



ÖGU Österreichische  
Gesellschaft für  
Unfallchirurgie

Offizielles Medium der  
ÖGO, ÖGU und ÖGOU

2/2018

# JATROS

www.universimed.com

## Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie

KNOCHENGESUNDHEIT | Seite 9

### Osteoporose in der orthopädischen Praxis

WIRBELSÄULENCHIRURGIE | Seite 26

### Der zervikothorakale Übergang – eine besondere Herausforderung

ACR/ARHP | Seite 57

### Good News from San Diego

# 26. OSTEOPOROSE FORUM

3. - 5. Mai 2018

St. Wolfgang

Eventresort Hotel scalaria

Gynäkologie,  
Orthopädie  
und Knochen

Neue Leitlinien:  
DVO  
Arznei und  
Vernunft

Knochen,  
Niere, Gefäße  
Ernährung und  
Knochen

Neues und  
„Hands on“  
in der Osteologie  
Aus der Praxis  
für die Praxis

„Rare bone  
diseases“  
Sekundäre  
Osteoporose

*Tagungspräsidentin:*

**Univ.-Doz. Dr. Astrid Fahrleitner-Pammer**

*Tagungssekretär:*

**Prim. Dr. Peter Bernecker**

**Kongress-Büro:**

Wiener Medizinische Akademie, Alser Straße 4, 1090 Wien  
T: +43 1 405 1383-17 F: +43 1 4078274 E: osteoporose2018@medacad.org

**Fachausstellung:**

MAW - Medizinische Ausstellungs-  
und Werbegesellschaft  
Freyung 6, 1010 Wien  
T: +43 1 53663-48 F: +43 1 5356016  
E: maw@media.co.at, iris.bobal@media.co.at

**Hotelreservierung:**

Reisebüro PRO TRAVEL  
Pilgerstraße 152  
5360 St. Wolfgang  
T: +43 6138 25250  
F: +43 6138 3054

[www.medacad.org/osteoporose2018](http://www.medacad.org/osteoporose2018)



G. Holzer, Wien

# Osteoporose und ihre sekundäre Prophylaxe

Die Osteoporose wird auch als „silent disease“ – als stille Erkrankung – bezeichnet. Das ist ein Grund dafür, dass sie auch von den Patienten sehr spät wahrgenommen wird, meist erst beim Auftreten der Komplikationen in Form von nicht traumatischen Frakturen.

Aber die Erkenntnis, dass die meisten Frakturen von Patienten im Alter von über 55 Jahren durch Osteoporose bedingt sind, hat sich weitgehend auch unter Kollegen noch nicht durchgesetzt.

Die sekundäre Prophylaxe der Osteoporose ist nicht nur eine Notwendigkeit, sondern auch eine Verpflichtung für alle, die ältere Menschen mit Frakturen behandeln, seien es Unfallchirurgen oder Orthopäden, aber auch Spezialisten anderer Fachrichtungen, die mit nicht traumatischen Frakturen im höheren Lebensalter konfrontiert werden.

An anderer Stelle habe ich es schon einmal so ausgedrückt: Wir werden nie in der Lage sein, im Rahmen des Screenings alle Patienten, die an einer Osteoporose erkrankt sind beziehungsweise ein erhöhtes Frakturrisiko haben, herauszufiltern. Mit den derzeitigen Methoden ist es nicht möglich. Aber auch in Zukunft, wenn bei den diagnostischen Verfahren Verbesserungen zu erwarten sind, wird es keine hundertprozentige Identifizierung dieser Menschen geben. Was wir jedoch zu hundert Prozent schaffen sollten, sind die diagnostische Abklärung und im Bedarfsfall die Einleitung einer Osteoporosetherapie bei den Patienten, bei denen im Alter bereits nicht traumatische Frakturen aufgetreten sind.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf zwei Artikel hinweisen: erstens auf die Arbeit von Veronique Rabenda et al. (J Bone Joint Surg Am 2008; 90), die zeigen konnten, dass bei Patienten, die initial nach einer Hüftfraktur eine Osteoporosetherapie erhalten haben, sich nach einem Jahr

nur mehr etwa die Hälfte nach wie vor unter einer Therapie befindet. Das ist dramatisch.

Zweitens auf die Arbeit von Richard Dell und Denis Greene (Curr Osteoporos Rep 2010; 8) mit Daten aus dem Versicherungssystem „Kaiser Permanente“: Sie zeigt auf, wie sich mit der Implementation einer Osteoporoseabklärung und -therapieeinleitung die Anzahl der Frakturen innerhalb des Systems kosteneffizient reduzieren lässt.

Diese beiden Arbeiten weisen auf die Dramatik der Situation und auf die Notwendigkeit der sekundären Prophylaxe der Osteoporose hin und zeigen, dass sich sogar Geld sparen lässt, das an anderer Stelle sinnvoller eingesetzt werden könnte.

Um dies zu erreichen, müssen Konzepte entwickelt werden, die den lokalen Verhältnissen entsprechen. Vorgefertigte „Fracture Liaison“-Programme helfen da oft nicht weiter.

Alle nicht traumatischen Frakturen zu verhindern, wird uns nie gelingen. Wir können und müssen aber versuchen, die Zahl an Folgefrakturen zu reduzieren. Die Möglichkeiten dazu gibt es bereits jetzt.

Ihr

**Gerold Holzer**

Universitätsklinik für Orthopädie & Unfallchirurgie  
Medizinische Universität Wien

## Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; W. Anderl, Wien; C. Bach, Leverkusen; N. Böhrer, Linz; P. Bösch, Wr. Neustadt; H. Boszotta, Eisenstadt; M. Breitensteiner, Horn; W. Brodner, Krems; E. Cauza, Wien; K. Dann, Wien; M. Dominkus, Wien; U. Dorn, Salzburg; R. Dorotka, Wien; A. Engel, Wien; L. Erlacher, Wien; R. Eyb, Wien; C. Fialka, Wien; M. Friedrich, Wien; R. Ganger, Wien; A. Giurea, Wien; R. Graf, Stolzalpe; W. Graninger, Graz; W. Grechenig, Graz; F. Grill, Wien; J. Grisar, Wien; G. Grohs, Wien; G. Gruber, Graz; K. Gstaltner, Wien; J. Hochreiter, Linz; S. Hofmann, Stolzalpe; 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; K. Machold, Wien; R. Maier, Baden; S. Marlovits, Wien; M. Mousavi, Wien; T. Muellner, Wien; S. Nehrner, Krems; T. Neubauer, Horn; M. Nicolakis, Wien; M. Nogler, Innsbruck; M. Ogon, Wien; A. Pachucki, Amstetten; G. Pflüger, Wien; R. Puchner, Wels; F. Rainer, Graz; H. Resch, Salzburg; P. Ritschl, Wien; K. Schatz, Wien; G. Schippinger, Graz; M. Schirmer, Innsbruck; W. Schneider, Wien; H. Seitz, Judenburg; F. Singer, Laab i. W.; H. Tilscher, Wien; K. Trieb, Wels; H.-J. Trnka, Wien; C. Tschauner, Stolzalpe; A. Ulreich, Gröbming; V. Vécsei, Wien; A. Wanivenhaus, Wien; R. Windhager, Wien; C. Wurnig, Wien; P. Zenz, Wien; J. Zwerina, Wien

Einreichungen ausschließlich  
online von 5.-26. April 2018  
[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

# Wissen- schafts- preise der ÖGU

für die beste klinische  
und die beste  
experimentelle Arbeit  
auf dem Gebiet  
der Unfallchirurgie

**ÖGOU T**

**6 Orthopädie und Traumatologie – Aus- und Fortbildung**

C. Fialka, Wien  
K. Trieb, Wels



**OSTEOPOROSE**

**9 Osteoporose in der orthopädischen Praxis**

R. Dorotka, Wien



**12 Osteoporose und Endoprothetik**

L. Holzer, Klagenfurt am Wörthersee



**16 Medikamentöse Therapie der Osteoporose**

P. Peichl, Wien



**GOTS-NACHRICHTEN**

**22 Stressreaktionen und Stressfrakturen**

**WIRBELSÄULE**

**26 Der zervikothorakale Übergang – eine besondere Herausforderung**

G. Pajenda, Wien



**30 Entscheidungsfindung und Therapiekonzepte bei Typ-A-Frakturen der thorakolumbalen Wirbelsäule**

W. Urbanski, St. Pölten  
P. Siegert, St. Pölten



**34 Extrakorporaler Zementaustritt bei zementaugmentierten Pedikelschrauben im Rahmen der dorsalen Stabilisierung: vorläufige Ergebnisse**

T. Grossauer, Salzburg  
R. Schwaiger, Salzburg



**36 Was passiert mit der Bandscheibe nach Wirbelkörperfrakturen?**

M. Reschl, Wien  
C. Krestan, Wien  
K. Sarahrudi, Wien



**38 Klein, kleiner, am kleinsten – die vollendoskopische Bandscheibenchirurgie**

C. Woiciechowsky, Berlin



**40 Spine 2018 Innovationen für kindliche Skoliosen**

**43 Entgeltliche Einschaltung Autologous Conditioned Plasma (ACP): eine therapeutische Option bei Kreuzschmerz?**

K. Uthoff, Hannover



**PHYSIKALISCHE MEDIZIN & REHABILITATION**

**46 Komplexes regionales Schmerzsyndrom**

M. Mödlin, Wien



**RHEUMATOLOGIE**

**51 Rasche Diagnose und effiziente Therapie der Gicht**

R. Lunzer, Graz



**54 Entgeltliche Einschaltung Herausforderung Gerontorheumatologie**

**56 Autoimmunerkrankungen und B-Zellen: Marker identifiziert**

**57 ACR/ARHP 2017 Good News from San Diego**

**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: +43/1/876 79 56-20. Geschäftsführung: Dr. med. Bartosz Chłap, MBA. Chefredaktion: Mag. Christine Lindengrün. E-Mail: christine.lindengruen@universimed.com. Projektleitung: Christian Gallei. E-Mail: christian.gallei@universimed.com. Lektorat: DI Gerlinde Hinterhölzl, Dr. Patrizia Maurer, Mag. Sabine Wawerda, Mag. Josef Weilguni. Grafik: Amir Taheri. Produktion & Druck: AV + Astoria Druckzentrum GmbH, 1032 Wien. Artikel mit grauer Hinterlegung sind im Sinne des Österreichischen Mediengesetzes §26 als Werbung, Promotion oder entgeltliche Einschaltung zu verstehen. Gerichtsstand: Wien. Offenlegung: Herausgeber: Universimed Cross Media Content GmbH (100%ige Tochter der Universimed Holding GmbH). Eigentümer und Medieninhaber: Universimed Holding GmbH

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter www.universimed.com. Jahresabo EUR 45,-, Einzelheft EUR 9,- inkl. MwSt. und Versand innerhalb von Österreich; im Ausland zzgl. Versandkosten. ISSN 1997-8308. Das Medium JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie ist für den persönlichen Nutzen des Lesers konzipiert und beinhaltet Informationen aus den Bereichen Expertenmeinung, wissenschaftliche Studien und Kongresse. Namentlich gekennzeichnete Artikel und sonstige Beiträge sind die persönliche und/oder wissenschaftliche Meinung des Verfassers und müssen daher nicht mit der Meinung der Redaktion und des Herausgebers übereinstimmen. Mit der Übergabe von Manuskripten und Bildern gehen sämtliche Nutzungsrechte in Print und Internet an Universimed über. Copyright: Alle Rechte liegen bei Universimed. Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers. Die wiedergegebene Meinung deckt sich nicht in jedem Fall mit der Meinung des Herausgebers, sondern dient der Information des Lesers. Die am Ende jedes Artikels vorhandene Zahlenkombination (z.B.: ■0918) stellt eine interne Kodierung dar. Geschlechterbezeichnung: Um die Lesbarkeit der Informationen zu erleichtern, wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils männliche und weibliche Personen gemeint.





# Orthopädie und Traumatologie – Aus- und Fortbildung

**Liebe Kolleginnen!**  
**Liebe Kollegen!**  
**Liebe Freunde der österreichischen  
Orthopädie und Traumatologie!**

In der Facharztausbildung liegt die Ausbildungskompetenz bei den Fachabteilungen, welche das theoretische und praktische Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten vermitteln sollen. Der Routinebetrieb und der Leistungsdruck auf das medizinische System zeigen, dass vor allem die theoretische Vermittlung der wissenschaftlichen Grundlagen und des modernen Spezialwissens oft die Kapazitäten der Abteilungen übersteigt.

Aufbauend auf den Erfahrungen aus dem Projekt „Ausbildungsseminare NEU“ haben die Fachgesellschaften der Orthopädie und Unfallchirurgie für das neue Sonderfach „Orthopädie und Traumatologie“ ein mehrjähriges Fortbildungsprogramm entwickelt. Die Organisation wurde der für das neue Sonderfach zuständigen „Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie“ übertragen.

Alle Informationen zu den Fortbildungsseminaren finden Sie auf der Homepage der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie: [www.oegout.at](http://www.oegout.at)

Das Konzept „Fortbildungsseminare Orthopädie und Traumatologie“ hat sich folgende Ziele gesetzt:

- verbesserte Unterstützung der Ausbildungsverantwortlichkeit für Abteilungsvorstände
- flächendeckende einheitliche und strukturierte Wissensvermittlung an die in Ausbildung stehenden Fachärzte für Orthopädie und Traumatologie
- verbesserte Kommunikation und Interaktion zwischen den in Ausbildung stehenden Fachärzten (E-Learning, Diskussion, Foren)
- verbesserte Vorbereitung auf die Facharztprüfung
- verbesserte Evaluierung von Lehr- und Lern-Input sowie des wissensbasierten Outcomes

Für jeden Seminartag erhalten die Teilnehmer je nach Programm 8–10 DFP-Punkte für das persönliche DFP-Diplom, für das seit 1. 7. 2017 einheitlich folgende Kriterien gelten:

- Fortbildungs-/Gültigkeitszeitraum 5 Jahre
- mind. 250 DFP-Punkte (davon mind. 200 medizinische DFP-Punkte und 85 DFP-Punkte aus Veranstaltungen/Qualitätszirkeln)

Um den in Ausbildung Stehenden die Möglichkeit zu bieten, moderne Lernmethoden und Kommunikationsformen zu

## 5. Fortbildungsseminar der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie & Traumatologie (ÖGOUT) – Block 5

**9. bis 14. 4. 2018 ganztägig**

### **Programm:**

Seminar Rheumaorthopädie

Seminar Fußorthopädie und  
Fußtraumatologie

Seminar Handorthopädie und  
Handtraumatologie

nutzen, hat die Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie eine Kooperation mit der Donau-Universität in Krems vereinbart. Alle Fachärzte in Ausbildung können den Besuch der Seminare als „certified program“ entsprechend der Bologna-Konvention als ECTS anrechenbar machen. Dazu ist eine Anmeldung bei der Donau-Universität Krems notwendig. Die Teilnahme am „certified program“ ist kostenlos; lediglich der Hochschulbeitrag von EUR 50,00 pro Semester muss selbst bezahlt werden.

Wir hoffen, damit einen Beitrag geleistet zu haben, damit in Zukunft die hohe Kompetenz der österreichischen Fachärzte für Orthopädie und Traumatologie und damit die Versorgung der Bevölkerung auf hohem Niveau gesichert sind.



## 6. Fortbildungsseminar der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie & Traumatologie (ÖGOUT) – Block 6

**5. bis 10. 11. 2018 ganztägig**  
AUVA-Rehabilitationszentrum Weißer Hof

### Programm:

Seminar Neuroorthopädie,  
Schädelhirntrauma

Seminar Rehabilitation

Seminar nichtchirurgische Traumatologie

chische Gesellschaft für Unfallchirurgie auch die Mitglieder der Fachgesellschaft für Orthopädie zur aktiven Mitgestaltung ein.

Informationen zum Kongress finden Sie unter:  
[www.unfallchirurgen.at/veranstaltungen/oegu-jahrestagung/](http://www.unfallchirurgen.at/veranstaltungen/oegu-jahrestagung/)

Die Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie lädt unter Mitwirkung der ÖGU zu einem Symposium am 15. Juni 2018 in Wels ein. Unter dem Titel „Update Orthopädie & Traumatologie“ hat Prof. Trieb Vortragende geladen, die einen weiten Bogen bei den Themen und den Anwendungsbereichen des neuen Sonderfaches „Orthopädie und Traumatologie“ spannen, um bei niedergelassenen wie klinisch tätigen Kollegen Interesse zu wecken und einen Beitrag zur kontinuierlichen fachlichen Fortbildung der Ärzte zu leisten.

Wir würden uns freuen, wenn Sie von unseren Angeboten der Weiterbildung zahlreich Gebrauch machen würden.

Prof. Dr. Christian Fialka

Prof. Dr. Klemens Trieb

Ebenfalls der Fortbildung dient die 54. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie vom 4. bis 6. Oktober 2018 in Salzburg, welche sich thematisch mit Verletzungen des Unterarmes und der Hand sowie deren Folgen befassen wird. Kongresspräsident Prof. Fialka: „Somit setzen wir den Fokus dieser Jahrestagung auf eine sehr häufig verletzte Körperregion, welche bezüglich der Frakturen von der distalen Radiusfraktur angeführt wird. Trotz intensiver Präventionsmaßnahmen stehen Handverletzungen generell noch immer mit circa 40 Prozent an erster Stelle der Arbeitsunfälle. Diese Verletzungen sind vielfältig und können bei nicht adäquater Diagnostik, Therapie und Rehabilitation zu lebenslangen Beeinträchtigungen in Arbeit und Freizeit führen.“ Wie auch in den vergangenen Jahren lädt die Österrei-

Österreichische Gesellschaft für  
Orthopädie und Traumatologie (ÖGOUT)

Redaktion der Mitteilung:  
Dr. Erwin Lintner ([office@orthopaedics.or.at](mailto:office@orthopaedics.or.at))

Geschäftsstelle der ÖGOUT:  
Mag. Birgit Magyar ([office@oegout.at](mailto:office@oegout.at))

## PRAXIS-/PATIENTENZEITUNG

# top<sup>®</sup> Orthopädie

**ab sofort kostenfrei verfügbar!**



Ausgabe 1/18: Erscheinungstermin KW 13

### **Kinderorthopädie**

Ausgabe 2/18: Erscheinungstermin KW 29

### **Arthrose, Hyperurikämie**

Ausgabe 3/18: Erscheinungstermin KW 38

### **Osteoporose: Folgen und Therapie**

Ausgabe 4/18: Erscheinungstermin KW 47

### **Beckenschiefstand, orthopädische Schmerztherapie**

Die Patientenzeitung **top Orthopädie** bringt 4x im Jahr patientenfreundlich aufbereitete wissenschaftliche und praxisnahe Themen auf den Punkt.

In Zusammenarbeit mit dem BVdO werden in dieser Informationsbroschüre die für Patienten wichtigsten Erkrankungen aufbereitet.

## BESTELLANFORDERUNG

Per Fax bestellbar unter: 01 - 876 79 56 – 20 oder unter [www.universimed.com/toportho](http://www.universimed.com/toportho)

**Nachbestellungen sind jederzeit möglich**

Ich möchte ab sofort die Praxiszeitung top-Orthopädie kostenfrei (innerhalb Österreich) und ohne weitere Verpflichtungen erhalten und benötige für die Weitergabe an Patienten in meiner Ordination \_\_\_\_\_ Exemplare (bitte ausfüllen).

Ich kann die Zustellung der Zeitschriften jederzeit unter [christian.gallei@universimed.com](mailto:christian.gallei@universimed.com) kostenfrei stornieren.

Absender/Arztstempel/Unterschrift:



# Osteoporose in der orthopädischen Praxis

Die Behandlung von Osteoporosepatienten in einer orthopädischen Kassenordination ist tagtägliche Realität und in jedem Fall eine Herausforderung im Spannungsfeld zwischen adäquater Patientenversorgung und vollem Wartezimmer.

Ich bin in einer Gruppenpraxis im ersten Wiener Gemeindebezirk mit Verträgen mit allen Kassen tätig. Wir verfügen über keine eigene „Osteoporosesprechstunde“, die Betreuung erfolgt bei dieser Patientengruppe über Terminvergabe während der gesamten Öffnungszeiten von Montag bis Freitag ganztags bzw. auch am Samstagvormittag. Prinzipiell stehen unsere Türen auch Patienten mit akuten Beschwerden ohne Termin offen. Im Rahmen der Osteoporoseversorgung betreffen diese Akuttermine meist Patienten mit akuten vertebraalen Frakturen mit entsprechender Schmerzsymptomatik, während Osteoporosepatienten mit vorbestehender Therapie in der Regel nach Terminvereinbarung kommen.

Die eigentliche Herausforderung stellt aber das Screening von potenziell osteoporosegefährdeten Patienten dar, die wegen ganz anderer Beschwerden die Ordination aufsuchen. Hier ist ständige Aufmerksamkeit gefordert, daran zu denken und allen Patienten – sowohl neuen als auch bekannten – gezielt Fragen in diese Richtung zu stellen. Beim Kassenarzt orientieren sich die gezielten Fragen nicht nur an den aus Leitlinien bekannten Risikofaktoren, sondern gehen zusätzlich auch schon in Richtung Verrechnungsvoraussetzungen wie etwa für die Knochendichtemessung. So kann etwa bei der WGKK eine DXA bei Frauen ab dem 65. Lebensjahr und bei Männern ab dem 70. Lebensjahr ohne Voraussetzung verordnet werden. Frauen zwischen dem 60. und 65. Lebensjahr müssen 2 von 5 Risikofaktoren erfüllen (prädisponierende Erkrankung, Medikation, genetische Disposition, Lebensstil, Sexualanamnese), um diese Untersuchung auf Kassenkosten zu erhalten. Unabhängig von Geschlecht und Alter besteht das Recht auf eine Kassen-DXA bei Patienten mit Fragilitätsfraktur und/oder Vorliegen einer osteoporoseinduzierenden Erkrankung oder Medikation. Alle anderen müssen sich um eine private

Knochendichtemessung bemühen, z.B. wenn ein medizinisch nicht berechtigter und beratungsresistenter Wunsch nach Kenntnis seines persönlichen T-Werts besteht. Die Bestimmung der Frakturwahrscheinlichkeit über die FRAX-App direkt am Smartphone findet bei mir zunehmend Verwendung.

Jeder Patient wird einer gründlichen orthopädisch-klinischen Untersuchung unterzogen. Das Wartezimmer kann gar nicht so voll sein, dass auf diese wertvolle Manualdiagnostik verzichtet werden würde. Neben der Untersuchung der Wirbelsäule mit Neurostatus werden auch die angrenzenden Gelenke miteinbezogen. Bei entsprechendem Verdacht erfolgt im Anschluss auch die Überweisung zum Röntgen der Region zum Ausschluss einer Fraktur. Im Rahmen der Erstbegutachtung bzw. -untersuchung auf Osteoporose wird auch eine Labordiagnostik eingeleitet. Das Standardbasislabor beinhaltet folgende Parameter: Blutbild, Senkung, CRP, TSH, Serum-Kalzium, Serum-Phosphat, Kreatinin, BUN, GGT, Eiweißelekt-

## KEYPOINTS

- Auch in der orthopädischen Kassenpraxis verläuft die Betreuung von Osteoporosepatienten leitlinienkonform.
- Die aufwendigere Betreuung von Osteoporosepatienten wird bei vollem Wartezimmer zum Stressfaktor.
- Im Hintergrund läuft bei allen orthopädischen Patienten ein Screening hinsichtlich Risikofaktoren für Osteoporose ab.
- Bei komplexen Fällen ist die Zusammenarbeit mit Osteologen nicht unehrenhaft.
- Zusätzliches Kerngebiet der Orthopädie sind auch die Sportberatung und der adäquate Einsatz orthopädie-technischer Maßnahmen.



**Abb. 1:** Schematische Darstellung der beim Training an Dr.-Wolff-Rückengeräten adressierten tiefen Rumpfmuskulatur bei Rückenpatienten (dunkelrot: M. multifidus lumbalis, hellrot: M. transversus abdominis)

rophorese, alkalische Phosphatase und ggf. Parathormon, Testosteron sowie 25-OH-Vitamin-D3.

Anhand der Anamnese und der Laborbefunde werden sekundäre Osteoporoseformen herausgefiltert und die Patienten entsprechend an die internistischen Fachdisziplinen weitergeschickt.

Akutpatienten mit starken, frakturverdächtigen Schmerzen erhalten noch am selben Tag ein Röntgen. Eine Schmerztherapie wird sofort eingeleitet. Je nach Komorbidität erfolgt die analgetische Therapie nach dem WHO-Schema, zusätzlich auch eine lokale, gezielte Infiltrationstherapie. Bestätigt sich im Röntgen der Verdacht auf eine Wirbelkörperfraktur, wird der entsprechende Wirbelsäulenabschnitt mittels Mieder ruhiggestellt und Physiotherapie verordnet. Von Bettruhe wird abgeraten. Darüber hinaus

wird als weiterer diagnostischer Schritt eine Magnetresonanztomografie (MRT) verordnet. Die hauptsächlichen Fragestellungen an die MRT sind das Vorliegen einer rezenter Fraktur oder auch einer knöchernen Kompression im Bereich der Fraktur. Besteht bei Patienten mit Wirbelkörperfrakturen bereits bei der Erstbeurteilung eine akute neurologische Auffälligkeit (motorisch und/oder Caudasyndromatik), wird ohnehin ohne Verzögerung in ein wirbelsäulenchirurgisches Zentrum (AKH Wien, Orthopädie) überwiesen und in diesen Fällen keine weitere verzögernde Diagnostik veranlasst. In den meisten Fällen lassen sich jedoch sowohl akute als auch Langzeit-Osteoporosepatienten adäquat konservativ therapieren. In wenigen therapieresistenten Fällen erfolgt sekundär nach Bestätigung des Vorliegens einer rezenter Wirbelkörperfraktur in der MRT die Zuweisung ins Spital zur eventuellen Frakturstabilisierung mittels Kyphoplastik.

Alle Patienten werden gebeten, mit ihrem Allgemeinmediziner die sonstige laufende medikamentöse Therapie auf ihr knochendichtereduzierendes Risiko zu prüfen (z. B. Protonenpumpenhemmer, Neuroleptika, Antidepressiva, Glukokortikoide). Ebenso werden Patienten auf die Reduktion des Sturzrisikos (Stichwort: Teppich) und die Therapie von Sturzursachen (Stichwort: Fehlsichtigkeit) aufmerksam gemacht. Jeder Betroffene wird entsprechend seiner physischen Möglichkeit hinsichtlich Sportoptimierung beraten oder es wird eine Physiotherapie eingeleitet, wobei bei jüngeren Patienten mit geringerer Knochendichte ohne Frakturen eine sportorthopädische Beratung ausreichend erscheint (Krafttraining, Crosstrainer, prinzipiell kaum Einschränkungen in der Sportausübung). Bei Bedarf steht in der Ordination auch ein Sporttrainer zur Verfügung. Ältere Patienten oder Patienten mit einer Fraktur werden routinemäßig zur Physiotherapie zugewiesen. Auch hierbei stehen Physiotherapeutinnen direkt in der Ordination zur Verfügung, die als Wahltherapeutinnen mit den Patienten privat abrechnen; eine teilweise Rückerstattung der Kosten durch die Versicherung ist möglich. Patienten, die eine vollständige Vergütung über die Krankenkasse bevorzugen, werden in ein physikalisches Institut überwiesen. Obwohl viele Institute bei dieser Indikation ein adäqua-

tes Rehabilitationsprogramm mit Anleitung zum Selbstübungen anbieten, wird leider doch noch oft von den Instituten die Physiotherapie gestrichen und stattdessen auf rein passive Konzepte gesetzt. Hier wäre allerdings auch das Kassensystem gefragt, entsprechende personalintensivere Programme adäquat zu vergüten.

Darüber hinaus bieten wir in der Ordination auch unseren Osteoporosepatienten ein gezieltes Trainingsprogramm mit Dr.-Wolff-Rückentherapiegeräten an (RTC nach Dr. Wolff, Fa. Domitner). Dabei wird nach entsprechender Physiotherapie mit

fachärztlicher Begleitung und direkter Betreuung durch einen erfahrenen Trainer an 5 speziellen Geräten vor allem die tiefe LWS-stabilisierende Muskulatur (M. multifidus lumbalis, M. transversus abdominis) adressiert (Abb. 1). In einem 1-Jahres-Programm erfolgt dann zunehmend auch der Übergang zum Training der globalen Muskulatur mittels freier Gewichte und anderer Übungen (siehe auch *JATROS Orthopädie & Traumatologie* 4/17, Seite 70f.).

Nach Maßgabe der Ernährungsge-  
wohnheiten bzw. Zusatzfaktoren wie Son-

The image displays two screenshots of the ABS Antragssoftware interface, used for submitting and processing medication requests. Both screenshots show a request for Prolia (Prolia LILSG FSPR 60MG 1 ST [3764695]).

**Top Screenshot (Ablehnung - Denial):**

- ABS ANFRAGE:** Bewilligungsanfrage am 21.03.2014 19:28 versendet!
- ABS-Anfrage-ID ID:** 12505257
- Medikament:** Prolia 60 mg Inj. lg. in einer Fertigspr.
- Diagnose:** Abgabe nach Chefärztlicher Bewilligung
- Begründung:** manifeste Osteoporose
- Langzeitverordnung:** 0
- ABS ANTWORT:** Anfrage-Entscheider: **Ablehnung**
- Info-Text:** Bearbeitet von [redacted]
- Anfrage-Entscheider:** Bearbeitetes Medikament: PROLIA LILSG FSPR 60MG 1 ST (3764695); Beantragte Packungs-Anzahl: 1; Bewilligte Packungs-Anzahl: 0; Info: Es handelt sich um einen Erstantrag - erbiten hoflichst Doxa Bef mit T Score und Angabe der bisherigen Vortherapie; Entscheidung: **Ablehnung**

**Bottom Screenshot (Bewilligung - Approval):**

- ABS ANFRAGE:** Bewilligungsanfrage am 07.05.2014 18:14 versendet!
- ABS-Anfrage-ID ID:** 12815779
- Medikament:** Prolia 60 mg Inj. lg. in einer Fertigspr.
- Diagnose:** manifeste Osteoporose T-2,5
- Begründung:** Magenunverträglichkeit, T-Ass, rezenter Deckplattenbruch LWK1, radiologisch nachgewiesene Osteoporose
- Langzeitverordnung:** 0
- ABS ANTWORT:** Anfrage-Entscheider: **Bewilligung**
- Info-Text:** Bearbeitet von [redacted]
- Anfrage-Entscheider:** Bearbeitetes Medikament: PROLIA LILSG FSPR 60MG +NS 1 ST (3764695); Beantragte Packungs-Anzahl: 1; Bewilligte Packungs-Anzahl: 1; Entscheidung: **Bewilligung**

**Abb. 2:** Beispiele für chefärztliche Bewilligungen mittels ABS über die Ordinationssoftware; oben: Ablehnung nach insuffizienter Begründung, unten: Bewilligung nach ausreichender Begründung

nenexposition erfolgt die Verordnung von Vitamin D3 und – bei geringer Kalziumaufnahme über die Nahrung – 1000mg Kalzium täglich.

Nach der Klärung von Kontraindikationen wird prinzipiell mit Alendronat einmal wöchentlich begonnen, eine Aufklärung über den Einnahmemodus ist essenziell. Bei fehlender Compliance oder Gegenanzeigen für die perorale Einnahme wird auf parenterales Ibandronat oder Zoledronat gewechselt. Bei Vorliegen von Nierenfunktionsstörungen oder sonstigen Kontraindikationen bezüglich der Bisphosphonattherapie wird mit Denosumab begonnen, wofür im Gegensatz zu den oben genannten Substanzen eine vorherige chefärztliche Bewilligung notwendig ist. Entweder holen sich die Patienten persönlich bei ihrer Krankenkasse diese Bewilligung oder die Genehmigung erfolgt direkt über den chefärztlichen Dienst per Online-Anfrage (ABS). Während vor einigen Jahren noch ein teils komplexer

Schriftverkehr vorkommen konnte, zeigt die persönliche Erfahrung der letzten Jahre, dass hier sehr wohl bei entsprechender Formulierung der Begründung rasche Genehmigungen in der Mehrzahl der Fälle möglich sind (Abb. 2).

Ebenso genehmigungspflichtig ist Teriparatid, das bei Frakturen trotz adäquater antiresorptiver Therapie zur Verfügung steht. Die Organisation der aufwendigen täglichen Verabreichung des Medikaments ist auf den ersten Blick im kassenärztlichen Setting schwer durchführbar, wird aber von der herstellenden Firma durch Bereitstellung von geschulten Pflegepersonen für die direkte Patientenbetreuung deutlich erleichtert.

Bei unklaren Osteoporoseursachen bzw. Vorliegen mehrerer internistischer Erkrankungen sollte man sich nicht scheuen, auch internistisch-osteologische Hilfe über Osteoporoseambulanzen in Anspruch zu nehmen. Trotz aller Fortschritte bei der medikamentösen Therapie darf

aus orthopädischer Sicht keinesfalls auf Begleitmaßnahmen, wie Sporttherapie bzw. -optimierung, Sturzprophylaxe, Rückenrehabilitation, und bei akuten Patienten auf die orthopädietechnische Versorgung inkl. operativer Maßnahmen vergessen werden. ■

Autor:

Univ.-Prof. Dr. **Ronald Dorotka**

Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie (Sportorthopädie, Rheumatologie)

Orthopädie-Zentrum Innere Stadt, Wien

www.med-fitness.com

E-Mail: r.dorotka@ortho-zentrum.at

■041320

**Literatur:**

beim Verfasser

# Vitamin D3 & Vitamin K2

## Das DUO für gesunde Knochen

INNOVATION AUS **ÖSTERREICH**



3-er Kombi  
mit Kalzium

**EMPFEHLUNG**

Berufsverband  
österreichischer  
Gynäkologen

**BÖG**

www.D3Solarvit.at

Apothekenexklusiv

STADA



# Osteoporose und Endoprothetik

Viele Patienten mit Osteoporose benötigen orthopädisch-chirurgische Interventionen wie beispielsweise endoprothetischen Gelenkersatz. Wegen der Grunderkrankung sieht man bei osteoporotischen Patienten gehäuft Komplikationen wie beispielsweise intraoperative periprothetische Frakturen, periprothetische Osteolysen, Implantatmigration oder postoperative periprothetische Frakturen. Die Evaluation der Knochenqualität scheint daher ein wesentlicher Punkt im Patientenmanagement zu sein, um Patienten bestmöglich zu versorgen und um chirurgische Ergebnisse langfristig zu optimieren.

Im Lauf der letzten Dekaden hat die Zahl der implantierten Endoprothesen stetig zugenommen. Viele Patienten, die eine Endoprothese benötigen, sind höheren Alters und haben unter Umständen eine geringere Knochenmasse. Dies zeigt beispielsweise eine Studie von Lingard et al.: Bei 199 Patienten mit einem Alter zwischen 65 und 80 Jahren, die für endoprothetischen Gelenkersatz (Hüft- oder Knie totalendoprothesen; HTEP, KTEP) vorgeplant waren, wurde eine Knochendichtemessung mittels Dual-Energy-X-Ray-Absorptiometrie (DEXA) durchgeführt. Die Inzidenz der Osteoporose (gemessen an Hüfte oder LWS) im untersuchten Kollektiv war 23%. Weitere 43% der Patienten hatten eine Osteopenie. Eine andere Studie (n=53) untersuchte die Prävalenz von Osteoporose bei Frauen, die für eine zementfreie HTEP vorgeplant waren. 28% von ihnen hatten Osteoporose und 45% hatten eine Osteopenie. Diese Daten weisen darauf hin, dass die Prävalenz geringer Knochendichte in dieser Patientenpopulation hoch ist (>2/3). In diesem Überblick wird daher auf die Auswirkungen der Knochengesundheit in Bezug auf die Endoprothetik eingegangen.

## Implantatverankerung: zementiert versus zementfrei

Ein wesentlicher Diskussionspunkt bezüglich der zuvor genannten Problematik ist die Frage der Prothesenverankerung, nämlich zementiert versus zementfrei. Der aktuelle Konsens besteht darin, primär eine zementfreie Ver-

ankerung bei allen Patienten mit normaler Knochenqualität anzustreben, da sich der Knochen in der porösen Struktur des Implantats integriert. Zementierte Prothesen werden zumeist für ältere Patienten verwendet. Dies ist ein Ansatz, der auf der Annahme beruht, dass ältere Patienten eine schlechtere Knochenqualität und ein höheres Risiko für eine

---

*Die vorliegende Literatur zeigt, dass die Prävalenz geringer Knochendichte in der Patientenpopulation mit Endoprothesen hoch ist (>2/3).*

---

Implantatmigration haben (vor der osären Integration) und somit von einer zementierten Prothese profitieren würden. Die Evaluation der Knochenqualität bei geplanter Implantation einer Endoprothese hat daher an Bedeutung gewonnen. Diesen Aspekt beleuchtete eine rezente Studie, bei der die intertrochantäre Knochenqualität der Spongiosa als Prädiktor für die Migration des Prothesenschaftes bei HTEP untersucht wurde. Biopsien wurden intertrochantär im Bereich des proximalen Femurs an der Stelle des zukünftigen Prothesenschaftes entnommen und mittels Micro-CT und biomechanischer Tests untersucht. Entgegen der Hypothese hatte die Qua-

lität der Spongiosa nur einen geringen Einfluss auf die Migration des Prothesenschaftes.

Dieser Aspekt ist besonders wichtig bei der Versorgung osteoporotischer Schenkelhalsfrakturen. Eine rezente Metaanalyse untersuchte die Ergebnisse zementierter versus zementfreier Kopfendoprothesen (KEP) bei osteoporotischen Schenkelhalsfrakturen. Dabei wurden fünf prospektive randomisierte Studien mit insgesamt 950 Patienten eingeschlossen. Zementfreie KEPs wiesen verglichen zu den zementierten KEPs eine signifikant höhere implantatassoziierte Komplikationsrate (postoperative periprothetische Frakturen) auf. Die Operationsdauer war bei zementfreien KEPs signifikant kürzer. Hinsichtlich kardiovaskulären Ereignissen, Mortalität und funktionellen Ergebnissen zeigten sich keine Unterschiede. Aufgrund der geringeren Komplikationsrate favorisieren die Studienautoren zementierte Kopfendoprothesen bei Patienten mit osteoporotischen Schenkelhalsfrakturen.

Diese Daten wurden in einer rezenten randomisierten prospektiven Studie bestätigt. Bei 69 Patienten der 140 geplant einzuschließenden Patienten wurde die Studie aufgrund der signifikanten Unterschiede in der Komplikationsrate abgebrochen. In der Gruppe der zementfreien Prothesenverankerung (n=34) ereigneten sich 9 Komplikationen (3 Luxationen, 3 intraoperative periprothetische Frakturen, 1 postoperative periprothetische Fraktur, 1 postoperative Schaftlocke-

nung, 1 periprothetischer Protheseninfekt) innerhalb von 2 Jahren nach Implantation. Demgegenüber stand nur eine Luxation in der Gruppe der Patienten mit zementierten Prothesenverankerung (n=35).

Die vorliegende Literatur scheint uneins hinsichtlich der Empfehlung zementiert versus zementfrei und lässt den Chirurgen ohne eindeutige Richtlinien alleine. Weitere qualitativ hochwertige prospektive Studien sind erforderlich, um mehr Evidenz für dieses klinische wichtige Thema zu generieren.

### Periprothetische Frakturen

Periprothetische Frakturen führen oftmals zu schwerwiegenden Konsequenzen, da sie unter Umständen schwierig zu rekonstruieren sind und sich der Genesungsprozess der betroffenen Patienten langwierig gestaltet. Darüber hinaus erreichen viele dieser Patienten das frühere Aktivitätsniveau nicht mehr. Eine relativ große Studie aus Großbritannien untersuchte das Risiko für periprothetische Frakturen 5 Jahre nach Implantation von HTEP oder KTEP. Die Inzidenz von Frakturen nach primärer HTEP war 0,9%, nach Revision einer HTEP 4,2%, nach primärer KTEP 0,6% und nach Revision einer KTEP 1,7%. Die Inzidenz der Frakturen war bei weiblichen Patienten im Alter von über 70 Jahren höher.

Periprothetische Frakturen im Bereich des Femurs bei liegenden HTEP sind im klinischen Alltag häufig zu sehen und grundsätzlich schwer zu behandeln. Der typische Patient, der eine solche Fraktur erleidet, ist älter, generell gebrechlich und hat Osteoporose. Hinsichtlich der Versorgung dieser Frakturen besteht kein klarer Konsens, da es an qualitativ hochwertigen Studien mangelt. Darüber hinaus gibt es rezente Fallberichte über Bisphosphonat-induzierte periprothetische Frakturen. Solche Frakturen haben ein deutlich erhöhtes Risiko für Pseudoarthrosen und sind aufgrund der pathologisch veränderten Knochenqualität besonders schwer zu behandeln.

Niedrige Knochenqualität erhöht das Risiko, eine periprothetische Fraktur zu erleiden. Die klinische Bedeutung einer

generalisiert reduzierten Knochenqualität zeigt sich auch durch eine lokal reduzierte Knochenmasse im Bereich des Knochen-Implantat-Interfaces oder Knochen-Zement-Interfaces. Aus diesem Grund untersuchte eine Gruppe die periprothetische Knochendichte bei Patienten mit zementierten und zementfreien KTEP. In beiden Gruppen zeigte sich im Median 4 Jahre nach Implantation eine Abnahme der periprothetischen Knochendichte unabhängig von der Verankerungsmethode. Als Schlussfolgerung wurde vermutet, dass eine geringe Belastung oder Mobilität für den Knochenabbau verantwortlich sei.

### Periprothetische Osteolysen

Die Osteolyse ist eine lokale Reaktion, die bei liegendem Implantat zur Reduk-

---

*Die Mehrheit der vorliegenden Studien deutet darauf hin, dass Bisphosphonattherapie die knöcherne Integration von Implantaten verbessert, zu längeren Standzeiten und weniger postoperativen Frakturen führt.*

---

tion von Knochen am Interface zwischen Knochen und Implantat führen kann. Die klinische Konsequenz dieses lokalen Knochenverlusts ist eine aseptische Implantatlockerung, ein vorrangiger Grund für Revisionen. Diverse Studien zeigten, dass eine Bisphosphonattherapie osteolytische Prozesse reduzieren kann und/oder bei ihrer Behandlung nützlich sein könnte. Darüber hinaus wurden einige Fallberichte publiziert, die einen positiven Effekt von Teriparatid auf periprothetische Osteolysen zeigen konnte. Generell sind die Daten in diesem Bereich jedoch eher gering. Insbesondere mangelt es in der Literatur an hochwertigen Studien.

### Vitamin D und Endoprothetik

Vitamin D ist essenziell für die Knochenentwicklung, das „bone remodeling“, die physiologische Frakturheilung und möglicherweise auch für die Muskelkraft.

Hinsichtlich des optimalen Vitamin-D-Spiegels bei orthopädisch-chirurgischen Eingriffen, einschließlich der Endoprothetik, gibt es viele Fragen. Diese beziehen sich nicht nur auf die Knochenstoffwechsel-assoziierten Effekte von Vitamin D, sondern auch auf dessen generelle Auswirkung auf die postoperative Funktion bei den zuvor genannten Eingriffen. Ein positiver Einfluss von Vitamin D auf Remobilisierung und Sturzprävention wird vermutet. Der vermutete positive Effekt von Vitamin D ist durch die hohe Prävalenz eines Vitamin-D-Defizits in diversen Beobachtungsstudien begründet. Eine retrospektive Studie mit 723 Patienten, die sich diversen orthopädisch-chirurgischen Eingriffen unterzogen, zeigte, dass 40% dieser Patienten ein Vitamin-D-Defizit hatten (nach „Institute of Medicine“-Standards 25-OH-Vitamin-D Spiegel  $\leq 20$  ng/mL).

Eine Studie mit einem kleineren Kollektiv an Patienten, bei denen eine HTEP oder KTEP implantiert wurde, untersuchte den Zusammenhang zwischen Knochendichte, Vitamin D und Arthrose. 84,7% der Patienten hatten einen Vitamin-D-Spiegel  $\leq 30$  ng/mL, 20% der Männer und 23,2% der Frauen hatten einen T-Score unter  $-2,5$  als Hinweis auf Osteoporose.

In einer großen prospektiven Studie zum Einfluss von Vitamin-D-Status und Knochendichte auf die Entwicklung einer nativradiologischen Gonarthrose zeigte sich, dass bei denjenigen Patienten, die zu Beginn der Studie den niedrigsten Vitamin-D-Spiegel hatten, die Gonarthrose am schnellsten fortschritt.

In einer Studie, die den Einfluss des Vitamin-D-Spiegels auf diverse funktionelle Parameter nach Implantation einer HTEP analysierte, zeigte sich jedoch, dass niedrige Vitamin-D-Spiegel ( $\leq 20$  ng/mL) die kurzfristige Funktionalität nicht beeinflussten. Die Autoren schlussfolgerten daraus, dass eine Operation

wegen niedriger präoperativer Vitamin-D-Spiegel nicht verschoben werden sollte, diese jedoch postoperativ korrigiert werden sollten.

### Bisphosphonate und Endoprothetik

Bisphosphonate sind zur Prävention und Behandlung der Osteoporose zugelassen. Sie hemmen die Aktivierung von Osteoklasten und reduzieren dadurch die Knochenresorption. Diverse Studien belegen die Reduktion des Frakturrisikos bei Patienten mit niedriger Knochendichte unter Bisphosphonattherapie.

Tierstudien, bei denen Allografts oder Implantate vor der Implantation in Bisphosphonatlösungen eingelegt worden waren, zeigten, dass die knöcherne Integration und mechanische Stabilität des Implantats oder Allografts dadurch verstärkt wurden. Dieser Effekt wurde jedoch in einigen anderen Studien widerlegt.

Mit der Anwendung von Ibandronat, Alendronat, Risedronat, Pamidronat und Zoledronsäure konnte bei zementfreien HTEP der periprothetische Knochenverlust nachweislich reduziert werden. Die meisten Studien hatten ein Follow-up bis zu 5 Jahre nach Implantation. Daten mit einem längeren Nachuntersuchungsintervall fehlen.

Eine randomisierte, prospektive Studie untersuchte den Effekt einer einmaligen Zoledronsäure-Infusion auf die Pfannen- und Schaftmigration nach Implantation einer zementfreien HTEP. Zoledronsäure oder Placebo wurde den Patienten am ersten postoperativen Tag verabreicht. Nach 2 Jahren konnte in der Gruppe mit Zoledronsäure eine signifikant geringere Pfannenmigration, verglichen mit der Placebokontrolle, gesehen werden, wohingegen sich bei der Schaftmigration lediglich ein Trend abzeichnete.

Eine Studiengruppe aus Skandinavien untersuchte die Migration der Pfannenkomponente nach Implantation von HTEP. Im Rahmen dieser Studie wurde nach Auffräsen des Acetabulums ein Tupfer, der zuvor in einer Ibandronatlösung eingelegt war, vor der Implantation des definitiven Implantates eingebracht. Mit dieser Methode konnte die Pfannenmigration gegenüber der Vergleichsgruppe signifikant reduziert werden. Darüber hinaus wurde

die Rate des periprothetischen Lockerungssaums („radiolucent lines“) ebenfalls signifikant reduziert.

Eine Registerstudie aus Dänemark untersuchte den Effekt von Bisphosphonaten auf die Inzidenz von Revisionen nach Implantation einer HTEP. Bei Langzeiteinnahme von Bisphosphonaten konnte das Risiko für eine Revision (alle Ursachen miteingeschlossen) reduziert werden, jedoch war das Risiko einer Revision aufgrund eines periprothetischen Infekts erhöht. Andere Studien zeigten keine erhöhte Infektrate unter Bisphosphonattherapie.

Patienten mit HTEP unter Bisphosphonattherapie zeigen ein niedrigeres Frakturrisiko verglichen mit Patienten ohne Therapie. Auch bei Patienten mit KTEP konnte gezeigt werden, dass die Einnahme von Alendronat 6 Monate postopera-

---

*Medikamente, die bekannte negative Auswirkungen auf die Knochenqualität haben, sollten bei geplanter Endoprothesenimplantation pausiert oder zumindest in niedrigstmöglicher therapeutischer Dosis verabreicht werden.*

---

tiv zu einem geringeren periprothetischen Knochenverlust ein Jahr nach Operation führte. Dieser Unterschied konnte jedoch nach 3 Jahren nicht mehr nachgewiesen werden. Patienten, die Bisphosphonate einnehmen, haben eine längere Standzeit der implantierten KTEP verglichen mit Patienten ohne Therapie, wobei dieser Effekt nicht in allen Studien gezeigt werden konnte. Patienten unter Bisphosphonattherapie haben auch ein niedrigeres Frakturrisiko als jene ohne Therapie.

Die Mehrheit der vorliegenden Studien deutet darauf hin, dass Bisphosphonattherapie die knöcherne Integration von Implantaten verbessert, zu längeren Standzeiten und weniger postoperativen Frakturen führt. Daher kann eine Fortsetzung der Bisphosphonattherapie bei geplanter Endoprothetik empfohlen werden.

### Teriparatid und Endoprothetik

Teriparatid ist ein rekombinantes humanes Derivat des Parathormons und hat einen osteoanabolen Effekt. Es ist zur Therapie der postmenopausalen, der Steroid-induzierten und der männlichen hypogonadalen Osteoporose zugelassen. Teriparatid wird täglich als subkutane Injektion verabreicht. Off-label kommt Teriparatid auch zur Unterstützung der Knochenheilung zur Anwendung.

In einer experimentellen Studie an Hunden verbesserte sich durch die Anwendung von Teriparatid die Integration des Implantates bei Press-fit-Technik und die Einheilung des Implantats in den umliegenden Knochen.

Zwei Fallberichte beschreiben eine Verbesserung des radiologischen Verlaufs bei aseptischen Lockerungen von HTEP, ein weiterer bei aseptischer Lockerung einer KTEP.

Eine Studie aus Taiwan untersuchte den Effekt einer Teriparatidtherapie bei osteoporotischen Schenkelhalsfrakturen, die mit zementfreien Kopfindoprothesen versorgt wurden. In der Interventionsgruppe zeigte sich eine signifikant geringere Schaftmigration 6 sowie 12 Wochen nach Implantation verglichen mit der Kontrollgruppe.

Eine andere Studie untersuchte die Auswirkung von Teriparatid auf die periprothetische Knochendichte bei HTEP, verglichen mit Alendronat sowie Placebo. In der Teriparatidgruppe zeigte sich eine signifikant erhöhte Knochendichte im Vergleich zu Placebo, jedoch waren die Werte vergleichbar mit Alendronat. Dieser Effekt konnte in einer rezenten Studie auch bei Patienten mit KTEP bestätigt werden. Ein Jahr nach Implantation zeigte sich in der Interventionsgruppe eine signifikant höhere Knochendichte in den untersuchten periprothetischen Arealen sowohl femoral als auch tibial, verglichen mit der Kontrollgruppe.

Der Effekt von Teriparatid auf die tibiale Implantatmigration bei KTEP wurde in einer randomisierten Studie an 50 Patienten untersucht. Die Patienten in der Interventionsgruppe erhielten ab dem ersten postoperativen Tag einmal täglich eine subkutane Injektion von 20 µg Teriparatid über 2 Monate postoperativ. Primärer Endpunkt war die Migration 1 bzw. 2 Jahre postoperativ. Es konnte je-

doch kein signifikanter Unterschied in den beiden Studiengruppen festgestellt werden.

Die vorliegenden Daten sprechen dafür, dass Teriparatid als Adjuvans zur Unterstützung der ossären Integration bei zementfreien Implantaten sowie zum Erhalt der periprothetischen Knochendichte verwendet werden kann. Dies gilt insbesondere für Patienten mit Osteoporose und schlechter Knochenqualität.

### **Denosumab und Endoprothetik**

Denosumab ist ein IgG2-Anti-RANKL-Antikörper, der im Knochenstoffwechsel die Effekte von Osteoprotegerin (OPG) imitiert, mit hoher Affinität am „receptor activator of nuclear factor kappa B ligand“ (RANKL) bindet und so dessen Interaktion mit dem „receptor activator of nuclear factor kappa B“ (RANK) hemmt. Somit werden die Osteoklastendifferenzierung und in weiterer Folge die Knochenresorption reduziert. Die Datenlage hinsichtlich des Effekts von Denosumab auf HTEP oder KTEP ist gering.

Eine rezente Studie aus Skandinavien untersuchte den Effekt von Denosumab auf die tibiale Implantatmigration bei KTEP in einer randomisierten Studie an 50 Patienten. Die Patienten erhielten eine Denosumabinjektion am ersten postoperativen Tag sowie ein weiteres Mal 6 Monate postoperativ. Primärer Endpunkt war die Migration 1 bzw. 2 Jahre postoperativ. In der Gruppe mit Denosumabtherapie zeigte sich eine signifikant geringere Migration gegenüber Placebo nach einem sowie zwei Jahren. Da die Studienautoren auch die zuvor beschriebene Studie hinsichtlich der Prothesenmigration und Teriparatid durchgeführt hatten, schlussfolgerten sie, dass vermutlich die Hemmung der Knochenresorption von größerer Bedeutung ist als die osteoanabole Stimulierung im postoperativen Verlauf bei KTEP.

Aufgrund der geringen Daten kann man bezüglich Denosumab zum aktuellen Zeitpunkt keine Empfehlungen hinsichtlich Endoprothesen aussprechen.

### **Heterotope Ossifikationen**

Heterotope Ossifikationen, also die Bildung von periartikulärem Knochen, sind

häufige Komplikationen nach Trauma, aber auch als Folge der Implantation von Endoprothesen zu sehen. Im Regelfall ist die Formation einer heterotopen Ossifikation klinisch nicht relevant, sie kann jedoch im Einzelfall Schmerzen und funktionelle Einschränkungen bewirken. Häufig sieht man heterotope Ossifikationen bei Männern und bei Patienten mit bestimmten rheumatischen Erkrankungen, wie beispielsweise der ankylosierenden Spondylitis.

Eine klinische Studie untersuchte das Auftreten von heterotopen Ossifikationen 6 Monate nach Implantation von HTEP und den Einfluss der Gabe von Etidronat versus Indomethacin auf die Formation. Zwischen den beiden Präparaten konnte kein Unterschied festgestellt werden.

---

*Bei postmenopausalen Frauen, Männern über 70 Jahre und Frauen und Männern mit einem erhöhten Risiko für Osteoporose sollte innerhalb von 2 Jahren nach Implantation einer HTEP oder KTEP eine Knochendichtemessung durchgeführt werden.*

---

Eine weitere kleinere Studie zeigte, dass Pamidronat heterotope Ossifikationen nach HTEP reduzieren kann.

### **Empfehlungen**

Wie diese Übersicht zeigt, ist der Anteil von Patienten mit reduzierter Knochenqualität unter den endoprothetisch zu versorgenden Patienten hoch. Daher erscheint es sinnvoll, die Knochenqualität von Patienten bei geplanter Endoprothesenimplantation präoperativ zu evaluieren. Bei Bedarf sollten Patienten über eine notwendige Kalzium- und Vitamin-D-Supplementation unterrichtet werden. Darüber hinaus erscheint es sinnvoll, perioperativ physiologische Vitamin-D-Spiegel anzustreben. Medikamente, die bekannte negative Auswirkungen auf die

Knochenqualität haben, wie beispielsweise Protonenpumpeninhibitoren oder Glukokortikoide, sollten pausiert oder zumindest in niedrigstmöglicher therapeutischer Dosis verabreicht werden. Bei postmenopausalen Frauen, Männern über 70 Jahre und Frauen und Männern mit einem erhöhten Risiko für Osteoporose sollte innerhalb von 2 Jahren nach Implantation einer HTEP oder KTEP eine Knochendichtemessung durchgeführt werden. Ein weiteres Instrument, das zur individuellen Frakturrisikoeinschätzung verwendet werden kann, ist das „Fracture Risk Assessment Tool“ (FRAX). FRAX ermöglicht es, anhand diverser patientenbezogener Faktoren das 10-Jahres-Frakturrisiko zu bestimmen. FRAX kann mit der Knochendichtemessung kombiniert und somit präzisiert werden.

Bei Patienten mit reduzierter Knochenqualität sollte eine Therapie mit Bisphosphonaten oder Teriparatid in Betracht gezogen werden, weil damit die ossäre Integration zementfreier Implantate und die Standzeit der Implantate erhöht sowie periprothetische Frakturen und Frakturen im Allgemeinen reduziert werden können. Bei Patienten mit manifester Osteoporose kann die Zementierung von Prothesenkomponenten (im Speziellen bei HTEP und KEP) in individuellen Fällen erforderlich werden. Diese Entscheidung obliegt beim aktuellen Wissensstand dem Chirurgen. ■

Autor:

Priv.-Doz. DDr. **Lukas Holzer**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> AUVA-Unfallkrankenhaus Klagenfurt

<sup>2</sup> Universitätsklinik für Orthopädie und

Traumatologie

Medizinische Universität Graz

E-Mail: lukas.holzer@auva.at

■041320

### **Literatur:**

Beim Verfasser



# Medikamentöse Therapie der Osteoporose

Die sozialmedizinischen Auswirkungen der unmittel- und mittelbaren Folgen von Frakturen, die durch Osteoporose bedingt sind, werden oftmals sträflich unterschätzt. Von der Prävention bis zur akuten spezifischen Therapie bedarf es eines sehr differenzierten Wissens um die therapeutischen Möglichkeiten.

## Überlegungen zur Pathophysiologie und Epidemiologie

Die epidemiologische Bedeutung osteoporosebedingter Frakturen von Wirbelkörpern und im Schenkelhalsbereich ist heutzutage unbestritten. Bedingt durch die Zunahme der Lebenserwartung und die Geriatisierung der Bevölkerungspyramide zeigte sich in den letzten Jahren eine progrediente Zunahme der Inzidenz von osteoporoserelevanten Frakturen.

Der physiologische Knochenumbau ist ein metabolischer Prozess, der die Strukturfunktionalität des Knochens während des Erwachsenenlebens ermöglicht. Der Knochenumbau beinhaltet sowohl Knochenresorption als auch Knochenaufbau. Etwa 25% des trabekulären Knochens und 3% des kortikalen Knochens werden jedes Jahr bei einem gesunden Erwachsenen erneuert. Prinzipiell ist diese Umbaurate von Geschlecht und Alter abhängig. Die hauptverantwortlichen Zellen für diesen Prozess sind: die Osteoklasten, die für den Abbau zuständig sind, die Osteoblasten, die für den physiologischen Knochenaufbau sorgen, und die Osteozyten, die regulativ die physiologische Balance entsprechend den Belastungen und Beanspruchungen am Knochen bewirken.

Die Osteoporose ist eine systemische Erkrankung des metabolisch aktiven Organs „Knochen“, die durch eine Verminderung der Knochenmasse und vor allem durch mikroarchitektonische Veränderungen an trabekulären und kortikalen Strukturen gekennzeichnet ist. Diese veränderte Knochenstruktur führt zu einer reduzierten Stabilität und zu einer erhöhten Anfälligkeit für Frakturen. Auf zellulärem Niveau liegt ein Ungleichgewicht zwischen Osteoklasten- und Osteoblasten-

aktivität vor. Der Verlust der Knochenmasse basiert auf der Verschiebung des Gleichgewichtes zur erhöhten Osteoklastenaktivität. Die Aktivierung der Osteoklasten führt aber auch zu einer reduzierten Osteoblastenfunktion. Regulatorisch trifft das vor allem das RANK/RANK-Ligand/OPG-System. Die Überaktivierung des RANK-Liganden führt zu einer vermehrten Reifung mehrkerniger Osteoklasten. Die Beeinflussung der RANK/RANK-Ligand-Bindung stellt prinzipiell

---

*Grundlage für jedwede Osteoporosetherapie ist eine ausreichende Vitamin-D- und Kalziumzufuhr.*

---

einen wichtigen Gegenregulationsmechanismus zur Osteoklastenhemmung dar. OPG reguliert das Knochengleichgewicht über die Beeinflussung dieser RANK/RANK-Ligand-Bindung.

Auf der anderen Seite steht über der Osteoblasten-/Osteozytenfunktion ein weiteres Regulationssystem, das sogenannte Dickkopf-1-Sklerostin-System, wobei Sklerostin zur Hemmung der Osteoblastenfunktion und zur Aktivierung der Osteozyten führt.

All diese beschriebenen Mechanismen spielen bei der spezifischen Therapie der Osteoporose eine wichtige Rolle.

Bei der Osteoporose kommt es – neben einem beschleunigten Knochenmassenverlust von oft mehr als 10% pro Jahr – auch zu strukturellen Veränderungen des Kno-

chengerüstes. Es kommt zu einer Rarefizierung und Vergrößerung der Knochenstruktur. Die Mikroarchitektur des Knochens geht unwiderruflich verloren. In weiterer Folge kommt es zum gehäuften Auftreten von Frakturen, vor allem an der Wirbelsäule und im Schenkelhalsbereich. Diese Frakturen treten gehäuft vom 70. bis zum 80. Lebensjahr auf. 42% aller Frauen ab dem 65. Lebensjahr sind betroffen, aber auch Männer zeigen eine mit dem Alter steigende Tendenz zu Wirbelkörper- und Schenkelhalsfrakturen.

Gemäß einer Studie verursacht die Erkrankung allein in Europa jährlich direkte Kosten in der Höhe von 31,7 Mrd. Euro. Legt man der Erkrankung eine Prävalenz von 30% zugrunde, sind in Österreich etwa 470 000 Frauen im Alter von über 50 Jahren gefährdet, eine Osteoporose zu entwickeln.

Die volkswirtschaftlichen Folgen sind nicht nur im sozialmedizinischen Bereich enorm. Osteoporose- oder frakturbedingte Krankenhausaufenthalte sind wesentliche Kostenfaktoren in unserem Gesundheitssystem. Obwohl obigen beschriebene Problemstellungen allgemein bekannt sind, stellen die Therapiecompliance, die Therapieadhärenz der Patienten ein enormes Problem dar. Aber nicht nur von Patientenseite, sondern oftmals auch von ärztlicher Seite wird vor allem die präventive frakturvermeidende Therapie vernachlässigt und deren Notwendigkeit unterschätzt.

Obwohl nach einem eingetretenen Frakturereignis das Risiko, innerhalb eines Jahres ein neuerliches Frakturereignis zu erleiden, bis um das 8-Fache gesteigert ist, wird oftmals auf eine Basistherapie mit Kalzium und Vitamin D sowie auf eine spezifische Therapie zur Reduktion weiterer Frakturereignisse vergessen.

Multimorbidität (mehr als zwei klinisch relevante Erkrankungen gleichzeitig) ist die besondere Problemstellung für die Osteoporosetherapie. Mit zunehmendem Alter steigen die Zahl der Erkrankungen und daher auch oft die Notwendigkeit einer medikamentösen Therapie. Nicht weniger als sieben (!) Pillen nehmen über 75-Jährige durchschnittlich pro Tag ein. Laut der Berliner Altenstudie ist dabei aber nur ein Drittel der Senioren therapeutisch richtig eingestellt. Ein gutes Drittel ist medikamentös unter-, ein weiteres Drittel überversorgt! Gerade Letztere gehen damit aber ein erhebliches Risiko ein: Zum einen weisen zahlreiche Arzneimittelgruppen, welche von Senioren besonders häufig konsumiert werden, vielfältige Nebenwirkungen und auch Wechselwirkungen mit anderen Pillen auf. Zum anderen sind beim älteren Menschen viele physiologische Kapazitäten reduziert, was die Wirkungsweise der Pillen zusätzlich beeinflusst. Die Osteoporose ist gerade im fortgeschrittenen Alter häufig nur eine Nebendiagnose. Oft bekommt die spezifische Therapie erst nach einem Frakturereignis Relevanz.

Neben einer kritischen Hinterfragung der laufenden medikamentösen Therapie hinsichtlich Sturzrisiko, Frakturprävention durch Wohnungssanierungsmaßnahmen und Verbesserung der muskulären Koordination und Funktion sind vor allem neue nebenwirkungsarme und in ihrer Applikationsform lang wirksame Medikamente zu bevorzugen.

Aus diesen Gründen muss die Therapie der Osteoporose differenziert gesehen werden:

1. die Therapie in relativ jungen Jahren, die zu einer Verhinderung der Zerstörung der strukturellen Knochenstruktur führen soll,
2. die Therapie vor allem im höheren Alter, die sich um die Folgen der Osteoporose kümmert und sich in der Vermeidung von Stürzen und in der Reduktion von weiteren Frakturen widerspiegelt.

## Zu empfehlendes Prozedere bei Verdacht auf Osteoporose

- Durchführung einer Knochendichtemessung
- Bestimmung der relevanten blutchemischen Knochenparameter des Knochenan- und -abbaus
- Bei relevanten pathologischen Veränderungen in beiden Befunden Kontaktaufnahme mit einem auf Osteologie spezialisierten Facharzt zum Start einer entsprechenden differenzierten medikamentösen Therapie

So gibt es für jede Altersdekade eine optimale Therapieform. Die Auswahl dieser Therapieform obliegt im Wesentlichen einem geschulten Osteologen, der unter Zuhilfenahme der Werte der Knochendichtemessung und der osteologisch relevanten Blutparameter zusammen mit der klinischen Untersuchung und der entsprechenden Anamnese die richtige Therapieform findet.

### Vitamin D und Kalzium

Eine ausreichende Versorgung mit Kalzium oral (additiv 500 bis 1000mg Ca<sup>++</sup>/Tag je nach alimentärer Situation) und Vitamin D3 (400 bis 2000 IE/Tag) ist die Voraussetzung für eine spezifische medikamentöse Osteoporosetherapie (alternativ: 1x pro Woche 40gg Vitamin D, Dekristolamin 20 000-IE-Kapsel 2x pro Woche). Vitamin-D-Spiegel von über 30ng/ml sollten auf jeden Fall erreicht werden. Zu empfehlen ist die jahreszeitliche Messung des Vitamin-D-Spiegels – vorzugsweise in den Wintermonaten –, welcher Hinweise auf die erforderlichen Einheiten gibt. Kalzium und Vitamin D alleine genügen nicht, um eine manifeste Osteoporose zu behandeln!

### Antitresorptive Therapien

#### Raloxifen

Der SERM (selektiver Östrogenrezeptor-Modulator) Raloxifen ist ein täglich einzunehmendes Medikament, das zwar am Östrogenhormonrezeptor direkt wirkt, aber selbst keine hormonähnliche Wirkung im Körper hat. Vielmehr hat dieses

Präparat in der Altersklasse der 50- bis 60-Jährigen neben der positiven Wirkung auf den Knochen auch noch eine herzschützende und brustkrebsverhindernde Wirkung.

#### Bisphosphonate

Seit den 1980er-Jahren stehen Bisphosphonate, die den Knochenabbau hemmen und oral oder auch intravenös verabreicht werden können, zur Verfügung. Sie sind breit in der osteologischen Therapie in fast allen Altersdekaden anwendbar. In Österreich sind Alendronat und Risedronat als perorale Medikation zugelassen. Ibandronat und Zoledronsäure stehen zur parenteralen Verabreichung zur Verfügung. Bei der oralen Einnahme dieser Präparate kommt es leider häufig zu gastrointestinalen Beschwerden. Eine Alternative ist hier die intravenöse Applikation (alle 3 Monate oder einmal im Jahr). Bedeutsamste Nebenwirkung bei dieser Applikationsform sind Muskelschmerzen und Fieber bei der ersten Injektion oder Infusion bei etwa 15% der Patienten („flu-like symptoms“, grippeähnliche Symptome).

10-Jahres-Ergebnisse für Alendronat zeigen einen anhaltenden Therapieeffekt und keinerlei Hinweise auf nachteilige Auswirkungen auf die Knochenqualität bei gutem Verträglichkeitsprofil. Für manche Patienten ist gemäß den Ergebnissen einer Extensionsstudie nach 5 Jahren Alendronat-Therapie eine Behandlungspause möglich, ohne das Frakturrisiko signifikant zu erhöhen. Frauen mit hohem Risiko für vertebrale Frakturen

könnten von einer Behandlung über 5 Jahre hinaus jedoch profitieren. Zoledronsäure parenteral verfügt im Vergleich zu anderen Bisphosphonaten über die höchste Affinität zur Knochenoberfläche und die höchste antiresorptive Aktivität. 5mg einmal jährlich als Infusion verabreicht erwiesen sich als hochwirksam hinsichtlich der Reduktion des Risikos für vertebrale sowie nicht vertebrale Frakturen und Hüftfrakturen. Die jährliche Infusion von 5mg im Anschluss an eine proximale Femurfraktur senkt die Frakturinzidenz und verbessert die Überlebensrate. Die Mortalitätsreduktion um 28% ist unabhängig von der Verringerung der Frakturraten.

Im Rahmen der Verwendung von Bisphosphonaten bei onkologischer Indikation und Dosierung wurde über Fälle von Kieferosteonekrosen je nach Tumorentität bei etwa 1–5% der Patienten berichtet. Bei der Osteoporose-Indikation wird dieses unerwünschte Ereignis sehr selten gesehen (1 Ereignis pro 20 000 bis 100 000 Patientenjahre); es bestehen somit Unterschiede zwischen Studiendaten aus der Onkologie und solchen der Osteologie. Aus Sicherheitsaspekten wird empfohlen, die Therapie bei der onkologischen Indikation 6 Wochen vor sowie nach einer kieferchirurgischen Manipulation zu pausieren. Bei der osteologischen Indikation sollte während der Behandlung ein zahnärztliches Monitoring erfolgen. Darüber hinaus sollte bei Patienten mit entsprechenden Risikofaktoren (Chemo- oder Radiotherapie bei Karzinomen sowie Kortikosteroidmedikation, aber auch mangelnde Mundhygiene) vor und während der Behandlung ein zahnärztliches Monitoring erfolgen.

Atypische Femurfrakturen (subtrochantäre und diaphysäre Frakturen mit horizontaler oder schräger Frakturlinie ohne adäquates Trauma) werden mit einer Bisphosphonat-Langzeittherapie assoziiert und kontroversiell diskutiert. Histologische Studien und retrospektive Analysen sprechen nicht für eine erhöhte Prävalenz von Mikrofrakturen bei Bisphosphonat-Anwendung über 5 Jahre hinaus.

### Denosumab

Seit Herbst 2010 steht auch eine Biologikatherapie mit einem monoklonalen Antikörper, der zweimal jährlich verab-

- DEXA-Wert
- Glukokortikoidtherapie
- Hüftfrakturen (Eltern)
- Rheumatoide Arthritis
- BMI 20 vs. 25kg/m<sup>2</sup>
- Frakturen nach dem 50. Lebensjahr
- Gegenwärtiges Rauchen
- Alkoholkonsum

**Tab. 1:** Risikofaktoren zur Ermittlung des absoluten 10-Jahres-Frakturrisikos

reicht werden muss, zur Verfügung: Denosumab greift ins RANK/RANK-Ligand-System ein und hemmt die Reifung von Osteoklasten und führt somit zu einer Reduktion der Osteoklastenzahl und osteoklastären Knochenresorption. Die vorliegenden klinischen Daten zeigen für dieses Wirkprinzip auch ausgezeichnete fraktur-reduzierende Effekte sowohl auf kortikaler als auch auf spongiöser Ebene und zusätzlich bei Patienten mit chronischer Polyarthrit eine Unterstützung bei der Hemmung von entzündungsbedingten Knochenstrukturen. Im Rahmen der prospektiv angelegten, randomisierten, placebokontrollierten FREEDOM-Studie erhielten Frauen zwischen 60 und 90 Jahren mit einem T-Score zwischen –2,5, und –4,0 über einen Zeitraum von 36 Monaten entweder 60mg Denosumab s.c. alle 6 Monate oder Placebo zusätzlich zu einer individuell angepassten Kalzium-/Vitamin-D-Supplementation. Im Studienverlauf ergab sich eine signifikante Verringerung des relativen Risikos für neue Wirbelkörperfrakturen, auch die relative Reduktion des Risikos für Hüftfrakturen bzw. nicht vertebrale Frakturen war gegenüber Placebo statistisch signifikant. Rezente Daten zeigen, dass die Behandlung mit Denosumab über den Zeitraum von mehr als 8

Jahren mit kontinuierlichen Zuwächsen der Knochendichte an der LWS bzw. an der Hüfte sowie einer anhaltenden Reduktion der Knochenumbaumarker assoziiert ist. Ein Plateau wird zwischen dem 6. und 9. Jahr erreicht.

Die DECIDE-Studie verglich Denosumab (60mg Q6M) über 12 Monate mit oral verabreichbarem Alendronat 70mg QW. Bei gleicher Verträglichkeit ergaben sich in dem mit Denosumab behandelten Patientenkollektiv gegenüber Alendronat sowohl signifikant größere BMD-Zuwächse an der Hüfte, dem Schenkelhals, dem Trochanter major, der LWS und dem Radius als auch eine höhere Reduktion des Knochenumbaus. Analoge Ergebnisse zeigte die STAND-Studie, in der mit Alendronat vorbehandelte postmenopausale Frauen nach randomisierter Einteilung in zwei Gruppen doppelblind entweder mit Alendronat oder Denosumab behandelt wurden. Der primäre Endpunkt, die BMD an der Hüfte, erhöhte sich unter Denosumab gegenüber Alendronat signifikant. Auch die BMD-Zuwächse an LWS, Schenkelhals und Radius waren unter Denosumab signifikant größer als unter Alendronat.

In den klinischen Studien zur postmenopausalen Osteoporose wurden bei Patientinnen, die bis zu 6 Jahre lang Denosumab erhalten hatten, keine klinisch relevanten Veränderungen der Serumkreatinin- und Elektrolytwerte beobachtet. Eine Post-hoc-Analyse der FREEDOM-Studie ergab keine signifikanten Unterschiede in den Wirksamkeitsdaten zwischen Subgruppen mit eingeschränkter und normaler Kreatinin-clearance. Dies wird als Hinweis darauf gewertet, dass Denosumab auch bei höhergradig eingeschränkter Nierenfunktion (einschließlich Stadium IV, i.e. GFR 15–29ml/min) eingesetzt werden kann.

### Hauptkriterien

- Anstieg der Knochenmasse (LWS, proximaler Femur, Radius)
- Reduktion der Frakturinzidenz (Frakturzahl, Wirbeldeformitätsscore)
- Zahl der osteoporoserelevanten Frakturen unter laufender Therapie

### Nebenkriterien

- Reduktion des Knochenabbaus (biochemische Marker)
- Reduktion extravertebraler Frakturen
- Schmerzreduktion, Besserung der Beweglichkeit
- Verbesserung der „quality of life“
- Fehlende Nebenwirkungen

**Tab. 2:** Haupt- und Nebenkriterien zur Messung des Therapieerfolges

## Anabole Therapien

### Teriparatid

Teriparatid, ein Spaltprodukt (1–34) und osteologisch aktiver Wirkteil von Parathormon, führt bei einer s.c. Verabreichung einmal täglich zu einer Stimulation der Osteoblasten und damit zu einer Knochenneubildung. Osteoklasten werden auch aktiviert, aber durch die pulsative Gabe einmal täglich überwiegt die Osteoblastenstimulation (therapeutisches Fenster), was zu einer Nettozunahme der Knochenmasse führt. Diese Knochenneubildung findet nicht nur innerhalb des trabekulären Gerüsts, sondern auch im Bereich des kortikalen Knochens statt und führt neben der Zunahme der Knochenmasse auch zu signifikanten morphologischen Verbesserungen des trabekulären Knochengerüsts. Die Ergebnisse der European Forsteo Observational Study (EFOS) zeigen, dass das Frakturrisiko bei postmenopausalen Frauen mit schwerer Osteoporose im Verlauf der Therapie mit Teriparatid sinkt. Die Inzidenz klinischer

vertebraler und nicht vertebraler Frakturen konnte über die Dauer von 18 Monaten der Behandlung verringert werden, wobei sich eine Reduktion der risikoadjustierten Ergebnisse in der Zeitspanne zwischen 30 und 36 Monaten um 74%, verglichen mit den ersten 6 Monaten, ergab. Eine zusätzliche Verbesserung von Rückenschmerzen erfolgte rasch und am deutlichsten in den ersten 3 Behandlungsmonaten und konnte während einer 18 Monate dauernden Nachbeobachtungszeit aufrechterhalten werden. Zusätzlich zeigte Teriparatid einen positiven Effekt auf eine beschleunigte Frakturheilung.

### Individuelle risikobezogene Therapieindikation

Die aktuelle DVO-Leitlinie und der Frax-Algorithmus bedeuten eine Abkehr vom reinen T-Score-Pragmatismus der Knochendichte hin zum individuellen „case finding“. Als Entscheidungsgrundlage für eine therapeutische Intervention und Indikationsschwelle für Diagnose und Therapie

wird das individuelle absolute 10-Jahres-Frakturrisiko herangezogen. Diese Risikoschwelle liegt derzeit bei 10% für die Diagnostik und bei 20% für die Therapieindikation. Das 10-Jahres-Frakturrisiko errechnet sich einerseits aus dem Knochendichtemessergebnis, andererseits aber auch aus dem Vorliegen oder Nichtvorliegen weiterer Fraktur-Risikofaktoren (Tab. 1).

Die Therapie sollte so lange durchgeführt werden, solange ein hohes Frakturrisiko besteht. Spätestens nach 24 Monaten sollte es hinsichtlich Risikofaktoren reevaluiert werden. Nach Therapie mit Teriparatid, Denosumab, Raloxifen und auch Östrogentherapie sollte die Gabe von Bisphosphonaten erfolgen, um den zu erwartenden anschließenden Knochenmasseverlust durch vermehrte osteoklastäre Aktivität zu verhindern. Eine orale Bisphosphonat-Therapie sollte nach 5 Jahren, die i.v. Gabe nach 3 Jahren reevaluiert werden. Entscheidend für Überlegungen zu einer möglichen Therapiepause ist das Erreichen mindestens eines Haupt- und Nebenkriteriums des Therapieerfolges (Tab. 2).



THUASNE

# OSTEOMED ACUTE

## Osteoporose-Orthese

in neuem **PROMASTER** Design, noch besser in Handling und Anpassung, in bewährter **Universalgröße**.

Tarif-Nr. **31013 048 T**

## Was können Patienten selbst beitragen?

Eine ausgewogene kalziumreiche Ernährung und körperliche Aktivität sollen den Patienten geraten werden. Wichtig ist regelmäßige Bewegung. Sportarten wie Nordic Walking sind absolut empfehlenswert im Sinne einer Osteoporose- und Sturzpräventionsprophylaxe.

## Schlussbemerkung

Das Ziel der Behandlung einer manifesten Osteoporose besteht in der weiteren Frakturverhinderung über eine Verbesserung der Knochenqualität, einer adäquaten Schmerzbehandlung sowie der Rehabilitation, um eine altersgemäße soziale Reintegration zu ermöglichen. Die Wirkung von Osteoporosetherapeutika sollte rasch eintreten und sowohl Wirbel- als auch extraverbrale Frakturen verhindern. Die Effizienz der Behandlung, gemessen an der absoluten Risikoreduktion, steigt mit zu-

nehmendem Alter. Unter antiresorptiven Therapien besteht weder für Wirbel- noch für extraverbrale Frakturen ein hohes Maß an Assoziation zwischen der Frakturrisikoreduktion und der Knochendichtezunahme. Letztere erklärt maximal 20% des frakturpräventiven Effekts.

Die Bestimmung von Knochenumbauparametern hat sich in der Praxis als wertvolle Ergänzung bei der Abklärung von metabolischen Knochenerkrankungen erwiesen. Als Anbaumarker stehen die knochenspezifische alkalische Phosphatase, das Osteokalzin sowie P1NP zur Verfügung. Abbaumarker sind die Fragmente von Kollagen Typ I (NTX im Harn und CTX im Serum), die Pyridinoline im Harn sowie die TRAP 5b (tartratresistente alkalische Phosphatase). Es besteht eine intraindividuelle Variabilität der einzelnen Marker, die u.a. von der Tageszeit der Blutabnahme, dem Nüchternstatus, den Transportbedingungen sowie der analytischen Variabilität abhängig ist. Ihre Wertigkeit ist jedoch bei standardisierter Abnahme in der Gesamtschau der

Befundsituation bezüglich der Frakturrisikoabschätzung sowie der Therapiekontrolle vorhanden. Weiters sind sie zur Überprüfung und Verbesserung der Patientencompliance und zur Erfassung von Non-Respondern geeignet. ■

Autor:

Prim. Priv.-Doz. Dr. **Peter Peichl, MSc**  
Vorstand der Internen Abteilungen und  
stellv. Ärztlicher Direktor  
im Evangelischen Krankenhaus Wien

E-Mail:

ordination@peichl-peter.at; p.peichl@ekhwien.at

■041320

## Literatur:

beim Verfasser

## TERMINE

**3.–6. April 2018 ●**  
**25. Fortbildung**  
**Schädel-Hirn-Traumatologie**  
*Traumazentrum Wien –*  
*Standort Meidling*

**9.–14. April 2018 ●**  
**5. ÖGOU-T-Fortbildungsseminar –**  
**Block 5**  
*Wien*

**11.–13. April 2018 ●**  
**Wiener Handkurse –**  
**9. Rheumahandkurs**  
*Traumazentrum Wien – Standort Lorenz*  
*Böhler*

**13.–14. April 2018 ●**  
**AOSpine Basis Kurs – Der spinale**  
**Notfall: Degeneration, Trauma,**  
**Infektion, Tumor**  
*Anthering bei Salzburg*

**19. April 2018 ●**  
**Öffentliche Sitzung des ÖGU-Arbeits-**  
**kreises Schädel-Hirn-Trauma/INRO Sym-**  
**posium „TBI in Austria – Reality Check“**  
*Van-Swieten-Saal der MUW, Wien*  
*www.unfallchirurgen.at*

**27.–28. April 2018 ●**  
**15. Grazer Seminar für praktische**  
**Fußchirurgie**  
*Graz*

**4. Mai 2018 ●**  
**65. AOTrauma Symposium – aktuelle**  
**orthopädisch-traumatologische Heraus-**  
**forderungen**  
*Graz*

**6.–8. Mai 2018 ●**  
**19<sup>th</sup> European Congress of Trauma &**  
**Emergency Surgery**  
*Valencia*

**25. Mai 2018 ●**  
**Öffentliche Sitzung des ÖGU-Arbeits-**  
**kreises Polytrauma/2. Interdisziplinäres**  
**Polytraumasymposium „Das Abdomen**  
**im Fokus“**  
*Van-Swieten-Saal der MUW, Wien*  
*www.unfallchirurgen.at*

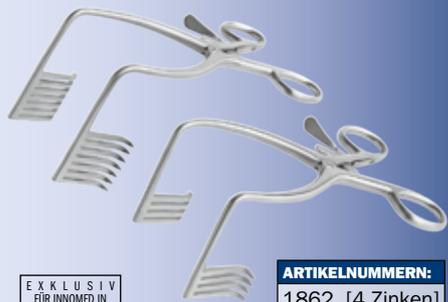
**4.–6. Oktober 2018 ●**  
**54. ÖGU-Jahrestagung**  
**„Unterarm & Hand“**  
**AUVA Wien**  
*Auskunft: Mag. B. Magyar*  
*Tel.: +43/1/588 04-606*  
*E-Mail: office@unfallchirurgen.at*  
*www.unfallchirurgen.at*

● ÖGU-Veranstaltungen  
● ÖGOU-T-Veranstaltungen  
● Sonstige Veranstaltungen



## Tiefer Weichteilretractor für Trauma/Wirbelsäule

Zur Maximierung der Darstellung mithilfe von 90°-Armen und tiefen Weichteilhaken



EXKLUSIV FÜR INNOMED IN DEUTSCHLAND HERGESTELLT

**ARTIKELNUMMERN:**  
1862 [4 Zinken]  
1863 [7 Zinken]

## Mobasser Bajonettpinzette

Entwickelt von Jean Pierre Mobasser, MD



Durch das spezielle Design der Spitze kann das Instrument eine größere Menge Transplantat greifen und zudem bei dessen Platzierung im Bandscheibenraum als Transplantatstößel verwendet werden.

**ARTIKELNUMMER:** 5082  
**HERGESTELLT IN DEN USA**

## Kugelspieß mit Birnengriff

Mit langem Schaft zur Verwendung in tiefen Wunden



**HERGESTELLT IN DEN USA** **ARTIKELNUMMER:** 8032

## Universal-Knochen-Transplantatpinzette und -stößel

Entwickelt von J.A. Amis, MD



Zum Greifen, Platzieren & Impaktieren von Transplantat ohne Hand- oder Instrumentenwechsel

Die Pinzette bildet im geschlossenen Zustand die Form eines Stößels.

**ARTIKELNUMMERN:**  
**15,2 cm Länge**  
5010-01 3 mm Durchmesser Spitze  
5010-02 5 mm Durchmesser Spitze  
5010-03 6,5 mm Durchmesser Spitze  
5010-04 8 mm Durchmesser Spitze

EXKLUSIV FÜR INNOMED IN DEUTSCHLAND HERGESTELLT

## Macko-Rongeur mit rechteckigen Zangenbacken

Einzigtiger Rongeur mit rechteckigen Zangenbacken, ergonomischem Griff, Doppelbeweglichkeit, langer Reichweite und niedrigem Profil zur Verwendung bei Knie-, Sprunggelenks-, Hüft- und Wirbelsäulenoperationen



In zwei Backengrößen erhältlich

Entwickelt von Victor W. Macko, MD

**HERGESTELLT IN DEN USA**

**PRODUCT NO'S:**  
1778-02 [7 x 18 mm Backengrößen]  
1778-03 [10 x 18 mm Backengrößen]

## Rückwärts geneigter Wundspreizer nach Rogozinski

Entwickelt von Chaim Rogozinski, MD

Selbstnivellierend, mit Auflage des Griffs auf dem Körper des Patienten bei der Geweberetraktion, bleibt außerhalb des Sichtfeldes des Operateurs, mit Fingerschlaufen, die für die rechte und linke Hand geeignet sind.

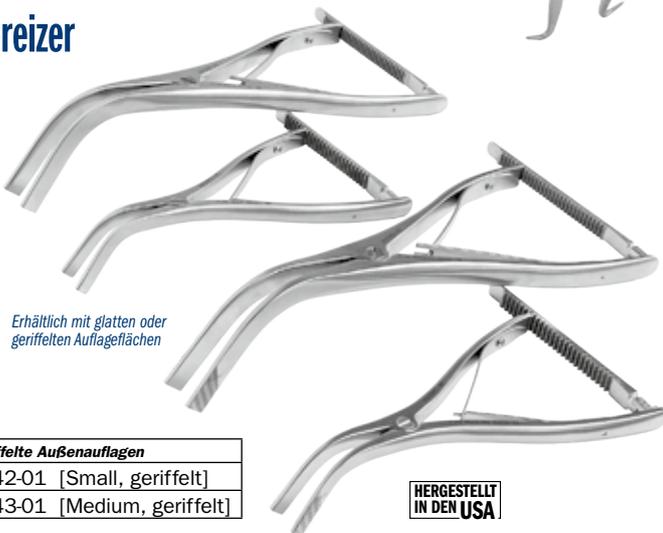
**ARTIKELNUMMER:** 4272  
**HERGESTELLT IN DEN USA**



**Neu!**

## Skalierter Ortho-Spreizer ohne Zähne

Kann auch für die Wirbelsäulenchirurgie verwendet werden, um mit dem kalibrierten Ratschenmechanismus präzise das Spreizmaß zu bestimmen – hilfreich beispielsweise zur Ermittlung des benötigten Transplantatvolumens



Erhältlich mit glatten oder geriffelten Auflageflächen

**ARTIKELNUMMERN:**

Glatte Außenauflagen	Geriffelte Außenauflagen
1842 [Small, glatt]	1842-01 [Small, geriffelt]
1843 [Medium, glatt]	1843-01 [Medium, geriffelt]

**HERGESTELLT IN DEN USA**

## Feststellzange zum Entfernen von Schrauben/Pins

Spezielle Greifbackenform zum Greifen und Festklemmen an einem Schraubenkopf, einer gebrochenen Schraube oder einem Pin



**HERGESTELLT IN DEN USA**

**ARTIKELNUMMER:** S0142

Innomed-Europe GmbH  
Innomed-Europe LLC

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

Tel: 0049 (0) 7720 46110 60  
Fax: 0049 (0) 7720 46110 61

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

Einscannen um zu unserer Website zu gelangen



**INNOMED** 

# Stressreaktionen und Stressfrakturen

Insgesamt werden dauerhafte, die Belastungsfähigkeit übersteigende Lasteinwirkungen, verbunden mit intrinsischen und extrinsischen Risikofaktoren oder trainingstaktischen Fehlern, als Hauptursache für Stressreaktionen/-frakturen angesehen. Diese Verletzungen und begleitende individuelle Risikoprofile können sich sehr vielfältig und heterogen darstellen und erfordern zum Teil eine komplexe und interdisziplinäre Versorgung.

In der Regel heilen die meisten Stressreaktionen/-frakturen problemlos aus. Die volle Leistungs- und Belastungsfähigkeit wird oftmals wiedererlangt. Bei verzögerter Diagnosestellung oder nicht berücksichtigten sekundären Risikofaktoren kann es jedoch zu verlängerten Heilungsverläufen, Rezidivverletzungen oder sogar multiplen Verletzungen kommen. Eine frühzeitige und adäquate Diagnostik sowie die Einleitung einer stadiengerechten Therapie inklusive der Adressierung potenzieller Risikofaktoren sind von entscheidender Bedeutung.

## Epidemiologie

Stressreaktionen/-frakturen stellen eine typische und häufige Verletzung im Militärbereich und bei vielen Sportarten, sowohl im Leistungs- als auch im Breitensport, dar. Die Inzidenz der Verletzungen zeigt typische, sportartabhängige und geschlechtsspezifische Verteilungsmuster. Die höchsten Inzidenzen finden sich generell beim weiblichen Geschlecht an der unteren Extremität (>90%) sowie bei Sportarten mit zyklisch wiederkehrenden Belastungsspitzen, wie Laufen, Gymnastik, Tanzen und Ballett. In einer aktuellen epidemiologischen Studie, die mehr als 11 Mio. College-Athleten (NCAA) einschloss, wurde eine geschlechtsübergreifende Gesamtinzidenz von 5,7 Verletzungen pro 1000 Sportstunden ermittelt; die meisten betrafen Läuferinnen, Turnerinnen und Leichtathletinnen. Unter Berücksichtigung aller verzeichneten Verletzungen waren Mittelfuß (38%), Tibia (22%) und untere Wirbelsäule/Becken (12%) am häufigsten betroffen. In einer retrospektiven Auswertung der Olympischen Sommerspiele 2016 konnten ähnliche sportartübergreifende

Lokalisationsverteilungen verzeichnet werden: Tibia (44%), Mittelfuß (12%), untere Wirbelsäule (8%).

Bei einigen Sportarten zeigen sich spezifische Lokalisationen, die in der sportmedizinischen Betreuung bedacht werden müssen. Während beispielsweise die basisnahen Metatarsale-V-Stressreaktionen/-frakturen beim Fußball eine große Komplexität darstellen, müssen beim Klettersport, bei den Wurfisportarten, beim Turnen oder auch beim Kraftsport ebenso Stressreaktionen der oberen Extremitäten berücksichtigt werden. Hier können die insgesamt eher seltenen Stressfrakturen der Handwurzel oder des Ellenbogens gehäuft auftreten.

## Ätiopathogenese

Knochengewebe ist trotz seiner oft fehlbezeichneten „passiven“ Stützfunktion als dynamisches und funktionelles Gewebe anzusehen, welches ständigen, möglichst im Gleichgewicht befindlichen osteoklastischen und osteoblastischen Umbauprozessen unterworfen ist. Die adaptive Kapazität des Knochengewebes ist jedoch im Vergleich zum Muskel- oder Sehngewebe deutlich limitiert. Ein physiologisches, belastungsabhängiges Remodelling der Kortikalis (Knochenkompakta) und eine Trabekelausrichtung der spongiosen Strukturen benötigen mehrere Monate bis Jahre. Sollten die Belastung und die individuelle Belastungsfähigkeit des Knochenstoffwechsels aus dem Gleichgewicht geraten, ist das Risiko für eine überlastungsbedingte Verletzung erhöht.

Zum Zeitpunkt erhöhter Lasteinwirkungen durch Veränderungen von Trainingsumfang/-intensität oder der Trainingsinhalte (ungewohnte Belastun-

## KEYPOINTS

- Um einen unnötigen Verlust an wertvoller Behandlungszeit zu vermeiden, sollte bei klinischem Verdacht auf eine Stressreaktion/-fraktur frühzeitig eine bildgebende Abklärung erfolgen.
- Da Stressreaktionen/-frakturen für betroffene Athleten mit prolongierten Heilungsverläufen und sehr langen Ausfallzeiten verbunden sein können, gilt es insbesondere deren Risikofaktoren frühzeitig zu erfassen und zielgerichtet zu adressieren.
- Vor allem im Nachwuchsbereich ist sportartübergreifend auf eine individuelle Trainingsgestaltung mit Berücksichtigung einer athletenspezifischen Belastungs- und Regenerationsfähigkeit zu achten.

gen, wechselnder Untergrund) kann die Kapazitätsgrenze der Knochenbelastbarkeit überschritten werden und der physiologische Knochenstoffwechsel zum Erliegen kommen. In der Folge treten lokale Knochenmarksreaktionen mit Gewebsödem und Resorptionszonen auf, welche die Perfusionsverhältnisse des Knochens (Drucksteigerungen des Markraums), aber auch die mechanische Belastbarkeit weiter reduzieren. In diesem Stadium spricht man von einer Stressreaktion, die sich bereits in Form von Belastungs- und/oder Ruheschmerzen manifestieren kann. Zeigt sich im weiteren Verlauf ein Integritätsverlust der lasttragenden Kortikalis mit konsekutiver Frakturlinie, so spricht man von einer Stressfraktur.

Neben der reinen mechanischen Belastungskomponente spielen viele weitere intrinsische und extrinsische Faktoren eine Rolle, die das Risiko für die Entwicklung einer Stressreaktion/-fraktur begünstigen können (Tab. 1).

**FAT und RED-S**

In den letzten Jahren sind die „Female Athlete Triad“ (FAT) und das relative Energiedefizitsyndrom im Sport (RED-S) als relevante Hauptursachen in den Vordergrund gerückt. Besonders bei den BMI-relevanten Sportarten können Athleten von einem chronischen Energiemangel-syndrom betroffen sein. Diesem Kernfaktor werden negative Auswirkungen auf die hormonelle Regulation des Knochenstoffwechsels und die Knochendichte per se zugesprochen, aber auch auf viele weitere Funktionssysteme des Organismus. Biomechanisch besonders relevant erscheinen pathologische Bewegungsmuster und/oder muskuläre Ungleichgewichte. Zu welchem Zeitpunkt beim Athleten die Belastungsfähigkeit überschritten wird und durch welche Auslöser, hängt letztlich von multiplen Faktoren ab und kann retrospektiv nur selten kausal erfasst werden.

**Klinische Diagnostik und Klassifikation**

In der Anamnese wird häufig ein schleichend einsetzender oder auch akut auftretender fortschreitender Belastungsschmerz berichtet. In einigen Fällen bestehen bereits bei Erstkonsultation Ruheschmerzen. Die Eruiierung potenzieller sekundärer Risikofaktoren ist obligat. Klinisch präsentiert sich typischerweise ein gut lokalisierbarer, ossärer Druckschmerz mit gegebenenfalls begleitender Weichteilschwellung.

Aus Anamnese und klinischer Untersuchung ergibt sich bei Verdacht auf eine Stressreaktion/-fraktur die Indikation zur bildgebenden Diagnostik. Die Sonografie zeigt oftmals eine periostale echofreie/echoarme Raumforderung, die einem re-

Intrinsische Risikofaktoren	Extrinsische Risikofaktoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatives Energiedefizitsyndrom im Sport (RED-S)</li> <li>• Weibliches Geschlecht</li> <li>• Alter</li> <li>• Niedriger BMI</li> <li>• Endokrine Störungen: niedriger Vitamin-D-Spiegel, Polymorphismen des Vitamin-D-Rezeptors, hoher Parathormonspiegel, Eisenstoffwechselstörungen, Störungen des weiblichen Zyklus</li> <li>• Biomechanik: Fußfehlstellungen, Beinlängendifferenzen, Coalitio talocalcanearis, funktionelle Defizite/muskuläre Dysbalancen (verminderte OSG-Extensionsfähigkeit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler in der Trainingsplanung, Steigerung von Trainingsintensität und -umfang</li> <li>• Erhöhte plantare Druckbelastung</li> <li>• Abrupter Wechsel auf minimalistische Laufschuhe, abgenutzte Laufschuhe</li> <li>• Untergrund</li> <li>• Schlafmangel</li> <li>• Rauchen und andere Noxen</li> </ul>

**Tab. 1:** Intrinsische und extrinsische Faktoren für Stressfrakturen/-reaktionen

Grad der Verletzung	MRT-Befund
I	Periostales Ödem ohne Zeichen eines Knochenmarködems
II	Periostales Ödem und Knochenmarködem in T2-gewichteten Sequenzen
III	Periostales Ödem und Knochenmarködem in T2- und T1-gewichteten Sequenzen
IV	Periostales Ödem und Knochenmarködem in T2- und T1-gewichteten Sequenzen und zusätzlich abgrenzbare Frakturlinie

**Tab. 2:** MRT-Klassifikation der knöchernen Stressreaktion (nach Fredericson M et al.: Am J Sports Med 1995)

aktiven Weichteilödem entspricht. Bei Vorliegen einer Frakturlinie kann diese in Form einer Kortikalis-Unterbrechung erfasst werden, allerdings lässt die Sonografie keine Beurteilung des knöchernen Markraums oder der genauen Frakturmorphologie zu und ist damit unspezifisch und unzureichend. Eine Ausnahme stellen hierbei Epiphysenverletzungen der Finger dar, welche dank hochfrequenter/hochauflösender Ultraschalltechnik inzwischen meist dargestellt werden können. Die Sicherung der Diagnose kann durch eine native Projektionsradiografie oder eine Magnetresonanztomografie (MRT) erfolgen. In Einzelfällen kommen weiterhin nuklearmedizinische Verfahren zum Einsatz.

Besteht der klinische Verdacht auf eine Stressreaktion/-fraktur, ist die erste Indikation ein konventionelles Röntgenbild in zwei Ebenen. Im Röntgenbild lassen sich je nach Alter der Verletzung teils lokale Sklerosierungen, eine periostale, lamellä-

re Kallusbildung oder eine Fissurlinie nachweisen. Hier muss beachtet werden, dass nicht dislozierte Stressfrakturen insbesondere in den ersten 2–3 Wochen nach Beschwerdebeginn okkult bleiben können, was zu Fehldiagnosen (z.B. Knochenhautentzündung, Insertionstendinopathie etc.) führen kann. Gleiches gilt für niedrig- und höhergradige ossäre Stressreaktionen, die im konventionellen Röntgenbild im Allgemeinen ohne Korrelat bleiben.

Die Sensitivität des Röntgenbildes in der Detektion einer Stressfraktur nimmt mit der Beschwerdedauer zu, da nach 4–6 Wochen oftmals Zeichen von Reparationsvorgängen, wie eine reaktive Knochenapposition, auftreten. Demnach muss bei initial unauffälligem Röntgenbild und weiterhin bestehendem klinischem Verdacht auf eine Stressfraktur eine weiterführende Diagnostik mittels MRT durchgeführt werden. Die MRT besitzt eine hohe Sensitivität und Spezifität und erlaubt eine frühe und akkurate Diagnose-

Schweregrad	Lokalisation
Low risk	Metatarsale II–IV Cuboid cuneiforme Fibula Tibia (posteromedial) Calcaneus
High risk	Schenkelhals (superolateral) Tibia (ventral) Medialer Malleolus Talus Naviculare Metatarsale I, II (Basis), V Sesamoid

**Tab. 3:** Einteilung der Stressreaktionen/-frakturen in „low risk“ und „high risk“ nach Verletzungslokalisationen

stellung. Neben der Diagnosesicherung erlaubt die MRT eine Einteilung des Schweregrads der Stressfraktur, da sie im Gegensatz zum Röntgen in der Lage ist, noch vor dem Bruch der Kortikalis ein Knochenmarködem als Zeichen einer chronischen Überlastung zu erfassen. Aus dieser zusätzlichen Information lassen sich entsprechende Konsequenzen für eine weiterführende Therapie ableiten. Basierend auf den aktuellen Protokollempfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Bildgebende Verfahren des Bewegungsapparates (AG BVB) in der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) zu Messsequenzen für die Gelenk-MRT sowie einer Vielzahl von Publikationen müssen flüssigkeitssensitive Sequenzen in mehreren Ebenen angefertigt werden. Nach der Klassifikation der Stressfrakturen von Fredericson können so 4 Stadien unterschieden werden (Tab. 2).

Veränderungen von Grad I und II werden auch als Stressreaktionen des Knochens beschrieben, wobei sich die Beschwerden bei entsprechender Belastungspause zügig zurückbilden und mit einer raschen Ausheilung zu rechnen ist. Im Gegensatz dazu stellen die Veränderungen von Grad III und IV die eigentlichen Stressfrakturen dar, was eine längere Trainingskarenz erfordert.

Neben der MRT bietet die Knochenszintigrafie die Möglichkeit, Stressfrakturen bereits im Frühstadium zu detektieren. Dieses ebenfalls sehr sensitive Verfahren weist jedoch eine deutlich eingeschränkte Spezifität auf. So kann es beispielsweise bei Sprintern als Zeichen einer vermehrten Durchblutung zu einer vermehrten

Tracer-Speicherung in hochbeanspruchten Knochenarealen kommen. Die entsprechenden Knochenbereiche können missinterpretiert werden und somit zu einer Fehldiagnose führen.

Neben dem morphologischen Schweregrad werden Stressreaktionen/-frakturen weiterhin anhand ihrer Lokalisation in Niedrigrisiko- und Hochrisikofrakturen eingeteilt. Als Hochrisikoregionen gelten solche, die einer hohen mechanischen Belastung und/oder per se einer schlechten ossären Perfusion ausgesetzt sind (Tab. 3). Diese Frakturen neigen zu einer verzögerten oder ausbleibenden Frakturheilung.

### Therapie

Ein wesentlicher Therapiebestandteil aller Schweregrade ist die (relative) Entlastung der betroffenen Region. Das Ausmaß der Ruhigstellung hängt prinzipiell von der Lokalisation sowie dem morphologischen Stadium ab. Evidenzbasierte Therapieempfehlungen existieren in der Literatur nicht. Bei Vorliegen einer klassischen Stressreaktion des Os metatarsale III/IV (im Mittelfuß) kann in der Regel eine Mobilisation unter Vollbelastung im Konfektionsschuh erfolgen; lediglich High-Impact-Belastungen sollten für 6–8 Wochen gemieden werden. Bei einer Stressfraktur an einer Hochrisikolokalisation können dagegen eine Immobilisation beispielsweise im Unterschenkel-Walker unter Teilbelastung oder ein operatives Vorgehen notwendig werden.

Einen äußerst hohen Stellenwert nimmt die Adressierung von potenziell

auslösenden Faktoren ein (Tab. 1). Um alle potenziellen Ursachen abklären und zielgerichtet therapieren zu können, ist in vielen Fällen ein interdisziplinäres Vorgehen notwendig.

Vitamin D wird in der Pathogenese und in der Behandlung eine wichtige Rolle zugesprochen. Eine Überprüfung des Vitamin-D-Serumspiegels gibt Aufschluss über einen etwaigen Mangel, der durch Substitution ausgeglichen werden kann. Auch wenn in der Literatur gute therapeutische Effekte für die Gabe von Bisphosphonaten beschrieben werden, sollte aus Sicht der Autoren die Indikation zur Verabreichung aufgrund des nicht zu vernachlässigenden Nebenwirkungsprofils prinzipiell streng geprüft werden und die Gabe lediglich in Einzelfällen erfolgen.

Physikalische Verfahren (extrakorporale Stoßwellentherapie, therapeutischer Ultraschall, Magnetfeldtherapie) können prinzipiell als adjuvante Verfahren eingesetzt werden. Auch wenn einige Anwender in der Praxis über positive Ergebnisse berichten, muss angemerkt werden, dass eine widersprüchliche Datenlage vorliegt und in der Literatur keine evidenzbasierten therapeutischen Wirkungsnachweise oder Anwendungsprotokolle vorliegen.

Beim Vorliegen von Stressreaktionen/-frakturen des Fußes werden oftmals eine orthopädiesschuhtechnische Versorgung des Sportschuhs und/oder eine Einlagenversorgung empfohlen. Je nach Lokalisation und individueller Fußsituation können verschiedene Module und Bauelemente auf der Einlage platziert werden (Längsgewölbestützen, moderate retrokapitale Abstützungen, Weichbettungen, Abrollhilfen, Sohlenversteifungen zur Limitierung der Torsionsfreiheit etc.). (red) ■

### Quelle:

Gekürzt aus: Thilo Hotfiel, Christoph Lutter, Rafael Heiß: Stressreaktionen/-frakturen: Diagnose und Therapie; www.gots.org  
 Den ungekürzten Artikel inkl. Literaturangaben finden Sie auf www.gots.org.

# VerteBRIDGE® Plattentechnologie

**Avenue® L**  
Lateraler Lumbaler Cage (LLIF)



**Avenue® T**  
Posteriorer Lumbaler Cage (P/TLIF)



**Mobidisc® L**  
Lumbale Bandscheibenprothese



**ROI-A®**  
Anteriorer Lumbaler Cage (ALIF)



**ROI-C®**  
Anteriorer Zervikaler Cage



## VerteBRIDGE®

- Innovative Verankerungstechnologie ohne Platten und ohne Schrauben.
- "Zero-Profile Design": Implantat und Befestigungsmaterial schließen mit dem Wirbelkörper ab.
- Einsetzen des Cages und der Verankerung im Bandscheibenniveau über einen minimal-invasiven Zugang.
- Selbstgeführte gebogene Verankerungsflügel mit sicherer Handhabung und Erhalt der Kompression des gefüllten Cages im Zwischenwirbelraum.

[www.zimmerbiomet.com](http://www.zimmerbiomet.com)

©2018 Zimmer Biomet. Sofern nicht anders vermerkt, sind alle aufgeführten Handelsmarken Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.

 is now part of

 **ZIMMER BIOMET**  
Your progress. Our promise.®



# Der zervikothorakale Übergang – eine besondere Herausforderung

Der anatomische Aufbau im Bereich der Halswirbelsäule erlaubt einen hohen Grad an Mobilität und Flexibilität. Demgegenüber ist die Brustwirbelsäule im Brustkorb stabil verankert. Der Übergang von der mobilen Halswirbelsäule zur rigideren Brustwirbelsäule ist ähnlich dem thorakolumbalen Übergang stärkeren Belastungen ausgesetzt und wird bei Unfällen häufiger verletzt.

Zwei Drittel der Halswirbelverletzungen treten im Bereich der subaxialen Halswirbelsäule (HWS) auf, der zervikothorakale Übergang ist in ca. 40% der Fälle betroffen. Besonders bei Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma und Thoraxtrauma sind assoziierte Verletzungen des zervikothorakalen Übergangs häufiger zu beobachten.

Degenerative Veränderungen führen zu einem Verlust an Elastizität, Mobilität und Flexibilität. Besonders die Halswirbelsäule verliert die Fähigkeit, externe Belastungen adäquat zu puffern und abzufedern. Speziell bei der ankylosierenden Spondylitis führen die Verluste der Kompensationsmechanismen zu schwerwiegenden Verletzungen des zervikothorakalen Übergangs. Die verminderte Knochenqualität und die Osteoporose können diagnostisch Schwierigkeiten bereiten und operativ besonders hohe Ansprüche an die Implantate stellen (Fall 2).

## Anatomische Besonderheiten

Die Region zwischen der Deckplatte C6 und der Bodenplatte Th2 wird als der zervikothorakale Übergang bezeichnet. Anatomische Studien und computertomografische Messungen der Wirbel zeigen, dass die Massa lateralis von C6 und C7 gegenüber der restlichen subaxialen HWS kleiner, die Lamina und der Dornfortsatz des C7 wesentlich stärker ausgeprägt sind. Der Spinalkanal ist in Relation zum Spinalkanalinhalt eng und der Reserveraum für das Rückenmark ist entsprechend schmal. Die Brustwirbel Th1 und Th2 weisen einen kleineren Wirbelkörper auf. Der transversale Pedikelwinkel ist im Vergleich zu den benachbarten Halswirbeln C6 und C7 kleiner und im Vergleich zu den restlichen Brustwirbeln stärker nach medial orientiert.

## Diagnostik

Die Schultergelenke einerseits und die obere Thoraxapparatur andererseits verursachen bei der nativradiologischen Untersuchung Überlagerungen der zervikothorakalen Wirbelsäule. Durch die ungenügende Darstellung können Verletzungen mangelhaft abgebildet und damit übersehen werden (Fall 1, Abb. 1). In der älteren Literatur wird die Rate der übersehenen und spät diagnostizierten Verletzungen relativ hoch (5–20%) angegeben. Die Schichtbilddarstellung mittels Computertomografie (CT) und Magnetresonanztomografie (MRT) hat die früher häufig angewendeten Schräg- und Schwimmaufnahmen abgelöst und ist mittlerweile als Standardverfahren etabliert.

Zur Beschreibung der Fraktur und Analyse der Verletzung wird überwiegend die AO-Frakturklassifikation für die subaxiale HWS und die thorakolumbale Wirbelsäule angewendet. Die Klassifikation für die subaxiale HWS erfasst die Morphologie der Verletzung und zusätzlich die Verletzung der Gelenkfacetten. Weiters werden dabei der neurologische Status und die patientenspezifischen Modifikatoren wie folgt erfasst:

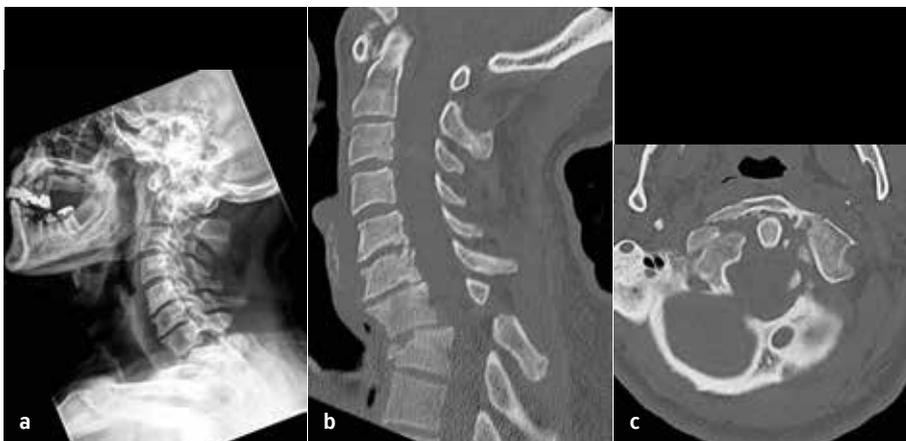
### Morphologie der Verletzung (Typ A, B, C)

Typ A beschreibt die Verletzungen der vorderen Elemente der Wirbelsäule, die Subtypen A0–A4 erfassen die Frakturformen im Detail.

Subtyp A0: Fraktur der Lamina/Proc. spinosus

Subtyp A1: Impaktion des Wirbelkörpers

Subtyp A2: Spaltbildung des Wirbelkörpers



**Abb. 1:** a) Die primär übersehene Fraktur im zervikothorakalen Übergang ist sekundär disloziert und auf dem seitlichen Röntgenbild sichtbar; b) die sagittale CT-Rekonstruktion zeigt die Luxationsfraktur C7/Th1 sowie die zusätzliche Luxationsfraktur in C1/C2; c) die axiale CT-Rekonstruktion zeigt die Luxationsfraktur in C1/C2

Subtyp A3: Bruch der Deck- oder Bodenplatte mit Hinterwandbeteiligung

Subtyp A4: kompletter Bierschneidungsbruch des Wirbelkörpers

**Typ B** beschreibt die Verletzungen der hinteren Elemente; die Subtypen B1–B3 erfassen die Läsionsformen im Detail.

Subtyp B1: hauptsächlich osäre Verletzung der dorsalen Elemente

Subtyp B2: hauptsächlich ligamentäre Verletzung der dorsalen Elemente

Subtyp B3: ventrale Dislokation durch die Bandscheibe bei Hyperextensionsverletzung

**Typ C** beschreibt die Verletzungen der vorderen und der hinteren Elemente mit Dislokation der Fraktur oder Separation der Wirbelsäule.

#### Verletzung der Gelenkfacetten (F1–F4)

Subtyp F1: nicht dislozierte Facettenfraktur (Fragmentgröße <1cm, <40% der Massa lateralis)

Subtyp F2: potenziell instabile Facettenfraktur (Fragmentgröße >1cm, >40% der Massa lateralis)

Subtyp F3: Fraktur des Pedikels und der Lamina (frei flottierende Massa lateralis)

Subtyp F4: pathologische Subluxation oder verhakte Luxation der Gelenkfacetten

#### Neurologischer Status

N0: neurologisch intakt

N1: transiente neurologische Defizite (Remission innerhalb von 24 Stunden)

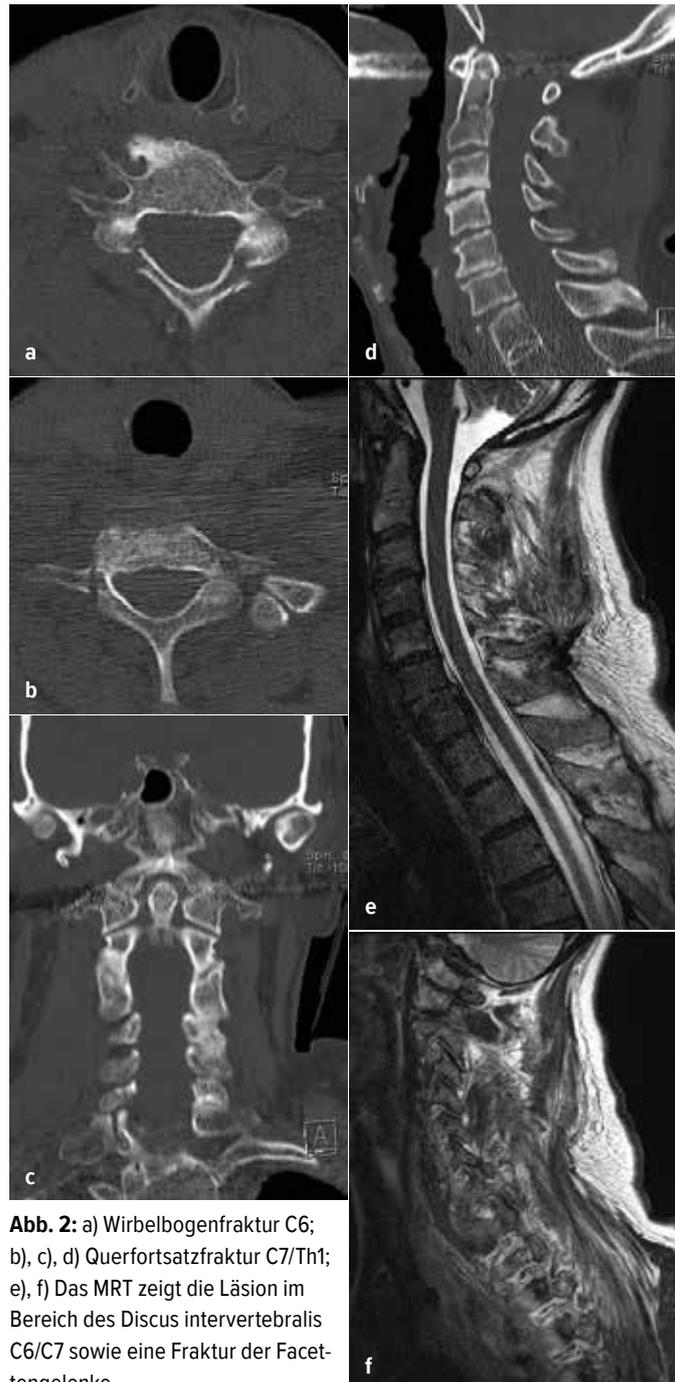
N2: Radikulopathie

N3: inkomplette Querschnittsläsion

N4: komplette Querschnittsläsion

NX: neurologischer Status unbekannt

+: zunehmende Neurologie



**Abb. 2:** a) Wirbelbogenfraktur C6; b), c), d) Querfortsatzfraktur C7/Th1; e), f) Das MRT zeigt die Läsion im Bereich des Discus intervertebralis C6/C7 sowie eine Fraktur der Facetengelenke



**Abb. 3:** Primäre Operation: ventrale Stabilisierung mittels Knochenspan und Platte

#### Patientenspezifische Modifikatoren

M1: dorsale kapsuloligamentäre Verletzung ohne knöcherne Läsion

M2: Herniation bzw. Protrusion des Discus intervertebralis

M3: Versteifung durch metabolische Erkrankung (M. Bechterew, DISH, OPLL)

M4: Verletzung der Arteria vertebralis

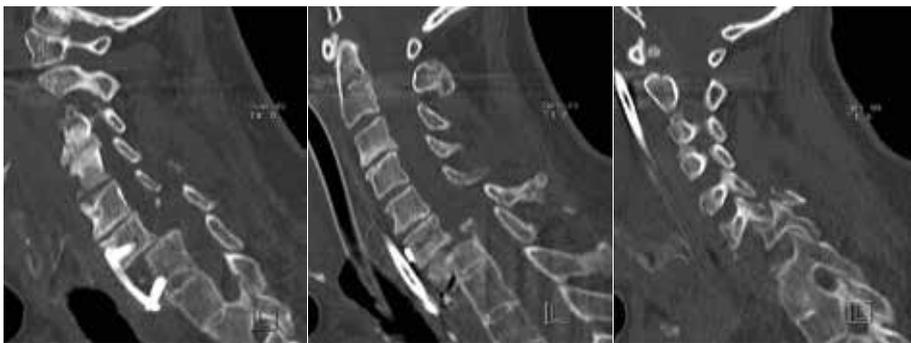
Der knöcherne Thorax spielt eine wesentliche Rolle für die Stabilität der Brustwirbelsäule. Rippenserienfrakturen und/oder Sternumfrakturen können wesentlich zur Instabilität der Wirbelfraktur beitragen und müssen während der Diagnostik beachtet werden.

#### Operationsindikation

Abhängig von der Instabilität der Verletzung und dem neurologischen Status des Patienten wird in der Literatur die Operationsindikation wie folgt definiert: Manifeste oder drohende neurologische Defizite, offene Verletzung und schwere Instabilität der Fraktur werden als absolute Operationsindikation angesehen, wohingegen die Spinalkanalstenose ohne Neurologie, geringfügig instabile Frakturen und eine kyphotische Knickbildung von 15–20° als relative Operationsindikation betrachtet werden.

#### Zeitpunkt der operativen Versorgung

Aufgrund der anatomisch ungünstigen Verhältnisse zwischen Inhalt und Weite des Spinalkanals sind eine möglichst frühzeitige Reposition und Dekompression des Rückenmarks sowie Stabilisierung der Fraktur von wesentlicher Bedeutung. Retrospektive Analysen haben einen positiven Effekt der möglichst frühen operativen Dekompression und Stabilisierung der Fraktur auf die Remission neurologischer Defizite gezeigt.



**Abb. 4:** Sekundäre Dislokation in C6/C7 mit Spinalkanaleinengung und Verhakung der Facettengelenke

## Operation ventral versus dorsal

### Ventraler Zugang

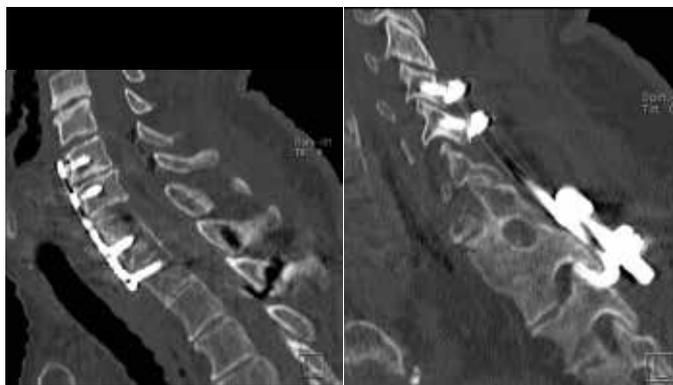
Der ventrale Zugang im Bereich der HWS wird aufgrund der geringeren Zugangsmorbidität standardmäßig gewählt. Die Stabilisierungsoperation des zervikothorakalen Übergangs könnte jedoch bei kyphotischer Deformität oder bei Patienten mit einem kurzen Hals über den ventralen Zugang nur limitiert möglich sein. Die Zugangserweiterung mittels Sternotomie oder die Mobilisierung des Sternoklavikulargelenkes mit den angrenzenden Rippen ist mit einem höheren Aufwand verbunden.

### Dorsaler Zugang

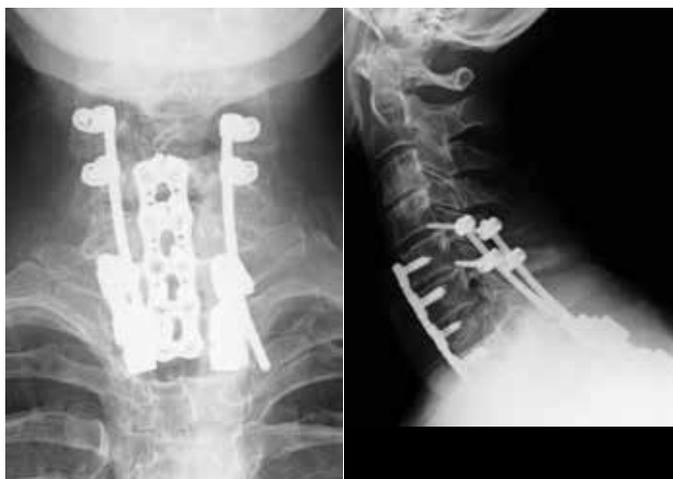
Die anatomischen Strukturen können über den dorsalen Zugang übersichtlich dargestellt werden. Die Massa-lateralis-Schraube wird zur Stabilisierung der unteren HWS standardmäßig angewendet. Sowohl die Massa lateralis als auch der Pedikel des C7 können schwächer angelegt sein und Insertionsschwierigkeiten der Schrauben verursachen. Die Lamina und der Dornfortsatz des C7 sind wesentlich konstanter und stärker angelegt und ermöglichen die interlaminaire Platzierung der Schraube. In biomechanischen Tests haben die Interlaminaerschrauben eine mit der Pedikelschraube vergleichbare Stabilität gezeigt, sie besitzen aber eine höhere Stabilität als die Massa-lateralis-Schrauben. Die Mobilisierung der paravertebralen Muskulatur beim dorsalen Zugang führt zur

partiellen Atrophie und zum partiellen Funktionsverlust der Muskulatur.

In biomechanischen Tests haben die dorsalen Instrumentationen eine höhere Stabilität als die ventrale Verplattung gezeigt. Bozkus et al. stellten eine höhere Stabilität der dorsalen Instrumentation im Vergleich zur ventralen Verplattung fest, vor allem bei der lateralen Neigung und axialen Rotation. Die Kombination von ventraler Verplattung mit dorsaler Instrumentation zeigte erwartungsgemäß die höchste Stabilität.



**Abb. 5:** Revisionsoperation mit ventrodorsaler Stabilisierung



**Abb. 6:** Solide Fusion bei der Verlaufskontrolle nach einem Jahr

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Verletzungen der unteren HWS bilden zwei Drittel aller Läsionen im Bereich der Halswirbelsäule. Der zervikothorakale Übergang ist in ca. 40% der Fälle betroffen. Die Wirbelkörperfrakturen mit Spinalkanaleinengung durch Verlagerung von Knochenfragmenten und/oder Bandscheibenanteilen sowie schwere diskoligamentäre Läsionen erfordern eine operative Versorgung zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt.

Für die Wahl des operativen Zuganges sind Lokalisation und Instabilität der Fraktur von entscheidender Bedeutung. Die Versorgung der Wirbelkörperfrakturen mit dislozierten Knochenfragmenten in den Spinalkanal erfolgt überwiegend über den ventralen Zugang.

Die ligamentäre oder knöchernen Läsion der dorsalen Elemente kann zur massiven Instabilität mit Subluxation bzw. Luxation der Facettengelenke führen. Der dorsale Zugang wird überwiegend zur Dekompression bei Facettenfrakturen mit radikulärer Symptomatik oder vorbestehenden

multisegmentalen Vertebrostenosen gewählt.

Die kombinierte ventrodorsale Versorgung wird bei verhakten Luxationen, komplexen diskoligamentären Läsionen und Luxationsfrakturen, die nach ventraler oder dorsaler Stabilisierung eine persistierende Restinstabilität zeigen, angewendet. Die verminderte Knochenqualität bei Osteoporose ist in Bezug auf die Implantate eine große Herausforderung. Eine langstreckige Stabilisierung oder eine kombinierte ventrodorsale Stabilisierung könnten im Einzelfall erforderlich sein (Fall 2, Abb. 2–6). ■

Autor:

Ass.-Prof. Dr. **Gholam Pajenda**  
 Universitätsklinik für Orthopädie  
 und Unfallchirurgie, Klinische  
 Abteilung für Unfallchirurgie,  
 Medizinische Universität Wien  
 E-Mail: gholam.pajenda@  
 meduniwien.ac.at

■04

**Literatur:**

beim Verfasser



# DePuy Synthes

PART OF THE *Johnson & Johnson* FAMILY OF COMPANIES



**Fewer** instruments.  
**Reduced** steps.  
**No** Jamshidi.  
**Zero** guidewires.

**One**  
transformative technique.

**VIPER PRIME™ System**  
Let **one tool** inspire a new technique.



# Entscheidungsfindung und Therapiekonzepte bei Typ-A-Frakturen der thorakolumbalen Wirbelsäule

Die richtige Therapiewahl bei einer Typ-A-Wirbelfraktur ist von vielen Faktoren abhängig. Angefangen mit der richtigen Klassifizierung sind insbesondere patientenabhängige Faktoren und die Dynamik über die Zeit zu beachten. In diesem Artikel wollen wir einen Überblick über Entscheidungsfindung und Therapiekonzepte an der Abteilung für Unfallchirurgie und Sporttraumatologie am Universitätsklinikum St. Pölten vorstellen.

## Diagnostischer Algorithmus

Um die optimale Entscheidung zu treffen, sind eine ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung unumgänglich. Neben dem Unfallmechanismus und der Lokalisation der Schmerzen sollte auch besonders auf Vorerkrankungen des Patienten eingegangen werden: Ist eine degenerative Erkrankung bekannt? Lässt der Allgemeinzustand des Patienten eine operative Therapie zu?

Bei einem wachen und ansprechbaren Patienten wird zuerst eine klinische Untersuchung mit Erhebung des neurologischen Status durchgeführt zur Beurteilung der Höhenlokalisation mit entsprechenden Kennmuskeln und zum Ausschluss einer medullären oder radikulären Symptomatik. Entsprechend der Schmerzlokalisation werden konventionelle Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen angefertigt. Bei einer radiologisch und anamnestisch gesicherten, frischen Fraktur stellt sich zur besseren Beurteilung je nach Klassifikation die Indikation zur CT-Aufnahme im betroffenen Segment. Ist aufgrund des Zustands des Patienten eine Untersuchung nicht möglich, ist ein Schockraum-Spiral-CT der gesamten Wirbelsäule obligat.

Die Fraktur kann nun entsprechend der AO-Klassifikation eingeteilt werden. Bei

Verdacht auf eine diskoligamentäre Verletzung wird zusätzlich ein MRT mit besonderem Augenmerk auf die STIR-Frequenz durchgeführt. Diese Untersuchungstechnik gibt besonders bei osteoporotischen Frakturen wichtige Informationen über die Beteiligung benachbarter Wirbel.

## Klassifikation

Nach heutigem Standard wird eine modifizierte Version der AO-Klassifikation nach Magerl et al. unter Berücksichtigung des Kraftvektors durch den Unfallmechanismus und des neurologischen Status zur Beurteilung thorakolumbalen Verletzun-

## KEYPOINTS

- Eine klinische Untersuchung mit Erhebung des neurologischen Status ist obligat.
- Richtige Klassifikation (CT, MRT)
- Ab der Typ-A3-Verletzung zeigt sich eine Instabilität.
- Nicht jede instabile Fraktur muss operativ versorgt werden.
- Patientenabhängige Faktoren sind entscheidend für den Erfolg.
- $N \geq 1$  stellt eine eindeutige OP-Indikation dar.

gen herangezogen. Unter Typ A werden Verletzungen zusammengefasst, die aus einer Kompression der Wirbelkörper, Quer- und Dornfortsätze hervorgehen. Diese werden wiederum in 4 Subtypen unterteilt, zusätzlich wird der neurologische Status einbezogen:

- Typ A1: Deckplatten- und Bodenplattenimpressionen
- Typ A2: Spaltbruch und Kneifzangenfraktur („Pincer“)
- Typ A3: inkompletter Bertschungsbruch
- Typ A4: kompletter Bertschungsbruch
- N0–N4: Graduierung neurologischer Defizite

Die durch die Krafteinwirkung hervorgerufenen knöchernen und diskoligamentären Verletzungen werden zusätzlich hinsichtlich der Stabilität nach Blauth et al. in stabil und instabil unterteilt. Definitionsgemäß werden Frakturen des Typs A ab dem Subtyp A3



**Abb. 1:** 44a, männlich, Verkehrsunfall, primär keine neurologischen Defizite; a) CT einer Pincer-Fraktur (Typ A2) des LWK 3 präoperativ; b) Röntgenkontrolle 3 Monate nach dorsaler Instrumentierung mit bisegmentalem VIPER-System L2–L4. Der Patient ist klinisch beschwerdefrei und bereits in den Berufsalltag eingegliedert

aufgrund der Hinterkantenbeteiligung als instabil gewertet. Unter Berücksichtigung der Dynamik über die Zeit kann jedoch eine stabile in eine instabile Fraktur übergehen.

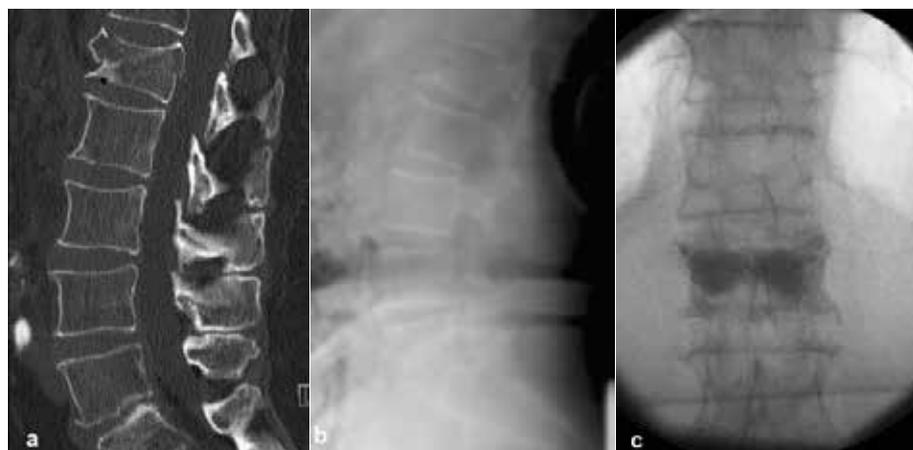
### Entscheidungsfindung

Am Universitätsklinikum St. Pölten wurden in den Jahren 2016 und 2017 insgesamt 142 Verletzungen der subaxialen Wirbelsäule operativ versorgt. Mit 55,9% stellt der thorakolumbale Übergang (TLÜ) die am häufigsten betroffene Region dar. Im Laufe dieser zwei Jahre wurden insgesamt 39 HWS-Verletzungen operativ therapiert.

Eine klare Indikation zur operativen Therapie stellen Verletzungen der Wirbelsäule mit einhergehender incompletter beziehungsweise kompletter Querschnittssymptomatik dar ( $N \geq 1$ ), die einer raschen Dekompression des betroffenen Segments bedürfen. Auch instabile Frakturen vom Typ B und Typ C werden in der Regel operativ versorgt.

Reine Typ-A1-Frakturen sind per Definition als stabil zu werten. Werden diese daher immer konservativ behandelt? Neben der Stabilität der Wirbelsäule ist die Integrität der Wirbelsäulenkrümmung, vor allem im sagittalen Profil, zu gewährleisten. So empfehlen wir bei Impressionsfrakturen mit einer zunehmenden Abweichung des Grund-Deckplatten-Winkels (GDW)  $>20^\circ$ , zur Vermeidung einer posttraumatischen Kyphose, eine operative Therapie mittels Kyphoplastie und gegebenenfalls dorsaler Instrumentierung.

Bei einer „Pincer“-Fraktur (Typ A2) zeigt sich eine Beteiligung der Deck- und Bodenplatte mit konsekutiver Bandscheibenverletzung (Abb. 1). Es kann zu einer sekundären Instabilität kommen. Durch die mögliche Luxation der Bandscheiben in die Fraktur erhöht sich auch die Pseudarthrosengefahr erheblich. Deshalb bedarf es auch hier in der Regel einer operativen Reposition und Stabilisierung. In den Jahren 2016 und 2017 wurden an unserer Klinik 59 dorsale Stabilisierungen durchgeführt.



**Abb. 2:** 73a, weiblich, Sturz, primär keine neurologischen Defizite; a) CT einer incompletten Berstungsfraktur Typ A3; aufgrund eines operativ zu sanierenden Milztumors zunächst konservatives Procedere; b) nach 3 Wochen Zunahme der Höhenminderung  $>1/3$  und deutliche Dynamik in der Lordosierungsaufnahme. Nun trotz Vorerkrankungen Indikation zur OP; c) intraoperative Aufnahmen nach durchgeführter Ballonkyphoplastie

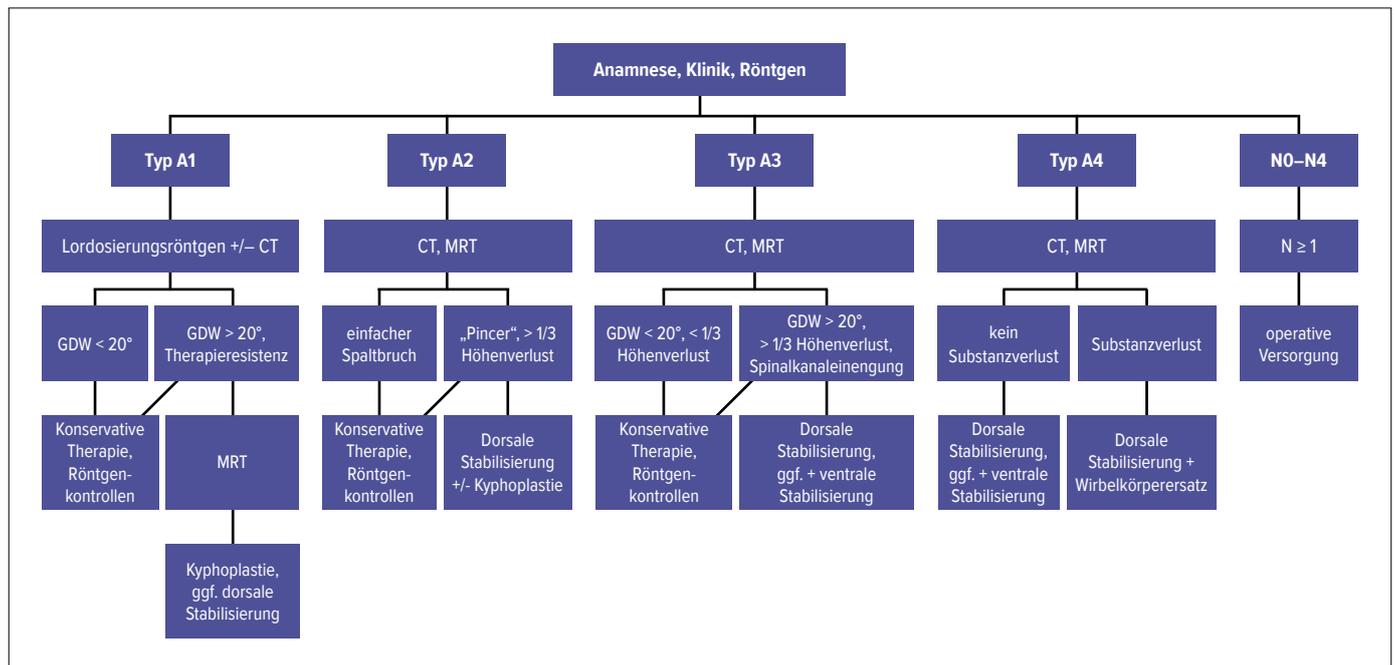


**Abb. 3:** 28a, männlich, Gleitschirmunfall, primär keine neurologischen Defizite; a) CT einer kompletten Berstungsfraktur Typ A4 mit Substanzverlust des Wirbelkörpers. Der Patient wurde noch am Unfalltag mittels dorsaler Instrumentierung mit einem VIPER-System L1–L3 versorgt; b) Röntgenkontrolle am 13. postoperativen Tag. Aufgrund der Destruktion des Wirbels und der kyphotischen Tendenz wird die Indikation zum Wirbelkörperersatz; c) gestellt

An unserer Klinik werden incomplette Berstungsbrüche (Typ A3) einer operativen Therapie zugeführt, wenn ein GDW von  $>20^\circ$ , eine Destruktion des Wirbelkörpers über  $1/3$  nach McCormack oder die Gefährdung neurologischer Strukturen aufgrund von dislozierten Frakturfragmenten vorliegt.

Bei incompletten Berstungsbrüchen (Typ A3) ohne Dislokation von Knochen-

fragmenten und einem GDW von  $<15^\circ$  ohne Verletzung des PLC („posterior ligament complex“) kann unter Berücksichtigung individueller Parameter des Patienten (Alter, Morbidität, Operations-Kontraindikationen) und bei engmaschigen Röntgenkontrollen zunächst zugewartet und eine konservative Therapie angestrebt werden. Hier kann jedoch bei prolongierter Beschwerdesymptomatik, wei-



**Abb. 4:** Algorithmus zur Versorgung von Typ-A-Frakturen des TLÜ am Universitätsklinikum St. Pölten. Dieses Schema ist als Richtwert anzusehen und unter Berücksichtigung patientenabhängiger Faktoren zu betrachten

terem Einsinken oder Dislokation des frakturierten Wirbels sekundär eine operative Therapie erforderlich sein (Abb. 2).

Ein konservativer Therapieversuch bei Typ-A4-Verletzungen kann sich als kompliziert erweisen, da aufgrund der Instabilität und Zerstörung des Wirbelkörpers von einer weiteren Fehlstellung in frontaler und sagittaler Ebene auszugehen ist.

Zusätzlich ist die genaue Evaluation der Frakturmorphologie durchzuführen. Bei ausgeprägter Destruktion der Hinterkante bei (in)kompletten Berstungsfrakturen sind die Dislokation der Frakturfragmente und eine Spinalkanaleinengung sehr wahrscheinlich, jedoch wird die Indikation zur Dekompression des Spinalkanals bei signifikant dislozierten Hinterkantenfragmenten, aber gleichzeitiger Abwesenheit einer neurologischen Symptomatik kontrovers diskutiert.

Bei Berstungsfrakturen mit hohem Substanzverlust, häufig bei Hochrasanztraumen junger Patienten, besteht die Indikation zu kombinierten dorsoventralen Verfahren. Sie können meist zweizeitig operiert werden. Mit dorsalem Fixateur interne und ventraler Verplattung oder Wirbelkörperersatz mit Knochen- und verschiedenen soliden oder expandierbaren Cages (z.B. Hydrolift®)

können diese Frakturen versorgt werden. Der Einsatz der verschiedenen Implantate und die Operationstechnik („minioffen“ vs. thorakoskopisch) sind jeweils individuell zu bestimmen und hängen von der Destruktion des Wirbelkörpers, der Knochenqualität, dem Zustand der Bandscheibe und nicht zuletzt von der Expertise und Erfahrung des Operateurs ab. In den vergangenen zwei Jahren wurde zweimal ein zweizeitiger Wirbelkörperersatz am Universitätsklinikum St. Pölten durchgeführt (Abb. 3).

Bei stabilen Wirbelkörperkompressionsfrakturen osteoporotischer Genese und insuffizienter konservativer Therapie kommt eine perkutane Wirbelkörperaugmentation wie die Ballonkyphoplastie zum Einsatz. Dieser Eingriff wurde in den letzten zwei Jahren 55 Mal durchgeführt. In 20 Fällen wurde eine dorsale Stabilisierung zusammen mit einer Kyphoplastie durchgeführt. Aufgrund der verminderten Knochenqualität bei Patienten fortgeschrittenen Alters kann die Verwendung einer dorsalen Instrumentierung problematisch sein. Um die Stabilität des Fixateur interne zu verbessern, kann eine Zementaugmentation der Schrauben den Halt im Knochen deutlich verbessern und das Risiko eines Schraubenausbruchs verringern.

## Schlussfolgerung

Für die optimale Therapie einer Typ-A-Wirbelkörperfraktur müssen viele Fakten evaluiert werden. Jede Behandlung beginnt mit einer lückenlosen Anamnese und der entsprechenden Bildgebung. Die korrekte Klassifikation, unter Berücksichtigung der Dynamik über die Zeit, stellt die Weichen für jede Therapieentscheidung. Entscheidend für den Erfolg ist es jedoch, die Therapie entsprechend der jeweiligen Erwartung des Patienten bezüglich der privaten und beruflichen Situation sowie unter Berücksichtigung des Allgemeinzustandes anzupassen. ■

Autoren: Prof. Dr. **Patrick Platzer**  
Dr. **Waclaw Urbanski**  
Dr. **Paul Siegert**

Korrespondierender Autor:  
Dr. **Waclaw Urbanski**  
Klinische Abteilung für Unfallchirurgie und  
Sporttraumatologie,  
Universitätsklinikum St. Pölten,  
Karl Landsteiner Privatuniversität  
E-Mail: waclaw.urbanski@stpoelten.lknoe.at

■04

## Literatur:

bei den Verfassern

Save the date  
[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)

# Unterarm & Hand

54. Jahrestagung

**4. – 6. Oktober 2018**  
**Salzburg**

# 2018



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



# Extrakorporaler Zementaustritt bei zementaugmentierten Pedikelschrauben im Rahmen der dorsalen Stabilisierung: vorläufige Ergebnisse

Instabile Wirbelkörperfrakturen, die einer operativen Versorgung bedürfen, stellen im osteoporotischen Knochen eine Herausforderung dar. Kanülierte und fenestrierte Pedikelschrauben, welche mittels Polymethylmethacrylat-Zement augmentiert werden, weisen biomechanisch eine erhöhte Ausreißkraft auf und verringern so das Risiko des Auslockerns der Schrauben (Choma TJ et al.: Spine J 2012). Jedoch birgt die Verwendung von PMMA-Zement das Risiko eines Zementaustritts, welcher neurologische und kardiovaskuläre Komplikationen mit sich bringen kann (Elder BD et al.: Spine J 2015).

## KEYPOINTS

- Zementaustritt bei fast zwei Drittel aller zementaugmentierten Pedikelschrauben bei dorsaler Instrumentierung
- Nur selten von klinischer Relevanz
- Augmentierte Pedikelschrauben stellen auch im Rahmen von Revisionseingriffen keine große Problematik dar.

In der traumatologischen Wirbelsäulenchirurgie zeigt sich seit Jahren eine Tendenz zu älter werdenden Patienten, welche den Operateur immer häufiger vor das Problem der damit verbundenen schlechteren Knochenqualität stellt. Eine frühzeitige Schraubenlockerung und somit eine Reduktion der Stabilität des internen Fixateurs sind beim osteoporotischen Wirbelkörper oft unvermeidlich (Paxinos O et al.: J Neurosurg Spine 2010). Eine daraus resultierende Revisionsoperation würde einerseits für den Patienten ein weiteres Operationstrauma bedeuten, andererseits liegen die technischen Anforderungen an den Operateur meist deutlich höher als bei der Primärvorsorgung.

Bei Vorliegen von Instabilitätskriterien bei osteoporotischen Wirbelkörperfrakturen ist die Verwendung von zementaugmentierten Pedikelschrauben im Rahmen der dorsalen Stabilisierung die Therapie der Wahl. Zur Auswahl stehen Zemente aus Polymethylmethacrylat (PMMA), Kalziumphosphat sowie Kalziumsulfat. Der PMMA-Zement weist eine höhere biomechanische Festigkeit im

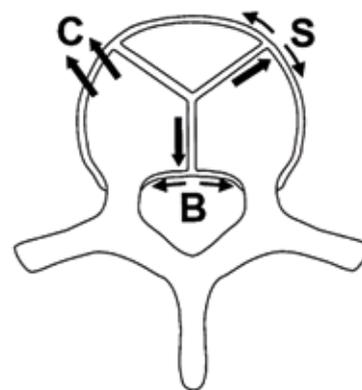
Wirbelkörper auf als die beiden anderen Zemente, weswegen er bevorzugt Verwendung findet (Wu XT et al.: Chinese J Trauma 2007).

Ein wichtiger Aspekt ist das Verhalten der zementaugmentierten Schrauben im Rahmen einer Revisionsoperation. Eine Arbeit von Blattert et al. (2009) zeigte in einer In-vitro-Untersuchung, dass die sekundäre Entfernung einer zementaugmentierten Pedikelschraube als unproblematisch anzusehen ist. Demnach sei die Verbindung zwischen der Schraubenoberfläche und der Schraubenumgebung so fragil, dass es bei der Verwendung eines Extraktionsdrehmoments zu keinem Durchdrehen der Konnektion zwischen Schraube und Zement kommt, sondern diese Verbindung bricht und die Schraube entfernt werden kann.

## Methode

In dieser Arbeit wurde das Vorliegen eines extrakorporalen Zementaustritts bei kanülierten, fenestrierten polyaxialen Pedikelschrauben untersucht. Die Indikation zur zementaugmentierten Stabilisierung

stellte sich in Zusammenschau des Alters der Patienten, des Vorliegens einer Osteoporose sowie der genauen Betrachtung und Einschätzung der präoperativen Bildgebung durch den Operateur zur Beurteilung der Knochenqualität. Wurde intraoperativ im Zuge des Pedikulierens eine schlechtere Knochenqualität vorgefunden als erwartet, wurde in einigen Fällen intraoperativ umentschieden von konvention-



**Abb. 1:** Unterteilung des Zementaustritts nach Yeom JS et al. (J Bone Joint Surg 2003): B = entlang einer Vena basivertebralis, S = entlang einer Vena segmentalis, C = durch einen direkten kortikalen Defekt

nellen zu zementaugmentierten Schrauben. Verwendet wurde das S4® Spinal System der Firma B. Braun.

Auf ein sauberes Einbringen des Führungsdrahtes und aller weiteren Instrumente ohne Überschreitung der Vorderkante wurde besonderes Augenmerk gelegt. Das Einbringen des Zements erfolgte in 0,5ml-Schritten, wobei nach jeder Injektion eine sofortige Kontrolle des Zementverhaltens durch einen Röntgen-Bildwandler in zwei Ebenen (ap und seitlich) erfolgte. Ebenso wurde ein niedriger Injektionsdruck angewendet und vor Implantation die Bildung eines mittelgradig viskösen Zements abgewartet.

Im Rahmen dieser retrospektiven Datenanalyse wurden die postoperativen CT-Bilder von 53 Patienten begutachtet, bei welchen eine zementaugmentierte dorsale Stabilisierung bei Vorliegen einer instabilen Wirbelkörperfraktur durchgeführt wurde. In einigen Fällen wurden mehrere Etagen instrumentiert, was eine Gesamtzahl von 278 augmentierten Pedikelschrauben ausmacht. Das mögliche Vorliegen eines Extravasats wurde anhand der CT-Bilder für jede Schraube einzeln ermittelt und im Falle einer Zementleckage wurde diese nach der Einteilung von Yeom JS et al. (J Bone Joint Surg 2003) wie folgt unterteilt (Abb. 1): Zementaustritt in den Spinalkanal durch die Vena basivertebralis (Typ B), durch die Vena segmentalis (Typ S) oder direkt durch einen kortikalen Defekt (Typ C).

## Ergebnisse

Ein Zementaustritt wurde bei 184 (66,2%) der 278 untersuchten Schrauben beobachtet. Am häufigsten konnte ein Zementaustritt entlang einer Vena segmentalis (Typ S) nachgewiesen werden (n= 111; 60,3%). Ein Zementaustritt nach Typ C wurde bei 59 Schrauben (32,1%) gefunden, eine extrakorporale Zementverteilung im Spinalkanal (Typ B) wurde am seltensten nachgewiesen (n=52; 28,3%). Bei 10 Schrauben (0,5%) handelte es sich um einen kombinierten Zementaustritt der Typen B und C, bei 28 Schrauben (15,2%) um die Typen S und B. Eine Kombination der Typen S und C wurde bei keiner Pedikelschraube beobachtet.



**Abb. 2:** Zementaugmentierte dorsale Stabilisierung Th12–L2 + Kyphoplastie L1 bei LWK-1-Fraktur



**Abb. 3:** Zementaustritt nach Typ S und B beidseits

## Schlussfolgerung

Ein Zementaustritt kommt häufiger vor, als aufgrund der intraoperativen Bildwandlerbilder vermutet wird. Zahlreiche Studien bestätigen die Ergebnisse unserer Arbeit, dass trotz sorgfältiger

Operationstechnik ein Zementaustritt im Großteil der augmentierten Schrauben auftritt.

Eine Zementleckage entlang einer Vena basivertebralis sowie entlang einer Vena segmentalis kann in den zur Verfügung stehenden Strahlengängen des Bildwandlers (ap und seitlich) nicht ausreichend beurteilt werden. Grund ist die konkave Hinterkante der Wirbelkörper im axialen Strahlengang, welche im lateralen Strahlengang als gerade Linie dargestellt wird. Somit sollte bereits bei Verdacht eine weitere Injektion von PMMA-Zement vermieden werden.

Die Verteilung des Zements innerhalb einer Vene wird als weniger problematisch angesehen.

Eine Perforation der ventralen Wirbelkörperbegrenzung ist mit den Instrumenten tunlichst zu vermeiden, dennoch kann es entsprechend der Frakturmorphologie auch zu einem kaum vermeidbaren Zementaustritt entlang der Fraktur kommen.

Trotz der hohen Rate an Zementaustritten zeigte keiner unserer Patienten klinisch relevante Nebenwirkungen. ■

Autoren:

**Dr. Teresa Grossauer**  
**Dr. Robert Schwaiger**

Universitätsklinik für Orthopädie und  
 Traumatologie, Paracelsus Medizinische  
 Privatuniversität Salzburg

E-Mail: t.grossauer@salk.at; r.schwaiger@salk.at

■04

## Literatur:

bei den Verfassern

## TERMINE

**Workshop: Stoßwellen-Update**  
**21. April 2018**

**Falkensteiner Hotel Wien Margareten**  
**Seminarleitung:** Dr. Stephan Swart, Dr. Michel Angelo Mrach

**Workshop: Sportmedizin und Stoßwellentherapie**  
**13. Oktober 2018 – Save the date**

**Seminarleitung:** Dr. Stephan Swart

**Anmeldung:** office@peromed.at

**Information:** www.peromed.at/graz/events/



# Was passiert mit der Bandscheibe nach Wirbelkörperfrakturen?

Die Datenlage zu Veränderungen der Bandscheiben nach der Behandlung von Wirbelkörperfrakturen ist sehr spärlich. Unsere Pilotstudie präsentiert die ersten präliminären Daten.

Im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte sind hervorragende Strategien für die Behandlung von Wirbelkörperfrakturen entwickelt worden. Die minimal invasive Wirbelsäulenchirurgie gehört heute zu den Standards in der Wirbelsäulentraumatologie. Perkutane Instrumentierungstechniken in Kombination mit Zementaugmenta-tion sind schonende und etablierte Behandlungsmethoden. Das Behandlungskonzept ist einfach und besteht in der Verstärkung der ventralen Säule durch Augmentation mit PMMA oder Kalziumphosphatzement, alleine oder in Kombination mit Fixation der dorsalen Elemente durch Pedikelschrauben. Somit wird eine reine Fixation der Wirbelkörper ohne Herbeiführung einer Fusion durchgeführt.

Bei der reinen Fixationstechnik wird die Rolle der Bandscheibe völlig außer Acht gelassen. Bei jungen Patienten wird nach Konsolidierung der Fraktur häufig die dorsale Fixation entfernt und das betroffene Segment freigegeben. Viele dieser Patienten sind beschwerdefrei oder beschwerdearm, ungeachtet der Verletzung der Bandscheibe. Es fehlen allerdings Langzeitbeobachtungen, die über den späteren klinischen Verlauf berichten. Tatsächlich ist die Datenlage über die Zustandsveränderung der Bandscheibe nach Wirbelkörperfrakturen sehr spärlich. Unseres Wissens findet man in der Literatur keine Studien, die sich mit den posttraumatischen Veränderungen der Bandscheibe im Langzeitverlauf befassen. Aus klinischer Sicht allerdings ist es von großem Interesse, zu wissen, was mit der Bandscheibe passiert, damit die Entscheidung in Richtung einer Fixation oder Fusion getroffen werden kann.

Die Bandscheibe ist die größte avaskuläre Struktur des menschlichen Körpers. Die Ernährung der Bandscheibe erfolgt über eine Diffusion der Nährstoffe von den subchondralen Kapillaren der Grund- und Endplatten. Es ist bewiesen, dass eine mangelhafte Perfusion zur Degeneration der Bandscheibe führt. Benneker und Mitarbeiter konnten in einer Kadaverstudie zeigen, dass eine signifikante Korrelation zwischen der Anzahl der Poren im Diskus und dem Grad der Degeneration existiert. So wiesen geringgradig degenerierte Bandscheiben bis zu 50% mehr Poren auf als Bandscheiben mit einem höheren Grad der Degeneration. In Anbetracht dieser Daten liegt die Annahme nahe, dass die Zerstörung der Integrität der End-/Grundplatten die Diffusion der Bandscheibe beeinträchtigt. Jedoch liegen, wie erwähnt, keinerlei funktionelle oder anatomisch-histologische Daten mit Bezug auf Veränderungen der Bandscheibe nach Wirbelkörperfrakturen vor. Das Ziel der vorliegenden Pilotstudie ist daher eine Evaluation der vorliegenden Veränderungen der Bandscheibe nach Fraktur der Wirbelkörper anhand der bildgebenden Diagnostik.

## Patienten und Methoden

Patienten, die aufgrund einer Wirbelkörperfraktur zwischen 2010 und 2015 operativ mit einer dorsalen Fixation mit oder ohne Kyphoplastie an der Universitätsklinik für Unfallchirurgie in Wien behandelt worden sind, sind in dieser Studie inkludiert (Abb. 1). Alle Patienten waren zwischen 18 und 60 Jahren alt und wurden präoperativ einer MRT unterzogen. Ausschlusskriterien waren pathologische Frakturen und eine vorbestehende Bandscheibendegeneration.

Um Verletzungen und degenerative Erscheinungen der Bandscheibe zu erfassen, wurden prä- und postoperative MRT-Untersuchungen der betroffenen Region angefertigt (1,5-T-Scanner mit spezieller „spine coil“; sagittal STIR-, T1-TSE- und T2-TSE-Sequenzen mit einer Matrix von 512x512 und einer Schichtdicke von 3mm). Dabei wurden zur Orientierung die pathomorphologischen MRT-Kriterien für die Beurteilung der Bandscheibenläsionen von Sanders et al. verwendet (Abb. 2). Darüber hinaus wurde ein konventionelles

Röntgenbild im Stehen ap. und seitlich angefertigt. Der segmentale Kyphose- sowie der Cobb-Winkel wurden ermittelt. Zusätzlich wurden die Patienten klinisch untersucht. Schmerzen, Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit der Patienten wurden mittels VAS-, SF-36-Score und Oswestry Disability Index (ODI) ermittelt.

## Ergebnisse

Es liegen die vollständigen Daten von 8 Patienten vor. Bei den eingeschlossenen Patienten handelt es sich um 4 Frauen und 4 Männer mit einem



Abb. 1: Dorsale Fixation mit kombinierter Kyphoplastie

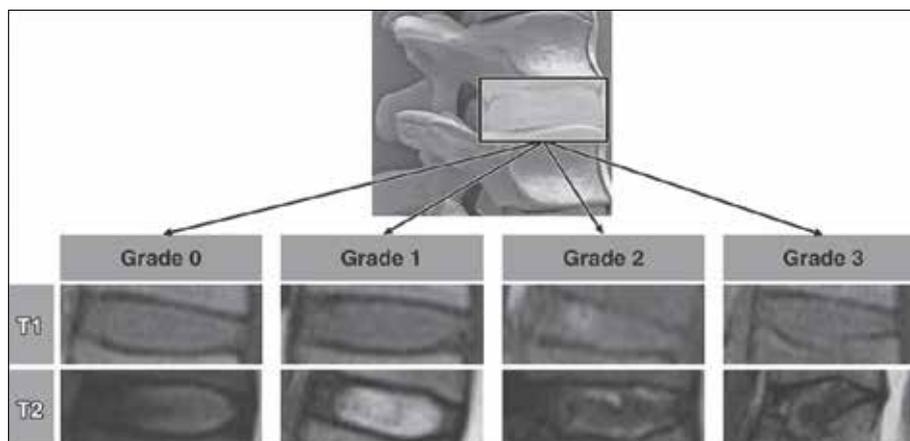
Altersdurchschnitt von 48,6 Jahren. Bei den Frakturen handelt es sich um insgesamt 10 Wirbelkörper im thorakalen sowie im thorakolumbalen Abschnitt der Wirbelsäule. Wir fanden insgesamt eine T4-Fraktur (AO: B1), zwei T5- (AO: B1), eine T11- (AO: A1), drei L1- (AO: A1), drei L2- (AO: A1, zweimal A3) sowie eine L3-Fraktur (AO: A2). Die Beobachtungszeit zwischen dem Trauma und der letzten Untersuchung betrug im Durchschnitt 48 Monate. Der lokale Kyphosewinkel betrug  $23,65^\circ \pm 11,41^\circ$  präoperativ und verbesserte sich auf  $10,35^\circ \pm 3,19^\circ$  postoperativ. Der lokale Kyphosewinkel bei der letzten Untersuchung betrug durchschnittlich  $16,23^\circ \pm 5,24^\circ$ .

Die präoperative MRT-Untersuchung zeigte eine Diskusläsion Grad 3 bei 5 von 8 Patienten, zumindest im betroffenen Hauptsegment. Ein weiterer Patient zeigte eine Grad-2-Läsion. Bei einem Patienten wurde präoperativ eine Grad-1-Läsion beobachtet. Eine einzige Patientin mit einer Impression der Deckplatte (A1) zeigte keine Läsion der Bandscheibe (Grad 0) präoperativ. Die MRT-Untersuchung bei der letzten Kontrolle zeigte bei allen Patienten, die initial eine Grad-3-Läsion hatten, naturgemäß weiterhin Grad 3. Patienten mit Grad 1 oder 2 präoperativ verschlechterten sich zu Grad 3 im Verlauf. Lediglich die Patientin, die präoperativ keine Schädigung der Bandscheibe zeigte, verschlechterte sich nicht im Verlauf und wies auch bei der letzten Kontrolle einen Grad 0 auf.

Der mittlere ODI betrug  $39,2 \pm 10,2$ ; dies entspricht einer mäßigen Behinderung. VAS wurde bei der letzten Kontrolle mit  $3,4 \pm 2,4$  angegeben.

## Diskussion

Unsere Pilotstudie präsentiert die ersten präliminären Daten über die Veränderungen der Bandscheibe nach Wirbelkörperfrakturen. Obwohl das Studienkollektiv sehr klein ist und daher keinerlei statistisch relevante Aussagekraft besteht, ist dennoch eindeutig zu sehen, dass nach Frakturen der Wirbelkörper 75% der Pati-



**Abb. 2:** Klassifikation der traumatischen Diskusläsionen: Grad 0 = keine Verletzung vorliegend, Grad 1 = diese Läsionen sind hyperintens in T2-gewichteten Bildern und zeigen ein Ödem, Grad 2 = definiert durch eine Verminderung der Signalintensität und eine perifokale hyperintense Erscheinung in T2 sowie isointense bis hyperintense Erscheinung in T1; entspricht einer Ruptur mit intradiskaler Blutung, Grad 3 = Herniation der Bandscheibe in die Endplatte oder anuläre Risse

enten eine relevante Schädigung der Bandscheibe, wie einen Riss oder eine Herniation, erleiden. Wir konnten bei unseren Patienten keine radiologischen Hinweise auf etwaige Reparationsvorgänge der Bandscheibe feststellen. Im Gegenteil, es kam bei 2 von 3 Patienten, die primär keine Grad-3-Schädigung der Bandscheibe hatten, zu einer deutlichen Verschlechterung des Zustandes der Bandscheibe und letztendlich zur Entwicklung einer Grad-3-Läsion. Eine sehr wichtige Beobachtung dieser Studie war die Feststellung, dass der Diskus nur bei 12,5% (1/8) der Patienten keine Schädigung aufwies. Klarerweise war die Unversehrtheit der Bandscheibe nur in Kombination mit einer geringen Schädigung der Deckplatte assoziiert. In diesem Fall war es möglich, durch die Reposition der Impression und Zementaugmentation des Wirbelkörpers eine weitere Degeneration/Verletzung der Bandscheibe zu verhindern.

Es ist klar, dass aufgrund der geringen Patientenzahl keine Schlussfolgerung in Bezug auf weitere Behandlungsoptionen zulässig ist. Dennoch sollten die vorliegenden klinischen Ergebnisse aus der Sicht des Autors in die Therapieplanung und Patientenaufklärung einfließen:

1. Die Ergebnisse legen nahe, zu berücksichtigen, dass das Ausmaß der Bandscheibenverletzung und die fortschreitende Degeneration das postoperative Ergebnis (posttraumatische Kyphose) negativ beeinflussen können.

2. Die Patienten müssen darüber aufgeklärt werden, dass es in 75% aller Fälle zu einer relevanten Verletzung der Bandscheibe kommt. Trotz einer vollständigen Heilung der Fraktur kommt es in den meisten Fällen zu einer Zunahme der Degeneration der Bandscheibe und damit zum Auftreten der damit verbundenen Symptome. ■

Autoren:

**Dr. Martin Reschl**

Doz. Dr. **Christian Krestan**

Prof. Dr. **Kambiz Sarahrudi**

Korrespondierender Autor:

**Dr. Martin Reschl**

Abteilung für Orthopädie und Traumatologie,

Landeskrankenhaus Baden/Mödling

Universitätsklinik für Orthopädie und

Unfallchirurgie,

AKH Wien

■04

## Literatur:

bei den Verfassern



# Klein, kleiner, am kleinsten – die vollendoskopische Bandscheibenchirurgie

Die Bandscheibenoperation wird auch heute noch häufig als ein gefährlicher Eingriff angesehen, was Patienten verunsichert. Durch die Verbesserung der operativen Methoden und den Einsatz modernster Technologien sind jedoch die Risiken und Gefahren einer Bandscheibenoperation deutlich geringer als früher.

**D**ie endoskopische Bandscheibenoperation ist eine innovative und elegante Technik. Sie vermeidet Hautschnitte, das Abschieben von Muskulatur und die Wegnahme von Knochen- und Gelenkanteilen. Durch den Einsatz von hochauflösenden Kameras (HD), optimaler Ausleuchtung und Spezialinstrumenten können Bandscheibenvorfälle sicher saniert und Patienten von ihren Schmerzen/Beschwerden schnell befreit werden.

Neue Methoden müssen sich aber erst einmal durchsetzen und stoßen häufig auf Widerstand. Als die erste endoskopische Blinddarmoperation 1983 durchgeführt wurde, sahen die meisten Chirurgen keine Notwendigkeit, eine etablierte Operationsmethode zu verlassen und durch eine technisch schwierigere zu ersetzen. Aber durch die Entwicklung technischer Neuerungen, wie der Kaltlichtquelle und elektronischer Minikameras, wurde die Methode verbreitert. Heute sind endoskopische Verfahren aus keinem operativen Fach wegzudenken. Viele endoskopische Operationen, die vor wenigen Jahren noch als unmöglich abgetan wurden, stellen heute in den Händen geübter Operateure im besten Sinne Routineeingriffe dar. Dazu zählen auch die endoskopischen Operationen an der Wirbelsäule.

Die Bandscheibenchirurgie hat im Lauf der Zeit eine dramatische Entwicklung durchlaufen. Dabei haben zwei Dinge eine entscheidende Rolle gespielt: Licht und Vergrößerung. Beim Licht ist wichtig, dass es auch an die richtige Stelle gelangt. Normale OP-Lampen leuchten die Oberfläche gut aus, aber die Tiefe schlecht. Dies wurde durch Stirnlampen verbessert und durch das Mikroskop optimiert. Aber auch beim Mikroskop ist die Lichtquelle außen und das Licht gelangt

durch einen Schacht in die Tiefe zum eigentlichen OP-Feld. Dies macht es schwierig, jeden Winkel auszuleuchten. Nur das Endoskop schafft es, das Licht

direkt und verlustfrei in die Tiefe zu bringen und somit eine optimale Ausleuchtung jedes Winkels ohne Schatten zu gewährleisten. Daneben bietet das Endo-

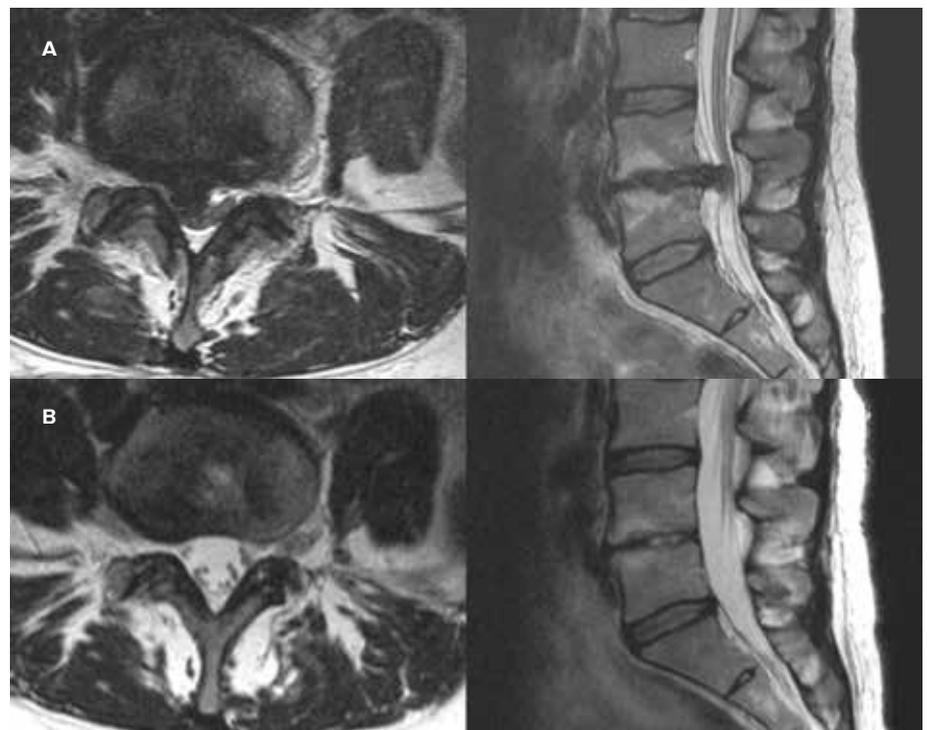


Abb. 1: MRT vor (A) und nach der endoskopischen Operation (B)

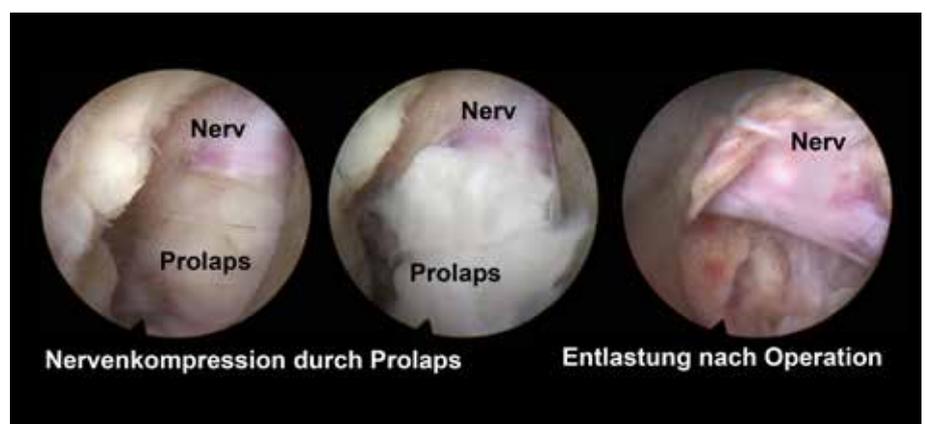


Abb. 2: Endoskopische Bandscheibenoperation, Bild durch das Endoskop

skop auch einen Weitwinkel, einen Vergrößerungsfaktor und die entsprechende Tiefenschärfe, wodurch die operative Sicht wesentlich verbessert wurde. Des Weiteren hat die Entwicklung der Monitore die operative Sicherheit erhöht, indem die Schärfe und Detailtreue wesentlich verbessert wurden. Dies ist vergleichbar mit der Entwicklung des Fernsehens. Niemand möchte die Schärfe und Farbbrillanz von HDTV gegen eine Schwarz-weiß-Röhre tauschen. Und wer einmal mit dem Endoskop gearbeitet hat, der möchte nicht mehr darauf verzichten.

Bei der endoskopischen Bandscheibenoperation wird die gesamte Operation über eine 8mm große Hülse und ein Endoskop mit einem 4,1mm großen Arbeitskanal durchgeführt. Dadurch ist die vollständige Sanierung fast aller Bandscheibenvorfälle möglich und es verbleibt eine kaum sichtbare Narbe (Abb. 1, 2). Auch gibt es fast keine Vernarbungen innerhalb des Wirbelkanals, sodass das Risiko für das sogenannte Postdiskektomiesyndrom deutlich geringer ist als bei konventionellen „offenen“ oder „mikrochirurgischen“ Operationen. Die postoperative Vernarbung ist sehr gefürchtet und oft Ursache für das Wiederauftreten von Beschwerden nach einem schmerzfreien Intervall von 6–9 Monaten. Die Behandlung der postoperativen Vernarbung ist oft sehr schwierig und frustrierend. Deshalb sollten Narbenbildungen vermieden werden. Vernarbungen entstehen als Folge von Blutungen und Gewebszerstörung. Je minimaler der Eingriff, desto ge-



**Abb. 3:** Endoskopische Bandscheibenoperation von der Seite, d.h. durch den Nervenkanal

ringer die Gewebszerstörung und Blutung und somit das Risiko für Vernarbungen.

Zudem ist durch den Einsatz der endoskopischen Fräse auch beim engen knöchernen Wirbelkanal eine endoskopische Operation möglich, indem der Wirbelkanal endoskopisch erweitert wird. Es gibt prinzipiell zwei unterschiedliche Vorgehensweisen bei der endoskopischen Bandscheibenchirurgie. Einmal von der Seite durch das sogenannte Neuroforamen (den Nervenkanal) (Abb. 3) und einmal durch die Mitte (durch den Wirbelkanal), die sogenannte interlaminäre Technik. Welche Methode im Einzelfall zur Anwendung

kommt, entscheidet der Operateur in Abhängigkeit von der Lokalisation des Bandscheibenvorfalles und den anatomischen Gegebenheiten. Dabei eignen sich im Neuroforamen gelegene Bandscheibenvorfälle gut für den seitlichen (transforaminalen) Zugang. Aber auch mittig unter dem hinteren Längsband gelegene größere Protrusionen (Vorwölbungen), die häufig starke Rückenschmerzen verursachen, aber keine Schmerzen in den Beinen, eignen sich gut für diese Technik. Der Zugang durch die Mitte wird insbesondere für intraspinal gelegene frei sequestrierte (d.h. frei im Wirbelkanal gelegene) Bandscheibenvorfälle genutzt. Die vollendoskopische Bandscheibenchirurgie wird nur an wenigen Zentren in Deutschland durchgeführt.

Die Bandscheibenoperation ist insbesondere beim Einsatz des Endoskops eine Technik, die schnell das eigentliche Problem, nämlich den Bandscheibenvorfall, beseitigt und den komprimierten Nerv entlastet. Die Patienten wachen bereits nach der Narkose schmerzfrei auf und sind frühzeitig mobilisierbar. Deshalb sollte beim Versagen der konservativen Therapien über eine endoskopische Bandscheibenoperation nachgedacht werden. ■

Autor: Prof. Dr. **Christian Woiciechowsky**  
Neurochirurg & Wirbelsäulenspezialist  
Klinik für Rückenmedizin und Wirbelsäulenchirurgie  
Vivantes Humboldt-Klinikum  
Berlin  
■0403◆

optimys, Mathys Keramikkopf und RM Pressfit vitamys

# Knochenerhaltend

- Rekonstruktion der individuellen Anatomie und Biomechanik<sup>[1]</sup>
- RM Pressfit vitamys – beugt Stress-shielding und abriebbedingte Osteolyse vor<sup>[2]</sup>
- Für alle minimalinvasiven Zugänge anwendbar

<sup>[1]</sup> Kutzner K.P., Kovacevic M.P., Roeder C., Rehbein P., et al. Reconstruction of femoro-acetabular offsets using a short-stem. Int Orthop, 2015. 39(7): p. 1269-75.

<sup>[2]</sup> Wyatt M., Weidner J., Pfluger D., Beck M. The RM Pressfit vitamys: 5-year Swiss experience of the first 100 cups. Hip Int, 2017: p. 0.

**MATHYS**   
European Orthopaedics



# Innovationen für kindliche Skoliosen

Auch massive Wirbelsäulenverkrümmungen können operativ sehr gut korrigiert werden. Für „Early onset“-Skoliosen stehen moderne wachstumslenkende Systeme zur Verfügung.

Mehr als 170 Teilnehmer begrüßte die Österreichische Gesellschaft für Wirbelsäulenchirurgie im Jänner im Technischen Museum Wien zu ihrem jährlichen Symposium. „Mythen und Fakten“ waren heuer das Leitthema. Dementsprechend begann auch Spine-Präsident Doz. Dr. Mag. Christian Bach seinen Vortrag damit, mit vorherrschenden Irrtümern aufzuräumen, bevor er die neuen Trends in der Behandlung kindlicher Deformitäten präsentierte.

Was kindliche Wirbelsäulendeformitäten betrifft, halten sich drei „Mythen“ hartnäckig im Bewusstsein der Allgemeinbevölkerung: 1. Die Skoliose wächst sich aus. 2. Eine Operation ist erst möglich, wenn das Kind ausgewachsen ist. 3. Das Risiko, im Rollstuhl zu landen, liegt bei 50%. Die Fakten sehen selbstverständlich anders aus (Tab. 1): Operative Korrekturen können heutzutage früh und sicher durchgeführt werden.

## Klassische operative Korrektur

Idiopathische Adoleszentenskoliosen stellen mit 80% die häufigste Form aller Skoliosen dar. „Operativ behandelt werden Skoliosen ab einem Krümmungswinkel von 40° bis 50°, ganz unabhängig davon, wie alt das Kind ist“, betonte Bach. „Andernfalls verschlechtert sich die Skoliose.“ Bei den jungen Patienten und deren Angehörigen steht verständlicherweise die kosmetische Beeinträchtigung durch Schulterhochstand, Rippenbuckel etc. im Vordergrund. Dementsprechend wichtig ist ihnen das kosmetische Ergebnis der Behandlung – wesentlich wichtiger als etwa das Röntgenbild oder die Korrektur des Cobb-Winkels.

Adoleszentenskoliosen werden zu 95% mit einem dorsalen Zugang operiert; mittels Stabsystemen wird die Wirbelsäule schrittweise aufgerichtet. Die dorsale Technik funktioniert laut Bach sehr gut – sowohl was das kosmetische Ergebnis als auch den messbaren Grad der Ver-

---

*„Die rechtzeitige Operation einer neuromuskulären Skoliose kann die Mobilität der Patienten erhalten.“*

---

C. Bach,  
Feldkirch



krümmung betrifft. Skoliosen können damit im Schnitt um etwa zwei Drittel verbessert werden. Dieses Verfahren gilt auch als sehr sicher: Das Risiko für neurologische Defizite ist laut SRS (Scoliosis Research Society) kleiner als 0,1%.

Noch bessere Ergebnisse würden aber mit Zugängen von vorne erzielt: „Die anteriore Technik ist selten geworden; sie ist aber effektiver als die dorsale“, so Bach. „Oft sind hundertprozentige Korrekturen möglich, das neurologische Risiko liegt nahezu bei null Prozent.“ Was viele Operateure vor dem ventralen Zugang zurückschrecken lässt, sind die Strukturen, die vor der Wirbelsäule lie-

gen. So wurden vor allem rechtskonvexe lumbale Skoliosen früher wegen der Nähe zur Leber und Vena cava nicht von vorne operiert.

## Magnetische Verlängerungsstäbe

Eine besondere Herausforderung an Wirbelsäulenchirurgen stellen „Early onset“-Skoliosen dar, also Skoliosen, die sich vor dem 10. Lebensjahr entwickeln. Ist ein Halbwirbel oder eine andere kongenitale Fehlbildung die Ursache des Schiefstandes, sollte diese möglichst früh beseitigt werden, da sich die Skoliose andernfalls nur verschlechtert.

Hier kommen Schrauben-Stab-Systeme zum Einsatz, die ein weiteres Wachstum der Wirbelsäule erlauben. Diese machen aber ein- bis zweimal pro Jahr Nachoperationen notwendig, bis das Wachstum abgeschlossen ist. Eine Alternative für solche Fälle ist die Implantation von sogenannten „magnetic rods“ (Abb. 1). Diese ermöglichen eine schmerzfreie und unblutige Anpassung der Implantate an das Wachstum des Kindes. Der mechanische Verlängerungsmechanismus kann von außen gesteuert werden.

Vor etwa zwei Jahren wurde erstmals eines dieser neuen Wachstumsimplantate zur Begradigung der Wirbelsäule im LKH

## Neuromuskuläre Skoliosen früh behandeln

Neuromuskuläre Skoliosen entstehen auf Basis einer neurogenen oder muskulären Grunderkrankung, z.B. aufgrund von infantiler Zerebralparese oder Muskeldystrophien. Durch die Verkrümmung können die Patienten ihre Geh- oder Sitzfähigkeit verlieren, weshalb rechtzeitig eine stabilisierende Operation durchgeführt werden sollte, um die Mobilität der Patienten zu erhalten, betonte Spine-Präsident Doz. Dr. Mag. Christian Bach: „Viele Erkrankungen führen unbehandelt zu sehr starken Skoliosen von mehr als 100 Grad, die dann einen deutlich erhöhten chirurgischen Aufwand notwendig machen. Insbesondere Patienten mit Duchenne'scher Muskeldystrophie sollten möglichst frühzeitig behandelt werden. Der Gewinn an Lebensqualität für Patienten und ihre Familien ist besonders in dieser Patientengruppe enorm hoch.“

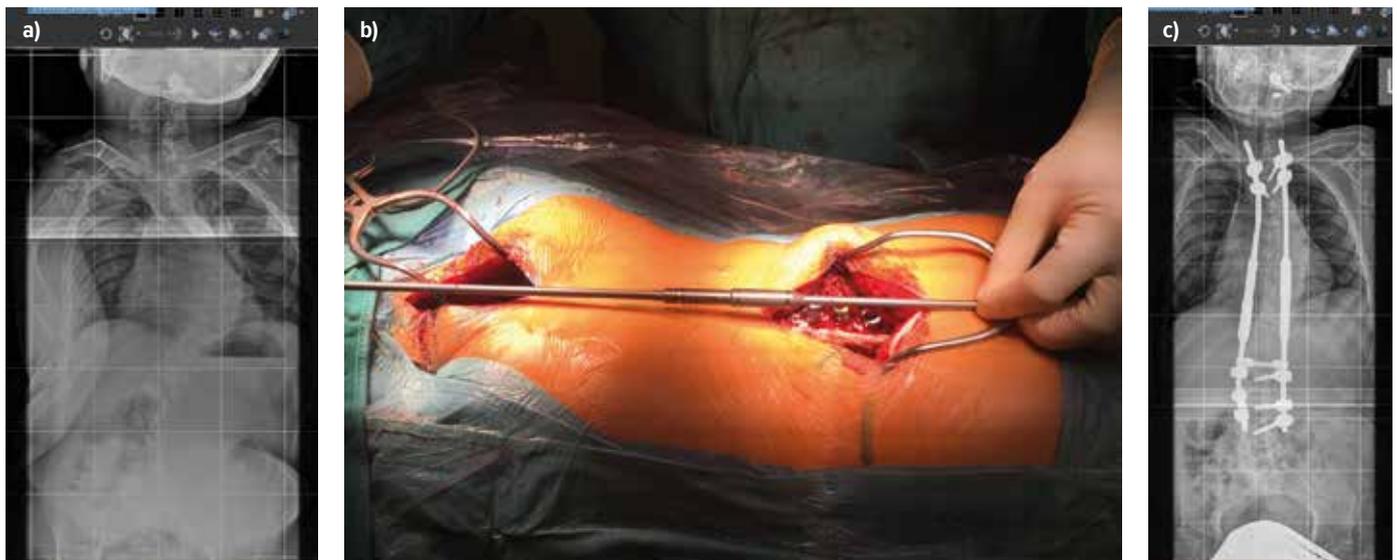


Abb. 1: Skoliosebehandlung mit „magnetic rods“. a) präoperatives Bild, b) operative Einbringung des Stabes, c) postoperatives Bild

Feldkirch eingesetzt. Es handelt sich um ein Stabsystem mit integrierten Verlängerungsmöglichkeiten. Das Nachstellen und das Adjustieren der Stäbe erfolgen perkutan magnetisch mit einer Art Fernbedienung. Dies kann ambulant durchgeführt werden und erspart den Kindern die sonst notwendigen Anpassungsoperationen. „Die Verlängerungen können problemlos auch in kürzeren Zeitabständen vorgenommen werden, etwa alle drei bis vier Monate“, sagte Bach. Außerdem sei die Technologie sehr präzise und erlaube sehr feine Nachadjustierungen.

### Expandierbare Rippenprothesen

Für die Behandlung kindlicher Thoraxdeformitäten wurden vertikal expandierbare Rippenprothesen entwickelt („vertical expandable prosthetic titanium ribs“, VEPTR). Das System besteht aus verlängerbaren Titanbögen, die zwischen zwei Rippen oder zwischen Rippe und Beckenkamm fixiert werden. Ein zu kleiner oder zu schmaler Brustkorb wird damit aufgedehnt, Skoliosen werden auf diese Weise indirekt aufgerichtet.

Bericht:  
Mag. Christine Lindengrün

■04

#### Quelle:

19. Symposium der Österreichischen Gesellschaft für Wirbelsäulenchirurgie, 27. Jänner 2018, Wien

Mythen	Fakten
Skoliosen wachsen sich aus.	Skoliosen wachsen sich nicht aus, sie verschlimmern sich im Lauf des Wachstums.
Eine Operation ist erst möglich, wenn das Kind ausgewachsen ist.	Eine Operation ist oft schon im 1.–2. Lebensjahr notwendig.
Das Risiko, durch die OP im Rollstuhl zu landen, liegt bei 50%.	Das Risiko für neurologische Komplikationen liegt bei unter 0,1%.

Tab. 1: Mythen und Fakten zur idiopathischen Adoleszentskoliose

### TERMIN

## 50 Jahre manuelle Medizin in Pörtschach „Am Anfang war die Hand“

Kongressleiter: Univ.-Prof. Dr. Hans Tilscher

6.–8. Juli 2018  
Congress Center Pörtschach

#### Themen:

- „Definition – Aufgaben – Möglichkeiten – Grenzen“
- „Die Hand als Diagnostikum“
- „Die Hand als Therapeutikum: Haut – Muskeln – Gelenke“
- „Die Nadel in der Hand des Arztes“
- „Die Störbarkeit der Hand“

#### Information und Anmeldung:

Verein zur Prävention von Wirbelsäulenstörungen, ÖÄGMM, Fr. Sabine Witty  
Tel.: +43/1/801 10-3726, +43/664/453 04 14  
Fax: +43/1/801 10-3728  
E-Mail: sabine.witty@extern.wienkav.at



# KONGRESS DER ÖSG

Wissenschaftlicher Kongress der  
Österreichischen Schmerzgesellschaft

**Save-the-Date**  
**24.–26. Mai 2018**  
voestalpine Stahlwelt, Linz

ÖSTERREICHISCHE SCHMERZGESELLSCHAFT

ÖSG

inkl.  
Pflegesymposium  
am 24. Mai 2018  
(09.00–13.00 Uhr)

## „Schmerzmedizin trifft Alternsmedizin“

26. Wissenschaftlicher Kongress der  
Österreichischen Schmerzgesellschaft

**24. – 26. Mai 2018, voestalpine Stahlwelt**  
voestalpine-Straße 4, 4020 Linz

### 31. Wissenschaftliche Sitzung

# ADNANI

Arbeitsgemeinschaft Deutschsprachiger Neuroanesthesisten und Neurointensivmediziner



## 4.–5. Mai 2018

4. Mai | **ST. PÖLTEN**  
**ADNANI Workshop**

Universitätsklinikum | Dunant-Platz 1 | 3100 St. Pölten

5. Mai | **KREMS**  
**WISSENSCHAFTLICHE SITZUNG**  
**Neuropädiatrie im Fokus**

Praxis, Trends und Perspektiven ...

Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften  
Dr.-Karl-Dorrek-Straße 30 | 3500 Krems

#### Leitung:

Klinische Abteilung für Neurochirurgie  
Universitätsklinikum St. Pölten  
OA Dr. Franz Marhold

#### Assistenz:

Dr. Branko Popadic, Dr. Elisabeth Strasser

#### Gesamtorganisation:

ghost.company | convention.group  
2380 Perchtoldsdorf  
Donauwörther Straße 12/1  
01 869 21 23-518  
[www.conventiongroup.at](http://www.conventiongroup.at)



ghost.company  
convention.group



# Autologous Conditioned Plasma (ACP): eine therapeutische Option bei Kreuzschmerz?

Die Verwendung von ACP (Synonym: „platelet-rich plasma“, PRP) ist eine Säule der orthopädischen Arthrosetherapie<sup>1-3</sup> und Geweberestoration<sup>4-7</sup>. Zunehmend wird der therapeutische Effekt auch in der Therapie von Rückenschmerzen in Aussicht gestellt. Von Interesse sind degenerative wie entzündliche Prozesse der spinalen Komponenten (Wirbelkörper, Facettengelenke, Nervenwurzeln, Bandscheiben) sowie angrenzender Weichteile (Muskulatur, Faszien, Ligamente). Therapeutischen Nutzen verspricht ACP hier mit seinem hohen Anteil thrombozytenständiger Wachstumsfaktoren. Diese vermitteln ihren kombinierten antiinflammatorisch-proliferativen Einfluss auf die Gewebereparatur. Verschiedene Anwendungsgebiete von ACP bei Orthopädie-Patienten mit Kreuzschmerzen werden im Folgenden angerissen.

## Intradiskale Injektion

Degenerative Prozesse an der Bandscheibe lösen eine inflammatorische Kaskade im Gewebe aus. Schmerz/Ischialgie ist das häufigste Symptom. Obata et al. zeigen in ihrem Tiermodell für Bandscheibendegeneration, dass PRP-Injektionen einen reparativen Effekt entfalten und sicher durchgeführt werden können.<sup>8</sup> Wang et al. unterstreichen diesen Versuch durch zusätzliche Verwendung von mesenchymalen Stammzellen (BMSCs).<sup>9</sup> Akeda et al. veröffentlichten eine kontrollierte und prospektive klinische Studie zur intradiskalen Anwendung von PRP bei Patienten mit diskogenem Schmerz und frühen degenerativen Bandscheibenveränderungen. Es zeigte sich nach 6 Monaten eine signifikante Reduktion im VAS-Score; die MRT-Kontrolluntersuchung (T2-Sequenz) ergab eine Zunahme der durchschnittlichen Bandscheibendicke.<sup>10</sup> Tuakli-Wosornu et al. belegen in ihrer kleinen, sauber angelegten Studie ein sicheres Anwendungsprofil von intradiskalen PRP-Injektionen mit signifikanter klinischer Verbesserung des Schmerzscores, der Alltags-tauglichkeit sowie der Patientenzufriedenheit nach 8 Wochen.<sup>11</sup> Kirchner et al. adressieren die Komplexität der Kausalität des Kreuzschmerzes. Sie kombinieren intradiskale, intraartikuläre Facetteninjektion und epidurale transforaminale Nervenwurzelinfiltration unter Verwendung von PRP bei zugrunde liegender Diagnose eines chronischen Kreuzschmerzes. Über 90% des Studienkollektives zeigen nach 6 Monaten eine exzellente Schmerzreduktion (VAS).<sup>12</sup>

In einer eigenen Serie von 16 Patienten mit diskogenem Kreuzschmerz sind 1 Jahr nach 3 intradiskalen ACP-Injektionen im

Monatsabstand eine bemerkenswerte Reduktion des Schmerzes in der VAS und eine deutliche Zunahme der Alltagsbelastbarkeit (FFbH-R) zu beobachten. Es zeigt sich ein deutlicher Vorteil gegenüber leukozytenreichen PRPs.

## Facettentherapie mit ACP

Auch bei Facettenschmerz werden inflammatorische Prozesse als Grundlage der Schmerzentstehung gesehen. So kommt es im Zuge einer inflammatorischen Aktivierung zu einer Senkung der Schmerzschwelle freier Nervenendigungen sowie einer Erhöhung der basalen Entladungsrate dieser Neurostrukturen.<sup>13</sup> Cavanaugh et al. folgern aus ihrer Studie, die aus operativen Spezimen die Zytokinbelastung degenerierter Facettengelenke (Knorpel und Synovia) evaluiert, dass bei Nachweis erhöhter IL-1 $\beta$ -Konzentrationen eine positive Korrelation zum Ausmaß einer Ischialgie und zur Abnahme der Lebensqualität besteht.<sup>14</sup> Eine gegen Zytokinaktivität gerichtete Therapie ist naheliegend. Kortikoide sind eine therapeutische Option, scheiden aber bei umfangreichem Risikoprofil der Patienten (Diabetes, Bluthochdruck, Glaukom etc.) zunehmend aus. Wu et al. ziehen einen direkten Vergleich zwischen intraartikulärer Anwendung von Kortikoiden gegen PRP bei Patienten mit Facettensyndrom. PRP zeigt einen überlegeneren Langzeiteffekt ohne Nebenwirkungen im Vergleich zu Kortikoiden.<sup>15, 16</sup> Braun et al.<sup>17</sup> und Sunderman et al.<sup>18</sup> legen nahe, dass ACP in der intraartikulären Therapie eindeutig überlegen ist. Die Buffycoat-gestützten PRPs zeigen durch Anwesenheit von Leukozyten und Erythrozyten nachweislich einen zytotoxi-

schen Effekt auf Synoviozyten und eine signifikante Upregulation von proinflammatorischen Zytokinen. Kirchner et al. verwendeten leukozytenreiches PRP intradiskal, intraartikulär facettär sowie epidural im selben Bewegungssegment bei Patienten mit chronischen lumbalen Schmerzen. Es kam zur signifikanten Beschwerdelinderung nach 6 Monaten.<sup>12</sup>

Die langjährige eigene Erfahrung mit allen Methoden der Facettentherapie (intra- und periartikuläre Facetteninjektion mit Kortikoiden, Hyaluronsäure und auch ACP) legen eine praktisch nebenwirkungsfreie Anwendung von ACP nahe. ACP hat bei den behandelten Patienten eine nachhaltigere Wirkdauer, ähnlich den Ergebnissen von Wu et al.<sup>16</sup> Vergleichbare Langzeitergebnisse werden von Facettenrhizotomien berichtet, welche jedoch einen erheblich höheren Aufwand erfordern.<sup>19</sup>

## Perineurale/epineurale Anwendung von ACP

Bandscheibendestruktionen lösen inflammatorische Kaskaden aus, die eine schmerzhafte Nervenschwellung sowie direkte neuronale Aktivierung bewirken.<sup>20</sup> Die entzündliche Genese von Ischialgie erklärt die weite Verbreitung epiduraler Schmerztherapien mit Kortikosteroiden.<sup>21, 22</sup> Kortikosteroide bergen das Risiko von Nebenwirkungen und möglichen Komplikationen.<sup>23</sup> Der Nachweis inflammatorischer Mediatoren in verletztem Bandscheibengewebe<sup>24-27</sup> weist den Weg zu therapeutischen Alternativen. Von Bandscheiben isoliertes neurotoxisches TNF- $\alpha$  kann perinerval eine deutliche Ischialgie auslösen.<sup>28</sup> Nach erfolgreichen Tierversuchen folgten

erste klinische Anwendungen bei Ischialgie mit TNF- $\alpha$ -Antagonisten (Etanercept).<sup>29</sup> Becker et al. verwenden epidurale rekombinante menschliche IL-1-Antikörper im Vergleich zu Triamcinolon und stützen durch ihre positiven Ergebnisse die These, dass die Ischialgieentstehung durch inflammatorische Prozesse bedingt ist.<sup>30</sup> Aufgrund von hohen Kosten und technischem Aufwand setzen sich diese Therapiekonzepte nicht flächendeckend durch. ACP präsentiert sich hier als eine überlegene Therapiealternative mit seinem sterilen Doppelspritzen- und der leukozytenarmen Herstellung. Eine kasuistische perineurale Anwendung von PRP bei Karpaltunnelsyndrom zeigt eine signifikante Verbesserung der Elektrophysiologie des Medianusnerves nach Therapie.<sup>31</sup> Anjayani S et al. beweisen eine sensorische Reinnervation in Fällen von Lepa-assoziierter Neuropathie nach PRP-Behandlung der betroffenen Nerven.<sup>32</sup> Bhatia et al. führten an 10 Patienten epidurale Injektionen mit PRP durch und wiesen eine klinische Verbesserung in der VAS und des Oswestry Disability Score nach.<sup>33</sup>

Große kontrollierte Studien fehlen bisher, von ACP-Anwendern werden jedoch die positiven Ergebnisse bestätigt.

### Prolotherapie der pelvinen Ligamente mit ACP

Ligamentäre Instabilität wird als Hauptursache für Schmerzen der Kreuzregion angesehen. Betroffen sind die Ligg. iliolumbale, sacroiliacale und sacrotuberale. Diese vermitteln selbst und über muskuläre Verbindungen eine balancierte iliolumbale und iliosakrale Stabilität.<sup>34–41</sup> Hackett stellte schon 1956 die These der Genese muskuloskelettaler Schmerzen durch ligamentäre Lockerung bei Enthesiopathien auf.<sup>42</sup> Es löst hier die degenerative Auslockerung der ligamentären Gelenkführung eine Aktivierung der Entzündungskaskade mit entzündlicher Affektion gelenkumgebender Strukturen aus.<sup>43</sup>

NSAR blockieren die Prostaglandinsynthese, die ihrerseits eine Schlüsselstellung in der Ligamentheilung einnimmt.<sup>44</sup> Damit sind NSAR hier potenziell schädigend.<sup>45, 46</sup> Andere Studien bestätigen dies für COX-2-Hemmer und legen eine Schwächung der ligamentären Heilung nahe, was eine verminderte mechanische Belastbarkeit bedeutet.<sup>47, 48</sup> NSAR sind damit nicht geeignet zum Einsatz bei chronischen Weich-

teil-/Ligamentverletzungen. Kortikoidinjektionen sind eine effektive Therapie der Entzündung und lokaler Schmerzen im Rahmen ligamentärer Affektion, jedoch üben sie eine starke Beeinträchtigung auf die Ligamentreparatur aus.<sup>49–52</sup> Kortikosteroidinjektionen in chronisch entzündlich-degenerativ veränderte Ligamente und Sehnen hemmen die notwendige Fibroblastenaktivierung und so die notwendige Kollagensynthese.<sup>51, 52</sup> Eine Kollagenekrose am Injektionsort ist möglich.<sup>53</sup> Die Literatur rät von der ligamentären Lokaltherapie mit Kortikosteroiden ab. Dies gilt vor allem bei Athleten.<sup>53, 54</sup>

Möglichkeiten, bei o.g. „Strukturinkompetenz“ eines Ligaments durch Injektion eine Zellproliferation zu induzieren, eröffnete Hackett mit dem Verfahren der Prolotherapie.<sup>42</sup> Ongley et al. schlagen in ihrer Übersicht eine Standardisierung des Therapieregimes mit Dextrose, Phenol und Lokalanästhesie vor.<sup>55</sup> Aufgrund von Komplikationen und Nebenwirkungen der proliferativen Substanzen<sup>56</sup> verringerte sich der Einsatz der Prolotherapie. Modernere Formen der Prolotherapie verwenden nun autologe Zellen als Proliferans. Früher waren Vollblut, Knochenmark sowie Fettgewebe verwendet worden.<sup>57–59</sup> Erste Berichte empfehlen die Verwendung von nebenwirkungsfreiem PRP als Injektat zur Prolotherapie.<sup>60, 61</sup> Im eigenen Patientenkollektiv wurden 56 Patienten am Lig. iliolumbale mit ACP behandelt und erhielten ein standardisiertes Physiotherapieprogramm. Das Kontrollkollektiv erhielt nur Physiotherapie. Nach 2 Jahren zeigt die Nachuntersuchung in der ACP-Gruppe erheblich bessere VAS-Scores (im Vergleich zur Baseline) als in der Kontrollgruppe. Auch die Alltags-tauglichkeit differiert bedeutend. Diese Ergebnisse sind ermutigend. Weitere kontrollierte Studien sind wünschenswert.

### Fazit

ACP eröffnet Perspektiven in der Rückenschmerzbehandlung. Adressaten der Therapie sind vor allem die Bandscheiben und schmerzhaftes Facettengelenke. Es ist zu erwarten, dass neue Daten zur epiduralen/periradikulären Therapie den therapeutischen Einsatz zunehmend rechtfertigen. Die moderne Prolotherapie wird durch Verwendung von ACP bereichert. SIG-Pathologien und die Kokzygodynie stellen weitere Behandlungsoptionen dar. ■

Autor: Dr. Kay Uthoff  
Orthopädische Praxis Hannover/Kleefeld,  
Hannover  
E-Mail: k.uthoff@htp-tel.de

### Literatur:

- 1 Akeda K et al.: Osteoarthritis Cartilage 2006; 14(12): 1272-80
- 2 Kon et al.: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010; 18(4): 472-9
- 3 Foster TE et al.: Am J Sports Med 2009; 37(11): 2259-72
- 4 Almekinders LC et al.: Med Sci Sports Exer 1998; 30(8): 1183-90
- 5 De Mos M et al.: Am J Sports Med 2008; 36: 1171-8
- 6 Mishra A et al.: Am J Sports Med 2006; 34(11): 1774-8
- 7 Edwards SG et al.: J Hand Surg (Am) 2003; 28(2): 272-8
- 8 Obata S et al.: Arthritis Res Ther 2012; 14(6): R241
- 9 Wang SZ et al.: Mol Med Rep 2016; 13: 3475-81
- 10 Akeda K et al.: Asian Spine J 2017; 11(3): 380-9
- 11 Tuakli-Wosornu YW et al.: PM R 2016; 8(1): 1-10
- 12 Kirchner F et al.: J Craniovertebr Junction Spine 2016; 7(4): 250-6
- 13 Igarashi A et al.: J Orthop Sci 2007; 12(2): 154-60
- 14 Cavanaugh JM et al.: J Bone Joint Surg Am 2006; 88(Suppl 2): 63-7
- 15 Wu J et al.: Pain Physician 2016; 19(8): 617-25
- 16 Wu J et al.: Pain Pract 2017; 17(7): 914-24
- 17 Braun HJ et al.: Am J Sports Med 2014; 42(5): 1204-10
- 18 Sunderman EA: Am J Sports Med 2011; 39(10): 2135-40
- 19 Dreyfuss P et al.: Spine 2000; 25: 1270-7
- 20 Chopra G et al.: J Dent Med Sci 2014; 13(3): 76-9
- 21 Vroomen PC et al.: J Spinal Disord 2000; 13(6): 463-9
- 22 Cohen SP et al.: Reg Anesth Pain Med 2013; 38(3): 175-200
- 23 Lemper AB et al.: Chronic pain management and pregnancy. A platelet rich plasma epidural case study. Lemper research and development. www.aamed.org
- 24 Ahn SH et al.: Spine 2002; 27: 911-7
- 25 Goupille P et al.: Semin Arthritis Rheum 1998; 28: 60-71
- 26 Specchia N et al.: Eur Spine J 2002; 11: 145-51
- 27 Kang JD et al.: Spine 1996; 21: 271-7
- 28 Igarashi T et al.: Spine 2000; 25: 2975-80
- 29 Genevay S et al.: Ann Rheum Dis 2004; 63: 1120-3
- 30 Becker C et al.: Spine 2007; 32(17): 1803-8
- 31 Kuo YC et al.: J Clin Neurosci 2017; 44: 234-6
- 32 Anjayani S et al.: Int J Dermatol 2014; 53: 109-13
- 33 Bhatia R et al.: J Clin Diag Res 2016; 10(9): 5-7
- 34 Hollinshead WH et al.: Textbook of Anatomy. 4<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Harper & Row, 1993
- 35 Pool-Goudzwaard AL et al.: J Anat 2001; 199(4): 457-63
- 36 Pool-Goudzwaard AL et al.: Clin Biomech 2003; 18(2): 99-105
- 37 Chow DH et al.: Spine 1989; 14(6): 611-5
- 38 Yamamoto IM et al.: Spine 1990; 5(11): 1138-41
- 39 Fujiwara A et al.: Clin Orthop Relat Res 2000; 380: 167-72
- 40 Aihara T et al.: Spine 2002; 27(14): 1499-503
- 41 Vleeming A et al.: Spine 1996; 21(5): 556-62
- 42 Hackett G: Br J Phys Med 1956; 19: 25-35
- 43 Palesy PD: Cranio 1997; 15(3): 194-202
- 44 Radi ZA et al.: Inflamm Res 2005; 54: 358-66
- 45 Mehallo CJ et al.: Clin J Sports Med 2006; 16: 170-4
- 46 Dahners LE et al.: J Am Acad Orthop Surg 2004; 12: 139-43
- 47 Warden SJ et al.: Am J Sports Med 2006; 34: 1094-102
- 48 Warden SJ: Sports Med 2005; 35: 271-83
- 49 Shapiro PS et al.: Hand 2007; 4: 165-72
- 50 Kapetanos G: Clin Orthop Relat Res 1982; 163: 170-9
- 51 Oxlund H: Acta Orthop Scand 1980; 51: 231-8
- 52 Scutt N et al.: J Orthop Res 2006; 24: 173-82
- 53 Fredberg U: Scand J Med Sci Sports 1997; 7: 131-9
- 54 Hauser RA et al.: Open Rehab J 2012; 5: 48-66
- 55 Ongley et al.: Lancet 1987; 2: 143-6
- 56 Dagenais S et al.: Arch Phys Med Rehabil 2006; 87(7): 909-13
- 57 Banks A: J Orthop Med 1991; 13: 54-9
- 58 Linetsky FS, Manchikanti L: Tech Reg Anesth Pain Manag 2005; 9: 40-9
- 59 DeChellis DM, Cortazzo MH: Tech Reg Anesth Pain Manag 2011; 15: 74-80
- 60 Alderman D: Pract Pain Manage 2007; 7(1): 10-5
- 61 Alderman D: Pract Pain Manage 2007; 7(4): 1-3

Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch  
Arthrex Austria GesmbH

# Arthrex ACP<sup>®</sup>-Therapie

Bei leichter bis mittelschwerer Arthrose

## Vorteile

- Autologe, regenerative Therapie
- Keine unerwünschten Nebenwirkungen<sup>1</sup>
- Aufbereitung des autologen Plasmas in nur 10 Minuten
- Geschlossenes und steriles System zur Aufbereitung und Applikation

## Anwendung

- Schmerzhaft leichte bis mittelschwere Arthrosen (Grad I-III)<sup>1</sup>

## Wirkungsweise

- Unterstützung der Heilungsvorgänge mit hoher Konzentration an Wachstumsfaktoren<sup>2</sup>
- Einleitung von Regenerationsprozessen und Hemmung von Entzündungsvorgängen durch die freigesetzten Wachstumsfaktoren

<sup>1</sup> Smith PA: Intra-articular Autologous Conditioned Plasma Injections Provide Safe and Efficacious Treatment for Knee Osteoarthritis. The American Journal of Sports Medicine. 2016;44(4):884-91

<sup>2</sup> Mazzocca A et al: The positive effects of different platelet-rich plasma methods on human muscle, bone, and tendon cells. The American Journal of Sports Medicine. 2012;40(8):1742-9  
Einschränkungen: In-vitro-Studie mit Zelllinien





# Komplexes regionales Schmerzsyndrom

Eine Fraktur, eine Operation oder ein anderes Trauma – und trotz Heilung von Knochen und Weichteilen bleiben Schmerzen, Schwellung und Bewegungseinschränkungen bestehen. Dahinter könnte sich ein komplexes regionales Schmerzsyndrom verbergen.

**D**as komplexe regionale Schmerzsyndrom („complex regional pain syndrome“, CRPS) ist eine schmerzhafte Komplikation einer Fraktur, Operation oder anderen Verletzung einer Extremität. In seltenen Fällen ist kein vorangegangenes Trauma eruierbar. Vielen besser als M. Sudeck, Reflexdystrophie, Algodystrophie oder Kausalgie bekannt, tritt es mit variabler zeitlicher Latenz nach dem auslösenden Ereignis auf. Bei gleichzeitigem Vorliegen einer nachweisbaren Nervenläsion spricht man von einem CRPS II, in allen anderen Fällen von einem CRPS I. Werden nicht alle diagnostischen Kriterien erfüllt, kann von einem CRPS-NOS („not otherwise specified“) gesprochen werden.

## Symptomatik

Leitsymptom des CRPS ist üblicherweise ein ausgeprägter Ruhe- und Nachtschmerz, der durch Belastung verstärkt wird und durch das auslösende Trauma nicht mehr erklärbar ist.



**Abb. 1:** CRPS zwei Monate nach Arthrodeese des Talonavikulargelenks

Dieser Schmerz wird vom Patienten meist als Brennen, Stechen oder Ziehen im Sinne eines neuropathischen Schmerzes beschrieben. Die weiteren Symptome lassen sich für diagnostische Zwecke in vier Gruppen zusammenfassen:

1. Sensorische Symptome: Hyperästhesie, Hyperalgesie und Allodynie, die nicht auf bestimmte Nervenversorgungsgebiete beschränkt sind.
2. Vasomotorische Symptome: Eine Störung der Vasomotorik bewirkt eine Verfärbung der Haut (anfangs Rötung, später livide Verfärbung) und eine Veränderung der Hauttemperatur (anfangs meist Hyperthermie, später Hypothermie). Im Gegensatz zu diesem primär „warmen CRPS“ gibt es auch ein primär „kaltes CRPS“, bei dem sich von Anfang an Hypothermie und livide Verfärbung zeigen.
3. Sudomotorische Symptome: Dazu zählen das oft ausgeprägte Ödem sowie häufig eine Hyperhidrose im Bereich der betroffenen Hand oder des betroffenen Fußes (Abb. 1).
4. Motorische und trophische Symptome: Die motorischen Symptome sind, neben



**Abb. 2:** CRPS nach Fraktur der prox. Phalanx Dig. II und III

## KEYPOINTS

- Bei Schmerzen im Gips immer auch an ein CRPS denken!
- Frühzeitig mit einer entsprechenden Therapie beginnen!
- Bewegen, bewegen, bewegen!

einer Bewegungseinschränkung und Schwäche in der betroffenen Extremität, Tremor, Dystonien und manchmal auch Spasmen. Die Störung der Trophik kann Glanzhaut, Hypertrichose, eine Störung des Nagelwachstums und eine Demineralisierung des Knochens bewirken (Abb. 2).

Charakteristisch ist, dass sich die angeführten Symptome – wie auch der Schmerz – nicht durch die vorangegangene Verletzung oder Operation erklären lassen.

Bei zunehmender Dauer der Erkrankung können neglectartige Körperwahrnehmungsstörungen auftreten. Bei chronischen Verläufen, die bei frühzeitiger Diagnose und Behandlung selten sind, kommt es zu zunehmenden Gelenkkontrakturen, trophischen Störungen und Atrophien, was zu ausgeprägten Behinderungen und Beeinträchtigungen der Lebensqualität führen kann (Abb. 3).



**Abb. 3:** Chronisches CRPS nach reaktiver Arthritis des Handgelenks

1. Anhaltender Schmerz, der in keinem Verhältnis zum auslösenden Trauma steht
2. In der Anamnese **mindestens je ein Symptom aus 3 der 4 Gruppen:**
  - Hyperästhesie, Allodynie
  - Veränderung der Hauttemperatur und/oder Hautfarbe
  - Ödem, verstärktes Schwitzen
  - Bewegungseinschränkung, motorische Störung (Schwäche, Tremor, Dystonie), trophische Störung (Haar-, Nagelwachstum, Glanzhaut)
3. Bei der Untersuchung **mindestens je ein Symptom aus 2 der 4 Gruppen:**
  - Hyperalgesie, Allodynie
  - Veränderung der Hauttemperatur und/oder Hautfarbe
  - Ödem, verstärktes Schwitzen
  - Bewegungseinschränkung, motorische Störung (Schwäche, Tremor, Dystonie), trophische Störung (Haar-, Nagelwachstum, Glanzhaut)
4. Keine andere Diagnose erklärt die Symptome.

übersetzt aus: Harden, Bruhl: CRPS: Current Diagnosis and Therapy, Diagnostic Criteria, IASP 2005

Tab. 1: Diagnostische Kriterien für das CRPS

## Diagnostik

Die Diagnostik erfolgt im internationalen Konsens ausschließlich klinisch nach den sogenannten Budapest-Kriterien der International Association for the Study of Pain (IASP) von 2005 (Tab. 1). In einer multizentrischen Validierungsstudie wurden dafür die Sensitivität mit 0,99 und die Spezifität mit 0,68 angegeben.

Die Symptome dürfen nicht durch eine andere Pathologie erklärbar sein. Schwierig kann die Abgrenzung von „normalen“ posttraumatischen oder postoperativen Beschwerden zu einem CRPS sein. Für ein CRPS sprechen Schmerzen mit neuropathischer Komponente sowie die Generalisierung der Symptome in der betroffenen Extremität. Auch die Differenzierung zwischen einem CRPS und dem „Non-use“ einer Extremität kann problematisch sein.

Es gibt kein apparatives Untersuchungsverfahren, das ein CRPS beweist. Verschiedene Methoden können aber die Diagnose erhärten und die Abgrenzung zu den unterschiedlichen Differenzialdiagnosen erleichtern:

- Im konventionellen Röntgen lassen sich in ca. 50% der Fälle nach 4–8 Wochen kleinfleckige osteoporotische Veränderungen in Gelenksnähe erkennen (Abb. 4).
- Eine MR-Untersuchung stellt zusätzlich das Ödem dar und kann für den Ausschluss von Differenzialdiagnosen sinnvoll sein.
- In der 3-Phasen-Szintigrafie können sich am Anfang der Erkrankung gelenksnahe Anreicherungen in den Aufnahmen der

Knochenphase zeigen. Allerdings sind nur Areale bewertbar, die nicht z.B. unfallbedingt mehr Tracer anreichern.

- Bei der Thermografie mehrmals gemessene, diffuse, einen größeren Extremitätenabschnitt betreffende Temperaturunterschiede  $\geq 1^\circ\text{C}$  unterstützen die Diagnose.
- Ein „quantitative sensory testing“ kann die sensorischen Störungen genauer beschreiben.
- Beim CRPS II können NLG- und EMG-Untersuchung die Nervenläsion genauer eingrenzen.

Differenzialdiagnostisch muss eine Reihe von Erkrankungen in Betracht gezogen werden: lokale Infekte oder Entzündungen (Tendovaginitis, reaktive Arthritis, Osteomyelitis, Gichtarthritis), Knochenmarködem anderer Genese, Thromboembolie, Kompartmentsyndrom, Nervenkompressionssyndrome, Polyneuropathien, Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, Tumoren, aseptische Knochennekrose, Stressfrakturen sowie psychiatrische Erkrankungen.

## Pathogenese

Die Ursachen für ein CRPS sind nach wie vor nicht restlos geklärt. Diskutiert werden zurzeit die folgenden – peripheren und zentralen – Prozesse:

Bei jedem Trauma kommt es zur Freisetzung von Zytokinen. Bei Patienten mit CRPS werden proinflammatorische Zytokine wie Tumornekrosefaktor(TNF)- $\alpha$  sowie



Abb. 4: Röntgen bei CRPS 7 Wochen nach Fraktur der Grundphalanx der 5. Zehe

Interleukin(IL)-2 und IL-8 jedoch vermehrt produziert. Zusätzlich besteht bei diesen Patienten ein deutliches Defizit an antiinflammatorischen Zytokinen wie „transforming growth factor“ (TGF), IL-4 und IL-10. Die Folge dieser Imbalance ist eine starke Sensibilisierung von Nozizeptoren, die daraufhin Neuropeptide wie Substanz P (SP) und „calcitonin gene-related peptide“ (CGRP) ins Gewebe freisetzen. Diese verursachen Vasodilatation und Hyperämie, Erythem, Hyperthermie, Plasmaextravasation und Ödem. Dieser Prozess wird als neurogene Entzündung bezeichnet.

Auf der Ebene des Zentralnervensystems kommt es zu neuroplastischen Prozessen, die zu Veränderungen in somatosensorischen und motorischen Netzwerken, einer Körperwahrnehmungsstörung sowie einer veränderten zentralen Schmerzverarbeitung führen. Diese neuroplastischen Veränderungen, aber auch zentrale Perfusionsveränderungen lassen sich mit verschiedenen funktionellen bildgebenden Verfahren und Mapping-Techniken nachweisen. Dabei korrelieren Größe und Ausmaß der Veränderungen mit der Schwere



Abb. 5: Physiotherapie

der motorischen und sensorischen Störungen und der Intensität der Schmerzen und sind bei erfolgreicher Therapie reversibel.

Eine Beteiligung des vegetativen Nervensystems zeigt sich in den häufig auftretenden autonomen Störungen. Beim warmen CRPS dürfte dabei eine verminderte Vasokonstriktion bei Stimulation des sympathischen Nervensystems durch eine Inhibition von kutanen Vasokonstriktorneuronen eine Rolle spielen. Beim kalten CRPS scheinen eine Überreagibilität auf Katecholamine und eine Überexpression von  $\alpha$ -Adrenorezeptoren vorzuliegen. Eine sympathisch-afferente Koppelung und damit der sympathisch mediierte Schmerz könnten dadurch bedingt sein, dass Nozizeptoren Noradrenalinrezeptoren exprimieren. Das würde die Schmerzzunahme bei manchen Patienten bei Aktivierung des sympathischen Nervensystems erklären.

Weiters gibt es Hinweise auf eine Beteiligung immunologischer und genetischer Prozesse, die zurzeit Gegenstand intensiver Forschung sind. Und schließlich werden immer wieder auch psychische Faktoren in der Pathogenese des CRPS vermutet. Möglicherweise dürfte Angst, insbesondere wenn sie präoperativ auftritt, eine Rolle in der Entwicklung eines CRPS spielen. Depressionen als Komorbidität treten ähnlich oft auf wie bei Patienten mit chronischen Schmerzen.



Abb. 6: Funktionstraining

Mögliche Risikofaktoren sind die Postmenopause, eine Migräneanamnese, Osteoporose, Asthma bronchiale und die Einnahme von ACE-Hemmern. Als Prädiktoren für die Entwicklung eines CRPS konnten lokale Schmerzen im Gips oder anderen Fixationsverbänden identifiziert werden. Ebenso als Warnsignal zeigt sich in einer Studie ein erhöhter Schmerzlevel ( $>5/10$ ) in den ersten 2 Wochen nach dem Trauma.

### Epidemiologie

Die Inzidenz des CRPS liegt je nach Autor zwischen 5 und 26/100 000 pro Jahr. Frauen sind doppelt bis dreimal so oft betroffen wie Männer. Die Häufigkeit ist in der 4. bis 6. Lebensdekade etwas höher, aber auch Kinder und alte Menschen sind betroffen.

Viele Arbeiten beschreiben ein bis zu zweimal häufigeres Vorkommen an den oberen Extremitäten. In unserer Ambulanz ist das Verhältnis von oberen zu unteren Extremitäten 1:1.

Mit ca. 45% ist eine Fraktur, insbesondere eine Radiusfraktur, der häufigste Auslöser.



Abb. 7: Spiegeltherapie unter ergotherapeutischer Anleitung

### Prognose

Mit der in den letzten Jahren zunehmend besseren Wahrnehmung des Krankheitsbildes und dadurch früheren adäquaten Therapie hat sich die Prognose deutlich verbessert. Fallweise kommt es aber trotzdem zu chronischen Verläufen mit funktionellen Beeinträchtigungen, die sich erheblich auf Lebensqualität und Arbeitsfähigkeit auswirken. In der Literatur gibt es bisher nur wenig valide Daten. Es finden sich Hinweise, dass ein kaltes CRPS mit Dysästhesien eher zur Chronifizierung neigt als ein warmes CRPS.

### Therapie

In den verschiedenen Guidelines werden die unterschiedlichsten Therapien gut evaluiert.

Alle empfehlen übereinstimmend, dass die Therapie des CRPS so früh wie möglich begonnen und symptomorientiert, multimodal und interdisziplinär durchgeführt werden muss.

Erster Schritt ist die genaue Aufklärung des Patienten über seine Erkrankung und die Wichtigkeit einer konsequenten Therapie. Dies insbesondere deshalb, weil viele Maßnahmen vom Patienten zu Hause selbstständig weitergeführt werden sollen. Er muss dazu angeleitet werden, die betroffene Extremität so oft wie möglich zu gebrauchen, da ein



Abb. 8: Selbstständig durchgeführte Spiegeltherapie

ängstliches Vermeidungsverhalten den Therapieprozess verzögert.

Gegen Schmerzen kommen sämtliche Analgetika des WHO-Schemas zum Einsatz. Bei ausgeprägten neuropathischen Schmerzen sollten frühzeitig Antikonvulsiva und Antidepressiva verwendet werden. Steht die (neurogene) Entzündung im Vordergrund, ist eine Kortisontherapie meist sehr erfolgreich. Parallel dazu ist eine antiosteoporotische Therapie mit Bisphosphonaten, die auch analgetisch wirken können (cave: off-label use!), Kalzium und Vitamin D<sub>3</sub> sinnvoll.

Zur Reduktion des Ödems werden abschwellende Maßnahmen wie Lagerung, Lymphdrainage, Ausstreichen und Bewegungsübungen eingesetzt. Eine Kompressionsbehandlung wird von CRPS-Patienten oft nicht toleriert.

Um Bewegungseinschränkungen, motorische Störungen und Vermeidungsverhalten zu behandeln, muss von Anfang an eine intensive Bewegungstherapie unter physio- oder ergotherapeutischer Anleitung durchgeführt werden (Abb. 5, 6). Diese muss vom Patienten auch selbstständig zu Hause gemacht werden. Hier kann durchaus auch eine gewisse Schmerzzunahme in Kauf genommen werden, wenn dadurch Funktionsverbesserungen erzielt werden können. Dies wurde bereits vor vielen Jahren mit den sogenannten „Scrub and carry“-Pro-



Abb. 9: Linsenbad

grammen gemacht und wird zuletzt in sehr ausgeprägter Form, aber mit großem Erfolg, bei der „pain exposure physical therapy“ (PEPT) eingesetzt.

Eine Therapieform, die sich beim CRPS sehr bewährt hat, ist die Spiegeltherapie (Abb. 7, 8). Dabei wird mit einem Spiegel, der die betroffene Extremität verdeckt, möglichst jede Stunde ein kurz dauerndes, einfaches Übungsprogramm durchgeführt. Die schmerzende Seite wird je nach Schmerzintensität mitbewegt oder ruhig gehalten. So kann die beim CRPS desorganisierte kortikale Repräsentation wieder korrigiert und eine deutliche Schmerzreduktion und Verbesserung der Beweglichkeit erreicht werden. Eine Erweiterung der Spiegeltherapie findet man bei der „Graded motor imagery“-Therapie. Auch hier wird an der veränderten Körperwahrnehmung gearbeitet, indem vor der Spiegeltherapie noch Trainingsphasen mit Links/rechts-Erkennen und Bewegungsvorstellung durchgeführt werden.

Für die Therapie der sensorischen Störungen wird ein Desensibilisierungstraining gemacht. Mit sanftem Streichen, Bürsten oder Massieren, z.B. mit Linsenbädern (Abb. 9), kann der Patient langsam wieder an das Ertragen alltäglicher Reize herangeführt werden.

Eine Anwendung von Topika, wie z.B. Dimethylsulfoxid (DMSO), das in Form einer Creme fünfmal täglich auf die betroffene Extremität aufgetragen wird, gehört in vielen Zentren zur Standardtherapie. Die Empfehlungen in den verschiedenen Guidelines sind allerdings uneinheitlich. Weitere Therapiemöglichkeiten sind CO<sub>2</sub>-Bäder, die aber bei ausgeprägter Allodynie eventuell nicht vertragen werden, und eine TENS-Therapie, die in einer Studie signifikante positive Effekte zeigte.

Wenn oben genannte Therapieansätze erfolglos bleiben, können invasive Maßnahmen durchgeführt werden. Dazu zählen die Sympathikusblockade, bei der mit verschiedenen Methoden das regionale sympathische Nervensystem vorübergehend oder dauerhaft ausgeschaltet wird, und die Rückenmarkstimulation (SCS), bei der über implantierte Elektroden mit einem Generator das Rückenmark elektrisch stimuliert wird, um die Schmerzen zu lindern.

Eine ergänzende psychologische Betreuung, die vor allem bei protrahierten Verläufen sinnvoll ist, kann die Krankheitsbewältigung unterstützen, die Körperwahrnehmung normalisieren und die Überwindung der Bewegungsangst trainieren.

Bei chronischen Verläufen gilt es insbesondere, Gelenkskontrakturen mit intensiver Bewegungstherapie (Physio- oder Ergotherapie) zu verhindern oder gering zu halten. Bestehen starke funktionelle Defizite, kann mit einer Versorgung mit unterschiedlichen Hilfsmitteln und Adaptationen versucht werden, eine möglichst gute Partizipation zu erreichen.

Die bisher einzige in Studien nachgewiesene präventive Maßnahme ist die Einnahme von 500–1000mg/tgl. Vitamin C, entweder vor einem geplanten Eingriff oder z.B. nach einer Radiusfraktur. Die Einnahme erfolgte dabei meist über 50 Tage. Dies wäre daher präoperativ bei Patienten zu erwägen, die in der Anamnese bereits ein CRPS haben. Ist eine Operation bei noch bestehendem CRPS nötig, sollte sie in Leitungsanästhesie durchgeführt werden und der Patient in den ersten postoperativen Tagen mit einem Schmerzka-theter versorgt werden.

*Für ihren wertvollen Input bedanke ich mich bei meinen Kolleg(inn)en OÄ Dr. Sabine Pfalzer, OÄ Dr. Gerda Reichel-Vacariu und Prof. Dr. Othmar Schuhfried, die gemeinsam mit mir den harten Kern der CRPS-Arbeitsgruppe PMR bilden.* ■

Autorin:

OÄ Dr. **Michaela Mödlin**

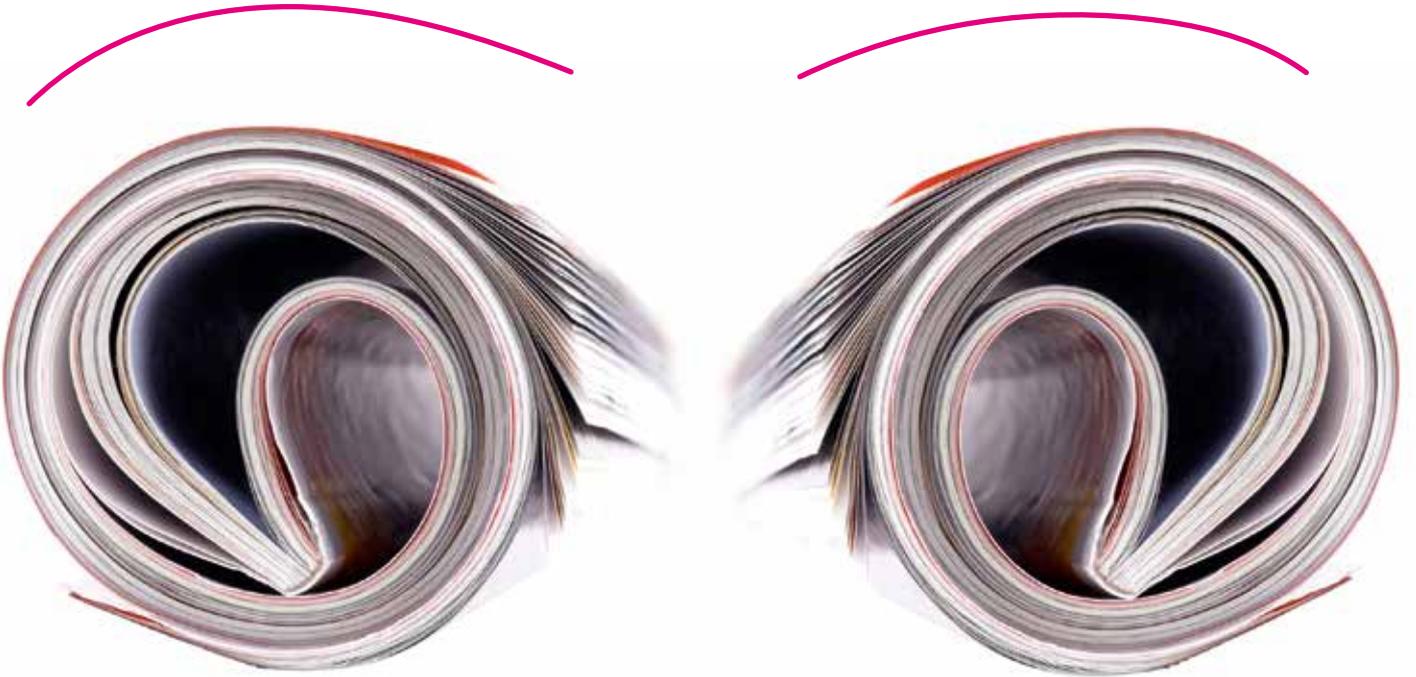
Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Wilhelminenspital, Wien

E-Mail: michaela.moedlin@wienkav.at

■032021

#### Literatur:

bei der Verfasserin



**Jetzt registrieren!**



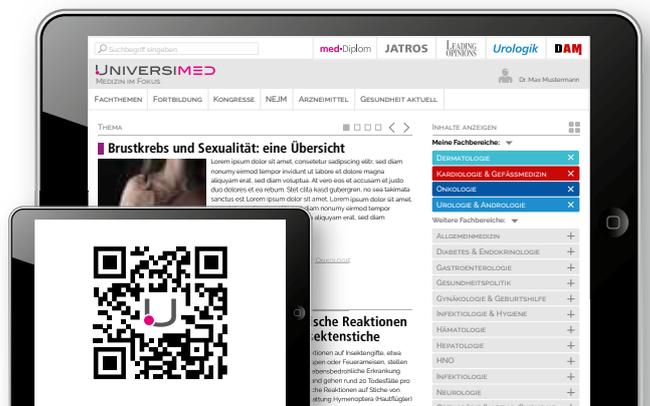
**universimed.com**

# Das neue Medizin-Portal, das nur zeigt, was man sehen will.

Universimed hat ein völlig neues Web-Portal entwickelt, das als einziges die individuellen Informationsbedürfnisse berücksichtigt. Einfach nach dem erstmaligen Log-in die gewünschten medizinischen Fachbereiche wählen und fortan werden nur mehr persönlich relevante News, Therapieberichte, Forschungsergebnisse, Termine und vieles mehr angezeigt.

Nur auf [www.universimed.com](http://www.universimed.com)

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS





# Rasche Diagnose und effiziente Therapie der Gicht

Die Gicht ist die häufigste entzündliche Gelenkserkrankung, ihre Prävalenz nimmt weiter zu. Ziel ist es, die Gicht auch als chronische Erkrankung wahrzunehmen und nicht nur den Gichtanfall als einmaliges Ereignis. Denn das Problem sind im Verlauf neben der Nierenfunktionseinschränkung die kardiovaskulären Ereignisse!

**H**arnsäure im Blut ist prinzipiell nichts Schlechtes. Immerhin stellt sie 50% der antioxidativen Kapazität des Plasmas. Intrazellulär dürfte sie jedoch – durch Aktivierung der Xanthinoxidase – eher prooxidativ wirken. Auffällig ist, dass Affen und Menschen im Vergleich zu anderen Säugetieren relativ hohe Harnsäurespiegel aufweisen. Dies lässt vermuten, dass der Verlust der Harnsäure spaltenden Urikase vor etwa 15 Mio. Jahren einen evolutionären Vorteil brachte – eventuell ein größeres Gehirn (?). Bei Patienten mit Alzheimer, Parkinson und multipler Sklerose (MS oder Encephalomyelitis disseminata) werden oft sehr niedrige Harnsäurespiegel gefunden. Ein neuroprotektiver Effekt der Harnsäure wird daher vermutet. Allerdings haben sich noch keine negativen Effekte auf das Nervensystem durch eine harnsäuresenkende Therapie gezeigt.

## Der Gichtanfall

Beim akuten Gichtanfall werden Glukokortikoide, NSAR, Colchicin oder die Interleukin-1(IL-1)-Hemmer Anakinra (Kineret®) und Canakinumab (Ilaris®) empfohlen, wobei Anakinra für Gicht nicht zugelassen ist. Canakinumab ist zugelassen, kostet aber 12 000 Euro pro Spritze. Diese beiden IL-1-Hemmer wirken rasch und sicher auf den direkten Entzündungsmechanismus im Rahmen des Gichtanfalles (Inflammasom). Ich habe mit beiden IL-1-Hemmern sehr gute Erfahrungen bei schweren Gichtanfällen gemacht, vor allem dann, wenn diabetische Stoffwechsellagen oder kardiovaskuläre Probleme vorliegen (Herzinsuffizienz, St. p. Myokardinfarkt, etc.). Diese Medikamente haben keinen Einfluss auf

den Harnsäurespiegel, es sind „reine“ Entzündungshemmer!

Ideal ist es, das betroffene Gelenk zu punktieren und eine Injektion zu verabreichen. So ergibt sich neben der diagnostischen Punktion (Kristallnachweis) auch die Möglichkeit der Glukokortikoidinjektion und somit der raschen und effizienten (Schmerz-)Therapie.

Colchicin wird viel diskutiert, es hat sicher seinen Stellenwert, wenngleich auch die Nebenwirkungen limitierend sind (76% Diarrhö, 70% Bauchschmerzen, 50% Dyspepsie, 41% Schwindel, 38% Erbrechen). Auch das hohe Interaktionspotenzial sei erwähnt: z.B. mit Clarithromycin oder Statinen. Wenn es helfen soll, dann muss es innerhalb der ersten Stunden des Anfalls eingenommen werden.

## Akuter Gichtanfall

- Glukokortikoide (oral, intraartikulär, i.m.)
- nichtsteroidales Antirheumatikum (NSAR)
- Colchicin (1,2mg sofort, nach 1 Stunde 1x 0,6mg/keine Hochdosistherapie)

## Prophylaxe

Die Evidenzlage bezüglich der Gichtprophylaxe ist dünn, denn sie hängt maßgeblich von der weiteren Harnsäurezufuhr des Patienten ab. In den Studien sind NSAR und Colchicin als gleichwertig einzustufen. Der Zeitraum der Prophylaxe wird in der aktuellen Literatur mit 2 bis 4 Monaten angegeben.

## Medikamentöse Prophylaxe

- Glukokortikoide (oral)
- NSAR
- Colchicin 0,5mg 1x1

## KEYPOINTS

- Die Gichttherapie besteht aus zwei Konzepten: Gichtanfallstherapie und harnsäuresenkende Komponente.
- Die bei einer Gichtattacke wirksamen Therapeutika haben auf die zugrunde liegende Ursache der Hyperurikämie keine Auswirkung!
- Gichtkristalle können durch eine konsequente Senkung der Serumharnsäure auf <6mg/dl aufgelöst werden.
- Als diagnostischer Goldstandard gilt der Kristallnachweis in der Synovialflüssigkeit. Die Diagnose Gicht kann aber bei klarer Klinik auch klinisch gestellt werden.
- 88% der Gichtpatienten erleiden im ersten Jahr nach dem ersten Anfall erneut einen Gichtanfall, 78% innerhalb von zwei Jahren.
- Während des Anfalls ist der Harnsäurewert oft normal.

## Harnsäuresenkung

Eine medikamentöse harnsäuresenkende Therapie ist indiziert, wenn innerhalb von 12 Monaten mindestens ein Gichtanfall, radiologische Zeichen, Tophi oder eine Uratnephropathie auftreten. Für die Harnsäuresenkung werden die Urikostatika Allopurinol und Febuxostat eingesetzt. Diese beiden Medikamente werden aber erst nach einem Gichtanfall erstattet! Japan ist da schon weiter, dort werden Harnsäuresenker auch bei Bluthochdruck, chronischer Nierenerkrankung und erhöhten Harnsäurewerten verordnet. Der Zielwert liegt bei <6mg/dl, bei tophöser Gicht <5mg/dl. Die Dauer wird in den deutschen Leitlinien mit ca. 3–5 Jahren angeführt.

Nach Abklingen des Schubes wird mit Allopurinol, zuerst niedrig dosiert, begonnen. Die Dosis wird auf 300mg gesteigert, bis der Zielwert erreicht ist. Bei Niereninsuffizienz sind Dosisanpassungen erforderlich. Mögliche Nebenwirkungen sind Fieber, Exantheme, Hepatitis, Leukozytose und Eosinophilie. Juckreiz kann bei bis zu 20% der behandelten Patienten auftreten. Bei Intoleranz, Kontraindikationen oder nicht ausreichender Wirksamkeit von Allopurinol ist Febuxostat das Mittel der Wahl. Febuxostat ist etwa doppelt so wirksam wie Allopurinol (aber zehnmal so teuer) und macht keine Therapieanpassung bei Patienten mit leichter bis mittelschwerer Nierenfunktions Einschränkung erforderlich. Da bei Kreatinin-Clearance-Werten unter 40ml/min deutliche Dosisreduktionen von Allopurinol notwendig sind, empfehlen einige Autoren bei eingeschränkter Nierenfunktion eine primäre Therapie mit Febuxostat. Neuere Studien zeigen, dass Febuxostat bis zu einer geschätzten glomerulären Filtrationsrate (eGFR) von 15ml/min effektiv und sicher eingesetzt werden kann. Febuxostat interagiert nicht mit ACE-Hemmern, Cuma-

rinen, Amoxicillin und Ampicillin. Mit Nebenwirkungen wie Schwindel, Diarrhö, Kopfschmerzen und Übelkeit muss jedoch auch hier gerechnet werden. Zu beachten ist, dass eine diabetische Stoffwechsellaage die harnsäuresenkende Wirkung von Febuxostat einschränkt. Benzbromaron ist nach wie vor optional angeführt, wurde aber wegen Nephropathie (Steinbildung) und Leberschädigungen vom Markt genommen.

Für besonders schwere therapieresistente Fälle und für Patienten mit höhergradiger Niereninsuffizienz sind als Ultima Ratio Infusionen mit Pegloticase zugelassen. In der Pipeline ist Lesinurad, ein oraler URAT1-Inhibitor, der direkt in der Niere die Harnsäureausscheidung reguliert und in Kombination mit Allopurinol innerhalb von 4 Wochen bei 80% der Patienten die Harnsäure in den Zielbereich senken konnte. In naher Zukunft wird sich außerdem Arhalofenat auf der Liste der Optionen finden, das ebenfalls urikosurisch wirkt. In Kombination mit Febuxostat konnten damit alle Patienten innerhalb von 2 Wochen in den Zielbereich gelangen (Harnsäure <6mg/dl) und auch (!) die

Gichtanfalle reduziert werden. Voraussetzung für beide neuen Optionen ist allerdings eine intakte Nierenfunktion.

### Ernährungstechnische Optionen

Prinzipiell sind Extreme zu vermeiden, denn sowohl das Fasten als auch die „Völlerei“ fördern massiv die Hyperurikämie. Gichtrezepte sind weit verbreitet, dennoch ist durch eine alleinige Ernährungsumstellung die Gicht nicht kontrollierbar (Harnsäuresenkung um ca. 10–15% ist möglich). Gerade Ernährungsumstellungen sind auf Dauer sehr schwierig umsetzbar. Ich empfehle „kernreiche“ (also DNA-reiche) Produkte zu meiden, klarerweise ist auch das Biertrinken zu unterlassen. Erwähnenswert ist aber, dass Kaffeekonsum das Gichtisiko minimiert! ■

Autor: OA Dr. **Raimund Lunzer**  
FA für innere Medizin und Rheumatologie  
Abteilung für Innere Medizin II  
Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Graz  
E-Mail: raimund.lunzer@gmx.at  
■200421◆

## 16. Wachauer

# RHEUMATAG



im Schloss Spitz an der Donau  
am Samstag

**14. April 2018**

08:40 - 13:15 Uhr

Das Programm und weitere Infos finden Sie unter: [www.wachauerrheumatag.at](http://www.wachauerrheumatag.at)

Registrierung bis **spätestens Mittwoch,**  
**11. April 2018, 12 Uhr** erforderlich:

Online-  
Registrierung

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

# Spendieren Sie uns ein Taferl!



wiener tafel



Ein Baustein für mehr soziale Gerechtigkeit  
und Lebensmittelrettung

www.wiener Tafel.at | Spendenkonto: AT09 2011 1310 0530 3005

## FACHKURZINFORMATIONEN

### Fachkurzinformation zu Artikel auf Seite 54 und Inserat auf Seite 55

**BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS:** ORENCIA 250 mg Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung. ORENCIA 125 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA24. **QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Jede Durchstechflasche enthält 250 mg Abatacept. Nach Rekonstitution enthält jeder ml 25 mg Abatacept. Injektionslösung: Jede Fertigspritze enthält in einem ml 125 mg Abatacept. Abatacept ist ein Fusionsprotein, das mittels rekombinanter DNA-Technologie aus Ovarialzellen des Chinesischen Hamsters gewonnen wird. Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung: Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: 0,375 mmol (8,625 mg) Natrium je Durchstechflasche. Liste der sonstigen Bestandteile: Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Maltose, Natriumdihydrogenphosphat 1 H<sub>2</sub>O, Natriumchlorid. Injektionslösung: Sacrose, Poloxamer, Natriumdihydrogenphosphat x 1 H<sub>2</sub>O, Dinatriumhydrogenphosphat, Wasser für Injektionszwecke. **ANWENDUNGSGEBIETE:** Rheumatoide Arthritis. ORENCIA ist in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur: • Behandlung der mäßigen bis schweren aktiven Rheumatoiden Arthritis (RA) bei Erwachsenen, die unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs), einschließlich Methotrexat oder eines Tumornekrosefaktor (TNF)-alpha-Inhibitors ansprechen. • Behandlung der hochaktiven und progressiven Rheumatoiden Arthritis bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind. Abatacept reduziert in Kombination mit Methotrexat die Progression der Gelenkschädigung und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. Psoriasis-Arthritis: ORENCIA ist allein oder in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur Behandlung der aktiven Psoriasis-Arthritis (PSA) bei erwachsenen Patienten, die unzureichend auf vorangegangene DMARDs einschließlich Methotrexat ansprechen und für die eine zusätzliche systemische Therapie für psoriatische Hautläsionen nicht notwendig ist. Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Polyarthkuläre juvenile idiopathische Arthritis. ORENCIA ist in Kombination mit Methotrexat indiziert zur Behandlung der mäßigen bis schweren aktiven polyarthkulären juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA) bei pädiatrischen Patienten ab 6 Jahren und älter, wenn das Ansprechen auf andere DMARDs einschließlich mindestens eines TNF-Inhibitors nicht ausreichend ist. **GEGENANZEIGEN:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Schwere und unkontrollierte Infektionen wie Sepsis und opportunistische Infektionen. **INHABER DER ZULASSUNG:** Bristol-Myers Squibb Pharma EEIG, Uxbridge Business Park, Sanderson Road, Uxbridge UB8 1DH, Vereinigtes Königreich. Kontakt in Österreich: Bristol-Myers Squibb GesmbH, Wien, Tel. +43 1 60143 -0. **VERSCHREIBUNGSPFLICHT/APOTHEKENPFLICHT:** NR, apothekenpflichtig. **STAND:** 07/2017. Weitere Angaben, insbesondere zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

### Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 59

**Xyloneural-Ampullen/Xyloneural-Durchstechflasche.** Zusammensetzung: 1 ml Injektionslösung enthält als Wirkstoff 10 mg Lidocainhydrochlorid. Sonstige Bestandteile: Natriumchlorid, Natriumhydroxid (zur pH-Wert Einstellung), Wasser für Injektionszwecke, bei Durchstechflaschen zusätzlich 1 mg/ml p-Hydroxybenzoesäuremethylester (Konservierungsmittel). Anwendungsgebiete: Xyloneural eignet sich für die Anwendungsverfahren der Neuraltherapie. Die Anwendung sollte nur durch Ärzte erfolgen, die in diesen Verfahren entsprechend ausgebildet sind. Erkrankungen der Wirbelsäule: HWS-Syndrom; BWS-Syndrom; LWS-Syndrom; Lumbago; Ischialgie. Erkrankungen der Extremitäten: Schulter-Arm-Syndrom, Epikondylitis; Koxarthrose, Gonarthrose. Beschwerden im Kopf- bzw. HNO- Bereich: Kopfschmerzen verschiedener Genese, bei Migräne als Adjuvans; Tinnitus. Andere Anwendungen der Neuraltherapie: Psychovegetative Organbeschwerden (Reizblase); Tendomyopathien (z.B. Fibromyalgie, Myogelosen); Triggerpunktbehandlungen; Neuritiden, Neuralgien als Adjuvans; Narbenschmerzen. Therapieformen: Injektion am Locus dolendi (Lokaltherapie). Segmenttherapie: Segmentale Behandlung über das zugehörige Metamer (Dermatom, Myotom u.a.). Xyloneural eignet sich für Verfahren der Störfeldsuche und -therapie (z.B. über Narben, Zähne, Tonsillen); Probatorische und therapeutische Injektion an das Störfeld. Gegenanzeigen: Xyloneural darf nicht angewendet werden bei: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile (bei Allergie gegen p-Hydroxybenzoesäureester sind Xyloneural- Ampullen zu verwenden, da diese im Gegensatz zu den Xyloneural-Durchstechflaschen kein Konservierungsmittel enthalten); Überempfindlichkeit gegenüber anderen Lokalanästhetika vom Amid-Typ; hochgradigen Formen von Bradykardie, AV-Block II. und III. Grades und anderen Überleitungsstörungen; manifester Herzmuskelsuffizienz; schwerer Hypotonie; kardiogenem oder hypovolämischem Schock. Weitere Gegenanzeigen für die lokalanästhetische Anwendung von Lidocain, auch wenn Xyloneural dafür nicht vorgesehen ist: Parazervikalblockade in der Geburtshilfe; in der Geburtshilfe dürfen Xyloneural-Durchstechflaschen wegen des Konservierungsmittels nicht angewendet werden; bei einer drohenden oder bereits bestehenden Blutung ist die Epiduralanästhesie mit Lidocain kontraindiziert. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Pharmakotherapeutische Gruppe: Lokalanästhetika, Amide. **ATC-Code:** N01BB02. **Abgabe:** Rezept- und apothekenpflichtig. **Packungsgrößen:** 5 bzw. 50 Ampullen zu 5 ml; 1 Durchstechflasche zu 50 ml. **Kassenstatus:** 5 Ampullen: Green Box; 50 Ampullen: No Box; Durchstechflaschen: No Box. **Zulassungsinhaber:** Gebro Pharma GmbH, 6391 Fieberbrunn. **Stand der Information:** September 2013. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen sowie Gewöhnungseffekten entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

# Herausforderung Gerontorheumatologie

Multimorbidität und Polypharmazie erschweren die Behandlung älterer Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA). Zusätzlich werden Entzündungsprozesse durch physiologische Veränderungen im Alter begünstigt.

Über altersbedingte Veränderungen des Immunsystems informierte Prof. Dr. Gerhard Zlabinger, Immunologe an der Medizinischen Universität Wien. „Es ist schwierig abzugrenzen, welche Veränderungen des Immunsystems tatsächlich rein altersbedingt sind und welche Begleitscheinungen z.B. von Stoffwechselerkrankungen, Hormonspiegelveränderungen, fehlender körperlicher Betätigung oder Medikamenteneinnahme sind“, so Zlabinger. Viele Alterserscheinungen schwächen die Abwehr gegen Krankheitserreger: Haut und Schleimhäute werden trockener, das Säuremilieu im Magen wird schwächer, die Darmpermeabilität steigt und die Nierenaktivität sinkt. Dazu kommen quantitative und qualitative Veränderungen der Immunzellen. Das Repertoire der naiven T-Zellen vermindert sich. Die Zahl natürlicher regulatorischer T-Zellen (nTreg) steigt an, induzierte regulatorische T-Zellen (iTreg) nehmen ab – die Konsequenz daraus ist eine erhöhte Anfälligkeit für Autoimmunreaktionen.

Die Anzahl der T-Lymphozyten geht insgesamt zurück, wobei der Abfall an CD8<sup>+</sup>-Zellen stärker ist als der von CD4<sup>+</sup>-Helferzellen. Demgegenüber fällt die Ratio CD28<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> zu CD28<sup>-</sup>/CD8<sup>+</sup> ab. „CD28 ist als kostimulierendes Molekül notwendig für die Aktivierung zytotoxischer T-Zell-Effektorfunktionen“, erklärt Zlabinger. Weiters steigt die Apoptoserate spezifisch aktivierter T-Zellen. Gealterte T-Lymphozyten haben aber eine geringere Apoptoserate. Die Folge ist eine laufende geringgradige Aktivierung proinflammatorischer Zytokine, was einer ständigen „Low grade“-Entzündung entspricht, die durch die „Memory innate“-Aktivität der Makrophagen noch weiter verstärkt wird.

Die humorale Immunität nimmt ab, was unter anderem zu einer schlechteren Impfantwort führt. Die Anzahl der Granulozyten und natürlichen Killerzellen steigt leicht an, aber ihre Lebensdauer und Funktionalität sinken.

Vereinfacht kann man sagen, dass die „Homöostase“ des Immunsystems im höheren Lebensalter immer schlechter funk-

tioniert, was Entzündungsprozesse begünstigt. Es kommt häufig zu einem Zustand der subklinischen Inflammation. Die gute Nachricht: Diese Prozesse sind durch körperliche Betätigung beeinflussbar. Zlabinger: „Mit Bewegung – und auch mit Medikamenten, wozu es insbesondere Evidenz aus Tierversuchen gibt – kann man inflammatorischen Prozessen entgegenwirken. Antientzündliche Maßnahmen im Alter können somit das Überleben verlängern.“

## Polypharmazie: das tägliche Dilemma

Dr. Wolfgang Halder, LKH Hochzirl, sieht die Problematik der Behandlung geriatrischer RA-Patienten vor allem darin, dass hier zwei therapeutische Grundprinzipien aufeinandertreffen, die nicht miteinander vereinbar sind: Während in der Rheumatologie das Prinzip „hit hard and early“ verfolgt werden sollte, gilt in der Geriatrie „start low, go slow“.

„Die Leitlinien der rheumatologischen Fachgesellschaften fordern eine umfassende Therapie, ohne auf Alter, Lebenserwartung, Multimorbidität oder Polypharmazie einzugehen“, sagt Halder. Der in den Leitlinien vorkommende Satz, dass „immer auf individuelle Gegebenheiten Rücksicht genommen werden muss“, berücksichtige zwar das Problem, biete aber keine Hilfestellung. Ältere Menschen mit RA (zumeist „late onset“, LORA) sind oft multimorbid und müssen dementsprechend Medikamente einnehmen, die z.T. mit den RA-Medikamenten interagieren. So kann es bei Methotrexat in Kombination mit verschiedenen anderen Medikamenten, die älteren Menschen häufig verschrieben werden, zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Plasmakonzentration mit teilweise lebensbedrohlichen Folgen kommen. Auch Leflunomid, Sulfasalazin und Hydroxychloroquin unterliegen Einschränkungen durch Komorbiditäten und Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten. Ein weiteres Problem kann – vor allem bei oral einzunehmenden Medikamenten – die mangelnde Compliance darstellen.

Für den behandelnden Rheumatologen gilt es, das Risiko der Erkrankung gegen mögliche unerwünschte Wirkungen und Interaktionen abzuwägen, rät Halder. Das Biologikum Abatacept hält Halder aufgrund seines günstigen Nebenwirkungsprofils für eine überlegenswerte Therapieoption bei geriatrischen Rheumapatienten.

## RA und Osteoporose

Komorbiditäten und Polypharmazie sind also eine Herausforderung, mit der Rheumatologen bei der Behandlung älterer Patienten in der Praxis häufig konfrontiert sind. Andererseits hat eine RA-Behandlung aber auch positive „Nebenwirkungen“, auf die Dr. Gabriela Eichbauer-Sturm, Linz, hinweist: „Die RA-Behandlung kann viele assoziierte Erkrankungen verhindern, so zum Beispiel die lokale juxtaartikuläre und auch die systemische Osteoporose.“ Denn Inflammation und damit verbundener Bewegungsmangel, aber auch Medikamente wie Kortison sind ein treibender Faktor für osteoporotische Frakturen (Schett G et al.: Arch Intern Med 2006). Eine wichtige Rolle beim Knochenmasseverlust spielen auch Antikörper gegen citrullinierte Peptide (ACPA). Patienten, die ACPA-positiv sind, haben eine bedeutend schlechtere Knochenqualität als ACPA-negative (Kocijan R et al.: Curr Rheumatol Rep 2013). Auch ACPA-positiv Menschen, die noch gar nicht an RA erkrankt sind, haben bereits eine geschädigte Knochenstruktur und sollten zumindest eine Beratung hinsichtlich des Lebensstils erhalten, betont Eichbauer-Sturm. ■

Bericht: Mag. Christine Lindengrün

### Quelle:

„Der geriatrische RA-Patient im Fokus“, Satellitensymposium der Fa. Bristol-Myers Squibb im Rahmen der Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie & Rehabilitation (ÖGR), 24. November 2017, Wien

Entgeltliche Einschaltung  
Mit freundlicher Unterstützung von  
Bristol-Myers Squibb Ges.m.b.H.

Fachkurzinformation siehe Seite 53 | 427AT18PR00865-01

Jetzt auch für PsA zugelassen!\*

# VERÄNDERN SIE DEN DESTRUKTIVEN VERLAUF DER FRÜHEN, SCHNELL FORTSCHREITENDEN RA



**10 JAHRE  
RA-ERFAHRUNG\*\***

\*Siehe Fachinformation in der aktuellen Version. \*\*Erteilung der Zulassung: 21.05.2007.  
ORENCIA 250 mg Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung. ORENCIA 125 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Pharmakotherapeutische Gruppe: Selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA24 QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG: Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Jede Durchstechflasche enthält 250 mg Abatacept. Nach Rekonstitution enthält jeder ml 25 mg Abatacept. Injektionslösung: Jede Fertigspritze enthält in einem ml 125 mg Abatacept. Abatacept ist ein Fusionsprotein, das mittels rekombinanter DNA-Technologie aus Ovarialzellen des Chinesischen Hamsters gewonnen wird. Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung: Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: 0,375 mmol (8,625 mg) Natrium je Durchstechflasche. Liste der sonstigen Bestandteile: Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Maltose, Natriumdihydrogenphosphat 1 H<sub>2</sub>O, Natriumchlorid Injektionslösung: Sucrose, Poloxamer, Natriumdihydrogenphosphat x 1 H<sub>2</sub>O, Dinatriumhydrogenphosphat, Wasser für Injektionszwecke. ANWENDUNGSGEBIETE: Rheumatoide Arthritis: ORENCIA ist in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur: Behandlung der mäßigen bis schweren aktiven Rheumatoiden Arthritis (RA) bei Erwachsenen, die unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs), einschließlich Methotrexat oder eines Tumornekrosefaktor (TNF)-alpha-Inhibitors ansprechen. Behandlung der hochaktiven und progressiven Rheumatoiden Arthritis bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind. Abatacept reduziert in Kombination mit Methotrexat die Progression der Gelenkschädigung und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. Psoriasis-Arthritis: ORENCIA ist allein oder in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur Behandlung der aktiven Psoriasis-Arthritis (PsA) bei erwachsenen Patienten, die unzureichend auf vorangegangene DMARDs einschließlich Methotrexat ansprechen und für die eine zusätzliche systemische Therapie für psoriatische Hautläsionen nicht notwendig ist. Pulver für ein Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Polyartikuläre juvenile idiopathische Arthritis. ORENCIA ist in Kombination mit Methotrexat indiziert zur Behandlung der mäßigen bis schweren aktiven polyartikulären juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA) bei pädiatrischen Patienten ab 6 Jahren und älter, wenn das Ansprechen auf andere DMARDs einschließlich mindestens eines TNF-Inhibitors nicht ausreichend ist. GEGENANZEIGEN: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Schwere und unkontrollierte Infektionen wie Sepsis und opportunistische Infektionen. INHABER DER ZULASSUNG: Bristol-Myers Squibb Pharma EEIG, Uxbridge Business Park, Sanderson Road, Uxbridge UB8 1DH, Vereinigtes Königreich. Kontakt in Österreich: Bristol-Myers Squibb GesmbH, Wien, Tel. +43 1 60143-0. VERSCHREIBUNGSPFLICHT/APOTHEKENPFLICHT: NR, apothekenpflichtig STAND: 07/2017. Weitere Angaben, insbesondere zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. 427AT17PR06497-01, 08/2017



Bristol-Myers Squibb

# Autoimmunerkrankungen und B-Zellen: Marker identifiziert

Autoimmunerkrankungen wie Rheuma oder Typ-1-Diabetes nehmen weltweit zu. Regulatorische Immunzellen schützen Gesunde vor der Erkrankung und bekämpfen bei Betroffenen das Fortschreiten der Erkrankung. Wenig ist bisher über die Gruppe regulatorischer B-Zellen bekannt, die hier eine Rolle spielen. Forscher des Paul-Ehrlich-Instituts und der Universitätsklinik Würzburg haben mit dem Tumornekrosefaktor-Rezeptor 2 (TNFR2) einen Marker gefunden, mit dem sich diese Zellen identifizieren und anreichern lassen.

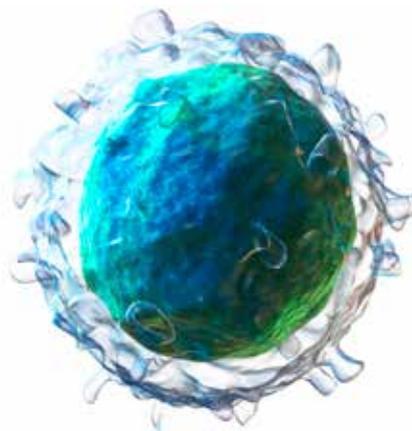
Verschiedene aktivierende und hemmende Signale sorgen dafür, dass die Immunzellen Krankheitserreger abwehren, gleichzeitig aber nicht den eigenen Körper angreifen. Gerät dieses Gleichgewicht aus dem Lot, kann es zum Angriff auf körpereigene Zellen und Gewebe und zur Entstehung von Autoimmunerkrankungen wie Typ-1-Diabetes, Rheuma oder multipler Sklerose kommen.

Die Steuerung aktivierender und hemmender Prozesse wird über Botenstoffe des Immunsystems (Zytokine) vermittelt. Eines der wichtigsten antientzündlichen Zytokine, die von regulatorischen Immunzellen freigesetzt werden, ist Interleukin 10 (IL-10). Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass auch IL-10-produzierende B-Lymphozyten regulatorische Effekte vermitteln, die das Fortschreiten von Autoimmunerkrankungen aufhalten oder das Abklingen entzündlicher Prozesse beschleunigen.

Ob es sich hierbei um eine Untergruppe der B-Lymphozyten handelt oder ob sich B-Lymphozyten unter bestimmten Voraussetzungen in regulatorische B-Zellen verwandeln, ist noch nicht geklärt. Die meisten bisherigen Untersuchungen hierzu beruhen auf tierexperimentellen Daten. Ein großes Hindernis auf dem Weg, regulatorische B-Zellen des Menschen zu untersuchen, ist das Fehlen spezifischer Oberflächenmarker, mit denen sich diese spezielle Gruppe von B-Zellen identifizieren lässt.

Forscher um Prof. Dr. Isabelle Bekeredjian-Ding, Leiterin der Abteilung Mikrobiologie des Paul-Ehrlich-Instituts, haben

gemeinsam mit Prof. Harald Wajant, Leiter der Abteilung für Molekulare Innere Medizin, Universitätsklinikum Würzburg, herausgefunden, dass IL-10-freisetzende B-Zellen über den Tumornekrosefaktor-Rezeptor 2 (TNFR2) identifiziert und sortiert werden können. „Unsere Forschungsergebnisse zufolge könnte TNFR2 als Marker für IL-10-sezernierende B-Zellen bei Infektionen und Autoimmuner-



Modell einer B-Zelle

krankungen Verwendung finden. Noch zu klären ist die Rolle der TNFR2-bildenden B-Zellen bei der Entstehung und dem Fortschreiten immunvermittelter Erkrankungen und Infektionen. Hierzu sind Untersuchungen bei Patienten erforderlich“, sagt Prof. Bekeredjian-Ding.

## Über das Paul-Ehrlich-Institut

Das Paul-Ehrlich-Institut in Langen bei Frankfurt am Main ist als Bundesinstitut

für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG). Es erforscht, bewertet und lässt biomedizinische Humanarzneimittel und immunologische Tierarzneimittel zu und ist für die Genehmigung klinischer Prüfungen sowie die Pharmakovigilanz – Erfassung und Bewertung möglicher Nebenwirkungen – zuständig.

Die staatliche Chargenprüfung, wissenschaftliche Beratung/Scientific Advice und Inspektionen gehören zu den weiteren Aufgaben des Instituts. Unverzichtbare Basis für die vielseitigen Aufgaben ist die eigene experimentelle Forschung auf dem Gebiet der Biomedizin und der Lebenswissenschaften.

Das Paul-Ehrlich-Institut mit seinen rund 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nimmt zudem Beratungsfunktionen im nationalen (Bundesregierung, Länder) und internationalen Umfeld (u.a. Weltgesundheitsorganisation, Europäische Arzneimittel-Agentur, Europäische Kommission, Europarat) wahr. (red) ■

### Quelle:

Paul-Ehrlich-Institut – Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel

### Literatur:

Ticha O et al.: Expression of tumor necrosis factor receptor 2 characterizes TLR9-driven formation of interleukin-10-producing B Cells. *Front Immunol* 2018; 8: Article 1951

ACR/ARHP 2017

# Good News from San Diego

Die ACR-Jahrestagung 2017 bot das gewohnt breite Spektrum an Themen. In den großen Indikationen etablieren sich bei den systemischen Therapien die „small molecules“ und Antikörper als Nachfolgeneration der TNF- $\alpha$ -Inhibitoren. Ungewohnt große Aufmerksamkeit erhielten neue Therapieansätze für Patienten mit Osteoarthritis mit gleich drei Präsentationen in der Late-Breaking Session.

## JAK-Inhibition bei RA

In der EU wurden die ersten JAK-Inhibitoren – Baricitinib (JAK1- und JAK2-Inhibitor) und Tofacitinib (JAK1- und JAK3-Inhibitor) – erst im vergangenen Jahr zugelassen. In der klinischen Phase der Entwicklung befinden sich u.a. noch die beiden selektiven JAK1-Inhibitoren Filgotinib und Upadacitinib, für die auf dem ACR neue Phase-II/III-Daten vorgelegt wurden. In der Phase-III-Studie SELECT-NEXT erreichten von den 661 RA-Patienten nach unzureichender Response unter einer Basistherapie mit konventionellen synthetischen DMARDs (cs-DMARDs) unter Upadacitinib 15 bzw. 30mg nach 12 Wochen insgesamt 64% bzw. 66% ein ACR-20-Ansprechen vs. 36% unter Placebo (jeweils  $p < 0,001$ ). Eine DAS28-CRP  $\leq 3,2$  erreichten jeweils 48% unter beiden Dosierungen (Placebo: 17%; jeweils  $p < 0,001$ ). Eine ACR50- bzw. ACR70-Response erreichten 43% bzw. 27% (Upadacitinib 30mg) und 38% bzw. 21% (Upadacitinib 15mg); unter Placebo waren es 15% bzw. 21% (jeweils  $p < 0,001$  vs. Placebo). Erstautor Prof. Gerd Burmester, Berlin, wies auf den schnellen Wirkeintritt des JAK-Inhibitors hin. Ein signifikanter Unterschied zwischen Upadacitinib und Placebo wurde bei der ACR20-Response bereits nach Woche 1 erreicht.<sup>1</sup> Ein vergleichbares Bild ergibt sich auch für Filgotinib aus den vorgelegten Daten.

Ein rascher Behandlungseffekt steht auch bei der Schmerzreduktion ganz oben auf der Wunschliste der Patienten. Neue Subgruppenanalysen aus der Zulassungsstudie RA-BEAM zeigen für Baricitinib vs. Adalimumab und vs. Placebo eine signifikant kürzere mediane Zeitdauer bis zu einer Schmerzreduktion um 50% ( $p \leq 0,05$



© A. Kretschmar

vs. Adalimumab,  $p \leq 0,001$  vs. Placebo) bzw. 70% ( $p \leq 0,01$  vs. Adalimumab,  $p \leq 0,001$  vs. Placebo). Darüber hinaus erreichten bis Woche 24 unter Baricitinib signifikant mehr Patienten eine Schmerzreduktion  $\geq 50\%$  als unter Adalimumab oder Placebo (61% vs. 52% vs. 32%;  $p \leq 0,05$  vs. Adalimumab;  $p \leq 0,001$  vs. Placebo).<sup>2</sup>

Für die vergleichende Bewertung innerhalb dieser Wirkstoffgruppe spielt auch die Frage eine Rolle, inwieweit sich das unterschiedliche inhibitorische Rezeptorprofil in Unterschieden im Wirkspektrum und/oder Sicherheitsprofil widerspiegelt. Von besonderem Interesse sind dabei u.a. die Inzidenz von Herpes-zoster-Infektionen sowie das Risiko für tiefe Beinvenenthrombosen. In der Late-Breaking Session zeigte hierzu eine Sicherheitsanalyse für Tofacitinib 5mg und 10mg/bid keine erhöhte Inzidenz thromboembolischer Ereignisse in den Phase-II/III-Daten bei Patienten mit RA, PsA, Psoriasis (PsO) und Colitis ulcerosa (CU). Als Komparatoren

dienten Adalimumab 40mg s.c. q2w und MTX 20mg qw sowie die im CORONA-Register gespeicherten Daten für RA-Patienten.<sup>3</sup> Neue Sicherheitsdaten über eine Expositionsdauer von bis zu 5,5 Jahren aus dem Baricitinib-Studienprogramm ( $n=3492$ ) zeigen keine auffälligen Signale zur Inzidenzrate (IR) von Malignomen. Die IR (ohne Nicht-Melanom-Hauttumoren) betrug 0,8. Dies entsprach der in der US-SEER-Patienten-Datenbank festgestellten SIR („standardised incidence ratio“) von 1,04. Die IR von 0,5 für tiefe Venenthrombosen/Lungenembolien bewegte sich im Rahmen der für Patienten mit RA und anderen Autoimmunerkrankungen publizierten Häufigkeit (0,3–0,8).<sup>4</sup>

## PsA: Antikörpertherapien etablieren sich

Bei der moderaten bis schweren Psoriasis-Arthritis (PsA) etablieren sich die Antikörper gegen die durch Interleukin (IL) 17 bzw. 23 vermittelten Signalwege. Der

jetzt auch zur Therapie der PsA bei Erwachsenen zugelassene IL-17A-Inhibitor Ixekizumab erwies sich in den Zulassungsstudien SPIRIT-P1 und -P2 bis zu einer Therapiedauer von zwei Jahren als rasch (Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität im HAQ) und lang anhaltend wirksam bis zu einer Dauer von zwei Jahren.<sup>5</sup>

Prof. Philip Mease, Seattle, stellte in der Late-Breaking Session die Daten einer Phase-II-Studie (n=185; medianes Alter: 51 Jahre, 43,2% Frauen) zu Risankizumab 75mg und 100mg, einem neuen humanisierten monoklonalen IL-23-Antikörper, vor. Mit Risankizumab wurde eine hohe PASI75/90/100-Response vs. Placebo nach 16 Wochen erreicht. Auch die Hautbeteiligung sowie die Schmerzintensität wurden signifikant reduziert.<sup>6</sup>

Für Ixekizumab und Secukinumab liegen bereits Daten über bis zu 2 Jahre vor. Darin waren die nach 16 Wochen erreichten Verbesserungen bei therapie- bzw. TNF-naiven Patienten mit einer gegenüber Placebo signifikant häufigeren anhaltenden Remission bzw. niedrigen Krankheitsaktivität stabil.<sup>7-9</sup>

### Osteoarthritis: Licht am Ende des Tunnels?

Nach Jahren der therapeutischen Frustration wurden in San Diego für die Osteoarthritis neue Ansätze nicht nur zur Schmerzreduktion, sondern auch zur Verbesserung der Funktionseinschränkungen vorgestellt. Dazu gehörte die 2-Jahres-Auswertung der 5 Jahre dauernden Phase-II-Studie FORWARD. Dort wurden 549 Patienten (40–85 Jahre, median 65 Jahre) mit symptomatischer, radiologisch bestätigter Kniegelenksarthrose mit Sprifermin, einem verkürzten rekombinanten humanen FGF-18-Protein, oder Placebo behandelt. Sprifermin soll die Proliferation von Chondrozyten und eine vermehrte Produktion extrazellulärer Matrix (ECM) induzieren und damit das Wachstum und die Reparatur von Knorpel fördern. Die Studie erreichte mit den beiden höchsten Sprifermin-Dosen den primären Endpunkt: eine signifikante, dosisabhängige Zunahme der Gesamtknorpeldicke im Femorotibialgelenk im MRT vs. Baseline (Sprifermin 100µg alle 6 Monate: p<0,001; Sprifermin 100µg alle 12 Monate: p<0,001). Die WOMAC-Gesamtscores

### PsA und Enthesitis: Sport vermeiden?

Sollte man Patienten mit aktiver PsA und Enthesitiden empfehlen, auf physische Aktivitäten zu verzichten? Dies legen die Ergebnisse einer niederländischen Studie mit 84 PsA-Patienten (53,6% Männer; Alter: median 55 Jahre; Krankheitsdauer Ø 8 Jahre) nahe. Eine multivariable Regressionsanalyse ergab geringere entzündliche enthesiale Veränderungen gemäß MASEI („modified madrid sonographic enthesitis index“) bei Patienten, die angaben, auf physische Aktivitäten zu verzichten. Eine höhere enthesiale Entzündungsaktivität wurde bei älteren und übergewichtigen Patienten festgestellt.<sup>14</sup>

sanken unter Sprifermin und Placebo um etwa 50% (p=n.s.). Therapieassoziierte unerwünschte Ereignisse waren in beiden Armen vergleichbar häufig. Dabei standen Skelettmuskulatur- und Bindegeweberkrankungen im Vordergrund.<sup>10</sup>

Ein weiterer Hoffnungsträger ist die lokal invasive Therapie mit TPX, einem Peptid aus extrazellulärem Matrix-Phosphoglycoprotein (MEPE). Teilnehmer der zweistufigen, randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten Multicenterstudie der Phase II waren 118 Patienten (median 60 Jahre; BMI 29,2) mit beidseitiger milder bis moderater patellofemorale OA (PFOA) des Kniegelenks. 29 Teilnehmer erhielten zunächst 4 wöchentliche Injektionen mit TPX-100 (20, 50, 100 und 200mg pro Injektion) oder Kochsalz. Dosislimitierende Toxizitäten und andere Sicherheitssignale traten dabei nicht auf.<sup>11</sup> Im zweiten Teil der Studie erhielten 89 Senioren 4 wöchentliche Injektionen mit 200mg TPX-100. Primärer Endpunkt war die Verbesserung im KOOS („Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score“). Zunächst sprachen beide Gruppen gut auf die Therapie an. Nach 3 Monaten verschlechterte sich der Funktionsstatus in der Kochsalz-Gruppe wieder, während der Zuegewinn im TPX-100-Arm bis zum Studienende nach 12 Monaten anhielt (p<0,05 vs. Placebo). Der Verbrauch von NSAR sank ebenfalls deutlich. TPX-100 wurde als gut verträglich ohne schwerwiegende unerwünschte Ereignisse eingestuft. Häufigste Nebenwirkungen waren Verstopfung (13%), Schwindel (8%) und Mundtrockenheit (6%). Das Serum-Na veränderte sich nicht signifikant.

Der subkutan applizierbare monoklonale Anti-NGF („nerve growth factor“)-Antikörper Tanezumab wird derzeit von der FDA im Rahmen eines beschleunigten Zulassungsverfahrens zur Therapie chronischer Schmerzen geprüft. In einer place-

bokontrollierten Phase-III-Studie mit 379 Patienten mit Knie- oder Hüft-OA führten alle geprüften Dosierungen (2,5mg, 5mg und 10mg s.c. sowie 10mg i.v.) zu einer deutlichen Reduktion des WOMAC-Schmerz-Scores  $\geq 50\%$ ,  $\geq 70\%$  und  $\geq 90\%$  nach 8 Wochen. Die globale Beurteilung im Arzt- und Patientenurteil fiel positiv aus. Osteonekrosen wurden nicht beobachtet.<sup>12</sup>

Nicht überzeugen konnte der orale selektive Kappa-Opioid-Rezeptorstimulator CR845. Die randomisierte doppelblinde, placebokontrollierte Phase-II-Studie mit 476 Patienten mit Hüft- und/oder Knie-OA (Alter  $\geq 25$  Jahre) verfehlte den primären Endpunkt Schmerzreduktion auf einer Bewertungsskala von 0–10 in Woche 8/Tag 57 vs. Placebo (p=0,111). In Post-hoc-Analysen zeigten jedoch die Patienten mit der höchsten Dosis (5mg/bid; n=66), eine signifikante Verbesserung (p<0,043 vs. Placebo). Für eine endgültige Bewertung sind weitere Studien notwendig, so die Autoren.<sup>13</sup> ■

Bericht:

Dr. Alexander Kretzschmar

■21

#### Quelle:

ACR/ARHP Annual Meeting, 4.–8. November 2017, San Diego, Kalifornien (USA)

#### Literatur:

1 Burmester G et al.: ACR 2017; Abstract 1904 2 Taylor PC et al.: ACR 2017, Abstract 855 3 Mease P et al.: ACR 2017, Abstract 16L 4 Genovese MC et al.: ACR 2017, Abstract 511 5 Deodhar AA et al.: ACR 2017, Abstract 625 6 Mease P et al.: ACR 2017, Abstract 2L 7 Helliwell PS et al.: ACR 2017, Abstract 624 8 Coates L et al.: ACR 2017, Abstract 622 9 Emery P et al.: ACR 2017, Abstract 618 10 Hochberg M et al.: ACR 2017, Abstract 1L 11 McGuire D et al.: ACR 2017, Abstract 13L 12 Birbara CA et al.: ACR 2017, Abstract 1195 13 Bagal S et al.: ACR 2017, Abstract 15L 14 Wervers K et al.: ACR 2017, Abstract 1551

# ÖÄK-Diplom Neuraltherapie

Ganzheitlich im Denkansatz • Zielsicher in Diagnostik und Therapie • Praxisorientiert und effizient

Termine 2018

## Seminartermine 2018

### Seminar 1:

05./06. Mai 2018 Graz

### Seminar 2:

22./23. September 2018 Graz

### Seminar 3:

17./18. November 2018 Graz

### Seminare 1, 2, 3:\*

15.–19. September 2018 Kitzbühel

20.–24. Oktober 2018 Weitra

### Praxisseminar:

14./15. April 2018 Wien

10./11. November 2018 Hall/Tirol

10./11. November 2018 Wien

### Seminare 4, 5, 6:\*

05.–09. Juni 2018 Graz

15.–19. September 2018 Kitzbühel

### Seminar 7:

28./29. April 2018 Wien

15./16. September 2018 Kitzbühel

### Diplomprüfung:

15. Juni 2018 Wien

16. November 2018 Wien

### Spezialseminar:

09. Juni 2018 Graz

Neuraltherapeutische Techniken an der Leiche

\* Diese Seminare können auch als Einzelseminare gebucht werden.

## Veranstalter

Österreichische Medizinische Gesellschaft für  
Neuraltherapie und Regulationsforschung  
Tannenweg 5, 2451 Hof am Leithaberge

## Auskünfte und Seminaranmeldungen

### Sekretariat der ÖNR, Simone Paumann

Bahnhofbichl 13, 6391 Fieberbrunn

Tel.: +43/(0)5354/521 20

Fax: +43/(0)5354/5300-2731

E-Mail: oenr@tirol.com

## Seminargebühren

	Mitglieder der ÖNR	Nichtmitglieder
Wochenendseminar	€ 220,-	€ 290,-
Wochenseminar	€ 660,-	€ 870,-
Praxisseminar	€ 260,-	€ 330,-
Diplomvorbereitungsseminar	€ 330,-	€ 430,-
Diplomprüfung	€ 150,-	€ 220,-
Spezialseminar	€ 300,-	€ 450,-
Mitgliedsbeitrag/Jahr	€ 70,-	

unterstützt von

# Xyloneural®

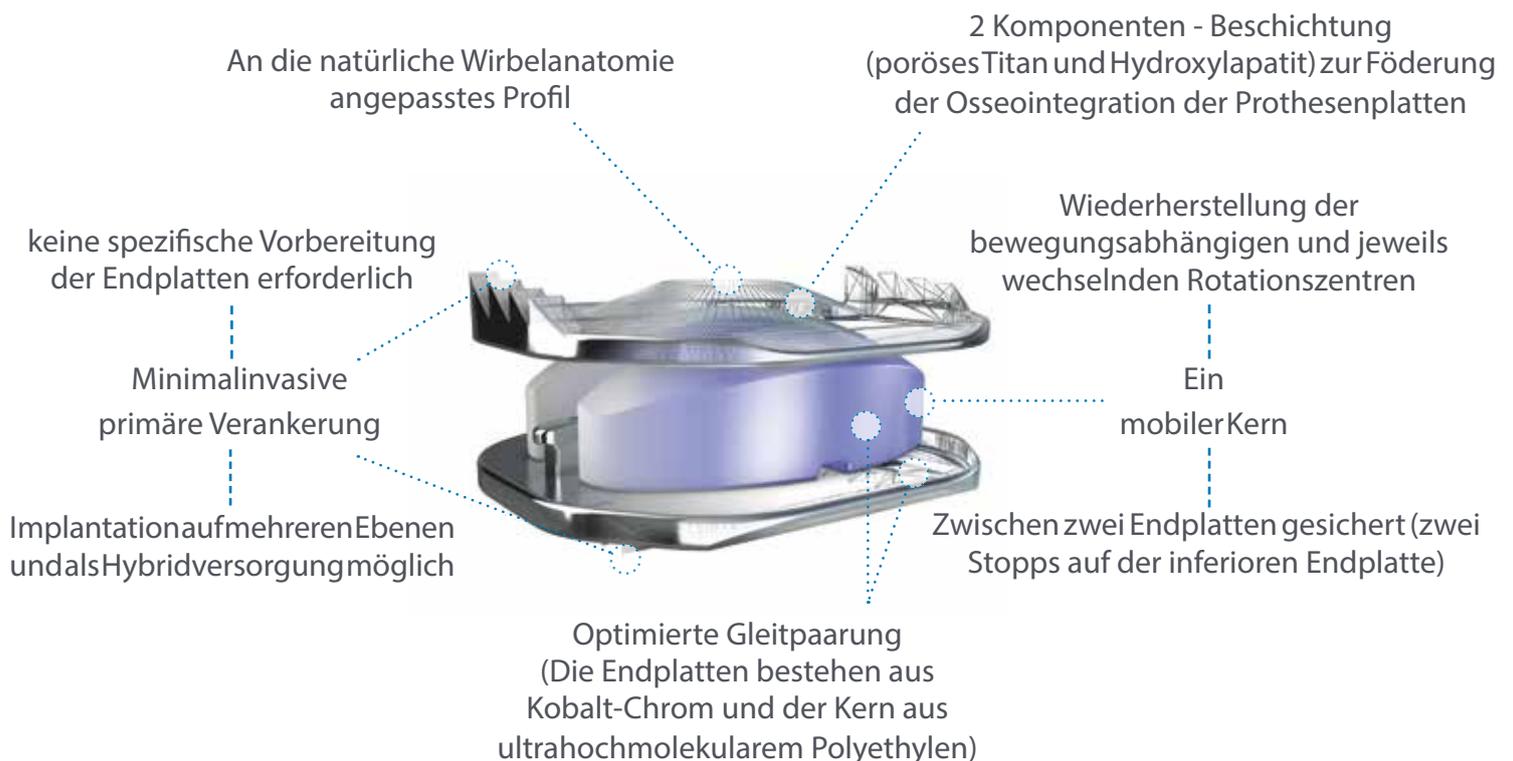
... zum Quaddeln und  
Infiltrieren in der  
Schmerztherapie



\* 5 Ampullen zu 5 ml

# Mobi-C® & ROI-C®

## Mobi-C® Zervikale Bandscheibenprothese



## ROI-C® Anteriorer Zervikaler Cage

- VerteBRIDGE®: Innovative Verankerungstechnologie aus Titanlegierung (Ti6AlV4) ohne anteriore Platte oder Schraube.
- Die gekrümmten und selbsthaltenden Verankerungsplatten sichern durch ihre seitlichen Halteclips und die Verstärkung in der Mitte den Cage und das Verankerungssystem im Zwischenwirbelraum.
- Das Implantat (Cage und Verankerungssystem) besitzt an den anterioren Seiten der Wirbelkörper ein „Zero-Profile“ Design.



[www.zimmerbiomet.com](http://www.zimmerbiomet.com)

©2018 Zimmer Biomet. Sofern nicht anders vermerkt, sind alle aufgeführten Handelsmarken Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.

 **LDR** is now part of

 **ZIMMER BIOMET**  
Your progress. Our promise.®