risiken birgt und trotz Pseudoarthrose zu einem annehmbaren klinischen Ergebnis für die Patienten führt.^{7,23,27} Hierzu sind in Zukunft noch weitere Studien erforderlich.

Konservative Behandlung

Eine konservative Behandlung erfolgt im Allgemeinen mittels Schanzkrawatte für 8–12 Wochen.^{5,16} Diese kann halbstarr

oder hart sein, wobei die harten Schanzkrawatten keinen Vorteil für die Frakturheilung bieten.¹⁹ Auch in statistischen Analysen aus dem Donaustadt zeigt sich kein Unterschied hinsichtlich der Pseudoarthrose rate zwischen einer harten und einer weichen Schanzkrawatte.

Eine weitere Möglichkeit, die aber aufgrund von Komplikationen vor allem bei älteren Patienten immer mehr an Bedeutung verliert, ist die Behandlung mit einem Halofixateur. Ein Halofixateur ist die rigide Form einer externen Fixierung.²⁸ Es zeigt sich jedoch eine hohe Mortalität von 40%²³ bis 42%²⁹ bei älteren Patienten. Diese Behandlungsmethode ist daher insbesondere bei älteren Menschen als obsolet zu bezeichnen.

Zu den Vorteilen einer konservativen Therapie mit Schanzkrawatte gehören ein weniger invasiver Eingriff und ein folglich kürzerer Krankenhausaufenthalt.¹⁶ Ein Nachteil ist die im Vergleich zur operativen Therapie erhöhte Pseudoarthrose rate bei Typ-II-Frakturen.⁹

Operative Behandlung

Eine operative Versorgung kann von ventral oder von dorsal erfolgen. Von ventral geschieht dies mithilfe von ein oder zwei Schrauben.²⁶

Von dorsal kann eine C1-C2-Fusion erreicht werden durch:

- transartikuläre Schrauben über beide Massae laterales von C1 und C2 (nach Magerl und Seeman 1987)³⁰

- Cerclagen (Gallie 1939, Brooks und Jenkins 1978)³¹
- polyaxiale Schrauben in C1 und C2, welche durch ein Stabsystem verbunden werden (ursprünglich nach Goel und Laheri 1994³² und dann modifiziert durch Harms und Melcher 2001³³).^{26,34}

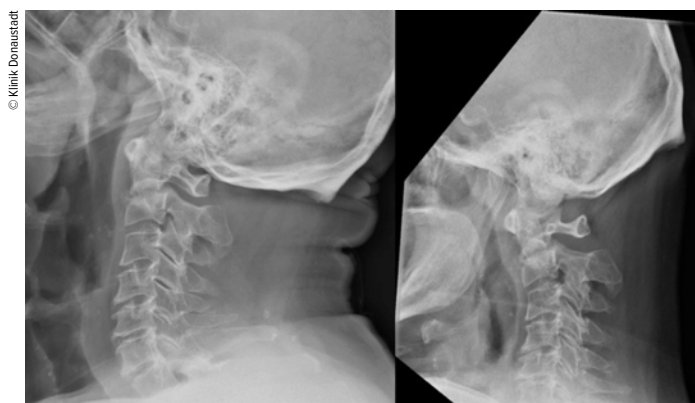


Abb. 3: Röntgen einer straffen Pseudoarthrose: Reklination (links) und Inklination (rechts)

Die bevorzugte operative Versorgung von Typ-II-Densfrakturen ist die ventrale Verschraubung, da diese die Beweglichkeit des atlantoaxialen Gelenks erhält und der Zugang im Vergleich zu dorsalen Methoden relativ atraumatisch ist.³⁵ Bei anteriorer Verschraubung zeigt sich eine Fusionsrate zwischen 88% und 100%.³⁶ Es gibt noch Kontroversen, ob eine anteriore Verschraubung mit einer oder zwei Schrauben zu besseren Ergebnissen führt. Einerseits wird eine höhere Stabilität bei Verwendung von 2 Schrauben beschrieben,³⁷ andererseits aber zeigt sich in der vorhandenen Literatur allgemein die Tendenz dahingehend, dass beide Methoden gleiche Stabilität erzielen.^{38,39} Auch die Fusionsraten scheinen in beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich zu sein.⁴⁰ Doch vor allem bei älteren Patienten kann es zum Versagen dieser Methode kommen. Risikofaktoren für eine anteriore Verschraubung scheinen eine schlechte Knochenqualität und eine vorbestehende atlantodontoideale Arthrose zu sein.^{7,16,41} Außerdem ist eine ventrale Verschraubung schwer möglich bei Typ-IIc-Frakturen und bei speziellen anatomischen Gegebenheiten des Halses und der vorderen Thoraxwand.^{26,36,41}

Die posteriore atlantoaxiale Fusion ist zwar invasiver, liefert jedoch bessere chirurgische Ergebnisse hinsichtlich der Frakturheilung und der Notwendigkeit von Revisionen bei höherer Primärstabilität.⁴² Bei geriatrischen Patienten über 75 Jahre³⁶ wird bei Entscheidung zur Operation eine C1-C2-Arthrodesis von dorsal empfohlen.²⁶ Von den posterioren Fusionen am häufigsten durchgeführt werden die 2-Schrauben-Technik nach Magerl und Seeman und die 4-Schrauben-Technik nach Goel und Laheri bzw. Harms und Melcher. Beide erreichen hohe Fusionsraten und gute Stabilität. Zusätzlich zu den Verschraubungen

kann auch eine Cerclage nach Gallie/Brooks angelegt werden, um die Stabilität noch zu verbessern (Abb. 2).³⁴

Outcome

Bezüglich Schmerzen und funktionellem Outcome bestehen Kontroversen zwischen konservativer und operativer Methode. Einerseits wird der „Neck Disability Index“ (NDI) in der operativen Gruppe nach 6 und 12 Monaten als signifikant besser beschrieben.⁹ Andererseits wird beschrieben, dass Schmerzen anhand analoger Schmerzskalen, des „VAS Score for neck pain“, Auswertungen des EQ-5D und NDI sowohl nach konservativer als auch operativer Behandlung ähnlich sind.^{7,12} Eine konservative Therapie mit einer harten Schanzkrawatte führt im NDI und in der „modified Rankin Scale“ (mRS) zu guten Ergebnissen.⁵

Außerdem bringt eine straffe Pseudoarthrose nach Typ-II-Fraktur keine vermehrten Schmerzen oder funktionellen Einschränkungen mit sich. Weder im NDI noch in der mRS oder der „Smiley Webster Pain Scale“ (SWPS) zeigt sich ein Unterschied zwischen straffer Pseudoarthrose und knöchern durchbauter Densfraktur.⁵ Eine straffe Pseudoarthrose kann ebenso wie eine knöcherne Durchbauung eine ausreichende Stabilität erzielen, was gut mit einer Funktionsaufnahme im CT überprüft werden kann (Abb. 3).⁵

Zusammenfassung

Es gibt weiterhin Kontroversen um die Behandlung von Typ-II-Frakturen. Allgemein kann aber gesagt werden, dass älteren Patienten gut konservativ behandelt

werden können. Sie berichten trotz der hohen Pseudoarthrose-Rate nicht über vermehrte Schmerzen und zeigen eine gute Funktionalität. Eine operative Versorgung stellt bei älteren Personen mit schlechter Knochenqualität außerdem eine Schwierigkeit dar, da sich eine ventrale Verschraubung schlecht oder manchmal gar nicht im Knochen fixieren lässt. Eine dorsale Fusion wiederum zieht eine Einschränkung der Kopfbeweglichkeit nach sich und ist mit höherer

Zugangsmorbidität behaftet. Auch was die Mortalität betrifft, gibt es keine klaren Tendenzen zu einer bestimmten Behandlungsmodalität. Auch in Auswertungen der Daten des Donaustadts zeigt sich kein statistisch signifikanter Hinweis dafür, dass eine konservative Therapie eine höhere Sterblichkeit nach sich zieht. ■

Autor*innen:

cand. med. **Katja Zaiser**

Dr. Clemens Lang

Dr. Leonhard-Valentin Muresan

ao. Prof. Dr. **Mehdi Mousavi**

Abteilung Orthopädie und Traumatologie,

Klinik Donaustadt, Wien

E-Mail: mehdi.mousavi@gesundheitsverbund.at

■04

Literatur:

- 1 von Glinski A et al.: Risk factors associated with 90-day readmissions following odontoid fractures: a nationwide readmissions database study. *Spine* 2021; 46(15): 1039-47
- 2 Robinson AL et al.: C2 fracture subtypes, incidence, and treatment allocation change with age: a retrospective cohort study of 233 consecutive cases. *Biomed Res Int* 2017; 2017: 8321680
- 3 AlEissa SI et al.: The incidence of odontoid fractures following trauma in a major trauma center, a retrospective study. *J Craniovertebral Junction Spine* 2020; 11(2): 71-4
- 4 Joestl J et al.: Management and outcome of dens fracture nonunions in geriatric patients. *J Bone Joint Surg Am* 2016; 98(3): 193-8
- 5 Lofrese G et al.: Type II odontoid fracture in elderly patients treated conservatively: is fracture healing the goal? *Eur Spine J* 2019; 28(5): 1064-71
- 6 Hong J et al.: A cohort study of the natural history of odontoid pseudoarthrosis managed nonoperatively in elderly patients. *World Neurosurg* 2018; 114: e1007-15
- 7 Charles YP et al.: Mortality, complication, and fusion rates of patients with odontoid fracture: the impact of age and comorbidities in 204 cases. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019; 139(1): 43-51
- 8 Tian NF et al.: Pooled analysis of non-union, re-operation, infection, and approach related complications after anterior odontoid screw fixation. *PloS One* 2014; 9(7): e103065
- 9 Vaccaro AR et al.: Functional and quality-of-life outcomes in geriatric patients with type-II dens fracture. *J Bone Joint Surg*

Am 2013; 95(8): 729-35 **10** Dhallet SS et al.: Morbidity and mortality associated with surgery of traumatic C2 fractures in octogenarians. *Neurosurgery* 2017; 80(6): 854-62 **11** Smith JS et al.: Effect of type II odontoid fracture non-union on outcome among elderly patients treated without surgery: based on the AOSpine North America geriatric odontoid fracture study. *Spine* 2013; 38(26): 2240-6 **12** Molinari WJ et al.: Functional outcomes, morbidity, mortality, and fracture healing in 58 consecutive patients with geriatric odontoid fracture treated with cervical collar or posterior fusion. *Glob. Spine J* 2013; 3(1): 21-32 **13** Schoenfeld AJ et al.: Type II odontoid fractures of the cervical spine: do treatment type and medical comorbidities affect mortality in elderly patients? *Spine* 2011; 36(11): 879-85 **14** Anderson LD, D'Alonzo RT: Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 1974; 56(8): 1663-74 **15** Grauer JN et al.: Proposal of a modified, treatment-oriented classification of odontoid fractures. *Spine J* 2005; 5(2): 123-9 **16** Sarode DP, Demetriades AK: Surgical versus nonsurgical management for type II odontoid fractures in the elderly population: a systematic review. *Spine J* 2018; 18(10): 1921-33 **17** McCabeet CMJ al.: The effect of soft-tissue restraints after type II odontoid fractures in the elderly: a biomechanical study. *Spine* 2012; 37(12): 1030-5 **18** Robinson Y et al.: Systematic review on surgical and nonsurgical treatment of type II odontoid fractures in the elderly. *BioMed Res Int* 2014; 2014: 231948 **19** Osterhoff G et al.: Geriatric odontoid fractures: treatment algorithms of the German Society for Orthopaedics and Trauma based on expert consensus and a systematic review. *Glob Spine J* 2023; 13(1 suppl):

13-21 **20** Stiell IG et al.: The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA* 2001; 286(15): 1841-8 **21** Chapman J et al.: The AOSpine North America Geriatric Odontoid Fracture Mortality Study: a retrospective review of mortality outcomes for operative versus nonoperative treatment of 322 patients with long-term follow-up. *Spine* 2013; 38(13): 1098-104 **22** Palet D et al.: Type II odontoid fractures in the elderly: an evidence-based narrative review of management. *Eur Spine J* 2011; 20(2): 195-204 **23** Delcourt T et al.: Management of upper cervical spine fractures in elderly patients: current trends and outcomes. *Injury* 2015; 46(Suppl 1): 24-7 **24** Iyeret S al.: Management of odontoid fractures in the elderly: a review of the literature and an evidence-based treatment algorithm. *Neurosurgery* 2018; 82(4): 419-30 **25** Osterhoff G et al.: Recommendations for diagnosis and treatment of odontoid fractures in geriatric patients. *Z Orthopädie Unfallchirurgie* 2020; 158(6): 647-56 **26** Wagner SC et al.: Controversies in the management of geriatric odontoid fractures. *J Orthop Trauma* 2017; 31(Suppl 4): 44-8 **27** Hangan WC et al.: Odontoid fractures in elderly patients. *J Neurosurg* 1993; 78(1): 32-5 **28** Isidroet S al.: Outcomes of halo immobilization for cervical spine fractures. *Glob Spine J* 2019; 9(5): 521-6 **29** Tashjian RZ et al.: Halo-vest immobilization increases early morbidity and mortality in elderly odontoid fractures. *J Trauma* 2006; 60(1): 199-203 **30** Magerl F, Seemann PS: Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In Kehr P, Weidner A (eds): *Cervical Spine I*; Wien: Springer, 1987, 322-7 **31** Brooks AL, Jenkins EB: Atlanto-axial arthrodesis by the wedge compression method. *J Bone Joint Surg Am*

1978; 60(3): 279-84 **32** Goel A, Laheri V: Plate and screw fixation for atlanto-axial subluxation. *Acta Neurochir* 1994; 129(1-2): 47-53 **33** Harms J, Melcher RP: Posterior C1-C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation. *Spine* 2001; 26(22): 2467-71 **34** Vergara P et al.: C1-C2 posterior fixation: are 4 screws better than 2? *Neurosurgery* 2012; 71 (1 Suppl Operative): 86-95 **35** Guo Q et al.: Comparison of atlantoaxial rotation and functional outcomes of two nonfusion techniques in the treatment of Anderson-D'Alonzo Type II odontoid fractures. *Spine* 2016; 41(12): e751-8 **36** Konieczny MR et al.: Treatment of dens fractures with anterior screw fixation. *JBJS Essent Surg Tech* 2014; 4(2): e9 **37** Dailey AT et al.: Anterior fixation of odontoid fractures in an elderly population. *J Neurosurg Spine* 2010; 12(1): 1-8 **38** Feng G et al.: One-screw fixation provides similar stability to that of two-screw fixation for type II dens fractures. *Clin Orthop* 2012; 470(7): 2021-8 **39** Sasso R et al.: Biomechanics of odontoid fracture fixation. Comparison of the one- and two-screw technique. *Spine* 1993; 18(14): 1950-3 **40** Jenkins JD et al.: A clinical comparison of one- and two-screw odontoid fixation. *J Neurosurg* 1998; 89(3): 366-70 **41** Osti M et al.: Analysis of failure following anterior screw fixation of Type II odontoid fractures in geriatric patients. *Eur Spine J* 2011; 20(11): 1915-20 **42** Shousha M et al.: Surgical treatment of type II odontoid fractures in elderly patients: a comparison of anterior odontoid screw fixation and posterior atlantoaxial fusion using the Magerl-Gallie technique. *Eur Spine J* 2019; doi: 10.1007/s00586-019-05946-x

TERMINE

5.–7. Oktober 2023

59. ÖGU- & 4. ÖGOU-Jahrestagung
„Komplexe Traumatologie & Orthopädie“
 Wyndham Grand Salzburg Conference
 Centre

10.–11. November 2023

78. ÖGU-Fortbildung
„Perioperatives Management:
Welche Evidenz gibt es?“
 Online

12. Jänner 2024

Öffentliche Sitzung des
ÖGU-Arbeitskreises Knie
 Wien

8.–9. März 2024

79. ÖGU-Fortbildung
 Wien

7.–8. Juni 2024

80. ÖGU-Fortbildung
 Wien

3.–5. Oktober 2024

60. ÖGU- & 5. ÖGOU-Jahrestagung
 Salzburg

8.–9. November 2024

81. ÖGU-Fortbildung
 Wien

Auskunft für alle Veranstaltungen:

Mag. B. Magyar, Mag. A. Jarosz

Tel.: +43 1 588 04-606/-213

E-Mail: office@unfallchirurgen.at

www.unfallchirurgen.at

Rongeur mit gezahntem Maulende

Designed by Michael Murray, MD

Für optimierte Effizienz bei der Entfernung von Weichgewebe und bei der Ausräumung des Bandscheibenfachs für die Spondylodese

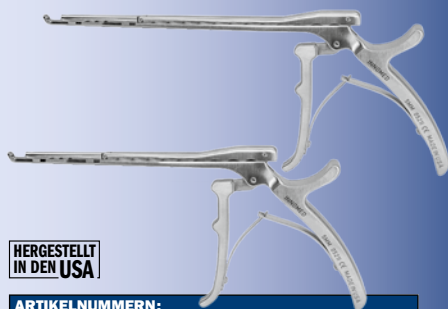


PRODUCT NO:
1792

HERGESTELLT
IN DEN USA

Kerrison-Knochenstanze mit Small-Grip-Handgriff

Engerer Handgriff, dadurch leichteres Greifen und geringere Handermüdung



HERGESTELLT
IN DEN USA

ARTIKELNUMMERN:

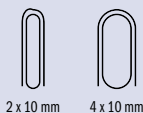
3656 [Knochenstanze – 5 mm / Länge 17,8 cm]

3657 [Knochenstanze – 5 mm / Länge 22,9 cm]

Mazzara Rongeur für kleine Knochen

Entwickelt von James T. Mazzara, MD.

Zum Entfernen von Knochen und Weichgewebe bei Operationen an kleinen Gelenken. Der Pistolengriff beugt Handermüdung und Abrutschen vor und sorgt für bessere Sicht.



ARTIKELNUMMERN:

1765-04 [Backenmaß 2 x 10 mm]

1765-05 [Backenmaß 4 x 10 mm]

HERGESTELLT
IN DEN USA



Drehbarer Rongeur nach Rogozinski

Entwickelt von Chaim Rogozinski, MD, und Abe Rogozinski, MD

Schneidrichtung um 360° verstellbar, so dass das Instrument in ergonomischer Position gehalten werden kann - zur Erhöhung von Kontrolle, Kraft und Präzision.

ARTIKELNUMMERN:

5007-4MM [4 mm Rongeur/Knochen-Schubstange Kit]

5007-5MM [5 mm Rongeur/Knochen-Schubstange Kit]

Auch einzeln erhältlich

HERGESTELLT
IN DEN USA



Knochen-Schubstange
Eine pro Rongeur enthalten



Weichteilspreizer nach Rogozinski

Entwickelt von Chaim Rogozinski, MD

Selbstnivellierendes Instrument zur Verringerung der Gewebewegung unter den Zinken des Spreizers - zur Unterstützung einer maximalen Darstellung

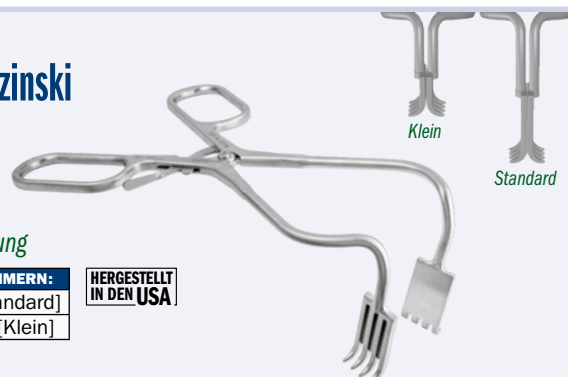


ARTIKELNUMMERN:

4276 [Standard]

4276-01 [Klein]

HERGESTELLT
IN DEN USA



Lamina-Spreizer nach Rogozinski

Entwickelt von Chaim Rogozinski, MD

Selbsthaltender und selbstnivellierender Laminaspreizer; umfasst die Dornfortsätze und unterstützt damit die Aufrechterhaltung der interlaminaren Retraktion

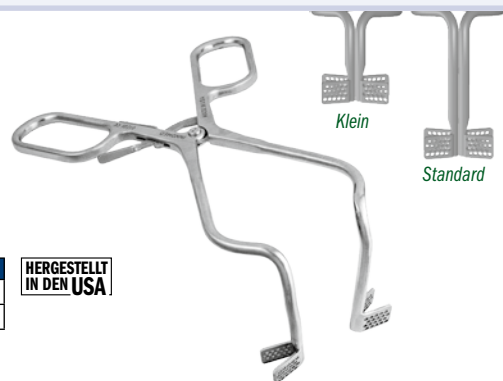


ARTIKELNUMMERN:

4275 [Standard]

4275-01 [Klein]

HERGESTELLT
IN DEN USA



Rückwärts geneigter Wundspreizer nach Rogozinski

Das Instrument ist selbstnivellierend, wodurch es bei der Geweberetraktion nah am Körper des Patienten und außerhalb des Arbeitsbereichs des Operators bleibt. Die Fingerschlaufen sind für die rechte und linke Hand geeignet.

Entwickelt von
Chaim Rogozinski, MD

ARTIKELNUMMERN:

4272 [Large]

4273 [Medium]

4274 [Small]

HERGESTELLT
IN DEN USA



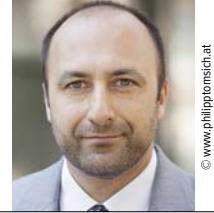
Innomed-Europe GmbH
Innomed-Europe LLC

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

www.innomed-europe.com

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

INNOMED



Endoskopisch assistierte Operationstechniken in der Wirbelsäulentraumatologie

Endoskopische Operationstechniken sind wesentliche Stützen der minimal invasiven Chirurgie. Die endoskopische Bandscheibenchirurgie ist stark im Kommen. Dieser Artikel befasst sich mit der Anwendung von endoskopischen Techniken in der Wirbelsäulentraumatologie.

Die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie ist eine schnell wachsende Domäne. Verglichen mit der konventionellen Technik – mit großen Zugängen und weitgehender Ablösung der Muskulatur – bietet sie deutliche Vorteile in der Behandlung von Patienten mit Wirbelsäulenverletzungen.

Unterschiedliche Wirbelsäulenverletzungen wurden in den letzten Jahrzehnten mithilfe der konventionellen Technik behandelt. Obwohl diese bislang als Standard galt, war das funktionelle Ergebnis nicht immer optimal. Die Ursachen für die schlechten Ergebnisse lagen nicht selten im iatrogen verursachten Weichteiltrauma durch die exzessive Ablösung der Muskulatur und in der postoperativen Narbenbildung. Konventionelle Verfahren zur Stabilisierung, Versteifung

und Dekompression der Brust- und Lendenwirbelsäule waren daher mit einer hohen zugangsbedingten Morbidität vergesellschaftet. So sind große anteriore transthorakale oder transdiaphragmale Zugänge häufig mit starken postoperativen Schmerzen, einer Dysfunktion des Schultergürtels oder einer komprimierten Atmung assoziiert. Der posteriore Zugang verursacht eine erhebliche Denervation und Ischämie der Muskulatur. Daraus resultieren eine paraspinale Muskelatrophie, Narbenbildung sowie der Kraft- und Funktionsverlust der Muskulatur mit nachfolgenden Schmerzen. Auch ist hinlänglich bekannt, dass polytraumatisierte Patienten und geriatrische Patienten stark anfällig sind für einen erhöhten intraoperativen Blutverlust und Infektionen, wie sie etwa bei großen Zugängen auftreten können.

KEYPOINT

- Die einzige bereits etablierte endoskopische Technik der videoassistierten thorakoskopischen thorakolumbalen Fusionstechnik findet immer weniger Anwendung in der Behandlung von thorakolumbalen Frakturen und wird von der Mini-open-Technik verdrängt.

Die Bemühungen um die Reduktion der zugangsbedingten Morbidität beim konventionellen Vorgehen führten letztlich zur Entwicklung der minimal invasiven Techniken in der Wirbelsäulenchirurgie. So sind Techniken der perkutanen Pedikelschraubeninstrumentation sowie der perkutanen Zementaugmentation aus der täglichen Routine nicht mehr wegzudenken. Allerdings begann der Siegeszug der minimal invasiven Wirbelsäulenchirurgie ursprünglich mit der Entwicklung einer endoskopischen Technik. Die videoassistierte thorakoskopische ventrale Fusion der thorako-

© K. Sarahrudi



© K. Sarahrudi

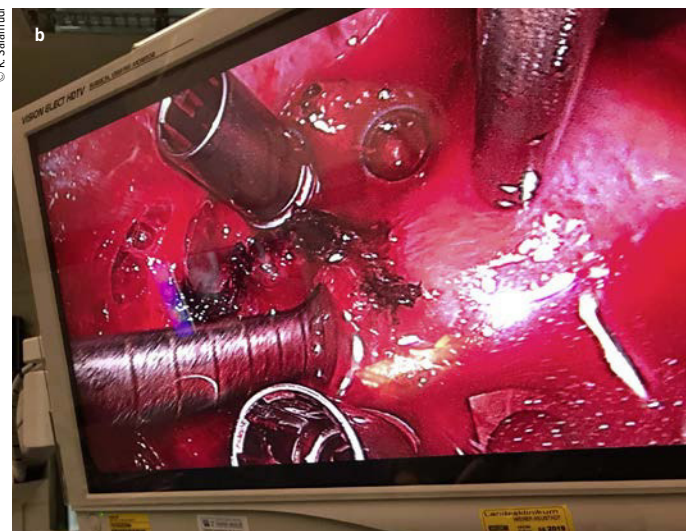


Abb. 1: a) Thorakoskopische ventrale Fusion; Blicke des Operateurs und der Assistenten auf den Monitor gerichtet, b) thorakoskopische Sicht auf dem Monitor

lumbalen Wirbelsäule war Ende der 1990er-Jahre der Vorreiter der minimal invasiven Techniken an der Wirbelsäule. Die endoskopische Technik ermöglichte die Erreichbarkeit der thorakolumbalen Regionen wie beim offenen Zugang und hatte gleichzeitig den Vorteil niedrigerer Raten an pulmonalen Komplikationen, Interkostalneuralgien und Schulterbeschwerden.

Für viele Jahre blieb dies die einzige endoskopische Technik im Bereich der Wirbelsäulenchirurgie. In den letzten Jahren kam es zu weiteren Entwicklungen der Endoskopie im Bereich der Bandscheibenchirurgie. Die endoskopische Dekompressionstechnik ist im Moment sehr en vogue und wird zunehmend mehr angeboten. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob und in welchem Ausmaß die endoskopischen Techniken in der Wirbelsäulentraumatologie angewendet werden können.

Videoassistierte thorakoskopische Technik

Wie schon erwähnt hat sich die videoassistierte thorakoskopische Technik zur Korporektomie und anterioren Fusion von Th4 bis L1 seit Jahren bewährt. Bei dieser Methode wird der Patient in Rechts- oder Linksseitenlage positioniert. Für den Zugang zu Th4 bis Th8 wird der rechtsseitige und für Th9 bis L1 (manchmal auch L2) der linksseitige Zugang verwendet. Je nach Zugang muss entweder die rechte oder linke Lunge kollabiert sein. Daher ist die Intubation mit einem Doppellumen-Tubus obligatorisch. Nach Lagerung des Patienten wird die Frakturhöhe unter Bildwandler bestimmt. Der Zugang erfolgt über ein etwas größeres Arbeitsportal (Hauptzugang) sowie drei kleinere Zugänge für die Optik, den Spülsauger und den Retraktor. Nach erfolgter Minithorakotomie wird der Doppellumen-Tubus blockiert und die Lunge wird auf der zu operierenden Seite kollabiert.



Abb. 2: Mini-open-Zugang mit einem einzigen Schnitt und Retraktor; direkter Blick auf das Operationsfeld von oben

Die Minithorakotomie wird als Arbeitsportal benützt. Die weiteren Portale werden unter endoskopischer Sicht gesetzt. Die Optik beleuchtet und visualisiert über ein eigens dafür vorgesehenes Portal, welches sich kranial vom Arbeitsportal befindet, das Operationsfeld auf einem Monitor. Über ein weiteres Portal wird der Retraktor eingebracht, um das Zwerchfell bzw. die Lunge von der Wirbelsäule wegzuhalten. Das vierte Portal ermöglicht den Einsatz eines Spülsaugers. Die Korporektomie findet über das Arbeitsportal statt (Abb. 1). Die hier in aller Kürze beschriebene thorakoskopische Technik hat jedoch Limitationen, wie die extrem flache Lernkurve und die lange Operationszeit.

Diese Einschränkungen der thorakoskopischen Fusions technik und der weiterhin bestehende Wunsch nach Minimierung der Zugangsmorbidität führten in den letzten Jahren zur Entwicklung von neuen tubulären Retraktoren, die an vielen Abteilungen inklusive der eigenen Abteilung zu einem Schwenk von der thorakoskopischen

Fusionstechnik hin zur sogenannten Mini-open-Technik geführt haben.

Mini-open-Technik

Bei der Mini-open-Technik wird im Gegensatz zur thorakoskopischen Technik ein einziger kleiner Zugang anstatt insgesamt 4 Zugängen verwendet. Hier wird nach Durchführung einer Minithorakotomie in der Länge von ca. 3–4 cm ein Kirschner-Draht in den gebrochenen Wirbelkörper eingebracht. Die Lage des Kirschner-Drahtes wird unter Bildwandler-sicht gewählt. Über diesen Draht werden nun die tubulären Retraktoren eingeführt und vorsichtig expandiert. Zusätzlich werden Kaltlichtquellen an den Retraktoren angebracht, die das Operationsfeld optimal ausleuchten. Somit ist eine optimale direkte Visualisierung von oben auf das Operationsfeld gegeben, ohne die Notwendigkeit einer Kamera und eines Monitors. Die direkte Sicht auf

das Operationsfeld erleichtert deutlich die visuelle Verarbeitung und beschleunigt die Operationsschritte. Darüber hinaus ist ein ständiges Reinigen der angelaufenen Optik bei der Mini-open-Technik nicht notwendig, was wiederum zu einer Erleichterung der Abläufe führt. Studien, die beide Methoden miteinander vergleichen, fehlen allerdings bis dato.

Endoskopische Dekompression

Eine weitere bereits erwähnte endoskopische Technik ist die Dekompressionstechnik, die aus der degenerativen Wirbelsäulenchirurgie und hier hauptsächlich aus der Bandscheibenchirurgie stammt. Die Anwendung der endoskopischen Diskektomie und Foraminotomie über mehrere Millimeter große Schnitte, Optik und Fräse ist im Anmarsch und gehört zunehmend zum Repertoire vieler Wirbelsäulenchirurgen. Aus traumatologischer Sicht steckt jedoch diese Technik noch in den Anfangsstadien und wird nach

ausgiebiger Literaturrecherche nur in einer einzigen Studie gefunden: Yang H et al. beschreiben die endoskopische Flavektomie in Kombination mit einer Laminektomie oder Hemilaminektomie nach einer perkutanen dorsalen Stabilisierung bei thorakolumbalen Frakturen. Die Autoren berichten über den Einsatz der Endoskopie zur Dekompression bei 32 Patienten mit A3-, A4- und B2-Frakturen nach erfolgter perkutaner Stabilisierung der Fraktur. Dabei wurde über eine Nadel unter Bildwandlerkontrolle ein Endoskop eingeführt. Die Endoskopie erfolgt unter Einführung von Wasser (150 ccm H₂O) und der Verwendung von endoskopischen Fräsen und Stanzen. Anteile von Ligamentum flavum und Knochenfragmente konnten so endoskopisch minimal invasiv entfernt werden. Die Autoren beschreiben diese Methode als eine sichere Alternative zur herkömmlichen offenen Dekompression.

Ein weitere Publikation berichtet über eine weitaus exotischere Methode der endoskopischen Wirbelsäulenbehandlung:

Vit K et al. schreiben in einem Case-Report über die Versorgung von Anderson-II-Densfrakturen bei 4 Patienten. Die ventrale Densverschraubung wurde endoskopisch assistiert durchgeführt. Die Vorteile dieser Versorgung werden mit besserer Visualisierung des Eintrittspunktes für die Schrauben begründet.

Fazit

Berichte und Studien über weitere Anwendungen der endoskopischen Technik in der Versorgung von Wirbelkörperfrakturen konnten nicht gefunden werden. Letztendlich scheint der Siegeszug der endoskopischen Dekompressionstechnik in der spinalen Traumatologie derzeit auf sich warten zu lassen. Die einzige bereits etablierte endoskopische Technik der video-assistierten thorakoskopischen thorakolumbalen Fusionstechnik findet zunehmend weniger Anwendung in der Behandlung von thorakolumbalen Frakturen und wird von der Mini-open-Technik verdrängt.

Zusammenfassend ist zu erwähnen, dass die Endoskopie in der Versorgung von Wirbelkörperfrakturen zum aktuellen Zeitpunkt einen geringen Stellenwert hat. Ob sie in der Zukunft das Wirbelsäulentrauma beeinflussen wird, bleibt vorerst abzuwarten. ■

Autor:

Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr. **Kambiz Sarahrudi**

Abteilung für Unfallchirurgie

Landeskrankenhaus Wiener Neustadt

E-Mail:

kambiz.sarahrudi@wienerneustadt.lknoe.at

■04

Literatur:

beim Verfasser



Gesundheit
kommt von Herzen.



**Orthopädisches
Spital Speising**
Wien

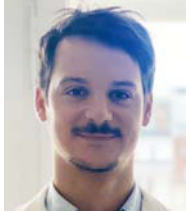
Beim Workshop „Hands On Hands“ steht diesmal die „**Endoprothetik an Hand und Fingern**“ im Fokus. Die Thematik reicht **vom Swansonspace bis hin zur Handgelenkspothese**.

Die Veranstaltung wird zur DFP-Approbation eingereicht.

Programm und Anmeldung über die Website www.oss.at/hands.



Workshop „Hands on Hands Vienna“
21. September 2023
Orthopädisches Spital Speising



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Verbesserte Biomechanik ohne Veränderungen der Knochenstruktur nach RM-Rekonstruktion

Die Rerupturrate nach Naht von Rotatorenmanschetten(RM)-Rupturen liegt laut rezenter Literatur bei bis zu 94%. Eine Studie unserer Forschungsgruppe hat deutlich verbesserte Ergebnisse durch eine additive Therapie mit extrakorporaler Stoßwellentherapie (ESWT) nach RM-Rekonstruktion am Rattenmodell gezeigt. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten nach microCT und histologischer Aufarbeitung keine Veränderungen an der Mikrostruktur des Knochens in den verschiedenen Gruppen, jedoch vermehrte Zeichen einer Neovaskularisation in den biomechanisch verbesserten Gruppen. Möglicherweise könnte durch die ESWT die Rate des „medial row failure“ nach RM-Rekonstruktion vermindert werden.

Rotatorenmanschetten-Rupturen sind eine häufige Ursache von Schmerzen und Bewegungseinschränkungen an der Schulter. Die hohe Rerupturrate von bis zu 94% bei Massenrupturen zeigt die Komplexität und die Schwierigkeit der Behandlung. Knöcherne Veränderungen am Sehnenansatz, Sehnenfibrose, Verlust der tendinösen Strukturorganisation, intramuskuläre Fetteinlagerungen sowie Atrophie der Muskulatur stellen die wichtigen Ursachen der hohen Rerupturrate nach Naht chronischer RM-Rupturen dar. Zahlreiche Studien untermauern den Effekt von ESWT auf Knochen- sowie Muskel- und Sehngewebe. In einer biomechanischen Arbeit konnte unsere Studiengruppe vor Kurzem eine deutliche Verbesserung der „Load to failure“-Rate durch die Anwendung von ESWT zeigen. Das Ziel dieser Arbeit war, den Effekt von ESWT auf die knöcherne Mikrostruktur, den Knochen-Sehnen-Übergang sowie die muskulentendinöse Region zu evaluieren.

Methodik

In einer kontrollierten Laborstudie wurde bei 48 Sprague-Dawley-Ratten eine unilaterale Supraspinatussehnen(SSPS)-Tenotomie durchgeführt. Nach einer Degenerationszeit von 3 Wochen erfolgte eine Reoperation mit SSPS-Naht. Anschließend wurde in 3 Gruppen eingeteilt (A: Kontrollgruppe, B: Gruppe mit intraoperativer ESWT, C: Gruppe mit intra-/postoperativer ESWT). 8 Wochen nach SSPS-Naht wurden nach Euthanasie der Ratten microCT und histologische/immunohistochemische Analysen (HE, MSB, NF, CD31, Collagen I/III) durchgeführt.

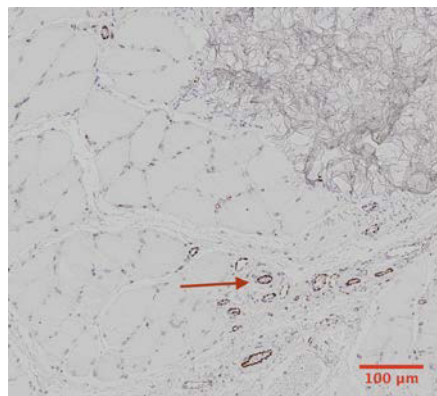


Abb. 1: CD31-Färbung im Bereich der muskulo-tendinösen Übergangszone (adaptiert aus Feichtinger et al.: PLoS One 2022)

Resultate

Mit Ausnahme von „cortical porosity“ zeigten sich keine Veränderungen der trabekulären und kortikalen Knochenmikrostrukturparameter zwischen den 3 Gruppen. Die niedrigsten Werte der „cortical porosity“ zeigten sich in der Gruppe mit intraoperativer ESWT. Die histologischen Ergebnisse zeigten gut regeneriertes Muskel- und Sehngewebe nach RM-Rekonstruktion bei allen Ratten. Die CD31-Färbungen zeigten Zeichen vermehrter Neoangiogenese in der muskulentendinösen Übergangszone in beiden ESWT-Gruppen im Vergleich zur Kontrollgruppe (Abb. 1).

Diskussion

Zusammengefasst beschreibt diese Arbeit keine eindeutigen Hinweise, dass die verbesserten biomechanischen Ergebnisse nach ESWT ihre Ursache in der Verände-

rung von Knochenstrukturparametern haben. Die immunohistochemischen Analysen zeigen jedoch Zeichen einer vermehrten Neovaskularisation in der muskulentendinösen Übergangszone durch die additive Therapie mit ESWT nach RM-Rekonstruktion. Eine Studie zur Untersuchung von ESWT nach arthroskopischer RM-Naht am Menschen wird aufgrund der experimentellen Ergebnisse gerade im Herz-Jesu Krankenhaus Wien durchgeführt. Vor allem nach „Double row“-RM-Rekonstruktionen beschreiben frühere Arbeiten das Auftreten einer „medial row failure“ als Komplikation. Durch verbesserte Heilung in diesem Bereich könnte dem in Zukunft möglicherweise durch die ESWT entgegengewirkt werden. ■

Autor*innen:

Xaver Feichtinger, Patrick Heimel, Stefan Tangl, Claudia Keibl, Sylvia Nürnberger, Jakob Schanda, David Hercher, Roland Kocijan, Heinz Redl, Johannes Grillari, Christian Fialka, Rainer Mittermayr

Korrespondierender Autor:

DDr. **Xaver Feichtinger**

Herz-Jesu Krankenhaus, Wien

E-Mail: franzxaver.feichtinger@kh-herzjesu.at

■04

Literatur:

- Feichtinger X et al.: PLoS One 2022; 17(1): e0262294
- Feichtinger X et al.: Am J Sports Med 2019; 47(9): 2158-66
- Galatz LM et al.: J Bone Joint Surg Am 2004; 86(2): 219-24



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Biomechanical properties of a suture anchor system from human allogenic mineralized cortical bone matrix for rotator cuff repair

Neben der Sehnenretraktion und der fettigen Muskelinfiltration sind die Knochendichte und Knochenmikroarchitektur im Bereich des Humeruskopfs bei chronischen Rotatorenmanschettenrupturen verändert. Fadenankersysteme aus allogenem, mineralisiertem Knochen weisen vergleichbare biomechanische Eigenschaften wie herkömmliche Fadenanker oder bioresorbierbare Fadenanker auf. Das osteokonduktive und osteoinduktive Potenzial von Fadenankern aus allogenem, mineralisiertem Knochen könnte die Heilung der Enthese zusätzlich verbessern.

Für die Rekonstruktion von Rotatorenmanschettenrupturen kommen unterschiedliche Fadenankersysteme zum Einsatz. Bei metallischen Fadenankern sind Lockerungen bis hin zu Ankerausrisen mit einhergehenden Substanzdefekten und chondralen Schäden beschrieben. Bei bioresorbierbaren Fadenankersystemen sind aufgrund des lokalen Resorptionsprozesses Komplikationen wie Synovitis, Knochenzystenbildung bis hin zu Osteolysen und prolongierten Schmerzphasen beschrieben. Aufgrund deutlich schlechterer biomechanischer Eigenschaften von reinen Fadenankern wird die Verwendung dieser Ankersysteme bei der Versorgung chronischer Rotatorenmanschettenrupturen kontrovers diskutiert. Da die Biologie eine entscheidende Rolle bei der Heilung spielt, könnte ein Fadenankersystem aus allogenem, mineralisiertem Knochen die Osseointegration und die Regeneration der Enthese durch die enchondrale Ossifikation verbessern. Dies wiederum könnte zu einer höheren Konstruktstabilität der rekonstruierten Rotatorenmanschette führen.

Methoden

Für diese Studie wurden 12 frisch gefrorene humane Kadaver-Humeri verwendet. In einem ersten Schritt wurde bei allen humanen Kadaver-Humeri die Knochenmikroarchitektur mittels „high-peripheral quantitative computed tomography“ (HR-pqCT) gemessen. Insgesamt wurden 18 Fadenanker aus allogenem, mineralisiertem Knochen (Shark Screw® suture, Surgebright, Lichtenberg, Österreich), 9 metallische Fadenanker (5,5 mm HEALIX TI, De-

Puy Synthes, Raynham, MA, USA) und 9 bioresorbierbare Fadenanker (vented 5,5 mm BioComposite SwiveLock, Arthrex, Naples, FL, USA) gemäß den Empfehlungen des Herstellers in einem 60°-Winkel implantiert. Für die biomechanischen Tests wurden alle Fadenankersysteme mit zwei FiberWire-#2-Nähten (Arthrex, Naples, FL, USA) beladen. Alle drei Fadenankersysteme wurden systematisch alternierend an drei unterschiedlichen typischen Positionen am Tuberculum majus mit einem Abstand von 15 mm zueinander implantiert (Position 1: anterior, Position 2: zentral, Position 3: posterior). Alle Fadenankersysteme wurden anschließend biomechanisch (zyklisch) auf die maximale Ausrisskraft untersucht.

Resultate

Die Positionierung aller drei Fadenankersysteme am Tuberculum majus war gleich verteilt ($p=0,827$). Die durchschnittliche Ausrisskraft war bei den Fadenankern aus allogenem, mineralisiertem Knochen höher als bei metallischen Fadenankern und bioresorbierbaren Fadenankern, allerdings ohne statistische Signifikanz ($p=0,427$). Zwischen allen drei Fadenankersystemen wurden signifikante Unterschiede hinsichtlich des Versagensmodus beobachtet ($p<0,001$): Die maximale Belastung bis zum Versagen wurde in allen Fällen (100%) bei den Fadenankern aus allogenem, mineralisiertem Knochen erreicht, in 44,4% bei metallischen Fadenankern und in 55,6% bei bioresorbierbaren Fadenankern. Ein Fadenriss wurde in 55,6% bei metallischen Fadenankern und in 22,2% bei bioresorbierbaren Faden-

ankern beobachtet. Zu einem Ankerbruch kam es ausschließlich bei den bioresorbierbaren Fadenankern in 22,2% ($n=2$). Es wurden keine Korrelationen zwischen der Knochenmikroarchitektur und den maximalen Ausrissraten bei allen drei Fadenankersystemen beobachtet.

Schlussfolgerungen

Zusammengefasst zeigten die Fadenanker aus allogenem, mineralisiertem Knochen vielversprechende biomechanische Eigenschaften am Tuberculum majus. Da eine reduzierte Knochendichte und eine veränderte Knochenmikroarchitektur im Bereich des Humeruskopfs häufige Begleiterscheinungen bei Patienten mit chronischen Rotatorenmanschettenrupturen sind, können Fadenanker aus allogenem, mineralisiertem Knochen eine vielversprechende Alternative zu metallischen oder bioresorbierbaren Fadenankern darstellen. Zusätzlich könnte das osteokonduktive und osteoinduktive Potenzial von Fadenankern aus allogenem, mineralisierten Knochen die Einheilung der Enthese verbessern. ■

Autor*innen:

Jakob E. Schanda, Barbara Obermayer-Pietsch, Gerhard Sommer, Philipp R. Heuberger, Brenda Laky, Christian Muschitz, Klaus Pastl, Eva Pastl, Christian Fialka, Rainer Mittermayr, Johannes Grillari, Ines Fössl

Korrespondierender Autor:

Dr. Jakob E. Schanda

AUVA-Traumazentrum Wien, Standort Meidling

E-Mail: jakob.schanda@auva.at

■04



ÖGU-Förderpreis für Open-Access-Publikationen

Der External-Face-Fixator (EFF): off-grid, off-label

Craniomaxillofaziale Frakturen (CMF) in „low- and middle-income countries“ (LMIC) sind aufgrund eines eklatanten Ressourcenmangels kaum adäquat therapierbar. Es fehlt an Computertomografen, Miniplattenosteosynthesen und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen. Nichtoperative Therapieansätze führen zu entstellenden Ergebnissen; eine alternative Behandlungsmethode wird dringend benötigt.

In LMIC treffen viele ungünstige Umstände aufeinander: eine hohe Anzahl an CMF aufgrund von schlechten Straßenverhältnissen und dem Fehlen passiver Sicherheitsmaßnahmen wie Helmen, ein schlecht ausgebautes Krankenhausnetz und ein unterfinanziertes Gesundheitssystem. Dies führt zu stark limitierten Behandlungsoptionen, einer verbesserungswürdigen Versorgung und einem miserablen Outcome dieser schweren Verletzungen.

Aktuell ist der Goldstandard in der Therapie von CMF in den meisten LMIC die Anlage einer Barton-Bandage: eine Bandage, die um Kopf und Unterkiefer gewickelt den Mund geschlossen hält. Diese Therapiemethode soll eine Reposition der Frakturen durch persistente Okklusion über 6 Wochen retinieren und damit zu einer akzeptablen Ausheilung führen. Zieht eine Fraktur durch die obere Zahnreihe, kann sie durch eine Interdentalcerclage adressiert werden. Beide Methoden führen zu keinem belastungsfähigen Zustand. Essen, Trinken, Zahnhigiene und Sprechen sind signifikant eingeschränkt, die Compliance ist niedrig und die Behandlungsergebnisse sind lebens einschränkend.

Die Idee der Off-label-Anwendung eines Handgelenksfixateurs zur Therapie von CMF entwickelte sich aus der Not heraus. Während eines Einsatzes in Sierra Leone präsentierte sich ein Patient mit einer offenen Trümmerfraktur des Mittelgesichts, einem Spaltbruch des harten Gaumens sowie einem offenen Schädelhirntrauma durch den Sinus frontalis. Eine adäquate Stabilisierung des Spaltbruchs war durch nichtoperative Techniken unmöglich und die Gefahr einer persistenten oronasopharyngealen Fistel war hoch. Um dieses komplexe Verletzungsmuster mit den vorhandenen Ressourcen bestmöglich therapieren zu können, musste improvisiert werden. Um das Risiko für eine persistierende oronasopharyngeale Fistel zu minimieren, erfolgten die Reposi-

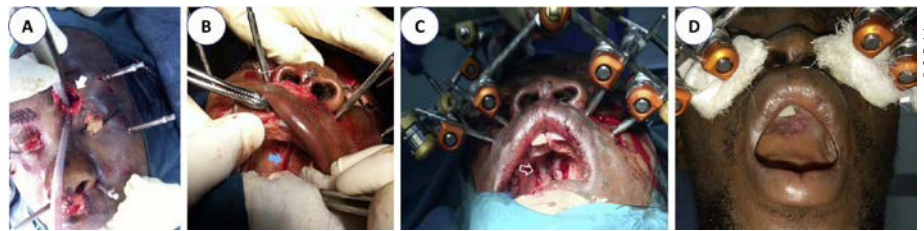


Abb. 1: Bilder des ersten External-Face-Fixators, operiert 2015 in Sierra Leone, Afrika. Der Patient stellte sich nach einem Motorradunfall mit offenem Schädelhirntrauma (A, weißer Pfeil) und einer klinisch diagnostizierten komplexen Mittelgesichtsfraktur mit Spaltfraktur des harten Gaumens (B, blauer Pfeil) vor. Zum Schutz einer durchgeführten Mukosaplastik (C, offener weißer Pfeil) im Bereich des Spaltbruchs des harten Gaumens erfolgte die Stabilisierung der Frakturen off-label mit einem gewöhnlichen Handfixateur. D zeigt das Ausheilungsergebnis der Mundschleimhaut 2 Wochen postoperativ

tion der Spaltfraktur, die Retention mittels des EFF und die Weichteildeckung mit einer Mukosaplastik. Die weiteren Mittelgesichtsfrakturen wurden durch Erweiterung des Fixateurs um Pins in das Os zygomaticum und supraorbital stabilisiert (Abb. 1).

Fixateure sind in der Regel in Krankenhäusern in LMIC vorhanden, zudem sind Allgemein- und Unfallchirurgen mit ihrer Anwendung vertraut. Durch die Technik des EFF sind eine geschlossene Reposition der CMF sowie deren belastungsstabile Retention möglich. Der EFF adressiert sowohl alle LeFort-Frakturen als auch eine potenzielle Spaltfraktur des harten Gaumens. Die Frakturreposition wird von kaudal nach kranial durchgeführt. Die Fixateur-Pins werden direkt unterhalb der Nasenlöcher in den harten Gaumen eingebracht (Abb. 1). Dabei werden die Spitzen der Pins sowie die Reposition des Spaltbruchs des harten Gaumens visuell und haptisch überprüft. Wenn das Zygomatikum nicht frakturiert ist, kann hier ebenfalls ein Pin eingebracht werden, um LeFort-1- und -2-Frakturen zu stabilisieren. Die supraorbitalen Pins werden im lateralen Drittel monokortikal eingebracht und über Stangen mit den anderen verbunden. Durch diese Technik ist eine belastungsstabile Versorgung auch komplexer CMF möglich. Der EFF wird

über 6 Wochen bis zur knöchernen Frakturkonsolidierung belassen. Reden, Mundhygiene und die Einnahme weicher Kost sind während des Heilungszeitraums möglich.

Die Einsatzerfahrungen der Arbeitsgruppe „No Limit Surgery“ (www.nolimitsurgery.com) unter Leitung von Prof. Dr. Florian Wichlas zeigen klinisch deutlich überlegene Behandlungsergebnisse des EFF im Vergleich zu den nichtoperativen Methoden. In abgelegenen, unterversorgten Regionen der Welt müssen alternative Lösungsmethoden zur Therapie von Frakturen und anderen Verletzungen gefunden werden. Mitglieder unserer Arbeitsgruppe nehmen regelmäßig an humanitären Einsätzen in LMIC teil. Ziele sind das Erkennen der Probleme in diesen Regionen, die detaillierte Erforschung und das Ausarbeiten möglicher Lösungsansätze durch chirurgische Alternativen in Zusammenarbeit mit der Paracelsus Medizinischen Universität Salzburg. Mittlerweile wurden mit dieser Technik bereits 60 Patienten mit CMF in Sierra Leone versorgt. ■

Autoren:

Dr. **Christian Deininger**, Prof. Dr. **Florian Wichlas**
 Universitätsklinik für Orthopädie und
 Traumatologie, Uniklinikum Salzburg
 E-Mail: christian.deininger@hotmail.com
 Originalpublikation: doi.org/10.3390/jcm11061488



Status quo in der Behandlung des leichten Schädel-Hirn-Traumas unter antithrombotischer Therapie

Die „Commotio cerebri“ ist in der unfallchirurgischen/traumatologischen Notfallambulanz eine sehr häufige Diagnose. Obwohl Therapiealgorithmen vorliegen, herrscht in der Versorgung dieser Patient*innen häufig Uneinigkeit und selbst innerhalb von Österreich gibt es regionale Unterschiede in Abklärung, Therapie und Nachbehandlung.

In Deutschland kommt es jährlich bei ca. 300–400/100 000 Einwohnern zu einem Schädel-Hirn-Trauma (SHT). Die Kosten werden mit rund 2,8 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt. Daten aus Österreich liegen hierzu nicht vor. 91 % erleiden ein leichtes SHT, definiert mit einem Wert auf der Glasgow Coma Scale von 13–15. Betroffen sind hiervon vor allem Kinder unter 16 Jahren sowie ältere Menschen, wobei die häufigste Ursache ein Sturz ist: Bei Patient*innen über 75 Jahren wird ein Sturz als Ursache in bis zu 87 % angegeben.^{1,2}

Die Zahl der Patient*innen unter begleitender antithrombotischer Therapie steigt aufgrund der zunehmenden Lebenserwartung und entsprechender internistischer Begleiterkrankungen.³ In Kombination mit der altersbedingt erhöhten Fallneigung führt dies zu einer immer größer werdenden Anzahl an Patient*innen mit leichtem SHT unter oraler Antikoagulation, welches einer Spitalsbehandlung bedarf.

Dieser epidemiologische Hintergrund spiegelt sich im klinischen Alltag wider. Die Behandlung von Patient*innen mit leichtem SHT unter laufender oraler Antikoagulation ist eine alltägliche Situation für jede Traumatologin und jeden Traumatologen in der Notfallambulanz. Die intrakranielle Hämorrhagie stellt dabei eine gefürchtete Folge dar (Abb. 1). Das erhöhte Risiko für intrakranielle Blutungen bei Vitamin-K-Antagonisten (VKA) wurde bereits vor Langem nachgewiesen, durch die Einführung der direkten oralen Antikoagulanzen (DOAK) geraten die VKA jedoch immer mehr in den Hintergrund.^{4,5}

Fehlende Leitlinien – optimale Patientenversorgung?

Obwohl Therapiealgorithmen aus anderen Ländern vorliegen, wie z. B. die Scandinavian Guidelines⁶, herrscht in der Versorgung dieser Patient*innen häufig Uneinigkeit.⁷ Klare, evidenzbasierte und vor allem aktuelle Diagnostik- und Therapiealgorithmen fehlen und selbst innerhalb von Österreich gibt es regionale Unterschiede in Abklärung, Therapie und Nachbehandlung. Eine 2015 publizierte AWMF-Leitlinie zum Thema SHT im Erwachsenenalter ist laut Homepage derzeit in Bearbeitung.² Wiegele et al. veröffentlichten 2019 ein Konsensus-Statement, welches einen übersichtlichen und praktikablen Leitfaden zur Versorgung dieser Patientengruppe darstellt.⁷ Gleichzeitig wird jedoch das mangelnde Vorhandensein von evidenzbasierter Literatur, die für klare Therapieempfehlungen notwendig ist, aufgezeigt und die Notwendigkeit zur Durchführung von randomisierten kontrollierten Studien betont.⁷

Diskussion der aktuellen Studienlage

Im Rahmen unserer Recherchen und der Erstellung eines Literaturreviews wurden die momentane Studienlage und dazu aktuelle Studien ab 2019 (Konsensus-Paper von Wiegele et al.⁷) eingeschlossen. Wie so oft findet man in der Literatur sehr unterschiedliche Ergebnisse. Anlass zu Diskussionen bieten vor al-

KEYPOINTS

- Jährlich kommt es bei ca. 300–400/100 000 Einwohnern zu einem Schädel-Hirn-Trauma.
- Die intrakranielle Hämorrhagie ist eine gefürchtete Komplikation des leichten Schädel-Hirn-Traumas.
- Verzögerte intrakranielle Hämorrhagien, Mortalität und Outcome im Vergleich zur Art der oralen Antikoagulation, allem voran die noch weniger erforschten DOAK, und die Notwendigkeit einer CCT-Kontrolle sind zu diskutieren.

lem die Themen verzögerte intrakranielle Hämorrhagien, Mortalität und Outcome bei den verschiedenen Arten der oralen Antikoagulation (ganz besonders im Hinblick auf die noch weniger erforschten DOAK) und die Notwendigkeit der Kontrollcomputertomografie. So zeigte die Studie von Cheng et al. keine Unterschiede in der frühen Mortalität sowie der Notwendigkeit einer neurochirurgischen Intervention und eines stationären Aufenthalts bei Patient*innen, die Thrombozytenaggregationshemmer einnahmen, im Vergleich zu Patient*innen ohne antithrombotische Therapie.⁸ Fiorelli et al. konnten ein leicht erhöhtes Risiko für Patient*innen unter Thrombozytenaggregationshemmern detektieren.⁹

Ferner veröffentlichten Santing et al., dass das Risiko für ein nachteiliges Outcome bei Patient*innen mit SHT unter DOAK und Thrombozytenaggregationshemmern gleich groß ist, Patient*innen mit der Einnahme von VKA jedoch ein höheres Risiko für ein schlechteres Outcome aufweisen.¹⁰ Liu et al. wiederum konnten keinen Unterschied im Outcome

und in der Mortalität zwischen der Patientengruppe unter VKA und der unter DOAK detektieren.¹¹

Bemerkenswert ist, dass bei der oben erwähnten Patientengruppe in der Diagnostik nahezu ausnahmslos an der kranialen Computertomografie (CCT) (Abb. 2) festgehalten wird. Diese radiologische Abklärung ist aus Sicht der aktuellen Literatur zu hinterfragen und zu reevaluieren.^{9,12} Selbst Colas et al. stellten in ihrer Arbeit die Frage nach dem Benefit einer standardisierten Computertomografie bei Patient*innen mit leichtem SHT, da sie ein gleiches Outcome bei Patient*innen mit und ohne eine in der CCT detektierte intrakranielle Blutung und Einnahme einer antithrombotischen Therapie feststellten.¹³

In der Zusammenschau vertraten die Publikationen die breite Meinung, dass man mehr prospektive Studien benötige, um diesbezüglich eine evidente Aussage treffen zu können.^{9,12}

Was ist die gelebte Praxis und wie wird sie in Zukunft aussehen?

Im persönlichen Austausch mit Kolleg*innen der einzelnen Bundesländer ist ein teils erheblicher Unterschied aufgefallen: In manchen Krankenhäusern wird routinemäßig jeder Patient mit Thrombozytenaggregationshemmung und unauffälliger CCT nur ambulant betreut. In manch anderen Spitälern wird selbst bei initial unauffälliger CCT immer nach 24 Stunden eine Kontroll-CCT durchgeführt.

Dass dieses Thema in den letzten Jahren immer präsenter wird, wurde bereits im Vorjahr von Antoni in einem Artikel über die Zukunft der Versorgung dieser Patientengruppe aufgezeigt.¹⁴ In Zeiten von immer knapper werdenden personellen und auch finanziellen Ressourcen, Operationssaalsperren und langen Wartelisten für Operationen nach der Covid-19-Pandemie stellt sich besonders durch diese unterschiedlichen Versorgungsstrategien immer mehr die Frage der Optimierung der Patientenversorgung hinsichtlich des Patientenwohls, aber auch der Ökonomie. Die Durchführung von prospektiven Studien als Grundlage für eine österreichweite aktuelle Leitlinie sollte das Ziel für uns und vor allem für unsere Patient*innen sein. Um einen besseren Überblick über die gelebte Praxis in Österreich zu erhalten, planen wir, eine von uns erstellte Online-



Abb. 1: 88-jähriger männlicher Patient erleidet unter der Einnahme von Rivaroxaban (Xarelto®) im Rahmen eines häuslichen Sturzes eine Subarachnoidalblutung rechts frontal

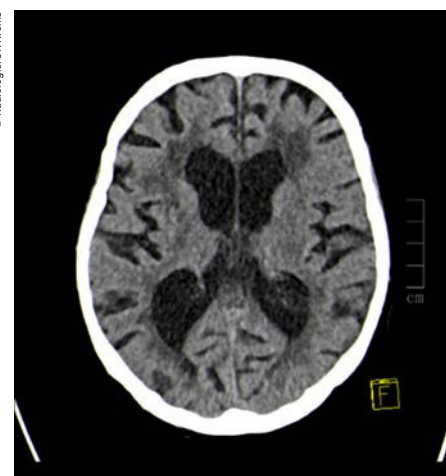


Abb. 2: Unauffälliges CCT einer 82-jährigen Patientin mit einer Schädelprellung unter der Einnahme von Edoxaban (Lixiana®)

Umfrage an alle orthopädisch-traumatologischen Abteilungen Österreichs zu versenden. So können abteilungsinterne Standards bezüglich Diagnostik, Therapie und Nachbehandlung abgefragt und anschließend regionale Unterschiede aufgezeigt werden.

Autor*innen:

Dr. Barbara Sebek

Dr. David Grabler

Assoc. Prof. PD Dr. **Dietmar Dammerer**, MSc, PhD
Klinische Abteilung für Orthopädie und Traumatologie, Universitätsklinikum Krems

Korrespondierender Autor:

Assoc. Prof. PD Dr. **Dietmar Dammerer**, MSc, PhD
E-Mail: dietmar.dammerer@kreams.lknoe.at

■04

Literatur:

- 1 Rickels E et al.: Head injury in Germany: a population-based prospective study on epidemiology, causes, treatment and outcome of all degrees of head-injury severity in two distinct areas. *Brain Inj* 2010; 24(12): 1491-504
- 2 S2e-Leitlinie Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter. Registernummer 008-001; www.awmf.org
- 3 Mega JL, Simon T: Pharmacology of antithrombotic drugs: an assessment of oral antiplatelet and anticoagulant treatments. *Lancet* 2015; 386(9990): 281-91
- 4 Nishijima DK et al.: Immediate and delayed traumatic intracranial hemorrhage in patients with head trauma and preinjury warfarin or clopidogrel use. *Ann Emerg Med* 2012; 59(6): 460-8.
- 5 Ruff CT et al.: Comparison of the efficacy and safety of new oral anticoagulants with warfarin in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of randomised trials. *Lancet* 2014; 383(9921): 955-62
- 6 Undén L et al.: Validation of the Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild and moderate traumatic brain injury in adults. *BMC Med* 2015; 13: 292
- 7 Wiegele M et al.: Diag-

nostic and therapeutic approach in adult patients with traumatic brain injury receiving oral anticoagulant therapy: an Austrian interdisciplinary consensus statement. *Crit Care* 2019; 23(1): 62
- 8 Cheng L et al.: The impact of preinjury use of antiplatelet drugs on outcomes of traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol* 2022; 13: 724641
- 9 Fiorelli EM et al.: Incremental risk of intracranial hemorrhage after mild traumatic brain injury in patients on antiplatelet therapy: systematic review and meta-analysis. *J Emerg Med* 2020; 59(6): 843-55
- 10 Santing JAL et al.: Mild traumatic brain injury in elderly patients receiving direct oral anticoagulants: a systematic review and meta-analysis. *J Neurotrauma* 2022; 39(7-8): 458-72
- 11 Liu Y-L et al.: Outcomes of elderly patients with traumatic brain injury associated with the pre-injury antithrombotic prophylaxis type - a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2022; 26(12): 4380-91
- 12 Fuller G et al.: Risk of significant traumatic brain injury in adults with minor head injury taking direct oral anticoagulants: a cohort study and updated meta-analysis. *Emerg Med J* 2020; 37(11): 666-73
- 13 Colas L et al.: Limited benefit of systematic head CT for mild traumatic brain injury in patients under antithrombotic therapy. *J Neuroradiol* 2023; 50(1): 30-5
- 14 Antoni A: Die Zukunft der Schädel-Hirn-Trauma-Versorgung in Österreich. *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* 2022; 5: 30-1

2. Österreichischer Kongress für Orthopädie & Traumatologie

Grenzen wurden erweitert

Der OT-Kongress 2023 hat seine Mission erfüllt: Unter dem Motto „Grenzen erweitern – Innovationen in Orthopädie & Traumatologie“ wurden in vielerlei Hinsicht Barrieren abgebaut.

Mit dem Ziel, das neue Fach in seiner Gesamtheit abzubilden, wurde die Jahrestagung der ÖGO heuer wiederum als Ortho-Trauma(OT)-Kongress organisiert. Das Programm deckte das gesamte Spektrum der Orthopädie und Unfallchirurgie von der konservativen Orthopädie bis zur komplexen Polytraumaversorgung ab.

Aber nicht nur die Grenzen zwischen Orthopädie und Unfallchirurgie wurden aufgelöst; die Vorträge und Diskussionen richteten die Blicke auch auf grenzüberschreitende Innovationen, auf den Übergang zwischen Kinder- und Erwachsenenmedizin und auf die fließenden Grenzen zwischen den Geschlechtern.

Das wissenschaftliche Programm gestaltete ÖGO- und Kongresspräsidentin Prof. Catharina Chiari gemeinsam mit Prof. Reinhard Windhager, Prof. Stefan Hajdu, Prof. Silke Aldrian, Doz. Christoph Böhler und Dr. Eleonora Schneider.

„Bei Innovationen denken wir meist an neue Technologien“, sagte Prof. Chiari bei der Eröffnungsrede. „Es geht aber genauso auch darum, innovative Weg zu finden, um die Versorgung unserer Patienten zu verbessern, ihre Genesungszeit zu verkürzen und ihre Lebensqualität zu erhöhen.“ Des-



Ehrgast Prof. Li Felländer-Tsai aus Stockholm



Neues Ehrenmitglied Prof. Franz Grill mit ÖGO-Präsidentin Prof. Catharina Chiari

halb wurden beim 2. OT-Kongress nicht nur die großen technischen Innovationen wie Artificial Intelligence und Robotik thematisiert, sondern auch bspw. Transitionsmedizin, seltene Erkrankungen und „Diversity, Equity, Inclusion“.

„Damit wollten wir bewusst Themen abbilden, die Grenzbereiche betreffen“, so Chiari. Weit über 500 Teilnehmer verfolgten die Sitzungen, die von hochkarätigen nationalen und internationalen Speakern

bespielt wurden. Auch die angebotenen Praxis-Workshops erfreuten sich großen Zulaufs: In Kleingruppen konnten die Teilnehmer*innen hier die Anwendung von Ultraschall, digitaler Planung, PRP-Behandlung, Gipsen, manueller Medizin und Stoßwellentherapie erlernen oder auffrischen.

Der Kurs „Hüftsonografie Refresher“ bot ein Update zum Ultraschall der Säuglingshüfte nach Graf. Die hohe Qualität dieser Untersuchung in Österreich weiter zu erhalten ist Prof. Chiari ein besonderes Anliegen. Der Kurs soll auch zukünftig im Rahmen von Tagungen angeboten werden.

Ehrgäste aus dem In- und Ausland

Die Lorenz-Medaille wurde heuer an Univ.-Prof. em. Dr. Martin Krismer, Innsbruck, vergeben. In der Lorenz-Vorlesung sprach Krismer anschließend über die Schwierigkeit, bei gewissen orthopädischen Fragestellungen randomisierte kontrollierte Studien durchzuführen. In Kausalitätsmodellen sieht er eine Möglichkeit, den Datensatz aus Registern wissenschaftlich nutzbar zu machen.

Prof. Krismer erhielt zudem die Ehrenmitgliedschaft der ÖGO, ebenso wie Prof.



Ehrgast Dr. Dror Paley aus Florida



Prof. Martin Krismer, im Bild mit Prof. Catharina Chiari, erhielt die Lorenz-Medaille und die Ehrenmitgliedschaft der ÖGO

Dr. Franz Grill, der sein Berufsleben der Kinderorthopädie gewidmet hat: 30 Jahre lang war er Leiter der Abteilung für Kinderorthopädie im Orthopädischen Spital Speising, Wien. In zahlreichen Fachgesellschaften und Kommissionen hat er sich stets für die Kinder- und Jugendorthopädie engagiert.

Zwei weitere Highlights waren die Honorary Lectures: Die EFORT-Past-Präsidentin Prof. Li Felländer-Tsai vom Karolinska-Institut Stockholm erinnerte in ihrem Referat „Artificial Intelligence in the era of precision medicine“ daran, bei der Nutzung von künstlicher Intelligenz die Grundsätze des hippokratischen Eids nicht aus den Augen zu verlieren. Aus Florida kam der zweite internationale Ehrengast: Dr. Dror Paley, Experte für Gliedmaßenverlängerung und Deformitätenkorrektur, blickte zurück auf die Entwicklungen und Meilensteine auf diesem Gebiet, wies aber auch auf Zukunftsmöglichkeiten hin. Potenzial sieht er etwa bei der internen Verlängerung kleinerer Strukturen (Unterarmknochen, Hände, Füße, kraniofazial), bei Verlängerungsimplantaten zur Deformitätskorrektur oder in Nägeln mit integrierten Sensoren, die Biofeedback liefern können.

Preise

Die gesamte Vielfalt der orthopädisch-traumatologischen Forschung zeigte sich in den Vorträgen und Postern. Die besten wurden zum Abschluss der Jahrestagung ausgezeichnet.

Doz. Gerhard Hobusch von der Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Wien, bekam den Forschungsförderungspreis der ÖGO für das Projekt „Biomechanical evaluation and QCT-based prediction of the primary stability of osseointegrated upper leg prostheses“. Knochenverankerte Prothesen sind demnach eine gute Alternative, wenn eine Schaftprothese kein zufriedenstellendes Resultat liefert oder aus bestimmten Gründen nicht getragen werden kann.

Den Preis für wissenschaftliches Arbeiten erhielt Dr. Patrick Reinbacher von der Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie in Graz für seine Arbeit „Die kombinierte femorale und popliteale Nervenblockade ist der lokalen periartikulären Infiltrationsanästhesie zur postoperativen Schmerzkontrolle nach Implan-

Künstliche Intelligenz in OT

Das Thema Artificial Intelligence (AI) kam am OT-Kongress 2023 in mehreren Vorträgen, Posters und Abstracts zur Sprache, so zum Beispiel in der Präsentation von Dr. Lukas Moser vom Zentrum für Regenerative Medizin, Krems. Er listete auf, wofür man dialogbasierte Chatbots wie ChatGPT in der Medizin nutzen könnte: von der Literatursuche über statistische Fragestellungen und administrative Aufgaben bis hin zur Operationsplanung und zur Erstellung von Operationsberichten. Chatbots könnten die Erstversorgung entlasten und die Arzt-Patienten-Kommunikation unterstützen. „Man könnte zum Beispiel ChatGPT bitten, einem 5-jährigen Kind in altersgerechter Sprache zu erklären, was eine Oberarmfraktur ist.“ Moser thematisierte aber auch die noch offenen Fragen bei der Nutzung von AI-Tools, wie Datenschutz und Verlässlichkeit. „Auf ein und dieselbe Frage erhält man manchmal zwei diametral unterschiedliche Antworten“, berichtete er.

Dr. Markus Neubauer, Universitätsklinikum Krems und Donau-Universität Krems, präsentierte eine Arbeit, in der AI-unterstützte radiografische Diagnostik bei Kniearthrose geprüft wurde.¹ Diese kam zum Ergebnis, dass AI-geführte Systeme die Bewertung von Knie-Röntgenaufnahmen verbessern können. Die Diagnosen zeigten eine höhere Assoziation mit dem klinischen Schweregrad. Allerdings hing das Ausmaß der Verbesserung von den einzelnen Bewertern ab. Zudem scheinen die geringen Unterschiede auch Hinweis darauf zu sein, dass der KL-Score per se Schwächen hat und als Diagnoseinstrument kritisch betrachtet werden sollte. Ferner müssen Ärzte in der Anwendung AI gestützter Diagnostik besser geschult werden, so die Conclusio der Autoren.

¹Neubauer M et al.: J Clin Med 2023, 12: 744

tion einer Knieendoprothese überlegen“. Mit ultraschallgesteuerter Regionalanästhesie (USRA) konnte ein opioidsparender Effekt versus lokale periartikuläre Infiltrationsanästhesie (LIA) festgestellt werden, wenn Dexmedetomidin als Adjuvans verwendet wurde.

Preise für die besten Vorträge erhielten:

- Philipp Scheider, Wien: „Altersabhängige Ergebnisse und Komplikationen der Osteodistraktion an der kindlichen oberen Extremität“
- Klemens Vertesich, Wien: „Die Position der femoralen Fovea hat Einfluss auf die Präsenz von Hüftinstabilität und Läsionen des Ligamentum capitis femoris“
- Angelika Schwarz, Graz: „Der laterale Paraolecranon-Zugang für das komplexe Ellbogenmanagement: Gibt es eine Safe Zone des Ramus anconeus?“

Die drei Posterpreise gingen an:

- Eva-Ingeborg Reihs, Wien: „Establishment of a human Synovium-on-a-chip for osteoarthritis disease modelling using animal-free technologies“
- Patrick Sadoghi, Graz: „Vorhersage von individuellen Transplantaten für die Rekonstruktion des vorderen Kreuzban-

des anhand anthropometrischer Daten“

- Johannes M. Herold, Wien: „Health literacy: Are trauma patients really as un-knowledgeable as commonly perceived?“

Abschließend lud Prim. Vinzenz Auersperg, Incoming-Präsident der ÖGO, zum 3. OT-Kongress, der von 27. bis 29. Juni 2024 im Design-Center in Linz stattfinden wird. ■

Ausgewählte Abstracts vom OT-Kongress 2023 finden Sie in der Ausgabe 2/2023 von JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie (www.universimed.com/epaper).

Bericht: Mag. **Christine Lindengrün**

■04

Quelle:

2. Österreichischer Kongress für Orthopädie & Traumatologie, 4.–6. Mai 2023, Wien



THE NEW BIG PICTURE IN MEDICAL PUBLISHING

Neue Challenge, neues Teamplay. Zwei führende medizinische Verlage und einer der wichtigsten Fortbildungsanbieter vereinen ihre Kräfte unter dem gemeinsamen Dach der **FUTURO** Holding GmbH.
Ein wichtiger und visionärer Schritt. Es entsteht so einer der größten Multi-Channel-Anbieter im gesamten deutschsprachigen Raum.
Diese neue Allianz bietet ein breites Spektrum an Medien, Services und Technologien, um neue Märkte und Zielgruppen in D.A.CH zu erreichen.



Wollen Sie mehr
über uns erfahren?
Handykamera hier
über den QR-Code
halten und den
Spirit live erleben.

DIE FACHKOMPETENZ IM DEUTSCHSPRACHIGEN RAUM

UNIVERSIMED
MEDIZIN IM FOKUS



MedMedia

MEDahead

Part of
FUTURO
Publishing Group

Ortho-Trauma Bad Hofgastein 2023

Am 13. und 14. April des heurigen Jahres drehte sich in Bad Hofgastein alles um das Thema Kniechirurgie. Prim. Univ.-Doz. Dr. Thomas Müllner, PhD, und Priv.-Doz. DDr. Maximilian Kasperek, MSc, vom Evangelischen Krankenhaus Wien setzten sich zum Ziel, den Teilnehmern einen aktuellen Überblick über moderne Behandlungsstrategien von Knieverletzungen bis hin zu innovativen Techniken beim künstlichen Kniegelenksersatz zu geben.

Nach der Eröffnung und Begrüßung aller Teilnehmer und Referenten durch den Bürgermeister des Ortes, Markus Viehauser, begann das wissenschaftliche Programm mit dem Themenschwerpunkt moderne Therapie von Meniskushernien. Hierbei gab es spannende Vorträge über Operationsindikationen eines Meniskusrisses sowie die aktuelle Indikation für eine Teilmeniskektomie, Meniskusnaht oder Meniskustransplantation. Danach führte uns die Thematik zur Kreuzbandchirurgie und zu Instabilitäten des Kniegelenks. Dabei wurden die aktuellen Indikationen für einen Kreuzbandersatz, die Anatomie des vorderen Kreuzbandes, Rekonstruktionstechniken, Revisionsoperationen und die Rehabilitation behandelt. Abschließend gab es noch ein Update zur Behandlung von hinteren Kreuzbandverletzungen.

Zum Abschluss dieser spannenden Themenblöcke wurde die Verbindung zwischen Leistungssport und Spitzenmedizin hergestellt. Hans Grugger, ehemaliger österreichischer Skirennläufer und vierfacher Weltcupsieger, gab eine bewegende Keynote Lecture über seine multiplen schweren Knieverletzungen und anschließenden Comebacks sowie über seinen Weg zurück nach dem schweren Sturz bei der Abfahrt in Kitzbühel. Danach wurde eine neuartige Skibindung, welche schweren Knieverletzungen in Zukunft vorbeugen soll, vorgestellt.

Am Nachmittag des ersten Tages wurden inhaltlich die Themen kniegelenksnahe Frakturen, Umstellungsosteotomien, Halbschlittenprothesen, isolierter Patellofemoralersatz und modernste Alignmentkonzepte in der primären Knieendoprothetik behandelt.

Der zweite Tag begann mit der Orthobiologie bei Arthrose und der Behandlung von Knorpeldefekten inklusive der aktuellen Evidenzlage hinsichtlich Mikrofrakturierung, Behandlung von lokalen Knorpel-



Abschlussfoto des ersten Ortho-Trauma-Kongresses in Bad Hofgastein (v. li. n. re.: Peter Peichl, Wolfgang Kaltenbrunner, Michael Kasperek, Oskar Aszmann, Maximilian Kasperek, Carsten Tibesku, Carsten Perka, Thomas Müllner, Stefan Nehrer, Markus Neubauer, Philipp Funovics, Martin Faschingbauer, Michael Humenberger)

defekten mit Autocart, autologer Knorpel-Knochen-Transplantation sowie autologer Chondrozytentransplantation. Nach einem Exkurs in die Guideline-konforme Behandlung von kniegelenksnahen Knochentumoren wurden die aktuellen Behandlungsstandards in Bezug auf Blutmanagement und Thromboseprophylaxe in der Endoprothetik vorgestellt, gefolgt von den neuesten Robotiktechnologien sowie Ergebnissen der modernsten Rekonstruktionstechniken wie der Wiederherstellung der originären Beinachse und der Ursprungsknietechnik.

Als Zwischenexkurs in die Welt des Leistungssports gab es an diesem Tag eine Keynote Lecture vom österreichischen Freerider Michael Strauss, der den Teilnehmern die Welt des Ski-Freeride-Sports näherbrachte.

Am Nachmittag des zweiten Tages wurde inhaltlich auf die Abklärung und Behandlung von Knieprotheseninstabilitäten, periprotetischen Infektionen und periprotetischen Kniegelenksfrakturen eingegangen. Die abschließende wissenschaftliche Session behandelte die Indikation zur

Radiosynoviorthese nach einer Knieprothesenimplantation sowie komplexe Streckapparatrekonstruktionen.

Zusammengefasst waren es zwei höchst interessante Tage in Bad Hofgastein, die viele hochqualitative Diskussionen zwischen Referenten und Teilnehmern zu den Themen und Fallpräsentationen ergaben. Großer Dank gebührt allen Referenten aus dem In- wie auch dem Ausland, welche weder den Weg noch die Mühe gescheut haben, nach Bad Hofgastein zu kommen und mit großem wissenschaftlichem Engagement die modernsten und neuesten Behandlungstechniken zu präsentieren.

Aufgrund des positiven Feedbacks ist auch nächstes Jahr wieder ein Kongress vorgesehen: am 11. und 12. April 2024, erneut in Bad Hofgastein. ■

Autoren:

Priv.-Doz. DDr. **Maximilian Kasperek**, MSc
Prim. Univ.-Doz. Dr. **Thomas Müllner**, PhD
Abteilung für Orthopädie und Traumatologie,
Evangelisches Krankenhaus Wien

■04



ÖGU-Reisestipendien zu unfallchirurgischen Kongressen

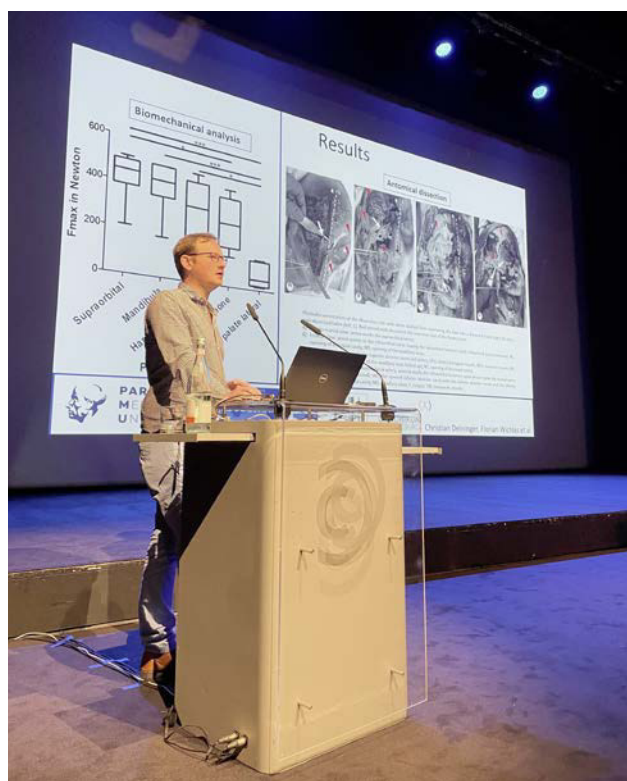
ECTES 2023

Die Österreichische Gesellschaft für Unfallchirurgie vergibt jährlich vier Reisestipendien zu unfallchirurgischen Kongressen. Der Autor dieses Berichts war im Mai beim Kongress der European Society for Trauma and Emergency Surgery in Ljubljana.

Der 23. Kongress der European Society for Trauma and Emergency Surgery (ECTES) fand dieses Jahr in der slowenischen Hauptstadt Ljubljana statt. Dem internationalen Publikum aus aller Welt wurde ein breit gefächertes Spektrum an unfallchirurgischen Studien aus der Klinik sowie der Grundlagenforschung geboten. Die Vorträge waren gut besucht, ebenso der Festabend. Die wunderschöne Altstadt mit ihren zahlreichen Cafés, Restaurants und Pubs zeigte sich bei in der Regel gutem Wetter von ihrer schönsten Seite.

Unsere Arbeitsgruppe „No Limit Surgery“ (www.nolimitsurgery.com; Leitung: Prof. Dr. Florian Wichlas) aus dem Universitätsklinikum Salzburg konnte mit insgesamt fünf Vorträgen ihre Forschungsergebnisse präsentieren und Ideen für neue Projekte sammeln. Vier der Arbeiten wurden am Institut für Sehnen- und Knochenregeneration der PMU Salzburg (Prof. Dr. Andreas Traweger) durchgeführt. Zum einen konnte in einer Studie die osteogene Potenz eines mit Hydroxylapatit beschichteten Seidenscaffolds mit einer geringen Dosis BMP-2 gezeigt werden. In 4 von 5 Präparaten konnte eine knöcherne Konsolidierung eines „critical-sized defects“ (CSD) erzielt werden.

Der zweite Vortrag hatte die mögliche Optimierung der Implantat-osteointegration zum Thema. Hier konnte in einem neu entwickelten Kleintiermodell der Einfluss der anatomischen Region auf die Wirksamkeit von „small extracellular vesicles“, BMP-2 sowie deren Kombination präsentiert werden. In einer weiteren Studie am Kleintiermodell wurde die osteogene Wir-



Dr. Christian Deininger beim ECTES 2023

kung eines gefäßgestielten Periostlappens im CSD und in einer diaphysären Fraktur gezeigt werden. Da es sich bei einem Periostlappen um autologes Material handelt, ist dieser in der Regel zur Transplantation verfügbar. Das macht diese Methode besonders wertvoll für ihren Einsatz in „low- and middle-income countries“ (LMIC), wo oftmals benötigte Ressourcen fehlen, die Rate an komplexen und offenen Frakturen jedoch hoch ist.

Auch das letzte präsentierte Forschungsprojekt beschäftigte sich insbesondere mit der Verbesserung der unfallchirurgischen Versorgung in LMIC. Es wurde eine Studie am anatomischen Präparat zur Bestimmung der Durchführbarkeit einer alternativen Operationsmethode für craniomaxillofaziale Frakturen (CMF) vorge-

stellt. Aufgrund eines Mangels an Ressourcen ist eine Versorgung dieser Frakturen in LMIC stark limitiert. In der Studie erfolgte die Therapie von CMF mittels eines handelsüblichen Handgelenkfixateurs. Dieser ist auch in LMIC in der Regel verfügbar und Allgemein- sowie Unfallchirurgen sind mit seiner Handhabung vertraut. Bis heute wurden ca. 60 Patienten mit dieser Methode in Sierra Leone therapiert.

Ich danke der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie sehr herzlich für die Unterstützung des Kongressbesuches und der unfallchirurgisch-orthopädischen Forschung. ■

Autor:

Dr. Christian Deininger

Universitätsklinik für Orthopädie und
Traumatologie, Uniklinikum Salzburg
Institut für Sehnen- und
Knochenregeneration,
Paracelsus Medizinische Universität
Salzburg

E-Mail: christian.deininger@hotmail.com

WEBLINK



Nähere Informationen
zu den Reisestipendien
der ÖGU finden Sie unter:
www.unfallchirurgen.at/aus-und-weiterbildung/stipendien/oegu-reisestipendien/



BVdO-Jahrestagung 2023

Berufsverband der Österreichischen Fachärzte für Orthopädie

Alles rund ums Knie

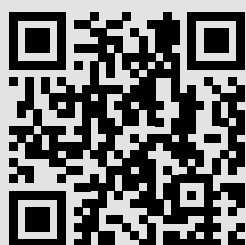
Save the Date: Samstag, 2. Dezember 2023

Haus der Ingenieure, 1. Stock, Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

UNIVERSIMED
MEDIZIN IM FOKUS

in Zusammenarbeit mit

ÖSTERREICHISCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ORTHOPÄDIE
UND ORTHOPÄDISCHE CHIRURGIE
ÖGO



Organisation und Anmeldung:

Universimed Cross Media Content GmbH

Tel.: +43 1 876 79 56-66 | Fax: +43 1 876 79 56-20

event@universimed.com

www.bvdo-jahrestagung.at



Wir suchen:

Leidenschaft.
Menschlichkeit.
Fachliche Kompetenz.

Wir bieten:

Harte Arbeitsbedingungen.
Kleinen Lohn.
Große Wertschätzung.

Bewerben Sie sich jetzt!

www.aerzte-ohne-grenzen.at/einsatzmitarbeit

ÖGR-Präsidentin im Gespräch

„Möchte mich dafür einsetzen, dass eine österreichweite Betreuung gesichert ist“

Dass im neuen Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation acht Frauen und „nur“ fünf Männer sind, sei kein Zufall, sagt die Präsidentin Priv.-Doz. Dr. Valerie Nell-Duxneuner. Sie erzählt im Interview, wie sie junge Kolleg*innen für die Rheumatologie begeistern und Frauen gezielt fördern möchte.

Doz. Dr. Valerie Nell-Duxneuner ist im November 2022 zur Präsidentin der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation (ÖGR) für die Periode 2022 bis 2024 gewählt worden. Sie arbeitet als Ärztliche Direktorin im Hanusch-Krankenhaus der ÖGK in Wien.

Was haben Sie gedacht, als Sie zur Präsidentin der ÖGR gewählt wurden?

V. Nell-Duxneuner: Ich war sehr stolz! Seit Beginn meines Studiums wollte ich Rheumatologin werden und war schon bald unserer Gesellschaft sehr verbunden. Jetzt als Präsidentin der ÖGR aktiv sein zu können freut mich sehr.

Was möchten Sie als Präsidentin erreichen?

V. Nell-Duxneuner: Hauptsächlich möchte ich mich darum kümmern, wie rheumatologische Patient*innen in Zukunft besser versorgt werden können. Wir wissen, dass die Lebenserwartung von Menschen mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen etwa zehn Jahre kürzer ist als die der Normalbevölkerung, aber durch adäquate Behandlung normalisiert werden kann. Eine sehr frühe Diagnose und Therapie sind entscheidend. Die oft jahrzehntelange Behandlung muss von gut ausgebildeten Rheumatologinnen und Rheumatologen sehr individuell begleitet werden. Ich möchte mich dafür einsetzen, dass eine österreichweite Betreuung gesichert ist, neben den Ambulanzen in den Spitälern vor allem auch im niedergelassenen Bereich.

Was wollen Sie tun, um junge Kolleg*innen für Ihr Fach zu begeistern?

V. Nell-Duxneuner: In der Tat steht in unserem Fach eine Pensionierungswelle bevor. In den nächsten 15 Jahren geht die Hälfte aller heute tätigen Rheumatologen in den Ruhestand.¹ Deshalb möchte ich mich mit dem ÖGR-Vorstand dafür einsetzen, die Ausbildungsmöglichkeiten zu verbessern und wissenschaftliche Karrieren zu fördern. Um junge Kolleg*innen für unser Fach zu begeistern, haben wir mit der Summer School eine schon seit Jahren gut etablierte Möglichkeit geschaffen, das Fachgebiet unkompliziert kennenzulernen und hineinzuschnuppern. Abgesehen davon möchten wir den jungen Kolleg*innen auch eine eigene Stimme in unserem Vorstand geben. In den kommenden Jahren soll eine eigene Sektion etabliert werden, um den Nachwuchs stärker in den Vorstand einzubinden und damit die junge Kollegenschaft wissenschaftlich und klinisch in der ÖGR mitarbeiten und mitentscheiden zu lassen.

Zwar machen immer mehr Frauen die Facharztausbildung in Rheumatologie, aber die zwei Lehrstühle für Rheumatologie sind von Männern besetzt. Warum ist das so?

V. Nell-Duxneuner: Leider ist es im Fach Medizin allgemein so, dass der Anteil der Frauen mit steigender Führungsposition sinkt – und das, obwohl die Mehrzahl der Studienabgänger*innen Frauen sind. Gerade diesen Karriereweg nach oben gilt es daher attraktiv



Unsere Gesprächspartnerin:
PD. Dr. **Valerie Nell-Duxneuner**
Präsidentin der Österreichischen
Gesellschaft für Rheumatologie &
Rehabilitation (ÖGR)

und flexibel zu gestalten. Ich glaube, mit dem eigenen Beispiel voranzugehen und dann junge Kolleginnen zu begleiten ist ein guter Weg. Meine Vorstandskollegin Christina Duftner hat aus diesem Grund schon vor ein paar Jahren den ÖGR-Arbeitskreis FAIR gegründet. FAIR steht für „Female Advancement in Rheumatology“. Wir setzen dafür gezielt auf ein Mentoring-Programm und Buddy-System.

Sie haben 2013 als eine der ersten Frauen Österreichs im Fach Rheumatologie habilitiert. Warum erwähnen das die Medien?

V. Nell-Duxneuner: Nach Ruth Fritsch-Storck war ich im Jahr 2013 tatsächlich erst die zweite Frau, die im Fach Rheumatologie habilitiert hat. Ich möchte mit der Darstellung meines beruflichen Weges in den Medien zeigen, welche Möglichkeiten sich in Führungspositionen für Rheumatologinnen eröffnen, und einen realistischen Einblick in die Vereinbarkeit von privatem und beruflichem Alltag geben. Und das nicht nur im klinischen, sondern auch im akademischen Setting. Nach der Gründung der ÖGR im Jahr 1949 hat es bis 2012 gedauert, bis mit Gabriele Eberl zum ersten Mal eine Frau als Präsidentin gewählt wurde. Es beginnt sich aber nun auszugleichen. Ich bin nach Judith Sautner nun schon die dritte Präsidentin

und auch nach mir wird eine Frau diese Position übernehmen.

Im Vorstand der ÖGR ist der Frauenanteil deutlich gestiegen. Ist das Zufall oder eine bewusste Entscheidung?

V. Nell-Duxneuner: Es ist kein Zufall. Als kommende Präsidentin hatte ich die Chance, einen Vorstand nach meinen Vorstellungen vorzuschlagen. Ich habe diesen im Vorstand diskutiert und er wurde von der Generalversammlung aller Mitglieder gewählt. Unser Vorstand besteht aus großartigen Kolleginnen und Kollegen, die mich in diesen zwei Jahren bei meinen Zielen tatkräftig unterstützen. Besonders freue ich mich darüber, dass im Vorstand die drei medizinischen Universitäten Graz, Innsbruck und Wien maßgeblich durch Mitglieder vertreten sind.

Manche Studierenden, junge Ärztinnen oder Ärzte finden Rheumatologie langweilig. Was sagen Sie denen?

V. Nell-Duxneuner: Besuchen Sie die Summerschool unserer Gesellschaft und lassen Sie sich vom Gegenteil überzeugen!

gen! Wir müssen aber neben dem Nachwuchs noch etwas im Blick haben: Eine der wichtigsten Aufgaben einer Gesellschaft wie der ÖGR, als eines Players im Gesundheitssystem, ist der Austausch mit den rheumatologischen Patient*innen, den ich intensivieren möchte. Gerade die Kommunikation mit Patientenvertreter*innen der fast zwei Millionen von einer rheumatischen Krankheit Betroffenen in Österreich ist sehr wichtig und – wie auch in der Vergangenheit – wird die Zusammenarbeit mit den Betroffenen in diesem Bereich im Sinne einer patientenzentrierten Medizin ein weiterer wichtiger Schwerpunkt meiner Arbeit in den nächsten zwei Jahren als Präsidentin sein. ■

Das Interview führte
Dr. Felicitas Witte

■2105

Literatur:

1 Puchner R et al.: The supply of rheumatology specialist care in real life. Results of a nationwide survey and analysis of supply and needs. *Front Med (Lausanne)* 2020; 7: 16

WEBLINK



Nähere Informationen
zu den ÖGR-

Summerschools für

Studierende oder

Jungärzt*innen finden Sie

unter: www.rheumatologie.at/gesellschaft/was-wir-tun

NEWS

Spender-Immunglobuline bei RA untersucht

Immunglobulin-G-Antikörper (IgG) spielen bei infektiösen und Autoimmunerkrankungen eine Rolle als Entzündungstreiber. Gewinnt man jedoch die gleichen Immunglobuline aus dem Blutplasma gesunder Spender, zeigen sie – gereinigt und in die Blutbahn injiziert – eine entzündungshemmende und das Immunsystem positiv beeinflussende Wirkung. Ein deutsches Forschungsteam hat neue Erkenntnisse zum molekularen Mechanismus gewonnen, durch den intravenöse Immunglobuline die Gelenkentzündungen bei rheumatoider Arthritis (RA) hemmen.

Das Forschungsteam unter Leitung von Prof. Dr. Falk Nimmerjahn, Erlangen, untersuchte die IgG-abhängige Einleitung der Entzündungsauflösung in zytokin- und autoantikörpergesteuerten RA-Modellen.¹ Die Ergebnisse zeigten, dass die Antikörper aus gesunden Spendern (intravenöse Immunglobuline, IVIg) in der Lage sind, einen zentralen selbstzerstörerischen Prozess im Rahmen der rheumatoiden Arthritis zu unterdrücken: den Ab- und Umbau von Knochen und Knorpelgewebe im Gelenk.

Überraschend war für das Forschungsteam vor allem, dass Moleküle, die eigentlich mit der Abwehr von Erregern wie Bakterien und Pilzen in Verbindung gebracht werden, eine zentrale Rolle für die entzündungshemmende Wirkung von IVIg spielen: In Abwesenheit von Dectin-1-Rezeptoren kam es zu einem Verlust der knochenschützenden und entzündungshemmenden Wirkung der Antikörper.

Für die Entwicklung neuer Therapien bei Autoimmunerkrankungen und Entzün-

dungen, die durch Zytokine und Autoantikörper ausgelöst werden, könnten diese Erkenntnisse von Bedeutung sein, so die Autoren. (red) ■

Quelle:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Literatur:

1 Seeling M et al.: Immunglobulin G-dependent inhibition of inflammatory bone remodeling requires pattern recognition receptor Dectin-1. *Immunity* 2023; 56(5): 1046-63.e7

olumiant[®]

(Baricitinib) Tabletten

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

**9,3 Jahre – robustes
und mitunter am besten
untersuchtes Sicherheitsprofil^{1,*#}**

**Langanhaltende Wirksamkeit
und Remission bis zu 7 Jahre!²**



**Werfen Sie gemeinsam
mit Prof. Witte einen Blick
auf kardiovaskuläre
Risikofaktoren in der RA**



* Die Europäische Kommission hat die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen (Abschnitt 4.4) in der Fachinformation für Januskinase-Inhibitoren (JAK-Inhibitoren) aktualisiert, um Ärzt:innen darüber zu informieren, dass diese Arzneimittel bei folgenden Patient:innen nur dann eingesetzt werden sollten, wenn keine geeigneten Behandlungsalternativen zur Verfügung stehen: Patient:innen ab 65 Jahren, Patient:innen mit einer atherosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankung in der Vorgeschichte oder anderen kardiovaskulären Risikofaktoren (z.B. Raucher:innen oder ehemalige Langzeitraucher:innen), Patient:innen mit Risikofaktoren für maligne Erkrankungen (z.B. bestehendes Malignom oder Malignom in der Vorgeschichte).³

Innerhalb der JAK-Klasse in der Indikation Rheumatoide Arthritis, inkludiert RWE, Register- und klinische Studiendaten.

¹ Taylor PC, et al. Ann Rheum Dis. 2022;81(3):335-343. ² Caporali R, et al Ann Rheum Dis 2022 81 630-631. ³ Aktuelle Olumiant[®] Fachinformation.

Fachkurzinformation befindet sich auf Seite 78, PP-BA-AT-1039 April 2023

Lilly

21. Wachauer Rheumatag

In Spitz an der Donau wurde auch heuer wieder ein multidisziplinärer Streifzug durch aktuelle Themen geboten. Eine Auswahl daraus haben wir für Sie zusammengefasst: vom Schnittstellenmanagement zwischen Allgemeinmedizin und Rheumatologie bis zum rheumaorthopädischen Gelenkersatz.

Akutsprechstunden verkürzen die Wartezeit

Wie wichtig eine gute Zusammenarbeit zwischen Rheumatologen und Allgemeinmedizinern ist, betonte einleitend Priv.-Doz. Dr. Rudolf Puchner: „Denn für Patienten mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen sind Hausärzte meist die ersten Ansprechpartner. Sie müssen entscheiden, ob eine internistisch-rheumatologische Abklärung notwendig ist.“

Zu einer qualitativ hochwertigen rheumatologischen Versorgung gehören die frühzeitige Diagnose und ein rascher Therapiebeginn, bevor irreversible Schäden auftreten. Die Zeit vom ersten Symptom bis zum Behandlungsbeginn ist in der Realität leider oft durch Umwege verzögert, was nicht nur daran liegt, dass Patienten und Ärzte die Symptome missinterpretieren, so Puchner, sondern auch an einem Kapazitätenmangel im rheumatologischen Fach: „Denn durch die Einführung neuer Wirkstoffe ist die Behandlung von Rheumapatienten komplexer und aufwendiger geworden.“

Mit der Etablierung von Akutsprechstunden kann die Wartezeit bis zur Behandlung erheblich verkürzt werden.¹ „Eine kurze Begutachtung von 10 bis 15 Minuten durch erfahrene Rheumatolog*innen lässt in 90% der Fälle eine korrekte Diagnose zu“, berichtete Puchner.

Parallel zur Optimierung des Schnittstellenmanagements müsse man für die Aus- und Weiterbildung von Allgemeinmedizinern und Rheumatologen sorgen, um die Versorgung der Patient*innen auch in Zukunft zu sichern, sagte Puchner. Nachwuchsförderung betreibt die Österreichische Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation (ÖGR) zum Beispiel mit den „Summer Schools“ für Studierende bzw. Jungärzte. Nähere Informationen dazu findet man auf der Website der ÖGR (www.rheumatologie.at).

Osteoporose versus Stressfraktur

Als „gefährliche Liaison“ gilt die Kombination von Osteoporose und rheumatoider Arthritis (RA). RA-Patienten haben ein Risiko von 30%, an Osteoporose zu erkranken. Bei postmenopausalen Frauen mit RA liegt die Osteoporoseprävalenz sogar bei 50%. Dr. Maya Thun, Wien, gab daher am Wachauer Rheumatag Tipps und erinnerte an wichtige Punkte bei Diagnose und Therapie.

*„Eine kurze Begutachtung von 10 bis 15 Minuten durch erfahrene Rheumatolog*innen lässt in 90% der Fälle eine korrekte Diagnose zu.“*

R. Puchner, Wels



© Sandra Gemair

„Die Diagnose muss klinisch erfolgen“, betonte Thun. „Sie kann nie allein aus dem Knochendichtewert, sondern nur im weiteren klinischen Kontext gestellt werden. Die auf den T-Scores beruhende Definition der Osteoporose gilt erst nach Ausschluss anderer Erkrankungen, die auch mit einem verminderten T-Score einhergehen.“ Es gibt zum Beispiel Fälle, bei denen die Ergebnisse der DEXA-Messung für eine Osteoporose sprechen, jedoch nach Berücksichtigung weiterer Parameter (z.B. TBS-Score) kein erhöhtes Risiko für osteoporotische Frakturen besteht. Umgekehrt

gibt es Patienten mit normalem T-Score und trotzdem erhöhtem Frakturrisiko.

Gerade bei Patienten mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen sollte man bei Schmerzen und Schwellungen immer auch an Stressfrakturen denken. Durch Inflammation oder Fehlbelastungen der Gelenke, aber auch als Nebenwirkung von Methotrexat kommt es bei Rheumapatienten relativ häufig zu Brüchen der Metatarsale (48%), Fibula (25%), Tibia (11%) oder des Fersenbeins (6%).² „Stressfrakturen lassen sich durch MRT besser abklären als im Röntgen“, so Thun.

Vor dem Start einer spezifischen Osteoporosetherapie ist ein Basislabor obligat, um andere Osteopathien auszuschließen. Die nächsten Schritte sind die Optimierung des Kalzium- und Vitamin-D-Status sowie Sturzpräventionsmaßnahmen inkl. Übungen für Gleichgewicht und Kraft. Die Wahl der weiteren Therapie richtet sich dann nach dem individuellen Frakturrisiko. Dieses wird mit Kalkulationstools wie z. B. dem FRAX® berechnet. Komorbiditäten und Kontraindikationen sind zu beachten. „Ist bereits eine osteoporotische Fraktur vorhanden, ist rasches Handeln notwendig“, betonte Thun. „Zögern Sie nicht! Das Risiko für erneute Frakturen ist sehr hoch.“

Die Abfolge der verabreichten Medikamente hat einen wesentlichen Effekt auf die Wirksamkeit der Therapie. Das Frakturrisiko wird rascher gesenkt, wenn „first line“ eine knochenanabole Therapie gegeben wird, danach eine antiresorptive. Den stärksten Effekt erzielt man laut Thun mit der Sequenz Romosozumab – Denosumab.³ Romosozumab hat einen dualen Effekt: Es wirkt gleichzeitig anabol und antiresorptiv. Bei sehr hohem Frakturrisiko empfiehlt es Thun daher als First-Line-Therapie.

Die osteoanabole Therapie mit Teriparatid wird nach 2 Jahren gestoppt, weil ihr Nutzen dann nicht mehr gegeben ist.

Ein Wirkungsverlust bei Romosozumab ist nach 1 Jahr gegeben. Als Anschluss-therapie ist dann bei beiden knochenanabolen Therapiestrategien eine antiresorptive Medikation angezeigt. Bei Denosumab besteht eine langfristige Wirkung; wird jedoch die Therapie nach längerer Zeit gestoppt, kann ein möglicher Rebound-(Absetz)-Effekt mit der Gabe von Bisphosphonaten verhindert werden. Bei Bisphosphonaten wird ein Ceiling-Effekt nach 3–6 Jahren beobachtet.

Radiosynoviorthese: wann, wie, wo?

Bei chronischer Synovialitis mit rezidivierenden Gelenksergüssen ist die Radiosynoviorthese (RSO) eine nuklearmedizinische Behandlungsmethode, die bei richtiger Anwendung hohe Erfolgsraten aufweist. „Das Therapieziel ist die Verbesserung der Lebensqualität durch Schmerzlinderung, Rückbildung der Gelenkentzündung, Verbesserung der Beweglichkeit und Reduktion von Schmerzmedikamenten“, erklärte Prim. Priv.-Doz. Dr. Peter Peichl, Abteilung für Innere Medizin, Evangelisches Krankenhaus, Wien.

Die intraartikuläre Verabreichung einer radioaktiven Substanz soll Entzündungen durch mehrere Wirkmechanismen lindern: Die Entzündungszellen in der Synovialis erkennen die Partikel, an denen das Radionuklid gebunden ist, als Fremdkörper und nehmen sie auf. Durch die aufgenommene Strahlung sterben sie ab. Gleichzeitig bewirkt die Strahlung eine Verschorfung der entzündeten Synovialis, wodurch die Schwellung zurückgeht. Zusätzlich werden kleinste Nervenendigungen ausgeschaltet, was ebenfalls zur Schmerzreduktion beiträgt. Verwendet werden dafür je nach Gelenkgröße verschiedene Betastrahler wie Yttrium-90, Rhenium-186 oder Erbium-169.

Die RSO kann bei verschiedensten rheumatischen Erkrankungen eingesetzt werden, aber auch bei Gelenkentzündungen anderer Ursache, wie zum Beispiel bei Arthropathie im Rahmen einer Hämophilie oder bei Schmerzen nach einer Kniegelenkserersatzoperation. „Voraussetzung ist der Nachweis einer synovialen Aktivität mittels Kontrastmittel-MRI“, betonte Peichl. Schwangerschaften und Knochen-

tumoren sind Kontraindikationen. Vor der Anwendung im Kniegelenk müssen auch Bakerzysten mit Ventilmechanismus ausgeschlossen werden. In der Umgebung der Injektionsstelle dürfen keine Infektionen oder Hauterkrankungen vorhanden sein. Nach einer Synovektomie sollte man 12 Wochen warten, bevor eine RSO angewandt wird. Die Erfolgsraten liegen laut Peichl zwischen 60% und 80%.

„Die Diagnose Osteoporose kann nie allein aus dem Knochendichtewert, sondern nur im weiteren klinischen Kontext gestellt werden.“

M. Thun, Wien



© Christian Schörg

Orthopädische Gelenkbehandlung

Priv.-Doz. Dr. Florian Sevelde, FA für Orthopädie, Wien, sprach über die Möglichkeiten und Grenzen der orthopädischen Gelenkserhaltung. Rheumaorthopädische operative Interventionen sind aufgrund der neuen medikamentösen Therapieoptionen seit den 1990er-Jahren stark zurückgegangen. Synovektomien, Radiosynoviorthesen, Arthrodesen und endoprotehtischer Gelenkserersatz sind bei RA-Patienten nur mehr selten notwendig. „Bei medikamentös nicht behandelbarer Synovialitis hat die frühzeitige Synovektomie aber noch immer einen wichtigen Stellenwert, um einer Arthrose vorzubeugen“, betonte Sevelde. Sie wird im Gegensatz zu früher immer häufiger arthroskopisch durchgeführt. Der arthroskopische Zugang ist weniger invasiv, hat aber den Nachteil, dass periartikuläre Strukturen nicht adressiert werden können.

Arthrodesen werden vor allem in kleinen Gelenken durchgeführt, wo die Ver-

kerung einer Endoprothese schwierig ist. Im Hand- und Sprunggelenk steht der Hauptvorteil der Endoprothese (bessere Beweglichkeit als bei Arthrodesen) dem Nachteil der hohen Lockerungsrate bei RA-Patienten gegenüber.

Für die Fingergelenke stehen Silikonimplantate zur Verfügung. Hier kann es zu Komplikationen wie Implantatbruch, Osteolyse und Lockerungen kommen. Die 10-Jahres-Implantatüberlebensrate beträgt jedoch 89%, wie Sevelde berichtete.

Bei der Endoprothetik der großen Gelenke, wie Hüfte und Knie, sind in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte erzielt worden, was Materialien, Verankerung, Operationstechnik und Qualitätssicherung betrifft. Neue Implantate zeichnen sich durch eine längere Haltbarkeit aus und minimalinvasive OP-Techniken ermöglichen eine schnellere Rehabilitation. Hüfttotalendoprothesen zeigen auch bei Patienten mit RA ein sehr gutes Implantatüberleben. Zum Kniegelenkserersatz gab Sevelde einen Überblick über neuere Trends, wie achsgeführte Totalendoprothesen, Navigation sowie patientenspezifische „maßgeschneiderte“ Implantate und Schnittblöcke. ■

Bericht: Mag. Christine Lindengrün

■21

Quelle:

21. Wachauer Rheumatag, 22. April 2023, Spitz

Literatur:

1 Puchner R et al.: Efficacy and outcome of rapid access rheumatology consultation: an office-based pilot cohort study. *J Rheumatol* 2016; 43(6): 1130-5 2 Mäenpää HM et al.: Insufficiency fractures in patients with chronic inflammatory joint diseases. *Clin Exp Rheumatol* 2002; 20: 77-9 3 Saag KG et al.: Romosozumab or alendronate for fracture prevention in women with osteoporosis. *N Engl J Med* 2017; 377: 1417-27

Langjährige Erfahrungen mit JAK-Inhibitor bei rheumatoider Arthritis (RA)

Umfassende Daten: ausgewogenes Sicherheitsprofil^a für Baricitinib

Mit der Markteinführung des JAK-Inhibitors Baricitinib (Olumiant®) vor 6 Jahren gibt es umfassende Daten zur Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit aus dem Versorgungsalltag (Real-World Evidence, RWE).^{1–9} Langzeitdaten demonstrieren neben einer anhaltenden Remission auch ein ausgewogenes Sicherheitsprofil^a von Baricitinib.^{4–9} Der vorgestellte Patientenfall von Dr. Gabriela Eichbauer-Sturm, Linz, untermauert die breite Datenbasis aus Klinik und Praxis und zeigt, wie eine Therapie mit Baricitinib zu schmerzfreier Remission bei guter Verträglichkeit führen kann.

Um Patient*innen eine langfristige Perspektive zu geben, steht bei der Behandlung der RA eine starke und langfristig wirksame Therapie mit dem Ziel einer anhaltenden Remission im Fokus. Eine schnelle und überlegen starke Wirksamkeit auf die Entzündung und den Schmerz demonstrierte Baricitinib im direkten Vergleich mit dem TNF-Inhibitor Adalimumab.^{b,2} Neben der schnellen Wirkung belegen Ergebnisse der Langzeitverlängerungsstudie RA-BEYOND die anhaltend starke Wirksamkeit von Baricitinib.³ Mehr als die Hälfte der Patient*innen war auch nach 7 Jahren weiterhin stabil in Remission.^{c,3}

Daten aus über 9 Jahren belegen ausgewogenes Sicherheitsprofil^a

Umfassende Daten von 9 gepoolten randomisierten klinischen Studien und einer Langzeitverlängerungsstudie mit insge-

samt 3770 Patient*innen und einer Beobachtungsdauer bis zu 9,3 Jahren bestätigen für Baricitinib ein ausgewogenes Sicherheitsprofil^{a,4}. Die Inzidenzraten (IR) für unerwünschte Ereignisse blieben stabil und waren vergleichbar mit der RA-Population (Abb. 1).^{4,10} Die Häufigkeit von tiefen Venenthrombosen/Lungenembolien (TVT/LE) oder schweren kardiovaskulären Ereignissen (MACE) blieb jeweils konstant bei 0,5 pro 100 Patientenjahre (PJ). Es traten keine neuen Sicherheitssignale auf.⁴ Die Ergebnisse der klinischen Studien bestätigen sich zudem in der rheumatologischen Praxis.^{5–9}

RWE: kein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse sowie Malignitäten

Real-World-Daten untermauern die Daten aus klinischen Studien zum Sicherheitsprofil^a von Baricitinib im Versorgungs-

alltag: Eine Auswertung aus dem deutschen RABBIT-Register verglich die IR von MACE bei Patient*innen mit rheumatologischer Erkrankung, die mit JAK-Inhibitoren behandelt wurden, mit der MACE-IR unter einer TNFi-Therapie.⁶ Das Ergebnis: Die MACE-IR war bei JAK-Inhibitor- im Vergleich zu TNFi-behandelten Patient*innen nicht erhöht.⁶

Eine Auswertung aus dem spanischen BIOBADASER-Register verglich die IR von Krebserkrankungen bei Patient*innen mit rheumatologischer Erkrankung mit einer bDMARD- oder tsDMARD-Behandlung.⁸ Patient*innen mit einer JAK-Inhibitor-Therapie wiesen keine signifikant veränderte IR für Krebserkrankungen gegenüber jenen auf, die mit TNFi behandelt wurden (0,08 [95 % CI: 0,04–0,15]).⁸ Das Gleiche gilt für RA-Patient*innen mit einer onkologischen Vorgeschichte: Auch hier wurde kein erhöhtes Krebsrisiko bei Patient*innen mit einer JAK-Inhibitor-Therapie im Praxisalltag beobachtet (0,06 [95 % CI: 0,01–0,25]).⁹

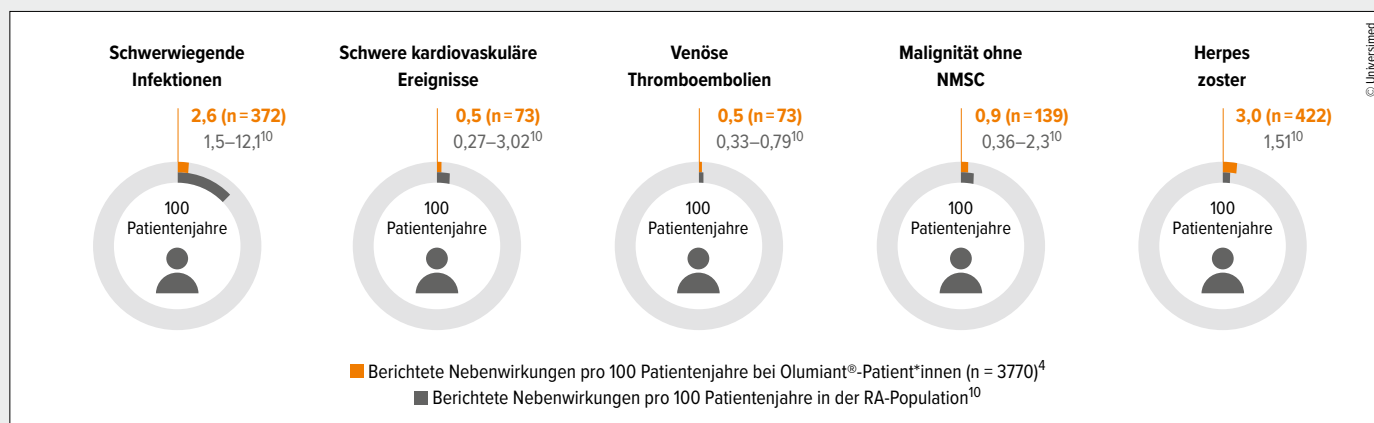


Abb. 1: Baricitinib hat ein ausgewogenes Sicherheitsprofil^a in der RA – dies belegen Daten mit einem Beobachtungszeitraum von bis zu 9 Jahren. Gepoolte Daten aus 9 randomisierten Studien mit einer Gesamtauswertung aller mit Baricitinib behandelten Patient*innen, sowohl mit 2 mg als auch mit 4 mg (mod. n. Taylor et al. 2022, Bieber et al. 2022)^{4,10}

Fazit: Baricitinib als verlässliche Therapieoption

- RA-Patient*innen können von der schnellen und starken Wirkung auf den Schmerz sowie der bis zu 7 Jahren bestätigten anhaltend verlässlichen Wirksamkeit von Baricitinib profitieren.^{2,3}
- Klinische Daten mit einem Beobachtungszeitraum von bis zu 9 Jahren bestätigen das ausgewogene Sicherheitsprofil^a von Baricitinib.⁴ Real-World-Daten untermauern die Sicherheit von Baricitinib im Praxisalltag.⁵⁻⁹

Wann kann Baricitinib eingesetzt werden und welche Vorteile kann die Therapie für Patient*innen im Behandlungsalltag bieten? Der vorgestellte Patientenfall von Dr. Gabriela Eichbauer-Sturm, Linz, demonstriert das starke Ansprechen unter Baricitinib bei gleichzeitig guter Verträglichkeit.

Baricitinib überzeugt mit schmerzfreier Remission bei guter Verträglichkeit

Steckbrief der Patientin

- weiblich, 73 Jahre
- RA seit 2018
- Vorthérapien: Methotrexat (MTX), Leflunomid, Etanercept

Anamnese und Vorthérapie

Im Dezember 2018 erhielt die Patientin von ihrem Hausarzt die Diagnose RA. Zu diesem Zeitpunkt litt sie massiv unter Schmerzen und Schwellungen in den Fingergelenken, Handgelenken, Sprunggelenken und Knien, was den Alltag der Patientin deutlich einschränkte. Sie erhielt zunächst Prednisolon (25 mg/Tag) und MTX (10 mg/Woche), zudem überwies der Hausarzt die Patientin an Dr. Eichbauer-Sturm, wo sie sich im Jänner 2019 vorstellte. Nach anfänglicher Reduktion der Symptomatik unter Prednisolon und MTX ließ die Wirkung nach 3 Monaten nach – die Patientin litt erneut unter starken Schmerzen (VAS 70) sowie 5 geschwollenen und 7 druckschmerzhaften Gelenken, sodass eine Umstellung auf Leflunomid (20 mg/Tag) erfolgte. Bei der nächsten Visite im Juli 2019 wies die Patientin mit einem VAS von 20 zwar eine deutliche Verbesserung der Symptome auf, klagte jedoch über Muskelkrämpfe und dyspeptische Beschwerden.

Aufgrund stark angestiegener Leberfunktionsparameter (GPT 166 U/L, GOT 98 U/L und GGT 499 U/L, Hepatitis-Marker A, B, C negativ, AMA und ANA negativ) musste die Patientin hospitalisiert werden, Leflunomid wurde abgesetzt und die Patientin erhielt nur noch Prednisolon (5 mg/Tag).

„Die Therapie mit Baricitinib läuft bei meiner Patientin zuverlässig und zeigt eine anhaltende Wirkung mit einer schmerzfreien Remission. Insgesamt hat sich nicht nur der Zustand der Patientin deutlich gebessert, sondern sie ist auch endlich nebenwirkungsfrei.“

G. Eichbauer-Sturm,
Linz



Nach Normalisierung der Werte und erneuter Einnahme von Leflunomid kam es nach 9 Monaten zu einem Wirkverlust und die Patientin litt unter 7 geschwollenen und 10 druckschmerzhaften Gelenken (VAS 70). Daraufhin verordnete Dr. Eichbauer-Sturm zusätzlich zu Leflunomid den TNF- α -Blocker Etanercept (50 mg/Woche), welcher die Symptome zwar minderte, jedoch auch zu einem Anstieg der Leberfunktionswerte führte und wieder abgesetzt wurde. Im weiteren Therapieverlauf wurde deutlich: Sobald sich die Symptomatik verbesserte, verschlechterten sich die Leberfunktionswerte, weshalb eine alternative Therapie mit Baricitinib (Olumiant®) begonnen wurde.

Therapieerfolg mit Olumiant®

Im Jänner 2021 initiierte Dr. Eichbauer-Sturm eine Therapie mit Baricitinib (4 mg/Tag). Die Patientin wies einen VAS von 40, ein CRP von 2,38, einen DAS-28 von 4,4,

einen RADAI-5 von 5,4 und einen HAQ von 0,875 auf. Bereits 3 Monate nach Beginn der Therapie mit Baricitinib zeigte sich die Patientin sehr zufrieden: Sie war schmerzfrei und hatte keine Beschwerden. Die Therapie hatte bei ihr auch keine Nebenwirkungen. Die Leberwerte befanden sich im Normbereich. Es traten keine Magenschmerzen und keine Dyspepsie auf. Die Patientin freute sich über das starke Ansprechen auf die Therapie und die damit einhergehende Schmerzfreiheit. Sie betonte zudem, dass sie von der einfachen und flexiblen Einnahme der Tablette im Alltag profitierte. Auch 8 Monate nach Beginn der Baricitinib-Therapie, im September 2022, war die Patientin sehr zufrieden. Sie hatte weiterhin keine Schmerzen und vertrug das Medikament gut. Die alle 3 Monate gemessenen Leberfunktionsparameter waren seit der Einstellung auf Baricitinib stabil unauffällig, und die Patientin befand sich in schmerzfreier Remission. Sie konnte wieder ihren Hobbys nachgehen und fühlte sich im Alltag nicht mehr eingeschränkt. ■

^a Die Europäische Kommission hat die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen (Abschnitt 4.4) in der Fachinformation für Januskinase(JAK)-Inhibitoren aktualisiert, um Ärzt*innen darüber zu informieren, dass diese Arzneimittel bei folgenden Patient*innen nur dann eingesetzt werden sollten, wenn keine geeigneten Behandlungsalternativen zur Verfügung stehen: Patient*innen ab 65 Jahren, Patient*innen mit einer atherosklerotischen Herz-Kreislauf-Erkrankung in der Vorgeschichte oder anderen kardiovaskulären Risikofaktoren (z. B. Raucher*innen oder ehemalige Langzeitraucher*innen), Patient*innen mit Risikofaktoren für maligne Erkrankungen (z. B. bestehendes Malignom oder Malignom in der Vorgeschichte).¹

^b Statistische Signifikanz für Überlegenheit von Baricitinib + MTX gegenüber Adalimumab + MTX für die absolute Reduktion des ACR20 und die mittlere Veränderung des DAS28-CRP, jeweils ab Woche 12

^c gemäß DAS28-hsCRP-Kriterien

Literatur:

- 1 Aktuelle Fachinformation Olumiant®
- 2 Taylor PC et al.: N Engl J Med 2017; 376: 652-62 (Suppl Appendix)
- 3 Caporali R et al.: Ann Rheum Dis 2022; 81: 630-1
- 4 Taylor PC et al.: Ann Rheum Dis 2022; 81(3): 335
- 5 Alten R et al.: Ann Rheum Dis 2022; 81: 606-7
- 6 Meissner Y et al.: Ann Rheum Dis 2022; 81: 86-7
- 7 Hoisnard L et al.: Ann Rheum Dis 2023; 82(2): 182-8
- 8 Castrejon I et al.: Ann Rheum Dis 2022; 81: 1063-4
- 9 Collada JM et al.: Ann Rheum Dis 2022; 81: 88-9
- 10 Bieber T et al.: Adv Ther 2022; 39(11): 4910-60

Entgeltliche Einschaltung

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

Fachkurzinformation siehe Seite 78 | PP-BA-AT-1050 Mai 2023



Bildgebung: Was macht Sinn?

Fast alle Veränderungen, die bei rheumatischen Erkrankungen auftreten, lassen sich in irgendeiner Form bildgebend darstellen. Die Auswahl der geeigneten Modalität ist ein komplexes Thema, wobei oft mehrere Wege richtig sind. Diese Problematik ist auch unter Radiologen Thema lebhafter Diskussionen. Dieser Artikel will versuchen, einen groben Überblick über die sinnvollen Möglichkeiten der Bildgebung im Rahmen der rheumatischen Erkrankungen zu vermitteln.

Die rheumatischen und rheumatoiden Erkrankungen umfassen ein weites Spektrum hinsichtlich der involvierten Organsysteme und der charakteristischen Veränderungen der betroffenen Strukturen. Es zeigen sich einerseits große Unterschiede der Organveränderungen bei verschiedenen Erkrankungen, andererseits auch große Unterschiede in der Ausprägung und Verteilung von pathologischen Veränderungen bei unterschiedlichen Patienten mit derselben Erkrankung. Die Bildgebung spielt neben klinischen und laborchemischen Parametern eine große Rolle in der Nachweisdiagnostik, der Differenzialdiagnostik, der Festlegung des Schweregrades und der Ausbreitung sowie der Verlaufskontrolle.

Entsprechend der großen Vielfalt der rheumatoiden Erkrankungen und der abzugrenzenden rheumaartigen (z. B. metabolisch bedingten) Erkrankungen bietet sich auch in der Bildgebung eine große Anzahl an möglichen Untersuchungen mit unterschiedlichen Eigenschaften an. Dabei sind natürlich nicht immer alle Informationen, die bildgebend gewonnen werden können, auch entscheidend für das weitere Prozedere. Es ist auch zu berücksichtigen, dass bildgebende Verfahren teilweise mit gesundheitsschädlichen Folgen einhergehen. Nicht zuletzt spielen auch Faktoren wie Aufwand, Verfügbarkeit und Kosten bildgebender Verfahren eine gewisse Rolle, sodass die Entscheidung über die „richtige“ oder „sinnvolle“ Bildgebung durchaus schwierig sein kann. In diesem Artikel wird versucht, dafür eine Orientierungshilfe zu geben. Es kann hier natürlich nicht die gesamte rheumatologische Bildgebung abgehandelt wer-

den, stattdessen soll eine Übersicht über die Eigenschaften der radiologischen Modalitäten vermittelt werden und es sollen die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Methoden vorgestellt und in Beziehung zu häufigen und wichtigen Fragestellungen gesetzt werden.

Wichtige Eigenschaften radiologischer Modalitäten

Die diversen radiologischen Modalitäten unterscheiden sich grundlegend hinsichtlich folgender Charakteristika:

- räumliche Auflösung
- Größe des darstellbaren Areal
- Erreichbarkeit relevanter Strukturen, Überlagerungen, Eindringtiefe
- Kontrast unterschiedlicher Gewebe (v. a. Knochen – Weichteile)
- Darstellung funktioneller Eigenschaften (v. a. Durchblutung)
- Schädlichkeit (Strahlenbelastung, Kontrastmittelnebenwirkungen)
- Kontraindikationen (z. B. Schrittmacher bei MR)
- Aufwand, Verfügbarkeit, Kosten

Im Folgenden werden nun die gängigsten bildgebenden Modalitäten hinsichtlich dieser Kriterien bewertet und in Verbindung zu den Anforderungen der Fragestellung gebracht.

Konventionelles Röntgen

Die traditionelle Projektionsradiografie (Abb. 1) ist nach wie vor ein essenzieller Bestandteil der diagnostischen Bildgebung, insbesondere knöcherner Strukturen. Durch verschiedene gerätetechnische

KEYPOINTS

- Entsprechend der Vielfalt der rheumatischen Erkrankungen und ihrer Differenzialdiagnosen bietet die Radiologie ein breites Spektrum an bildgebenden Verfahren, die rheumatische Veränderungen darstellen können.
- Die Auswahl der „sinnvollsten“ Modalität lässt sich nur anhand der konkreten Fragestellung unter Berücksichtigung der klinischen Situation treffen: grobe Einordnung unspezifischer Symptome oder genaue Zuordnung bei Verdacht auf eine rheumatische Erkrankung, Ausdehnung, Schweregrad, Fortgeschrittenheit bei bereits diagnostizierter rheumatischer Erkrankung sowie Wirksamkeitsbeurteilung einer laufenden Therapie sind klassische Fragen an die Bildgebung im Rahmen der Behandlung von Rheumapatienten und erfordern unterschiedliche Methoden.
- Nicht zuletzt spielen auch Überlegungen des praktischen Ablaufs eine Rolle. Die Verfügbarkeit, der technische und monetäre Aufwand und selbstverständlich auch die Schädlichkeit radiologischer Untersuchungen müssen in einem passenden Verhältnis zum Informationsgewinn stehen.

Umsetzungen kann eine große Spannbreite der Auflösung und des darstellbaren Bereiches erreicht werden. Beispielsweise sind bei einer Röntgenaufnahme der Hände oder gar einzelner Finger hohe Auflösungen möglich, deutlich höher als mittels CT oder MR. Andererseits kann auch ein guter Überblick über größere Bereiche erreicht werden, etwa mit Röntgenaufnah-



Abb. 1: Konventionelle Projektionsradiografie: a) Handskelett mit ausgeprägten rheumatischen Spätschäden, b) psoriatische Veränderungen, große Detailfülle bei guter Ortsauflösung; c) guter Überblick über typische Veränderungen im Rahmen einer Sakroiliitis bei Mb. Bechterew (sog. „buntes Bild“)

men der gesamten Wirbelsäule inkl. der Sakroiliakalgelenke. Nachteilig sind die (wenn auch geringe) Strahlenbelastung und die unvermeidbare Überlagerung durch andere Strukturen. Aus diesem Grund liegt die Stärke der Projektionsradiografie in der Darstellung kleinerer Strukturen, v. a. der Hände, zumal diese auch ein Hauptangriffspunkt zahlreicher rheumatoider Erkrankungen sind.

Die konventionelle Röntgendiagnostik beschränkt sich allerdings weitgehend auf statische morphologische Veränderungen der Knochen, die erst vergleichsweise spät im Krankheitsverlauf erkennbare Spuren zeigen, weshalb sich diese Methode eher für die Beurteilung bereits eingetretener Schädigungen und für die langfristige Verlaufskontrolle bzw. das Therapiemonitoring eignet als für die Nachweisdiagnostik in der Frühphase. Aufwand, Verfügbarkeit und Kosten der konventionellen Röntgenuntersuchungen sind günstig.

Computertomografie (CT)

Auch die CT hat als röntgenstrahlenbasiertes Verfahren ihre Stärke im Bereich der knöchernen Strukturen, mit dem Vorteil einer überlagerungsfreien Darstellung (Abb. 2). Die Auflösung ist für die meisten Fragestellungen ausreichend, erreicht jedoch nicht das Niveau von Röntgen-Detailaufnahmen oder hochauflösenden Ultraschalluntersuchungen. Die CT ist prinzipiell auch für großräumige Untersuchungen geeignet, wobei die erhebliche Strahlenbelastung als limitierender Faktor zu bedenken ist. Die Verfügbarkeit ist allgemein gut, und die Untersuchungsdauer ist kurz. Allerdings ist eine CT mit einem gewissen geräte- und untersuchungstechnischen Aufwand verbunden und dementsprechend teuer.

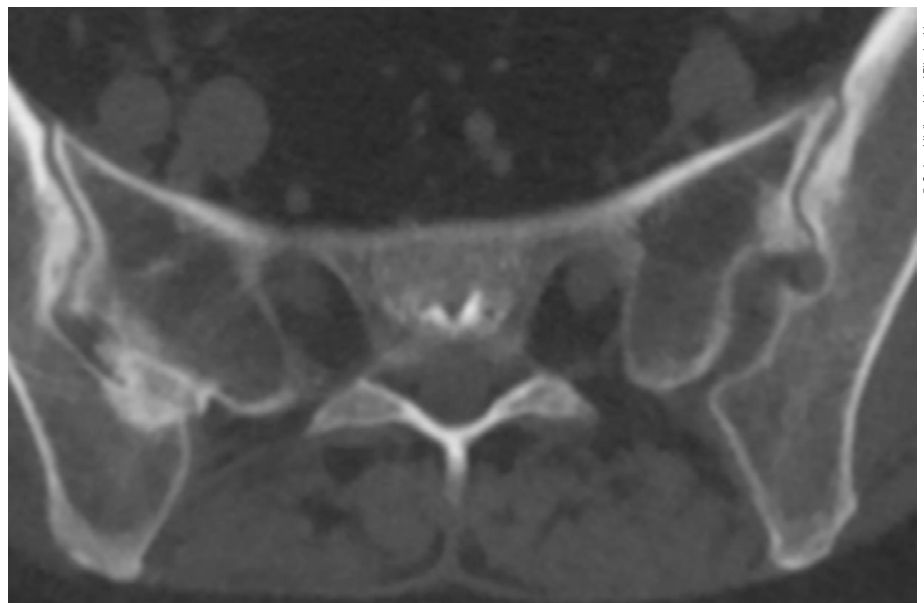


Abb. 2: Computertomografie: überlagerungsfreie CT-Darstellung der knöchernen Veränderungen an den Sakroiliakalgelenken mit Sklerosierungen, Erosionen und Ankylosen

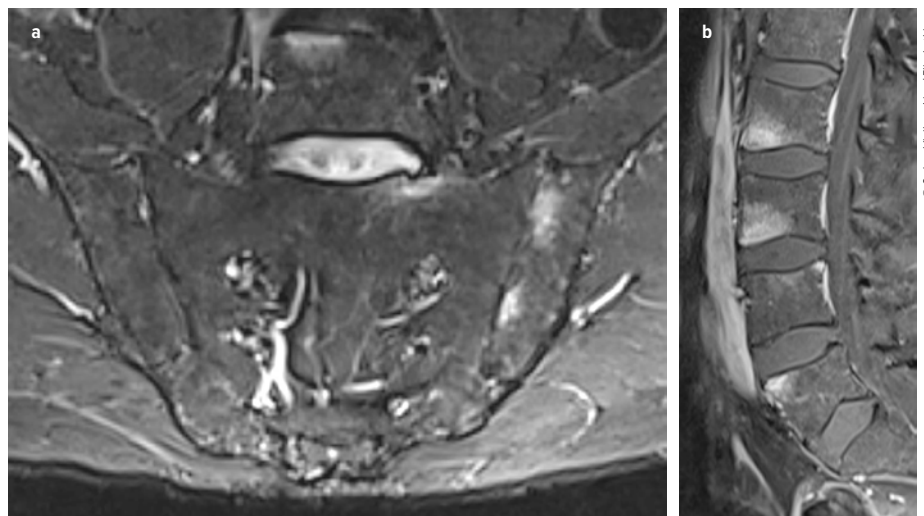


Abb. 3: Magnetresonanztomografie: a) Sensitive Darstellung von Ödemzonen am linken Sakroiliakalgelenk im Sinne entzündlicher Frühveränderungen durch eine Sakroiliitis (flüssigkeitssensitive TIRM-Sequenz); b) Kontrastmittelanreicherungszone an den Wirbelkörperpervorderkanten entsprechend entzündlichen Hyperämiezonen bei Spondylitis anterior, charakteristischer Befund bei seronegativen Spondylarthritiden

Funktionelle Informationen können in beschränktem Ausmaß über die Darstellung der Perfusion mittels eines jodhaltigen Röntgenkontrastmittels gewonnen werden. Hierbei ist die Sensitivität aber der MR unterlegen.

Magnetresonanztomografie (MR)

Die MR zeichnet sich durch ihren guten Weichteilkontrast aus, was deutliche Vorteile in der Erkennung früher rheumatischer Veränderungen mit sich bringt (Abb. 3). Ein großer Vorteil ist auch, dass mit unterschiedlichen Messtechniken („Gewichtungen“) unterschiedliche Gewebeeigenschaften dargestellt werden können (z.B. Ödem durch hohen Wassergehalt, Fettgewebeeinlagerungen etc.). Auch eine vermehrte Kontrastmittelanreicherung aufgrund einer entzündlich bedingten Hyperämie ist nach i. v. Gabe von gadoliniumhaltigem MR-Kontrastmittel sehr sensitiv nachweisbar.

Die räumliche Auflösung der MR ist variabel und hängt v. a. mit der Größe des abgebildeten Areal („field of view“, FOV) zusammen. Bei großräumigen Darstellungen reicht die räumliche Auflösung nicht an die anderer Modalitäten heran, wiewohl sich mittels spezieller Spulen kleine Gelenke auch hochauflösend darstellen lassen.

Eine Einschränkung ist die Dauer der Untersuchung. Jede Messung braucht mehrere Minuten (im Gegensatz zu Sekunden bei der CT). Die Dauer einer gesamten Untersuchung liegt je nach Größe des Untersuchungsareals im Bereich von ca. 15–30 Minuten.

Die MR-Untersuchung ist unschädlich, jedoch sind Kontraindikationen zu beachten. Insbesondere Patienten mit Herzschrittmacher sind nur in Ausnahmefällen untersuchbar.

Sonografie

Die Sonografie bietet unter Verwendung spezieller hochfrequenter Schallköpfe eine ausgezeichnete räumliche Auflösung. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der Darstellung der Perfusion mittels Doppler-Sonografie, was auf einfache Weise eine funktionelle Information erbringt. Dadurch eignet sich die Sonografie ganz speziell für die Untersuchung rheumatoider Veränderungen der kleinen Gelenke, klassischerweise der Fingergelenke (Abb. 4). Durch den geringen gerätetechnischen Aufwand kann die Untersuchung direkt im Rahmen der klinischen Untersuchung erfolgen, was eine erhebliche Vereinfachung und Verkürzung des diagnostischen Weges mit sich bringt. Die Eindringtiefe und das sinnvoll untersuchbare Volumen sind jedoch deutlich begrenzt. Auch schränkt eine Überlagerung durch knöcherne Strukturen die Bildgebung ein.

Radiologische Beiträge in den Klassifikationskriterien rheumatologischer Erkrankungen

Die aktuellen Klassifikationssysteme für rheumatologische Erkrankungen enthalten durchwegs keine konkreten Vorgaben bezüglich der zu verwendenden Modalitäten. Tabelle 1 zeigt einen Überblick über einige dieser Klassifikationssysteme.

Auffällig im Kontext der sinnvollen Auswahl radiologischer Methoden ist, dass für die wichtige Information, ob aktive entzündliche Vorgänge vorhanden sind, bei der rheumatoiden Arthritis die Sonografie oder MR empfohlen werden, wohingegen bei der Psoriasisarthritis aufgrund der charakteristischen Knochenveränderungen die konventionelle Röntgenbildgebung empfohlen wird. Bei der großen Gruppe

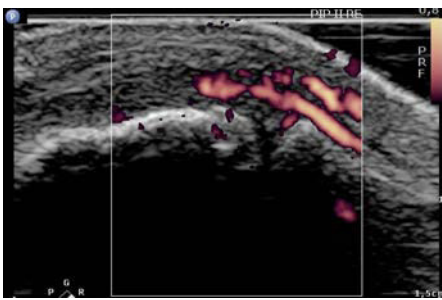


Abb. 4: Sonografie des PIP II bei Erstvorstellung einer Patientin mit akuten Beschwerden in den Fingergelenken. Es zeigt sich eine deutliche synoviale Hyperämie in der Power-Doppler-Sonografie als Ausdruck einer Synovitis bei noch negativem Röntgenbefund. Man beachte die hohe räumliche Auflösung dieser Bildgebung!



Abb. 5: Skelettszintigrafie mit deutlicher Tracer-Anreicherung im sternocostoclaviculären Übergangsbereich

Erkrankung	Klassifikation	Modalität	Typische Veränderungen
Rheumatoide Arthritis	ACR/EULAR 2020 ¹	(Rö.) MR, US	aktive Synovitis
Spondylarthropathie	ASAS 2009 ^{2,3}	Rö., CT, MR	Sakroiliitis, aktiv/abgelaufen
Psoriasisarthritis	CASPAR ⁴	Rö.	paraartikuläre Knochenanbauten
Systemische Sklerose	ACR/EULAR 2013 ⁵	HRCT	fibrosierende Veränderungen des Lungenparenchyms
Systemischer Lupus erythematoses	ACR/EULAR 2019 ⁶	nicht spezifiziert	Synoviitis, Pleuritis, Perikarditis (Ergüsse!)
Polymyalgia rheumatica	ACR/EULAR 2012 (prov.) ⁷	US	Bursitis, Tendovaginitis, Muskelödem

Tab. 1: Einige Klassifikationssysteme für rheumatische Erkrankungen und deren Bezug auf radiologisch nachweisbare Veränderungen

der seronegativen Spondylarthropathien werden je nach Krankheitsaktivität Röntgen/CT oder MR angeführt.

Andere Erkrankungen wie Kollagenosen und Vaskulitiden, deren Hauptspektrum im Bereich der Weichteilveränderungen liegt, erfordern naturgemäß unterschiedliche Methoden, die stark von der Körperregion und dem betroffenen Gewebetyp abhängen. Zum Beispiel lassen sich fibrosierende Lungenveränderungen bei Sklerodermie nur mittels CT (eventuell Lungenröntgen) beurteilen. Eine Schluckstörung im Rahmen einer Ösophagusbeteiligung bei Sklerodermie (CREST-Syndrom) lässt sich mittels Röntgen-Videokinematografie beurteilen.

Ein pleuraler oder perikardialer Erguss bei systemischem Lupus erythematoses kann mittels CT oder auch sonografisch erfasst werden, wohingegen Veränderungen der muskulären und tendinösen Strukturen etwa bei der Polymyalgia rheumatica hauptsächlich eine Domäne der Sonografie und MR sind.

Häufige Fragestellungen an die Bildgebung

Die radiologische Bildgebung wird hauptsächlich aus den folgenden Gründen veranlasst:

- Zur Diagnostik bzw. Differenzialdiagnostik bei der Initialbegutachtung von Patienten mit (Gelenks-)Beschwerden, die auf eine rheumatische Erkrankung zurückzuführen sein könnten. Hier kann die Radiologie bei der Beantwortung der Frage, ob eine rheumatische Erkrankung vorliegt, eine erste Richtungsentscheidung bewirken. Beispielsweise kann nach dem bildgebenden Befund das Augenmerk auf eine metabolische Systemerkrankung gelegt werden (siehe Fallbeispiel 3) oder umgekehrt bei ursprünglichem Verdacht auf eine traumatische Ursache bestehender Beschwerden eine rheumatische Erkrankung suspektiert werden (siehe Fallbeispiel 2).
- Ein weiterer Grund für die Inanspruchnahme der Bildgebung ist die qualitative oder quantitative Einordnung entsprechend standardisierter Klassifikationssysteme, beispielsweise die Anzahl betroffener großer und kleiner Gelenke bei rheumatoider Arthritis gemäß ACR/EULAR 2020¹ oder das Vorhandensein

Abb. 6: CT des Sternums (Ausschnitt): kein Frakturhinweis, aber erosive Veränderungen um das Manubrium sterni

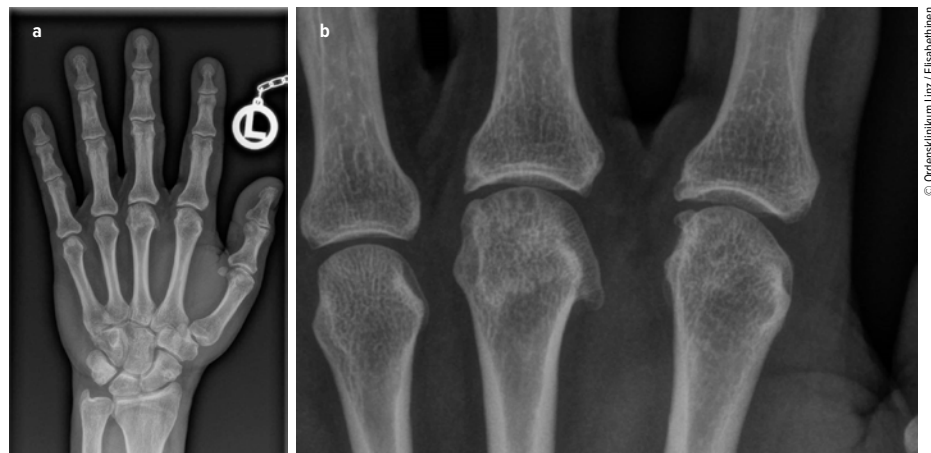
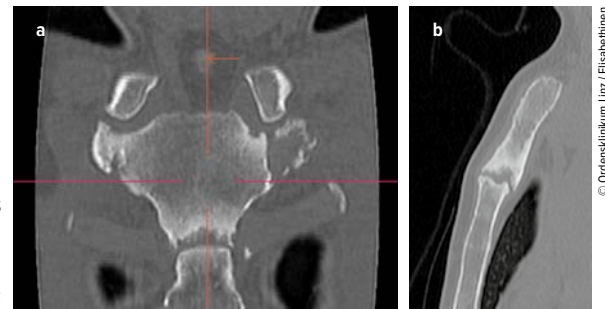


Abb. 7: Handröntgenaufnahme, Übersicht (a): Der radiologische Befund kann auch Differenzialdiagnosen zu rheumatischen Veränderungen im engeren Sinn nahelegen, wie hier im Fall einer Arthropathie bei bis dahin nicht bekannter hereditärer Hämochromatose. b) Die Ausschnittsvergrößerung zeigt RA-untypische zystoide Veränderungen und arthrotische Deformierung an den Grundgelenken II und III

entzündlich wirkender Veränderungen der Sakroiliakgelenke (SIG) gemäß ASAS-2009-Kriterien der Spondyloarthritis zu ermitteln.^{2,3} Ebenso enthalten die CASPAR-Kriterien 2006 radiologische Evidenzkriterien zur Diagnose der Psoriasisarthritis.³

- Weiters spielt die Beurteilung des Krankheitsverlaufs unter Therapie eine große Rolle in der Bildgebung. So können etwa neu aufgetretene erosive Läsionen an den kleinen Gelenken mit sehr wenig Aufwand die Progression einer rheumatoiden Arthritis erkennen lassen.

Fallbeispiele

Fall 1

Patient mit bekanntem Mb. Bechterew, Zuweisung zur MR der Wirbelsäule und der Sakroiliakgelenke mit der Fragestellung nach aktiver Entzündung. Ödemzonen entlang der SIG-Fugen im MR der Sakroiliakgelenke (T2-Tirm-Sequenz axial) zeigen aktive Entzündungsareale im sub-

chondralen Knochen (Abb. 3a). Die MR der LWS (T1-Gewichtung mit Fettsättigung, nach KM-Gabe) zeigt aktive Entzündungsareale im Bereich der Vorderkanten („Romanus-Läsionen“). Dies sind charakteristische Veränderungen im Rahmen einer axialen Spondylarthritis. Im MR sind diese Läsionen bereits im Frühstadium zu erkennen (Abb. 3b).

Fall 2

Eine junge Patientin mit Psoriasis wurde wegen diffuser Gelenksbeschwerden zur Skelettszintigrafie zugewiesen. Hier zeigte sich neben geringen Aktivitäten in den Fingergelenken eine auffällige Anreicherung im Bereich der Sternocostoclaviculargelenke (Abb. 5), korrespondierend mit der Klinik, die als posttraumatisch gedeutet wurde. Allerdings war anamnestisch kein Trauma erhebbbar.

Zur genaueren Abklärung wurde eine CT durchgeführt. Dabei zeigten sich deutliche erosive Veränderungen, jedoch kein Hinweis auf eine Fraktur (Abb. 6). In Zusammenschau mit der Klinik bei zusätzlich

vorliegenden Hautveränderungen palmar und plantar wurde die Diagnose eines SAPHO-Syndroms (Synovitis, Akne, Pustulosis, Hyperostosis und Osteitis), einer Form der seronegativen Spondylarthritiden, gestellt.

Fall 3

Ein 52-jähriger Patient wurde wegen Beschwerden in den Fingergrundgelenken mit Verdacht auf rheumatoide Arthritis zum Röntgen beider Hände zugewiesen. Es fielen kleine subchondrale Zysten in den Grundgelenken 2 und 3 auf, allerdings relativ mittig und nicht an typischer Gelenksrandposition wie bei rheumatoider Arthritis (Abb. 7). Außerdem zeigten sich ungewöhnliche, arthrotisch wirkende pilzförmige Deformierungen der MCP-Köpfchen 2 und 3 beidseits. Die Kombination dieser Veränderungen wird in der Literatur im Rahmen einer Hämochromatose-Arthropathie beschrieben, weshalb eine Abklärung in diese Richtung empfohlen wurde. Tatsächlich wurde daraufhin

laborchemisch mittels Ferritinbestimmung sowie auch mittels Genetik eine bis dahin nicht bekannte hereditäre Hämochromatose diagnostiziert. ■

Die Inhalte dieses Artikels waren Thema eines Vortrags beim 2. Oberösterreichischen Rheumatag am 29. April 2023 in Linz.

Author:

Dr. Johannes Frei

Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Ordensklinikum Linz, Elisabethinen
E-Mail: johannes.frei@ordensklinikum.at

■21

Literatur:

1 Aletaha D et al.: 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum* 2010; 62(9): 2569-81 2 Rudwaleit M et al.: The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part I): classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal. *Ann Rheum Dis* 2009; 68(6): 770-6 3 Rudwaleit M et al.: The development

of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 2009; 68(6): 777-83 4 Taylor W et al.: Classification criteria for psoriatic arthritis: development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum* 2006; 54(8): 2665-73 5 van den Hoogen F et al.: Classification criteria for systemic sclerosis: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism Collaborative Initiative. *Arthritis Rheum* 2013; 65(11): 2737-47 6 Aringer M et al.: European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology classification criteria for systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheumatol* 2019; 71(9): 1400-12 7 Dasgupta B et al.: 2012 provisional classification criteria for polymyalgia rheumatica: a European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology collaborative initiative. *Ann Rheum Dis* 2012; 71(4): 484-92

Fachkurzinformation zur Coverlappe und zum Inserat auf Seite 92

1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: Taltz® 80 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze (in einem Fertigpen). 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG: Jede Fertigspritze (jeder Fertigpen) enthält 80 mg Ixekizumab in 1 ml Lösung. Ixekizumab wird in CHO-Zellen (chinese hamster ovary) mittels rekombinanter DNA-Technologie hergestellt. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1. 4.1 Anwendungsgebiete: Plaque-Psoriasis: Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen. Taltz ist angezeigt für die Behandlung von mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen ab einem Alter von 6 Jahren mit einem Körpergewicht von mindestens 25 kg, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Psoriasis-Arthritis: Taltz, allein oder in Kombination mit Methotrexat, ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver Psoriasis-Arthritis, die unzureichend auf eine oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARD) angesprochen oder diese nicht vertragen haben (siehe Abschnitt 5.1). Axiale Spondyloarthritis: Ankylosierende Spondylitis (Röntgenologische axiale Spondyloarthritis): Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver röntgenologischer axiale Spondyloarthritis, die auf eine konventionelle Therapie unzureichend angesprochen haben. Nicht-röntgenologische axiale Spondyloarthritis: Taltz ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver nicht-röntgenologischer axiale Spondyloarthritis mit objektiven Anzeichen einer Entzündung, nachgewiesen durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/oder Magnetresonanztomographie (MRT), die unzureichend auf nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) angesprochen haben. 4.3 Gegenanzeigen: Schwerwiegende Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Klinisch relevante aktive Infektionen (z. B. aktive Tuberkulose, siehe Abschnitt 4.4). Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC13. 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile: Saccharose, Polysorbit 80, Wasser für Injektionszwecke, Natriumhydroxid kann zur pH-Wert-Einstellung verwendet werden. 7. INHABER DER ZULASSUNG: Eli Lilly and Company (Ireland) Limited, Dunderrow, Kinsale, Co. Cork, Irland. Abgabe: Rezept- und Apothekenpflichtig, NR. Stand der Information: Dezember 2021. Weitere Angaben, insbesondere zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie ggf. Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Fachkurzinformation zum Inserat auf Seite 4

BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS: RINVOO 15 mg Retardtabletten; RINVOO 30 mg Retardtabletten; RINVOO 45 mg Retardtabletten. ZUSAMMENSETZUNG: Eine Retardtablette enthält Upadacitinib 0,5 H₂O, entsprechend 15 mg Upadacitinib. Eine Retardtablette enthält Upadacitinib 0,5 H₂O, entsprechend 30 mg Upadacitinib. Eine Retardtablette enthält Upadacitinib 0,5 H₂O, entsprechend 45 mg Upadacitinib. Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1. ANWENDUNGSGEBIETE: Rheumatoide Arthritis: RINVOO wird angewendet zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven rheumatoiden Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf ein oder mehrere krankheitsmodifizierende Antirheumatika (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. RINVOO kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat angewendet werden. Axiale Spondyloarthritis: Nicht röntgenologische axiale Spondyloarthritis (nr-axSpA): RINVOO wird angewendet zur Behandlung der aktiven nicht röntgenologischen axialen Spondyloarthritis bei erwachsenen Patienten mit objektiven Anzeichen einer Entzündung, angezeigt durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/oder Nachweis durch Magnetresonanztomographie (MRT), die unzureichend auf nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) angesprochen haben. Ankylosierende Spondylitis (AS, röntgenologische axiale Spondyloarthritis): RINVOO wird angewendet zur Behandlung der aktiven ankylosierenden Spondylitis bei erwachsenen Patienten, die auf eine konventionelle Therapie unzureichend angesprochen haben. Atopische Dermatitis: RINVOO wird angewendet zur Behandlung der mittelschweren bis schweren atopischen Dermatitis bei Erwachsenen und Jugendlichen ab 12 Jahren, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Colitis ulcerosa: RINVOO wird angewendet zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven Colitis ulcerosa bei erwachsenen Patienten, die auf eine konventionelle Therapie oder ein Biologikum unzureichend angesprochen haben, nicht mehr darauf ansprechen oder diese nicht vertragen haben. Morbus Crohn: RINVOO wird angewendet zur Behandlung des mittelschweren bis schweren aktiven Morbus Crohn bei erwachsenen Patienten, die auf eine konventionelle Therapie oder ein Biologikum unzureichend angesprochen haben, nicht mehr darauf ansprechen oder diese nicht vertragen haben. GEGENANZEIGEN: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Aktive Tuberkulose (TB) oder aktive schwerwiegende Infektionen (siehe Abschnitt 4.4). Schwere Leberinsuffizienz (siehe Abschnitt 4.2). Schwangerschaft (siehe Abschnitt 4.6). SONSTIGE BESTANDTEILE: Tablettenkern: Mikrokristalline Cellulose, Hypromellose, Mannitol (Ph. Eur.), Weinsäure (Ph. Eur.), Hochdisperses Siliciumdioxid, Magnesiumstearat (Ph. Eur.); Filmüberzug: Poly(vinylalkohol), Macrogol, Talkum, Titandioxid (E171), Eisen(II,III)-oxid (E172) (nur RINVOO 15 mg Retardtabletten), Eisen(III)-oxid (E172), Eisen(III)-hydroxid-oxid x H₂O (E172) (nur RINVOO 45 mg Retardtabletten). NAME UND ANSCHRIFT DES PHARMAZEUTISCHEN UNTERNEHMERS: AbbVie Deutschland GmbH & Co. KG, Knollstraße, 67061 Ludwigshafen, Deutschland. VERTRETUNG DES ZULASSUNGSINHABERS IN ÖSTERREICH: AbbVie GmbH, Wien. VERSCHREIBUNGSPFLICHT/APOTHEKENPFLICHT: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. PHARMAKOTHERAPEUTISCHE GRUPPE: Immunsuppressiva, selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA44. Informationen zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. STAND DER INFORMATION: 04/2023

Fachkurzinformation zum Inserat auf Seite 69 und zum Artikel auf den Seiten 72–73

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: Baricitinib wird angewendet zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Baricitinib kann als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat angewendet werden (siehe Abschnitte 4.4, 4.5 und 5.1 zu verfügbaren Daten verschiedener Kombinationen). Atopische Dermatitis: Baricitinib wird angewendet zur Behandlung von mittelschwerer bis schwerer atopischer Dermatitis bei erwachsenen Patienten, die für eine systemische Therapie infrage kommen. Alopecia areata: Baricitinib wird angewendet zur Behandlung von schwerer Alopecia areata bei erwachsenen Patienten (siehe Abschnitt 5.1). 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 Abgabe: Rezept- und Apothekenpflichtig, NR. Stand der Information: Juni 2022. Weitere Angaben, insbesondere zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie ggf. Gewöhnungseffekten sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Osteoporose

„Der Treatment-Gap ist riesig“

Osteoporose ist in Österreich stark unterdiagnostiziert und unterbehandelt. Worauf man in der Orthopädie und Rheumatologie achten sollte und wie viel Vitamin D man wirklich braucht, haben wir eine Expertin für Endokrinologie gefragt.

In der orthopädischen und rheumatologischen Praxis ist man öfters mit dem Verdacht auf Osteoporose bzw. Osteopenie konfrontiert. Was ist wichtig zu wissen?

K. Amrein: Wichtig ist, die Osteoporose als Knochenbruchkrankheit zu begreifen. Das heißt: Eine inadäquate Fraktur ist eigentlich schon die Diagnose einer Osteoporose – so wie ein Herzinfarkt die Diagnose einer Atherosklerose ist. Das ist seit Langem bekannt, aber trotzdem sehen wir es leider sehr häufig, dass bei Menschen mit inadäquaten Frakturen nur die Fraktur versorgt wird, ohne dass eine Osteoporose abgeklärt wird. Somit wird auch nicht in diese Richtung weiterbehandelt und es besteht für diese Patienten ein hohes Risiko für weitere Frakturen.

Was ist eine inadäquate Fraktur?

K. Amrein: Jeder Knochenbruch nach einem Trauma, das bei einem gesunden Knochen mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zu einer Fraktur geführt hätte. Ein Bruch bei einem Sturz aus stehender Höhe ist immer eine inadäquate Fraktur. Auch ein Schenkelhalsbruch nach einem Sturz auf Glatteis kann eine osteoporotische Fraktur sein, bis das Gegenteil bewiesen ist.

Bei rheumatischen Erkrankungen besteht ja an und für sich ein erhöhtes Risiko für Osteoporose. Welche Screenings und Präventivmaßnahmen empfehlen Sie für Rheumapatienten, um vielleicht schon eine erste osteoporotische Fraktur verhindern zu können?

K. Amrein: Die WHO definiert Osteoporose über die Knochendichte als einen T-Score $< -2,5$, wobei ja an verschiedenen Stellen gemessen wird. Demnach kann dann z. B. an der Wirbelsäule eine Osteo-

penie vorliegen und am Schenkelhals eine Osteoporose. Eine normale Knochendichte schließt aber nicht aus, dass eine manifeste Osteoporose vorliegt. Entscheidend ist das Kriterium des Frakturrisikos. Das kann mit Tools wie dem FRAX® kalkuliert werden. Darin werden auch Medikamente wie Kortison und Begleiterkrankungen sowie vorangegangene Frakturen berücksichtigt.

„Auch ein Schenkelhalsbruch nach einem Sturz auf Glatteis kann eine osteoporotische Fraktur sein, bis das Gegenteil bewiesen ist.“

Wichtig in der Rheumatologie ist: Wenn eine längerfristige Glukokortikoidgabe erforderlich ist – was heute zum Glück immer seltener der Fall ist – dann sollte man immer schon osteoprotektiv mitbehandeln, z. B. mit Teriparatid, um einen massiven Knochenabbau zu verhindern. Das Gleiche gilt für Brustkrebspatientinnen, die eine antihormonelle Therapie erhalten. Sie haben ein sehr hohes Frakturrisiko, das mit der Knochendichtemessung nicht voraussagbar ist. Auch diese Patientinnen muss ich prophylaktisch behandeln.

Welche Rolle spielt das osteologische Labor bei der Diagnose und Therapie?

K. Amrein: Ein Basislabor ist wichtig bei der Erstdiagnostik, um andere Ursachen oder Erkrankungen auszuschließen, z. B. ein Myelom, Zöliakie, Hyperparathyreoidismus oder einen schweren Vitamin-D-Mangel. Bevor ich eine Osteoporose-



Unsere Gesprächspartnerin:
Priv.-Doz. Dr. **Karin Amrein**, MSc
Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Universität Graz

behandlung starte, muss ich also die sekundären Osteoporosen identifizieren.

Dann muss ich im weiteren Verlauf der Betreuung und Osteoporosetherapie Verlaufparameter kontrollieren. Besonders wenn Therapiepausen gemacht werden, ist es wichtig, die Osteoporosemarker zu kontrollieren: nach einer antiresorptiven Therapie zu schauen, ob die Marker unten bleiben und das Bisphosphonat weiter wirkt. Nach einer anabolen Therapie wird mit dem Labor der Effekt kontrolliert.

Es ist wichtig zu wissen, dass präanalytische Faktoren wie die Tageszeit eine Rolle spielen. Die Blutabnahme sollte morgens beim nüchternen Patienten erfolgen und die Laboruntersuchungen sollen rasch danach gemacht werden. Man sollte sich als Zuweiser vergewissern, dass das Blut baldigst untersucht wird und nicht z. B. an andere Labors weitergeschickt wird. Ideal ist es, wenn die Patienten die Blutabnahme direkt im Labor machen lassen.

Wie sind Ihre Empfehlungen bezüglich Vitamin D?

K. Amrein: Obwohl die Awareness bezüglich Vitamin D schon großteils vorhanden ist, gibt es nach wie vor viele Menschen, die einen schweren Vitamin-D-Mangel haben, sogar unter einer laufenden Osteoporosetherapie. Ein schwerer Mangel besteht bei Werten unter 12 ng/ml bzw. 30 nmol/l. Da muss man natürlich darauf achten, welche Einheit das Labor verwendet. Das sorgt manchmal für Verwirrung. Auch bei den Referenzbereichen muss man aufpassen:

Manche Labors geben 30–100 ng/ml als Normbereich an. Dabei sind Werte über 50 oder 60 ng/ml kaum zu erreichen und auch nicht notwendig. 30–50 ng/ml sind durchaus ausreichend. Viele Patienten wollen aber, wenn sie den Referenzbereich im Befund sehen, auf 100 ng/ml kommen. Das brauchen wir nicht. Möglicherweise ist es sogar schlecht. Man weiß zum Beispiel, dass die Verabreichung von großen Bolusdosen Vitamin D zu vermehrten Stürzen und Brüchen führt. Die Vitamin-D-Verabreichung einmal jährlich in hoher Dosis funktioniert also leider nicht als Ersatztherapie.

Welche Dosierung sollte man dann bei einem schweren Vitamin-D-Mangel verabreichen?

K. Amrein: Das ist davon abhängig, wie viel Zeit ich habe. Wenn es sich um die Primärprophylaxe handelt, bei der ich nur Vitamin D und Kalzium gebe, kann ich den Vitamin-D-Spiegel langsam steigern. Aber wenn schon eine Hüftfraktur da ist und ich rasch eine potente Osteo-

Podcasts auf der OEGKM-Website

Kompakte Information: In Kurzinterviews beantworten Spezialisten Fragen rund um Osteoporose:
www.oegkm.at/interessierte/podcast/

porosetherapie beginnen will, dann komme ich um eine Bolusgabe von Vitamin D nicht herum. Bevor ich zum Beispiel mit Denosumab starte, muss der Vitamin-D-Spiegel passen. Da muss ich über ein bis zwei Wochen hoch dosiert Vitamin D geben und dann mit der Erhaltungsdosis weitermachen.

Welche Take-Home-Messages möchten Sie unseren Leser*innen mitgeben?

K. Amrein: Vor allem, dass Knochendichte- und Laborwerte allein eine Osteoporose nicht ausschließen können. Es ist natürlich gut, wenn man sich das anschaut, aber eine Therapieeinleitung soll dadurch nicht verzögert werden. Wir

wissen, dass in Österreich leider nur 20% der Menschen, die eine Osteoporosetherapie brauchen, diese auch bekommen. Der Treatment-Gap ist riesig, bei Männern ist er sogar noch höher als bei Frauen. Dabei hat jeder vierte Mann im Alter eine Osteoporose. Da fehlt meines Erachtens die Awareness, sowohl in der Bevölkerung als auch bei den Kollegen. Beispielsweise ist in der allgemeinen Vorsorgeuntersuchung keine einzige Frage zur Osteoporose enthalten.

Was wäre so eine Frage, die man stellen sollte?

K. Amrein: Zum Beispiel: Haben Sie sich schon einmal etwas gebrochen? Haben nahe Angehörige schon einmal eine osteoporotische Fraktur erlitten oder andere Anzeichen für Osteoporose, wie z.B. einen Rundrücken? – Mit diesen beiden Fragen könnte man schon viele Risikopatienten erfassen. ■

Das Interview führte
 Mag. **Christine Lindengrün**

NEWS

Mit Ernährung die Rheumatherapie unterstützen

Der Nutzen von Ernährungsinterventionen bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen ist umstritten. Experten der DGRh haben nun Studien ausgewertet und wissenschaftlich fundierte Empfehlungen abgeleitet. Die überzeugendsten Belege gibt es für den Nutzen einer mediterranen Ernährung (ME).

Es gilt als gesichert, dass ME die Gefahr von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselleiden und Darmkrebs verringert. Auch der Verlauf von entzündlich-rheumatischen Erkrankungen scheint positiv beeinflusst zu werden. So verbesserten sich die Symptome einer rheumatoiden Arthritis leicht, ebenso profitierten Patienten mit Psoriasis, Spondyloarthritis oder systemischem Lupus erythematoses jeweils geringfügig von einer ME. „Die Effekte sind zwar nicht groß“, sagt Prof. Dr. Gernot Keyßer, DGRh-Kommission Komplementäre Heilverfahren und Ernährung. Allerdings betreffen sie nicht nur objektiv messbare Parameter, sondern auch das subjektive Befinden der Patienten. Die Effekte einer ME werden hauptsächlich der

Vermeidung tierischer Fette und der vermehrten Aufnahme entzündungshemmender Omega-3-Fettsäuren zugeschrieben. Diesem Muster folgen auch antiinflammatorische Diäten. Auch für diese sichtete die Kommission die verfügbare Evidenz, ebenso wie für Fastenkuren oder eine ketogene Diät. Die Zahl klinischer kontrollierter und randomisierter Studien in diesem Bereich sei noch immer überschaubar, so die Experten. Außerdem sei ihre Aussagekraft oft limitiert.

Prinzipiell sollten Ernährungsumstellungen immer mit dem Arzt besprochen und von geschultem Personal begleitet werden. Nicht jede Ernährungsintervention ist für jeden Patienten geeignet. So sollte etwa im akuten Rheumaschub nicht gefastet

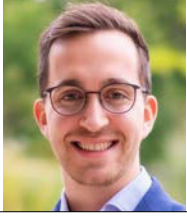
werden. Besonders wichtig sei auch der Hinweis darauf, dass die Ernährung letztlich nur unterstützende Effekte hat. Eine medikamentöse Therapie könne damit auf keinen Fall ersetzt werden. Die ausführlichen Empfehlungen sind auf den Internetseiten der DGRh abrufbar.^{1,2} (red) ■

Quelle:

Pressemeldung der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie e.V. (DGRh), 26. Juni 2023

Literatur:

1 <https://dgrh.de/Start/Publikationen/Empfehlungen/Komplementäre-Methoden/Empfehlungen-zur-Mediterranen-Ernährung.html> **2** <https://dgrh.de/Start/Publikationen/Empfehlungen/Komplementäre-Methoden/Empfehlungen-zur-Modifikation-der-Ernährung.html>



Rheuma trifft Gastro – Gastro trifft Rheuma

Autoimmune Lebererkrankungen

Die primär biliäre Cholangitis (PBC), die Autoimmunhepatitis (AIH) und die primär sklerosierende Cholangitis (PSC) gehören zum Spektrum der seltenen Lebererkrankungen und stellen oftmals sowohl diagnostisch als auch therapeutisch eine Herausforderung dar.

Das metabolische Syndrom, übermäßiger Alkoholkonsum und chronische Virushepatitiden sind weltweit für mehr als 95 % der chronischen Lebererkrankungen verantwortlich. Aufgrund der geringen Gesamtprävalenz rutscht die Vielfalt der seltenen Lebererkrankungen oftmals an den Rand unseres diagnostischen Wahrnehmungshorizontes. Dabei ist es gerade in diesem Patient*innenkollektiv besonders wichtig, rasch eine Diagnose zu stellen, zeitgerecht eine Therapie zu etablieren und damit möglichst die Erkrankungsprogression in Richtung Leberzirrhose zu unterbinden. Insbesondere Vertreter der autoimmunologisch vermittelten Lebererkrankungen treten ab und zu in Begleitung rheumatologischer Systemerkrankungen auf und werden daher im Rahmen dieses Artikels diskutiert.

Die primär biliäre Cholangitis (PBC)

Die primär biliäre Cholangitis (PBC) ist eine autoimmun medierte, cholestatische Lebererkrankung der kleinen bis mittelgroßen Gallengänge, die aufgrund genetischer Prädisposition und verschiedener Umweltfaktoren zu einem immunologischen Toleranzverlust gegenüber biliären Epithelzellen führt.¹

Frauen sind vornehmlich von der PBC betroffen (in bis zu 80 % der Fälle) und präsentieren sich meist mit einem profunden, insbesondere nächtlich auftretenden Juckreiz, gepaart mit einer protrahierten Fatigue. Laborchemisch zeigt sich eine Auslenkung der alkalischen Phosphatase, der gGT und ggf. des Bilirubins. Serologisch kann das Vorliegen antimitochondrialer Antikörper gegen den Pyruvat-Dehydrogenase-II-Komplex (AMA-M2) weitere diagnostische Hinweise liefern. Sollten AMA-M2-Antikörper nicht nachweisbar sein, kann das Vorliegen der ANA-Subsets

SP100 und GP210 die Diagnose in die richtige Richtung führen. Insgesamt müssen mindestens zwei der drei Diagnosekriterien, also ausgelenkte Cholestaseparameter, positive Autoimmunserologie und/oder PBC-typische biopsische Veränderungen, nachweisbar sein, um die Diagnose einer PBC stellen zu können.

Ursodesoxycholsäure (UDCA; 13–15 mg/kg KG), eine tertiäre Gallensäure, wird als First-Line-Therapie verschrieben, wirkt zytoprotektiv und fördert die biliäre Bikarbonatsekretion.¹ Allerdings zeigen ca. 30–40 % der Patient*innen hierauf kein adäquates Ansprechen (definiert als persistierende AST- oder AP-Erhöhung $\geq 1,5 \times$ ULN und fehlende Bilirubinnormalisierung nach 6 Monaten Therapie [Paris-2-Kriterien]).² Ein fehlendes UDCA-Ansprechen ist mit einer rascheren Krankheitsprogression und einem höheren Risiko für Dekompensationsereignisse (Varizenblutung, hepatische Enzephalopathie und Aszites), Lebertransplantationen und Mortalität assoziiert.³

Als Zweitlinientherapie kann daher additiv Obeticholsäure,⁴ ein Farnesoid-X-Rezeptor-Agonist, oder Bezafibrat (400 mg/d), ein primär für die Hypertriglyzeridämie zugelassener PPAR/PXR-Agonist, verschrieben werden. Insbesondere für die Add-on-Therapie mit Bezafibrat konnte sowohl ein verbessertes biochemisches Ansprechen (30 % [UDCA + BZF] vs. 1 % [UDCA] nach 15 Monaten)⁵ als auch ein positiver Effekt auf das transplantatfreie Überleben gezeigt werden (67 %ige Reduktion des gemeinsamen Endpunktes Tod/Lebertransplantation in der BZF+UDCA-Gruppe; HR: 0,3253 [95 % CI: 0,1936–0,5466; $p < 0,0001$]).⁶ Trotz der genannten Therapiemöglichkeiten liegt das transplantatfreie Gesamtüberleben nach 10 Jahren bei 83,1 %. Das Vorliegen einer fortgeschrittenen Lebererkrankung mit Zeichen der kli-

KEYPOINTS

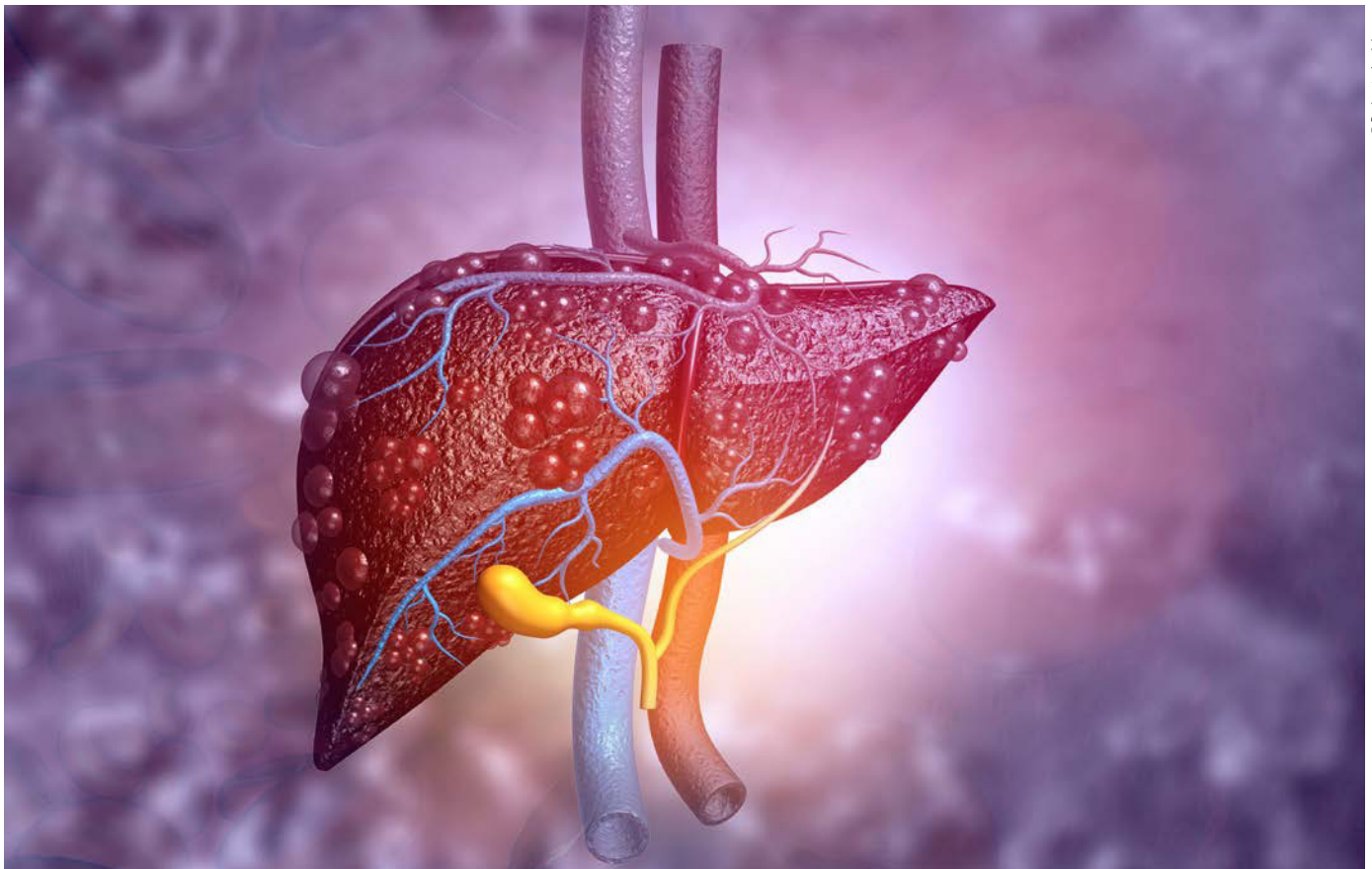
- Bei ca. einem Drittel der Patient*innen mit autoimmunen Lebererkrankungen besteht bereits zum Zeitpunkt der Erstdiagnose eine Leberzirrhose.
- Von der primär biliären Cholangitis (PBC) sind vor allem Frauen (80 %) betroffen.
- Die Autoimmunhepatitis (AIH) kann sich in jedem Lebensalter erstmanifestieren und tritt bei Frauen deutlich häufiger auf (ca. 4:1).
- Die primär sklerosierende Cholangitis (PSC) betrifft hingegen in erster Linie Männer (3:1), meist im Alter unter 40 Jahren, und geht in 70 % der Fälle mit einer begleitenden chronisch-entzündlichen Darmerkrankung einher.

nisch signifikanten portalen Hypertension (transplantatfreies 10-Jahres-Überleben: 57,4 %), aber auch das Nichtansprechen auf die primäre UDCA-Therapie ist mit einer schlechteren Prognose assoziiert.^{3,7}

Autoimmunhepatitis (AIH)

Mit einer Prävalenz von 15–25/100 000⁸ gehört die Autoimmunhepatitis (AIH) ebenfalls in den Formenkreis der seltenen Lebererkrankungen. Ausgelöst durch Umweltfaktoren, wie z. B. Virusinfektionen, kommt es zu einem immunologischen Toleranzverlust mit Entstehung autoreaktiver CD4+- und CD8+-T-Lymphozyten, die sich gegen hepatozytäre Antigene richten.⁹

Die Erkrankung kann sich in jedem Lebensalter erstmanifestieren und betrifft Frauen deutlich häufiger als Männer (ca. 4:1)⁸. Die Palette der klinischen Beschwerden reicht von asymptomatischen Verläufen über unspezifische Beschwerden – wie Müdigkeit, Arthralgien und Oberbauch-



© Rasi – stock.adobe.com

Rasche Diagnose und Therapie einer autoimmunen Lebererkrankung sind wichtig, um die Erkrankungsprogression in Richtung Leberzirrhose zu unterbinden

schmerzen – bis hin zu hochakuten Erstmanifestationen mit Koagulopathie, hepatischer Enzephalopathie und Ikterus im Sinne eines akuten Leberversagens (bis zu 6 % der Fälle).⁸ Aufgrund des oft subklinischen Verlaufs mit dadurch verspäteter Diagnose kann bereits bei ca. einem Drittel der Patient*innen im Rahmen der Erstmanifestation eine kompensierte Leberzirrhose diagnostiziert werden.⁸

Ausgelenkte Transaminasen mit einem AST/ALT-Verhältnis (De-Ritis-Quotient) von <1 weisen auf ein hepatitisches Geschehen hin, geben jedoch naturgemäß noch keinen klaren Hinweis auf die zugrunde liegende Genese. Ausgelenkte Gammaglobuline bzw. erhöhte IgG-Spiegel stellen laborchemisch einen weiteren Hinweis dar.

In der Autoimmunserologie können antinukleäre Antikörper (ANA), Antikörper gegen glatte Muskelzellen (ASMA), Anti-LKM-1 und -3, Anti-LC-1, Anti-SLA/LP, pANCA und Ro52 nachweisbar sein, sind jedoch alleine oftmals nur unspezifisch.⁸ Ein weiteres diagnostisches Tool ist die Leberbiopsie, die durch Nachweis AIH-typi-

scher histologischer Veränderungen, wie z. B. der Interface-Hepatitis, weitere wichtige Hinweise für die Diagnosefindung liefert. Um verschiedene diagnostische Parameter in die Diagnosefindung der AIH zu integrieren, wurde der IAIHG-Score der International Autoimmune Hepatitis Group entworfen, mit dessen Hilfe die Validität einer AIH-Diagnose abgeschätzt werden kann (Tab. 1).¹⁰

Therapeutisch erhalten Patient*innen mit einer AIH eine Induktionstherapie mit einem oralen Kortikosteroid (1 mg/kg KG) unter gleichzeitiger Immunsuppression mit Azathioprin. Primär sollten die Transaminasen innerhalb der ersten 2 Therapiewochen um 25 % gesunken sein.⁸ Ab Normalisierung der Gammaglobuline und der ALT („biochemical response“) ist die Therapie für weitere 2 Jahre, jedoch mindestens für insgesamt 3 Jahre, fortzuführen, bevor ein Absetzversuch der immunsuppressiven Therapie gewagt werden kann (Relapsrisiko 50–90 % in 12 Monaten).⁸ Bei Patient*innen, die bisher noch keine Leberzirrhose entwickelt haben, kann eine immunsuppressive Therapie auch mit Bu-

desonid begonnen werden (9 mg/d), wodurch Nebenwirkungen der systemischen Steroidtherapie umgangen werden.⁸ Unter Therapie haben Patient*innen mit AIH eine normale Lebenserwartung. Indikatoren für eine schlechtere Prognose sind eine verspätete Diagnose und eine hohe histologische Entzündungsaktivität.

Primär sklerosierende Cholangitis (PSC)

Die primär sklerosierende Cholangitis ist eine seltene (Inzidenz 1:200 000),¹¹ autoimmun mediierte, chronische Entzündung der intra- und extrahepatischen Gallenwege, die bei anhaltender Krankheitsaktivität zu fibrösen Stenosen der Gallenwege und damit zur Obstruktion des Gallenabflusses führt.¹² Die PSC betrifft in erster Linie Männer (3:1), meist unter 40 Jahren,¹² und geht in 70 % der Fälle mit einer begleitenden chronisch-entzündlichen Darmerkrankung einher (meist mit einer Colitis ulcerosa)¹³.

Auffällig wird die PSC meist durch einen Anstieg der Cholestaseparameter.^{12, 14}

Parameter	Wert	Score
ANA oder ASMA	≥1:40	1
ANA oder ASMA	≥1:80	2
Oder LKM	≥1:40	2
Oder Anti-SLA/LP	Positiv	2
IgG oder Gammaglobuline	> oberer Ref-Wert	1
	> 1,1x oberer Ref-Wert	2
Leberhistologie	Kompatibel mit AIH	1
	Typisch für AIH	2
	Atypisch für AIH	0
Virale Hepatitis	Ja	0
	Nein	2

Tab. 1: IAIHG-Score: ≥ 7 definitive AIH-Diagnose; ≥ 6 wahrscheinliche AIH-Diagnose (modifiziert nach Hennes EM et al. 2008)¹⁰

Zu einem großen Anteil sind die Betroffenen zum Zeitpunkt der Diagnose noch asymptomatisch, allerdings entwickeln viele Patient*innen im weiteren Krankheitsverlauf rezidivierende Oberbauchschmerzen, Juckreiz, Ikterus und Müdigkeit.¹⁵ Eine deutliche Auslenkung der Transaminasen deutet oftmals auf eine begleitende Autoimmunhepatitis im Sinne eines sog. AIH-Overlap-Syndroms hin, die bis zu 14% der Patient*innen mit PSC betrifft.¹⁶ Ein deutlicher Bilirubinanstieg kann auf eine signifikante Gangstriktur oder aber auf ein cholangiozelluläres Karzinom (CCC) hinweisen – eine gefürchtete Langzeitkomplikation, an die insbesondere bei gleichzeitig bestehendem Fieber, Gewichtsverlust und Abdominalgie zu denken ist.^{12, 16}

Es gibt keine spezifischen Autoantikörper, die das Vorhandensein einer PSC bestätigen oder ausschließen können. pANCA finden sich in 80% der Fälle, sind allerdings relativ unspezifisch.¹² Diagnostisch spielt die Magnetresonananz-Cholangiopankreatikografie (MRCP) eine große Rolle, mit der die typischen, perlenketten-schnurartigen Einschnürungen der Gallenwege oft gut visualisiert werden können (86% Sensitivität, 94% Spezifität). Die invasive Abklärung mittels ERCP bleibt Fällen mit invasiv-therapeutischer Intention oder persistierendem klinischem Verdacht, trotz negativer MRCP, vorbehalten.^{12, 17} Von einer Leberbiopsie zur Abklärung der PSC wird zunehmend Abstand genommen, es sei denn, es besteht der Verdacht auf eine begleitende Autoimmunhepatitis oder eine Small-Duct-PSC (betrifft ca. 9% der Patient*innen).^{11, 17}

Ursodesoxycholsäure (UDCA) ist die am weitesten verbreitete Therapieoption und wird auch weiterhin – trotz kontroversieller Guidelineempfehlungen^{18, 19} und fehlenden therapeutischen Effekten auf klinisch signifikante Endpunkte (Überleben, Lebertransplantation)²⁰ – in einer Dosierung von 13–15 mg/kg KG verabreicht, da trotz allem in bisherigen Studien ein Rückgang der AP verzeichnet werden konnte.²¹

Populationsbasierte Studien bei kaukasischen PSC-Patient*innen mit flächendeckendem UDCA-Einsatz beobachteten ein 10-Jahres-Gesamtüberleben von 65%.²² Junges Alter bei Diagnose, weibliches Geschlecht und Small-Duct-PSC sind mit einer besseren Prognose assoziiert, wohingegen Gallengangsstrikturen, wiederholte Cholangitiden, eine begleitende Colitis ulcerosa, Leberzirrhose und portale Hypertension eine deutliche Prognoseeinschränkung bedeuten.¹²

Die Inhalte dieses Artikels waren Thema eines Vortrags bei der Fortbildungsveranstaltung „Rheuma trifft Gastro, Gastro trifft Rheuma“ im Februar in Wien

Autor:

Dr. Lukas Burghart

4. Medizinische Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie

Klinik Ottakring, Wien

E-Mail: lukas.burghart@gesundheitsverbund.at

■1021◆

Literatur:

1 European Association for the Study of the Liver (electronic address: easloffice@easloffice.eu): EASL Clinical

Practice Guidelines: The diagnosis and management of patients with primary biliary cholangitis. *J Hepatol* 2017; 67(1): 145-72 **2** Corpechot C et al.: Biochemical response to ursodeoxycholic acid and long-term prognosis in primary biliary cirrhosis. *Hepatology* 2008; 48(3): 871-7 **3** Harms MH et al.: Major hepatic complications in ursodeoxycholic acid-treated patients with primary biliary cholangitis: risk factors and time trends in incidence and outcome. *Am J Gastroenterol* 2018; 113(2): 254-64 **4** Nevens F et al.: A placebo-controlled trial of obeticholic acid in primary biliary cholangitis. *N Engl J Med* 2016; 375(7): 631-43 **5** Corpechot C et al.: A placebo-controlled trial of bezafibrate in primary biliary cholangitis. *N Engl J Med* 2018; 378(23): 2171-81 **6** Tanaka A et al.: Association of bezafibrate with transplant-free survival in patients with primary biliary cholangitis. *J Hepatol* 2021; 75(3): 565-71 **7** Burghart L et al.: Distinct prognostic value of different portal hypertension-associated features in patients with primary biliary cholangitis. *J Gastroenterol* 2021; 57(2): 99-110 **8** European Association for the Study of the Liver: EASL Clinical Practice Guidelines: Autoimmune hepatitis. *J Hepatol* 2015; 63(4): 971-1004 **9** Komori A: Recent updates on the management of autoimmune hepatitis. *Clin Mol Hepatol* 2021; 27(1): 58-69 **10** Hennes EM et al.: Simplified criteria for the diagnosis of autoimmune hepatitis. *Hepatology* 2008; 48(1): 169-76 **11** Boonstra K et al.: Population-based epidemiology, malignancy risk, and outcome of primary sclerosing cholangitis. *Hepatology* 2013; 58(6): 2045-55 **12** Rabiee A, Silveira MG: Primary sclerosing cholangitis. *Transl Gastroenterol Hepatol* 2021; 6: 29 **13** Weismüller TJ et al.: Patient age, sex, and inflammatory bowel disease phenotype associate with course of primary sclerosing cholangitis. *Gastroenterology* 2017; 152(8): 1975-84.e8 **14** de Vries EMG et al.: Alkaline phosphatase at diagnosis of primary sclerosing cholangitis and 1 year later: evaluation of prognostic value. *Liver Int* 2016; 36(12): 1867-75 **15** Kaplan GG et al.: The burden of large and small duct primary sclerosing cholangitis in adults and children: a population-based analysis. *Am J Gastroenterol* 2007; 102(5): 1042-9 **16** Boberg KM et al.: Overlap syndromes: the International Autoimmune Hepatitis Group (IAIHG) position statement on a controversial issue. *J Hepatol* 2011; 54(2): 374-85 **17** Burak KW et al.: Is there a role for liver biopsy in primary sclerosing cholangitis? *Am J Gastroenterol* 2003; 98(5): 1155-8 **18** Chapman R et al.: Diagnosis and management of primary sclerosing cholangitis. *Hepatology* 2010; 51(2): 660-78 **19** European Association for the Study of the Liver: EASL Clinical Practice Guidelines: Management of cholestatic liver diseases. *J Hepatol* 2009; 51(2): 237-67 **20** Shi J et al.: Ursodeoxycholic acid in primary sclerosing cholangitis: meta-analysis of randomized controlled trials. *Hepatol Res* 2009; 39(9): 865-73 **21** Lazaridis KN, LaRusso NF: Primary sclerosing cholangitis. *N Engl J Med* 2016; 375(25): 2501-2 **22** Bambha K et al.: Incidence, clinical spectrum, and outcomes of primary sclerosing cholangitis in a United States community. *Gastroenterology* 2003; 125(5): 1364-9



Rheuma trifft Gastro – Gastro trifft Rheuma

Altbewährtes und Neues bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

Durch die Entwicklung neuer Therapieoptionen und Surveillancestrategien in den letzten Jahrzehnten haben sich auch die Therapieziele in der Behandlung der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen geändert.

Mit der Zulassung der ersten Biologika vor mehr als 20 Jahren kam es zu einem regelrechten Aufschwung neuer und personalisierter Behandlungskonzepte, welche den oftmals reflexartigen Griff zu Glukokortikoiden zunehmend ablösen. Während man sich früher, insbesondere bei schweren Verlaufsformen und mangels ausreichender Therapieoptionen, teilweise mit einer reinen Symptomerleichterung zufriedengeben musste, ist das primäre Therapieziel der mukosalen Heilung, also einer endoskopischen und bioptisch verifizierten entzündungsfreien Schleimhaut, heutzutage greifbarer denn je.

Alte Bekannte

Die am häufigsten bereits begonnenen Therapien vor Zuweisung in eine Spezialambulanz für chronisch-entzündliche Darmerkrankungen sind Antibiotika, Probiotika, 5-Aminosalicylate und/oder Glukokortikoide. Während in seltenen Fällen der zeitlich begrenzte Einsatz von darmgängigen Antibiotika im aktiven Entzündungsschub mit entsprechender Dysbiose oder bei Komplikationen wie Abszessen kurzfristig Abhilfe schaffen kann, können Probiotika entgegen der landläufigen Meinung nur wenig ausrichten. Ausnahmen sind das Probiotikum *Escherichia coli* Stamm Nissle 1917, welches einen möglichen Stellenwert als Add-on-Therapie in der Schubprophylaxe der Colitis ulcerosa hat,¹ und die probiotische Mischung VSL#3, die Wirkung in der Remissionserhaltung bei chronischer Pouchitis zeigt.^{2,3}

Dass 5-Aminosalicylate ihre antiinflammatorische Wirkung auch im Darm entfalten können, wurde zufällig entdeckt, nachdem beobachtet worden war, dass

Arthritispatient*innen mit gleichzeitig bestehender Colitis ulcerosa, die im Rahmen ihrer Arthritis Sulfasalazin erhielten, auch eine Besserung der Colitis-spezifischen Symptome erfuhren. Bei Morbus Crohn hat der Einsatz von 5-Aminosalicylaten bei fehlender Wirksamkeit im Dünndarm keinen Stellenwert und sollte Patient*innen mit Colitis ulcerosa bzw. mit kolonischem Befall bei M. Crohn vorbehalten sein.⁴

Die seit den 1980er-Jahren in Verwendung befindlichen Immunmodulatoren wie Thiopurine und Methotrexat haben im Vergleich zu Biologika einen oftmals verzögerten Wirkeintritt bei nicht zu vernachlässigendem (Langzeit-)Nebenwirkungsprofil (z. B. Pankreatitis, Hepatotoxizität, Myelosuppression, Lymphom, nichtmelanozytärer Hautkrebs).⁴ Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass ihr Einsatz, auch vor dem Hintergrund eines immer größer werdenden Armamentariums an alternativen therapeutischen Optionen, immer seltener wird. In ausgewählten Einzelfällen kann Azathioprin in Kombination mit TNF-Alpha-blockern bei schweren Verlaufsformen bzw. zur Prävention/Aufhebung eines sekundären Wirkverlustes aufgrund einer Immunogenität bei Bildung von „anti-drug antibodies“ sinnvoll sein (wobei man hierbei ein potenziell höheres Nebenwirkungsprofil dieser Kombinationstherapie berücksichtigen muss).^{5,6}

In Anbetracht der erheblichen Langzeitriskien selbst bei kurzzeitigen Gaben systemischer Glukokortikoide (insbesondere Osteoporose und Diabetes mellitus Typ 2)⁷ sollte die Indikation hierfür sehr streng gestellt werden. Auch sollte überlegt werden, ob nicht stattdessen, je nach Befallsmuster, das Auslangen mit einem topischen Budesonid gefunden werden kann. Wäh-

KEYPOINTS

- „Ältere“ Medikamente der Prä-Biologika-Ära sind weiterhin in ausgewählten Fällen als Monotherapie bzw. in höherem Ausmaß als Add-on-Therapie indiziert.
- Die Palette der wirksamen und sicheren Biologika (TNF-Alpha-blocker, Interleukinblocker und Anti-Integrin) könnte bald mit den vielversprechenden selektiven Interleukin-23-Blockern erweitert werden.
- Die potente Substanzklasse der „small molecules“ (Januskinase-Inhibitoren und Sphingosin-1-Phosphat-Rezeptormodulatoren) kann nach entsprechender Risiko-evaluierung in Betracht gezogen werden. Ob sich diesbezügliche Sicherheitsbedenken in der Praxis bestätigen, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

rend oftmals die sehr schnell einsetzende Wirkung bei fulminantem Entzündungsschub mit Gefahr in Verzug die wesentliche Begründung einer systemischen Glukokortikoidtherapie ist, könnte ihr Einsatz zukünftig durch die kürzlich zugelassenen und ebenfalls sehr schnell wirksamen Januskinase-Inhibitoren⁸ zunehmend ersetzt werden (auch weil Letztere im Unterschied zu Glukokortikoiden als Erhaltungstherapie geeignet sind).

Personalisierte Medizin

Die stetig wachsende Zahl der uns zur Verfügung stehenden Therapeutika stellt die behandelnden Ärzt*innen auch vor die Herausforderung, das richtige Medikament

zum richtigen Zeitpunkt für die richtigen Patient*innen einzusetzen. Nach wie vor gibt es nicht das eine Kochrezept. Vielmehr hängt die Wahl von vielen Faktoren ab, die es zu berücksichtigen gilt, um den äußerst unterschiedlichen Verlaufsformen der Erkrankung gerecht zu werden (Abb. 1). Zu Beginn ist es ratsam, den Phänotypen und prädiktive Risikofaktoren, wie z.B. Alter (bei Erstmanifestation), Befallsmuster, extraintestinale Manifestationen, Notwendigkeit und Dauer einer Glukokortikoidtherapie, Raucheranamnese, Komorbiditäten, Dringlichkeit einer Remissionsinduktion, aber auch die Präferenzen der Patient*innen zu bestimmen. Dieser präzisionsmedizinische Ansatz ermöglicht uns, sowohl eine Unter- als auch eine Übertherapie zu vermeiden.

Strategiewechsel

Der früher oftmals zögerliche Beginn mit Substanzen mit niedriger Wirksamkeit und stufenweiser Therapieeskalation bis zum Erlangen eines Ansprechens (Step-up-Regime) beruhte vor allem auf Sicherheitsbedenken bezüglich etwaiger Langzeitnebenwirkungen der neuartigen Therapien. Um jedoch ein Verschleppen der entzündlichen Aktivität und hierdurch konsekutiv Komplikationen zu vermeiden, empfiehlt es sich bei entsprechendem Phänotyp mit voraussichtlich moderater bis schwerer Verlaufsform, gleich zu Beginn eine potente Substanzklasse zu wählen. Mit nunmehr umfangreicher Evidenz inklusive Real-World-Daten konnte gezeigt werden, dass auch die langfristige Verwendung von Biologika zu keinem signifikant erhöhten Krebsrisiko führt.⁹⁻¹¹

Regelmäßige Kontrollen unter Heranziehung multimodaler Surrogatmarker der Entzündungsaktivität erlauben eine frühe

Erfassung gesteigerter Krankheitsaktivität selbst bei fehlender Symptomatik. Die Indikation zur Therapieausschöpfung und Eskalation sollte hierbei möglichst großzügig gestellt werden, um den Verlauf der Erkrankung möglichst frühzeitig günstig zu modifizieren und langfristige Komplikationen zu vermeiden.^{12, 13}

Das Credo des „hit early and hit hard“ hat sich in den letzten Jahren zunehmend durchgesetzt. Somit empfiehlt sich ein frühzeitiger Einsatz der langjährig bewährten Biologika: TNF-Alphablocker (Infliximab, Adalimumab, Golimumab), Anti-Integrin (Vedolizumab) und Interleukin-12/23-Blocker (Ustekinumab). Darüber hinaus zeigt sich in neuesten Studienergebnissen eine signifikante Wirkung von Vedolizumab bei Patient*innen mit chronischer Pouchitis nach ileopouch-analer Anastomose.¹⁴ Somit steht nun auch dieser sonst sehr schwer zu therapierenden Patient*innengruppe eine wirksame Option zur Verfügung.

Neben den gängigen Kontrolluntersuchungen wie CRP, fäkales Calprotektin, Endoskopie und MRT-Enterografie findet in den letzten Jahren der Darmultraschall zunehmend Anwendung. Er kann als einfache, schnelle und nichtinvasive Methode die Entzündungsaktivität darstellen und ist in der Lage, eine Abnahme der entzündlichen Darmwanddicke bereits ab 2 Wochen nach Beginn einer schnell wirkenden Therapie zu erfassen.¹⁵ Hierdurch ergibt sich eine prädiktive Qualität des Darmultraschalls, die man in weitere Therapieentscheidungen miteinfließen lassen kann.

„Small molecules“ – Einleitung einer neuen Ära?

Mit einer Molekülgröße, die klein genug für eine enterale Resorption ist, hat die

Substanzklasse der Januskinase-Inhibitoren die Palette um dringlich benötigte, gut wirksame perorale Alternativen erweitert. 2018 erhielt Tofacitinib als erster Vertreter die Zulassung für die moderate bis schwere Colitis ulcerosa,¹⁶ und die vielversprechenden Daten der Zulassungsstudie konnten im Real-World-Setting bestätigt werden. Selbst Patient*innen, die bislang als „austherapiert“ galten, konnte man hiermit noch eine wirksame Möglichkeit anbieten, und anders als bei TNF-Alphablockern scheint die Zahl der vorangegangenen Biologika-Therapien nicht so sehr ins Gewicht zu fallen. Vorteilhaft wirken sich die fehlende Immunogenität und die kurze Halbwertszeit aus, die ein problemloses Pausieren während Infekten ermöglichen.

Leider gab es in Studien für die rheumatoide Arthritis bei älteren Patient*innen mit kardiovaskulären Vorerkrankungen Sicherheitssignale hinsichtlich thromboembolischer und kardiovaskulärer Ereignisse.¹⁷ Diese konnten in den Zulassungsstudien für die nachfolgenden Vertreter, Filgotinib¹⁸ und Upadacitinib¹⁹, nicht reproduziert werden, was möglicherweise deren präferenzselektiver JAK-1-Blockade geschuldet ist. Dennoch kam die Europäische Arzneimittelagentur (EMA) zum Schluss, dass die entsprechenden Risiken auf alle Januskinase-Inhibitoren zutreffen.²⁰ Somit sollte bei entsprechenden Risikofaktoren (z. B. höheres Alter, kardiovaskuläre Vorerkrankungen, Rauchkonsum und Malignome in der Anamnese) jedenfalls Vorsicht geboten sein und potenzielle Alternativen sollten noch ausgeschöpft werden. Um dem erhöhten Risiko für einen Herpes Zoster unter Januskinase-Inhibition prophylaktisch entgegenzuwirken, ist eine Impfung mit dem Totimpfstoff Shingrix empfohlen. Frauen im gebärfähigen Alter sollten im Falle mangelnder Therapiealternativen jedenfalls über eine mögliche teratogene Wirkung (im Tierversuch) aufgeklärt werden und unbedingt eine Verhütung einhalten.

Eine weitere Gruppe der „small molecules“ sind die Sphingosin-1-Phosphat-Rezeptormodulatoren, die in der Neurologie für die Behandlung der multiplen Sklerose bereits seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt werden. Der erste für die Colitis ulcerosa zugelassene Vertreter, Ozanimod,²¹ ist allerdings in Österreich in der „No Box“ und somit nur nach außerordentlicher Begründung erstattbar. Hierbei sind

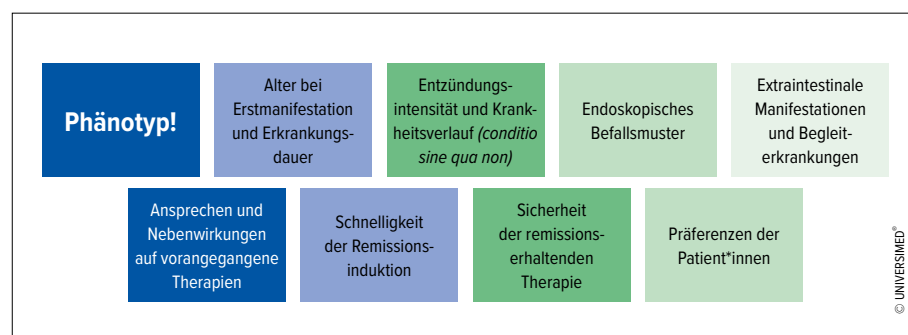


Abb. 1: Entscheidungshilfen zur Therapiefindung bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (modifiziert nach Schleicher M 2023)

entsprechende Nebenwirkungen, Kontraindikationen und die EKG-Überwachung bei Induktion zu beachten.

Zukunftshoffnungen

Ustekinumab hat sich in den vergangenen Jahren durch seine Blockade der Zytokine Interleukin 12 und Interleukin 23 mittels Hemmung der gemeinsamen p40-Untereinheit als eine sehr wirksame und sichere Therapieoption erwiesen.²² Durch Forschungsergebnisse bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen, wie z.B. der Psoriasis, konnte jedoch gezeigt werden, dass die antiinflammatorische Wirkung hauptsächlich über die Blockade von Interleukin 23 vermittelt wird. Somit wurden mit Risankizumab, Mirikizumab, Guselkumab und Brazikumab Antikörper entwickelt, die eine gezieltere Blockade von Interleukin 23 durch Hemmung der zugehörigen p19-Untereinheit ermöglichen.

Anhand bisheriger Studienergebnisse lassen sich exzellente Wirksamkeits- und Sicherheitsprofile voraussagen, sodass einige dieser Vertreter voraussichtlich schon in den nächsten Monaten die Zulassung für die Therapie von Morbus Crohn bzw. Colitis ulcerosa erlangen werden.²³

Wohin geht die Reise?

Durch die wachsende Zahl der wirksamen Therapieoptionen muss mehr denn je eine individuelle, für die einzelnen Patient*innen maßgeschneiderte Therapie gefunden werden. Anhand verschiedener Patient*innenmerkmale und Risikofaktoren kann – nach ausführlicher Aufklärung und gemeinsamer Besprechung weiterer Alternativen – das am besten geeignete Medikament eruiert werden. Die Zusammenschau der unterschiedlichen klinischen, laborchemischen und bildgebenden Kontrolluntersuchungen ermöglicht uns eine umfassende Beurteilung der Krankheitsaktivität, nach der sich eine Therapie-escalation bzw. ein Substanzklassenwechsel richten soll.

Hierbei haben „ältere“ Medikamente der Prä-Biologika-Ära in ausgewählten Fällen als Monotherapie bzw. im höheren Ausmaß als Add-on-Therapie weiterhin einen Stellenwert. Allerdings sollte ein zögerliches Herantasten bis zur wirksamen Therapie vermieden werden. Das Verschleppen

der Entzündungsaktivität kann zu langfristigen Komplikationen führen, während eine frühe Unterbrechung der entzündlichen Aktivität den Krankheitsverlauf anhaltend günstig beeinflussen kann. Aufgrund der langfristigen Nebenwirkungen von Glukokortikoiden, welche selbst Jahre nach der Verabreichung manifest werden können, ist deren allzu großzügige Verwendung stets kritisch zu hinterfragen.

Derzeit befinden wir uns weiterhin in der Ära der sehr wirksamen und sicheren Biologika, die in naher Zukunft um die sehr vielversprechenden selektiven Interleukin-23-Blocker ergänzt werden. Mit den „small molecules“ kam in jüngster Zeit eine äußerst potente Substanzklasse hinzu, welche man Patient*innen nach entsprechender Risikoevaluierung anbieten kann. Ob sich hierfür die Sicherheitsbedenken in der Real World bestätigen, wird sich in den nächsten Jahren zeigen. Für die Biologika konnte unterdessen anhand von jahrzehntelanger Erfahrung Entwarnung gegeben werden.

Spannend könnten in Zukunft mögliche Kombinationstherapien zweier Immunsuppressiva mit unterschiedlichem Wirkmechanismus sein, insbesondere bei Patient*innen, die trotz mehrerer verschiedener Therapien keine Remission erreichten. Hierfür sind weitere Studien auch hinsichtlich etwaiger potenziierter Nebenwirkungen wünschenswert.

Die Inhalte dieses Artikels waren Thema eines Vortrags bei der Fortbildungsveranstaltung „Rheuma trifft Gastro, Gastro trifft Rheuma“ im Februar in Wien

Autor:

Dr. Michael Schleicher

4. Medizinische Abteilung

Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie mit Ambulanz und Endoskopie

Klinik Ottakring, Wien

Wiener Gesundheitsverbund

E-Mail: michael.schleicher@gesundheitsverbund.at

■0221◆

Literatur:

1 Stange EF et al.: Ulcerative colitis-maintenance of remission with the probiotic *Escherichia coli* strain Nissle 1917. *Gastroenterol* 2021; 160(7): 2632 2 Gionchetti P et al.: Oral bacteriotherapy as maintenance treatment in patients with chronic pouchitis: a double-blind, placebo-controlled trial. *Gastroenterol* 2000; 119(2): 305-9 3 Mimura T et al.: Once daily high dose probiotic therapy (VSL#3) for

maintaining remission in recurrent or refractory pouchitis. *Gut* 2004; 53(1): 108-14 4 Lichtenstein GR et al.: ACG Clinical Guideline: Management of Crohn's Disease in Adults. *Am J Gastroenterol* 2018; 113(4): 481-517; Erratum in: *Am J Gastroenterol* 2018; 113(7): 1101 5 Panaccione R et al.: Combination therapy with infliximab and azathioprine is superior to monotherapy with either agent in ulcerative colitis. *Gastroenterol* 2014; 146(2): 392-400 6 Kothari MM et al.: Strategies for overcoming anti-tumor necrosis factor drug antibodies in inflammatory bowel disease: case series and review of literature. *World J Gastrointest Pharmacol Ther* 2017; 8(3): 155-61 7 Price DB et al.: Adverse outcomes from initiation of systemic corticosteroids for asthma: long-term observational study. *J Asthma Allergy* 2018; 11: 193-204 8 Vermeire S et al.: DOP Session 5: The Southern: Small molecules in IBD. *ECCO 2022* 9 Huss V et al.: Short- and longer-term cancer risks with biologic and targeted synthetic disease-modifying antirheumatic drugs as used against rheumatoid arthritis in clinical practice. *Rheumatol* 2022; 61(5): 1810-8 10 Vedamurthy A et al.: Vedolizumab or tumor necrosis factor antagonist use and risk of new or recurrent cancer in patients with inflammatory bowel disease with prior malignancy: a retrospective cohort study. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2022; 20(1): 88-95 11 Hasan B et al.: Ustekinumab does not increase risk of new or recurrent cancer in inflammatory bowel disease patients with prior malignancy. *J Gastroenterol Hepatol* 2022; 37(6): 1016-21 12 Colombel JF et al.: Effect of tight control management on Crohn's disease (CALM): a multicentre, randomised, controlled phase 3 trial. *Lancet* 2017; 390(10114): 2779-89 13 Turner D et al.: STRIDE-II: an update on the Selecting Therapeutic Targets in Inflammatory Bowel Disease (STRIDE) initiative of the International Organization for the Study of IBD (IOIBD): determining therapeutic goals for treat-to-target strategies in IBD. *Gastroenterol* 2021; 160(5): 1570-83 14 Travis S et al.: Vedolizumab for the treatment of chronic pouchitis. *N Engl J Med* 2023; 388(13): 1191-1200 15 Maaser C et al.: Intestinal ultrasound for monitoring therapeutic response in patients with ulcerative colitis: results from the TRUST&UC study. *Gut* 2020; 69(9): 1629-36 16 Sandborn WJ et al.: Tofacitinib as induction and maintenance therapy for ulcerative colitis. *N Engl J Med* 2017; 376(18): 1723-36 17 Ytterberg SR et al.: Cardiovascular and cancer risk with tofacitinib in rheumatoid arthritis. *N Engl J Med* 2022; 386(4): 316-26 18 Feagan BG et al.: Filgotinib as induction and maintenance therapy for ulcerative colitis (SELECTION): a phase 2b/3 double-blind, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2021; 397(10292): 2372-84 19 Danese S et al.: Upadacitinib as induction and maintenance therapy for moderately to severely active ulcerative colitis: results from three phase 3, multicentre, double-blind, randomised trials. *Lancet* 2022; 399(10341): 2113-28 20 <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/referrals/janus-kinase-inhibitors-jaki>; zuletzt aufgerufen am 14.4.2023 21 Sandborn WJ et al.: Ozanimod as induction and maintenance therapy for ulcerative colitis. *N Engl J Med* 2021; 385(14): 1280-91 22 Sandborn WJ et al.: Five-year efficacy and safety of ustekinumab treatment in Crohn's disease: the IM-UNITI Trial. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2022; 20(3): 578-90.e4 23 Parigi TL et al.: Blockade of IL-23: What is in the pipeline? *J Crohns Colitis* 2022; 16(Supplement_2): ii64-ii72



Rheuma trifft Gastro – Gastro trifft Rheuma

Hoffnungsträger oder Sorgenkinder? Januskinasehemmer und die Sicherheit

Januskinasen nehmen eine Schlüsselposition in der zellulären Homöostase ein, insbesondere in der Entzündungsregulation. Januskinasehemmer (JAKi) sind oral zu verabreichende Medikamente mit hervorragenden Eigenschaften zur Behandlung verschiedener, entzündlich medierter Krankheitsbilder, darunter solcher aus dem rheumatologischen und gastroenterologischen Formenkreis. Die Konsequenzen aus den Daten der ORAL-SURVEILLANCE-Studie von 2022 schränken der Einsatz der JAKi ein und werfen einen Schatten auf den zukünftigen Umgang mit dieser Substanzklasse.

Eine Substanzklasse mit viel Potenzial

Als Andrew F. Wilkes vom Krebsforschungszentrum in Melbourne im Jahr 1989 erstmals über die Identifizierung zweier neuartiger Tyrosinkinasen berichtete, waren er und sein Team sich der Konsequenzen ihrer Entdeckung vermutlich nicht bewusst. Aber schon wenige Jahre später wurde das Potenzial einer pharmakologischen Manipulation dieser Enzyme erkannt und die Entwicklung des ersten Januskinasehemmers (JAKi) begann bereits um die Jahrtausendwende.

Januskinasen sind Teil des JAK/STAT („signal transducers and activators of transcription“)-Signalweges, der verschiedenste immunologische Aktivitäten beeinflussen kann.

Da vielen extrazellulär vorkommenden Botenstoffen die intrinsische Aktivität fehlt, um eine direkte Wirkung im Zellkern zu entfalten, bedienen sie sich verschiedener Rezeptorsysteme, die als Signaltransduktoren fungieren. Januskinasen verstärken dabei die Signale von rund 30 Zytokinen. Rheumatologisch und gastroenterologisch relevant sind dabei insbesondere die Interleukine IL-6, IL-12 und IL-23, benutzt wird dieser Signalweg aber beispielsweise auch von Zytokinen der IL-2-Familie, Interferonen sowie diversen Wachstumsfaktoren wie Erythropoetin. In mehr als 20 Jahren

konnten bereits rund ein Dutzend unterschiedlicher Wirkstoffe auf den Markt gebracht werden, die ein breites Einsatzgebiet im vor allem immunologischen und hämatologischen Spektrum abdecken. Im rheumatologischen Bereich sind aktuell 5 Substanzen am Markt, davon 4 in Europa. Im Bereich der Gastroenterologie besitzen aktuell 2 Substanzen eine Zulassung für chronisch-entzündliche Darmerkrankungen. Eine Übersicht über ihre pharmakologischen Eigenschaften zeigt Tabelle 1.

Von Anfang an lagen große Erwartungen auf dieser neuartigen Substanzgruppe, die im Wesentlichen als orale verabreichbare Alternative zu den strikt parenteral zu applizierenden monoklonalen Antikörpern („Biologika“) positioniert wurden.

Vergleichsstudien zeigen teils Vorteile zu TNF-Blockern

Für alle 4 zur Behandlung einer rheumatoiden Arthritis (RA) in Österreich verfügbaren JAKi gibt es direkte Vergleichsstudien zum derzeit gebräuchlichsten TNF-Blocker (Adalimumab). Erstaunlicherweise zeigten sich unter JAKi durchwegs numerisch oder sogar signifikant höhere klinische Ansprechraten als in den Vergleichsarmen mit Adalimumab, sie konnten also den „Goldstandard“ der RA-Therapie der vergangenen 20 Jahre herausfordern. Eine tatsächliche klinische Überlegenheit kann

KEYPOINTS

- Im Jänner 2022 wurden die Ergebnisse der ORAL-SURVEILLANCE-Studie mit dem JAKi Tofacitinib im Vergleich zu den TNF-Inhibitoren Adalimumab und Etanercept publiziert.
- Primärer Endpunkt war das Neuauftreten maligner Erkrankungen sowie kardio-vaskulärer Ereignisse.
- Aufgrund der Daten wurden von FDA sowie EMA Empfehlungen bzw. Warnungen für alle JAKi ausgesprochen, die mittlerweile von der europäischen Rheumagesellschaft (EULAR) umgesetzt wurden.
- Unklar bleibt, ob es sich bei den Studienergebnissen um eine Besonderheit der Substanz Tofacitinib und deren Wirkmechanismus handelt oder ob für alle anderen JAKi dieselben Schlüsse gezogen werden müssen.

aus all diesen Studien nicht abgeleitet werden, es lässt sich aufgrund der Datenlage jedoch festhalten, dass die JAKi zumindest so effizient sind wie TNF-Inhibitoren. Potenzielle Vorteile gegenüber TNF-Inhibitoren bestehen beispielsweise in der rascheren Wirkung, wodurch sich ein potenzieller cortisonsparender Effekt erwarten lässt.

Nun weckt jede neue Substanzklasse neben Hoffnungen auch Skepsis, was Nebenwirkungen und – im Zulassungsprozess eventuell unentdeckt gebliebene – Folgeschäden betrifft. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch festzuhalten, dass die Zulassungsstudien der JAKi stets die Effektivität im zentralen Fokus hatten, was auch die relativ kurze Nachbeobachtung erklärt.

	Tofacitinib	Baricitinib	Upadacitinib	Filgotinib	Peficitinib*
Handelsname	Xeljanz [®]	Olumiant [®]	Rinvoq [®]	Jyseleca [®]	Smyraf [®]
(präferenzierter) Angriffspunkt	Pan-JAK	JAK1/JAK2	JAK1	JAK1	JAK3
Dosierung	5 mg p. o. 2 x tgl.	4 mg p. o. 1 x tgl. 2 mg p. o. 1 x tgl.	15 mg p. o. 1 x tgl.	200 mg p. o. 1 x tgl. 100 mg p. o. 1 x tgl.	50–150 mg p. o. 1 x/Tag
Elimination	80 % renal 20 % fäkal	69 % renal 15 % fäkal 10 % hepatal	53 % fäkal 43 % renal	85 % renal 15 % fäkal	56 % fäkal 36 % renal
Gehemmte Zytokine	IL-2, IL-4, IL-6, IL-7, IL-9, IL-15, IL-21, IFN- α , IFN- γ	IL-4, IL-6, IL-13, IL-31	IL-6, IL-7	IL-2, IL-4, IL-6, IL-15, IFN- γ	IL-2, IL-6, IFN- α , IFN- γ

* In Europa nicht zugelassen

Tab. 1: Pharmakologische Unterschiede der zur Behandlung der rheumatoiden Arthritis zugelassenen Januskinase(JAK)-Inhibitoren

Endgültige Aussagen zur Sicherheit sind daher für gewöhnlich erst nach Jahren im Routineeinsatz möglich. Bei der ersten für die rheumatoide Arthritis zugelassenen Substanz, Tofacitinib, fanden sich aber schon während der Phase-III-Studie mögliche Sicherheitssignale. Daher erging seitens der Behörden an die Herstellerfirma der Auftrag, nach Marktzulassung eine nachfolgende, reine Sicherheitsstudie durchzuführen.

Erhöhtes Risiko für bestimmte Patientengruppen nachgewiesen

Am 27. Jänner 2022 wurden dann die Ergebnisse der Studie ORAL SURVEIL-LANCE final publiziert, deren potenzielle Konsequenzen bereits zuvor in Fachkreisen heftig diskutiert worden waren. Diese randomisierte, multizentrische, offene Phase-IIIb/IV-Sicherheitsstudie verglich den JAKi Tofacitinib mit 2 TNF-Inhibitoren (Adalimumab, Etanercept) und hatte als primären Endpunkt eine Kombination aus dem Neuauftreten maligner Erkrankungen sowie verschiedener kardiovaskulärer Ereignisse („major adverse cardiovascular events“; MACE).

Die Studienpopulation bestand ausschließlich aus Patienten über 50 Jahre mit einem oder mehreren kardiovaskulären Risikofaktoren sowie einer unzureichend kontrollierten RA. Tofacitinib sollte die „Nichtunterlegenheit“ gegenüber den Komparatoren und bewährten Therapieprinzipien der TNF-Blockade in Bezug auf Sicherheit unter Beweis stellen, was unerwarteterweise nicht gelang. Betrachtet man die Resultate ein wenig detaillierter, so stellt man fest, dass die Ereignisrate un-

ter Tofacitinib für kardiovaskuläre Events von Männern >65 Jahre, aktiven Rauchern sowie Patienten unter ASS getrieben wurde. Ein ähnliches Phänomen ergab sich aus der Analyse der neu aufgetretenen Malignome, deren Risiko unter JAKi ebenfalls mit männlichem Geschlecht, Alter >65 Jahre und einer Raucheranamnese assoziiert war. In absolute Zahlen gegossen bedeutet es, dass man 567 Patienten >1 Jahr mit Tofacitinib 5 mg BID und 319 Patienten >1 Jahr mit Tofacitinib 10 mg BID behandeln muss, um im Vergleich zu einer TNF-Blocker-Therapie ein zusätzliches kardiovaskuläres Ereignis zu beobachten. Bezogen auf die Malignome müsste man 276 bzw. 275 Patienten >1 Jahr mit Tofacitinib 5 mg BID bzw. 10 mg BID behandeln, um im Vergleich zu einer TNF-Blocker-Thera-

pie eine zusätzliche Tumorerkrankung zu sehen. Es ist unklar, wie gut das kardiovaskuläre Begleitrisko im Vorfeld der Studie behandelt worden war oder wie viele Zigaretten täglich konsumiert wurden. Da eine schlecht eingestellte rheumatologische Grunderkrankung bekanntermaßen für sich ein deutlich erhöhtes Risiko sowohl für kardiovaskuläre Folgeerkrankungen als auch Krebserkrankungen nach sich zieht, ist es auch wichtig zu erwähnen, dass mehr als die Hälfte der Patienten zu Beginn der Studie eine Begleitmedikation mit Steroiden benötigt hatte.

Es bleibt zum jetzigen Zeitpunkt unklar, ob es sich bei den Resultaten dieser Studie um eine Besonderheit der Substanz Tofacitinib handelt und diese über deren Wirkmechanismus zu klären sind oder ob für

Empfehlungen der EULAR zum Einsatz der Klasse der Januskinase-Inhibitoren (JAKi) zur Behandlung der rheumatoiden Arthritis (Update 2022)

- Methotrexat sollte Bestandteil des primären Therapieregimes sein.
- Falls das Therapieregime versagt und Prognosefaktoren für einen schweren Krankheitsverlauf vorliegen, sollte ein Biologikum ergänzt werden. Der Einsatz von JAKi kann in Betracht gezogen werden, jedoch müssen relevante Risikofaktoren berücksichtigt werden.
- Nach Versagen eines Biologikums oder eines JAKi sollte mit einem alternativen Biologikum/JAKi begonnen werden. Sollte ein TNF-Blocker versagt haben, kann ein alternativer Wirkmechanismus versucht werden oder zu einem anderen TNF-Blocker gewechselt werden.

* Folgende Risikofaktoren für kardiovaskuläre Ereignisse oder Malignome müssen vor Beginn mit einem JAKi berücksichtigt werden:

- Alter >65 Jahre
- Aktueller oder früherer Nikotinkonsum
- Sonstige kardiovaskuläre Risikofaktoren (Diabetes, Adipositas, art. Hypertonie)
- Sonstige Risiken für Krebserkrankungen (pos. Malignomanamnese)
- Risikofaktoren für thromboembolische Ereignisse (pos. Anamnese für MCI, Herzinsuffizienz, Krebs, angeborene Gerinnungsstörung, Kontrazeptiva, Hormonersatztherapie, operative Eingriffe, Immobilität)

Tab. 2: EULAR-Empfehlungen (modifiziert nach Smolen JS et al. 2023)



Auch in die Therapie der chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen haben die Januskinaseinhibitoren Einzug gehalten

alle anderen JAKi die exakt gleichen Schlüsse gezogen werden müssen. Ebenso diskutiert wird ein potenziell positiver Einfluss von TNF-Blockern für z.B. das Auftreten kardiovaskulärer Spätschäden und ob das schlechte Abschneiden von Tofacitinib daher lediglich ein neutrales Verhalten widerspiegelt, jedoch keinen schädigenden Effekt per se darstellt. Ähnliche Signale abseits derer in der ORAL-SURVEILLANCE-Studie sind in den Langzeitbeobachtungen aller JAKi, auch bei Tofacitinib selbst, bisher so nicht bestätigt worden. Im Gegenteil, gerade bei den Knackpunkten Malignome und kardiovaskuläre Ereignisse scheinen die Substanzen nicht signifikant schlechter abzuschneiden als die Riege der Biologika, inklusive TNF-Blocker.

Ungeachtet dessen wurden sowohl seitens der zuständigen amerikanischen Behörde (FDA) als auch der EMA Empfehlungen und Warnungen für alle JAKi ausgeschickt, die mittlerweile von der europäischen Rheumagesellschaft (EULAR) umgesetzt wurden und die in Tabelle 2 im Detail aufgeführt sind.

Umsetzung der Vorgaben im Alltag

In die tägliche Praxis umgelegt bedeutet es insbesondere, dass der Ersteinsatz eines JAKi im entsprechenden Risikokollektiv in der Reihung nach hinten wandert. Ob damit gemeint ist, dass sämtliche zur Verfügung stehenden Alternativen bereits ausprobiert sein müssen, bis man zu einem JAKi greifen darf, oder vielleicht nur ein Vertreter der jeweiligen Wirkstoffklassen (also beispielsweise nicht alle 5 verfügbaren TNF-Blocker), ist nicht klar definiert und obliegt der Expertise des Behandlers.

Aktuell schwieriger zu entscheiden ist die Frage, ob und wann eine bereits laufende Therapie mit einem JAKi zu wechseln ist (gemeint ist wiederum, wenn es sich um Betroffene mit den genannten Risikofaktoren handelt), wenn diese beispielsweise vor Publikation der ORAL-SURVEILLANCE-Studie begonnen wurde. Falls die Krankheitsaktivität im Moment ohnehin unzureichend kontrolliert ist, wird die Entscheidung zugunsten eines anderen Wirkmechanismus wohl eher leicht fallen. Ein gut laufendes Therapieregime jedoch zu ver-

lassen, nur um den Wirkmodus zuungunsten eines JAKi zu switchen und dabei eine Verschlechterung der Krankheitskontrolle zu riskieren, wird von vielen Patienten naturgemäß schlecht angenommen. Hier sind Fingerspitzengefühl und eine gute Aufklärung gefragt – eine Entscheidung sollte stets im Konsens erfolgen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass es für die Wirkstoffklasse des JAKi 2022 einen Dämpfer gegeben hat und der bis dahin breite, eher unreflektierte Einsatz so nicht mehr empfohlen werden kann. Patienten jedoch, die nicht zum Risikokollektiv gehören, sollten auch zukünftig nicht von dieser Wirkstoffklasse ausgeschlossen werden, die in so vielen Indikationen ganz hervorragende immunologische Eigenschaften besitzt und nach wie vor eine wertvolle Ergänzung im inflammatorischen Therapiearsenal darstellt. ■

Die Inhalte dieses Artikels waren Thema eines Vortrags bei der Fortbildungsveranstaltung „Rheuma trifft Gastro, Gastro trifft Rheuma“ im Februar in Wien.

Autor:

OA Dr. **Gregor Holak**

Leiter Rheumaambulanz

5. Medizinische Abteilung

Klinik Ottakring, Wien

E-Mail: gregor.holak@gesundheitsverbund.at

■0221◆

Literatur:

- Alten R et al.: Janus kinase inhibitors: State of the art in clinical use and future perspectives. *Z Rheumatol* 2020; 79(3): 241-54
- Charles-Shoeman C et al.: Risk of major adverse cardiovascular events with tofacitinib versus tumour necrosis factor inhibitors in patients with rheumatoid arthritis with or without a history of atherosclerotic cardiovascular disease: a post hoc analysis from ORAL Surveillance. *Ann Rheum Dis* 2023; 82: 119-29
- Kotyla PJ: Are Janus kinase inhibitors superior over classic biologic agents in RA patients? *Biomed Res Int* 2018; 2018: 7492904
- Rubbert-Roth A: ORAL SURVEILLANCE: Was hat sich an der Risikobeurteilung von JAK-Inhibitoren geändert? *Z Rheumatol* 2022; 81: 780-1
- Smolen JS et al.: EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with synthetic and biological disease-modifying antirheumatic drugs: 2022 update. *Ann Rheum Dis* 2023; 82(1): 3-18
- Wilkes AF: Two putative protein-tyrosine kinases identified by application of the polymerase chain reaction. *Proc Natl Acad Sci USA* 1989; 86(5): 1603-7
- Winthrop KL et al.: Oral surveillance and JAK inhibitor safety: the theory of relativity. *Nat Rev Rheumatol* 2022; 18(5): 301-4
- Ytterberg SR et al.: Cardiovascular and cancer risk with Tofacitinib in rheumatoid arthritis. *N Engl J Med* 2022; 386(4): 316-26

Professor Dr. Winfried Graninger ist nicht mehr

Sehr traurig haben die Kolleginnen und Kollegen der Klinischen Abteilung für Rheumatologie und Immunologie in Graz die Nachricht aufnehmen müssen, dass unser ehemaliger Leiter der Abteilung am 30. Mai 2023 verstorben ist.

Wir wussten um seine fortschreitende schwere Erkrankung und trotzdem hat er unsere Abteilung nahezu direkt an seinen Nachfolger übergeben können, was ausschließlich sein Verdienst war und wofür wir ihm immer dankbar sein werden. An dieser Stelle möchten wir unser aufrichtiges Beileid seiner hinterbliebenen Frau und seiner Tochter übermitteln.

Professor Graninger war der erste Leiter der im Jahr 2003 neu geschaffenen Klinischen Abteilung für Rheumatologie an der Universitätsklinik in Graz. Durch seine klinische und wissenschaftliche Kompetenz sowie als Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation gelang es ihm nicht nur, die Rheumatologie als Sonderfach der Inneren Medizin im Süden Österreichs sichtbar zu machen, sondern auch die Qualität der medizinischen Betreuung von Patientinnen und Patienten mit rheumatischen Erkrankungen enorm zu steigern. Dank seiner wissenschaftlichen Erfahrung und seines brillanten Geistes, der sich in einer unglaublichen Sprachgewandtheit niederschlug, entstanden zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, die zu fünf Habilitationen führten. Als jemand, der die Rheumatologie von seiner immunologischen Basis aus betrachten konnte, schaffte er es, die klinische Immunologie mit seinem Labor in die Rheumatologie zu integrieren – eine sicherlich ganz besondere Leistung während seiner 18-jährigen Tätigkeit an der Abteilung.

Professor Graninger war ein begabter und von den Studierenden sehr geschätzter Lehrer und es war immer ein besonderes Ereignis, wenn man seinen Vorlesun-



Winfried Graninger † 30. Mai 2023

gen und Vorträgen zuhören durfte. Die Begeisterung für einen Kenntniserwerb forderte er durchaus mit Konsequenz von seiner Umgebung ein; er war gleichzeitig aber auch ein großer Menschenfreund und kümmerte sich sogar unter persönlichem Einsatz um die Gesundheit seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Universimed nimmt Abschied ...

... von Professor Winfried Graninger, einem brillanten Geist und außergewöhnlichen Lehrer. Seine Werte spiegelten seinen tief verwurzelten Humanismus wider, sein intelligenter Humor und seine außergewöhnliche Rhetorik machten seine Vorträge einzigartig und inspirierend. Durch seine Forschung, die langjährige Leitung der Klinischen Abteilung für Rheumatologie und Immunologie der Uniklinik in Graz und als Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation prägte er das Feld. Uns verband eine Freundschaft. In dieser schweren Zeit gilt unser Mitgefühl besonders seiner Frau und seiner Tochter. Mögen unsere Worte, obwohl sie den Schmerz nicht lindern können, sie wissen lassen, dass sie in unseren Gedanken sind. Professor Graninger hinterlässt eine Lücke, die nicht zu füllen ist. Doch das Licht, das er in unser aller Leben gebracht hat, wird in unseren Erinnerungen weiterleuchten.

Dr. Bartosz Chłap, MBA, Geschäftsführung

So wird uns Professor Graninger als ein stets hilfsbereiter Arzt, Mentor und Lehrer in ganz besonderer Erinnerung bleiben. ■

Autor:

Priv.-Doz. Dr. **Josef Hermann**
Klinische Abteilung für Rheumatologie
und Immunologie, Universitätsklinik
für Innere Medizin, Medizinische
Universität Graz

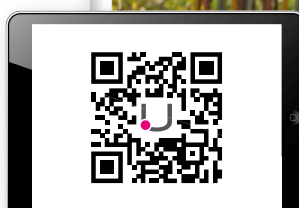


Alle relevanten Inhalte in einem Heft.

Ihre Zeit ist kostbar! Darum selektieren unsere erfahrenen Redakteure gemeinsam mit ÖGO und ÖGU alle relevanten Informationen aus der internationalen Welt der Medizin und fassen sie in diesem Heft für Sie zusammen. Inklusive umfassender Kongress-Berichterstattung, vor Ort recherchiert.

Im JATROS Journal und auf www.universimed.com

UNIVERSIMED
MEDIZIN IM FOKUS



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

taltz[®]
(Ixekezumab)

bei axSpA und PsA

- ✓ **Anhaltende Ansprechraten in PsA² und in allen Krankheitsstadien der axSpA³⁻⁶**
- ✓ **Verträglichkeit bestätigt über 5 Jahre^{7**}**
- ✓ **Einfach: 1 x alle 4 Wochen, eine Wirkstärke in PsA und axSpA^{8***}**



+ im Labelbereich. * Überlegenheit im gleichzeitigen Erreichen von ACR50 und PASI 100 zu Woche 24 vs. Adalimumab. ** bei PsO 5 Jahre⁷, bei axSpA/PsA 3 Jahre.⁹ *** Dosierung bei PsA: Initialdosis 160 mg (2 x 80 mg Injektionen), danach 1 x 80 mg alle 4 Wochen. Dosierung bei gleichzeitiger mittelschwerer bis schwerer PsO: Initialdosis 160 mg (2 x 80 mg Injektionen), gefolgt von 1 x 80 mg alle 2 Wochen bis Woche 12, danach 1 x 80 mg alle 4 Wochen.

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 Braun J, et al. RMD Open 2022; 8:e002165. 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 Dezember 2021. 9 Schwartzman S, et al. #1828, Arthritis Rheumatol. 2021;73 (suppl10).

Lilly