



OGU Österreichische  
Gesellschaft für  
Unfallchirurgie

Offizielles Medium der  
ÖGO, ÖGU und ÖGOUt

4 / 2017

# JATROS

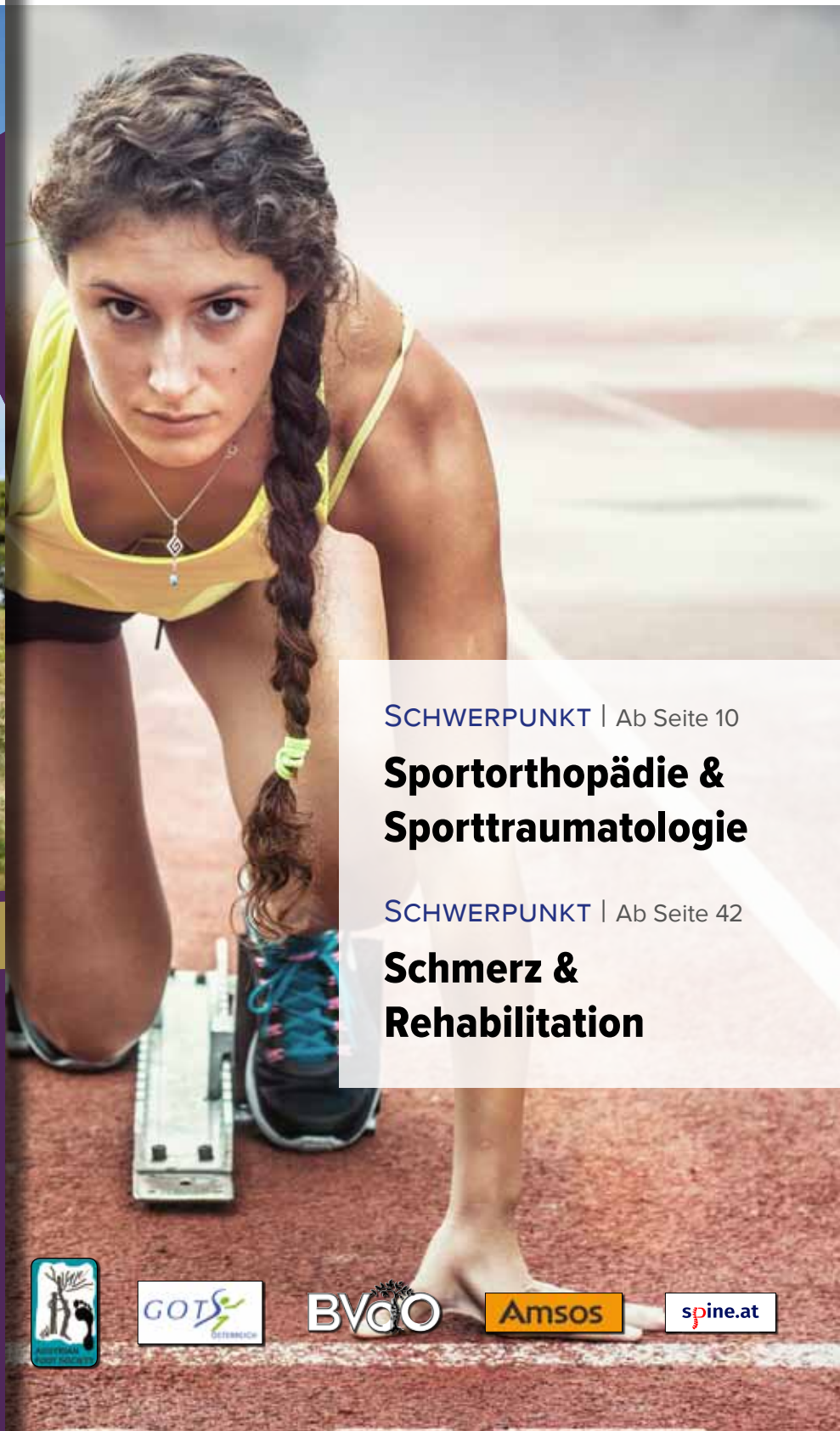
www.universimed.com

## Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie

**SCHAU MAL,  
WAS ICH KANN**



Leben in Bewegung



SCHWERPUNKT | Ab Seite 10

### Sportorthopädie & Sporttraumatologie

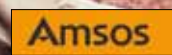
SCHWERPUNKT | Ab Seite 42

### Schmerz & Rehabilitation



**Cosentyx**<sup>®</sup>  
secukinumab

Die erste Therapie, die  
direkt auf IL-17A zielt



WHEN THE PRESSURE'S ON,  
THE CHOICE IS **SIMPLE!**



## Introducing the all-new TRUESPAN™ System: the simple solution for all-inside meniscal repair!

**Simple Deployment** – Unique delivery system design features streamlined handle, single trigger, and automatic reloading mechanism, for quick, simple one-handed deployment. No needle assembly or reloading steps required.

**Robust** – Implants and suture highly protected during manipulation, allowing deployment even in hard-to-reach locations

**Versatile** – Available 0°, 12°, & 24° needles pre-loaded with non-absorbable PEEK or **absorbable PLGA** implants and **partially absorbable 2-0 ORTHOCORD® Suture**.

**Low Profile** – Small size needle and implants minimize tissue disruption and “kickback” during deployment. TRUESPAN **Implants do not leave a knot or hard body on articular surfaces!**

Case after case, **it's ready so you're ready!**



G. Gruber, Graz

## Sehr geehrte Damen und Herren!

Es freut mich sehr, dass das offizielle Printmedium der ÖGO, ÖGU und ÖGOuT für diese Ausgabe die Spezialisierung Sportorthopädie und Sporttraumatologie als Schwerpunkt gewählt hat. Gerade in den letzten zwei Dekaden hat die sozioökonomische Bedeutung des Ausübens von Sport weltweit zugenommen, sowohl für die Medienwelt als auch für das Individuum. Damit gewinnen die Sportmedizin insgesamt und natürlich auch die Sportorthopädie und Sporttraumatologie mit dem Ziel der Erhaltung der sportlichen Leistungsfähigkeit zunehmend an Bedeutung.

Die Sportorthopädie und Sporttraumatologie als eine der größten Querschnittsspezialisierungen der Orthopädie und Traumatologie unterliegen einem ständigen Wandel im Sinne einer wissenschaftlichen Weiterentwicklung sowie auch einer Anpassung an die steigenden Bedürfnisse der Sportler, nicht zuletzt in Bezug auf Trend- oder Extremsportarten. Immer häufiger werden wir Ärzte mit sportassoziierten Überlastungsschäden oder akuten Sportverletzungen konfrontiert, wobei die Erwartungen der Sportler an uns sehr groß sind und wir rasche Entscheidungen hinsichtlich der weiteren Belastbarkeit, Belastungsumstellung, seltener des Belastungsabbruchs oder der operativen Intervention, auf fundierter wissenschaftlicher Basis treffen müssen. Hierfür benötigen wir neben einer basalen orthopädischen und traumatologischen Ausbildung ein fundiertes sportorthopädisches und sporttraumatologisches Wissen, um unsere Sportler akkurat, zielgerichtet und sicher behandeln zu können.

Die Zusammenlegung der Fächer Orthopädie und Traumatologie stellt Sportorthopäden und Sporttraumatologen vor neue Herausforderungen hinsichtlich Ausbildung und Lehre, wobei sich aus meiner Sicht bei einem gut koordinierten einheitlichen Vorgehen Vorteile sowohl für Auszubildende als auch

für Auszubildende entwickeln können. Im Rahmen der Implementierung des Ausbildungsseminars „Sportmedizin“ der ÖGOuT kam es aus meiner Sicht zu einer äußerst kollegialen und befruchtenden Zusammenarbeit zwischen Sportorthopäden und Sporttraumatologen, die auch in Zukunft den hochqualitativen Weiterbestand der Aus- und Weiterbildung der gemeinsamen Spezialisierung sichern können wird.

Für die vorliegende Ausgabe haben Univ.-Prof. Dr. Stefan Marlovits und ich versucht, aktuelle und teils kontroverse sporttraumatologische und sportorthopädische Themengebiete zu bearbeiten. Neben chirurgischen Herausforderungen setzen wir uns mit konservativen Behandlungsoptionen von sportspezifischen Pathologien des Bewegungsapparates auseinander und wir haben auch versucht, teils unterschätzte präventive Aspekte in den Fokus der Leser zu rücken. Im kritischen Fachdialog scheint es notwendig, moderne Therapieoptionen kontinuierlich zu hinterfragen und wissenschaftlich auf ihre Wirksamkeit und Berechtigung zu überprüfen, bevor sie in die tägliche ärztliche Routine einfließen.

Wir hoffen, Ihnen damit einen praxisnahen und relevanten Überblick über ausgewählte Themengebiete der Sportorthopädie und Sporttraumatologie zu geben; und ich hoffe, dass der Behandlung von sportspezifischen Krankheitsbildern des Bewegungsapparates auch in Zukunft jener hohe Stellenwert zuteil wird, den sie verdient.

Beste Grüße

**Univ.-Doz. Dr. Gerald Gruber**  
Universitätsklinik für Orthopädie und  
Traumatologie, Graz

### Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; W. Anderl, Wien; C. Bach, Leverkusen; N. Böhrer, Linz; P. Bösch, Wr. Neustadt; H. Boszotta, Eisenstadt; M. Breitenseher, Horn; W. Brodner, Krems; E. Cauza, Wien; K. Dann, Wien; M. Dominkus, Wien; U. Dorn, Salzburg; R. Dorotka, Wien; A. Engel, Wien; L. Erlacher, Wien; R. Eyb, Wien; C. Fialka, Wien; M. Friedrich, Wien; R. Ganger, Wien; A. Giurea, Wien; R. Graf, Stolzalpe; W. Graninger, Graz; W. Grechenig, Graz; F. Grill, Wien; J. Grisar, Wien; G. Grohs, Wien; G. Gruber, Graz; K. 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



# STOP SPORTS INJURIES – BACK TO SPORTS



## 3-4 November 2017 Munich, Germany



**REGISTER NOW @**  
[www.esma-conference.org](http://www.esma-conference.org)

### PRELIMINARY SCIENTIFIC PROGRAMME

#### Friday, 3 November 2017

9:30-10:30 **Registration, Welcome coffee**

10:30-12:00 **Health aspects of sports**

Chair: Karl-Peter Benedetto, Hermann Mayr

**Keynote lecture:** Common aspects of health in sports (Henrique Jones)

- Football (Stefano Della Villa)
- Triathlon (Caspar Grim)
- Cycling (Jacques Menetrey)
- Dancing (Patricia Thoreux)
- Alpine Skiing (Hubert Hörterer)
- Tennis (Emilio Lopez Vidriero)
- Athletics (Emmanuel Papacostas)
- Handball (Lior Laver)
- Discussion

12:00-13:30 **Break & visit of exhibition**

12:15-13:15 **Company workshops**

13:30-15:30 **Stop sports injuries – Prevention in sports**

Chair: Romain Seil, Jacques Menetrey

**Keynote lecture:** STOP Sports Injuries Program – Keeping kids in the Game for Life (Daryl C. Osbahr)

- Football (Henrique Jones)
- Handball (Kai Fehske)
- Basketball (Baris Kocaoglu)
- Ice Hockey (Gernot Felmet)
- Tennis (Michael Najfeld)
- Athletics (Gian Luigi Canata)
- Rugby (Michael Carmont)
- Alpine Skiing (Karlheinz Waibel)
- Discussion

15:30-17:00 **Break & visit of exhibition**

15:45-16:45 **Company workshops**

17:00-19:00 **Therapy of sports injuries**

**Keynote lecture:** Management of severe sports accidents (Karl-Peter Benedetto)

17:10-17:30 **Round table:** Sideline Management of sports injuries

Moderator: Stefano Della Villa

Faculty: Michael Carmont, José Huylebroek, Hubert Hörterer, Henrique Jones, Lior Laver, Matteo Denti, Jacques Menetrey, Werner Krutsch, Emilio Lopez-Vidriero

- o Therapy of overuse syndroms
- o Therapy of ligament injuries
- o Therapy of muscle injuries

17:30-17:50 **Round table:** Sports specific ACL reconstruction

Moderator: Hermann Mayr

Faculty: Patricia Thoreux, Ralph Akoto, Werner Krutsch, Kaywan Izadpanah, Andrey Korolev, Mirco Herbort, Matteo Denti, Karl-Peter Benedetto, Romain Seil, Helmut Hoffmann

#### Friday, 3 November 2017

17:50-18:10 **Round table:** Therapy of ankle injuries (Ligament/Achilles tendon)

Moderator: Michael Carmont

Faculty: Anja Hirschmüller, Gian Luigi Canata, Henrique Jones, Patricia Thoreux

18:10-18:30 **Round table:** Therapy of shoulder dislocations in athletes

Moderator: Andreas Imhoff

Faculty: Kai Fehske, Emilio Lopez-Vidriero, Lior Laver, Florian Haasters, Angelina Lukaszenko

18:30-19:00 **Symposium:** Cartilage and Muscle

Chair: Gian Luigi Canata, Gernot Felmet

- Osteochondral repair in athletes (Peter Angele)
- Cell-based cartilage repair in athletes (Philipp Niemeyer)
- Therapy of muscle injuries / avulsions (Peter Uebelacker)

#### Saturday, 4 November 2017

09:00-10:30 **Back to sports 1**

Chair: Werner Krutsch, Jose Huylebroek

**Keynote lecture:** Evidence in back to sports in football (Stefano Della Villa)

- Football (Andrey Korolev)
- Back to Football with Osgood-Schlatter Disease (Angelina Lukaszenko)
- Competitive Sports (Helmut Hoffmann)
- Alpine Skiing (Karlheinz Waibel)
- Extreme sports (Sepp Braun)
- Handball (Romain Seil)
- Sport specific and mental aspects in back to sports (Hannes Wallner)
- Discussion

10:30-11:00 **Break & visit of exhibition**

11:00-12:30 **Back to sports 2**

Chair: Mirco Herbort, Henrique Jones

**Keynote lecture:** Criteria for the future algorithm in back to sports (Lars Engebretsen)

- Rugby (Michael Carmont)
- Athletics (Gian Luigi Canata)
- Tennis (Radu Prejbeanu)
- Triathlon (Caspar Grim)
- Aspects of IOC (Martin Engelhardt)
- After Shoulder injury (Andreas Imhoff)
- After Ankle injury (Niek van Dijk)
- Discussion

12:30-13:30 **ESMA General Assembly**

### INFORMATION

#### Organised by

Hermann Mayr (Germany)  
Mirco Herbort (Germany)  
Karl-Peter Benedetto (Austria)  
Werner Krutsch (Germany)

#### Registration

Please register online at [www.esma-conference.org/registration](http://www.esma-conference.org/registration)

30 June 2017

Deadline early registration

30 September 2017

Deadline regular registration

1 October 2017

Beginning late registration

#### Venue & Accommodation

Holiday Inn Munich – City Centre  
Hochstraße 3, 81669 Munich,  
Germany

#### Fiscal organiser, congress and exhibition management

Intercongress GmbH  
Wilhelmstr. 7, 65185 Wiesbaden,  
Germany  
[esma-conference@intercongress.de](mailto:esma-conference@intercongress.de)  
[www.intercongress.de](http://www.intercongress.de)

[www.esma-conference.org](http://www.esma-conference.org)

**ESSKA and ESMA members take advantage of reduced Congress registration fees!**

ÖGOU<sup>T</sup>

### 8 Der neue Österreichische Strukturplan Gesundheit (ÖSG 2017) kennt unser neues Sonderfach nicht!

B. Stöckl, Klagenfurt  
C. Fialka, Wien



## SPORTORTHOPÄDIE &amp; SPORTTRAUMATOLOGIE

### 10 Regenerative Medizin in der Sportorthopädie: Anwendung, Risiken und Möglichkeiten

S. Nehrer, Krems  
M. Neubauer, Krems

### 15 Die ACP-Therapie bei Knorpelschaden und Sportverletzungen

W. Pichler, Graz  
C. Boldin, Graz



### 18 Prävention von Kreuzbandverletzungen

P. Sadoghi, Graz



### 20 Kreuzband erhalten mit Ligamys™

### 22 „Return to sport“ nach VKB-Ersatz

S. Aldrian, Wien



### 26 Rückkehr zum Sport nach knorpelchirurgischen Eingriffen am Kniegelenk

S. Marlovits, Wien



### 28 Sportliche Aktivität nach Verletzungen der Wirbelsäule

G. Pajenda, Wien



### 32 Beruf und Sport nach Handgelenksverletzungen

J. Erhart, Wien



### 35 Therapie der instabilen Schulter beim Sportler

M. Hexel, Wien



### 38 PRP bei Sportverletzungen der Schulter: Evidenz und eigene Erfahrung

G. A. Bernhardt, Graz  
G. Gruber, Graz



## GOTS-NACHRICHTEN

### 40 Sportärztliche Akutversorgung von Weichteilverletzungen

T. Hotfiel, Erlangen

## 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.

# DKOU 2017

Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie

Berlin 24. - 27. Oktober



## BEWEGUNG IST LEBEN



**JETZT  
REGISTRIEREN!**  
Kongresskarten  
30 - 200 EUR

### Zertifizierungen:

ADO, AGA, Ärztekammer Berlin, DGUV, DOSB,  
DVO, DVSE, Mediverbund, RbP, UEMS, ZVK

### Gastland:



### Information:

[www.dkou.de](http://www.dkou.de)



**6000 m<sup>2</sup>**

mit innovativen Produkten aus O&U



**1800 Präsentationen**

aus Wissenschaft & Forschung



**50 Nationen**

für das internationale Netzwerk



**1. Platz**

als Europas größter O&U Kongress

## SCHMERZ &amp; REHABILITATION

**42 Postoperative Rehabilitation:  
Prozess zur Kennzahlengenerierung  
über große Kollektive**

K. Engelke, Frohnleiten

**47 Einsatzmöglichkeiten eines Ganglabors  
in der orthopädischen Rehabilitation**H. Penasso, Frohnleiten  
M. Opresnik, Frohnleiten  
D. Moser, Frohnleiten  
K. Engelke, Frohnleiten**50 Leitliniengesteuerte orthopädische  
Schmerztherapie chronischer wirbelsäulen-  
assoziierter Schmerzsyndrome**

G. Kienbacher, Frohnleiten

**56 Vom EMG zum Myofeedback  
Möglichkeiten der physikalischen  
Medizin in der Rehabilitation  
peripherer Nervenschäden**

M. Schegula, Frohnleiten

**59 Per Internet Schmerzen lindern****62 Die Bedeutung der NSAR in  
der Schmerztherapie**

J. Donnerer, Graz



## ORTHOPÄDIE &amp; TRAUMATOLOGIE

**66 Intramedulläre Verlängerung  
trotz Femurpseudoarthrose**W. Kienzl, Kirchdorf  
R. Pehn, Kirchdorf**70 Posturale Kontrolle bei Lumbalgie**

## ARBEITSKREIS HANDORTHOPÄDIE

**72 Die Arthroskopie des  
Ellbogengelenks**

C. Krasny, Wien



## RHEUMATOLOGIE

**76 Knochenverlust bei Rheuma verhindern****78 Operationen an der oberen  
Extremität des Rheumatikers:  
relative und absolute Indikationen**

R. Gaulke, Hannover

**82 Launch des oralen  
JAK-Inhibitors Tofacitinib****84 4<sup>th</sup> Florence RA Course  
Leitlinien und das „window of opportunity“****86 Indikationsqualität  
Klug entscheiden in der Rheumatologie**H.-J. Lakomek, Minden  
M. Lakomek, Minden  
C. Specker, Essen**90 15. Wachauer Rheumatag  
Trikolore der Hände****92 15. Wachauer Rheumatag  
Gicht und Hyperurikämie:  
Wie behandle ich wen?****94 15. Wachauer Rheumatag  
Was ist es: Rheuma oder Infekt?****95 Morbus Bechterew  
Aktuelle Projekte für Patienten****96 Transparenz zum Wohle des Patienten**



# Der neue Österreichische Strukturplan Gesundheit (ÖSG 2017) kennt unser neues Sonderfach nicht!

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

Durch die Novelle des Ärztegesetzes (2014) und die Ärzteausbildungsordnung ÄAO 2015 wurde ein neues Sonderfach „Orthopädie und Traumatologie“ geschaffen. Die neue Facharztausbildung zielt darauf ab, die Versorgung durch kompetente Fachärzte

- im klinischen Bereich,
- im niedergelassenen Bereich und
- im Bereich der Rehabilitation sicherzustellen.

Das konnte durch die Definition einer neuen Kernkompetenz gelingen: Prävention, Diagnose, konservative und operative Behandlung, Nachsorge und Rehabilitation aller Erkrankungen und Verletzungen des Bewegungssystems in jedem Alter.

Ganz wesentlich und daher zu beachten ist die Gesamtzahl der zu erwartenden Patienten mit orthopädisch-traumatologischen Krankheitsbildern. Schätzungen aus den LKF-Daten lassen im stationären Bereich etwa knapp 500 000 Aufnahmen von Patienten pro Jahr erwarten. Die Versorgung in „Orthopädie und Traumatologie“ ist daher nicht in wenigen „Zentren“ zu gewährleisten, sondern „breit“ vorzusehen.

Sowohl Ausbildung als auch Strukturplanung ÖSG zielen auf Patienten und ihre Krankheitsbilder ab. Daher ist eine Synchronisierung sinnvoll. Diese ist im jetzigen Entwurf, der noch im Juni beschlossen werden sollte, nicht zu erkennen. „Dessen ungeachtet berücksichtigt der vorliegende Entwurf die fachliche Expertise entweder gar nicht oder nicht ausreichend. Der gesamte Planungsprozess zeichnet sich durch die fehlende Partizipation der medizinisch-wissenschaftlichen Aspekte aus (2.8. Nichtbeachtung des Partizipationsprinzips, wie es § 1 Abs. 3 GesundheitsqualitätsG für die Festlegung auch von Strukturqualität in Qualitätssystemen vorsieht). Wesentliche (von den wissenschaftlichen Gesellschaften und Bundesfachgruppen vorgebrachte) Qualitätsparameter oder medizinisch fachliche Hinweise zu den Planungsgrundlagen wurden nicht berücksichtigt“, schrieb die Österreichische Ärztekammer in ihrer Stellungnahme an das BMG vom 10. 5. 2017.



Jeder 5. Patient, der in einem österreichischen Krankenhaus aufgenommen wird, hat ein orthopädisch-traumatologisches Krankheitsbild

Und weiter: „Die Planung, Steuerung und Gestaltung des österreichischen Gesundheitssystems hat unmittelbare Auswirkungen auf die Lebensqualität und Gesundheit der PatientInnen bzw. die österreichische Bevölkerung, auf die Arbeitsprozesse derjenigen, die im Gesundheitswesen tätig sind, und auf zukünftige Entwicklungen im Gesundheitswesen. Die Beteiligung von Ärztinnen und Ärzten, die ihre Fachexpertise für die jeweiligen Teilbereiche der Gesundheitsversorgung einbringen, ist daher nicht nur eine sinnvolle Ergänzung im Planungsprozess, sondern entscheidender Faktor für die Qualität und Verbesserung der Behandlungsprozesse. Nicht zuletzt wird dadurch allen Entscheidungsträgern die Möglichkeit geboten, den Blick für die zu erwartenden Auswirkungen zu schärfen.“

Abschließend: „Wir regen daher dringend an, die Beschlussfassung über den nicht entscheidungsreifen und fachlich nicht abgestimmten ÖSG in der Bundes-Zielsteuerungskommission (in der die Österreichische Ärztekammer ex lege nicht vertreten ist) zu verschieben. Nicht zuletzt, da der ÖSG als österreichweit verbindlicher Rahmenplan für die in den RSG vorzunehmende konkrete Gesundheitsstrukturplanung und Leistungsangebotsplanung anzusehen sein wird und die Entwicklung der österreichischen Gesundheitsversorgung in Zukunft massiv beeinträchtigen wird.“





Den 24 Seiten Stellungnahme der Ärztekammer sind 39 Stellungnahmen zum ÖSG angefügt, die von Landesärztekammern und Fachgesellschaften eingelangt sind. Aus den Stellungnahmen von ÖGU und ÖGO sei exemplarisch zitiert:

„Eine für die orthopädisch-traumatologische Versorgung wichtige Phase – die präklinische Notfallversorgung (2.1.2) – wird lapidar in 3 Absätzen abgehandelt und endet mit ‚Das Sicherstellen der präklinischen Notfallversorgung durch ein verlässliches Notfallversorgungssystem unter zentraler Einbindung eines professionellen Notarzt-/Rettungswesens wird als eine der zentralen Rahmenbedingungen zur Kapazitätsplanung vorausgesetzt‘. Wenn man bedenkt, dass der in Österreich flächendeckend eingerichtete Rettungs- und Notarzteinsatz von der Regelungskompetenz Landessache ist, wobei die Gemeinden dafür Sorge zu tragen haben, dass ein funktionierendes Hilfs- und Rettungswesen betrieben wird, zeigt dies ein grundsätzliches Hindernis für eine österreichweite einheitliche Regelung. Gerade dies wäre eine Aufgabe des ÖSG, weil er – siehe oben – für die Kapazitätsplanung wichtig ist.“

In der ambulanten Fachversorgung (3.1.4) werden Aufgabenprofile für

- Augenheilkunde,
  - Haut- und Geschlechtskrankheiten,
  - Gynäkologie und Geburtshilfe,
  - Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde,
  - Innere Medizin,
  - Innere Medizin – Pneumologie,
  - Kinder- und Jugendheilkunde,
  - Neurologie und
  - Urologie
- dargestellt.

Vergleicht man die hier getroffene Auswahl mit der Anzahl dafür tätiger Fachärzte und mit den Krankheitsbildern, so fällt auf, dass diese Auswahl nicht der Versorgungswirksamkeit entspricht. Warum fast 2500 Fachärzte des Fachbereichs „Orthopädie und Traumatologie“ in der ambu-

lantem Versorgung weniger Bedeutung haben als vergleichsweise knapp mehr als 450 Fachärzte des Fachbereichs „Pneumologie“, ist nicht argumentierbar.

Darüber hinaus wurde eine klare Forderung erhoben: „Für den Fachbereich Orthopädie und Traumatologie ist auch die orthopädische Versorgung aufzunehmen und abgestuft darzustellen.“

Es ist zu hoffen, dass in Zeiten des politischen Vakuums bis zur Bildung einer neuen Regierung dem Wunsch der Ärztekammer entsprochen wird und dieser mehr als dürftige ÖSG nicht beschlossen wird, sodass Zeit für notwendige Nachbesserungen bleibt, in die wir uns massiv einbringen werden.

Prof. Dr. Mag. Bernd Stöckl

Prof. Dr. Christian Fialka

Österreichische Gesellschaft für  
Orthopädie und Traumatologie (ÖGOUT)

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

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



# Regenerative Medizin in der Sportorthopädie: Anwendung, Risiken und Möglichkeiten

Vielversprechende präklinische Erfolge der regenerativen Medizin finden derzeit noch eine langsame Umsetzung für klinische Anwendungen. Die Gründe sind vielschichtig und reichen von regulatorischen Hürden in vielen Ländern über ethische Implikationen und Wissenslücken bis zu psychosozialen Faktoren. Die regenerative Medizin hat ein großes Potenzial für die Behandlung und Heilung unterschiedlichster Erkrankungen; daher ist sie ein rapid wachsender Zweig der Medizin. Es bleibt somit spannend abzuwarten, wann weitere wirksame und leistbare Anwendungen Einzug in die Klinik halten.

Im Sport kommt es häufig zu Verletzungen und Überlastungen, und degenerative Erkrankungen des muskuloskelettalen Systems nehmen im Rahmen steigender Lebenserwartung zu, sodass die Behandlung von Schmerzen sowie Funktions- und Gewebedefiziten am Bewegungssystem zu den großen Herausforderungen nicht allein der Sportmedizin, sondern des gesamten Gesundheitssystems gehört. Die nachhaltige Wiederherstellung von zerstörtem oder aufgebrauchtem Gewebe sowie die volle Funktionalität des Bewegungsapparates stellen die Voraussetzung für einen lebenslangen Mobilitätserhalt dar und sind ein wichtiger Bestandteil der Definition von Gesundheit.

Regenerative Medizin (lat. regenerare, „wiedererschaffen“) zielt darauf ab, krankes oder verletztes Körpergewebe neu zu bilden, mit dem Ziel, ein Gewebe zu schaffen, welches vergleichbare biologische Eigenschaften wie gesundes Gewebe aufweist. Dies steht einem traditionellen Ansatz der „Reparatur“ (lat. reparare, „wiederbereiten“) entgegen, bei dem versucht wird, krankes oder verletztes Gewebe wieder funktionsfähig zu machen, ohne das Gewebe in Qualität und Quantität im Sinne einer „restitutio ad integrum“ wiederherzustellen. Diese Reparatur- oder Ersatzmedizin führt aber oft nicht zu einer nachhaltigen Wiederherstellung, sodass Fehlschlag, Revisionen und andauernde Funktionsdefizite die Folge sein können.

Die regenerative Medizin versucht hier, durch biotechnologische Verfahren, biologische Methoden sowie Stimulation und Modulation der natürlichen Heilung verbesserte Ergebnisse zu erzielen und die Gewebemöostase sowie Mechanismen der Adaptationsfähigkeit und Selbstheilung wiederherzustellen.

Mit der Wiederherstellung von Strukturen des Bewegungsapparates, wie z.B. Meniskus, Knorpel, Knochen und Bandscheiben, stellt die Orthopädie und Traumatologie ein weites Feld für die regenerative Medizin dar. Diesbezügliche Ergebnisse experimenteller Forschung mit ihren ersten klinischen Anwendungen sind vielversprechend, aber sicher noch weit von einer breiten medizinischen Anwendung entfernt. Viele Wirkmechanismen werden noch nicht verstanden und biotechnologische Verfahren müssen weiter verfeinert werden. Dieser Artikel gibt einen Überblick über wesentliche Strategien der regenerativen Medizin und will deren Potenzial aufzeigen, aber auch auf Problemstellungen hinweisen und konkrete Anwendungsbeispiele aus dem Feld präsentieren.

## Orthopädie und regenerative Medizin

Die Translation präklinischer Ergebnisse aus der regenerativen Forschung in anwendbare Produkte ist langsam. Die Gründe dafür sind mannigfaltig und reichen von

Zulassungsproblemen oder ethischen Diskussionen über Lücken im wissenschaftlichen Verständnis bis hin zu psychosozialen Problemen. Dennoch kann die Orthopädie als Pionier in der klinischen Anwendung regenerativer Medizinprodukte betrachtet werden. So wird das osteoinduktive Potenzial von demineralisiertem Knochen (DBM, „demineralized bone matrix“) seit Jahrzehnten genutzt. Zudem wurden „bone morphogenetic protein-2“ (BMP-2) und BMP-7 als aktive Bestandteile der Knochenbildung geklont. Diese sind als Produkt seit ca. 2000 erhältlich, haben sich aber in der Anwendung bis auf Spezialfälle in Zentren nicht durchgesetzt. Auch die Anwendung zellbasierter Therapien wie der autologen Chondrozytentransplantation (ACT) oder mesenchymaler Stammzellen aus dem Knochenmark (BMAC) – u.a. für die Osteochondrogenese – basiert in weiten Teilen auf Initiativen von Orthopäden. So hat die schwedische Arbeitsgruppe um Mats Brittberg und Lars Peterson das Konzept der Zelltransplantation im Bereich des Bewegungsapparates zur Knorpelregeneration erstmals eingesetzt und im „New England Journal of Medicine“ 1994 publiziert. Schon viel früher nutzten bereits in den 1950er-Jahren die Orthopäden Pridie und Beck durch ihre offene Anbohrung von Knorpeldefekten – als Vorstufe zur Entwicklung der Mikrofrakturierung – Effekte von mesenchymalen Stammzellen (MSC) aus dem Knochenmark zur Knor-

pelregeneration. Nicht zuletzt ist die Entwicklung der induzierten pluripotenten Stammzellen (iPS) auf den Forschergeist eines Orthopäden zurückzuführen: Für die Entdeckung von iPS-Zellen im Jahr 2006 hat der Orthopäde Shinya Yamanaka gemeinsam mit John Gurdon im Jahr 2012 den Nobelpreis für Medizin erhalten.

### Allgemeine Strategien der regenerativen Medizin

Regenerative Strategien benötigen vier Eckpfeiler: Zellen, eine unterstützende Matrix (Biomaterial), Signale zur Gewebe- und Zelldifferenzierung sowie Umgebungsfaktoren, wie biomechanische Stimuli. Daraus ergeben sich Problemstellungen in der Anwendung der regenerativen Medizin, wobei hier vier zentrale Aspekte genannt werden:

1. Selektion der Zellressource und Gewinnung der Zellen;
2. Transport und Einbettung der Zellen in ein geeignetes Biomaterial, das die Geweberegeneration ermöglicht, eine stabile Zellfixation erlaubt, aber letztendlich resorbiert und durch das neue Gewebe ersetzt wird;
3. Förderung natürlicher Regenerationsvorgänge und Bereitstellung von Differenzierungsfaktoren zur Gewebebildung;
4. Beherrschung von Entzündungsmilieus und Immunphänomenen, die auf Regenerationsprozesse feindlich einwirken.

Traditionellere Strategien entnehmen Gewebe, z.B. im Rahmen einer Knorpelbiopsie, isolieren daraus autologe Knorpelzellen in einem biotechnologischen Labor, setzen diese auf eine Matrix und inkubieren sie in einem Bioreaktor, sodass neue Gewebebildung induziert wird. In einem zweiten Eingriff wird das Zellprodukt in den Knorpeldefekt implantiert und mit Fibrin oder mechanisch mit einer Naht o.Ä. fixiert. Man erkennt: Traditionelle Ansätze der regenerativen Medizin sind in ihrer An-



© iStockphoto.com/Erawon

wendung sowohl hinsichtlich der Administration als auch aufgrund der biotechnologischen Bearbeitung in Hochleistungslabors komplex. Die Folge daraus sind höhere Ressourcenanforderungen – dies betrifft Kosten, Zeit als auch Aufwand und damit vergesellschaftete Risiken für Patienten sowie die Erfüllung der regulatorischen Rahmenbedingungen. Demgegenüber zielen modernere Ansätze der regenerativen Medizin auf einfachere oder minimal invasive Techniken, um Praktikabilität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit zu optimieren.

### Zellen und deren Quellen

Der erste Eckpfeiler für Anwendungen der regenerativen Medizin sind Zellen. Autologe Zelltransplantate (ACT) sind – wie bei der autologen Knorpelzelltransplantation – bereits im Einsatz. Die Evidenzlage der ACT hat sich deutlich verbessert und es liegen randomisierte Studien vor, die die klinische Effizienz der Methode beim isolierten Knorpeldefekt, bioptisch als auch im MRT durch die Wiederherstellung der knorpeligen Gelenkoberfläche, bestätigen. Langfristige Untersuchungen mit einem Nachuntersuchungszeitraum von bis zu 20 Jahren haben auch die Nachhaltigkeit der ACT bestätigt. In ungefähr 75% der Fälle gelingt es, die Morphologie des Gelenkknorpels annähernd zu regenerieren, was die langfristige Haltbarkeit unterstützt und im Vergleich zur Mikrofrakturierung vor allem über die 5-Jahresgrenze hinaus bessere Ergebnisse liefert. Die alleinige Blutungsinduktion durch

Mikrofrakturierung führt zu Reparaturgewebe aus fibrösem Mischgewebe und zeigt in neueren Studien oft zunehmende Knochenbildung im Defekt, die das darüberliegende Knorpelgewebe ausdünnert und letztendlich zum Fehlschlag führt. Dieser Umstand zeigt eindrucksvoll, dass Reparaturmethoden wie die Mikrofrakturierung kurzfristige klinische Erfolge bringen, aber nicht in der Lage sind, den Knorpeldefekt nachhaltig zu heilen. Daher sind vor allem größere Defekte unbedingt einer Zelltransplantation zuzuführen, nicht zuletzt weil die Mikrofrakturierung auch langfristig das Ergebnis jeder nachfolgenden Knorpeloperation verschlechtert.

Trotz dieser Erfolge der ACT ist der logistische, administrative und technologische Aufwand so groß, dass die Kosteneffizienz schwierig zu argumentieren ist. Diese kritischen Anmerkungen müssen aber immer vor dem Hintergrund des lebenslangen Gelenkerhalts und der damit verbundenen gewonnenen Lebensqualität sowie der sozialen Gesundheitsökonomie gesehen werden.

Moderne Ansätze konzentrieren sich vermehrt auf Stammzellen oder Progenitorzellen. Bei den Stammzellen sind Knochenmarkszellen, Fettzellen und Nabelschnurblut schon länger im klinischen Einsatz. Embryonale Stammzellen wären vielversprechend, ihr Einsatz ist aber aus ethischen Aspekten kritisch und in Österreich daher verboten. Eine moderne Alternative zu embryonalen Stammzellen könnten die induzierten pluripotenten Stammzellen (iPS) sein. Dabei handelt es sich um primär somatische Zellen, die durch Reprogrammierung in pluripotente Stammzellen gewandelt werden.

Vor einer möglichen Verwendung dieser Zellen steht deren Gewinnung. Dafür gibt es unterschiedliche Quellen. MSC, gewonnen aus konzentriertem Knochenmark, waren mit die ersten klinisch verwendeten Stammzellen. Alternativ dazu können MSC neuerdings aus subdermalelem Fett oder

auch aus Periost gewonnen werden. Zudem sind „allografted MSC“ von vorzugsweise juvenilen Spendern für universale Spendergenerationen in Diskussion. Inwieweit sich das regenerative Potenzial von MSC abhängig von ihrer Herkunft unterscheidet, ist nicht endgültig geklärt. Dies ist insbesondere für moderne Überlegungen wie „banking“ – das Aufbewahren vormals gewonnener Stammzellen zur späteren Verwendung im Bedarfsfall – relevant. Andere Quellen für Progenitor- bzw. Vorläuferzellen sind beispielsweise das Blut, die Plazenta oder die Nabelschnur.

Zu den wesentlichen Vorteilen von MSC zählen das Potenzial, sich in unterschiedlichste Zellen des muskuloskeletalen Systems zu differenzieren, sowie deren verhältnismäßig einfache Gewinnung und Kultivierbarkeit. Ein weiterer Vorteil von MSC ist die mit ihnen einhergehende Fülle an trophischen Faktoren, die weiter unten besprochen wird. Darüber hinaus geben neuere Forschungsergebnisse Anlass, das antiinflammatorische und immunmodulatorische Potenzial von MSC zu nutzen, welches insbesondere im feindlichen Entzündungsmilieu hilfreich sein kann.

Neben den beschriebenen Vorteilen steht ein zentraler Nachteil: Sobald MSC bzw. deren Subkulturen altern, verändert sich deren regeneratives Potenzial. Zudem sind sie dem Hayflick-Limit für mögliche Zellteilungen unterworfen. Abhilfe könnten iPS-Zellen bringen, da diese nicht altern und infolgedessen ihr regeneratives Potenzial erhalten. Da potenzielle ethische Bedenken mit der Verwendung von embryonalen Stammzellen einhergehen, sind iPS-Zellen derzeit im wissenschaftlichen Fokus. Erste klinische Anwendungen wurden auch schon in Studien am Knorpeldefekt durchgeführt. Jedoch bleibt das Risiko einer Entartung dieser Zellen zu Teratomen und ähnlichen Neoplasien ein kritischer Faktor.

## Matrices

Matrices sind der zweite Eckpfeiler der regenerativen Medizin. Sie zielen in erster Linie darauf ab, ein unterstützendes Umfeld zu schaffen und eingebrachte Zellen am Defektort zu fixieren. Sie sind somit ein Gerüst, auf dem sich neues Gewebe formen kann.

Moderne Matrices geben aktiv Signale ab, um den Regenerationsprozess zu fördern. Sie schaffen somit Impulse für die Regeneration. Diese können biologisch, chemisch oder physikalisch sein. Wie sie diese Signale abgeben, hängt von ihrem Design ab. Moderne „smart matrices“ reagieren dabei auf Umgebungsstimuli. Traditionellere Matrices, die typischerweise resorbierbar sind, geben ihre Faktoren mit der Resorption ab.

Matrices bestehen aus unterschiedlichsten natürlichen und synthetischen Materialien und sind oft Kopolymere aus verschiedenen Komponenten. Einerseits werden natürliche Kollagene, Hyaluronate oder Fibrin verwendet, die teilweise auch rekombinant hergestellt werden. Andererseits kommen synthetische Biomaterialien wie Polylactide oder Polycaprolacton, aber auch Mischformen zur Anwendung. Die Auswahl des Materialtyps hängt von ver-

---

*„All the successes of  
orthopedic surgeons are little  
more than a reflection of the  
body's amazing ability to  
heal itself.“*

---

Dr. Henry Mankin

schiedensten Faktoren wie der Porosität, der Biokompatibilität oder der Resorptionsrate ab. Moderne Matrices können darüber hinaus eine Mikro- bzw. Nanostruktur aufweisen oder auch individuell anatomisch angepasst gefertigt werden. Hier bieten Bioprinting-Verfahren die Möglichkeit, Zellen und Wachstumsfaktoren in das individuell hergestellte Konstrukt einzuarbeiten. Um den minimal invasiven Charakter moderner, regenerativer Ansätze insgesamt zu unterstützen, sind auch vermehrt Matrices aus injizierbaren, selbst härtenden Gels oder Pasten in Verwendung.

## Signale zur Differenzierung

Den dritten Eckpfeiler für Anwendungen der regenerativen Medizin stellen Signale bzw. morphogenetische Stimuli dar, die Zelldifferenzierungen in eine bestimmte Form provozieren. Prominentestes Beispiel dafür sind Wachstumsfakto-

ren, wie beispielsweise der „transforming growth factor beta“ (TGF- $\beta$ ), der wesentlich in die Chondrogenese involviert ist. Neben anderen Stimuli wie Transkriptionsfaktoren, trophischen Faktoren oder „small active molecules“ kann auch das Umgebungsmilieu (z.B. Hypoxie) Differenzierungsprozesse einleiten. Das Problem dabei bleibt oft, dass diese Faktoren kaum je systematisch verabreicht werden können, sondern meist lokal an der zu regenerierenden Stelle für Tage bis Wochen angewandt werden müssen. Die lokale Anwendung über eine längere Zeit ist das Ziel von „smart scaffolds“, die solche Faktoren „programmiert“ freisetzen. Jedoch ist bisher oft unklar, welcher Faktor genau zu welcher Zeit benötigt wird, in welcher Konzentration er appliziert werden muss und wie seine Kinetik exakt aussieht.

Ein pragmatischer Ansatz, dieses Problem erst gar nicht entstehen zu lassen, ergibt sich erneut bei MSC und anderen aus dem Blut gewonnenen Substanzen wie dem ACP („autologous conditioned plasma“) und PRP („platelet-rich plasma“). Denn die Fülle an individuell unterschiedlichen trophischen Faktoren, die mit diesen Produkten automatisch einhergeht, erspart es dem Anwender, die exakte Konzentration bzw. Isolation von Einzelfaktoren durchzuführen. Dies führt aber auch zur kritischen Betrachtung von Blutprodukten wie ACP und PRP. Die klinische Wirksamkeit konnte aber sowohl bei Gewebeerzstörung als auch bei degenerativen Vorgängen – wie bei der Arthrose – gezeigt werden. Die Mischung aus antiinflammatorischen, immunmodulatorischen und regenerativen Faktoren kann auf die Heilungskaskade einwirken und die Gewebeheilung unterstützen. Besonders bei chronischen Pathologien ergibt das Einbringen von Blutbestandteilen die erneute Aktivierung von Heilungsvorgängen durch Freisetzung der Faktoren aus Thrombozyten und durch Mikrovesikel von MSC und kann einen fehlgeschlagenen, chronifizierten Heilungsversuch erfolgreich wiederholen. Die traditionelle Praxis versucht, durch antientzündliche Therapie (NSAR, Kortison) den chronisch-inflammatorischen Prozess zu stoppen, induziert aber dadurch keine regenerativen Vorgänge, sondern verhindert diese oft sogar.

Der Vollständigkeit halber sei auf Gentransfertherapien verwiesen, die sich beispielsweise viraler oder nonviraler Vekto-

ren bedienen bzw. auch komplementäre DNS (cDNA) und andere Ansätze umsetzen, um intrazellulär Proteine zu transkribieren, die die Heilung unterstützen. Problematisch erscheint die Steuerung dieser Vorgänge in vivo, was eine breite Anwendung bis jetzt nicht erlaubt hat.

### Mechanische Stimuli

Mechanische Stimuli stellen einen für die Orthopädie wesentlichen Eckpfeiler für den Erfolg regenerativer Methoden dar. Sie sind entscheidend für die Funktion und die Entwicklung von skelettalen Strukturen. Vor allem in der initialen Differenzierungsphase, aber auch in der späten Remodelingphase der Heilung spielt der mechanische Einfluss eine wesentliche Rolle. So konnten wir in einem Forschungsprojekt an der Donau-Universität Krems zeigen, dass mechanische Stimulation einen wesentlichen Faktor in der Differenzierung von Knorpelzellen auch schon in der Zellkultur darstellt. Dieses Erkenntnis wird bereits verwendet, um die optimale Zellqualität bei der Implantation zu erreichen.

In der Rehabilitation von Knorpeldefekten spielt die Anwendung der Motorschiene zur passiven Bewegung des Gelenkes (CPM) eine wichtige Rolle. „Viel bewegen, wenig belasten“ ist hier die Devise und sichert eine optimale Knorpelbildung nach Zelltransplantationen.

Eine interessante Anwendung zur Förderung der Knochenregeneration mittels mechanischer Stimuli stellt die extrakorporale Stoßwellentherapie dar, die im Wesentlichen auch eine regenerative Maßnahme ist, um zum Erliegen gekommene Heilungsvorgänge mechanisch neuerlich zu aktivieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Feld mechanischer Stimuli ein guter Nährboden für innovative Reha-Protokolle zu sein scheint und aufgrund der oben erwähnten Mechanismen stärker in den Fokus der regenerativen Medizin rücken könnte.

### Regenerative Medizin im Sport

Besonders in der Sportmedizin sind regenerative Therapien interessant, da hier oft jüngere Patienten betroffen sind, die einerseits noch ein hohes intrinsisches regeneratives Potenzial auf zellulärer

Ebene besitzen und andererseits nachhaltige Lösungen brauchen, um eine lebenslange Funktionalität zu erhalten. Gewebedefizite, wie der Verlust von großen Knorpeloberflächen oder des Meniskus, stellen eine große Herausforderung dar und rechtfertigen den Einsatz von komplexen und aufwendigen Therapien, um diese zu regenerieren, da es anderwärtig rasch zum Verlust der Gelenkfunktion kommt. Die Anwendung von Allografts, Teilmeniskusersatz durch Biomaterialien oder die Zelltherapie durch Knorpelzellen stellen Möglichkeiten dar, dem entgegenzuwirken. Während bei der Kreuzbandruptur große Einigkeit besteht, bei einer Instabilität das Kreuzband mit autologem oder allogem Gewebe zu ersetzen, sind therapeutische Optionen bei Meniskus- und Knorpelschaden immer noch oft auf die Resektion bzw. Mikrofrakturierung beschränkt. Gerade hier wäre es anzuraten, regenerative Verfahren einzusetzen, auch wenn sie vielleicht eine längere Rehabilitation und aufwendigere Therapien beinhalten.

Für die breite Anwendung von Blutprodukten wie ACP und PRP bedarf es sicher noch großer klinischer und experimenteller Forschungsanstrengungen, um das Anwendungsspektrum näher zu umreißen. Chronische Überlastungsschäden an Sehnen und Bändern sowie Muskelverletzungen stellen ein weites Anwendungsfeld dar. Auch hier ist die vollständige Ausheilung des chronischen Reizzustandes anzustreben, was durch die Anwendung dieser regenerativen Therapien möglich erscheint. ■

Autoren:

**Stefan Nehrer, Markus Neubauer**  
Zentrum für Regenerative Medizin und Orthopädie, Donau-Universität Krems

Korrespondierender Autor:

Prof. Dr. **Stefan Nehrer**  
E-Mail: stefan.nehrer@donau-uni.ac.at

■04

#### Literatur:

bei den Verfassern



Bewegungsfreiheit am Knie und unauffälliges Design zugunsten einer hohen Compliance

Signifikante Schmerzreduktion im Womac Pain Subscore. Reduktion der Analgetika um bis zu 50%<sup>2</sup>

Innovatives Wirkprinzip, biomechanisch geprüft und klinisch getestet<sup>1</sup>

© Ottobock - 119535-4-de\_02-1701

## Agilium Freestep 2.0

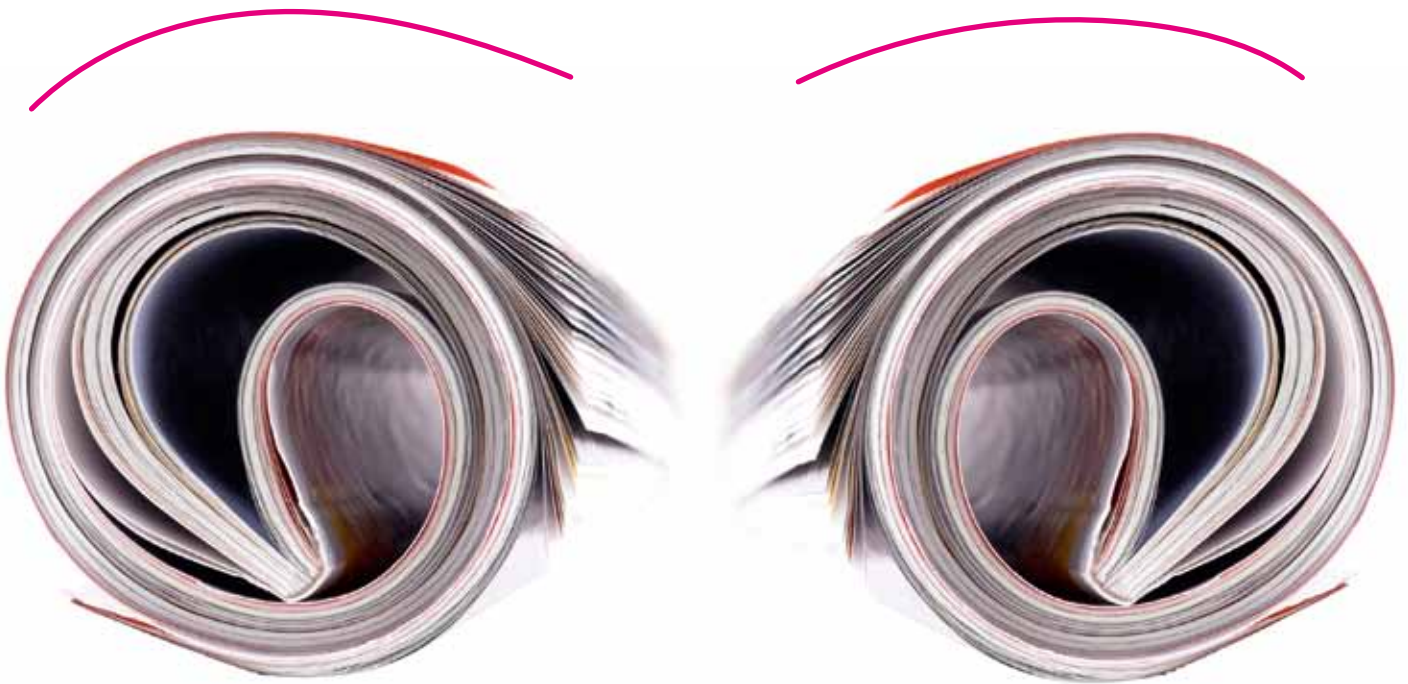
Bei unikompartimenteller Gonarthrose

Weniger Knieschmerz. Mehr Leben.

<sup>1</sup> Schmalz et al. 2006; Schmalz et al. 2011; Fantini-Pagani et al. 2014

<sup>2</sup> Stinus et al. 2015





**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





# Die ACP-Therapie bei Knorpelschaden und Sportverletzungen

Schwerpunkte für die Behandlung mit autologem konditioniertem Plasma (ACP) stellen in unserer Ordination Knorpelschäden an großen Gelenken und akute oder chronische Sportverletzungen dar. Nach einigen Jahren Erfahrung können wir nun sagen, dass diese Behandlung ausgereift und sicher ist. Die Durchführung ist unkompliziert und dauert circa 10 Minuten. Bei den Kontrolluntersuchungen stellen wir fest, dass die ACP-Therapie sehr wirksam ist und unsere Patienten sehr zufrieden sind.

**D**er therapeutische Einsatz von autolog hergestellten Konzentraten aus Thrombozyten („Platelet rich plasma“, PRP) stellt seit einigen Jahren eine neue Behandlung zur Stimulierung von Knorpel- und Weichteilheilung dar. PRP besteht im Wesentlichen aus Plasma mit einer erhöhten Konzentration an Thrombozyten. Die Blutplättchen sind für die Blutgerinnung, den Aufbau neuen Gewebes und die Revaskularisierung verantwortlich. Sie enthalten unter anderem folgende Wachstumsfaktoren: IGF-I („insulin-like growth factors“) sind für die Stimulierung der Proliferation und Differenzierung der Osteoblasten verantwortlich. EGF („epidermal growth factors“) sind verantwortlich für die Stimulierung der Proliferation und Differenzierung epidermaler Zellen und sie sind Co-Stimulans der Angiogenese. VEGF („vascular endothelial growth factors“) stimulieren die Angiogenese und sind Chemo-Attraktoren für Osteoblasten.

PDGF-AA und PDGF-BB („Platelet-derived growth factors“) sind Mitogene für mesenchymale Stammzellen und fördern die Produktion der extrazellulären Matrix. TGF-beta-1 und TGF-beta-2 („transforming growth factors“) stimulieren die DNS-Synthese und sind verantwortlich für die Proliferation und Differenzierung verschiedener Zelltypen und die Förderung der Kollagensynthese.

## Einsatz bei Knorpelschäden

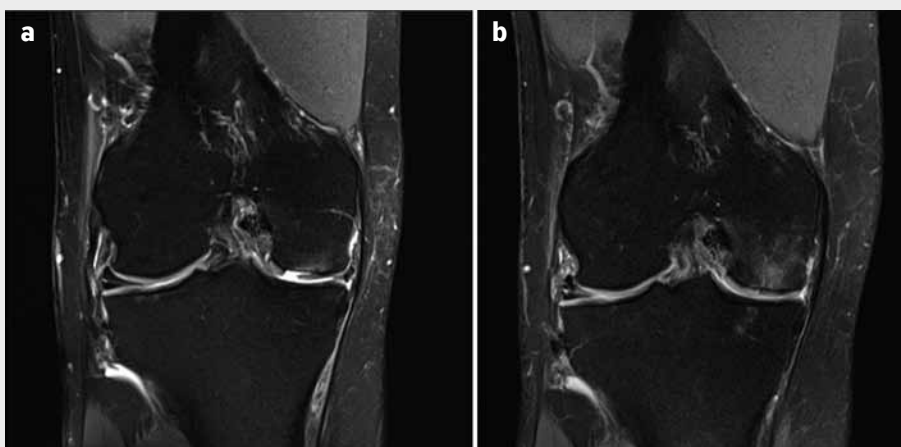
Bei Knorpelschäden verwenden wir die ACP-Therapie sowohl als „Stand-alone“-Therapie als auch postoperativ nach arthroskopischer Mikrofrakturierung. Unsere Erfahrung der letzten Jahre hat gezeigt, dass bei diffusem, bis zu drittgradigem Knorpelschaden die alleinige ACP-Therapie ohne vorherige arthroskopische Mikrofrakturierung zu sehr guten Resultaten führt und die Patienten nach der Therapie

zufrieden und schmerzfrei sind. Wir führen standardmäßig 4 Injektionen im Abstand von circa je einer Woche durch. Üblicherweise tritt der positive Effekt nach circa einem Monat auf und hält meist über ein Jahr an. Bei umschriebenen Knorpeldefekten (bis Grad 4) kombinieren wir die ACP-Therapie mit einer arthroskopischen Mikrofrakturierung. Regelmäßig führen wir eine postoperative MRT-Kontrolluntersuchung durch, üblicherweise circa 6 Monate nach dem Eingriff, erst dann ist das volle Ausmaß der Knorpelregeneration zu sehen. Wir konnten in allen bis dato durchgeführten postoperativen MRT-Kontrollen eine deutliche Regeneration des Knorpels feststellen (Abb. 1).

Bei sehr fortgeschrittener diffuser Arthrose (Grad 4) sind wir mit einer ACP-Therapie eher zurückhaltend. Nach ausführlicher Aufklärung und auf ausdrücklichen Wunsch haben wir bereits Patienten mit hochgradiger Arthrose mit ACP behandelt. Der positive Effekt war dann schwächer ausgeprägt und hielt oft nur einige Monate an.

Der positive Effekt auf die Knorpelregeneration wird durch eine Vielzahl an wissenschaftlichen Studien bestätigt. Simank et al haben die Wirkung von Wachstumsfaktoren im Tiermodell untersucht und konnten eine nahezu vollständige Reparatur von „Full thickness“-Läsionen nachweisen.<sup>1</sup> Ähnliche Ergebnisse zeigten die tierexperimentellen Untersuchungen von Milano et al nach der Injektion von PRP.<sup>2</sup>

Viele prospektive Studien vergleichen PRP-Präparate mit bisher eingesetzten Standardtherapien bei Knorpelschaden (z.B. Hyaluronsäure, Kortison). Liu et al



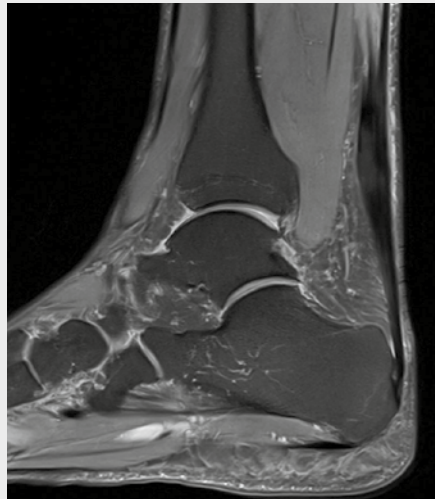
**Abb. 1:** Viertgradiger umschriebener Knorpeldefekt am medialen Femurkondyl (a), MRT-Kontrolle 6 Monate nach der Durchführung einer arthroskopischen Mikrofrakturierung und postoperativen ACP-Therapie (4 Injektionen) (b)

stellten eine signifikant bessere Regeneration des Knorpels nach PRP-Injektion im Vergleich zu Hyaluronsäure fest.<sup>3</sup> Sánchez et al beschreiben in ihrer prospektiven Level-1-Studie ähnlich gute Ergebnisse im Vergleich zu Hyaluronsäure.<sup>4</sup> Cerza et al kommen in einer Vergleichsstudie mit Hyaluronsäure zum Schluss, dass die Patienten in der ACP-Gruppe signifikant bessere klinische Ergebnisse hatten; der WOMAC-Score war in dieser Gruppe deutlich niedriger.<sup>5</sup>

Der WOMAC-Arthrose-Index (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ist ein erprobter Patientenfragebogen zur Erfassung der Symptome und der physikalischen Funktionseinschränkung im Alltag. Er umfasst drei Skalen (Schmerz, Steifigkeit und körperliche Tätigkeit) mit insgesamt 24 Fragen. Smith stellte in seiner placebokontrollierten Studie fest, dass ACP eine sichere Methode darstellt, die bei Patienten mit Knorpelschäden im Knie zu einer deutlichen Schmerzreduktion und zu einer Verbesserung der Funktion führt. Der WOMAC-Score verbesserte sich ein Jahr nach der Therapie bei der ACP-Gruppe um 78%, bei der Placebogruppe hingegen nur um 7%.<sup>6</sup>

### Einsatz bei Verletzungen

In der Sportmedizin setzen wir ACP bei Epikondylitis (Tennis-, Golferellbogen), Achillodynien und Einrissen der Achillessehne, Insertionstendinopathien, plantarer Fasziiitis und postoperativ nach komplexen Sehnenrissen in der Schulter erfolgreich ein (Abb. 2). Lebedziński et al untersuchten die Wirkung von ACP bei Epikondylitis im Vergleich zur Kortisoninjektion und stellten fest, dass Kortison zwar kurzfristig eine bessere Wirkung zeigte, aber langfristig die ACP-Therapie der Kortisoninjektion deutlich überlegen war.<sup>7</sup> Zayni et al untersuchten die Wirkung von PRP auf chronische Patellasehnenentendinopathien: Bei 77% der Patienten heilte die Tendinopathie vollständig aus, nur bei 23% der Patienten war ein späterer operativer Eingriff notwendig.<sup>8</sup> Martinelli et al injizierten ACP bei chronischer



**Abb. 2:** Tendinopathie der Achillessehne mit deutlicher spindelförmiger Auftreibung der Sehne. Der Patient war nach zweimaliger ACP-Injektion beschwerdefrei

Plantarfasziitis und stellten eine Besserung der Funktion sowie eine deutliche Reduktion der Schmerzen fest: Der VAS-Schmerzscore reduzierte sich nach der ACP-Therapie von 7,1 auf 1,9.<sup>9</sup>

Auch wir beobachten nach einer ACP-Therapie von sportmedizinischen Beschwerden immer eine deutliche Reduktion der Schmerzen und eine Verbesserung der Funktion. Komplikationen traten bei einer ACP-Therapie bis dato noch keine auf, auch eine lokale Infektion konnten wir noch nie feststellen. In Abhängigkeit von der Region berichten unsere Patienten manchmal lokale Schmerzen kurzfristig nach der Injektion.

Die meisten Patienten sehen eine orthobiologische Therapie sehr positiv und ziehen sie konventionellen Injektionen (z.B. mit Kortison oder Hyaluronsäure) fast immer vor. Es wird sehr positiv aufgenommen, dass keine Medikamente injiziert werden, sondern die Heilung des Körpers mit einer biologischen Therapie unterstützt wird. Wenn wir ACP postoperativ einsetzen, beginnen wir meist im Rahmen der ersten Kontrolluntersuchung und Nahtentfernung (nach circa 2 Wochen) mit der ersten Injektion. Voraussetzungen für die Durchführung der ACP-Therapie sind blan-

de Wund- und Hautverhältnisse sowie das Fehlen eines Gelenkergusses. Hauptindikationen für eine postoperative ACP-Therapie sind für uns: komplexe Sehnenrisse in der Schulter (vor allem bei schlechter Sehnenqualität) und arthroskopische Mikrofrakturierung bei Knorpeldefekten, nach Bracing des vorderen Kreuzbandes oder nach Meniskusnähten. ■

Autoren:

Priv.-Doz. Dr. **Wolfgang Pichler**

Priv.-Doz. Dr. **Christian Boldin**

Boldin & Pichler Sporttraumatologie, Graz

www.boldin-pichler.at

E-Mail: info@boldin-pichler.at

### Literatur:

- 1** Simank HG et al: Effects of local application of growth and differentiation factor-5 (GDF-5) in a full-thickness cartilage defect model. *Growth Factors* 2004; 22: 35-43
- 2** Milano G et al: The effect of PRP and IL-1ra on the healing of chronic full-thickness articular cartilage injuries of the knee. An experimental study in a sheep model. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18(7): 971-80
- 3** Liu J et al: A comparison between platelet-rich plasma (PRP) and hyaluronate acid on the healing of cartilage defects. *PLoS One* 2014; 9(5): e97293
- 4** Sánchez M et al: A randomized clinical trial evaluating plasma rich in growth factors (PRGF-Endoret) versus hyaluronic acid in the short-term treatment of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthroscopy* 2012; 28(8): 1070-8
- 5** Cerza F et al: Comparison between hyaluronic acid and platelet-rich plasma, intra-articular infiltration in the treatment of gonarthrosis. *Am J Sports Med* 2012; 40(12): 2822-7
- 6** Smith PA: Intra-articular autologous conditioned plasma injections provide safe and efficacious treatment for knee osteoarthritis: An FDA-sanctioned, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Am J Sports Med* 2016; 44(4): 884-91
- 7** Lebedziński R et al: A randomized study of autologous conditioned plasma and steroid injections in the treatment of lateral epicondylitis. *Int Orthop* 2015; 39(11): 2199-203
- 8** Zayni R et al: Platelet-rich plasma as a treatment for chronic patellar tendinopathy: comparison of a single versus two consecutive injections. *Muscles Ligaments Tendons J* 2015; 5(2): 92-8
- 9** Martinelli N et al: Platelet-rich plasma injections for chronic plantar fasciitis. *Int Orthop* 2013; 37(5): 839-42

Entgeltliche Einschaltung  
Mit freundlicher Unterstützung von  
Arthrex Austria Ges.m.b.H.



# Level-1-Studie belegt die Wirksamkeit von ACP bei Kniegelenksarthrose im Frühstadium

Randomisierte, placebokontrollierte klinische Doppelblindstudie

## Von der FDA zugelassene, randomisierte klinische Studie<sup>1</sup>

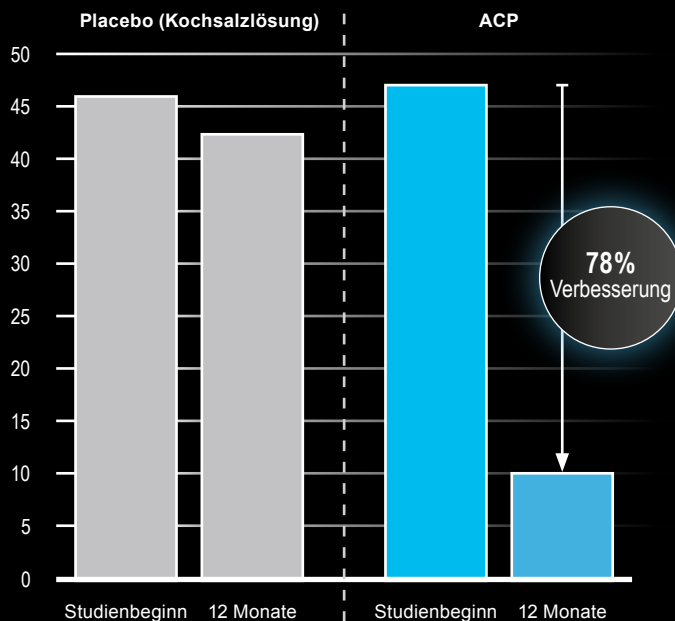
- ACP ist sicher und liefert im Hinblick auf Schmerzlinderung und funktionale Verbesserungen bei der Kniegelenksarthrose einen messbaren Nutzen
- ACP verbesserte nach einem Jahr die WOMAC-Scores um 78% – im Vergleich zu nur 7% in der Placebo-Kontrollgruppe
- Für die ACP-Therapie wurden keine unerwünschten Nebenwirkungen beobachtet

## Arthrex ACP®-Doppelspritze

- Geschlossenes System
- Sichere und schnelle Vorbereitung
- Kann mit Autograft- und Allograftprodukten gemischt werden

## Gesamter WOMAC-Score

Studienbeginn vs. nach 12 Monaten



Weitere Informationen zu ACP bei der Behandlung der Osteoarthrose und anderen Sportverletzungen finden Sie unter folgendem Link: [www.arthrex.com/orthobiologics/autologous-conditioned-plasma](http://www.arthrex.com/orthobiologics/autologous-conditioned-plasma)

<sup>1</sup>) Smith PA. Intra-articular Autologous Conditioned Plasma Injections Provide Safe and Efficacious Treatment for Knee Osteoarthritis: An FDA-Sanctioned, Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Clinical Trial. Am J Sports Med. 2016 Apr;44(4):884-91.



# Prävention von Kreuzbandverletzungen

Etwa jede Stunde kommt es in Österreich zu einer Ruptur des vorderen Kreuzbandes (VKB). Dabei können die Rupturen als ernste Knieverletzungen mit schwerwiegenden Folgen einhergehen und zu einer wesentlichen Einschränkung des Aktivitätslevels und der Lebensqualität führen und somit in schweren Verläufen in einer Sportinvalidität enden. Mit einem instabilen Kniegelenk geht ein höheres Risiko für Meniskusläsionen und Knorpelläsionen einher, und die Entwicklung einer Gonarthrose kann beschleunigt werden.

Eine Arbeit von Di Stefano et al konnte bereits im Jahr 2009 zeigen, dass es jährlich in den USA zu einer Zunahme von 20% an VKB-Rupturen kommt, weswegen Präventionsmaßnahmen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Eine eigene Metaanalyse von Präventionsprogrammen in Zusammenarbeit mit der Harvard Medical School konnte zeigen, dass damit eine signifikante Reduktion von Kreuzbandrupturen erreicht werden kann.

## Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention

Bezugnehmend auf Prävention kann im Allgemeinen zwischen Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention unterschieden werden. Die Primärprävention von VKB-Rupturen hat das Ziel, deren Entstehung zu vermeiden, und bildet somit den Großteil

Primärprävention
Extrinsische Faktoren: Sportschuhe und Spielbelag, Wetterbedingungen, Knieorthesen
Intrinsische Faktoren: - nicht beeinflussbar: Geschlecht, Anatomie - beeinflussbar: Training (Präventionsprogramme: neuromuskuläres Training, Balancetraining, Plyometrietaining, Beweglichkeit, Agilität)
Sekundärprävention
Folgeschäden minimieren
Tertiärprävention
Rückfallprophylaxe und Verbesserung des Zustandsbildes

Tab. 1: Strategien zur Prävention von Kreuzbandrupturen

der Präventionsprogramme. Durch eine Vielzahl von verschiedenen Trainingsprogrammen, die sich aus mehreren Aspekten zusammensetzen, soll das Entstehen einer VKB-Ruptur gänzlich verhindert werden. Die Sekundärprävention soll das Fortschreiten der Erkrankung verhindern, also durch eine frühzeitige Entdeckung der Pathologie Folgeschäden minimieren. Die Tertiärprävention beinhaltet die Rückfallprophylaxe und die Verringerung der Schwere und Ausweitung des Zustandsbildes. In der Regel handelt es sich dabei um bereits operierte Sportlerinnen und Sportler, die dieselben Übungen durchführen wie in der Primärprävention.

## Intrinsische und extrinsische Präventionsfaktoren

Eine genauere Analyse der Primärprävention unterscheidet zwischen intrinsischen Faktoren, welche auf den Menschen bezogen sind, und extrinsischen Faktoren, welche durch äußere Bedingungen und Umwelteinflüsse bestimmt werden. Dabei kann mithilfe von definierten Screeningtests das individuelle Risiko für Sportlerinnen und Sportler bestimmt werden, um bereits vorauszusagen, wie wahrscheinlich ein Ereignis ist. Ein Beispiel ist das LESS (Landing Error Scoring System), wo ein dynamischer Knievalgus beim Bodenkontakt nach einem „Drop Jump“ eingestuft wird.

Wesentliche extrinsische Faktoren, welche die Rate an VKB-Rupturen beeinflussen, sind die Sportschuhe und der Spielbelag, die Wetterbedingungen und der Einsatz von Knieorthesen. So konnte gezeigt werden, dass im American Football die

## KEYPOINTS

- Um Inzidenz und Folgeschäden von Kreuzbandrupturen zu verringern, kommen Maßnahmen der Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention zur Anwendung.
- Wir unterscheiden zwischen intrinsischen Präventionsfaktoren, welche auf den Sportler bezogen sind, und extrinsischen Präventionsfaktoren, welche durch die Umwelt bestimmt werden.
- Präventionsprogramme beinhalten eine Vielzahl von verschiedenen Trainingsaspekten, die in der Regel aus neuromuskulärem, Balance-, Plyometrie- sowie Beweglichkeits- und Agilitätstraining bestehen.
- Metaanalysen konnten einen signifikanten klinischen Nutzen von Präventionsprogrammen zeigen, wobei dieser bei Frauen geringer ist als bei Männern.

Rate an VKB-Rupturen bei Schuhen mit einer hohen Anzahl an Stollen geringer war. Außerdem kann beispielsweise beim Fußball durch Wässerung der Spielfläche in der Pause das Risiko für eine VKB-Ruptur reduziert werden. Der Einsatz von Knieorthesen zur Prophylaxe hat in der Literatur kontroverse Ergebnisse gezeigt.

Intrinsische Faktoren sind unterteilbar in beeinflussbare und nicht beeinflussbare. Die nicht beeinflussbaren intrinsischen Faktoren stellen vor allem für Frauen einen Nachteil dar und beinhalten die Einnahme von oralen Kontrazeptiva, die Änderung des Hormonstatus im Zyklus, wodurch sich jeweils die Bandlaxizität ändern kann, einen veränderten Q-Winkel, die Weite der interkondylären Notch und die neuromuskuläre Ansteuerung. Bei den beeinflussbaren intrinsischen Faktoren ist es das Ziel, neuromuskuläre Ungleichgewichte im Training auszugleichen, sodass es im Wettkampf und Ernstfall korrekte, automatisierte Abläufe gibt. Dabei gelten als biomecha-

nische Risikofaktoren ein dynamischer Knievalgus, ein tibialer Vorschub, tibiale Rotationsbewegungen, seitliche Oberkörperbewegungen, eine dynamische Fußpronation und ein Ermüdungswiderstand. Als neuromuskuläre Risikofaktoren gelten eine relative Hamstring-Rekrutierung, die Hüftabduktionskraft und die Oberkörperpropriozeption. Vor allem bei Letzteren zeigen Präventionsprogramme den besten Erfolg.

## Präventionsprogramme

Wir unterscheiden eine Vielzahl von etablierten Programmen und möchten als die wichtigsten das 1999 etablierte „Sportmetrics“-Programm von Hewett et al, das 2005 entwickelte PEP-Programm (Prevent Injury And Enhance Performance) von Mandelbaum et al sowie das Programm „Die 11+“ im Fußballbereich und diverse Handballpräventionsprogramme von Petersen und Myklebust erwähnen. Gemeinsames Ziel aller Programme ist die sorgfältige und regelmäßige Kontrolle eines korrekten Bewegungsablaufes unter bewusster Vermeidung von Positionen und Stellungen, die Verletzungen nach sich ziehen könnten. Besonderes Augenmerk wird

dabei auf einen dynamischen Knievalgus, eine auswärtsrotierte Fußstellung sowie einen zu aufrechten Oberkörper gelegt. Die verwendeten Techniken sind neuromuskuläres Training, Balance- bzw. Gleichgewichtstraining (beispielsweise mit einem Kreisel), Plyometrietaining (eine spezielle Art von Schnellkrafttraining) sowie Beweglichkeit und Agilität.

In einer eigenen Metaanalyse konnten wir zeigen, dass der zusammengefasste Effekt von Präventionsprogrammen eine signifikante Verringerung des Risikos einer VKB-Ruptur bewirkt, wobei die „number needed to treat“ (NNT) in den einzelnen Programmen von 5 bis 187 reicht. Wir konnten außerdem zeigen, dass es eine größere Risikoreduktion bei Sportlern gab als bei Sportlerinnen (85% vs. 52%), was belegt, dass Sportlerinnen nicht nur bei der Inzidenz dieser Verletzungen, sondern auch bei der Prävention derselben im Nachteil sind. ■

Autoren:

Patrick Sadoghi,<sup>1</sup> Gerwin Bernhardt,<sup>1</sup>  
Patrick Vavken,<sup>2</sup> Arvind von Keudell,<sup>3</sup>  
Gerald Gruber<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz  
<sup>2</sup> Boston Children's Hospital, Harvard Medical School; AlphaClinic Zürich  
<sup>3</sup> Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School

Korrespondierender Autor:  
Prof. Dr. **Patrick Sadoghi**

Leitender Arzt, Sektion Knie, Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Graz  
E-Mail: patrick.sadoghi@medunigraz.at

■04

## Literatur:

• Angele P et al: Prävention von vorderen Kreuzbandrupturen. SFA Arthroskopie aktuell 2013; 26. www.sfa-stiftung.org  
• Jöllenbeck T et al: Prävention von Kreuzbandverletzungen. GOTS-Expertenmeeting 2010: Vorderes Kreuzband; 15-16. www.gots.org  
• Sadoghi P et al: Effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention training programs. J Bone Joint Surg Am 2012; 94(9): 769-76

## Weiterführende Literatur:

beim korrespondierenden Verfasser

## TERMINE

### 7.–9. September 2017 ●

#### 34. AGA-Kongress

München

[www.aga-kongress.info](http://www.aga-kongress.info)

### 14.–16. September 2017 ●

#### 22. Jahrestagung der DGPRÄC, ÖGPÄRC, VDÄPC

Graz

[www.dgpraec2017.de](http://www.dgpraec2017.de)

### 22.–23. September 2017 ●

#### Jahrestagung der Sektion Wirbelsäule der DGNC

München

[www.sektionstagung-ws.de](http://www.sektionstagung-ws.de)

### 5.–7. Oktober 2017 ●

#### 53. ÖGU-Jahrestagung „Schulter & Ellbogen“

Salzburg

Auskunft: Mag. B. Magyar

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

E-Mail: [office@unfallchirurgen.at](mailto:office@unfallchirurgen.at)

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

### 11.–13. Oktober 2017 ●

#### EUROSPINE 2017

Dublin

[www.eurospine2017.eu](http://www.eurospine2017.eu)

### 24.–27. Oktober 2017 ●

#### DKOU 2017

Berlin

[www.dkou.org](http://www.dkou.org)

### 6.–11. November 2017 ●

#### 3. Fortbildungsseminar der ÖGOuT – Block 3

Wien

Auskunft: Mag. B. Magyar

Tel.: +43/664/88 94 68 35

E-Mail: [office@oegout.at](mailto:office@oegout.at)

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

### 10.–11. November 2017 ●

#### 62. ÖGU-Fortbildung „Endoprothetik bei Frakturen & periprothetische Fraktur“

AUVA Wien

Auskunft: Mag. B. Magyar

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

E-Mail: [office@unfallchirurgen.at](mailto:office@unfallchirurgen.at)

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

- ÖGU-Veranstaltungen
- ÖGOuT-Veranstaltungen
- Sonstige Veranstaltungen

# Kreuzband erhalten mit Ligamys™

Bei einem Symposium im Rahmen des AGA-Kongresses 2016 tauschten Experten ihre Erfahrungen mit der „Dynamischen Intraligamentären Stabilisierung“ (DIS) aus und präsentierten die neuesten klinischen Daten.

**D**ie Versorgung von Kreuzbandläsionen mit Plastiken bietet viele Vorteile: Die Kniestabilität wird wiederhergestellt und Meniskusschäden werden verringert. Jedoch wird nicht immer die gewünschte Sportfähigkeit erzielt und das natürliche Band wird entfernt. Mit der DIS steht eine minimal invasive kreuzbanderhaltende Alternative für frische VKB-Rupturen zur Verfügung.

PD Dr. Christian Stärke vom Universitätsklinikum Magdeburg erklärte die Besonderheiten der Ligamys™-Methode: Der wesentlichste Unterschied zur plastischen Rekonstruktion des VKB ist, dass das Band mittels resorbierbarer Fäden reponiert, stabilisiert und erhalten wird. Ein starker Polyethylenfaden wird im Femur und in der Tibia verankert und übernimmt vorübergehend die Funktion des VKB. Gleichzeitig wird das Kniegelenk über einen Federmechanismus dynamisch stabilisiert (Abb. 1 und 2). Dieser Mechanismus und die Tatsache, dass die Phase der knöchernen Anheilung an das Semitendinosus-Transplantat wegfällt, ermöglichen eine frühzeitige Belastung des Kniegelenks und somit eine schnellere Rehabilitation.

Weitere potenzielle Vorteile der Band-erhaltung sind die frühzeitige Erkennung

von Meniskusrissen und die Schonung propriozeptiver Nervenfasern des Bandes. Als nachteilig wird das enge Zeitfenster für die Intervention empfunden: Innerhalb von 3 Wochen nach der Ruptur muss die Entscheidung dafür fallen.

## Erfahrungen aus der Praxis

Bevorzugt werden junge Patienten mit hohem Funktionsanspruch mit DIS versorgt. Bedingt durch das kurze Interventionszeitfenster sind dies akute Fälle mit frischen Rupturen. Laut PD Dr. Stärke eignen sich femorale Abrisse besser für eine Behandlung mit Ligamys™ als intraligamentäre. Der Eingriff sei nicht bedeutend anspruchsvoller als eine konventionelle Kreuzbandoperation, die Operationsdauer sei sogar eher kürzer. Schwierigkeiten, die sich stellen, sind die schlechte Sicht in frisch verletzten Kniegelenken durch Schwellungen und die beengten Platzverhältnisse für die Führung der Instrumente. Manchmal sei deshalb eine Teilresektion des Hoffa-Fettkörpers nötig. Eine weitere Herausforderung sieht Stärke in der Größe des Monoblocks mit Federmechanismus, was besonders bei kleinen Kniegelenken zum Tragen kommt.

Nach einer DIS kann das Knie sofort belastet werden. Die Patienten erhalten für die ersten 5 Tage eine starre Orthese in voller Streckung für die Teilbelastung, anschließend eine orthesenfreie Nachbehandlung in freier Flexion mit schmerzadaptierten Pausen.

## Vergleichsstudien

Nach diesem Einblick in die praktische Anwendung präsentierten PD Dr. Clemens Kösters aus Münster und PD Dr. Atesch Ateschrang von der Unfallklinik Tübingen klinische Resultate zu Ligamys™.

In einer randomisierten prospektiven Studie des Universitätsklinikums Münster wurden 41 Patienten mit einem Semitendinosustransplantat und 42 Patienten mit der Ligamys™-Methode versorgt. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden alle Patienten innerhalb von 3 Wochen nach der Verletzung operiert. Auch die Nachbehandlung wurde bei allen Patienten gemäß dem Ligamys™-Rehabilitationsschema durchgeführt. Die Ergebnisse: In den Ganganalysen konnte 6 Wochen und 6 Monate nach dem Eingriff zwischen den beiden Behandlungsgruppen kein Unterschied festgestellt werden. Beide zeigten



Abb. 1: Ligamys™-Set mit Klemmkonus

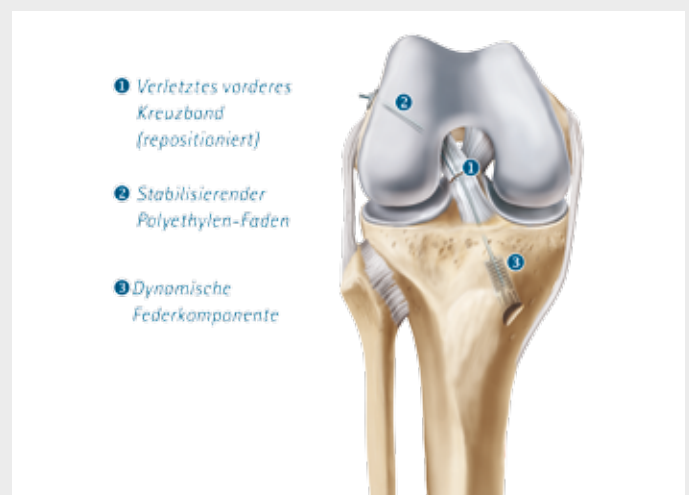


Abb. 2: Bei Beuge- und Streckbewegungen sorgt die dynamische Stabilisierung dafür, dass das Band entlastet wird und ausheilen kann

nahezu gleiche Resultate beim Kniebeugewinkel und im Tegner-Aktivitätsscore. In der Schrittzahlanalyse ergaben sich hingegen Unterschiede: Die Ligamys™-Patienten schienen in den ersten 42 Tagen nach dem Eingriff im Tagesdurchschnitt und im Wochenmittel aktiver zu sein (ca. 1000 Schritte pro Woche mehr). Tendenziell waren sie nach den ersten 6 Wochen gemäß ihren subjektiven Einschätzungen weiter im Heilungsverlauf als die Patienten, die mit Transplantat behandelt wurden. In den klinischen Ergebnissen (Lysholm, Tegner, subjektive Zufriedenheit und Stabilität) zeigten sich nach einem Jahr noch keine statistisch signifikanten Unterschiede – ausgenommen beim IKDC, der bei Ligamys™-Patienten signifikant besser ausfiel. In ihrem Fazit sehen die Studienautoren sehr ähnliche funktionelle Ergebnisse bei den beiden Behandlungsgruppen, vermuten subjektiv aber eine etwas schnellere Rehabilitation der Ligamys™-Patienten. Für eine abschließende Beurteilung müssten jedoch noch die 2-Jahres-Analysen abgewartet werden, so PD Dr. Kösters.

In die Tübinger Vergleichs-Studie von PD Dr. Ateschrang wurden nur Patienten mit femoralen Kreuzbandabrissen eingeschlossen: 85 wurden mit DIS, 30 mit klassischer Kreuzbandrekonstruktion behandelt. Zusätzlich wurden 9 Patienten innerhalb eines verlängerten Zeitfensters von 30 Tagen kreuzbanderhaltend versorgt und getrennt analysiert. Es zeigten sich keine Unterschiede zum standardmäßigen Eingriff innerhalb von 21 Tagen.

In dieser Studie wurden die Knie der Patienten der Kontrollgruppe erst nach 4–6 Wochen voll belastet. Wie PD Dr. Ateschrang berichtete, verbesserte sich bei den Ligamys™-Patienten die subjektive Kniefunktion während eines Jahres nach dem Eingriff kontinuierlich bis fast auf die Höhe des Ursprungsniveaus. Im Vergleich zur klassischen VKB-Rekonstruktion waren die IKDC-Werte bei den Ligamys™-Patienten durchschnittlich besser. Nach 3 und 12 Monaten waren die Unterschiede

signifikant. Ebenso zeigten die Lysholm-Scores und Aktivitätslevels nach 3 Monaten signifikant bessere Resultate.

Die Patientenzufriedenheit war in beiden Studiengruppen kontinuierlich hoch. Die objektiven Erhebungen der Kniefunktion und der Kniestabilität zeigten keine signifikanten Unterschiede während der einjährigen Beobachtungsdauer. Die Komplikationsraten liegen in beiden Studiengruppen bisher unter 10%. Bei einigen Patienten musste nach der Heilung der Monoblock mit dem Federmechanismus entfernt werden. Der entstandene Hohlraum wurde mit allogener Spongiosa aufgefüllt, und damit wurde ein sehr gutes Knochenremodeling erzielt.

„Die objektiven Ausheilungsbefunde zeigen kleine, aber nicht signifikante Vorteile für das Ligamys™-Verfahren. Die Analyse subjektiv bewerteter Daten zu frühen postoperativen Zeitpunkten dagegen ergibt statistisch signifikante Vorteile“, fasste PD Dr. Ateschrang zusammen. Für eine abschließende Beurteilung sei jedoch auch hier eine längere Follow-up-Dauer nötig.

### Vorhandenes Heilungspotenzial nutzen

Der „Erfinder“ des Ligamys™-Konzepts, Prof. Dr. Stefan Eggli aus Bern, informierte über die Biologie der Bandheilung: „Rearthroskopien zeigen bei über 90% der Fälle eine durchgehende Heilung des Bandes. Das bedeutet, dass die Kreuzbänder bei optimalen Voraussetzungen gut verheilen können.“ Derzeit werde intensiv an den biologischen Grundlagen der Bandheilungsprozesse geforscht. Das Ziel ist es, festzustellen, wo die zeitliche biologische Grenze für eine Eigenheilung liegt und welches der beste Interventionszeitpunkt ist. Rein empirisch wurde für das Ligamys™-Verfahren ein Zeitfenster von 21 Tagen gewählt. Neuere Meinungen von Anwendern deuten darauf hin, dass die Indikationsgrenze auf 4 Wochen erweitert werden könnte – natürlich immer in Abhängigkeit vom Zustand des Bandes.

### FAZIT

*Der gegenwärtige „Goldstandard“ bei VKB-Rupturen bleibt weiterhin der Kreuzbandersatz. Die vorgestellten Daten weisen jedoch darauf hin, dass die DIS der VKB-Rekonstruktion bei der Behandlung von akuten Rissen ebenbürtig zu sein scheint. Hauptbeweggründe, das Ligamys™-Verfahren zu benutzen, sind der Erhalt des originalen Kreuzbandes mit seinen Mechanorezeptoren, die reduzierte Invasivität sowie die beschleunigte Heilungsphase und raschere Sportfähigkeit. Prof. Eggli betonte, dass die derzeitigen Daten noch nicht ausreichen, um eine abschließende Bewertung abgeben zu können. Ein unbestrittener Vorteil der Ligamys™-Methode sei jedoch, dass die Patienten ihr Knie schneller wieder voll belasten können, was zu einem weniger ausgeprägten Muskelverlust führt. Dadurch werde die dreimonatige intrinsische Heilungsphase des Bandes optimal genutzt.*

Ziel während des arthroskopischen Eingriffes muss es jedenfalls sein, möglichst wenig Gewebe zu verletzen, um das Heilungspotenzial nicht zusätzlich zu verringern. Prof. Eggli verwendet zum Anschlingen der Bandbündel nur möglichst wenige PDS-Fäden, da jeder Faden zu zusätzlichen Gewebeverletzungen führt. (red) ■

#### Quelle:

„Wie sinnvoll ist der operative Kreuzbanderhalt?“, Ligamys-Lunchsymposium im Rahmen des 33. AGA-Kongresses, 16. September 2016, Basel

Entgeltliche Einschaltung  
Mit freundlicher Unterstützung von  
Mathys Orthopädie GmbH



# „Return to sport“ nach VKB-Ersatz

Die erfolgreiche und rasche Rückkehr zum Sport nach Kreuzbandersatz hängt unter anderem von den postoperativen Rehabilitationsmaßnahmen ab. Diese sind im Wesentlichen auf den Einheilungs- und den Umbauprozess des Kreuzbandtransplantates abgestimmt. Eine übermäßig aggressive Rehabilitation während dieser vulnerablen Phase würde zu einem Ungleichgewicht zwischen Belastung und Belastbarkeit des Transplantats führen und den Operationserfolg gefährden. Der Zeitpunkt des Wiedereinstiegs sollte im Idealfall vom Operateur und vom Physiotherapeuten festgelegt werden, der Prozess sollte risikoarm verlaufen.

**N**ach einer vorderen Kreuzbandplastik (VKB-Plastik) unterliegt das Kreuzbandtransplantat dem Einheilungsprozess an den Insertionsstellen und einem biologischen Umbauprozess, dem sogenannten „Graftremodeling“.

## Transplantateinheilung

Autologe Sehnentransplantate mit Knochenblöcken, wie die Patellasehne und die Quadrizepssehne, haben den Vorteil, dass es zu einer direkten Knochen-Knochen-Heilung kommt und dieser Vorgang wie die Frakturheilung nach 4–6 Wochen abgeschlossen ist. Es kommt dabei zu einer höheren Steifigkeit und Belastbarkeit direkt nach der Operation im Vergleich zur Verwendung von freien Sehnentransplantaten. Es konnte aber in Studien bestätigt werden, dass auch freie Sehnentransplantate bei extrakortikaler Verankerung über eine direkte Bandinsertion binnen 12 Wochen einheilen können. Obwohl insgesamt Unterschiede im zeitlichen Verlauf der biologischen Knochen-Band-Heilung in Abhängigkeit von der Fixierung und der Transplantatwahl bestehen, konnten in klinischen Studien keinerlei Unterschiede bezüglich der langfristigen Stabilität, Rupturrate und des subjektiven Wohlbefindens zwischen den verschiedenen Techniken festgestellt werden.

## Graftremodeling

Beim Transplantatumbau kommt es zu strukturellen Veränderungen im Transplan-

tat, welche die mechanische Stabilität phasenweise deutlich herabsetzen und zu erheblichen Schwankungen der Reißfestigkeit während des Heilungsverlaufes führen. In der Literatur werden 4 Heilungsphasen des Sehnentransplantates unterschieden, wobei 8 Wochen postoperativ die geringste Zugfestigkeit und Elastizität bestehen (Tab. 1). Diese Erkenntnisse sind vor allem für die therapeutische Intervention nach Kreuzbandoperation relevant, da die biologische Transplantatheilung kaum beeinflusst werden kann. Das Sehnentransplantat ist während des biologischen Umbaus mechanisch geschwächt und minder belastbar. Zum Endzustand des Transplantatumbaus – und damit der bestmöglichen biomechanischen Transplantatfunktion – gibt es in der Literatur unterschiedliche Angaben. Demnach ist der Umbau 1 bis 3 Jahre postoperativ abgeschlossen. Andere Untersuchungen über die Integration der Kreuzbandplastik konnten nachweisen, dass 1 Jahr postoperativ freie Nervenendigungen in Patellasehnentransplantaten vorhanden waren. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse sollen einige wichtige Punkte zur gezielten postoperativen Rehabilitation nach Kreuzbandersatz erörtert werden, denn die Heilung erfordert ihre Zeit und auch der Prozess des sportlichen Wiedereinstiegs verläuft in Phasen.

## Rehabilitation (Tab. 2)

### Phase 1 (0–6 Wochen)

In der frühen Phase der Rehabilitation nach VKB-Plastik ist neben der Wiederher-

## KEYPOINTS

- Für eine physiologische Belastbarkeit nach VKB-Plastik sind die Entstehung eines Neoligamentes mit normaler Gewebemorphologie und mechanischen Eigenschaften sowie die Entstehung einer stabilen Knochen-Band-Verbindung essenziell.
- Bis zum sportlichen Wiedereinstieg ist die Aufklärung des Patienten über die Hintergründe des Rehabilitationsplanes essenziell, sodass er sich der Risiken während der vulnerablen Phase des Transplantatumbaus bewusst ist.
- Zurzeit gibt es keine Evidenz, um einen konkreten Zeitpunkt festzulegen, zu dem eine volle sportliche Belastung nach VKB-Plastik erlaubt ist. Im Allgemeinen sollte nicht nur der Faktor Zeit postoperativ ausschlaggebend sein. Vor allem Muskelkraft, Gelenksfunktion und neuromuskuläre Kontrolle sind wichtige individuelle Parameter, um den optimalen Zeitpunkt für die Rückkehr zum Sport zu bestimmen.
- Einbeinige Sprungtests sind in der klinischen Praxis leicht durchführbar und eignen sich dazu, die dynamische Stabilität des Kniegelenks zu beurteilen. Sie sind Prädiktoren für eine gute Kniegelenksfunktion.

stellung der Gelenkhomöostase die Erlangung der freien Kniegelenksbeweglichkeit und der neuromuskulären Kontrolle wichtig. Weder subjektiv noch objektiv konnte ein signifikanter Unterschied durch das postoperative Tragen von Orthesen gezeigt werden. Im Falle eines relevanten Ergusses wird die Kniegelenkspunktion empfohlen, um die Kapseldehnung und

Avaskuläre Phase	Revitalisierungsphase	Kollagensynthesephase	Remodelingphase
bis 4. Woche postoperativ	ca. 1–4 Monate postoperativ	5–9 Monate postoperativ	ab 9 Monate postoperativ
Nekrosen Fibroblasten	Synovialaufbau gefäßreiches Granulationsgewebe	Aufbau von Kollagen III	Ausrichtung der Kollagenfasern entsprechend dem Spannungsverlauf

Tab. 1: Phasen der Transplantatheilung

Phase 1 0–6 Wochen postoperativ Bewegen und Belasten	Phase 2 6–12 Wochen postoperativ Bewegung und Kräftigung	Phase 3 3 Monate postoperativ Dynamische Stabilität und Kräftigung
postoperativ: aktive Bewegung im Sprunggelenk, Dehnung der Kniebeuger	Dehnung der Wadenmuskulatur und der Oberschenkelmuskulatur	dynamische Stabilität
Woche 1–2: Quadrizepstraining in der geschlossenen Kette, 0–50° Flexion	Kräftigung der Quadrizeps- und Hamstringsmuskulatur, Kräftigung der Hüftabduktoren und Hüftaußenrotatoren	sportspezifisches Training
ab Woche 3: Quadrizepstraining in der offenen Kette, 50–100° Flexion	Quadrizepstraining in der geschlossenen Kette, 0–50° Flexion mit Widerstand	Quadrizepstraining in der offenen Kette, zusätzliches Gewicht und zunehmender Widerstand
ab Woche 4: leichtes Radtraining	ab Woche 6: Radtraining mit Widerstand	3 Monate postoperativ: leichtes Lauftraining
		ca. 9 Monate postoperativ bei entsprechender dynamischer Stabilität: Pivoting-Sportarten, Vollkontaktsport

Tab. 2: Postoperative Rehabilitation nach VKB-Plastik

die damit verbundene Bewegungseinschränkung zu reduzieren. Zudem ist bekannt, dass Reizergüsse durch aggressive Mediatoren die Transplantatheilung stören können.

Rezente Studien deuten darauf hin, dass Übungen sowohl in der offenen als auch in der geschlossenen kinetischen Kette während der frühen Rehabilitationsphase nach VKB-Rekonstruktion das Transplantat ähnlich belasten und vergleichbare Effekte auf die Heilung zeigen. Dabei sollte in den ersten 2 Wochen das Quadrizepstraining nur in der geschlossenen isometrischen kinetischen Kette durchgeführt werden, um eine vermehrte Translation zu vermeiden und das Transplantat nicht zu schädigen.

Lymphdrainage und Patellamobilisierung sollten angewendet werden, um dem Entzündungsreiz mit drohenden fibrotischen Veränderungen in der frühen postoperativen Phase entgegenzuwirken. Hingegen erhöhen schmerzhaftes Üben und frühes Krafttraining das Risiko der

Arthrofibrose. Bewegungen mit der Motorschiene könnten intraartikulären Adhäsionen entgegenwirken und unterstützen auch die physiologische Knorpelernährung.

Die teilbelastende Mobilisierung mit Krücken unterstützt in den ersten Tagen die Regeneration des intraartikulären Milieus. Eine anschließende frühzeitige Vollbelastung reduziert den vorderen Kniegelenksschmerz und hat keinen Einfluss auf die Kniegelenkstabilität. Weitere Vorteile der frühen physiologischen Belastung sind die Knorpelernährung und die Förderung der Kollagenreorganisation während der Transplantatheilung. Die meisten Patienten kehren zwischen dem 7. und 14. postoperativen Tag zur Vollbelastung zurück. Ausreichende neuromuskuläre Kontrolle und ein nicht hinkendes Gangmuster sind Kriterien für das Gehen ohne Krücken.

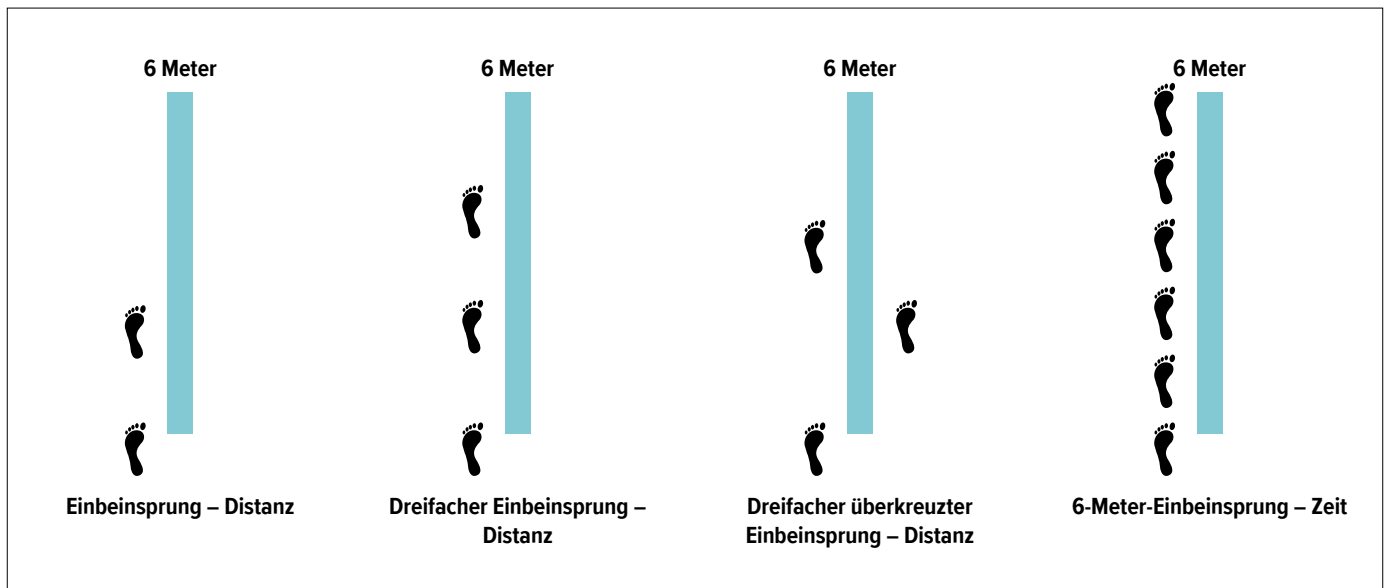
Sprungübungen sollten während der ersten 6 Wochen postoperativ wegen der fehlenden Propriozeption nicht durchge-

führt werden. Stabilitätsprüfungen und isokinetische Tests sind während der ersten 8 Wochen nach der Operation nicht ratsam.

### Phase 2 (6–12 Wochen)

Diese Phase umfasst neben der Behandlung von Schwellungen, Schmerzen und Bewegungsdefiziten den Muskelaufbau für die Aktivitäten des täglichen Lebens, ohne den Heilungsprozess des Transplantats zu stören. Am Ende dieser Phase sollte sich ein normales Gangbild zeigen und Sport auf niedrigem Level, wie leichtes Radfahren, sollten möglich sein.

Schmerzen und Schwellungen können mit Kryotherapie und verschiedenen Taping-Techniken behandelt werden. Zur Verbesserung der Kniegelenksbeweglichkeit können manuelle Therapietechniken angewendet werden. Die postoperative Bewegungseinschränkung ist eine der häufigsten Komplikationen und kann das postoperative Ergebnis beeinflussen. Die



**Abb. 1:** Testbatterie für einbeinige Sprungtests zur Beurteilung der funktionellen Stabilität. Zur Objektivierung kann der LSI (Lower Limb Symmetry Index) ermittelt werden:  $LSI = \text{Distanz betroffene Seite} / \text{Distanz unverletzte Seite} \times 100$

Wiedererlangung des vollen aktiven und passiven Bewegungsumfangs im Kniegelenk hat daher in dieser Phase Priorität. Die Kräftigung der Quadrizeps- und Hamstringsmuskulatur ist von wesentlicher Bedeutung, um die Muskelkraft wiederherzustellen und das Kniegelenk aktiv zu stabilisieren. Außerdem sollten die Hüftabduktoren adressiert werden, um das Gangmuster zu normalisieren. Hüftmuskeln, insbesondere die Abduktoren und die Außenrotatoren, sind sehr wichtig, um dem dynamischen Valgus und einer muskulär bedingten Achsenfehlstellung entgegenzuwirken. Beides sind Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit einer Ruptur des Transplantates erhöhen.

Für den sportlichen Wiedereinstieg und um das Risiko einer Ruptur zu verringern, ist das neuromuskuläre Training mit statischen und dynamischen Balanceübungen essenziell. Dynamische Balanceübungen umfassen Schrittbewegungen in verschiedenen Richtungen auf ebenen oder instabilen Flächen mit dem Ziel, das Knie während der Landephase stabil zu halten. Damit können vor allem die Muskelaktivierung optimiert und abnorme Translationsbewegungen besser beherrscht werden.

### Phase 3

Da die Zugfestigkeit des Transplantats 12 Wochen postoperativ zunimmt, können in dieser Phase Kraftübungen mit zusätz-

lichem Gewicht und mehr Widerstand in der offenen kinetischen Kette implementiert werden, um die Quadrizepskraft zu erhöhen.

Die späte Phase der Rehabilitation konzentriert sich auf die Wiedererlangung der dynamischen Gelenkstabilität, um funktionale Bewegungsmuster für sportliche Aktivitäten zu ermöglichen. Die dynamische Kniestabilität ist die Fähigkeit des Kniegelenks, während schnell wechselnder Belastungen, wie beim Laufen und Springen, stabil zu bleiben. Sie wird durch das neuromuskuläre System gewährleistet und basiert auf der neuromuskulären Kraft.

Sowohl der Verlust der neuromuskulären Kontrolle als auch eine Verminderung der Muskelkraft der unteren Extremität werden als die zwei Hauptdefizite nach VKB-Rekonstruktion beschrieben. Muskelkrafttraining und neuromuskuläre Ausbildung sollten in dieser Phase mit besonderem Augenmerk auf die individuellen Defizite fortgesetzt werden. Während dieses Trainings ist es wichtig, dass die Patienten in der Lage sind, Knie und Hüfte in einer aufrechten, achsengerechten Position zu halten, um Fehlbelastungen im Kniegelenk zu vermeiden. Darüber hinaus wurden sportspezifische Trainingseinheiten beschrieben, um arthrokinetische Reflexe zu verbessern und das Risiko einer erneuten Verletzung zu reduzieren. Ziele sind vor allem die Optimierung der Landungsstabilisatoren, das Training von

Richtungswechseln und Reaktionsschnelligkeit.

### „Return to sport“

Im Allgemeinen gibt es keinen einheitlichen Konsensus, wann die volle sportliche Belastung nach VKB-Plastik erlaubt werden sollte. Studienergebnisse zeigen, dass nur 33% der Wettkampfsportler 12 Monate nach Kreuzbandrekonstruktion ihr Niveau vor der Verletzung wieder erreichen. Die Autoren empfehlen eine längere postoperative Rehabilitation, um eine erfolgreiche Rückkehr zum Sport nach Kreuzbandrekonstruktion zu gewährleisten. Eine andere Studie zeigte 2 Jahre postoperativ eine Rate der Rückkehr zum Freizeit- oder Wettkampfsport von 66%, wobei nur 2 von 5 Athleten das sportliche Niveau vor der Verletzung erreichen konnten. Dass neben der körperlichen Funktion auch demografische Daten und psychologische Faktoren bei der Rückkehr zum Sport eine Rolle spielen, darf nicht außer Acht gelassen werden, denn dieser Prozess ist multifaktoriell.

Das Risiko für eine erstmalige Ruptur des VKB beträgt ungefähr 0,04%. Das Risiko für eine Ruptur einer VKB-Plastik wird in der Literatur mit 12% im ersten postoperativen Jahr angegeben, danach fällt es auf 2 bis 8%. Wichtige Risikofaktoren sind dabei das Patientenalter und der Transplantattyp. Junge Patienten mit



Allografts haben mit bis zu 22% die höchsten Rerupturraten, während ältere Patienten mit Autografts mit 0,6% die niedrigsten Rerupturraten zeigten. Die Gelenkshomöostase ist das Zusammenwirken aller Gelenksstrukturen für einen ausgeglichenen funktionellen Istzustand. Sie könnte auch eine Erklärung dafür sein, warum das Risiko für Überlastungsverletzungen gerade in der Rehabilitationsphase sehr hoch ist. Eine Untersuchung von 310 schwedischen Profifußballspielern zeigte für jene, die eine VKB-Ruptur erlitten hatten, im Rehabilitationsjahr ein 4,8-fach erhöhtes Risiko für Überlastungsverletzungen insgesamt. Die Autoren betonen, wie wichtig die Rehabilitation und eine dosierte Rückführung vom Rehabilitationsende ins Training bis hin zum Wettkampf ist.

Es gibt drei Entscheidungsfaktoren, die vor der Wiederaufnahme des Sports berücksichtigt werden können. Der am häufigsten berücksichtigte ist der Faktor der

Zeit nach der Operation. Typischerweise werden Pivoting-Sportarten und Vollkontaktsport nach 9 bis 12 Monaten erlaubt. Es besteht jedoch Evidenz, dass ein fest definierter Zeitraum als alleiniges Kriterium nicht ausreicht, um den optimalen Zeitpunkt der Rückkehr zum Sport festzulegen, da der Transplantatumbau selbst nach Ende des ersten Jahres nicht vollständig abgeschlossen ist. Wichtiger als der Zeitfaktor sind individuelle Kriterien, wie die Gelenksfunktion, die Muskelkraft in ihren verschiedenen Qualitäten und die neuromuskuläre Kontrolle. Wenn die Entscheidung für den Wiedereinstieg in den Sport fällt, sollte keine Ergussneigung bestehen und die Beweglichkeit und passive Stabilität sollten weitgehend der unverletzten Gegenseite entsprechen. Generell können Muskeldefizite auch bis zu 24 Monate nach Kreuzbandersatz bestehen. Jedoch sollten bei der Rückkehr zum Sport bei Messungen der Muskelkraft und des Oberschenkelumfanges keine Seitenunter-

schiede >15% im Vergleich mit der Gegenseite vorliegen. Zur Evaluation der funktionellen Stabilität haben sich einfache einbeinige Sprungtests bewährt (Abb. 1). Dabei wird der LSI (Lower Limb Symmetry Index) meist anhand von 3 Sprungtests der operierten und der unverletzten Gegenseite gemittelt. Für die meisten Autoren ist ein LSI von >85% als „Return to sports“-Kriterium ausreichend. ■

Autorin:

Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr. **Silke Aldrian**  
 Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
 Medizinische Universität Wien  
 E-Mail: silke.aldrian@meduniwien.ac.at

■04

**Literatur:**

beim Verfasser

## INLAY STATT ONLAY

- Knorpelkongruenter  
Oberflächenersatz unter Erhalt  
der Biomechanik

- Daten aus 10 Jahren klinischer  
Anwendung

- Erhältlich für  
Großzehengrundgelenk,  
Hüfte, Talus, Schulter,  
Knie (Kondyle, PF, Wave, UniCap)



Wave™



Kahuna™

- vergrößerte, laterale  
Ausprägung



UniCAP™



HemiCAP® Knie Kondyle

*We bridge the gap*



# Rückkehr zum Sport nach knorpelchirurgischen Eingriffen am Kniegelenk

Die Rückkehr zum Sport ist für sportlich Aktive und Athleten meist das wichtigste Ziel, und sie ist Zeichen einer erfolgreichen Behandlung. Bei High-Impact-Sportarten ist die Wiederherstellung von Gelenkknorpel im Kniegelenk besonders herausfordernd, da das Regeneratgewebe den großen biomechanischen Kräften standhalten muss. Die beobachteten hohen Aktivitätswerte bestätigen, dass Gelenkknorpelreparaturen das Aktivitätsniveau auch in der athletischen Population verbessern können. Angesichts der Komplexität der Gelenkknorpelregeneration und der Anforderungen an das Regeneratgewebe ist die Rückkehr zum Sport auf der Vorverletzungsstufe möglich, wenn einige wesentliche Grundsätze beachtet werden.

In einer Studie aus dem Jahr 2012 haben Kai Mithöfer und Stefano Della Villa die Rückkehr zum Sport bei Fußballspielern untersucht (Cartilage 2012; 3 [Suppl 1]: 57S-62S). Sie untersuchten 65 klinische Studien, die über Gelenkknorpelreparaturen im Knie und die postoperative Sportaktivität berichteten. Alle prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studien (Stufe I und II) wurden in die Studie aufgenommen, wenn sie Informationen über die postoperative sportliche Funktion der Fußballspieler lieferten. Level-III- und Level-IV-Studien wurden aufgenommen, wenn sie postoperative Follow-up-Daten von  $\geq 24$  Monaten oder makroskopische oder histologische Daten beinhalteten. 20 Studien erfüllten die endgültigen Einschlusskriterien und wurden verwendet, um systematisch Informationen über Demografie, Defektcharakteristik, chirurgische Technik und damit verbundene Verfahren zu extrahieren. Im Rahmen der Knorpelreparatur wurden die Aktivitätsergebnisse, der Tegner-Activity-Score und der Knee-Injury-Osteoarthritis-Outcome-Score (KOOS), erhoben. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Erhebung von Daten zur Sport- und Fußballbeteiligung gelegt.

20 Studien, die 1469 Athleten umfassten, wurden in diese Studie aufgenommen. 10 Studien berichteten über die Mikrofrakturierung (MF), 9 über die autolo-

ge Chondrozytentransplantation (ACT), 5 über die osteochondrale Transplantation (OATS) und eine Studie befasste sich mit der osteochondralen Allotransplantation. 60% der Studien schlossen Patienten ein, die mit begleitenden Verfahren behandelt wurden. 14 Studien berichteten über einzelne chirurgische Techniken und 6 Studien waren Vergleichsstudien. Die durchschnittliche postoperative Nachuntersuchung betrug  $46 \pm 3$  Monate (Bereich 18–84 Monate). Die Defektgröße betrug durchschnittlich  $3,9 \pm 0,5 \text{ cm}^2$ , wobei die größten durchschnittlichen Defekte ( $5,3 \pm 1 \text{ cm}^2$ ) mit ACT behandelt wurden. Die mittlere Dauer der Symptome vor der Operation betrug  $20 \pm 3$  Monate (Bereich 1–48 Monate).

Deutliche Zunahmen in der KOOS-Subskala für Sport wurden nach allen Techniken beobachtet. Die ACT zeigte nach 60 Monaten höhere KOOS-Werte als die Mikrofrakturierung. Der Tegner-Activity-Score erhöhte sich ebenfalls nach allen Gelenkknorpel-Reparaturtechniken, die höchsten Werten wurden bei der ACT festgestellt. Eine Abnahme des Tegner-Scores nach einem anfänglichen Anstieg wurde in 42% nach der MF und in 20% nach der OATS beobachtet. Allerdings waren die Werte noch immer besser als die präoperativ erhobenen.

Durchschnittlich 79% der Patienten konnten zu ihrer Sportart, einschließlich Fußball, zurückkehren, ohne dass ein sig-

	MF	ACT	OATS	Allograft
Alter	+	+	+	+
Dauer der Symptome	+	+	+	
Größe des Defektes	+		+	
Art des Defektes (chondral vs. osteochondral)	+		+	
Anzahl der Voroperationen	+	+		
Begleitende Eingriffe	+	+		
„Skill level“ des Athleten			+	
Morphologie des Regeneratgewebes	+		+	

Tab. 1: Einflussfaktoren auf „return to play“ nach knorpelchirurgischen Eingriffen am Kniegelenk

Phase 1: Protektion und Aktivierung
<p><b>Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präoperative Aufklärung</li> <li>• Kryotherapie, Hochlagerung, Kompression</li> <li>• „continuous passive motion“ (CPM)</li> <li>• Manuelle Therapie: Patellamobilisationen, Techniken zur Verbesserung der Arthrokinematik im TFG</li> <li>• Weichteiltechniken zur Verbesserung der Arthrokinematik</li> <li>• Übungen zum Erlernen und zur Verbesserung der Belastungsübernahme</li> <li>• Gangschulung entsprechend der erlaubten Belastung</li> <li>• Aktive und passive Bewegungsübungen in der geschlossenen Kette und im erlaubten Bewegungsbereich</li> <li>• Ergometertraining</li> <li>• „straight-leg raise“ in verschiedenen Bewegungsebenen</li> <li>• Isometrische Aktivierung von Quadrizeps und Hamstrings in verschiedenen Kniewinkelstellungen</li> <li>• Konzentrik von Quadrizeps und Hamstrings in geschlossener Bewegungskette</li> <li>• Training der Glutealmuskulatur im erlaubten Belastungsbereich (Teilbelastung)</li> <li>• Sensomotorisches Training im erlaubten Belastungsbereich (Teilbelastung)</li> </ul>
Phase 2: progressive Belastung und funktionelle Wiederherstellung
<p><b>Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryotherapie, wenn notwendig</li> <li>• Manuelle Therapie: Patellamobilisationen, Techniken zur Verbesserung der Arthrokinematik im TFG</li> <li>• Steigerung von Konzentrik zu Exzentrik unter Berücksichtigung der Defektlokalisierung; offene und geschlossene Bewegungskette</li> <li>• Steigerung von statischer zu dynamischer Belastung; Implementierung von funktionellen Bewegungsabläufen mit geringer Belastung</li> <li>• Training der Glutealmuskulatur unter Vollbelastung</li> <li>• Sensomotorisches Training unter Vollbelastung</li> <li>• Ergometertraining</li> </ul>
Phase 3: Aktivitätsphase
<p><b>Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensivierung des Krafttrainings (sportartspezifisch)</li> <li>• Intensivierung des dynamischen Trainings; Implementierung von funktionellen Bewegungsabläufen mit hoher Belastung</li> <li>• Kardiovaskuläres Training</li> <li>• Sportartspezifisches Training</li> </ul>

**Tab. 2:** Mögliche Maßnahmen in den einzelnen Phasen der Rehabilitation (aus: Wondrasch B: Arthroscopie 2016; 29(2): 108-15)

nifikanter Unterschied zwischen MF (68%), ACT (74%), osteochondraler Allo- transplantation (84%) und osteochondraler Autografttransplantation (91%) bestand. Eine Rückkehr zum Wettkampf- oder Profifußball wurde in 100% nach MF beobachtet und in 83% nach ACT. Die Zeit bis zur Rückkehr zum Sport reichte von 7 bis 17 Monaten und war am kürzesten nach der OATS-Technik (7 Monate) und am längsten nach ACT (17 Monate). 69%

der Athleten erreichten das Vorverletzungs- niveau, dabei bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den chirurgischen Techniken. 65% der Athleten konnten auch noch nach 3 Jahren auf dem Vorverletzungsniveau spielen, mit dem besten Ergebnis nach ACT (77%).

Faktoren, die die Fähigkeit zur Rückkehr zum Sport nach der Knorpelreparatur beeinflusst haben, sind das Alter, die Dau-

er der Symptome (bis zu 4-fach höhere Rate der Rückkehr zum Sport, wenn der chirurgische Eingriff innerhalb von einem Jahr nach der Verletzung durchgeführt wurde), weiters die Defektgröße, die Beschränkung auf chondrale Defekte und eine geringere Anzahl von Voroperationen (Tab. 1).

Intensive sportspezifische Rehabilitation konnte die Zeit bis zur Rückkehr zum Sport verkürzen. Della Villa bestätigte, dass Athleten, die mit intensiver Rehabilitation, einschließlich isokinetischer Ausbildung und sportspezifischer „on field rehabilitation“, behandelt wurden, im Vergleich zu den Kontrollen schneller wieder ihr Aktivitätsniveau erreichten und früher zum Sport zurückkehrten.

In einer sehr lesenswerten Publikation erläutert Barbara Wondrasch die Rehabilitation und die Kriterien der Rückkehr zum Sport (Arthroscopie 2016; 29[2]: 108-15). Sie beschreibt darin drei biologische Phasen in der postoperativen Rehabilitation:

1. Schutz- und Aktivierungsphase
2. Phase der progressiven Belastung und funktionellen Wiederherstellung
3. Aktivitätsphase

Die Inhalte dieser Phasen sind eine progressive Leistungssteigerung, die Wiederherstellung der Gelenkbeweglichkeit und das Wiedererlangen der neuromuskulären Funktion. In Tabelle 2 sind mögliche Maßnahmen in den jeweiligen Phasen laut ihrer Publikation aufgeführt. Als Kriterien für die Rückkehr zum Sport werden die Ergebnisse von Magnetresonanztomografie, Muskelkraftmessungen, Sprungtests und Fragebögen angegeben. ■

Autor:

Univ.-Prof. Dr. **Stefan Marlovits**  
 Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
 Medizinische Universität Wien  
 Knorpelzentrum Wien  
 Zentrum für Knorpelregeneration und  
 Orthobiologie, Privatklinik Döbling

■04

**Literatur:**

beim Verfasser



# Sportliche Aktivität nach Verletzungen der Wirbelsäule

Die Bestätigung der Sporttauglichkeit nach Wirbelsäulenverletzung ist eine kritische Entscheidung, die auf der Basis medizinischer Guidelines und der Überprüfung des individuellen Risikoprofils erfolgt. Freiheit von Schmerz und neurologischen Symptomen, volles freies Bewegungsausmaß und adäquater Kraftaufbau sind wichtige Voraussetzungen für die Rückkehr zum Leistungssport.

**S**chwere Wirbelsäulenverletzungen sind Folgen von Hochrasanztraumen im Rahmen von Verkehrsunfällen, Stürzen aus großer Höhe und zunehmend auch Sportunfällen. Die Anforderungen und Erwartungen an die Behandlung sind sehr hoch, denn schwere Verletzungen der Wirbelsäule sind oft mit Einschränkungen – unter anderem der sportlichen Aktivität – verbunden. Die genaue Analyse des Verletzungsmechanismus und das Einschätzen der Stabilität bilden die Entscheidungsgrundlage für die Behandlung. Während stabile Frakturen meistens konservativ behandelt werden, machen schwere und instabile Verletzungen eine operative Versorgung erforderlich.

Die Ziele der Behandlung sind die Wiederherstellung der Belastungsfähigkeit bei möglichst geringer Beeinträchtigung der Funktion und die Rückkehr zur vollen Sportfähigkeit. Die Ausgangssituation bei Sportlern ist aufgrund des gut ausgebildeten Körpergefühls und Koordinationsvermögens sowie der Disziplin, Frustrationstoleranz und hohen Akzeptanz der rehabilitativen Maßnahmen sehr gut. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die verwendeten Implantate bei Sportlern im Vergleich zur Normalbevölkerung relativ früh höheren Belastungen ausgesetzt sind.

Die spezielle Anatomie, bestehend aus dem Wirbelkörper, dem Discus intervertebralis und der Zygapophysialgelenke, den Bändern und der Muskulatur, gewährleistet primär eine statische Funktion der Wirbelsäule. Mit den Krümmungen erfüllt die Wirbelsäule biomechanisch betrachtet eine gewisse Stoßdämpferfunktion. Durch langsame Verstärkung der Krümmungen

bei axialer Belastung kommt es zu einer Reduktion der Spitzenkräfte. Ist es durch die Verletzung und/oder eine operative bzw. konservative Behandlung zur Reduktion und Funktionseinschränkung der Bewegungssegmente gekommen, muss die Sportaktivität entsprechend angepasst werden. Dieser Situation Rechnung tragend, wird generell empfohlen, die Fusionsstrecke so kurz wie möglich zu halten. Die modernen Instrumentarien und Operationstechniken erlauben es, viele Verletzungen über anatomiegerechtere Zugänge weichteilschonend zu stabilisieren.

## Physiotherapie und Rehabilitation

Die Vorbereitung für den Sport beginnt bereits mit dem Einleiten einer konservativen Behandlung, bei operativer Behandlung beginnt die Vorbereitung nach der chirurgischen Versorgung.

### Frühe postoperative Phase

In der frühen postoperativen Phase erfolgt die Anleitung zum wirbelsäulenstabilisierenden Verhalten und zur Stabilisierung des Rumpfes. Die Mobilisierung aus dem Bett und die Anleitung zur Bewältigung des täglichen Lebens stehen im Vordergrund. Diese Phase ist für den Sicherheitsgewinn der Patienten von entscheidender Bedeutung.

### Phase der Reaktivierung

Das Augenmerk liegt auf dem Übergang zu normalen Bewegungsmustern, dem Training der Basisfähigkeiten wie Gehen und Stiegensteigen und der Selbstständigkeit bei den Erledigungen des täglichen Lebens.

## KEYPOINTS

- *Genauere Anamneseerhebung und klinisch-neurologische Untersuchung*
- *Adäquate bildgebende Diagnostik und Einschätzung der Instabilität*
- *Wiederherstellung des Wirbelsäulenprofils und der Belastungsfähigkeit*
- *Frühe Mobilisation und Vorbereitung auf den Sport während der Rehabilitationsphase*
- *Individuelle Risikoanalyse und Aufklärung hinsichtlich der Vorbeugung von Folgeverletzungen*

## Phase der Stabilisierung und medizinischen Trainingstherapie

Dabei werden axiale Belastung und Koordinationstraining auf instabiler Unterlage trainiert sowie Unterwassertherapie und Rückenschulung durchgeführt.

## Rückkehr zum Sport

Die komplexe Anatomie und Biomechanik der Wirbelsäule und das breite Spektrum der Verletzungen erschweren die Erstellung eines generellen Standardprotokolls für die Rückkehr zum Leistungssport. Die Sportarten können in Bezug auf die Wirbelsäulenbelastung generell in vier Kategorien unterteilt werden:

- fördernde Sportarten (Laufen, Gehen, Skilanglaufen)
- indifferente Sportarten (Tanzen, Turnen, alpiner Skilauf);
- nicht fördernde Sportarten (Klettern, Golf, Tennis, Gymnastik);
- belastende Sportarten (Kampf-, Kontakt- und Kollisionssportarten).

Für bestimmte Verletzungen liegen Erfahrungswerte vor, die in der Literatur als

**I. Keine Kontraindikation**

1. Knöchern verheilte C1- oder C2-Fraktur nach konservativer Behandlung bei freier Beweglichkeit der Halswirbelsäule
2. 1-Level-Klippel-Feil-Syndrom (exklusive C0–C1) ohne Instabilität oder Stenose im MRT
3. Spina bifida occulta
4. Torg-Ratio kleiner als 0,8 bei asymptomatischen Personen
5. Anamnestisch bekannte konservativ behandelte zervikale degenerative „disc disease“ ohne klinische Symptomatik
6. Knöchern verheilte Fraktur der subaxialen HWS ohne kyphotische Deformität
7. Zustand nach ventraler 1-Level-Fusion der subaxialen HWS mit oder ohne Instrumentation
8. Anamnestisch bekannte Episoden von Armparese („stingers“)
9. Asymptomatische Fraktur des Processus spinosus C7
10. Dorsale zervikale Mono- oder Multilevel-Mikrolaminoforaminotomie

**II. Relative Kontraindikation**

1. Fehlen einer Kontraindikation für die Rückkehr zum Sport. Dem Patienten ist das Risiko einer neuerlichen Verletzung bewusst.
2. Anamnestisch bekannte Episoden von transienter Neurapraxie mit radiologischen Zeichen einer moderaten Spinalkanalstenose. Der Athlet muss frei von neurologischen Symptomen sein und körperlich die volle Stärke wiedererlangt haben.
3. Knöchern verheilte dorsale 1-Level-Fusion mit Massa-lateralis-Instrumentation
4. Drei oder mehrere Episoden von transienten Paresen („stingers“) in der gleichen Saison
5. Knöchern verheilte ventrale 2-Level-Fusion der subaxialen HWS mit oder ohne Instrumentation
6. Atlantookzipitale Assimilation

**III. Absolute Kontraindikation**

1. Anamnestisch bekannte zervikale Myelopathie
2. MRT-verifizierte zervikale Myelopathie
3. C1–C2-Fusion
4. Asymptomatische ligamentäre Laxizität (segmentale kyphotische Deformität, mehr als 11° im Vergleich zum kranialen und kaudalen Segment oder erhöhte Verschiebbarkeit > 3,5 mm auf den Flexions-Extensions-Aufnahmen)
5. Radiologische C1–C2-Hypermobilität mit einem anterioren Dens-Atlas-Abstand von mehr als 4mm
6. Rotatorische C1–C2-Fixation
7. „Spear tackler spine“ (posttraumatische Deformität der HWS mit Spinalkanalstenose infolge einer repetitiven axialen Belastung der HWS, speziell bei American-Football-Spielern)
8. Radiologische Zeichen eines Extensions-Flexions-Traumas der HWS
9. Multilevel-Klippel-Feil-Deformität
10. Radiologische Zeichen einer basilären Invagination (MRT)
11. Arnold-Chiari-Malformation
12. Radiologische Zeichen einer ankylosierenden Spondylitis oder diffuse idiopathische Skelett-Hyperostosis
13. Mehr als zwei frühere Episoden von transienter Quadriplegie oder transienten Quadriparesen
14. Zustand nach zervikaler Laminektomie
15. Knöchern verheilte Fraktur der subaxialen HWS mit kyphotischer oder kornarer Deformität
16. Radiologische Zeichen einer Spinalkanalstenose bei knöchern verheilter Fraktur der subaxialen HWS
17. HWS-Beschwerden und Bewegungseinschränkung oder neurologische Defizite nach früherem HWS-Trauma
18. Symptomatische Diskushernie
19. Klinische und radiologische Zeichen einer rheumatoiden Arthritis
20. Zervikale 3-Level-Fusionsoperation

**Tab. 1:** Guideline für die Rückkehr zum Sport bei Athleten (nach Vaccaro et al, Spine J 2002)

Guideline empfohlen werden (Tab. 1). Dabei werden die Verletzungen in Anbetracht der Wahrscheinlichkeit einer Verschlechterung oder neuerlichen Verletzung bei Rückkehr zum Sport in drei Kategorien unterteilt:

- keine Kontraindikation und kein erhöhtes Risiko einer schweren Verletzung;
- absolute Kontraindikation und klar erhöhtes Risiko einer schweren Verletzung;
- relative Kontraindikation ohne klare Evidenz für schwere Verletzung

Einige Verletzungen werden im Folgenden kurz besprochen.

### Armparese („stingers and burners“)

Transiente sensomotorische Defizite unterschiedlicher Schwere, von Parese bis Plegie, treten bei Kontaktsportarten wie Eishockey, Rugby, American Football und Kampfsportarten relativ häufig auf. Philip Huang et al berichten, dass ca. 70% der Athleten im American Football innerhalb einer 4-Jahres-Karriere eine solche Episode erleben. Folgende Verletzungsmechanismen werden angenommen:

- Überdehnung des Plexus brachialis bei Seitneigung des Halses im Zusammenhang mit Sturz und Fall;
- Kompression der Nervenwurzel im Neuroforamen bei Hyperextension des Halses;
- direkter Schlag und Kompression des Plexus brachialis an der besonders exponierten Stelle am Erb'schen Punkt.

Zum Ausschluss weiterer Ursachen, wie Fraktur, Luxation, Diskushernie, kongenitale Anomalien oder Stenosen, bedarf es einer genauen klinischen Untersuchung und bildgebender Diagnostik. Die Wahrscheinlichkeit einer Rückkehr zum Sport nach diesen Verletzungen wird als relativ hoch berichtet. Wiederholtes Auftreten der Symptome wird als relative Kontraindikation angesehen.

### Distorsion der Halswirbelsäule („cervical strains and sprains“)

Distorsionen der Halswirbelsäule bilden eine der häufigsten Beschwerdesymptomatiken. Bei klinischer Symptombefreiheit und nach Ausschluss einer Fraktur,

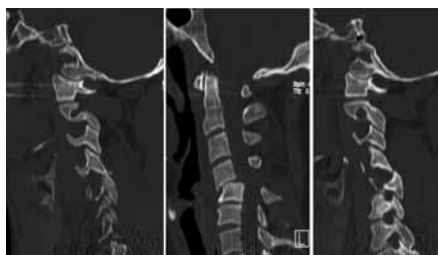


Abb. 1: Luxationsfraktur bei einem Athleten beim Trampolinspringen

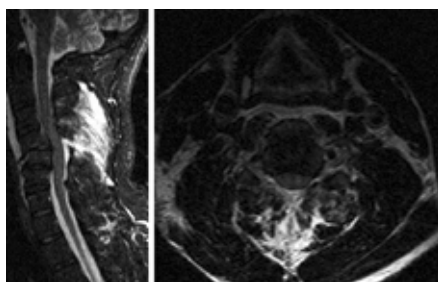


Abb. 2: Spinalkanalstenose mit Läsion des dorsalen Elements der HWS

Luxation oder schweren diskoligamentären Verletzung mittels bildgebender Diagnostik besteht keine Kontraindikation für eine Rückkehr zum Sport.

### Stenose und Neurapraxie („cervical spine stenosis and cervical cord neurapraxia“)

Die zervikale Neurapraxie präsentiert sich als transiente Quadriparesis/Quadriplegie. Neben brennenden Parästhesien zeigen sich verschiedene Grade der Schwäche einzelner oder aller vier Extremitäten. Es sind anatomische Verhältnisse, die eine funktionelle Stenose begünstigen. Nativradiologisch kann die Torg-Ratio (das Längenverhältnis des Spinalkanals zum Wirbelkörper auf der seitlichen Röntgenaufnahme) Hinweise darauf liefern. Eine nachgewiesene funktionelle zervikale Spinalkanalstenose im MRT wird als Kontraindikation für Kontaktsport angesehen. Die Entscheidung für eine Rückkehr zum Sport nach einer HWS-Verletzung und Schädigung des Rückenmarks ist eine der kritischsten in der Sportmedizin.

Tempel et al berichten in einer klinischen Studie über die hohe Wertigkeit der T2-Signalintensität im MRT zur Evaluation der Rückenmarksläsion bei professionellen Athleten. In 3 von 5 Fällen hat die Abnahme der T2-Signalintensität eine hohe Kor-

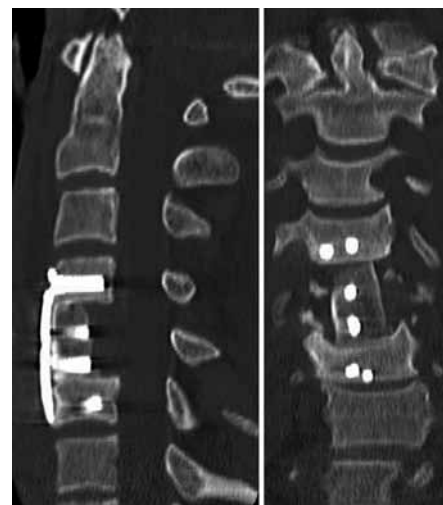


Abb. 3: Reposition und Stabilisierung der Luxationsfraktur sowie Dekompression des Rückenmarks



Abb. 4: Solide Fusion bei der Nachuntersuchung vier Jahre nach der Verletzung

relation mit der Rückbildung der klinisch-neurologischen Symptomatik gezeigt.

### Bandscheibenvorfall („cervical disk herniation“)

Die Inzidenz der asymptomatischen zervikalen Bandscheibenläsion ist bei Kontaktsportlern höher als in der Normalbevölkerung, stellt jedoch keine Kontraindikation für den Sport dar. Eine symptomatische Bandscheibenläsion wird bei Kontaktsport als hohes Risiko bewertet. Die Ergebnisse der chirurgischen Versorgung einer Bandscheibenläsion sind generell gut. Viele Studien haben gute Resultate nach einer 1-Etagen-Bandscheibenoperation gezeigt und die Sportler konnten wieder erfolgreich spielen. Eine 2-Etagen-Bandscheibenoperation nach geheimer Fusion wird als relative Kontraindika-

tion angesehen. Eine Mehretagen-Bandscheibenoperation wird generell als höheres Risiko bewertet, die Rückkehr zum Sport jedoch relativ kontrovers diskutiert.

### Wirbelkörperfraktur und mehrsegmentale Fusionsoperation

Wirbelkörperfrakturen und Luxationsfrakturen sind aufgrund des komplexen Verletzungsmechanismus differenziert zu betrachten. Der Frakturtyp laut AO-Frakturklassifikation gibt ausreichend Information über die Stabilität der Läsion. Die Art der Operation und die Anzahl der fusionierten Segmente haben wesentlichen Einfluss auf die Stabilität und die Einschränkung des Bewegungsausmaßes der Wirbelsäule. Die Inzidenz schwerer Rückenmarkläsionen mit neurologischen Defiziten ist bei der Halswirbelfraktur relativ hoch. Die Rehabilitation und Reintegration der Patienten haben höchste Priorität. Die Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität nimmt dabei einen besonderen Stellenwert ein.

### Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule

Die Verletzungen im Bereich des zervikothorakalen Übergangs sind meistens instabil und erfordern eine langstreckige Instrumentierung. Die Brustwirbelsäule ist durch die Integration im knöchernen Thorax stabil und wenig beweglich. Das Ausmaß des Primärschadens und die Instabilität der Verletzung können mittels Frakturklassifikation ermittelt werden. Während stabile Frakturen konservativ behandelt werden, erfordern instabile Frakturen der BWS eine operative Versorgung. Die Ziele der Behandlung sind die Wiederherstellung des Alignments, die volle Belastbarkeit der Wirbelsäule und eine möglichst geringe Funktionsbeeinträchtigung. Der Einsatz moderner Operationstechniken und Implantate hilft, diesen Anforderungen Rechnung zu tragen und auch nach schwerer Wirbelsäulenverletzung in den meisten Fällen eine Rückkehr zur sportlichen Aktivität zu erreichen.

### Zusammenfassung

Zur Sporttauglichkeit nach Wirbelsäulenverletzung besteht ein genereller Konsens darüber, dass vor dem Wiedereinstieg in den Leistungssport auf Wettkampfniveau wichtige Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Damit Folgeverletzungen vorgebeugt wird und der Sportler erfolgreich sein kann, haben Schmerzfreiheit, Freiheit von neurologischen Symptomen, vollständig freie Beweglichkeit und adäquater Kraftaufbau höchste Priorität. ■

Autor:

Ass.-Prof. Dr. **Gholam Pajenda**  
Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Medizinische Universität Wien

E-Mail: gholam.pajenda@meduniwien.ac.at

■04

### Literatur:

beim Verfasser

# Schneller wieder fit

# Dolgit®



Bei stumpfen Traumen, Muskelverspannungen und Schmerzen der gelenknahen Weichteile:

- rasche Schmerzlinderung
- rascher Rückgang der Schwellung

 **OHNE ALKOHOL –  
TROCKNET DIE HAUT  
NICHT AUS**



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



# Beruf und Sport nach Handgelenksverletzungen

Die Berufs- und Sportfähigkeit nach Handgelenksverletzungen hängt sowohl von der Art der Verletzung als auch vom Beruf und/oder der Sportart ab. Falls eine Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse gelingt, ist die Wiederaufnahme von Beruf und Sport möglich. Nach Rettungseingriffen am Handgelenk ist das postoperative Aktivitätsniveau ebenfalls stark von der Art des Berufes und des ausgeübten Sportes abhängig. Notwendige Berufsumschulungen sollten frühzeitig geplant werden.

**K**aum eine andere Körperregion bestimmt die Wiederaufnahme von Beruf oder Sport nach einer Verletzung derart nachhaltig wie das Handgelenk, wenn bei deren Ausübung eine manuelle Tätigkeit oder eine größere Belastung der oberen Extremität im Vordergrund steht. Der Patient erwartet vom behandelnden Arzt eine Einschätzung der Berufs- oder Sportfähigkeit sowie einen groben Zeitplan bis zur Wiederaufnahme seiner beruflichen oder sportlichen Aktivität. In einigen Fällen richtet sich die Art der Behandlung nach dem Beruf und der sportlichen Betätigung. Keinesfalls sollte der Erfolg des Behandlungsergebnisses durch einen zu knapp bemessenen Zeitraum vom Zeitpunkt der Verletzung bis zur Wiederaufnahme von Beruf oder Sport beeinträchtigt werden. Nachteile durch eine additive postoperative Ruhigstellung bzw. durch eine zu lange bemessene Ruhigstellung, wenn sie nicht über Monate andauert, sind nicht bekannt.<sup>1</sup> Der Patient sollte von Anfang an hinsichtlich seiner Fähigkeit zur Ausübung seines erlernten Berufes oder der Sportart aufgeklärt werden. Es sollten weder falsche Erwartungshaltungen gefördert noch unterschiedliche Therapieziele durch die behandelnden Ärzte und Therapeuten gesetzt werden. In vielen Fällen muss frühzeitig über den Wechsel von Beruf oder Sport gesprochen werden. Bei Berufssportlern, die nicht auf einen vollen manuellen Einsatz in ihrer Sportart angewiesen sind, können Schutzverbände im Hand- und Handgelenksbereich angelegt werden, um bei-

spielsweise Osteosynthesen vor einem erneuten Trauma zu schützen.

## Radiusfraktur (operativ/konservativ)

Das klinische Ergebnis nach Radiusfraktur und damit die Sport- und Arbeitsfähigkeit werden von der Kongruenz der Gelenkfläche des Radiokarpal- und des distalen Radioulnargelenks (DRUG) sowie von den Begleitverletzungen bestimmt. Bei Sport- und Berufsarten mit besonderer Belastung der oberen Extremität müssen die anatomischen Strukturen des Handgelenkes zur Gänze wiederhergestellt sein. Die zeitnahe Diagnose und Therapie von Zusatzverletzungen am Handgelenk, die in bis zu 70% bei intraartikulären distalen Radiusfrakturen auftreten, sind essenziell. Dabei ist auf Rupturen der karpalen Bänder und des TFCC („triangular fibrocartilage complex“) zu achten, die eine Instabilität oder Fehlstellung im Handgelenk verursachen können. Diese Zusatzverletzungen bestimmen oftmals die Fähigkeit zur Rückkehr zur sportlichen Aktivität und in die berufliche Tätigkeit der Patienten. Sollte der Operateur eine 6-wöchige postoperative Ruhigstellung für notwendig befinden, hat diese keinen negativen Einfluss auf das mittelfristige klinische Ergebnis.<sup>1</sup> Allerdings verhindert eine alleinige Ruhigstellung in den wenigsten Fällen eine Handgelenksinstabilität, die auf eine Zusatzverletzung des karpalen Bandapparates oder des TFCC zurückzuführen ist.

## KEYPOINTS

- *Rekonstruktive Eingriffe zur Wiederherstellung der Biomechanik des Handgelenkes haben die volle Berufs- und Sportfähigkeit zum Ziel.*
- *Die Arbeits- und Sportfähigkeit wird nicht nach allen Verletzungsarten erreicht. Nach Rettungseingriffen und prothetischem Ersatz ist nicht selten mit der Notwendigkeit von Umschulungen und der Aufgabe der sportlichen Aktivität zu rechnen.*

## Kahnbeinfraktur (operativ, konservativ)

Kahnbeinfrakturen treten sehr häufig bei sportlicher Betätigung auf und betreffen meist jüngere Patienten. Eine häufige Verletzungsfolge ist eine lang anhaltende Unfähigkeit zur Ausübung von manuellen Berufen und Sportarten. Prinzipiell beträgt die Zeitdauer der Ruhigstellung bei Kahnbeinfrakturen 6 bis 18 Wochen, je nach Lokalisation und Frakturform.

Stabile Kahnbeinfrakturen können sowohl konservativ als auch operativ behandelt werden. Nach operativer Behandlung kann auf eine zusätzliche Ruhigstellung verzichtet werden. Dies ist für manche Berufsgruppen ohne belastende Tätigkeiten von großem Vorteil, da eine Berufsausübung durch die Beweglichkeit des Handgelenks ohne Unterarmgips oder -cast teilweise ermöglicht wird. Bei instabilen Frakturen, insbesondere mit Dislokation der Fragmente, wird eine Osteosynthese (Schrauben-, ggf. Plattenosteosynthese) empfohlen. Dieser wird vor allem deshalb der Vorzug gegeben, weil eine höhere Konsolidationsrate erzielt wird, Fehlstellungen verhindert und postoperative Ruhigstellungen eingeschränkt bzw. gelegentlich sogar vermieden werden können. Der Zeitraum der postoperativen Ruhigstellung und die Möglichkeit einer funktionellen Therapie hängen von der Frakturform ab. Jedenfalls kann die





**Abb. 1:** Die 29-jährige Patientin erlitt eine Ruptur des scapholunären Bandes im Rahmen einer perilunären Luxation des rechten Handgelenkes (a). Nach Bandnaht und Transfixierung des Handgelenkes (b), Entfernung der Bohrdrähte nach 10 Wochen (c) und intensiver Ergotherapie war die Patientin nach 3 Monaten als Chirurgin arbeitsfähig, nach 4 Monaten als Surferin sportfähig

Zeitdauer der postoperativen Ruhigstellung im Vergleich zur konservativen Therapie deutlich reduziert werden.<sup>2</sup> Über eine exakte Zeitangabe herrscht keine Einigkeit. Unserer Meinung nach sollte die Dauer der postoperativen Ruhigstellung von der Frakturform und Lokalisation sowie von der Art der Versorgung (Schraubenmodell, Position der Schraube im Kahnbein) abhängig gemacht werden. Auch über eine schnellere knöcherne Konsolidierung wird kontrovers diskutiert. Eine annähernd ungehinderte Sportfähigkeit wird nach Erlangung der Handgelenksbeweglichkeit vor allem dann erreicht, wenn die Fragmente ohne Achsenfehlstellung konsolidiert sind. Eine Dorsalextension des Handgelenkes unter Maximalbelastung (Liegestütze) ist oftmals mehrere Monate nicht schmerzfrei möglich.

### SL-Bandruptur, akut

Eine scapholunäre Dissoziation (Abb. 1) entsteht, wie die Kahnbeinfraktur, durch einen Sturz auf das gestreckte Handgelenk. Wenn sie primär nicht durch Instabilitätszeichen im Röntgenbild auffällt, wird sie meist nicht rechtzeitig erkannt, um adäquat durch eine Bandnaht behandelt zu werden. Da die scapholunäre Dissoziation oft erst im Laufe der Zeit, auch bei Ruhigstellung, auftritt, wird nicht selten der späteste Zeitpunkt (max. 10–12 Tage nach Trauma) für eine Naht des scapholunären Bandes versäumt. Bleibt eine scapholunäre Dissoziation beim manuell tätigen Patienten oder Sportler unentdeckt oder wird durch eine Bandnaht keine Stabilität des Handgelenkes erreicht, führt sie, je nach Belastungsintensität, zu

einer Handgelenksarthrose („scaphoid lunate advanced collapse“ des Handgelenkes, SLAC wrist).

### SL-Bandruptur, chronisch

Länger als 2 Wochen zurückliegende SL-Band-Rupturen mit scapholunärer Dissoziation können nicht mehr mithilfe einer direkten Bandnaht behandelt werden. Es muss eine Bandplastik durchgeführt werden. Dabei hat sich die Bandplastik nach Brunelli,<sup>3</sup> ggf. mit Modifikationen, durchgesetzt. Das Prinzip dieser Technik sind das Aufrichten des Kahnbeines und die Verhinderung der Subluxation des proximalen Kahnbeinpoles nach dorsal. Dies wird durch einen distal gestielten Sehnenstreifen des M. flexor carpi radialis erreicht, der durch einen Kanal im Kahnbein von distal palmar nach proximal dorsal gezogen und entweder am ulnarseitigen distalen Radius oder am Mondbein unter Spannung befestigt wird. Alternativen zur Brunelli-Bandplastik folgen einem ähnlichen Prinzip. Die gewonnene Stabilität geht postoperativ etwas auf Kosten der Beweglichkeit im Handgelenk. Dies stellt keine Komplikation der Behandlung dar, jedoch muss der Patient präoperativ darüber aufgeklärt werden. Durch die gewonnene Stabilität des Handgelenkes wird der Patient auch in einem manuellen Beruf oder in einer belastenden Sportart wieder aktiv sein können.

Falls der Prozess der Knorpeldestruktion durch die scapholunäre Dissoziation zu weit fortgeschritten ist, kann in einem frühen Stadium (SLAC I<sup>o</sup>) eine Stabilisierung durch eine scapholunäre Verschraubung mit Entknorpelung des scapholunären Gelenkes

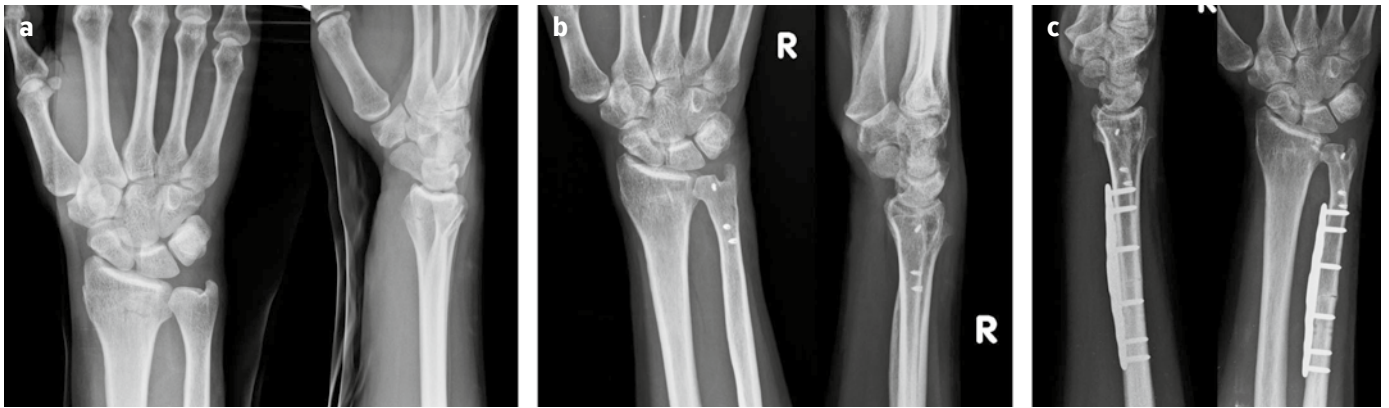
durchgeführt werden („reduction and association of the scaphoid and lunate[RASL] procedure“). Diese von M. Rosenwasser beschriebene Operationstechnik wird allerdings wegen technischer Schwierigkeiten und unterschiedlicher klinischer Ergebnisse kontrovers diskutiert. Bei ossärer Destruktion des Mondbeines nach „RASL procedure“ durch die Doppelgewindeschraube besteht keine Möglichkeit einer bewegungserhaltenden Teilarthrodese („four corner fusion“) mehr. Nach einer gelungenen „RASL procedure“ besteht durchaus die Möglichkeit, die Sportfähigkeit wiederzuerlangen.

### Kahnbeinpseudarthrose

An unserer Institution werden Kahnbeinpseudarthrosen in den meisten Fällen mit Beckenkammspan-Interposition und Osteosynthese mit einer Schraube mit durchgehendem Gewinde operiert. Wir stellen das Handgelenk, je nach Lokalisation der Pseudarthrose, postoperativ bis zu 12 Wochen im Unterarmgips mit Dauereinschluss ruhig, klären die Patienten über die längere knöcherne Konsolidierung der Pseudarthrosen auf und weisen darauf hin, dass durch eine kürzere Ruhigstellung das Ergebnis der Operation gefährdet wird. Mit dieser Art der Behandlung konnten wir eine Konsolidationsrate von über 90% erzielen.

### Ulnarer Handgelenksschmerz

Der ulnare Handgelenksschmerz kann vielfältige Ursachen haben. Am häufigsten finden sich Verletzungen des triangulären fibroartikulären Kom-



**Abb. 2:** Bei der Patientin wurde eine distale Radiusfraktur konservativ behandelt. Abb. 2a zeigt die Röntgenaufnahmen zum Zeitpunkt des Unfalls. Eine verbleibende Instabilität des DRUG wurde durch Refixierung des TFCC stabilisiert. Nach einem weiteren Trauma beim Volleyballspielen ca. 1 Jahr nach Stabilisierung des TFCC klagte die Patientin erneut über eine schmerzhafte Instabilität des DRUG. Das DRUG wurde mit einer Fesselungsplastik nach Adams stabilisiert (b). Nach anfänglicher Beschwerdefreiheit im Beruf und bestehender Sportfähigkeit (Volleyball) klagte die Patientin zunehmend über ein schmerzhafte „Schnappen“ im DRUG bei Umwendbewegung. Erst eine Ulnaverkürzungsosteotomie (c) brachte die notwendige Beschwerdefreiheit für Beruf und Sport

plexes (TFCC), die gelegentlich von einer Instabilität im DRUG begleitet werden. Weiters können TFCC-Rupturen mit einer dynamischen Instabilität des Unterarmes, einem ulnaren Impaction-Syndrom und in seltenen Fällen mit einer lunotriquetralen (LT) Bandläsion einhergehen. TFCC-Verletzungen werden nach Palmer in traumatische bzw. degenerative Läsionen und nach unterschiedlichen Lokalisationen eingeteilt. Je nach Lage des Risses ist entweder eine Naht, bei einer höhergradigen Instabilität eine Fesselungsoperation (Abb. 2) oder aber nur ein Débridement des Discus triangularis möglich. Je nach Art der Verletzung und notwendiger Therapie kann die Dauer bis zur Wiederaufnahme der beruflichen Tätigkeit oder der ausgeübten Sportart bis zu mehrere Monate dauern. Wir weisen Patienten darauf hin, dass es bis zur Genesung nicht selten 3–4 Monate dauern kann. Bei Persistenz der Beschwerden bzw. je nach Vereinbarung und Aufklärung des Patienten können zum Zeitpunkt der Arthroskopie zusätzliche Maßnahmen zur Dekompression des Ulnokarpalgelenkes wie „wafer procedure“ oder eine Ulnaverkürzungsosteotomie notwendig werden. Nach Ulnaverkürzungsosteotomie ist eine Wiederaufnahme von Sport und Beruf erst nach Konsolidierung der Osteotomie und bei Schmerzfreiheit sinnvoll. Bei einem ulnaren Impingementsyndrom sollte die Wiederherstellung des Alignments im DRUG, z.B. durch eine Radiuskorrektur-osteotomie, angestrebt werden. Patienten, bei denen das DRUG wiederherge-

stellt worden ist, können mit einer vollen Sport- und Berufsfähigkeit rechnen. Sollten bei einem ulnaren Impingement im DRUG Maßnahmen wie eine Kapandji-Sauvé-Operation oder die Implantation einer Ellenkopffprothese notwendig werden, ist mit einem Verlust der Fähigkeit zur sportlichen Aktivität zu rechnen und bei manuellen Berufen zu einer Umschulung zu raten.

Autor: Dr. **Jochen Erhart**  
 Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
 Medizinische Universität Wien  
 E-Mail: jochen.erhart@meduniwien.ac.at

■04

#### Literatur:

1 Lozano-Calderón SA et al: J Bone Joint Surg Am 2008; 90(6): 1297-304 2 McQueen MM et al: J Bone Joint Surg Br 2008; 90(1): 66-71 3 Brunelli GA, Brunelli GR: Ann Chir Main Memb Super 1995; 14(4-5): 207-13

## TERMIN

### Hands on Hands Vienna

**9.–10. November 2017**  
 Orthopädisches Spital Speising Wien  
 Prof.-Spitzky-Auditorium

#### Wissenschaftliche Leitung:

Dr. Christian Krasny  
 Dr. Christian-Thomas Radda  
 Dr. Ralf Polke



Der Fokus der Veranstaltung liegt auf dem Kahnbein und dem radialseitigen Handgelenk. Die Differenzialdiagnostik spielt in diesem sehr kompakten anatomischen Bereich eine entscheidende Rolle, um die richtige Therapie zu wählen. Insbesondere operative Therapieverfahren haben ein sehr enges Indikationsspektrum. Theoretisch und praktisch wird das weite Feld der karpalen Instabilität über die Kahnbeinfraktur bis hin zur einfachen Ganglionentfernung erörtert.

NEU: Dieses Jahr findet erstmals parallel zum OP-Training ein Praxismodul für Ergotherapeut(inn)en statt.

#### Programm und Anmeldung:

[www.oss.at/hands](http://www.oss.at/hands)



# Therapie der instabilen Schulter beim Sportler

Ein instabiles Schultergelenk, vor allem bei jungen Athleten nach Trauma, stellt meist die Indikation zur operativen Sanierung dar. Die Komplexität des Verletzungsmusters verlangt nach einer genauen Anamnese, klinischen Untersuchung und adäquaten Bildgebung, um die optimale Therapie einleiten zu können. Traumatische Erstluxationen bei aktiven Patienten und Überkopfsportlern unter 30 Jahren führen bei einem konservativen Therapieversuch sehr häufig (bis zu 98%) zur Reluxation des betroffenen Schultergelenks.

Instabilitäten des Schultergelenks kommen häufig vor. Ihre Inzidenz liegt bei 15/100 000. Neben traumatischen Luxationen stehen vor allem Instabilitäten und Subluxationen aufgrund von sportlicher oder beruflicher Überaktivität im Fokus der modernen Schulterdiagnostik. Oft unerkannt bleiben Störungen am anderen Ende des Instabilitätsspektrums und im Bereich der angeborenen Bindegewebsschwächen.

Betroffen sind meist Patienten zwischen 16 und 30 Jahren und Sportler höheren Alters ab 50 Jahren, wobei hier meist als Begleitverletzung der traumatischen Luxation eine Rotatorenmanschettenläsion auftritt. Aufgrund der extrem hohen Wahrscheinlichkeit einer Reluxation bei jungen Sportlern steht bei diesem Patientenkollektiv die chirurgische Intervention im Vordergrund.

Goldstandard der chirurgischen Versorgung bei Patienten ohne wesentlichen knöchernen Defekt ist heute die arthroskopische Stabilisierung des Kapsel-Band-Apparates (je nach Lokalisation ventral oder dorsal). Bei knöchernen Defekten und Frakturen in Verbindung mit einer Instabilität oder Luxation, die von biomechanischer Relevanz sind, können derzeit sowohl arthroskopische als auch offene Verfahren zur Anwendung kommen.

Bei Patienten mit einer frischen Verletzung (Abb. 1) kann nach Durchführung eines konventionellen Röntgenbildes auch eine MRT ohne Kontrastmittel vorgenommen werden, da das frische Hämatom ausreichend Kontrast bietet, um verletzte Strukturen aufzuzeigen. Bei chronischen, rezidivierenden Fällen oder nicht frischer Verletzung sollte eine Kontrastmittel-MRT gemacht werden. Gibt es Hinweise auf ei-

ne knöcherner Verletzung, sollte unbedingt eine CT-Untersuchung durchgeführt werden, um das Ausmaß des Defektes an Glenoid und Oberarmkopf ausmessen zu können. Dadurch kann die richtige Operationsmethode geplant und der Patient über diese und vor allem auch über die sportlichen Einschränkungen nach der Operation adäquat informiert werden.

## Arthroskopische Stabilisierung der instabilen Schulter – Goldstandard

Nach Lagerung des Patienten in Seitenlage oder nach Präferenz in „Liegestuhlposition“ wird die Schulter über ein dorsales Optikportal eingesehen. Auffallend kann eine Hill-Sachs-Läsion sein (Abb. 2, meist V-förmige Impression am Oberarmkopf als Abdruck des knöchernen Glenoidrandes). Nach einem standardisierten Rundgang durch das Glenohumeralgelenk wird in den häufigsten Fällen eine klassische Bankart-Läsion (Abb. 3) des antero-inferioren Labrums vorgefunden. Dies entspricht einer Ablösung und gegebenenfalls Zerreißen desselben im vorderen

unteren Glenoidanteil. Diese kann eventuell eine knöcherner Mitbeteiligung haben. Der Knorpel am Glenoid kann bei chronischen und rezidivierenden Fällen Schleifspuren („drive through sign“) aufweisen.

Es gilt, Sonderformen der Läsionen des Kapsel-Labrum-Komplexes in Ausmaß und Schweregrad der Schädigung, falls noch nicht in der Bildgebung geschehen, zu identifizieren und ebenso zu adressieren. Hierzu zählen Labrumabrisse, die zusammen mit einem Knorpelfragment (mit und ohne Dislokation) bei intakter Kapsel vorkommen (GLAD, „glenoid labral articular disruption“).

Wenn ein Abriss des Labrums mit Abhebung des Periosts am Skapulalhals, jedoch ohne Riss der Kapsel vorliegt, wird dies als Perthes-Läsion bezeichnet. Es besteht dann zusätzlich eine sackförmige Ausweitung der Gelenkkapsel. Da das Labrum in normaler Position liegen kann, ist die Gelenkspiegelung gegebenenfalls in ABER-Position (Außenrotation und Abduktion) mit Provokation einer Abhebung des Labrums hier eventuell hilfreich.

Sollte ein Abriss des Labrums sowie des Periosts am Skapulalhals mit Dislokation des Labrums entlang des Skapulalhalses nach medial bei intakter Kapsel vorliegen, liegt definitionsgemäß eine ALPSA-Läsion („anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion“) vor.

Bei jungen Überkopfsportlern wird manchmal eine Ausweitung des Verletzungsmusters in den superioren Labrumbereich und Ursprung der langen Bizepssehne vorhanden sein. Dies entspricht dann je nach Ausdehnung einer höhergradigen SLAP-Läsion (superiores Labrum von ante-



Abb. 1

rior nach posterior), die ebenfalls chirurgisch zu sanieren ist. Bei älteren Patienten ist meist eine Rotatorenmanschettenruptur als Begleitverletzung zu finden; diese gilt es mitzuversorgen. In 10% der Fälle wird ein sogenannter Buford-Komplex vorgefunden. Dies ist eine anatomische Normvariante des mittleren glenohumeralen Ligaments, die strangförmig („cordlike“), vom Glenoid leicht abgehoben, vorliegt und keinesfalls zu refixieren ist.

Um die vorliegende intraartikuläre Läsion versorgen zu können, empfiehlt es sich, ventral zwei kanülierte Zugänge zu setzen. Das Rotatorenintervall bietet dazu knapp über der Subscapularissehne und ober- bzw. unterhalb der Bizepssehne ausreichend Platz. Im Bereich des abgelösten Labrums erfolgt eine Anfrischung des Knochens, sodass kleine punktförmige Blutungen entstehen, um eine biologische Einheilung zu verbessern. Manchmal ist es notwendig, auch die Kapsel zu mobilisieren. Mittels arthroskopischer Instrumente wird danach der Kapsel-Labrum-Komplex gefasst und traditionellerweise mittels Faden- und/oder Band- und Ankersystems an den Knochen (Glenoid) zurückfixiert. In der Literatur wird eine Vielzahl an unterschiedlichen Ankersystemen und Stichtechniken beschrieben. In den



Abb. 2

letzten Jahren haben sich knotenlose Systeme bewährt. Biomechanisch und klinisch konnte bewiesen werden, dass diese dem Knotensystem ebenbürtig, wenn nicht sogar aufgrund des verminderten intraartikulären Fremdkörpervolumens (fehlende Knoten) überlegen sind.

Die Fixation muss die Wiederherstellung der Labrumhöhe, die Einheilung des Kapsel-Labrum-Komplexes und die Rezentrierung des Oberarmkopfs gewährleisten. Es gilt, einen gleichmäßigen Anpressdruck und eine optimale Blutversorgung zu erreichen und gegebenenfalls das Kapselvolumen zu reduzieren. Ein Gewebettransfer kaudaler Kapselanteile ist dazu meist notwendig. Kleine knöcherne Absprengungen können so mitfixiert werden. Hintere Labrumläsionen sind ebenfalls in oben beschriebener Technik chirurgisch zu adressieren. Eine Prüfung der Beweglichkeit sowie der Stabilität des Oberarmkopfes und seiner Führung ist intraoperativ unter Sicht durchzuführen. Bei Frakturen mit größeren Knochenanteilen des Glenoids ist eine arthroskopische oder offene Verschraubung indiziert.

### Arthroskopische und offene Knochenblock-Operationen

Nach Mehrfachluxationen und/oder traumatischen Erstluxationen mit knöchernen Defekten über 20% der Glenoidfläche muss auch an die chirurgische Sanierung mittels Knochenblockaugmentation gedacht werden. Diese kann in

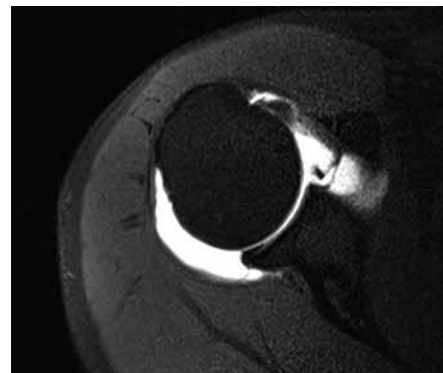


Abb. 3

offener/minimal invasiver oder arthroskopischer Weise durchgeführt werden.

Eine Möglichkeit ist die Implantation eines Beckenkammspans in J-Form. Mit einem Remodeling-Prozess im Rahmen der Einheilung kann der Knochendefekt am Glenoidrand gut ausgeglichen werden. Um das Herausgleiten des Oberarmkopfes zu verhindern, kann auch die OP-Technik nach Latarjet angewandt werden. Hierbei wird der Rabenschnabelfortsatz (Processus coracoideus) mitsamt den ansetzenden Sehnen an die vordere knöcherne Gelenkpfanne versetzt und mit zwei Schrauben fixiert. Beide OP-Techniken können arthroskopisch und minimal invasiv offen durchgeführt werden.

### Physiotherapie

Die postoperative Nachbehandlung nach einer Stabilisierungsoperation ist ebenso wichtig wie der operative Eingriff. Die Fixierung erfolgt in einer Schulterschlinge für zumindest 2 Wochen. Begleitet wird die Fixation von einem Rehabilitationsprogramm durch die Physiotherapie. Hierbei wird das Schultergelenk kontrolliert und dosiert mobilisiert, um Verklebungen des Bindegewebes vorzubeugen. In dieser Phase muss die Außenrotationsbewegung vermieden werden. Ein kontinuierlicher Belastungs- und Bewegungsaufbau erfolgt im Anschluss, um die Schulter wieder muskulär zu stabilisieren.

Die Ausübung von Kontaktsport ist frühestens nach 6 Monaten möglich. ■

Autor:

Dr. Michael Hexel

UKH Meidling, Wien

E-Mail: mhexel1@me.com

■04

Berufsbegleitender Universitätslehrgang

## Advanced Orthopedics and Traumatology

Aktuelle Konzepte der Orthopädie und Traumatologie

Das Zentrum für Medizinische Spezialisierungen bietet ein Masterstudium für moderne orthopädische und traumatologische Operations- und Behandlungsstrategien von Erkrankungen des Bewegungsapparates an.

Lehrgangsleitung: Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehrer und Univ.-Prof. Dr. Dr. Thomas Klestil

Dauer: 5 Semester berufsbegleitend  
Abschluss: Master of Science (MSc)

Start:  
16. April 2018  
Jetzt  
bewerben!

Donau-Universität Krems

sabine.siebenhandl@donau-uni.ac.at

Tel. +43 (0)2732 893-2750

www.donau-uni.ac.at/aot



# Kniesysteme für die Frühintervention



## Oxford® das unikondyläre Kniesystem

- geringer Knochenverlust
- geringer postoperativer Schmerz
- ermöglicht einen natürlichen Bewegungsablauf
- klinisch bewährt seit über 40 Jahren
- hohe Patientenzufriedenheit
- zementfreie Option für Femur und Tibia



## Gender Solutions® Patello-Femoral Joint (PFJ)

- knochenschonende Lösung zur frühzeitigen Intervention
- anatomische Passgenauigkeit dank Gender Solutions® Technologie
- 5 Implantatgrößen je Seite
- reproduzierbare und vereinfachte Instrumentierung



# PRP bei Sportverletzungen der Schulter: Evidenz und eigene Erfahrung

Insgesamt gibt es einige positive Arbeiten zum Thema plättchenreiches Plasma (PRP) in der Schulterregion. Dieser Nutzen ist noch nicht in ausreichendem Maße in klinischen Studien bestätigt. Auch wenn Komplikationen selten sind, sollte der Nutzen im Vordergrund stehen. PRP sollte im Rahmen von Studien verwendet werden und nicht unkritisch zum Einsatz kommen.

**T**hrombozytenreiches Plasma (plättchenreiches Plasma, PRP) wird durch Plasmapherese mittels Zentrifugation aus autologem Patientenvollblut hergestellt. In den sogenannten Alphagranula der Thrombozyten befinden sich zahlreiche Wachstumsfaktoren und Zytokine, die eine bedeutsame Rolle in der Wundheilung spielen (Leitner 2015). Durch physiologische oder künstlich hervorgerufene Thrombozytenaktivierung werden diese Faktoren freigesetzt und wirken chemotaktisch sowie direkt und indirekt geweberegenerativ. Mesenchymale Stammzellen und Fibroblasten werden zur Proliferation angeregt.

## Anwendung

Nicht nur in der Orthopädie und Traumatologie findet PRP zunehmend Anwendung, sondern auch in der Herz- und Thoraxchirurgie, bei der Behandlung von chronischen Wunden in der Allgemein- und Gefäßchirurgie und Dermatologie und seit Längerem schon in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. In der plastischen Chirurgie wird PRP zur Verjüngung und Zellregeneration verschiedenster Körpergewebe genutzt. Die Empfehlungen zur Wiederholung der notwendigen Anwendungen sind je nach Fachgebiet sehr unterschiedlich. Die Herstellung des PRP erfolgt zum Teil auch sehr unterschiedlich und somit variiert auch die PRP-Zusammensetzung. Es gibt Unterschiede in Menge, Konzentration und Zahl der Thrombozyten und damit der stimulierenden Faktoren. Optional besteht die Möglichkeit, die Thrombozyten mit Thrombin oder Kalziumchlorid zu

aktivieren, wodurch diese die gespeicherten Wachstumsfaktoren freisetzen, was vor allem bei minderdurchblutetem Gewebe von Nutzen ist.

## Erzeugung

Die Menge des zu entnehmenden Blutes ist einerseits vom verwendeten Plasmapheresegerät, andererseits vom Einsatzgebiet abhängig. Sie liegt bei Verwendung eines Tischgerätes bei etwa 20–100ml Vollblut, welches venös mit einer Spritze entnommen wird. Das Vollblut wird zentrifugiert und das oben schwimmende Plasma je nach Methode separiert oder nochmals zentrifugiert. Damit erreicht man eine 3–4-fache Konzentration an Thrombozyten in einem kleinen Plasmavolumen. Die erzeugte Menge PRP liegt bei wenigen Millilitern und sollte innerhalb von 8 Stunden verwendet werden.

## PRP in der Orthopädie und Traumatologie

PRP findet in der Orthopädie und Traumatologie im klinischen Alltag eine breite Anwendung. Diese Anwendungen sind nur zum Teil in wissenschaftlichen Studien untersucht. Hochqualitative sowie klinische Studien mit ausreichender Fallzahl und vor allem langer Verlaufsbeobachtung beim Menschen fehlen häufig. Nur in wenigen klinischen Bereichen kann ein positiver Effekt von PRP nachgewiesen werden. Das Schultergelenk ist neben dem Kniegelenk der häufigste Anwendungsbereich für PRP-Injektionen und auch der am besten untersuchte Bereich in der Literatur (Zhang 2016). Un-

## KEYPOINTS

- PRP wird teilweise sehr unkritisch in der Orthopädie und Traumatologie eingesetzt.
- Für die Routineanwendung von PRP bei Schulterpathologien gibt es derzeit größtenteils keine ausreichende Evidenz.
- PRP-Anwendungen sollten im Rahmen von kontrollierten Studien erfolgen.
- Mittel- und langfristige Ergebnisse prospektiver randomisierter Studien bleiben abzuwarten.

terscheiden sollte man die Anwendung in der konservativen Therapie von der peri- oder postoperativen Verwendung an der Schulter. Im Folgenden geben wir eine Übersicht über die derzeitige Evidenz der PRP-Behandlung bei verschiedenen Indikationen nach Verletzungen im Schulterbereich.

## PRP bei Schulterverletzungen

Die Literatursuche zum Thema ergab, dass sich die meisten Studien mit Sehnenrupturen oder mit dem Impingement-syndrom der Schulter beschäftigen. In einigen Fällen wird nicht zwischen akuten, traumatischen und chronischen Rupturen der Rotatorenmanschette bzw. einzelnen Sehnen unterschieden. Es fällt auf, dass eine erstaunlich hohe Anzahl an Reviews und Metaanalysen existiert, die mehr oder weniger die gleiche Primärliteratur mit unterschiedlichen Fragestellungen analysieren (Fu 2017, Yang 2016). Hochwertige randomisierte Studien sind Mangelware. Langzeitverlaufsbeobachtungen jenseits der 6 Monate fehlen meistens. Tabelle 1 soll einen Teil der Fragen aufzeigen, die vor Studienbeginn abzuklären sind, und die Schwierigkeiten bei

der Planung eines optimierten Studiendesigns veranschaulichen.

Eine rezente randomisierte Studie zeigte, dass es keine Unterschiede zwischen zweifacher PRP-Injektion ohne Beübung im Vergleich zur Beübung alleine nach 6 Monaten bei Patienten mit Impingement-syndrom der Schulter gab (Nejati 2017). Eine Arbeit über Rotatorenmanschettenrupturen zeigte gleich gute Effekte bei Patienten, die PRP oder Kortison erhielten. Daraus schlussfolgerten die Autoren, dass PRP eine Behandlungsalternative bei Steroidunverträglichkeit darstelle (von Wehren 2016). Eine hochrangig publizierte ähnliche Arbeit verglich eine PRP-Injektion während arthroskopischer Operation mit Infiltrationen von Lokalanästhetika nach der Operation und zeigte im Verlauf keine Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich des postoperativen Schmerzes (Flury 2016). Eine intratendinöse PRP-Injektion nach Rotatorenmanschettennaht ergab, wie auch schon in einigen Studien zuvor, keinen Vorteil von PRP gegenüber konventionellem Vorgehen (Werthel 2014). Eine andere Studie zeigte ebenso keinen Vorteil von PRP bei Injektion 7 und 14 Tage postoperativ (Wang 2015). In einem systematischen Review ergab sich kein Benefit hinsichtlich Reruptur bei Anwendung von PRP nach Operationen von großen, breiten Rupturen (Zhao 2015). Allerdings zeigte eine randomisierte Studie bei Patienten mit degenerativen Rissen in der PRP-Gruppe ein besseres Outcome 2 Jahre nach arthroskopischer Sehnen-naht (Pandey 2016). Eine andere Arbeit zeigte einen positiven Effekt von PRP in Gestalt einer geringeren Rerupturrate

nach operativ versorgten kleinen bis mittleren Rotatorenmanschettenrupturen auf (Jo 2015). Eine Metaanalyse zu diesem Thema kam zu einem ähnlichen Ergebnis, allerdings wurde die wenig zufriedenstellende Kosteneffizienz in den PRP-Gruppen kritisiert (Vavken 2015). Ebenso zeigen viele retrospektive Studien und Fallbeobachtungen ohne Vergleichsgruppen durchwegs positive Effekte von PRP und geben eine von niedrigem Evidenzlevel geprägte Empfehlung für die Anwendung von PRP ab (Lädermann 2016, Tahririan 2017). Auch auf Basis von In-vitro-Studien werden PRP-Anwendungen sehr gelobt, mit der Aussicht auf mögliche vielversprechende Ergebnisse im Langzeitverlauf bei klinischer Anwendung (Giotis 2017). Je nach Interpretation der vorhandenen Metaanalysen wird von einer Verbesserung der Einheilung bzw. Verringerung der postoperativen Schmerzen berichtet, aber auch von Effektivität des PRP (Cai 2015, Yang 2016, Fu 2017).

In einer kleinen Fallserie von Pseudarthrosen des Humerus nach Nagelung wurden positive Heilungsverläufe nach Verplattung gezeigt, die unter anderem auch auf die parallele Gabe von PRP zurückgeführt wurden (Campochiaro 2017). Ein früherer Fallbericht zeigte einen ebensolchen Erfolg bei einer Claviculapseudarthrose (Seijas 2010). Laut Literatur finden im Zusammenhang mit Glenoid- bzw. Labrumläsionen der Schulter nach Traumen PRP-Anwendungen in Kombination mit matrixassoziierten Defektauffüllungen nach chondralen Defekten mit guten Ergebnissen statt (Shin 2014). Allerdings gibt es hierzu keine größer angelegten

vergleichenden Studien. Andere PRP-Studien außer zu den oben genannten Pathologien im Bereich der Schulter fanden wir in der jüngeren Literatur nicht.

### Eigene Erfahrung

Wir verwenden PRP nur unter kontrollierten Bedingungen im Rahmen einer derzeit laufenden prospektiven, randomisierten Studie. Dabei werden Patienten mit Rotatorenmanschettenrupturen im Rahmen von arthroskopischen Sehnennähten mit oder ohne PRP behandelt. Die Behandlung mit PRP ist dem Operateur, jedoch nicht dem Patienten oder dem Nachuntersuchungsteam bekannt. Das PRP wird je nach Zuordnung des Patienten intraoperativ hergestellt und noch im OP, während der Patient sich in Narkose befindet, nach erfolgter Sehnennaht im Nahtbereich appliziert. Die Herstellung ist einfach und unkompliziert. In beiden Gruppen kommt die gleiche postoperative Betreuung zur Anwendung; Mobilisation und Physiotherapie unterscheiden sich nicht. Die Nachuntersuchungen erfolgen standardisiert 6, 12 und 24 Wochen sowie 12 und 24 Monate postoperativ, einschließlich einer MRT-Kontrolluntersuchung zu den letzten beiden Terminen. Die ersten Ergebnisse der 24-Monats-Kontrollen liegen nun vor und scheinen etwas bessere Resultate in der PRP-Gruppe zu liefern. Wir sehen derzeit keine Komplikationen durch die Gabe von PRP. Finale Ergebnisse bleiben abzuwarten. ■

Autoren:

**Gerwin A. Bernhardt, Patrick Sadoghi, Gerald Gruber**

Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie, Medizinische Universität Graz

Korrespondierender Autor:

Priv.-Doz. Dr. **Gerwin Bernhardt**, MBA  
E-Mail: gerwin.bernhardt@klinikum-graz.at

■04

### Literatur:

bei den Verfassern

Patientencharakteristika (Alter, Geschlecht, Nebenerkrankungen, Nikotin ...)
Begleitmedikamente? Andere konservative Therapie?
Traumaursache, Traumaart, Traumagröße, Traumaalter?
Vergleich mit Placebo und/oder Steroiden und/oder Lokalanästhetika?
PRP unter konservativer Therapie vs. OP?
PRP-Gabe vor, während oder nach OP? Einzeitig vs. mehrzeitig?
Hohe Fallzahl notwendig bei derzeitiger Studienlage

**Tab. 1:** Planungsschwierigkeiten vor Studienbeginn bei PRP-Studien

# Sportärztliche Akutversorgung von Weichteilverletzungen

Weichteilverletzungen gehören bei vielen Sportarten zum Alltag der Athleten. Für die sportärztliche Betreuung besteht die Herausforderung in der diagnostischen Abklärung und Erstversorgung vor Ort sowie der daraus resultierenden Beurteilung der Trainings- und Wettkampffähigkeit des Athleten.

**W**eichteilverletzungen weisen hinsichtlich des betroffenen Gewebes, des Schweregrades und der Kausalität ein breites Spektrum auf. Sie sind in der Regel die Folge einer stumpfen oder spitzen äußeren Gewalteinwirkung, die durch einen direkten Verletzungsmechanismus – im Sport durch eine Kollision mit dem Gegner, dem Sportgerät oder der Wettkampfanlage – hervorgerufen werden kann. Weiters können Gewebsverletzungen durch physikalische Noxen wie Hitze oder Kälte oder in seltenen Fällen auch durch chemische Noxen entstehen. Die Ausprägung reicht von oberflächlichen Schürfwunden bis hin zu schweren Kontusionen und tiefgreifenden Gewebszerreißen. In Abhängigkeit von der ausgeführten Sportart und Disziplin zeigen sich unterschiedliche Verletzungsmuster.

## Kontusion

Kontusionen treten häufig im Kontaktsport (Kampfsportarten, Rugby, American Football, Handball, Fußball etc.) auf, bei dem Ereignisse eines Zusammenpralls mit dem Gegner an der Tagesordnung sind. Bei Nichtkontaktsportarten wie beispielsweise Radsport, Motocross oder Reiten können Prellungen durch Sturzereignisse mit Aufprall auf dem Untergrund oder auf Gegenständen entstehen. Daraus resultierende Druck- und Scherkräfte verursachen einen Integritätsverlust bis hin zum Zerreißen betroffener Gewebestrukturen.

Infolge von Gefäßverletzungen der arteriellen, venösen und lymphatischen Strombahn sowie des Durchlaufens inflammatorischer Signalwege entwickeln sich Gewebsödeme und Hämatome. Im Bereich der Muskelverletzungen stellen die Muskelkontusionen ein eigenständiges Verletzungsbild dar. Im Vergleich zu den wesentlich häufigeren indirekten Muskelverletzungen können sich diese in nahezu

allen anatomischen Abschnitten des Muskels ereignen und je nach Größe der Gewalteinwirkung gleichzeitig mehrere Muskelgruppen umfassen. Histopathologisch zeigen sich diffuse, multilokuläre Zerreißen des Muskelgewebes mit intramuskulären und perifaszialen Einblutungen. Im Gegensatz zu indirekten Muskelverletzungen, bei denen in der Regel ein Zentrum der Läsion auszumachen ist (primärer Schädigungsort in der Regel durch exzentrische Überlastung des Muskels), zeigen sich bei Kontusionsverletzungen oftmals diffus imponierende Einblutungen mit klinisch globalen Schmerzangaben.

Die Erstversorgung von Muskelkontusionen beinhaltet:

- zielführende, kurze Anamnese und Untersuchung (liefern wichtige Informationen über potenziell geschädigte Strukturen)
- unmittelbare Akutversorgung mittels PRICE-Schema (Belastungsabbruch, Kühlen, Kompressionstherapie und Hochlagerung) zur Begrenzung der Inflammationsphase und der intramuskulären Einblutung
- nach durchgeführter Akutversorgung weitergehende Diagnostik, ggf. bildgebende Verfahren (z.B. Sonografie, Röntgen, MRT)
- Erwägung der Punktion intramuskulärer Hämatome
- klinische und sonografische Verlaufskontrollen (Achtung: Kompartmentsyndrom)
- Vorübergehend können Analgetika verabreicht werden. Der generelle und längerfristige Einsatz von NSAR sollte wie auch bei indirekten Muskelverletzungen kritisch gesehen werden. Sofern sich im Verlauf ein sonografischer Hinweis auf eine beginnende Ossifikation zeigt, kann die Off-Label-Gabe von Indometacin erwogen werden.

## Kompartmentsyndrom

Bei anhaltender intramuskulärer Blutung, ödematöser Schwellung und Druckanstieg im Kompartiment kommt es zu einer Behinderung des venösen Abflusses. Aus einer weiteren Druckzunahme in der betreffenden Loge resultieren eine sekundäre Schädigung parenchymatöser Strukturen mit weiterer Schwellung und potenziell eine Schädigung neurovaskulärer Strukturen. Sofern der Verdacht auf ein sich entwickelndes Kompartmentsyndrom besteht, sollten eine weitere Versorgung und Überwachung des Athleten in einer Akutklinik erfolgen. Nur so kann bei Indikationsstellung schnellstmöglich eine operative Versorgung mittels Fasziotomie gewährleistet werden.

Thorax-, Schädel- oder Abdomenkontusionen können für den Athleten aufgrund potenzieller innerer Blutungen und Verletzungen von parenchymatösen Organen oder Hohlorganen prinzipiell vital bedrohlich sein. Hier sind eine weitere bildgebende Diagnostik und klinische Überwachung dringend erforderlich.

## Hautverletzungen

Klassische Riss-, Quetsch- oder Schnittwunden sind als Verletzungsmuster bei vielen Sportarten anzutreffen. In Abhängigkeit von Lokalisation, Größe und Adaptierbarkeit der Wunde sowie von weiteren sekundären Einflussfaktoren (Alter der Wunde, Fremdkörper, Verschmutzung, Kontamination) ist die Versorgung zu wählen. Eine Wundinspektion und -desinfektion sollten obligat durchgeführt werden. Zur Wundrandadaptation kann die klassische Nahttechnik mit Fadenmaterial, die Klammertechnik oder die Versorgung mittels Wundklebung angewendet werden. In der Praxis haben sich die Mitnahme von kompakten Wund-



versorgungssets und die Verfügbarkeit mehrerer Adaptationstechniken bewährt, um abhängig von der Verletzung den Wundverschluss optimal anzupassen. Die Überprüfung des Tetanus-Impfstatus ist obligat.

### Blasenbildungen

Mechanisch bedingte Blasenbildungen betreffen vor allem die Fersen- und Zehenregionen des Fußes bei Ausdauersportarten. Durch Reibungen der Hinter- oder Vorderkappen des Sportschuhs, Fremdkörper (Sand) oder Reibungen der Zehen aneinander können schmerzhafte und die Leistungsfähigkeit beeinflussende Blasen entstehen. Sie können sich aber auch an den Handflächen entwickeln oder durch scheuernde Kleidung. Wichtig für die Prophylaxe ist eine passende Sportausrüstung. Gegebenenfalls kann es notwendig sein, die Ausrüstung technisch anzupassen beziehungsweise umzuarbeiten. Ein lokaler Hautschutz stellt eine weitere Präventionsmöglichkeit dar. Sind bereits Blasen vorhanden, kann der seröse Inhalt steril punktiert werden. In der Praxis hat sich die Auflage von hydrokolloiden Blasenpflastern bewährt, die in verschiedenen Größen und Formen erhältlich sind.

### Verbrennungen

Verbrennungen können auf direktem Wege (z.B. heißer Auspuff im Motorsport) oder indirekt durch hohe Schergeschwin-

digkeiten wie beim Abrutschen der Handflächen (Turnen, Stabhochsprung) oder bei Abschürfungen (Sturzereignisse im Radsport) entstehen. Kleine und oberflächliche Brandverletzungen lassen sich vor Ort meist problemlos mit sterilen Wundauflagen behandeln. Bei höhergradigen Verbrennungen sollte eine unmittelbare Vorstellung in einer Akutklinik erfolgen.

### Kälteschäden – Erfrierungen

Lokale Erfrierungen treten im Sport insgesamt selten auf. Bei prädisponierenden Extremsportarten wie Klettern, Bergsteigen oder (hoch-)alpinen Skitouren sowie bei anderen Wintersportarten müssen sie allerdings in der sportmedizinischen Betreuung bedacht werden. Auf histopathologischer und biochemischer Ebene finden multiple pathogenetische Prozesse statt. Sie können eine durch Vasokonstriktion bedingte Blutzirkulationsstörung, eine Störung der Zellfunktion (Denaturierung von Eiweißbestandteilen, Deaktivierung von Enzymen) und eine mechanische Zerstörung der Zellintegrität durch Eiskristalle beinhalten. Systemisch sollte die lokale Wiedererwärmung durch Normalisierung der Körperkern-temperatur (Durchbrechen des lokalen Gefäßspasmus) angestrebt werden, z.B. mit körperwarmen Infusionen, heißen Getränken oder einem Vollbad. Die betroffene Extremität sollte aber nicht gebadet werden. Der Tetanusschutz ist zu überprüfen. Die Lokalthherapie beinhaltet

die Hochlagerung der betroffenen Extremität, die Desinfektion und die Anlage antiseptischer Wundauflagen mit weicher Wattepolsterung. Auf mechanische Reizungen wie Massagen (z.B. Handtuchreiben) sollte bei Erfrierungen unbedingt verzichtet werden. ■

Autor: Dr. Thilo Hotfiel

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Verbandsarzt DTU (Deutsche Triathlon Union)

#### Literatur:

• Emery CA et al: What strategies can be used to effectively reduce the risk of concussion in sport? Br J Sports Med 2017; 51(12): 978-84 • Engebretsen L et al: Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. Br J Sports Med 2013; 47(7): 407-14 • Expertenmeeting 2016 der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS) zum Thema Sehnen- und Muskelverletzungen • Giessler GA et al: Die Akutversorgung von Brandverletzten. Chirurg 2004; 75: 560-7 • Herzog M: Wunden, Narben, Keloide. Trauma Berufskrankheit 2004; 6(Suppl 4): S471-8 • Hotfiel T et al: Current conservative treatment and management strategies of skeletal muscle injuries. Z Orthop Unfall 2016; 154(3): 245-53 • Jarvinen TA et al: Muscle injuries: biology and treatment. Am J Sports Med 2005; 33(5): 745-64 • Jarvinen TA et al: Regeneration of injured skeletal muscle after the injury. Muscles Ligaments Tendons J 2013; 3(4): 337-45 • Lamplot JD, Matava MJ: Thigh injuries in American football. Am J Orthop 2016; 45(6): E308-18 • Mueller-Wohlfahrt HW et al: Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. Br J Sports Med 2013; 47(6): 342-50 • Via AG et al: Acute compartment syndrome. Muscles Ligaments Tendons J 2015; 5(1): 18-22

optimys<sup>®</sup>, ceramys<sup>®</sup> und RM Pressfit vitamys<sup>®</sup>

# Knochenenerhaltend

- Individuelle Wiederherstellung von Anatomie und Biomechanik
- Beugt Stress-shielding und Osteolyse vor
- Hart-Weich-Paarungen mit hoher Bruchfestigkeit und niedriger Abriebrate



**MATHYS**   
European Orthopaedics



**RM Cups**  
TiCP coated



# Postoperative Rehabilitation: Prozess zur Kennzahlengenerierung über große Kollektive

Mit dem Ziel, den Rehabilitationsprozess durchgehend mit medizinischen Kennzahlen zu versehen, ist im Klinikum Theresienhof ein eigener Prozess dafür entwickelt und implementiert worden. Die Kennzahlen als Steuerungsinstrument sollten wirkungsvolle Entwicklungen und Veränderungen in den Therapieverfahren aufzeigen und Schwerpunkte hinsichtlich der tertiären Prävention für die betreffenden Patientengruppen nachvollziehbar festlegen.

**B**ei der Festlegung der Behandlungsstrategie in der postoperativen Rehabilitation, z.B. nach Gelenkersatzoperationen oder posttraumatischen Osteosynthesen, ist es notwendig, bestimmte Parameter zu berücksichtigen, die sowohl auf den operativen Eingriff als auch auf die folgenden rehabilitativen Maßnahmen Einfluss nehmen. Dazu gehören die Spezifikationen der individuellen Ätiologie der Erkrankung, die zu einer solchen operativen Intervention führen, ebenso wie die aus den operativen Verläufen folgenden Voraussetzungen und Einschränkungen hinsichtlich der möglichen Rehabilitationsziele bzw. der notwendigen rehabilitativen Therapien. So können u.a. Ausmaß und operative Technik einer notwendigen Achsenkorrektur, Verankerungsmodalitäten der Implantate, Knochenbeschaffenheit, die chirurgische Behandlung des

Weichteilmantels oder Irritationen von neuronalen Strukturen neben vielen anderen Gründen die Rehabilitation positiv oder negativ beeinflussen.

In Bezug auf viele relevante Fragen der postoperativen Rehabilitation divergieren die Ansichten von Chirurgen allerdings neben einzelnen speziellen Detailfragen vor allem bezüglich des optimalen postoperativen Zeitpunktes des Rehabilitationsbeginns, speziell z.B. nach Spondylothesen, und der jeweiligen Behandlungstintensität im Rahmen des Rehabilitationsprozesses selbst. Hier verschwimmen auch zunehmend die Begriffe der postoperativen Remobilisation und der postoperativen Rehabilitation gemeinsam mit den jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten. Darüber hinaus sind Fragen hinsichtlich einer abgestimmten ambulanten Therapie

nach dem Ende der stationären Rehabilitation nach wie vor in Struktur und Inhalt weitgehend unbeantwortet.

Diese Vielfalt an Problemen, die nicht nur, aber auch durch inhärente Rehabilitationsparameter in der unterschiedlichen Durchführung entstehen, hat uns veranlasst, unseren Rehabilitationsprozess durchgehend mit medizinischen Kennzahlen zu versehen und dafür einen eigenen Prozess zu definieren.

## Biomechanische Hintergründe

Bei dreidimensionaler interindividueller Betrachtung der menschlichen Gelenksstrukturen finden sich teilweise außerordentliche Unterschiede der knöchernen Formationen und oft auch der Winkelstellungen der Gelenkspartner zueinander. So variieren u.a. bei den Kniegelenken interindividuell die Größenverhältnisse und Formenunterschiede von lateralen zu medialen Femurkondylen, die Formen und Achsen der Tibiaplateaus und die Achsen der Femurrotation zum Teil erheblich bei der Betrachtung des „gesunden“ Variationsspektrums. Ähnliche Variabilitäten ergeben sich auch bei relevanten Strukturkomponenten anderer Gelenke.

Dieses breite Spektrum im Rahmen der „normalen“ Gelenksvariabilität allein wäre schon für den Gelenkersatz und die daraus folgenden Aufgaben der Rehabilitation eine sehr große Herausforderung. Zusätzlich liegt vor jeder operativen Intervention noch in jedem Fall eine mindestens ebenso variantenreiche individuelle Pathologie vor. Allein diese unterschiedli-

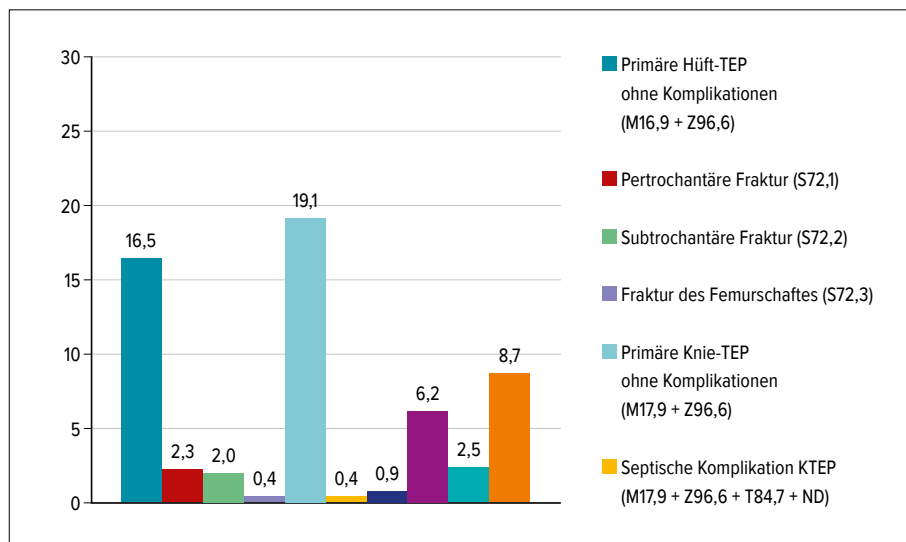


Abb. 1: Anzahl der Patienten 2016 (in %)

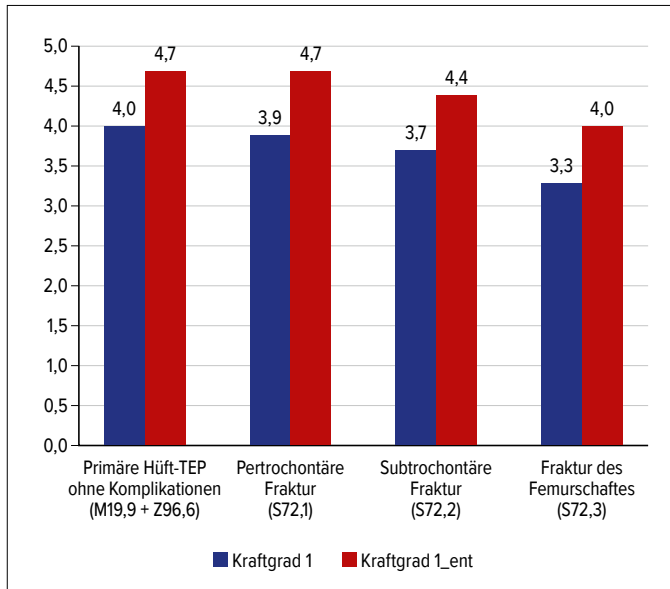


Abb. 2: Kraftgrade für die Hüftbeuger im Hüftkollektiv

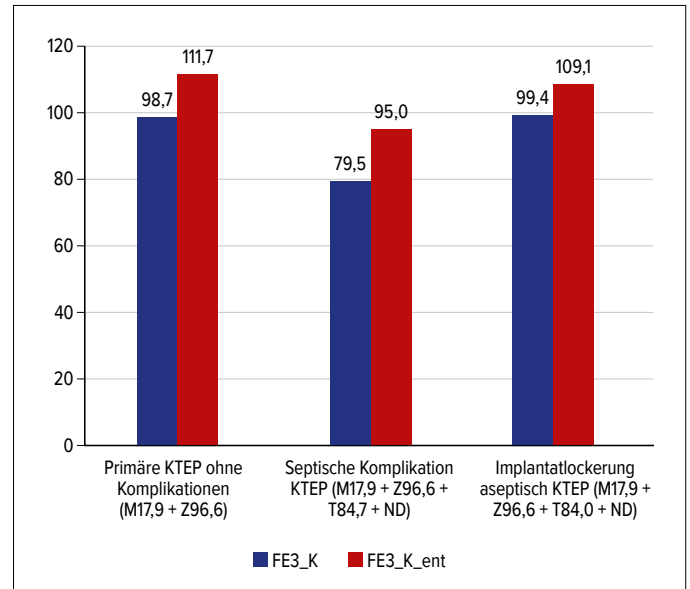


Abb. 3: ROM-Biegung

chen strukturellen Voraussetzungen verdeutlichen die große chirurgische Herausforderung und damit auch die Notwendigkeit einer individuell angesteuerten Rehabilitation mit oft nicht minder großen Herausforderungen, die postoperativen Rehabilitationsziele zu erreichen. Hinzu kommt bei den chirurgischen Indikationen nach degenerativen Veränderungen die außerordentliche prä- und postoperative funktionelle Variabilität, die ebenfalls einen bedeutenden Einfluss auf das rehabilitative Ergebnis nimmt.

Diesem Variantenreichtum der „normalen Gelenkskonfigurationen“ kann aber vonseiten der Implantatdesigns derzeit oft nur annäherungsweise entsprochen werden und es wird nicht zuletzt dadurch in der Regel mit der Implantation einer Endoprothese eine neue Implantatbiomechanik geschaffen. Diese Implantatbiomechanik kann sich zwar der originären individuellen Biomechanik annähern, aber sie divergiert je nach der vorbestehenden biomechanischen Konfiguration mehr oder weniger davon. Diese Divergenz kann dann postoperativ durchaus darauf Einfluss

nehmen, ob die theoretisch optimalen Rehabilitationsziele erreicht werden können oder nicht.

Für die Qualität der Bewegung erfordert die ökonomische Ansteuerung einer individuell bestmöglichen Bewegungs- und Belastungseinstellung an der operierten Struktur ein Höchstmaß an koordinierter Rezeptorenleistung aus den jeweilig postoperativ belassenen Strukturkomponenten selbst und ist zu einem großen Ausmaß abhängig von der inter- und intramuskulären Koordinationsfähigkeit der beteiligten Muskulatur. Diese Koordinationsmuster sind im Rahmen der Rehabilitation in der Regel neu zu erlernen und/oder von Koordinationsstrukturen, die operativ nicht belassen werden konnten, auf verbliebene Rezeptoren umzuleiten. Bei Gelenkersatzoperationen, speziell nach degenerativen Veränderungen, können darüber hinaus die automatisierten Arthrosemuster sehr lange perpetuieren, sie sind oft nur mit speziellen apparativ gestützten Therapiesystemen nachhaltig in ein symmetrisches postoperatives Muster umzuwandeln. Dies be-

deutet in der Rehabilitation einen hohen Anspruch an das motorische Lernen bei den Patienten.

### Remobilisation und Rehabilitation

Während die Remobilisation per definitionem noch in die direkte postoperative Akutphase gehört (erstes Aufstehen aus dem Bett, Mobilisations- und Behandlungsmaßnahmen im und neben dem Bett), ist es Aufgabe der postoperativen Rehabilitation, dem Patienten das gesamte Spektrum der individuell möglichen Behandlungen zur Verfügung zu stellen und ein Erreichen des vordefinierten Rehabilitationszieles zu ermöglichen. Durch die Kostenträger ist derzeit allerdings nur das Minimum der strukturellen Vorgaben im Sinne der Therapiegerüste und der jeweiligen Therapiegruppen festgelegt. Rehabilitationsverfahren setzen aber grundsätzlich eine Belastungsstabilität des implantierten Gelenkes und bestimmte physische, psychische und mentale Eigenschaften des Patienten voraus. Darüber hinaus erfordert die Rehabilitation ein

qualifiziertes postoperatives Management und ein komplexes Behandlungsregime mit einerseits klassischen Therapieformen und andererseits zum Teil technisch hohem Aufwand, wie z.B. aufwendigen optoelektronischen Systemen. Orthopädisches Fachwissen sowohl hinsichtlich der chirurgischen Interventionen als auch der konservativen orthopädischen Behandlungsformen ist für eine qualifizierte postoperative Rehabilitation somit immer häufiger unabdingbar.

Die unklare Definition dieser durchaus unterschiedlichen Behandlungsschwerpunkte der Remobilisation und Rehabilitation und vor allem die derzeit meist unterschiedliche Festlegung der postoperativen Behandlungswege führen im Rehabilitationsprozess nicht selten zu einer Qualitätsminderung und damit zu schlechteren Ergebnissen, als sie eigentlich möglich wären. Der daraus folgende Mangel an Standards, speziell in der Phase der Remobilisation und gelegentlich auch in frühen Phasen der Rehabilitation, kann die Rehabilitationsziele daher unter Umständen erheblich negativ beeinflussen. Das ist gleichermaßen aus Sicht des betroffenen Patienten, aus der des Chirurgen und jener des Rehabilitationsteams inakzeptabel und bekommt aus medizinökonomischer Sicht eine zum Teil außerordentliche Relevanz. Eine Nahtstellendefinition mit der Feststellung der phasenabhängigen Behandlungsstandards zwischen der akuten postoperativen Phase, der Remobilisation und der Rehabilitation ist längst überfällig und unabdingbar.

### Definition von postoperativen Rehabilitationszielen

Die technische Qualität des chirurgischen Eingriffes ist neben den allgemeinen operativen Qualitätskriterien, wie Belastbarkeit und Achsengenauigkeit, gekennzeichnet durch die Wahl der individuell adäquaten Komponentengrößen, die optimale Platzierung und Verankerung der Implantate, die Bandstabilität über den gesamten möglichen Bewegungsrahmen und die genaue Rekonstruktion der originären Drehpunkte, der Gelenklinien, der muskulären Funktionsfähigkeiten und der neuronalen Rezeptorenfunktion mit der entsprechenden zentralen Reaktivität.

Die individuelle Festlegung der Rehabilitationsziele wird generell von dem Re-

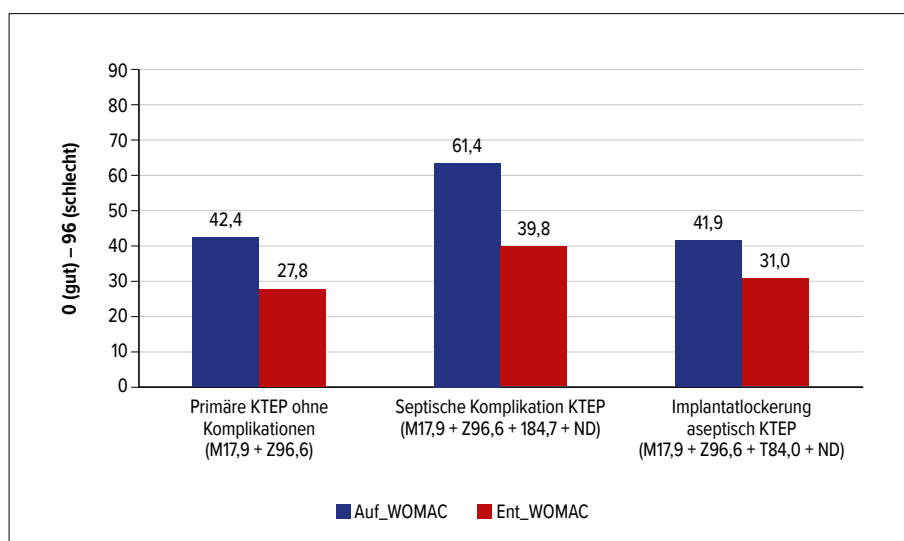


Abb. 4: WOMAC-Score

habilitationsarzt gemeinsam mit dem Patienten festgelegt. Diese gemeinsam definierten Ziele sollten realistisch und nicht ausschließlich von Wunschen denken gesteuert sein. Die Inhalte dieser individuellen Rehabilitationsziele beziehen sich mindestens auf die Kraftausdauer, Kraftentwicklung, Beweglichkeit und Koordination sowie auf die Bewegung selbst. Die Rehabilitationsziele decken sich einerseits grundsätzlich mit den Zielen, die z.B. zur Indikation eines Gelenkersatzes führen, andererseits werden sie durch trainingstherapeutische Vorgaben erweitert, die sich zu einem großen Teil aus der individuellen prä- und postoperativen Pathologie ergeben, welche neben ganz grundsätzlichen Individualmerkmalen, wie z.B. der Fähigkeit zu motorischem Lernen oder der jeweiligen Bewegungserfahrung, das Niveau der Rehabilitationsziele unter Umständen erheblich beeinflussen kann.

Neben einer deutlichen Schmerzreduktion liegen die konkreten Rehabilitationsziele in der erreichbaren Beweglichkeit, einer größtmöglichen Stabilität über den gesamten Bewegungsrahmen, einem arthromuskulären Gleichgewicht mit ausreichender Kraft, Kraftausdauer und muskulärer Flexibilität sowie einer optimalen Koordinationsleistung im Sinne der sensomotorischen Gelenksteuerung und der entsprechenden zentralen Reaktivität. Das mündet letztendlich bei größtmöglicher Rezeptorenaktivität und entsprechend qualifizierter zentraler Reaktivität, z.B. an der unteren Extremität, in einer weitgehend symmetrischen und ausdauernden Gehleistung.

### Generieren von Kennzahlen in der Rehabilitation

Um einerseits Aussagen über die Qualität von Rehabilitationsmaßnahmen und deren inhaltliche Strukturierung treffen zu können bzw. um andererseits diagnoseabhängige Steuerungsmöglichkeiten für den Rehabilitationsprozess zu erarbeiten, sind medizinische Kennzahlen über möglichst große Kollektive unabdingbar. Diese Kennzahlen sollten in einer derartigen diagnostischen Differenzierung vorliegen, dass die Kollektive diesbezüglich eine möglichst geringe Heterogenität aufweisen. Das erfordert einen eigenen Prozess, um die aus den unterschiedlichen Abteilungen und den damit unterschiedlichen EDV-Systemen generierten Datenmengen zusammenzuführen und automatisch auswerten zu können.

Diese Möglichkeit, medizinische Kennzahlen automatisch zu generieren, war wiederum gebunden an eine spezielle Prozesssteuerung aus dem vorgegebenen Strukturkonzept des allgemeinen Rehabilitationsprozesses für die orthopädische Rehabilitation. Dieses Strukturkonzept schließt an und für sich schon das Generieren von medizinischen Kennzahlen ein, bei genauer Betrachtung ergibt sich für eine Automatisierung und eine sinnvolle Auswertung mit entsprechender Aussagekraft und einer notwendigen diagnostischen Differenzierung eine Vielzahl von kleineren und größeren Problemstellungen. Unter anderem waren dies Probleme und Fragen wie folgende: Die Dokumen-

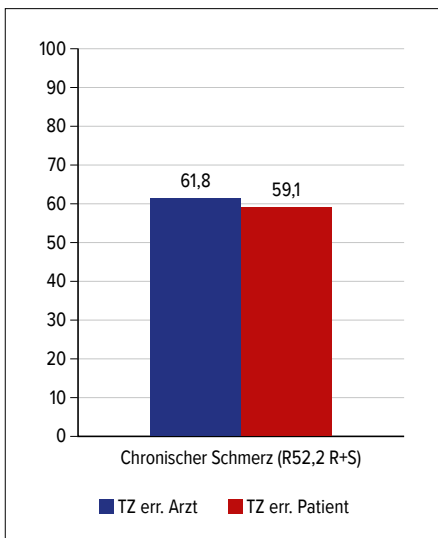


Abb. 5: Therapieziel erreicht (Angaben in %)

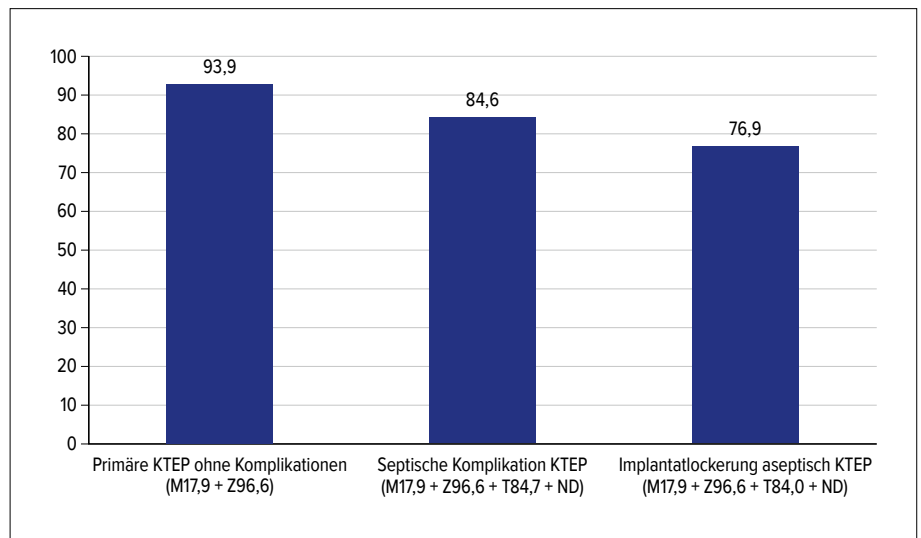


Abb. 6: Therapieziel erreicht (Angaben in %)

tation der Daten findet in unterschiedlichen Abteilungen mit unterschiedlichen EDV-Programmen statt. Für eine diagnostische Differenzierung war die ICD-Codierung zu ungenau. Wie kann ein automatischer Datenexport in Excel gelingen? Wie gelingt eine Online-Aufarbeitung und -Auswertung der einzelnen Daten? Reicht der bestehende Kennzahlenpool aus?

Generell wurde dazu eine eigene Prozessstruktur entwickelt, die uns seit 2015 eben eine differenzierte Kennzahlengenerierung mit entsprechender Aufarbeitung und Auswertung ermöglicht. Generell ist es dadurch möglich, diese Prozessleitlinie kontinuierlich zu erweitern und zu verbessern, ohne die Grundstruktur dieses Prozesses aufgeben zu müssen. Die Erfassung der Kennzahlen ist in Bezug auf die zeitliche Determinierung (Tag der Aufnahme, Vortag der Entlassung), die Art (festgelegte diagnoseabhängige internationale Scores) sowie die professionsbezogene Durchführung (Arzt, Therapeut, Pflege etc.) im Kennzahlenprozess festgelegt. Andererseits werden z.B. Lebensqualitätsscores und Schmerzmessungen über alle Kollektive gleichermaßen durchgeführt.

2016 wurden 2983 postoperative Patienten mit jeweils 118 relevanten Parametern durch den orthopädischen Rehabilitationsprozess geschleust. Das diagnostische Spektrum weist auszugswise für 2016 die in Abbildung 1 dargestellte Differenzierung aus. Grundsätzlich werden alle ROM-Bewegungsparameter erfasst; die Abbildungen 2 und 3 zeigen exempla-

risch die Kraftgrade für die Hüftbeuger des Hüftkollektivs und die ROM-Beugung für das Kniekollektiv. Die Abbildung 4 zeigt exemplarisch für Funktions-, Schmerz- und Lebensqualitätsscores den WOMAC-Score. Die Abbildungen 5 und 6 die Konvergenz bezüglich der Erreichung des Therapiezieles subjektiv und im Vergleich zwischen Arzt und Patient.

### Zusammenfassung

Als wesentliche Aussage kann festgehalten werden, dass medizinische Kennzahlen im orthopädischen Rehabilitationsbereich automatisiert erfasst werden können. Medizinische Kennzahlen erfordern allerdings u.a. klare und realistische gemeinsame Therapiezieldefinitionen durch Rehabilitationsarzt und Patient. Die Kennzahlstruktur sollte ein Stärke-Schwäche-Profil über diagnostisch möglichst einheitlich abgrenzbare Kollektive zulassen und Vergleiche der therapeutisch rehabilitativen Impacts auf unterschiedliche Kollektive ermöglichen. Die Kennzahlen als Steuerungsinstrument sollten wirkungsvolle Entwicklungen und Veränderungen in den Therapieverfahren aufzeigen und Schwerpunkte hinsichtlich der tertiären Prävention für die betreffenden Patientengruppen nachvollziehbar festlegen können.

Die hier exemplarisch angeführten Beispiele stehen für derzeit 118 mögliche medizinische Kennzahlen. Erweiterung findet kontinuierlich statt und es werden Diagnosegruppen mit kleineren Kollektiven wie derzeit die OSG-TEP über ein län-

geres Spektrum als einjährig zusammengefasst, um eine Mindestgröße des Kollektivs bewerten zu können. Generell werden jedoch auch diese kleineren Diagnosegruppen jährlich über die relevanten Kennzahlen ebenso miterfasst wie die nicht chirurgischen rehabilitativen Patientengruppen.

Dieser Kennzahlenprozess wurde 2014 entwickelt und implementiert. Das Jahr 2016 ist das zweite Jahr, über welches das gesamte Kollektiv unserer Rehabilitationspatienten mit medizinischen Kennzahlen erfasst wurde. Dieser Prozess mit den entsprechenden Ergebnisstrukturen könnte Basis für eine gemeinsame (Chirurgie und Rehabilitation) Verständigung über bestimmte Rehabilitationsprinzipien sein und – noch wichtiger – Basis für eine gemeinsame Weiterentwicklung von Nachbehandlungsstrategien sowohl im Rahmen der Rehabilitation als auch dem der tertiären Prävention mit entsprechenden diagnosespezifischen Standards. Ab 2017 werden die Kennzahlen ein entsprechendes Steuerungsinstrument für die Optimierung eines diagnosebestimmten Rehabilitationsregimes sein. ■

Autor:

Prim. Univ.-Doz. Dr. Klaus Engelke  
Klinikum Theresienhof, Frohnleiten  
E-Mail: engelke@theresienhof.at

■04

### Literatur:

beim Verfasser

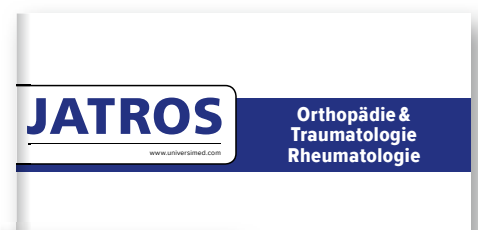


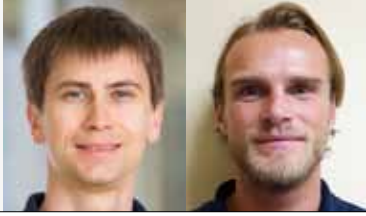
# Alle relevanten Inhalte in einem Heft.

Ihre Zeit ist kostbar! Darum selektieren unsere erfahrenen Redakteure gemeinsam mit ÖGO und ÖGU alle relevanten Informationen aus der internationalen Welt der Medizin und fassen sie in diesem Heft für Sie zusammen. Inklusive umfassender Kongress-Berichterstattung, vor Ort recherchiert.

Im JATROS Journal und auf [www.universimed.com](http://www.universimed.com)

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS





# Einsatzmöglichkeiten eines Ganglabors in der orthopädischen Rehabilitation

Modern ausgerüstete Ganglabors sind in der Lage, wesentliche Kenngrößen der Bewegung zu erheben, die mit freiem Auge nicht zu erkennen sind. Diese Daten dienen dazu, Ärzte und Therapeuten in ihren Aufgaben zu unterstützen, wodurch Rehabilitations-, Therapie- und – in Spezialfällen – auch Operationsziele bestmöglich umgesetzt werden sollen.

**D**ie gleichzeitige Dokumentation von Krankheitsverläufen und Behandlungen ermöglicht gezielte Adaptierungen in der Planung und Durchführung von Therapiemaßnahmen. Analysen objektiv erfasster Daten können Hinweise auf Ursache-Wirkungs-Beziehungen sichtbar machen.<sup>1</sup> Dabei besteht die Leistungsfähigkeit apparativ gestützter Ganglabors darin, objektive Kennwerte zu liefern, die z.B. durch Sichtanalysen nicht reliabel erfasst werden können. Die hier eingesetzten modernen Messverfahren ermöglichen Analysen von Bewegungen nicht nur in Ruhe, sondern auch während des gesamten dynamischen Bewegungsablaufs.<sup>2</sup> Im Idealfall dienen die gewonnenen Informationen dazu, Intensität, Umfang und Dichte der Interventionen im Rahmen der medizinischen Trainingstherapie auf die Bedürfnisse der Patienten abzustimmen.<sup>3</sup> Ebenso wichtig für eine erfolgreiche Rehabilitation ist die Motivation der Patienten, die sich bei entsprechender Kommunikation steigern lässt, z.B. durch das Erreichen messbarer, nachvollziehbarer Zwischenziele (z.B. Steigerung der Schrittlänge).<sup>4</sup>

Mit den modernen technischen Möglichkeiten in unserem Ganglabor kann die menschliche Bewegung mittels Motion-Capture-Verfahren exakt erfasst werden. Biomechanische Modelle verarbeiten die erhaltenen Trajektorien der Körperteile und erlauben invers dynamische Analysen (z.B. C-MotionVisual 3D<sup>5</sup>) oder Bewegungssimulationen, die u.a. die mechanische Funktion der Muskulatur berücksichtigen (z.B. OpenSim<sup>6</sup>, AnyBody<sup>TM7</sup>). Somit lassen sich Drehmomente bzw. Gelenkbelastungen abschätzen, die im Inneren des Körpers liegen und ohne Modellierung dem menschlichen Auge prinzipiell verborgen sind.

## Das Ganglabor im Rehabilitationsprozess

Um die Einsatzmöglichkeiten eines Ganglabors bestmöglich zu nutzen, sollte dieses möglichst früh in den Rehabilitationsprozess eingebunden werden. Nach Erstaufnahme und Anamnese durch Ärzte und Physiotherapeuten erlaubt der Erstbefund des Ganglabors die erste detaillierte Beurteilung des Gangbildes, für die schnell einsetzbare und aussagekräftige Systeme herangezogen werden. Die dabei generierten Informationen beeinflussen den weiteren Rehabilitationsablauf maßgeblich, da sich somit orthopädietechnische, physiotherapeutische und sportwissenschaftliche Maßnahmen gezielt auf die Bedürfnisse der Patienten abstimmen lassen. Entsprechend werden Einlagen- und Orthesenversorgungen, apparativ gestützte Trainingseinheiten im Ganglabor (z.B. Feedback-Training) und/oder detaillierte Analysen bei speziellen Fragestellungen in die Wege geleitet. Darüber hinaus werden Trainingsziele für Physiotherapie und Gangtraining formuliert und kommuniziert. Das Ganglabor ist daher ein wesentlicher Bestandteil des Rehabilitationsprozesses und dient routinemäßig als Knotenpunkt und Anlaufstelle für die verschiedenen Fachbereiche.

## Analytische Methoden im Ganglabor

Die Messmethoden der Biomechanik sind prinzipiell in kinematische und kinetische Verfahren zu unterteilen. Diese werden oft durch Elektromyografie zur tiefer gehenden Analyse unterstützt.

Idealerweise erfassen kinematische Methoden die Bewegung des Körpers und

seiner Segmente im dreidimensionalen Raum (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung). Die eingesetzten Motion-Capture-Analysesysteme beziehen ihre Daten entweder aus 3D-Rekonstruktionen von zweidimensionalen Bildern mehrerer zusammenkalibrierter Kameras (z.B. Vicon, Qualisys) oder direkt aus an den Extremitäten angebrachten Trägheitssensoren (IMU, Inertial Measurement Unit), die nach Kalibrierung ihre räumliche Lage zueinander und zum Erdschwerefeld erkennen (z.B. Xsens, Delsys<sup>®</sup> Triango<sup>™</sup>). Die Extraktion von Lagedaten aus Kamerabildern kann durch Verfahren wie Silhouetten-Tracking<sup>8</sup> oder Tracking von passiven (reflektieren Signal) oder aktiven (emittieren Signal) Markern erfolgen. Dafür kommen Standardkameras, aber auch andere mit speziellen Sensoren/Filtern ausgerüstete Kameras, die z.B. das Infrarotspektrum des Lichts nutzen, infrage.

Die Kinetik erfasst die Ursache von räumlichen Lageänderungen. Diese liegt im Wirken von Kräften, die mittels Dehnmessstreifen, piezoelektrischer Sensoren, Hall-Effekt-Sensoren<sup>9</sup>, Kraft- (z.B. Kistler, AMTI) und Druckmessplatten (Kapazitiv- und Halbleitersensoren) erfasst werden können. Je nach Sensorkonfiguration werden 1 bis 3 Dimensionen des dreidimensionalen Kraftvektors abgebildet. Kraftmessplatten sind in unserem Ganglabor so konfiguriert, dass sie die korrekte Richtung und Länge des auf die Gelenke wirkenden Bodenreaktionskraftvektors, z.B. im Gehen, mittels piezoelektrischer Sensoren präzise erfassen. Diese Daten lassen sich mit dem Bewegungsanalyse-System synchronisieren und eignen sich daher zur gemeinsamen Verrechnung von kinematischen Daten in biomechanischen Modellen. Somit können u.a. äußere Summen-



Gelenkmomente berechnet werden. Der Vorteil von Druckmessplatten liegt in der hohen räumlichen Auflösung in der Sensoren-/Plattenebene (z.B. Zebris, Pedar®). An vielen Punkten wird dabei anhand von kapazitiven oder Leiter-/Halbleitersensoren jeweils eine Kraftkomponente, im Wesentlichen die Vertikalkraft, erfasst.<sup>10</sup> Da die räumliche Anordnung der Sensoren zueinander bekannt ist, lässt sich somit der auf einzelne Bereiche des Fußes wirkende Druck berechnen.

Zusätzlich zu mechanischen Messgrößen gibt die Methode der Elektromyografie Aufschluss über die Stärke der neuronalen Muskelaktivierung. Wird mit zwei oberflächlichen Ableitungen die Potenzi-aldifferenz zwischen den Elektroden erfasst, handelt es sich beim erhaltenen Signal um das Summenpotenzial aller sich in den darunter liegenden Muskelzellen ausbreitenden Aktionspotenziale.<sup>11</sup> Die aufwendigere Anwendung von Matrixelektroden mit mehreren Ableitungen erlaubt darüber hinausgehend, ähnlich wie beim Elektroenzephalogramm (EEG), eine räumliche Auftrennung des Signals, wodurch auch einzelne Aktionspotenziale erfasst werden können.<sup>12</sup>

### Anwendung und Relevanz objektiver Messgrößen in der Therapie

Durch wiederkehrende Analysen des dynamischen Bewegungsablaufs kann der Effekt von Therapien bzw. die Wirkungsweise von z.B. Versorgungen wie Orthesen oder Schuheinlagen in Hinblick auf die formulierten Rehabilitationsziele während des Therapieaufenthalts verfolgt und abgeglichen werden. Die Analyse der Fußdruckverteilung kann Druckstellen oder Fußdeformitäten im Stehen und während des Gehens aufzeigen. Diese Daten sind wertvolle Informationen für Ärzte und Therapeuten, die dabei helfen, Einlagenversorgungen und Therapien bestmöglich auf die dynamischen Gegebenheiten der Patienten abzustimmen.

Modellbasierte Analysen, die aufgezeichnete kinetische und kinematische Daten berücksichtigen, geben mittels invers-dynamischer Berechnungsverfahren Auskunft über die individuelle Ausprägungsform von ggf. degenerativen Bewegungsmustern.<sup>13</sup> Die Betrachtung von elektromyografischen Daten zeigt zusätz-

lich das Aktivierungsmuster der einzelnen Muskeln auf und trägt somit wesentlich dazu bei, Bewegungsanomalien zu verstehen. Durch die gemeinsame Analyse der elektromyografischen und mechanischen Aspekte der Bewegung lässt sich muskuläres und koordinatives Training planen. So kann z.B. ein Beinachsentraining gezielter durchgeführt werden.<sup>14</sup> Fließen diese Daten in Modelle ein, die mittels Modellmuskeln in der Lage sind, auch Muskelkräfte abzuschätzen, erhalten die Therapeuten und Ärzte valide Informationen über die Werte der Gelenksbelastungen.<sup>15</sup>

Die daraus erhaltenen Verläufe der Bewegungsparameter, z.B. Knieextensionswinkel, werden auf den Gangzyklus normiert dargestellt. Diese Verläufe können mit Gesunden bzw. mit vor und nach einer Intervention gemessenen Daten verglichen werden. Somit lassen sich Auswirkungen von z.B. korrigierten funktionellen Beinlängendifferenzen oder Neuversorgungen in der Prothetik auf das Gangmuster beurteilen. Für spezielle Fragestellungen ist es auch möglich, wichtige Daten für die Endoprothetik zu generieren, wobei z.B. präoperativ das Zentrum der Hüftgelenkspfanne bestimmt werden kann.<sup>16</sup>

Neben der Datenerfassung und Interpretation können im Ganglabor erhobene Parameter auch unmittelbar in die Rehabilitation einfließen. Durch Feedback-Training, das von der einfachen grafischen Darstellung von Messwerten bis hin zur Visualisierung komplexer Berechnungsergebnisse reichen kann, sind die Therapeuten in der Lage, gezieltere Anweisungen zu geben. Die generierten sensorischen Informationen unterstützen die Patienten in der Umsetzung von Bewegungsaufgaben und erlauben eine objektive Kontrolle der Bewegungsqualität. Das Feedback kann dabei akustisch (z.B. Warntöne beim Überschreiten von Gelenkwinkeln, Abspielen einer aus der Bodenreaktionskraft generierten Tonfolge),<sup>17</sup> visuell (z.B. Darstellung von Gelenkmomenten),<sup>18</sup> propriozeptiv (z.B. dynamische Interaktion mit einer gesteuerten beweglichen Plattform)<sup>19</sup> oder durch Muskelstimulation (z.B. gezielte, künstliche Verstärkung der Muskelaktivierung in bestimmten Phasen des Gangzyklus)<sup>20</sup> übermittelt werden. Der Einsatz von Unterarmstützkrücken, die mit Kraftmesssensoren ausgerüstet sind, ermöglicht frühe postoperative The-

rapien, bei denen bestehende Belastungseinschränkungen entsprechend den Vorgaben berücksichtigt werden können.<sup>21</sup> Ist Vollbelastung wieder möglich, kann die Rückmeldung der beim Training erzielten Kraftwerte für die Entlastungsreduktion verwendet werden, wodurch die Abhängigkeit von Hilfsmitteln fortlaufend reduziert wird.

Mit ihren verschiedenen Analysesystemen, die u.a. Fußdruckverteilung, Muskelaktivität, Gelenkwinkel, -momente und -belastungen, erfassen, tragen Ganglabors wesentlich zum Erreichen vereinbarter Rehabilitationsziele bei. Die Durchführung von Feedback-Trainings beschleunigt den Lernprozess, hilft den Patienten beim (Rück-)Erlernen von Bewegungen und ist ein außerordentliches Motivationsinstrument zum Erlernen von Bewegungen oder zum Abtrainieren von Fehlbewegungen. Darüber hinaus können Bewegungsmuster analysiert und verstanden werden und die gewonnenen Informationen können zur Beurteilung und Anpassung von Interventionen genutzt werden.

Autoren: Univ.-Doz. Dr. **Klaus Engelke**,  
Mag. **Harald Penasso**, Mag. **Mario Opresnik**,  
**David Moser**, BSc

Korrespondierender Autor:  
Mag. **Harald Penasso**  
Klinikum Theresienhof, Frohnleiten  
E-Mail: penasso@theresienhof.at

■04

#### Literatur:

- 1 Lofterød B et al: Acta Orthop 2007; 78(1): 74-80
- 2 Briggs MS et al: Phys Ther 2017 [Epub ahead of print]
- 3 Sutherland DH: Gait Posture 2002; 16(2): 159-79
- 4 Roosink M et al: J Neuroeng Rehabil 2015; 12: 2
- 5 Kepple TM, Stanhope SJ: Move3D Software. In: Winters JM, Crago PE (Hrsg.): Biomechanics and Neural Control of Posture and Movement. Springer 2000; 659-60
- 6 Delp SL et al: IEEE Trans Biomed Eng 2007; 54(11): 1940-50
- 7 Rasmussen J et al: Int Congr Biomech - Biomech Man 2002: 270-4
- 8 Wang L et al: Pattern Recognit 2003; 36(3): 585-601
- 9 Backman DE et al: J Biomech 2017; 51: 118-22
- 10 Ramanathan AK et al: Foot Ankle Surg 2010; 16(2): 70-3
- 11 Sutherland DH: Gait Posture 2001; 14(1): 61-70
- 12 Franceschi M et al: IEEE Trans Haptics 2016; doi: 10.1109/TOH.2016.2618377
- 13 Sutherland DH: Gait Posture 2005; 21(4): 447-61
- 14 Moeslund TB et al: Comput Vis Image Underst 2006; 104(2-3): 90-126
- 15 Zhang X et al: Proc Inst Mech Eng H 2015; 229(7): 477-90
- 16 Bouffard V et al: World J Orthop 2012; 3(8): 131-6
- 17 Conrad L, Bleck EE: Dev Med Child Neurol 1980; 22(6): 713-8
- 18 Leving MT et al: PLoS One 2015; 10(5): e0127311
- 19 Gottshall KR, Sessoms PH: Front Syst Neurosci 2015; 9: 106
- 20 Meng L et al: Proc Inst Mech Eng H 2017; 231(4): 315-25
- 21 Sardin E et al: IEEE Trans Instrum Meas 2015; 64(12): 3369-79





CCG®

ANA  NOVA

GLEITNAGEL

Innovative Medizinprodukte

MADE IN  
*Austria*



# Leitliniengesteuerte orthopädische Schmerztherapie chronischer wirbelsäulenassoziierter Schmerzsyndrome

Mit einer Prävalenz von 60 bis 85% stellen wirbelsäulenassoziierte Schmerzsyndrome ein ernst zu nehmendes gesellschaftliches und ökonomisches Gesundheitsproblem aus dem orthopädischen Formenkreis dar. Abgesehen von der äußerst komplexen medizinischen Problematik entstehen durch Patienten mit chronischen und vor allem unspezifischen Rückenschmerzen enorme direkte und insbesondere indirekte Kosten. Ein leitlinienbasiertes Patientenmanagement im interdisziplinären Kontext zu dieser Problematik befindet sich daher in Ausarbeitung. Es beinhaltet stadiengerechte evidenzbasierte diagnostische und therapeutische Schritte zur Behandlung des akuten Kreuzschmerzes bis hin zum subakuten/prächronischen und chronisch unspezifischen Kreuzschmerz und geht auf die spezifische und auch auf die legislative Situation des Gesundheitssystems in Österreich ein.

## Daten und Fakten

Chronischer Schmerz betrifft etwa 20% der Österreicher, das sind etwa 1,7 Millionen Menschen. 66% leiden an wirbelsäulenassoziierten Schmerzen, 51,6% an Gelenkschmerzen, 32,2% an Nackenschmerzen und 31,4% an regelmäßigen Kopfschmerzen. Der höchste Anteil an chronischen Schmerzpatienten findet sich in der Altersgruppe zwischen 40 und 59 Jahren. Rückenschmerzen und damit assoziierte Depressionen sind in Europa zwei der fünf häufigsten Ursachen für eine Invalidität. Patienten mit chronischen Schmerzen haben ein siebenfach erhöhtes Risiko für Arbeitslosigkeit, ein Drittel der Patienten ist überhaupt berufsunfähig. Es ist hinlänglich bekannt, dass die Wahrscheinlichkeit für ein Rückkehren an den Arbeitsplatz mit zunehmender Berufsausfallsdauer fast exponentiell sinkt: Nach 6 Monaten Krankenstand sind nur noch 50% berufstätig, nach einem Jahr nur mehr 20% und nach zwei Jahren kehrt kein Patient mehr in den Beruf zurück.

Der chronische Rückenschmerz ist das zweithäufigste Symptom, aufgrund dessen Arztpraxen aufgesucht werden. Die Patienten gelten als „kompliziert“, da mit der

chronischen Erkrankung besonders häufig Komorbiditäten wie Bluthochdruck, Stoffwechselprobleme und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden sind. 21% der Patienten leiden an manifesten Depressionen und haben durch einen Arbeitsplatzverlust oder familiäre Probleme auch offensichtliche soziale Probleme. Chronische Rückenschmerzpatienten haben somit nicht nur ein medizinisches, sondern auch ein psychologisches und ein soziales Problem. Die moderne Schmerzmedizin orientiert sich daher am biopsychosozialen Modell der Schmerzchronifizierung und arbeitet dementsprechend ursachenorientiert, bedarfsadaptiert, zielgerichtet und personalisiert.

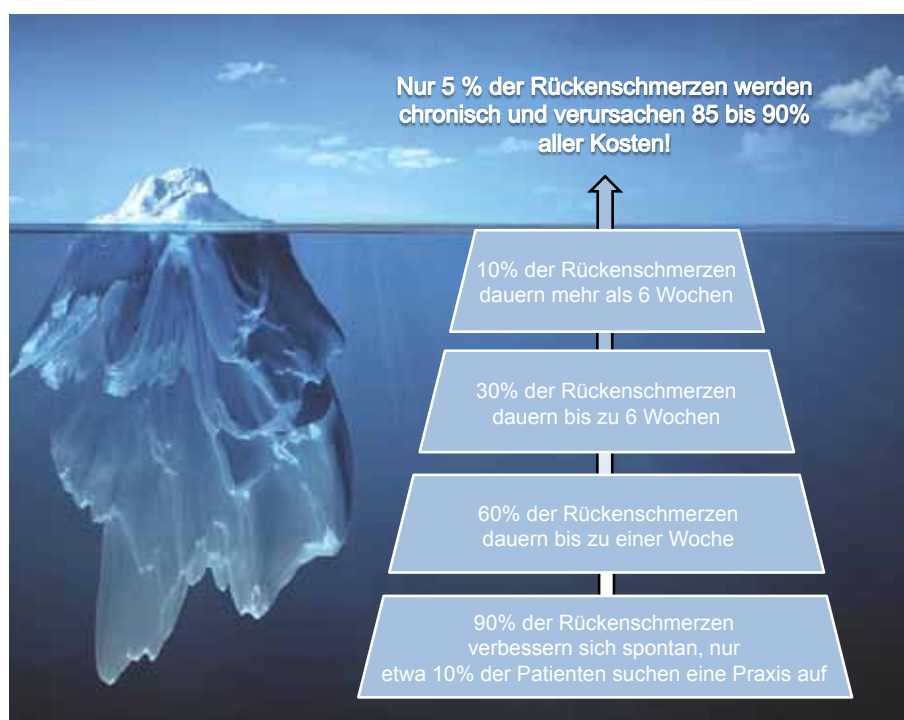
90% aller akut auftretenden Rückenschmerzen verschwinden durch Anwendung einer „Laientherapie“ (Wärme, NSAR, Schonung etc.) von selbst, also ohne ärztliches Zutun. Etwa 10% der Personen dieses Kollektivs suchen jedoch einen Arzt auf. Davon sind wiederum 60% nach einer Woche beschwerdefrei, bei nur 30% hält der Rückenschmerz bis zu 6 Wochen an. Nur 10% dieser Patienten leiden länger als 6 Wochen und nur 5% davon werden zu chronischen Schmerzpatienten. Diese 5% bilden sozusagen die Spitze eines Eisberges und verursachen etwa 85–90% (!) aller Kosten (Abb. 1).

Wir wissen, dass eine kontinuierliche Führung von gefährdeten Kollektiven in standardisierten Programmen eine Schmerzchronifizierung verhindern kann. Auch ist unbestritten, dass Programme der Primärprävention (d.h. das Setzen einer Intervention, noch bevor es zu einer Erkrankung kommt) Wirksamkeit zeigen und die Entstehung von Erkrankungen verhindern können.

In Österreich gibt es derzeit jedoch noch kein Präventionsgesetz, welches kassenfinanzierte primärpräventive Programme ermöglichen würde.

## Der akute Rückenschmerz

Die effektivste Strategie zur Vermeidung von chronischen Schmerzen ist die suffiziente Bekämpfung akuter Schmerzen. Erster Ansprechpartner im Gesundheitssystem ist der Hausarzt, in Zukunft das PHC. Hier sollten Strukturschwächen erkannt werden, die zum Akutereignis geführt haben, und eine kausale Schmerztherapie entsprechend der Aktualitätsdiagnose sollte eingeleitet werden. Die Basis der Diagnostik bildet hier, neben einer exakten Anamnese, eine differenzierte klinische Untersuchung entsprechend den manualmedizinischen Standards. Dazu



**Abb. 1:** Eisbergmodell: Nur ein Bruchteil (5%) aller Patienten mit wirbelsäulenassoziierten Schmerzen entwickelt einen chronischen Schmerz. Durch diese Patienten entstehen jedoch 85–90% der Kosten

gehören auch die Exploration der angrenzenden Gelenke und Pathologien außerhalb der Wirbelsäule (z.B. Abdomen, Becken) und die Detektion von „yellow flags“ und „red flags“ (Tab. 1 und 2).

Die gestellte Diagnose ist in den meisten Fällen nur eine Beschreibung des Schmerzes (Lumbago, Lumboischialgie etc.) und somit unspezifisch, sie dient aber als Arbeitsdiagnose. Der diagnostische Einsatz beschränkt sich daher ausschließlich auf ein Symptom, welches von einer präzisen Strukturanalyse abgeleitet worden ist. Spricht der Patient gut auf die eingeleitete Therapie an, sind weiterführende spezifische Abklärungen (Röntgen, Labor, CT, MRT etc.) vorerst nicht notwendig, Kontrolluntersuchungen sind hier ausreichend und Maßnahmen zur sekundären Prävention im Sinne einer gezielten Aktivierung sollten eingeleitet werden.

Neben einer medikamentösen Schmerztherapie ist in der Akutphase vor allem die Aufklärung über den in der Regel gutartigen selbstlimitierenden Verlauf und über die fehlenden Hinweise auf gefährliche Erkrankungen die wichtigste Maßnahme. Körperliche Aktivitäten und Alltagstätigkeiten sollten weitergeführt bzw. wieder-

aufgenommen werden, eine Bettruhe ist in der Regel kontraindiziert. Erst bei Fortbestehen der Beschwerden über 4–6 Wochen bzw. bei fehlender Besserungstendenz nach Einleiten einer ärztlich medizinischen Therapie nach etwa einer Woche ist die Indikation zu einer weiterführenden Diagnostik gegeben, um nach spezifischen Ursachen zu suchen. Hier ist auf eine klare Zuweisungsdiagnose, z.B. für den Radiologen, zu achten, um auch eine gezielte Rückantwort zu erhalten.

Bereits in dieser Phase sollten Hilfsmittel zur Erkennung von Chronifizierungstendenzen in die klinische Exploration mit einbezogen werden. Die Anwendung des STarT-G-Fragebogens („subgroups for targeted treatment“ – German version) zeigt in rezenten Studien vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich positiver klinischer und ökonomischer Effekte für Hausärzte und Orthopäden im klinischen Alltag. Dieser Fragebogen berücksichtigt auch psychosoziale Aspekte und ermöglicht so eine stadiengerechte Therapiezuweisung. Bei Bestehen von „yellow flags“ oder anderen Chronifizierungstendenzen ist nach Abheilung des Akutschmerzes die Einleitung sekundärer Präventivmaßnahmen allerdings zwingend notwendig.

Im derzeitigen Setting sind wir jedoch im alltäglichen Praxisalltag mit strukturellen Problemen hinsichtlich zeitgerechter Diagnose- und Therapiemöglichkeiten eingeschränkt, was oft mit verlängerten Krankenständen einhergeht und die Gefahr des Abgleitens in den prächronischen bzw. chronischen Schmerz bedeuten kann. Es wird auch eine große Herausforderung darstellen, die in Zukunft geplanten Fachärzteezentren, deren Struktur übrigens noch in keinsten Weise definiert ist, für derartige Aufgaben strukturell und personell auszurichten. Auch in der primären und sekundären Prävention bestehen erhebliche Strukturdefizite in Österreich.

### Der subakute bzw. prächronische Rückenschmerz

Spätestens im subakut-prächronischen Stadium sollte ein wesentlicher Bestandteil des Behandlungskonzeptes auf die Verhinderung einer Schmerzchronifizierung fokussieren. Hier kann bereits der Einsatz multimodaler Konzepte notwendig werden, die derzeit aber im regulären ambulanten Struktursetting nur unzureichend angeboten werden können. Es kommt zu einer engen Vernetzung zweier orthopädischer Handlungsebenen, näm-

lich der konservativen und der chirurgischen Ebene. Um hier eine hohe Treffsicherheit bezüglich der Entscheidungsfindung hinsichtlich eines konservativen oder operativen Vorgehens zu erreichen, ist vor allem bei Detektion von „yellow flags“ oftmals ein interdisziplinäres Setting notwendig. Weiterführend ist eine differenzierende klinische, bildgebende und interventionelle Diagnostik zur Reduktion des Kollektivs „unspezifischer Kreuzschmerz“ notwendig, auch um nicht notwendige operative Eingriffe bei relativen OP-Indikationen zu verhindern und somit die Zahl der „Failed back surgery“-Syndrome zu reduzieren, denn diese entstehen vornehmlich bei Patienten mit einer nicht klar zuordenbaren Schmerzursache und somit fehlerhaften Operationsindikation.

Spezifische Kreuzschmerzen müssen diagnostisch klar von sogenannten unspezifischen Kreuzschmerzen abgegrenzt werden, da die betreffenden Behandlungen völlig unterschiedlich sind. Als spezifisch gelten v.a. bei degenerativen Verhältnissen vorwiegend Schmerzsyndrome, deren klinisches Bild eng mit dem morphologischen Substrat korreliert (z.B. Instabilität, Nervenwurzelkompression etc.). Differenzialdiagnostische Verfahren dienen der Zuordnung der Schmerzintensität zu somatisch/nozizeptiv, viszeral, neuropathisch oder somatoform. In vielen Fällen liegt jedoch eine komplexe „Mixed pain“-Symptomatik vor. Man versteht darunter

Distress
Depressive Stimmung, pessimistisch-resignative Einstellung (Erwartungen), Schlafstörungen
Rückzug vom sozialen Umfeld
Inadäquates Schmerzerleben mit Neigung zum „Katastrophisieren“
Inadäquates physisches und psychisches Verhalten im Umgang mit den Beschwerden
Unbefriedigende Arbeitssituation, Kompensationen
Somatisierungstendenz
Geringer Bildungsstand
Pensionierungswunsch
Hohe Schmerzintensität und schwere Funktionsausfälle

**Tab. 1:** „Yellow flags“

das gleichzeitige Bestehen von nozizeptiven und neuropathischen Schmerzen. Heute ist die Annahme eines 80%igen Anteils „unspezifischer“ Kreuzschmerzen nicht mehr haltbar: Durch diagnostische und interventionelle Techniken lässt sich dieser Anteil auf 10–30% reduzieren, Tendenz weiter fallend (Abb. 2).

Facettengelenke, Iliosakralgelenke, diskoligamentäre Strukturen und die Spinalnerven sind anerkannte Nozizeptoren der Wirbelsäule. Die zur Verfügung stehenden spezifischen klinischen Tests zur Diagnostik von dort ausgehenden Schmerzen sind oft nicht eindeutig. Zudem sind hochauflösende bildgebende Verfahren wie CT oder MRT zwar sensitiv und spezifisch in Bezug auf anatomische Veränderungen, aber oft nicht in Bezug auf ein ursächliches Schmerzgeschehen. Für interventionelle Techniken, die zur Diagnostik bei Therapieresistenz ab der 6. Woche vor allem bei unklarer Schmerzursache zum Einsatz kommen können, gibt es bereits hochwertige, kontrollierte Studien mit Evidenzgrad I–II. Die positive Identifizierung von Schmerzgeneratoren und somit die Spezifizierung des wirbelsäulenassoziierten Schmerzes erfolgen hier gemäß den derzeit gültigen Guidelines der SIS (Spine Intervention Society) 2013 ausnahmslos unter optischer Führungshilfe (Goldstandard: Bildwandler) und durch in diesen Techniken ausgebildete Ärztinnen und Ärzte. Die interventionelle Diagnostik arbeitet sich von den äußeren Strukturen (R. medialis bzw. dorsalis der Facettengelenke, Iliosakralgelenke) zu den tief liegenden Strukturen (N. spinalis, Epiduralraum, Bandscheibe) vor. Nur bei exakter leitliniengerechter Ausführung und genauer postinterventioneller Dokumentations der Schmerzsituation ist eine korrekte diagnostische Aussage zu treffen.

Neben einer relevanten diagnostischen Aussage bei Therapieresistenz und in Hinblick auf mögliche weiterführende kurative Therapien können interventionelle Techniken auch zu einer raschen und längerfristigen Schmerzreduktion führen und somit notwendige körperlich aktivierende Therapien erst ermöglichen. Dazu zählen neben der Infiltration der Facettengelenke am „medial branch“, an den intraartikulären ISG-Blockaden und der transforaminalen Nervenwurzelblockade

auch epidurale Infiltrationen mit Glukokortikoiden, aber auch Facettengelenksdenervierungen an der HWS und LWS oder intradiskale Therapien, wie z.B. die Biacuplastie oder Laser-Diskusdekompression.

**Der chronische Schmerz**

Je höher der Chronifizierungsgrad steigt, desto geringer sind die Therapieerfolge und desto ausgeprägter sind die körperlichen Einschränkungen der Patienten. Ein konservatives multimodales Therapiekonzept in Sinne von „Functional restoration“-Programmen (FRP) inklusive psychologischer Interventionen mit verhaltenstherapeutischen Ansätzen ist die derzeit wissenschaftlich fundierteste und modernste Therapieform zur Behandlung von chronischen und vor allem unspezifischen wirbelsäulenassoziierten Schmerzsyndromen. Es sieht den Schmerz als biopsychosoziales Problem und setzt an all diesen Dimensionen an. Unimodale konservative oder chirurgische Therapien sind in dieser Krankheitsphase in der Regel wirkungslos und somit kontraindiziert. Zugelassene therapeutische Interventionen mit guter Evidenz sind Bewegungs-

Alter <20a oder >55a
Zunahme oder Persistenz der Beschwerden trotz Therapie
Kurz zurückliegende Verletzungen
Hinweise auf – oder bekannte – tumoröse, entzündliche Erkrankung oder Osteoporose
Schmerz, der unabhängig von körperlicher Belastung ist oder sich in Ruhe verstärkt
Gleichzeitiges Bestehen von thorakalen Schmerzen
Anhaltend schwere Einschränkung der lumbalen Flexion
Langzeittherapie mit Steroiden und Immunsuppressiva
Intravenöser Drogenabusus, HIV
Neurologische Ausfälle und Symptome, Claudicatio spinalis
Allgemeines Krankheitsgefühl
Ungewollter Gewichtsverlust
Schwere strukturelle Deformitäten
Fieber

**Tab. 2:** „Red flags“



Weißt du wo wir sind?

In Sicherheit!

Bezahlte Anzeige



## Hände gut, alles gut!

Handverletzungen sind die häufigste Folge von Unfällen – fast jeder zweite Arbeitsunfall betrifft die Hand. Dabei könnten viele von ihnen vermieden werden! Es gibt viele Möglichkeiten, das Unfallrisiko zu senken: Die Einhaltung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen sowie höchste Konzentration bei jedem Handgriff stehen dabei an erster Stelle!



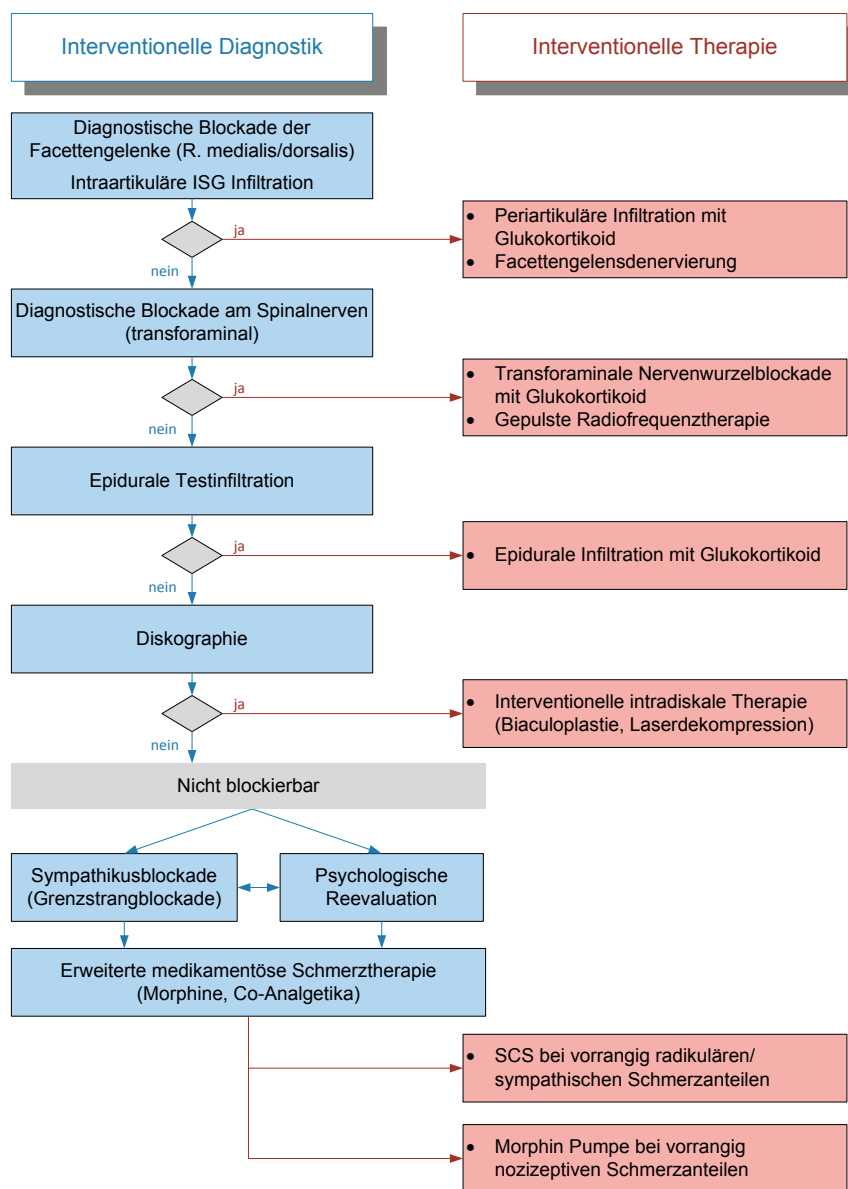
Eine Initiative der AUVA für mehr Sicherheit und Gesundheit.

[www.haendegut-allesgut.at](http://www.haendegut-allesgut.at)

therapie, medizinische Trainingstherapie, Rückenschule, Ergotherapie mit Funktions- und Arbeitsplatztraining sowie Arbeitsplatzadaptierung und Heilmassage. Auch die Elektro-, Thermo-, Hydro- und Ultraschalltherapie gelten in Kombination mit den aktiven Therapien als wirksam, nicht jedoch als Einzeltherapie. Über die Auswahl, Intensität und Therapieabfolge entscheidet der behandelnde Arzt in regelmäßiger Absprache mit einem interdisziplinären Therapeutenteam (Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Sportwissenschaftler, klinische Psychologen, Sozialdienst etc.), er orientiert sich dabei an der individuellen klinischen Situation und dem Ansprechen von einzelnen Interventionen. Therapeutische Ziele sollten aber auch mit dem Patienten besprochen werden. Dies sind in der Regel die Schmerzreduktion (nicht unbedingt die Schmerzfreiheit!) und das Erlernen des Umgehens mit dem Schmerz im Sinne einer Schmerzkontrolle, die Verbesserung der Aktivität hinsichtlich Alltagsfunktionen, die Steigerung der Lebensqualität und sozialen Teilhabe sowie eine berufliche Reintegration.

Aufgrund der bei diesem Patientenkollektiv lange vorausgehenden Schmerzperioden kommt der qualifizierten diagnostischen Evaluation eine besondere Bedeutung zu. Diese beinhaltet umfassende klinische Untersuchungen und notwendige aktuelle bildgebende Verfahren, die dann im Rahmen einer multimodalen Diagnostik den chronischen Schmerzpatienten in den jeweiligen Behandlungsschritten routen. Neben der Abklärung einer unmittelbar oder auch mittelbar durchzuführenden chirurgischen Intervention bis zur durchgehend konservativen multimodalen Behandlung sollte das gesamte Angebotsspektrum zur Verfügung stehen. Diese multimodale diagnostische Entscheidung sollte zumindest unter Mitwirkung der obersten medizinischen Hierarchie stattfinden.

Derartige multimodale Behandlungsmöglichkeiten sind in der derzeitigen Struktur in Österreich nur eingeschränkt möglich, denn multimodale Therapiestandards, wie z.B. ein FRP, erfordern nach internationalen Standards mehr als 100



**Abb. 2:** Interventioneller Algorithmus bei chronischem Rücken- und Beinschmerz: interventionelle Diagnostik (blau) und interventionelle Schmerztherapie (rot)

Therapiestunden! Am ehesten lässt das Leistungsprofil der orthopädischen Rehabilitation ein solches Programm zu. Dieses ermöglicht sowohl in der vorgegebenen personell-fachlichen Struktur als auch in der Ausstattungsstruktur die Durchführung dieser entsprechenden multimodalen Programme, allerdings bei Weitem nicht im notwendigen Ausmaß der geforderten therapeutischen Intensität. Es bestehen zudem kaum Möglichkeiten einer Vernetzung mit der multimodalen Diagnostik, weder ambulant noch stationär. Auch gibt es kaum stationäre „konservativ-orthopädische Betten“. Die danach notwendigen weiterführenden Tertiärpräventionsprogramme sind

nur im Ansatz gegeben, es fehlen zudem die notwendigen hohen Anreize zur kontinuierlichen Durchführung derselbigen.

**Zusammenfassung**

Im Wissen darum, dass chronische Schmerzsyndrome in der Behandlung außerordentlich schwierig sind, sollte im Algorithmus zur Behandlung des Akutschmerzes frühestmöglich eine Abklärung hinsichtlich einer potenziellen Chronifizierungstendenz erfolgen. Dies setzt wiederum eine rechtzeitige und standardisierte klinische Diagnostik des Stütz- und Bewegungsapparates voraus. Die je-

weils relevanten, klinisch notwendigen Untersuchungen und Testungen setzen sich dabei aus einer Kombination von orthopädischen und neurologischen Untersuchungsgängen zusammen. Die entsprechende Diagnostik und Therapie hat danach zeitgerecht zu erfolgen und zielt neben einer Schmerzreduktion vor allem auf den Erhalt der Funktionen im täglichen Leben und entsprechend dem ICF-Modell auf die Steigerung der patienteneigenen Aktivitäten und der sozialen Teilhabe ab. Denn nur durch eine frühe Aktivierung und Wiedereingliederung in den Alltag kann eine mögliche Chronifizierung verhindert werden.

In den Ausbildungsrichtlinien des neuen Faches Orthopädie und Traumatologie ist eine Ausbildung im medizinischen und medizinisch-therapeutischen Bereich des Stütz- und Bewegungssystems in entsprechendem Ausmaß und Inhalt, was die indikatorischen, schmerztherapeutischen, minimal invasiven bzw. interventionellen, chirurgischen und konservativ-rehabilitativen Anforderungen betrifft, festgeschrieben.

Leitlinien sind letztlich Empfehlungen für Behandlungsalgorithmen, die differenzierende diagnostische und therapeutische Vorgaben enthalten, um ein suffizientes und phasengerechtes Patientenrouting und eine stadiengerechte Therapie zu ermöglichen. Sie gelten für alle medizinischen und nichtärztlich-medizinischen Berufsgruppen, die in der Behandlung von Patienten mit wirbelsäulenassoziierten Schmerzen ausgebildet sind. Der groß angelegte Einsatz von Leitlinien zur stadiengerechten Behandlung von wirbelsäulenassoziierten Schmerzsyndromen soll den Behandlungserfolg verbessern und eine Chronifizierung verhindern.

Das Modell der Zukunft sieht ein flächendeckendes individualisiertes, multi-professionelles Management entsprechend internationalen Standards vor, sowohl im niedergelassenen als auch im Versorgungsbereich der Krankenhäuser, in Kombination mit Präventivmaßnahmen. Das Patientenrouting erfolgt nach differenzierter diagnostischer und therapeutischer

Abklärung entsprechend einem klar definierten Behandlungspfad für den chronischen Wirbelsäulenschmerz. Dies verlangt auch eine klare Definition der jeweiligen Verantwortungs- und Aufgabenbereiche sowie interdisziplinäre ärztliche Kooperationen und Kommunikationsmöglichkeiten, v.a. zwischen Ärzten für Allgemeinmedizin und Ärzten verschiedener medizinischer Fachrichtungen, aber auch mit den nichtärztlichen medizinischen Berufsgruppen. ■

Autor:  
OA Mag. Dr. **Gregor Kienbacher**, MSc  
Klinikum Theresienhof – Krankenhaus für  
Orthopädie und orthopädische Rehabilitation,  
Frohnleiten  
E-Mail: kienbacher@theresienhof.at  
■04

#### Literatur:

beim Verfasser

### BUCHTIPP

## Schmerztherapie mit Lokalanästhetika Injektionstechniken – einfach und sicher

Die Injektionstherapie mit Lokalanästhetika ist eine der effizientesten und schnellsten Behandlungsmöglichkeiten bei Schmerzen. Dieses Lehr- und Nachschlagewerk vermittelt die Methodik kompakt, anschaulich und leicht fassbar.

- Symptombezogene Anleitung für typische Schmerzbilder in Form eines „Kochbuchs“ zur praktischen Anwendung
- Detaillierte Beschreibung der Injektionstechniken anhand zahlreicher didaktischer Abbildungen
- Berücksichtigung von komplexen Schmerzsyndromen
- Übersichtliche Darstellung im Doppelseiten-Konzept: Jede Anwendungsmöglichkeit wird in einer ganzseitigen farbigen Zeichnung und einem gut strukturierten, übersichtlichen Text beschrieben – inklusive technikbezogener Beschreibung der Gefahren und Auflistung der Begleittherapien.



Neu in der 3. Auflage sind die Ausführungen zur sonografiegesteuerten Punktion und verbesserte und angepasste Angaben zu Dosierung und Technik. Der Inhalt des Buches steht ohne weitere Kosten digital in der Wissensplattform eRef zur Verfügung (Zugangscode im Buch). Mit der kostenlosen eRef-App sind zahlreiche Inhalte auch offline immer griffbereit.

#### Jürgen Fischer: Schmerztherapie mit Lokalanästhetika. Injektionstechniken – einfach und sicher

Georg Thieme Verlag  
3., überarbeitete und erweiterte Auflage 2017  
192 S., 100 Abb.

Gebunden: EUR 102,80, ISBN: 978-3-13-1179333  
E-Book (PDF): EUR 99,99, ISBN 978-3-13-155803-9  
E-Book (ePub): EUR 99,99, ISBN: 978-3-13-205523-0



Vom EMG zum Myofeedback

# Möglichkeiten der physikalischen Medizin in der Rehabilitation peripherer Nervenschäden

In der orthopädischen Rehabilitation ist man immer wieder mit funktionellen Defiziten und Bewegungsstörungen aufgrund peripherer neurologischer Krankheitsbilder konfrontiert. Wichtig ist hierbei ein strukturiertes Vorgehen, um die Ursache zu identifizieren und die Patienten einer geeigneten Behandlung zuzuführen.

**N**ervenschäden verursachen in der Rehabilitation des Stütz- und Bewegungsapparates meist eine deutliche Behinderung der Rehabilitationsfortschritte. Aufgrund postoperativer Schonung oder Ruhigstellung kommt es oftmals zu einer Verschleierung der Symptome und Verzögerung der Abklärung. Der zusätzliche Funktionsverlust durch den neurogenen Schaden fällt erst später auf, wenn die Patienten wieder körperlich aktiv werden und sich bereits in der Rehabilitationsphase 2 befinden.

## Ursachen

Prinzipiell werden traumatische von iatrogenen Nervenschäden unterschieden, welche vielfältige Ursachen haben können. Sie können durch direkte Manipulation intraoperativ, durch ein Hämatom oder einen Tourniquet, durch Anlage eines Verbandes oder Gipses, Injektion, lokale Anästhesieverfahren, neurotoxische Medikamente oder als Druck-, Lagerungs- oder Dehnungsschaden entstanden sein. Weiters ist eine erhöhte Nervensensibilität durch Vorerkrankungen (z.B. Polyneuropathie) zu beobachten.

Die Prävalenz für einen Nervenschaden bei einem Trauma wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. In einer Langzeitbeobachtung über 10 Jahre betreffend periphere traumatische Nervenverletzungen betrug sie 2,8%.<sup>1</sup> Dabei waren am häufigsten der N. radialis und der N. pe-

roneus betroffen. Als Ursache dominierte der Verkehrsunfall mit 46% der Fälle.

Iatrogene Nervenverletzungen treten oft infolge einer Operation auf, am häufigsten ist dabei der N. accessorius betroffen, gefolgt von N. medianus, N. peroneus communis, N. radialis, N. genitofemoralis, N. peroneus superficialis und N. tibialis.<sup>2</sup>

## Diagnostik

Wegweisend ist die klinische neurologische Untersuchung mit besonderem Augenmerk auf das sensomotorische Ausfallsmuster und eine begleitende vegetative Störung. Eine neuropathische Schmerzkomponente ist relativ häufig,<sup>3</sup> sie sollte als solche erkannt und der Patient einer gezielten weiteren Abklärung zugeführt werden.

Zur orientierenden Untersuchung eignet sich eine Reizstromdiagnostik. Diese ist mit den meisten Elektrotherapiegeräten durchführbar und kann schon erste Hinweise auf die Denervierung einzelner Muskeln geben. Es wird hierbei das Ansprechverhalten des Muskels gegenüber verschiedenen Stromarten getestet.

Eine weiterführende Diagnostik erfolgt mit Elektroneurografie (ENG) und Elektromyografie (EMG). Mit der ENG lassen sich einzelne Nerven mit dem Zustand der Nervenhülle und dem Axon darstellen, die Läsionshöhe bei den langen Extremitätennerven kann eingegrenzt werden, bestimmte Ausfallsmuster lassen sich bei kombinierten Schäden zuordnen. Auch der Allgemeinzustand des

## KEYPOINTS

- Nervenschäden nach Trauma oder Operation werden oft sehr spät erkannt und können je nach Ausprägung den Rehabilitationsfortschritt deutlich erschweren.
- Eine rasche Abklärung und gezielte Behandlung helfen, den Therapieverlauf positiv zu beeinflussen.
- Die Möglichkeiten der physikalischen Medizin sind breit gefächert und sollten ausgenutzt werden, um eine optimale Nachbehandlung zu gewährleisten und etwaige funktionelle Defizite zu kompensieren.

peripheren Nervensystems und eine eventuell vorhandene Polyneuropathie lassen sich erkennen. Die EMG stellt die elektrische Muskeleigenaktivität in Ruhe und bei Willküraktivität (falls vorhanden) dar. Es kann die neurogene von einer myogenen Muskelschwäche unterschieden werden. Auch mit dieser Untersuchungsmethode werden bestimmte Ausfallsmuster erkannt und so einem Krankheitsbild zugeordnet.

Bei der Reizstromdiagnostik und der EMG ist eine zeitliche Latenz zum Ereignis von 2–3 Wochen zu erwarten, bis ein pathologisches Befundergebnis im Sinne eines neurogenen Schädigungsmusters erhältlich ist.

Steht eine plastisch-chirurgische Versorgung der Nervenläsion im Raum, so besteht die Möglichkeit einer weiteren Abklärung mittels Neurosonografie<sup>4</sup> und Magnetresonanztomografie<sup>5</sup>. Diese Methoden sind sehr hilfreich, um den Zu-



stand eines Nervs zu beschreiben und die genaue Läsionshöhe zu lokalisieren.

Es bestehen bedeutende funktionelle Unterschiede in Abhängigkeit davon, ob eine isolierte oder kombinierte Nervenschädigung, eine Plexus- oder Wurzelläsion vorliegt. Aus dem Ergebnis der Diagnostik resultieren das Therapieregime und das zu erwartende Outcome bzw. die Prognose des Heilungsverlaufes. Das Fach Physikalische Medizin und allgemeine Rehabilitation nimmt eine wichtige Schnittstelle in dieser Fragestellung ein, da sowohl die elektrophysiologische Untersuchung als auch die Steuerung der Rehabilitationsmaßnahmen aus einer Hand erfolgen können.

### Möglichkeiten der physikalischen Medizin

#### Medikamentöse Schmerzbehandlung

Diese richtet sich nach dem klinischen Beschwerdebild. Es finden herkömmliche NSAR, Tramadol und Opioiden Verwendung, weiters Gabapentin und Pregabalin bei neuropathischer Schmerzkomponente sowie Psychopharmaka, wie z.B. SNRI, als Begleitmedikation bei chronischem Verlauf. Die peripheren neuropathischen Schmerzen können vor allem bei Vorhandensein einer Hyperalgesie oder Allodynie auch topisch mit Capsaicin- oder Lidocain-haltigen Pflastern behandelt werden.

#### Entstauungsmaßnahmen bei Ödembildung

Durch die Bewegungsstörung aufgrund der beeinträchtigten Muskelaktivität und fehlender Vasomotorik wird eine Ödembildung in der betroffenen Extremität begünstigt. Als abschwellende Maßnahmen finden die manuelle Lymphdrainage nach Vodder mit nachfolgender Kompression und Hochlagerung der betroffenen Extremität Anwendung.

#### Heilmassage

Die klassische Heilmassage wird zur Normalisierung des Muskeltonus, zur Durchblutungsförderung und zur Regulation der Gewebetrophik unter Einsatz verschiedener Grifftechniken (Knetung, Drückung, Walkung, Friktion, Klopfung, Streichung) eingesetzt. Zusätzlich kann eine manuelle Narbenbehandlung durchgeführt werden.

#### Bewegungstherapie

Die Bewegungstherapie verfolgt verschiedene Ziele. Einerseits dient sie dem Erhalt der Gelenkbeweglichkeit und Gewebetrophik, andererseits auch der Muskelkräftigung und dem gezielten Einsatz der Willkürmotorik. Es kommen hierbei passive Bewegungsübungen, geführt durch einen Therapeuten oder eine Bewegungsschiene mit Elektromotor, zum Einsatz. Weiters nutzt man aktiv/assistiv ausgeführte Übungen, wieder mit Therapeutenunterstützung oder Trainingshilfen, wie z.B. mithilfe eines Schlingentischs. Bei ausreichender Muskelkraft können auch aktive Bewegungsübungen ohne jegliche Unterstützung bzw. Widerstandsübungen durchgeführt werden. Als Übungsform kann ein direktes Training der betroffenen Muskulatur und synergistischer Muskelgruppen oder ein indirektes Training über die kontralaterale Seite zur Bahnung der paretischen Seite (z.B. propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation, Spiegeltherapie) eingesetzt werden. Auch die Unterwasserbewegungstherapie stellt eine gute Ergänzung dar, da durch den hydrostatischen Auftrieb eine Reduktion des Gewichtes bei eingeschränkter Muskelkraft ausgenutzt wird.<sup>6</sup>

#### Sensibilitätstraining bzw. desensibilisierende Maßnahmen

Bei sensiblen Defiziten werden spezifische Reize gesetzt, um das noch vorhandene Potenzial voll auszuschöpfen bzw. neu zu bahnen. Dies betrifft gezielt alle sensiblen Qualitäten, wie Schmerz und Temperatur (protopathische Sensibilität) sowie

Wahrnehmung von Druck, Berührung und Vibration (epikritische Sensibilität) und haptische Wahrnehmung (taktiles Erkennen von Objekten). Sind allerdings eher schmerzhaft Sensationen im Vordergrund, wird mit wiederholter Reizsetzung versucht, die Schmerzschwelle anzuheben.

#### Sensomotoriktraining

Es erfolgt eine therapeutische Schulung der Wahrnehmung von Lage, Spannungs- und Bewegungszustand des muskuloskelettalen Systems, um koordinierte, zielgerichtete und in der Kraft dosierte Bewegungen zu erreichen.

#### Funktionstraining

Es werden komplexe Bewegungsabläufe mit Relevanz für den Alltag und Beruf geübt. Dies kann auf viele Arten durchgeführt werden, wie z.B. als Wasch- und Anziehtraining, aber durchaus auch als Training handwerklicher oder haushaltsüblicher Tätigkeiten. Weiters ist ein ergonomisches Verhalten bei funktionellen Defiziten zu erlernen, um eine weitgehende Körpersymmetrie zu erhalten.

#### Elektrotherapie

Diese kann zur Schmerzreduktion eingesetzt werden. Besonders geeignet ist hierfür die Anwendung von TENS (transkutane elektrische Nervenstimulation), Impulsgalvanisation oder Hochvoltstrom.

#### Reedukation des Ausfallmusters mit Elektrotherapie<sup>7</sup>

Die denervierte Muskulatur kann mit einem Exponentialstrom aufgrund der be-

### TERMIN

## Internationales Ortho-Trauma-Symposium

Stop Recurrent Revisions  
Knochendefekte – periprothetische Fraktur

**7.–8. September 2017**  
Austria Trend Parkhotel Schönbrunn

#### Nähere Informationen:

Andrea Schneeberger  
E-Mail: andrea.schneeberger@extern.wienkav.at  
Tel.: +43 1 476 11 4305  
www.unfallchirurgen.at/veranstaltungen



Meet the Experts

gleitenden Akkomodationsstörung der Zellmembran selektiv stimuliert werden. Geeignet sind hierfür Muskeln mit einer Aktivität vom Kraftgrad 0 bis 3 (Muskelfunktionstest nach Janda). Bei einer Teilparese mit zumindest Kraftgrad 2 kann auch eine Myofeedback-Behandlung eingesetzt werden. Im Sinne eines Biofeedback mit Oberflächen-EMG wird die Muskelaktivität für den Patienten dargestellt, zusätzlich kann eine EMG-getriggerte Elektrostimulation durchgeführt werden. Diese Methode wird auch zur Bahnung eines physiologischen Bewegungsmusters verwendet.

### Ultraschallbehandlung

Der therapeutische Ultraschall wird vorrangig zur Lokalbehandlung angrenzender Gelenke und Weichteile eingesetzt. Bezüglich des Nervengewebes ist ein Nutzen nur bei einem Karpaltunnelsyndrom belegt.<sup>8</sup>

### Thermotherapie

Bei ödematöser Schwellung oder Hämatom kann eine Kältebehandlung angezeigt sein. Eine Wärmebehandlung wird

ebenso wie der Ultraschall eher zur Lokalbehandlung der angrenzenden Gewebe verwendet.

### Hydrotherapie

Zellenbäder mit galvanischem Gleichstrom bewirken eine Schmerzreduktion und Förderung der Durchblutung im durchströmten Gebiet.

### Orthesenversorgung

Bei der Schienenversorgung wird prinzipiell die Lagerungs- von der Funktionsschiene unterschieden. Somit erstreckt sich der Orthesengebrauch von der Kontrakturprophylaxe mit Erhalt einer physiologischen Grundstellung der Gelenke bis hin zur funktionellen Unterstützung bei Ausfall einzelner Muskeln oder Muskelgruppen.

### Hilfsmittelversorgung

Die Versorgung mit Hilfsmitteln dient dem Erhalt bzw. der Verbesserung der Selbstständigkeit bei körperlichen Einschränkungen aufgrund der Nervenschädigung. Die Einsatzmöglichkeiten rei-

chen von einer einfachen Griffverdickeung über elektrische Haushaltsgeräte (elektrisches Brotmesser, Dosenöffner etc.) bis zu Anziehhilfen, Sitzerrhöhung, Treppenlift usw. ■

Autor:

Dr. Michael Schegula

Klinikum Theresienhof, Frohnleiten

E-Mail: schegula@theresienhof.at

■0304

### Literatur:

1 Noble J et al: J Trauma 1998; 45(1): 116-22 2 Kretschmer T et al: J Neurosurg 2001; 94(6): 905-12 3 Ciaramitaro P et al: J Peripher Nerv Syst 2010; 15(2): 120-7 4 Karabay N et al: Eur J Radiol 2010; 73(2): 234-40 5 Kuntz C et al: Neurosurgery 1996; 39(4): 750-7 6 Fialka-Moser V (Ed.): Kompendium der physikalischen Medizin und Rehabilitation. Springer Verlag 2013, Kapitel 4.2, S. 222 7 Fialka-Moser V et al: Elektrotherapie. Pflaum Verlag 2005; Kapitel 3.4, S. 109-19 8 Ebenbichler GR et al: BMJ 1998; 316: 731-5

## PHARMA-NEWS

Dolgit®

## Effektive Schmerztherapie

Insbesondere zur Behandlung von lokalen Gelenks- und Muskelschmerzen, Sportverletzungen sowie schmerzhaften Schwellungen und Entzündungen empfiehlt sich Dolgit® in der topischen Darreichungsform als Creme (40g kassensfrei und 100g). Der enthaltene Wirkstoff Ibuprofen penetriert durch die Haut rasch in tiefere Gewebeschichten und an das Gelenk. Dadurch werden in Gewebe und Gelenk über mehrere Stunden therapeutisch relevante Spiegel erreicht. Systemische Wirkungen oder Nebenwirkungen sind bei bestimmungsgemäßem Gebrauch nicht zu erwarten, da im Plasma nur sehr geringe Mengen an Wirkstoff nachgewiesen worden sind. Die Wirkung setzt be-

reits nach etwa 30 Minuten ein und hält mehrere Stunden an.

Dolgit®-Creme enthält keinen Alkohol und trocknet deshalb auch bei häufiger Anwendung die Haut nicht aus. Die systemisch wirkenden Dolgit®-Dragees und -Filmtabletten (400mg, 600mg und 800mg kassensfrei) werden gerne bei Arthrosen und chro-

nischer Polyarthritits sowie Kopf-, Zahn- und Menstruationsschmerzen verordnet. Sie werden auch ergänzend zur topischen Behandlung bei Gelenks- und Muskelschmerzen oder nach Operationen gegeben. ■

Weitere Informationen:

Sanova GmbH, Abteilung Pharma

Tel.: 01/801 04-0, Fax: 01/801 04-2540

E-Mail: sanova.pharma@sanova.at

Web: www.sanova.at



Entgeltliche Einschaltung

Mit freundlicher Unterstützung durch die Sanova GmbH

Fachkurzinformation siehe Seite 74 | DOL\_2017\_021

# Per Internet Schmerzen lindern

Eine Studie aus Australien zeigt, dass sich mit einer internetbasierten Therapie Schmerzen im Knie und die Funktionalität bessern lassen. Experten sind jedoch kritisch: Telemedizin kann bei chronischen Knieschmerzen eine sinnvolle begleitende Maßnahme sein, aber kein vollständiger Ersatz für persönliche Betreuung.

**F**erntherapie per Computer oder Mobiltelefon hat sich bei einigen Krankheiten schon etabliert. Patienten senden zum Beispiel ihr Elektrokardiogramm an den Arzt zur Diagnose, ihre Blutzuckerwerte oder ein Foto von einer auffälligen Stelle auf der Haut. Der Arzt diagnostiziert Vorhofflimmern, empfiehlt mehr Insulin oder lässt die Stelle vom Hautarzt abklären – von Telemedizin kann der Patient enorm profitieren. Jetzt haben Forscher von der Universität in Melbourne eine internetbasierte Therapie auch bei Knieschmerzen getestet.<sup>1</sup> Ihr Fazit: Die Strategie kann Schmerzen lindern und die Funktion verbessern; der Effekt hält 9 Monate an.

## Studiendesign

Die australische Arbeitsgruppe um Kim L. Bennell hatte 148 Patienten im Alter von 50 oder älter mit chronischen Knieschmerzen im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie untersucht. Alle Teilnehmer erhielten online Informationen, welche körperliche Aktivität sie ausüben sollten, wie sie mit Schmerzen umgehen können, wie sie sich ernähren sollten und welche Medikamente und komplementäre Maßnahmen es gibt. Die Interventionsgruppe erhielt zusätzlich zwei Behandlungskomponenten: Die eine bestand aus einem internetbasierten interaktiven Trainingsprogramm (PainCoach), mit dem die Patienten lernten, mit Schmerzen besser klarzukommen. 8 Module von jeweils 35–45 Minuten Dauer sollten die Probanden einmal pro Woche abarbeiten. Sie lernten unter anderem, sich zu entspannen, zwischen Aktivität und Ruhe abzuwechseln, negative Gedanken umzuwandeln, Probleme zu lösen oder sich Aktivitäten vorzunehmen, die ihnen Freude machten. Automatische E-Mails erinnerten die Teilnehmer, ihre „Hausaufgaben“ zu machen. Die zweite Therapiekomponente der Interventions-



gruppe bestand aus 7 Skype-Sitzungen mit Physiotherapeuten während 12 Wochen. An diese Therapeuten konnten sich die Teilnehmer auch zwischendurch mit Fragen wenden. Ein persönlicher Physiotherapeut verordnete per Skype Dehnungsübungen für die Beine, die der Proband dreimal pro Woche zu Hause machen sollte. Die Teilnehmer erhielten Anleitungen, Videodemonstrationen und Geräte wie Widerstandsbänder oder Gewichtsmanschetten für das Fußgelenk.

Wie stark die Schmerzen beim Laufen waren, ermittelten die Autoren mit einer 11-Punkte-Skala, die Funktionalität bestimmten sie anhand eines speziellen Osteoarthritis-Index. Bei den Internetpatienten hatten sich nach 3 Monaten Schmerzen und Funktion mehr gebessert als bei den Kontrollpatienten (medianer Unterschied bei den Schmerzen: 1,6 Einheiten; medianer Unterschied bei der Funktion: 9,3 Einheiten). Der Effekt hielt auch noch nach 9 Monaten an. Auch bezüglich anderer Kriterien wie isolierten Knieschmerzes, Lebensqualität, Selbstwirksamkeit, Schmerzkatastrophisierung und -bewältigung ging

es den Internetpatienten besser, während dies bei den Kontrollpatienten nur beim Knieschmerz nach 3 und 9 Monaten sowie bei der Selbstwirksamkeit nach 9 Monaten der Fall war. Eine Internettherapie, so das Fazit von Kim Bennell und ihren Kollegen, bringe Patienten mit Knieschmerzen einen „erheblichen Benefit“.

## Kommentar

„Die Idee der Studie und das Ergebnis sind durchaus interessant“, kommentiert Univ.-Doz. Dr. Christian Wurnig, Vorstand der I. Orthopädischen Abteilung am Orthopädischen Spital Speising, Wien. „Allerdings muss einschränkend gesagt werden, dass chronischer Knieschmerz keine Diagnose ist und zahlreiche Ursachen haben kann. Es wurde hier nicht der Versuch einer Abklärung unternommen und auch keine Bildgebung durchgeführt.“ Weil Patienten, bei denen eine KTEP geplant war, nicht in die Studie aufgenommen wurden, hält Wurnig eine Gonarthrose bei den Studienteilnehmern für de facto ausgeschlossen.

Die Patientenselektion mit Richtung zur leichteren Kniepathologie ist für Wurnig eine Schwäche der Studie, und auch die Tatsache, dass die Nachhaltigkeit der Therapie nicht untersucht wurde: „Das ist in etwa so, wie wenn NSAR verordnet werden und das Follow-up nach dem Absetzen nicht untersucht wird.“ Auch eine allfällige Schmerzmedikation wurde nicht erhoben bzw. ignoriert. „Für Patienten, die keinen Zugang zu einer qualitativ vollen

Therapie haben, kann eine telemedizinische Betreuung, wie sie in der Interventionsgruppe erfolgte, effektiv sein“, so Wurnig. Eine Gefahr für das Verhältnis zwischen Arzt und Patient sieht er dadurch nicht, weil „hier keine medizinische Beratung bzw. Untersuchung stattgefunden hat“. Diese könnte man nach erfolgloser Übungstherapie anschließen. „Für Patienten, die zu dieser Anwendungsform einer Behandlung die notwendige Einstellung

haben und mit dem Internet vertraut sind, könnte Telemedizin durchaus nützlich sein“, meint Wurnig. ■

Bericht: Dr. Felicitas Witte

■04◆

#### Literatur:

1 Bennell KL et al: Effectiveness of an internet-delivered exercise and pain-coping skills training intervention for persons with chronic knee pain. *Ann Intern Med* 2017; 166(7): 453-62

## „Gut für die weitere Betreuung“

Der Arzt und Medizininformatiker PD Dr. Urs-Vito Albrecht erklärt, welche Schwächen die australische Studie hat und in welchen Fällen Telemedizin bei Gonarthrose Sinn haben könnte.

*Sie sind Experte für Telemedizin. Ist das auch ein guter Ansatz für Gelenkschmerzen? Die Studie zeigt ja, dass sich damit Schmerzen lindern lassen und die Funktion verbessert wird.*

**U.-V. Albrecht:** Mich haben die Ergebnisse nicht überrascht. Die Interventionsgruppe wurde aktiv betreut. Ein aktives Vorgehen ist in der Regel erfolgversprechender, als wenn man bei einer Kontrollgruppe „nichts“ macht und lediglich Informationsmaterial zur Verfügung stellt. Mit dem Studiendesign lässt sich nicht abschließend klären, welche internetbasierte Maßnahme denn die entscheidende für den Erfolg gewesen ist. Die Autoren sagen, dass die Internettherapie eine Behandlungsalternative zur traditionellen Betreuung darstellt. Das können wir aber nur wissen, wenn man die beiden Behandlungsstrategien direkt vergleicht. Man hätte also schauen müssen, ob es Patienten mit PainCoach und Skype-Konsultationen besser geht, als wenn sie direkten Kontakt mit Ärzten und Physiotherapeuten gehabt hätten. Ich könnte mir vorstellen, dass der direkte Kontakt dann besser abgeschnitten hätte als die Internetbehandlung.

#### Warum?

**U.-V. Albrecht:** Bei der Physiotherapie geht es nicht nur darum, dass dem Patienten per Skype Bewegungsabläufe

gezeigt werden, sondern auch darum, ob und wie weit man über eine Schmerzgrenze hinausgehen darf oder sollte, damit die Behandlung möglichst gut wirkt. Auch beim PainCoach vermute ich, dass im direkten Kontakt ein noch besserer Erfolg erzielt worden wäre.

#### Also keine Internettherapie bei Knieschmerz?

**U.-V. Albrecht:** Doch, man muss sie nur sinnvoll einsetzen. Sie kann helfen, die Patienten zu erinnern, auch unabhängig von Therapiesitzungen ihre Übungen durchzuführen. Und bei mobilitätseingeschränkten Patienten oder solchen, die in entlegenen oder unterversorgten Regionen wohnen, kann sie den Arzt näher zum Patienten bringen.

#### Geht durch Telemedizin nicht das Verhältnis zwischen Arzt und Patient verloren?

**U.-V. Albrecht:** Das Patienten-Arzt-Verhältnis lebt vom Kontakt. Je nachdem, wie dieser ausgestaltet wird, entwickelt sich auch das Verhältnis. Als soziale Lebewesen reagieren wir sehr empfindlich auf persönliche Verhältnisse zu unserer Umwelt. Wenn internetbasierte Methoden auf die individuellen Bedürfnisse so eingehen können, wie es auch im physischen Kontakt möglich ist, leidet das Verhältnis nicht – es wird vielleicht sogar noch stärker. Geeignet ist das



© MHH

Unser Gesprächspartner:

PD Dr. **Urs-Vito Albrecht**, MPH

Stv. Direktor des Standorts Hannover des Peter L. Reichertz Instituts für Medizinische Informatik der Technischen Universität Braunschweig und der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH)

Leiter der multidisziplinären Forschergruppe PLRI MedAppLab, die sich mit den ethischen Rahmenbedingungen zum Einsatz von Gesundheits-Apps auseinandersetzt ([www.plrimedapplab.de](http://www.plrimedapplab.de))

Internet zum Beispiel auch, wenn sich der Patient unkompliziert über diesen Weg eine Zweitmeinung einholen will, unabhängig vom Ort oder von zeitlichen Restriktionen. Mittels einer Videokonsultation kann der Patient mitunter seinem Arzt auch näher sein, als das unter konventionellen Bedingungen in der Praxis der Fall wäre, weil er hier ungeteilte Aufmerksamkeit erhält. Ich sehe die internetbasierte Therapie als sinnvolle begleitende Maßnahme, aber nicht als vollständigen Ersatz. ■

Das Interview führte Dr. Felicitas Witte

■04◆

## Lester-Haken für die proximale Tibia

Entwickelt von D. Kevin Lester, MD

Zur Darstellung der Tibia-Resektionsfläche für die Größenbestimmung, Präparation und Reinigung bei Implantation einer Knie-TEP



**ARTIKELNUMMER:**  
4699

**HERGESTELLT IN DEN USA**



## Minimalinvasiver Patella-Retractor

Entwickelt von William Robb, MD

**ARTIKELNUMMER:**  
3220-05

**HERGESTELLT IN DEN USA**



## Wundhaken für den kollateralen Bandapparat

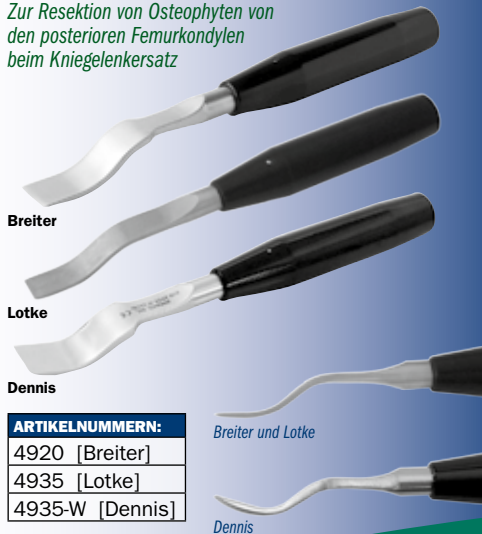
Zum Schutz des lateralen kollateralen Bandapparats bei Darstellung der proximalen Tibia

**ARTIKELNUMMER:**  
6620

**HERGESTELLT IN DEN USA**

## Offset-Meißel

Zur Resektion von Osteophyten von den posterioren Femurkondylen beim Kniegelenkersatz



Breiter

Lotke

Dennis

**ARTIKELNUMMERN:**  
4920 [Breiter]  
4935 [Lotke]  
4935-W [Dennis]

Breiter und Lotke

Dennis

**HERGESTELLT IN DEN USA**



## Lombardi Femur-Tibia-Spreizer zum Ausgleich des Spaltmaßes

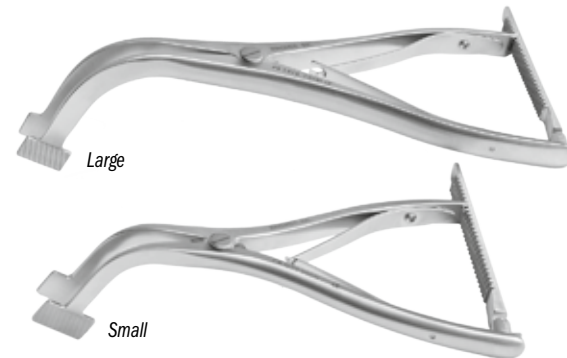
Entwickelt von Adolph V. Lombardi Jr., MD



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

ARTIKELNUMMERN:	
Horizontal gerillte Spreizoberflächen	Diamantgeschliffene Spreizflächen
1878 [Large]	1878-D [Large]
1877 [Small]	1877-D [Small]

**HERGESTELLT IN DEN USA**



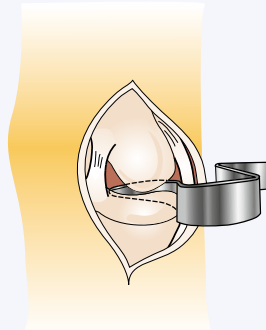
Large

Small

## “S”-Haken für Knie-TEP-Implantationen

Entwickelt von R. Barry Sorrells, MD

Zum Schutz des kollateralen Bandapparats und der poplitealen Strukturen bei hervorragender Visualisierung des Kniegelenks



Breiter Haken

Schmaler Haken

Hervorragend für minimalinvasive Knieoperationen geeignet

ARTIKELNUMMERN:	
3720-00	[Breiter Haken]
3720-01	[Schmaler Haken]

**HERGESTELLT IN DEN USA**

## Meckel Knie-Retractor, posterior stabilisierend

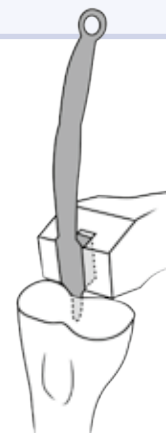
Entwickelt von Christopher M. Meckel, MD

Verstärkt die anteriore Translation der Tibia bei Implantation einer posterior stabilisierten Knie-TEP



**HERGESTELLT IN DEN USA**

**ARTIKELNUMMER:**  
4538



## Bhargava - Modifizierte Meniskusklammer

Entwickelt von Tarun Bhargava, MD

Niedrigprofil-Klemme zum erleichterten Greifen des posterioren Meniskusanteils

**ARTIKELNUMMER:**  
1886

**HERGESTELLT IN DEN USA**



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



**INNOMEDI**



# Die Bedeutung der NSAR in der Schmerztherapie

Im Gesamtkonzept der Schmerztherapie spielen die NSAR nach wie vor eine essenzielle Rolle, insbesondere wegen ihrer guten entzündungshemmenden Wirkung. In der Normdosis zur akuten und kurz dauernden Schmerztherapie ist die Verträglichkeit gut. Müssen hohe Dosen und diese über einen längeren Zeitraum gegeben werden, sind Risikofaktoren und Begleitmaßnahmen auf jeden Fall zu beachten.

**D**ie nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) können nach ihrer chemischen Gruppierung (organische Säuren oder nicht saure Molekülstrukturen), nach der Cyclooxygenase-Isoform-Selektivität (COX-1-präferenziell, COX-2-präferenziell oder ausgeglichen) und nach ihrer Plasmahalbwertszeit (kurz oder länger) eingeteilt werden. Tabelle 1 gibt einen Überblick über Dosierungen und Wirkdauer gängiger NSAR.

Die NSAR wirken peripher und zentral, wobei ein wesentlicher Anteil des Wirkmechanismus in der COX-Hemmung und der daraus resultierenden Hemmung der endogenen Prostaglandinsynthese gesehen wird. Die therapeutisch genutzten antientzündlichen, analgetischen und antipyretischen Effekte, die Hemmung der Blutplättchenaggregation sowie die unerwünschten

Wirkungen lassen sich auf die Hemmung der Prostaglandinsynthese zurückführen. Indometacin, Diclofenac und Naproxen hemmen zusätzlich die Leukozytenfunktion. Die COX-1-Produkte sind bedeutsam für die initiale Phase der akuten Entzündung; die COX-2 muss erst innerhalb von Stunden aufreguliert werden. Die NSAR zeichnen sich im Vergleich zu Paracetamol oder Metamizol durch eine sehr gute antiinflammatorische Wirkung aus (Tab. 2).

Die Kinetik der NSAR ist charakterisiert durch gute enterale Resorption, hohe Plasmaproteinbindung und gute Verteilung im entzündeten Gewebe. Die Anreicherung in der Synovialflüssigkeit gewährleistet eine längere analgetische Wirkung, als es der Plasmahalbwertszeit entspricht (Tab. 3).

Typischerweise ist zum Erreichen der antiphlogistischen Wirkung eine höhere

## KEYPOINTS

- Bei Entzündungsschmerzen, assoziiert mit muskuloskeletalen Störungen, bei Spannungskopfschmerz und Kopfschmerzen vom Migränetyp, bei postoperativen Schmerzen nach zahnärztlichen Eingriffen und bei Menstruationsbeschwerden ist der Nutzen der NSAR sehr gut – eine rasche Schmerzhemmung ist wichtig.
- Die Risiken der NSAR-Analgetika sind bei kurzfristiger Einnahme und korrekter Dosierung gering, bei hoher Dosierung und Langzeitgabe zunehmend.
- Risikofaktoren und Interaktionen sind zu beachten.

Dosis nötig als für die rein analgetische Wirkung. Umfangreiche klinische Studien zum Vergleich der Wirkstärke der gängigen NSAR Diclofenac, Naproxen und selektiven COX-2-Hemmer (Coxibe) bei rheumatoider Arthritis und Osteoarthritis liegen vor. Insgesamt scheinen Naproxen 1000mg/d, Diclofenac 100 oder 150mg/d, Ibuprofen 1800–2400mg/d bzw. Dexibuprofen 800–1200mg/d, Celecoxib 200 oder 400mg/d und Etoricoxib 90mg/d in Bezug auf die Wirksamkeit vergleichbar zu sein. Zu beachten ist, dass NSAR mit kurzer Halbwertszeit bei kurz dauernden oder nur intermittierend auftretenden Schmerzen indiziert sind, während für chronische Leiden mit permanentem Schmerz solche mit langer Halbwertszeit zu bevorzugen sind. Es gibt aber nach wie vor keine Richtlinien, welches NSAR bei welcher Krankheit oder bei welchem Krankheitsbild vorzuziehen ist.

## Orale Schmerzmitteleinnahme

Als schnell zerfallende Tablette, Lösung oder Brauseformulierung auf nüchternen

Freiname	Einzel-dosis	Wirkdauer
Acetylsalicylsäure (ASS)	500–1000mg	4–6h
Diclofenac	50–100mg	8–12h
Ibuprofen/Dexibuprofen	400–600mg/200–400mg	6–8h
Naproxen	250–500mg	12h
Ketoprofen	50–100mg	8–12h
Mefenamensäure	250–500mg	6–8h
Meloxicam	7,5–15mg	24h
Lornoxicam	4–8mg	8–12h
Piroxicam	20mg	24h
Indometacin/Acemetacin	25–50mg/60mg	8h/8–12h
Celecoxib	100–200mg	12h
Etoricoxib	60–120mg	24h

Tab. 1: Überblick über Dosierungen und Wirkdauer gängiger NSAR

Magen eingenommen, tritt die Wirkung nach 30 bis 60 Minuten ein. Setzt man bei ASS, Ibuprofen oder Diclofenac besser lösliche Salze bzw. Arzneiformen ein, aus denen die Wirksubstanz rasch löslich zur Verfügung steht, lässt sich der Wirkungseintritt etwas beschleunigen. Chemische und pharmazeutische Modifikation beeinflussen die Pharmakokinetik-Parameter der NSAR nach oraler Gabe (Tab. 4).

### Typische Indikationen

Aufgrund ihrer antiphlogistischen Wirkkomponente eignen sich NSAR besonders gut zur Therapie von Schmerzen, die auf eine Entzündung zurückzuführen sind.

### Bewegungsapparat

NSAR werden häufig eingesetzt bei Entzündungen, die mit muskuloskeletalen Störungen wie Osteoarthritis, rheumatoide Arthritis, Gicht, Tendinitis, Verstauchung und Überbelastung assoziiert sind, ferner bei spondylogenen Schmerzsyndromen und bei extraartikulärem Rheumatismus. Schmerzen und Schwellung werden reduziert, die eingeschränkte Mobilität wird verbessert.

Laut Empfehlungen österreichischer Rheumatologen sind NSAR ein unverzichtbarer Bestandteil in der Therapie schmerzhafter Erkrankungen des Bewegungs- und Stützapparates und im Kontext des Stufenschemas der WHO zur Schmerzbekämpfung und Entzündungshemmung anzuwenden. Ihr Einsatz ist bei ausschließlich erwünschter analgetischer Wirkung kritisch zu beurteilen (Rintelen B et al: Akt Rheumatol 2010; 35: 260-5).

Die Daten aus den zahlreichen Zulassungs- und Vergleichsstudien von Coxiben und unselektiven NSAR belegen die überlegene Wirksamkeit der NSAR gegenüber Placebo innerhalb von 1–2 Wochen Behandlung bei Patienten mit aktiver rheumatoide Arthritis ohne Zugabe von Kortikosteroiden (Behandlungsdauer bis 24 Wochen). NSAR sind daher bei Arthritis und anderen rheumatischen Erkrankungen eine effektive Behandlung zur Schmerzreduktion, zur Reduktion der Schwellungen und der Steifheit der Gelenke (Crofford LJ: Arthritis Res Ther 2013; 15[Suppl 3]: S2).

### Akute Schmerzen

Laut der „Oxford League Table“ haben NSAR eine sehr gute „number needed to

treat“ (NNT) von 2–3 für 50% Schmerzreduktion über 4–6 Stunden. Die Informationen zu dieser Tafel stammen aus systematischen Reviews zu randomisierten doppelblinden Einzeldosisstudien bei Patienten mit akuten Schmerzsyndromen (mittelstarke bis starke Schmerzen). Darunter fielen postoperative Schmerzen in der Zahnmedizin, orthopädische oder gynäkologische und postoperative Schmerzen (Ong CKS et al: Clin Med Res 2007; 5[1]: 19-34).

### Schmerzen im Sport

Hier sind NSAR die wichtigste medikamentöse Unterstützung. Aber cave: Dies kann schon bei Jugendlichen zu Missbrauch führen! Bei akuter Knöchelverstauchung überwiegen die Benefits der NSAR die Risiken bei Weitem: In einem Review von 28 Studien wurden NSAR, oral oder topisch, gegen Placebo geprüft. Das Ergeb-

nis: Bezüglich der Parameter Schmerzen in Ruhe, Schmerzen bei Belastung und Schwellung sind NSAR wirksam und ohne schwere Nebenwirkungen (van den Beekrom MPJ et al: Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015; 23: 2390-9).

### Spannungskopfschmerz und Kopfschmerzen vom Migränetyp

Bei chronischen Formen ist der Gebrauch von NSAR auf 8–10 Tage pro Monat zu beschränken.

### Postoperative Schmerzen

Bei postoperativen Schmerzen sind NSAR insbesondere wirksam, wenn sie von Entzündungs- und Schwellungszuständen begleitet sind (z.B. nach zahnärztlichen Eingriffen). Aber cave: NSAR dürfen nur dann postoperativ verabreicht werden, wenn kein Nachblutungsrisiko besteht!

	Analgetisch	Antiphlogistisch	Antipyretisch
Metamizol	+++	(+)	+++
NSAR	++	+++	+
Paracetamol	+	(+)	++

Tab. 2

	Konzentration in der Synovialflüssigkeit
Naproxen	Von 3h → 15h 50% → 74% der Plasmakonzentration
Diclofenac	Höher und länger als im Plasma
Ibuprofen	Höher und länger als im Plasma

Tab. 3

Freiname	Bioverfügbarkeit	Maximale Plasmaspiegel
Acetylsalicylsäure	30%	<30min (ASS), 20–120min (Salicylsäure)
Acetylsalicylsäure mikronisiert + Natriumcarbonat	um den Faktor 1,4 verbessert	17,5min (ASS); 45min (Salicylsäure)
Diclofenac-Natrium	50%	120–180min
Diclofenac-Kalium	50%	20–60min
Diclofenac freie Säure	82%	60min
Ibuprofen	100%	60–180min
Ibuprofen-Natrium-Dihydrat	100%	60–120min
Ibuprofen-Lysin	100%	35–70min
Ibuprofen solubilisiert in Gelatine kapsel	100%	35–70min

Tab. 4: Chemische und pharmazeutische Modifikationen der NSAR können eine rasche und effiziente Bioverfügbarkeit nach oraler Gabe gewährleisten

In einem Review von 15 Studien wurden NSAR bzw. NSAR + Paracetamol gegen Placebo in der Behandlung postoperativer Schmerzen in der Endodontologie bei Patienten geprüft, bei denen schon vor der Operation Schmerzen vorhanden waren. 6 Stunden postoperativ erwiesen sich NSAR als wirksamer als Placebo (35–45% VAS-Schmerzreduktion). Die Zugabe von Paracetamol verbessert die Wirksamkeit nicht (Smith EA et al: J Endod 2017; 43: 7-15).

### Gynäkologie

NSAR hemmen die uterine Prostaglandinsynthese, die zu Krämpfen und verstärkter Blutung während der Menstruation führt. In einem Cochrane-Review von 80 randomisierten kontrollierten Studien mit insgesamt 5820 Studienteilnehmerinnen mit Dysmenorrhö wurden unterschiedliche NSAR entweder mit einem Placebo, mit Paracetamol oder untereinander verglichen. Der Review ergab, dass NSAR (Acetylsalicylsäure, Naproxen, Ibuprofen und Mefenaminsäure) zur Linderung von Menstruationsschmerzen sehr wirksam sind. Eine moderate oder sehr gute Schmerzlinderung erzielen Frauen viel häufiger unter einem NSAR als unter einem Placebo (45–53% vs. 18%). NSAR scheinen besser zu wirken als Paracetamol (Marjoribanks J et al: Cochrane Database Syst Rev 2015; 7: CD001751).

### HNO

Schmerzhafte entzündliche Zustände in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde sind ebenfalls eine typische Indikation für den Einsatz von NSAR.

### Nebenwirkungen

Nebenwirkungen, die unter NSAR auftreten können, sind: gastrointestinale Störungen, Nierenfunktionsstörungen, Blutdrucksteigerung, Thrombozytenaggregationshemmung, kardiovaskuläre Effekte und allergische Reaktionen.

### Mechanismus der NSAR-induzierten gastrointestinalen Nebenwirkungen

Der Nebenwirkungs-Symptomenkomplex gastrointestinaler Störungen umfasst in aufsteigendem Schweregrad, aber abnehmender Häufigkeit: Sodbrennen, Dyspepsie, Übelkeit und abdominale Schmerzen; sichtbare Mukosaläsionen in Form von gastrointestinalen Erosionen und Ulzera und ernsthafte gastrointestinale Komplikationen wie Blutungen, Perforation oder Obstruktion.

Für die gastrointestinalen Nebenwirkungen ist in erster Linie die Hemmung der COX-1, die konstitutiv im Magen exprimiert wird, verantwortlich. Dadurch wird die Bildung von protektiven Faktoren der gastrointestinalen Mukosa beeinträchtigt. Hohe lokale Substanzkonzentrationen der NSAR mit Säurecharakter können auch direkt nach Bindung an Zellbestandteile oder Anreicherung in Mukosazellen zu einer Schädigung der gastrointestinalen Mukosa führen. Gastrointestinale Störungen treten häufiger bei den konventionellen NSAR, welche unselektiv COX-1 und COX-2 hemmen, auf. COX-2-Inhibitoren führen demgemäß im Vergleich zu den unselektiven COX-

Hemmern zu weniger gastrointestinalen Nebenwirkungen.

### Mechanismus der NSAR-induzierten kardiovaskulären Nebenwirkungen

Das kardiovaskuläre Risiko mit dem schwerwiegendsten Ereignis Myokardinfarkt, insbesondere bei der längerfristigen NSAR-Anwendung, rückte in den vergangenen Jahren zunehmend ins Zentrum des Interesses. Der Mechanismus der kardiovaskulären Nebenwirkungen wird im Überwiegen der COX-2-Hemmung durch die nicht selektiven NSAR und im Besonderen durch die selektiven COX-2-Inhibitoren gesehen. Während das in erster Linie über COX-1 gebildete Thromboxan A<sub>2</sub> (TXA<sub>2</sub>) die Plättchenaggregation fördert und vasokonstriktorisch wirkt, ist das von der COX-2 abhängige Prostazyklin (PGI<sub>2</sub>) für ein intaktes Gefäßendothel, für Vasodilatation und für die Hemmung der Plättchenaggregation verantwortlich. Diese Balance kann durch NSAR gestört werden: Alle hemmen die COX-2, viele aber nur unvollständig oder intermittierend die COX-1. Dadurch können Thromboxan-A<sub>2</sub>-Effekte überwiegen, es kann leichter zur Thrombozytenaggregation kommen. Lediglich Naproxen weist durch seine ausgeglichene und über den gesamten Tagesverlauf andauernde COX-1- und COX-2-Hemmung einen kardiovaskulären Vorteil gegenüber den anderen Substanzen auf. Der prospektive PRECISION-Trial hat jedoch gezeigt, dass Celecoxib den tNSAR nicht unterlegen ist: Mehr als 20 000 Patienten mit Osteoarthritis oder rheumatoider Arthritis, mit hohem kardiovaskulärem Risiko oder kardiovaskulärer Krankheit, die eine NSAR-Dauertherapie benötigten, wurden auf Celecoxib, Ibuprofen oder Naproxen randomisiert. Die Hälfte der Patienten stand unter niedrig dosierter ASS; alle Patienten nahmen einen PPI als Magenschutz ein. Die mittlere Behandlungszeit betrug etwa 20 Monate, mit Nachbeobachtungszeit 34 Monate. Celecoxib war den tNSAR im zusammengesetzten primären Endpunkt „kardiovaskuläre Komplikationen“ nicht unterlegen (Nissen SE et al: Cardiovascular safety of celecoxib, naproxen, or ibuprofen for arthritis. N Engl J Med 2016; 375: 2519-29).

### NSAR und Nierenfunktion

Renale Effekte der NSAR treten bei einer Behandlungsdauer von bis zu 24 Wo-

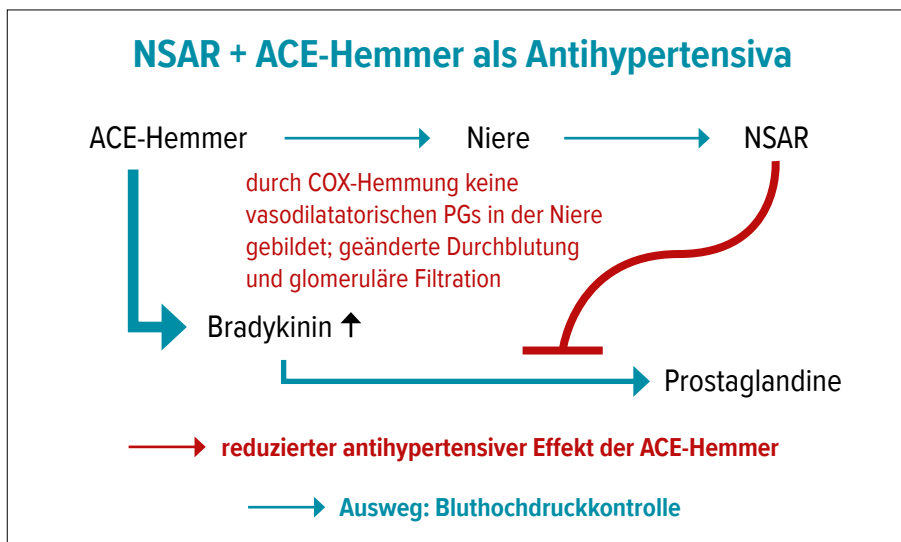


Abb. 1



die Kraft  
gegen Schmerz  
und Entzündung

# Seractil® forte

**Dexibuprofen**



chen bei 4–5% der Patienten auf: arterielle Hypertonie (1–2%), Ödembildung (2–3%), vorübergehendes Absinken der GFR, Hyponatriämie und Hyperkaliämie in seltenen Fällen. Risikofaktoren für funktionelle Nebenwirkungen sind: Volumenmangel (Hypovolämie), Dehydratation, chronische Herzinsuffizienz, Lebererkrankungen (Zirrhose, Aszites), Begleitmedikationen (Diuretika, ACE-Hemmer, AT1-Antagonisten), höheres Lebensalter mit Komorbiditäten und nephrotisches Syndrom. Bei einer GFR unter 30ml/min sollten NSAR nicht mehr oder nur mit äußerster Vorsicht gegeben werden.

## Risiken vor Beginn der NSAR-Therapie einschätzen

Die Auswahl eines bestimmten NSAR und einer gastroprotektiven Begleitmedikation bzw. die Auswahl alternativer Therapien sollte auf Basis des vorbestehenden Risikos erfolgen. In die gastrointestinalen Risiko-Scores fließen Patienten- und Medikationsfaktoren mit ein: Alter >70 Jahre, Magenulkus-Anamnese, Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz, gleichzeitige Behandlung mit Steroiden oder Antikoagulanzen. Bei der kardiovaskulären Risikoeinschätzung kann man sich an kardiovaskulären Ereignissen im abgelaufenen Jahr orientieren, beispielsweise ob Hospitalisierungen aufgrund von Koronarerkrankungen oder Herzinsuffizienz vorliegen bzw. ob eine zerebrovaskuläre oder periphere arterielle Erkrankung oder eine Hypertonie bestehen.

Zur Risikoreduktion bei gastrointestinalem Risiko ist der Zusatz eines Magenschutzes zu traditionellen bzw. unselektiven NSAR oder die Auswahl eines selektiven COX-2-Inhibitors angezeigt. Bei hohem kardiovaskulärem Risiko bietet sich Naproxen an. Sind sowohl gastrointestinales als auch kardiovaskuläres Risiko sehr hoch, ist auf eine alternative Schmerzmedikation auszuweichen (Paracetamol oder Opioide für die Langzeitgabe, Metamizol für die kurzfristige Therapie).

## Wechselwirkungen

Da in der Schmerztherapie nicht selten NSAR mit Antidepressiva kombiniert werden, ist bei Serotonin-Reuptakehemmern (SSRI und SNRI) in Kombination mit NSAR auf die verstärkte Blutungsneigung aufgrund der Thrombozytenfunktionshemmung der SSRI und SNRI hinzuweisen. Auf verstärkte Blutungsneigung ist natürlich auch bei jeder Kombination von NSAR mit Antikoagulanzen, Heparinen oder weiteren Thrombozytenaggregationshemmern zu achten. Sollte eine niedrig dosierte Acetylsalicylsäuretherapie aus kardiovaskulärer Indikation notwendig sein, so sollte deren Einnahme immer 3–4 Stunden vor dem NSAR erfolgen. Weiters zu beachten sind eventuelle Abschwächungen der antihypertensiven Wirkung von ACE-Hemmern und Diuretika durch NSAR (Abb. 1). ■

Autor:

Univ.-Prof. Dr. **Josef Donnerer**

Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie

Medizinische Universität Graz

E-Mail: josef.donnerer@medunigraz.at

■03042021



# Intramedulläre Verlängerung trotz Femurpseudoarthrose

Bei einem 48-jährigen Patienten bei Zustand nach Motorradunfall mit Femurpseudoarthrose und Achsenfehlstellung in 2 Ebenen wurde alternativ zur Behandlung mit Fixateur externe eine Achsenkorrektur und Pseudoarthrosenbehandlung mittels Osteosynthesenplatte und anschließender intramedullärer Verlängerung (Typ Precice®) durchgeführt.

**D**er Patient hatte sich im Rahmen eines Motorradunfalls eine komplexe drittgradig offene Oberschenkeltrümmerfraktur mit begleitender Patellafraktur zugezogen. Er wurde primär in einem auswärtigen Krankenhaus behandelt und kam zur Verlaufskontrolle 4 Monate nach dem Trauma in unsere Ambulanz, da sich die Schmerzen seit der Operation nicht reduziert hatten. Ein

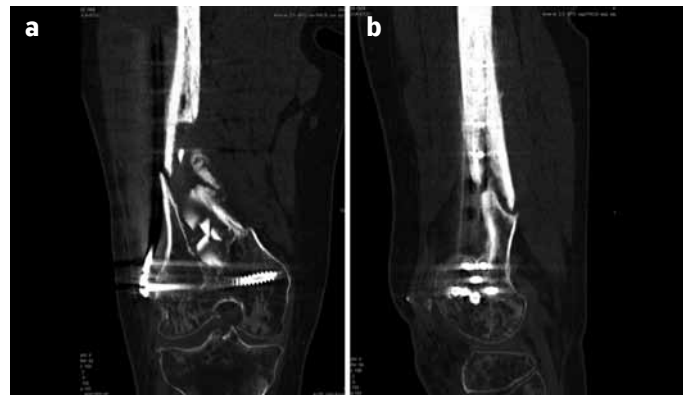
erster Therapieversuch durch den Patienten selbst war eine Behandlung mit einem niederenergetisch gepulsten Ultraschallgerät für zu Hause. Der erwartete Effekt einer schnelleren Knochenheilung blieb jedoch aus.

Beim Erstgespräch und der klinischen Untersuchung präsentierte sich der Patient mit Stützkrücken und einer Schuher-

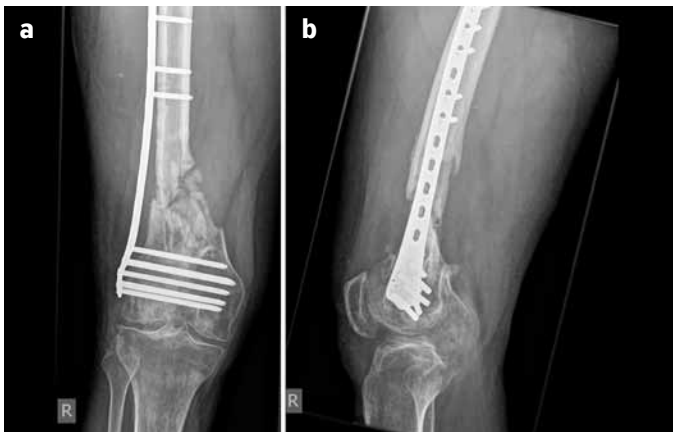
höhung um 7cm auf der rechten Seite. Die Kniebeweglichkeit war mit S 0-0-30 eingeschränkt. Die Schmerzen fokussierten sich vorwiegend auf den Bereich der Oberschenkelmuskulatur. Im ersten Kontrollröntgen zeigte sich eine laterale Oberschenkelplatte mit deutlicher Trümmerzone und Retrokurvation von 20 Grad. Die kanülierte Verschraubung der Patella war bereits knöchern konsolidiert.



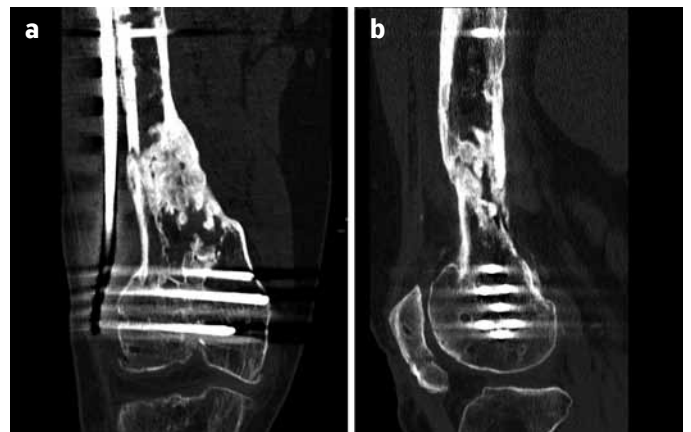
**Abb. 1:** 3D-Rekonstruktion präoperativ (a), postoperatives Kontrollröntgen ap (b) und seitlich (c); OP I im November 2014



**Abb. 2:** Sichtbare Pseudoarthrose im rechten Kniegelenk nach 6 Monaten im CT (Juni 2015)



**Abb. 3:** OP II: neuerliche Verplattung mit Achsenkorrektur und Spongiosaauffüllung (August 2015)



**Abb. 4:** CT-Untersuchung zur Beurteilung der knöchernen Konsolidierung 1 Jahr nach OP II (August 2016)



**Abb. 5:** Ganzbeinaufnahme mit 6cm Unterlage rechts bei Beckenschiefstand. Die gesamte auszugleichende Beinverkürzung nach exakter Berechnung betrug 8cm

Zur Beurteilung der Frakturheilung wurde nach 6 Monaten eine CT-Untersuchung durchgeführt. Es zeigte sich keine knöcherne Durchbauung bei unveränderter Schmerzsymptomatik des Patienten, sodass eine Operation oder eine Ossatronbehandlung indiziert war.

Aufgrund der zunehmenden Varisierung entschieden wir uns für eine operative Sanierung. Bei der Operation erfolgten eine Entfernung des gesamten Osteosynthesematerials am distalen Oberschenkel sowie die Entfernung der kanülierten Schrauben aus der Kniescheibe. Die Pseudoarthrose wurde reseziert und 4 x 14mm bikortikale Zylinder aus dem kontralateralen Beckenkamm als Spongiosaplastik eingebracht. Eine neuerliche Reposition mit Varusaufhebung und Retrokurvationsverbesserung wurde durchgeführt und eine laterale Oberschenkelplatte („less invasive stabili-



**Abb. 6:** OP III: Zustand nach Entfernung des Osteosynthesematerials, durchgeführte Femurosteotomie und Implantation eines anterograden Precice®-Marknagels (Oktober 2016)



**Abb. 7:** Verlaufsröntgen vom Oktober 2016 (a) bis zum April 2017 (d) mit Verlängerung um 8cm und knöcherner Konsolidierung in beiden Ebenen

zation system“, LISS) implantiert. Abschließend wurde mit Spongiosa und aktivierten Thrombozyten (GPS) aufgefüllt.

Das Nachbehandlungskonzept wurde mit 10kg Teilbelastung für 6 Wochen und 30kg Teilbelastung bis zur 9. postoperativen Woche festgelegt. Motorschiene, Heilgymnastik und Lymphdrainagen kamen ab dem 3. postoperativen Tag zum Einsatz.

Die CT-Kontrolle 5 Monate postoperativ zeigte eine zunehmende Überbrückung der Fraktur und sichtbare Kallusbildung. Der Patient berichtete über eine Schmerzreduktion und es wurde eine Kniebeweglichkeit von S 0-0-80 Grad festgestellt.

Aufgrund der kortikalen Durchbauung und der Schmerzreduktion wurde beim Patienten eine Folgeoperation mit Verlängerung des Femurs intramedullär vom Typ Precice® geplant und 2 Monate später

durchgeführt. Präoperativ erfolgte eine Ganzbeinaufnahme zur Bestimmung der auszugleichenden Längenverhältnisse.

Bei dieser Operation wurde die laterale Femurplatte entfernt. Nachfolgend wurde eine intraoperative Stabilitätsüberprüfung durchgeführt. Des Weiteren erfolgten eine Osteotomie und Aufbohrung des Markraumes von proximal bis auf 14,5mm. Ein 245mm langer und 12,5mm starker Precice®-Verlängerungsmarknagel wurde eingebracht. Proximal und distal wurde der Marknagel mit jeweils 2 gut sitzenden Verriegelungsschrauben verankert. Beim Einführen wurde die Osteotomie komplettiert. Am Ende der Operation wurde eine Probedistraktion von 1mm vorgenommen, um die Funktion des Nagels zu prüfen.

Die Nachbehandlung begann mit einer 10kg Teilbelastung und wurde nach 6 Wo-

chen auf maximal 20kg Teilbelastung bis zum Abschluss der Konsolidierungsphase gesteigert. Eine Vollbelastung konnte ab Woche 3 nach Beendigung der Distraction erfolgen. Der Patient wurde instruiert, die Verlängerung täglich bis 1mm selbstständig durchzuführen. Zuerst wurden wöchentliche Röntgenkontrollen durchgeführt, danach wurde das Intervall auf 2 Wochen verlängert.

### Diskussion

Bei vorliegender Pseudoarthrose und Achsenfehlstellung eines Röhrenknochens wird häufig eine Verlängerung mit einem externen Fixateur nach Ilizarov durchgeführt. Aufgrund vieler möglicher Komplikationen wie Pinlockerung und Infektion und, nicht zu vergessen, auch wegen der psychi-

schen Belastung für den Patienten haben wir uns für zwei Folgeoperationen mit einer intramedullären Verlängerungsmethode entschieden. Bei der letzten klinischen Kontrolle zeigte sich der Patient ohne Stützkrücken mit einem unauffälligen Gangbild und einer Kniebeweglichkeit von S 0-0-105. Insgesamt verlief die Therapie für den Patienten sehr zufriedenstellend, da die Schmerzen auf ein Minimum reduziert waren und ein Tragen von Schuherhöhungen nicht mehr erforderlich war.

In bereits vorausgegangenen Operationen einschließlich des hier dargestellten Falls mit dem intramedullären Precice®-Verlängerungsmarknagel fiel bei der Distractionsphase und Nachbehandlung dasselbe Schmerzmuster auf. Alle Patienten tolerierten die ersten 2,5cm Verlängerung

ohne nennenswerte Schmerzäußerungen. Eine darüber hinausgehende Verlängerung führte kontinuierlich zu einer Steigerung des Schmerzempfindens. Welche Faktoren (Knochen, Sehnen-, Nerven- und/oder Gefäßdehnung) diesem Anstieg der Schmerzen zugrunde liegen, konnte bis dato nicht eruiert werden. ■

Autoren:

Prim. Dr. **Robert Pehn**

Dr. **Wolfgang Kienzl**

LKH Kirchdorf

Korrespondierender Autor:

Dr. **Wolfgang Kienzl**

E-Mail: wolfgang.kienzl@gespag.at

■04

## BUCHTIPP

Das bewährte Standardwerk in vollständig überarbeiteter und erweiterter Auflage

### Differenzialdiagnose Innerer Krankheiten

Die Differenzialdiagnose ist Kern der ärztlichen Kunst und vielfach kein linearer Prozess. Eine zielgerichtete differenzialdiagnostische Abklärung setzt Wissen und Erfahrung voraus und stellt so manchen Arzt vor Herausforderungen. Dieses Werk führt Sie effektiv und evidenzbasiert vom Symptom zur Diagnose.

Erfahren Sie, wie Sie ...

- Leitsymptome und Symptomkomplexe erkennen und abklären,
- Patientenanamnese im diagnostischen Prozess bewusst führen,
- Erkenntnisse gewichten,
- Verdachtsdiagnosen bestätigen,
- wichtige Triage-Entscheidungen treffen,
- wachsam bleiben und
- sich in komplexen Situationen schnell orientieren.

Die 21. Auflage wurde nicht nur in Hinblick auf die fachlichen Inhalte, sondern auch auf die Didaktik überarbeitet und verbessert. Alle Kapitel wurden komplett aktualisiert und überarbeitet, neue Inhalte sind dazugekommen. Die Systematik ist durch den verbesserten Differenzialdiagnose-Navigator noch klarer. Fächerübergreifende und vernetzte Darstellungen helfen Ihnen dabei, Zusammenhänge systematisch zu verstehen. Nützliches Bildmaterial, übersichtliche Tabellen und klare Stufenkonzepte sind einprägsam gestaltet.



Jederzeit zugreifen: Der Inhalt des Buches steht Ihnen ohne weitere Kosten digital auf der Wissensplattform eRef zur Verfügung (Zugangscode im Buch). Mit der kostenlosen eRef-App haben Sie zahlreiche Inhalte auch offline immer griffbereit.

**Edouard Battagay (Hrsg.): Differenzialdiagnose Innerer Krankheiten**

Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2017

21., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

1352 S., 920 Abb., gebunden

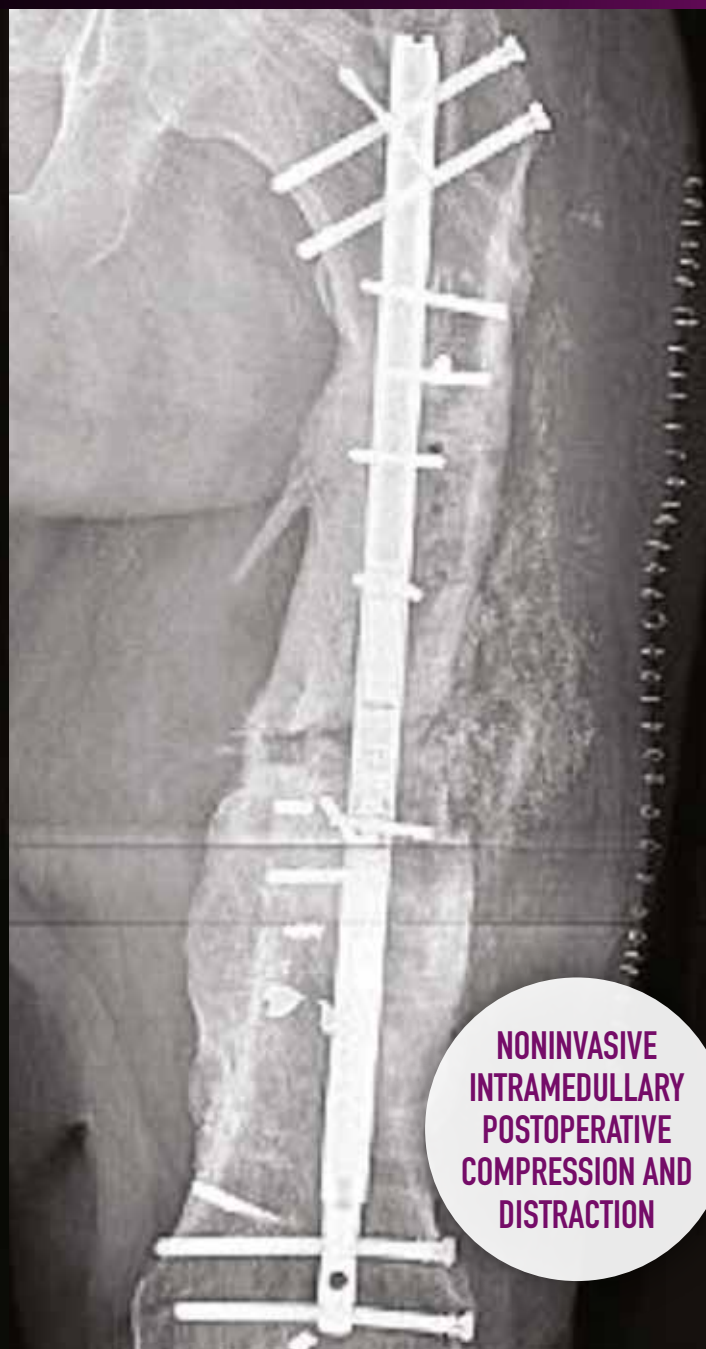
Buch: EUR 154,20; ISBN: 978-3-13-344821-5

E-Book (PDF): EUR 149,99; ISBN: 978-3-13-152521-5

ePub (Download): EUR 149,99; ISBN 978-3-13-200121-3

# CHALLENGING FRACTURES?

# UNYTE.



**NONINVASIVE  
INTRAMEDULLARY  
POSTOPERATIVE  
COMPRESSION AND  
DISTRACTION**

*\*Images courtesy of Austin T. Fragomen, M.D.*

## Think UNYTE. An alternative solution for complex fractures.

**PRECICE UNYTE™ is a unique intramedullary solution for difficult-to-treat fractures and nonunions that offers:**

- Noninvasive intramedullary compression and distraction features that can be customized for stabilizing more difficult fracture cases.
- Novel magnetic technology that enables patient-specific protocols and leverages the clinical experience of more than 5,000 limbs lengthened using controlled distraction osteogenesis with the PRECICE® system.
- An alternative solution that provides intramedullary postoperative adjustment as compared to traditional internal and external fixation devices.

➤ **Call NuVasive Specialized Orthopedics™ Customer Service at 855-435-5477 or email [csdepartment@nuvasive.com](mailto:csdepartment@nuvasive.com)**



©2017 NuVasive, Inc. All rights reserved. and NuVasive are registered trademarks of NuVasive, Inc. in the United States, and may be registered in other countries. PRECICE is a registered trademark of NuVasive Specialized Orthopedics, Inc. in the United States, and may be registered in other countries. PRECICE UNYTE is a trademark of NuVasive Specialized Orthopedics. NuVasive Specialized Orthopedics is a trademark of NuVasive, Inc.

17-NUVA-0438

# Posturale Kontrolle bei Lumbalgie

Die Lendenwirbelsäule wird in ihrer korrekten Haltung durch die tiefe Bauch- und Rückenmuskulatur geschützt und stabilisiert. Ein gezieltes Training dieser Muskeln kann Rückenschmerzen lindern und die posturale Kontrolle verbessern.

**P**rof. Dr. Ronald Dorotka, Wien, hält die posturale Kontrolle für einen essenziellen Faktor in der Prävention und Therapie von Rückenschmerzen. Was ist darunter zu verstehen? „Das ist die statische und dynamische Fähigkeit, sich gegen die Wirkung der Schwerkraft aufzurichten“, erklärt Dorotka. „Diese Haltungskontrolle ändert sich – je nach der Position des Körpers im Raum – ständig.“ An der posturalen Kontrolle beteiligt sind das Zentralnervensystem (Vestibularorgan, visuelles System, Propriozeption, Exterozeption, Antizipation) sowie der aktive und passive Bewegungsapparat. Muskulär wirken hier einerseits globale Muskelgruppen, die für die Hauptbewegungen der Wirbelsäule verantwortlich sind; diese Muskeln werden bei herkömmlichen Sportarten und auch beim unspezifischen Krafttraining trainiert. Für die segmentale Stabilisierung sind andererseits die lokalen, tiefen Muskelgruppen verantwortlich. Dazu zählen der M. transversus abdominis und die kurzen Anteile der Mm. multifidii. Diese können nur in physiotherapeutischen Übungen oder im Rahmen eines speziellen Rückentrainings aktiviert werden.

## Muskeln in der Tiefe

„Die tief liegenden Rückenmuskeln sind kurz und verlaufen zwischen den einzelnen Lumbalsegmenten. Sie sind daher kaum imstande, Bewegung und Gleichgewicht zu steuern“, erklärt Dorotka. „Sie sind aber gut dafür geeignet, die einzelnen Segmente der Wirbelsäule zu stabilisieren.“ Sie haben eine „Steady state“-Funktion, d.h., man kann sie mit geringer Aktivität über einen längeren Zeitraum anspannen. Sie sind aber anfällig für Atrophie und morphologische Veränderungen wie Fetteinlagerung und verringerte Kapillarisation.

Der tief liegende Bauchmuskel (M. transversus abdominis) kann aufgrund seiner anatomischen Lage ebenfalls zur Stabilität der Wirbelsäule beitragen. Er spielt eine Rolle bei der sogenannten „feedforward contraction“, d.h., er stabilisiert die Wirbelsäule vor einer erwarteten Belastung. Aber auch bei einer unerwarteten Belastung, wie z.B. einer plötzlichen Erschütterung oder einem Sturz, ist der M. transversus abdominis der Muskel, der noch vor allen anderen Rumpfmuskeln aktiviert wird, wie EMG-Messungen gezeigt haben (Creswell AG et al: Exp Brain Res 1994; 98: 336-41).

## Mit Training stabilisieren

„Ein hoher Anteil von Rückenschmerzen entsteht durch Muskelfunktionsdefizite“, so Dorotka. „Das können Muskelschwäche, eine gestörte Muskelkoordination oder verzögerte Muskelreaktionszeiten sein.“ Verschiedenste therapeutische Ansätze stehen zur Verbesserung der

posturalen Stabilisierung zur Verfügung. Dazu zählen globales Krafttraining, Krafttraining zur segmentalen Stabilisierung, Übungen auf einem Ball oder instabilen Platten etc.

Nicht nur zur Behandlung, sondern auch zur Sekundärprävention unspezifischer Rückenschmerzen sind laut Dorotka Verhaltensänderungen im Alltag, Beruf und Sport sowie eine Verbesserung der posturalen Kontrolle essenziell. Herkömmliches Krafttraining der oberflächlichen Rückenmuskulatur, wie es in Fitness-Centern angeboten wird, behebt die Ursache von Rückenschmerzen oft nicht. Vor dem eigentlichen Krafttraining sollte die Wirbelsäule segmental stabilisiert werden. Durch das Training des M. transversus abdominis und der M. multifidii lumbalis können Rückenbeschwerden gezielter behandelt werden. Sie bringen die einzelnen Wirbelkörper in die biomechanisch richtige Position, um so z.B. die Bandscheibe vor Fehlbelastungen zu schützen.



Durch den Sensor und die Anzeige direkt am Gerät können sowohl Patient als auch Therapeut permanent kontrollieren, ob die Bewegung noch in der neutralen Zone abläuft

## Sensorgesteuertes Training

Für die Stärkung der segmentalen Stabilisierung über die lokale Muskulatur haben sich z.B. die Therapiegeräte nach Dr. Wolff als hilfreich erwiesen. Diese eignen sich nach der Physiotherapie ganz besonders für ein mehrmonatiges Muskelaufbau- und Vorbeuge-Training. Im Gegensatz zum Krafttraining im Fitnessstudio wird hier speziell die tiefe Rückenmuskulatur gestärkt. Das Konzept unterscheidet sich grundlegend von herkömmlichen Systemen: Die Übungen sind charakterisiert durch einen kleinen Bewegungsumfang, sind aber koordinativ anspruchsvoll. Angesteuert werden der M. transversus und die Mm. multifidii. Die Aktivierung der tief liegenden Muskulatur erfolgt in drei Übungspositionen (stehend, sitzend und liegend) und in drei Ebenen (sagittal, frontal und transversal). Digitale Sensoren erfassen die Bewegungen des Patienten und dokumentieren sie über eine optische Anzeigeeinheit. Diese Visualisie-

rung der Trainingsbewegung und der Übungsposition erleichtert das Erlernen und „Verinnerlichen“ der Übungen. Ziele sind die Wiederherstellung des Zusammenspiels von ZNS und aktivem und passivem Bewegungssystem und die Wiedererlangung der motorischen Kontrolle über Lendenwirbelsäule und Becken. Denn bei akuten und chronischen Schmerzen wird die tief liegende Muskulatur von Gehirn und Nervensystem oft nicht mehr aktiviert, was zu einer weiteren Verschlimmerung der Situation führt. Durch das Training an sensorgesteuerten Geräten werden die stabilisierenden Muskeln der Lendenwirbelsäule reaktiviert, die knöchernen Strukturen werden entlastet.

Dorotka empfiehlt vor allem in der Anfangsphase der Therapie ein 8-wöchiges Training an diesen Geräten. Daran anschließend sollte zusätzlich mit der Stärkung der Bewegungsmuskulatur begonnen werden: „Ein sensomotorisches Training zur Optimierung des neuromuskulären Zusammenspiels kann die Bewegungs-

kontrolle der Wirbelsäule verbessern. Begleitende Physiotherapie bzw. medizinische Trainingstherapie tragen zur Vergrößerung des schmerzfreien Bewegungsumfangs, zur Reduktion der Schmerzangst und zum Wiedererlangen der physiologischen Muskelaktivität bei.“ Eine gut trainierte tief liegende Muskulatur kann auch bei plötzlichen Bewegungen oder höherer Belastung die Stabilität im jeweils benötigten Segment der Wirbelsäule sicherstellen, wodurch Bandscheibenschäden und anderen Verletzungen im Rücken vorgebeugt wird.

Rückentherapie nach Dr. Wolff wird an zahlreichen Standorten in ganz Österreich angeboten. Nähere Informationen: [www.rueckentherapie-center.com/](http://www.rueckentherapie-center.com/) ■

Bericht:

Mag. **Christine Lindengrün**

■03

# RÜCKEN THERAPIE CENTER<sup>®</sup>

by Dr. WOLFF

## Die moderne Rückentherapie

effektiv  
erfolgreich  
profitabel

### segmentale Stabilisation

- leichtere Reaktivierung von M. transversus und M. multifidus durch kleinste sensorüberwachte Bewegungen

### effektive Therapie

- erprobte Therapiepläne
- Gruppentraining ohne Qualitätsverlust
- 1-Jahres Rückenprogramm

### erprobtes Marketing

- zielgruppengerechte Marketingkampagnen
- vielfältige Werbematerialien
- Online-Terminplaner und Evaluationstool
- Gebietsschutz

Videos zum Thema



Jetzt informieren:

Tel: +43 316 271200, [www.domitner.com](http://www.domitner.com)

Domitner GmbH, Herrgottwiesgasse 149, A-8055 Graz, [office@domitner.com](mailto:office@domitner.com)



**Domitner**  
Your Partner for Health & Prevention



# Die Arthroskopie des Ellbogengelenks

Bei korrekter Indikationsstellung ist die Ellbogenarthroskopie ein Verfahren mit geringer Invasivität und großem Nutzen. Besonders Bewegungseinschränkungen aufgrund freier Gelenkkörper, degenerative Arthrosen mit knöchernen Anbauten und der therapieresistente Tennisarm können damit sehr gut behandelt werden.

**D**er Amerikaner Michael Burmann entwickelte 1933 ein Arthroskop, das in seinen Grundzügen bereits Merkmale heutiger Instrumente aufwies. Damit untersuchte er nicht nur das Knie-, sondern auch das Hüft- und Ellenbogengelenk. In den Folgejahren entwickelte sich die Arthroskopie insgesamt langsam. Zahlenmäßig anderen arthroskopischen Verfahren unterlegen, gewann seit 1985 die Ellenbogenarthroskopie an Bedeutung. 1994 berichtete Hempfling über 339 durchgeführte Operationen. Anhand einer Untersuchung von 150 000 arthroskopischen Eingriffen in den USA stellte Ahmed fest, dass ca. 10% aller Eingriffe den Ellenbogen betrafen. Dank des technischen Fortschritts und der damit verbundenen Verbesserungen der Systeme ist die Ellenbogenarthroskopie heute ein standardisiertes und etabliertes Verfahren, das bei korrekter Indikationsstellung und geringem Gewebstrauma gute Behandlungsergebnisse erwarten lässt.

Wegen des technischen Aufwands und der anatomischen Gegebenheiten ist die Ellbogenarthroskopie ein anspruchsvolles Verfahren. Um die Komplikationsraten möglichst niedrig zu halten, sollte der

Rheumatoide Arthritis
Posttraumatische Arthrose
Osteochondritis dissecans
Instabilität (z.B. PLRI)
Epicondylitis humeri radialis
Plicasyndrom/Impingement
Fraktursituation
Radiuskopfresektion
Degenerative Arthrose
Freie Gelenkkörper
Infektion

Tab. 1: Indikationen zur Ellbogenarthroskopie

Operateur bereits arthroskopische Erfahrungen mit anderen Gelenken haben und den Eingriff häufiger als fünfmal pro Jahr durchführen.

## Indikation

Nach „Evidence-based“-Kriterien ergeben sich die in Tabelle 1 angeführten Indikationen. Mit steigender Erfahrung des Operateurs kann die Indikationsstellung ausgeweitet werden. Zu den am häufigsten durchgeführten Operationen gehören die Abtragung von Osteophyten, die Entfernung freier Gelenkkörper, Kapsellösungen und Schleimhautentfernungen. Außerdem gewinnt die Tenotomie der Extensor-carpi-radialis-Sehne (ECRB) zur Behandlung der Epicondylitis humeri radialis zunehmend an Bedeutung.

## Präoperative Diagnostik

Im Ellenbogengelenk finden sich anatomisch drei Gelenkverbindungen: Humeroulnar-, Humeroradial- und Radioulnargelenk. Arthroskopisch sind diese ventral und dorsal zugänglich. Die genaue präoperative klinische Untersuchung sowie eine exakte Bildgebung sind entscheidend. Bewegungsumfang, Instabilitäts- sowie Provokationstests gehören unbedingt dokumentiert. Des Weiteren sind die Lokalisation und der anatomische Verlauf des N.



Abb. 1: Lagerung in Seitenlage

ulnaris zwingend in die klinische Untersuchung einzubeziehen. Besonders ist zu beachten, ob der Nerv verlagert wurde oder aus dem Sulcus in Flexion subluxiert, um bei der Portanlage Nervenverletzungen zu verhindern. In diesem Zusammenhang ist der Patient darüber aufzuklären, dass im Rahmen der Arthroskopie auch eine isolierte Darstellung des Nervs notwendig sein kann. Bildgebende Verfahren wie Röntgen, CT und/oder MRT sind zur Komplettierung der präoperativen Diagnostik wichtig. Vor allem im 3D-CT lassen sich freie Gelenkkörper und Osteophyten gut darstellen.

## Die OP

Die Arthroskopie wird entweder in Seiten- oder in Bauchlage durchgeführt (Abb. 1, 2). Wichtig dabei ist, dass der Oberarm in einer Armstütze so gelagert wird, dass der Ellbogen vollständig gestreckt und auf ca. 90–100° gebeugt werden kann. Üblicherweise führen wir die OP in Vollnarkose, in Ausnahmefällen auch in Plexusanästhesie mit Sedierung durch. Eine Oberarmblutsperrung wird angelegt. Die meisten Eingriffe erfolgen tagesklinisch oder im Rahmen eines eintägigen Krankenhausaufenthaltes.



Abb. 2: Lagerung in Bauchlage



Optik von anteroradial
Ulnare GKps
Ventroulnare GKps
Processus coronoideus
Humerusvorderfläche
Fossa coronoidea
Ulnarer Anteil des Radioulnargelenks
Radiusköpfchen (in Pro- und Supination)
Recessus sacciformis
Optik von anteroulnar
Radiale GKps
Ventroradiale GKps
Humerusvorderfläche
Capitulum humeri (Extension/Flexion)
Radiale Ulnateile
Processus coronoideus
Optik von hoch dorsoradial
Fossa olecrani
Olekranon
Posteroulnarer Recessus
Posteroradialer Recessus
Proximales Radioulnargelenk (trichterförmig)
Radiohumalgelenk von unten
Humerusrückfläche
Bei lockeren Bandverhältnissen ist nach Passage des Radiohumalgelenks und des Lig. anulare radii der Recessus sacciformis einstellbar.

Tab. 2

Als operatives Setup empfiehlt sich jenes der konventionellen Kniearthroskopie: ASK-Optik (30° Optik/4,5mm), Wechselstab, Tasthaken, Kanülen, Shaver-System 3,5mm/4,5mm, Kugelfräsen, Conchotome, Osteotome, Meißel, HF-Geräte. Sehr selten findet auch die Kleingelenksoptik mit ca. 2,7mm Durchmesser ihre Anwendung.

Begonnen wird die Ellbogenarthroskopie mit dem Auffüllen des Gelenkraumes mit ca. 20ml physiologischer Kochsalzlösung über den dorsoradialen Punktionszugang („soft spot“). Die Markierung anatomischer Landmarken wie Epikondylen, Radiuskopf, Olekranon und Sulcus n. ulnaris sowie des Nervenverlaufs ist zur bes-

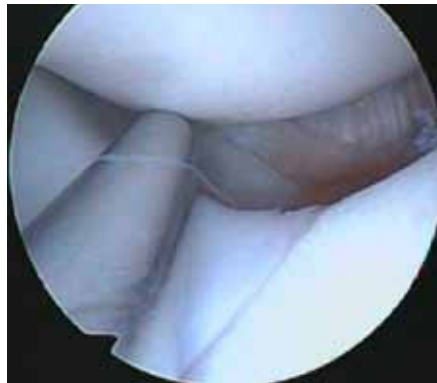


Abb. 3: „Drive-through sign“

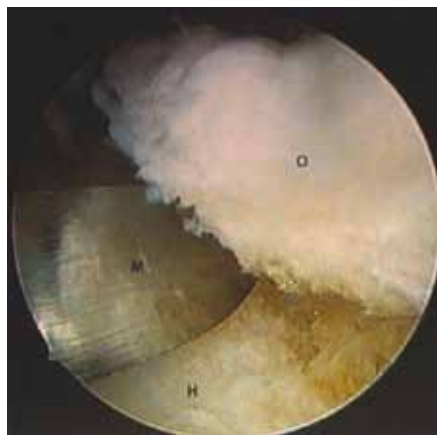


Abb. 4: Osteophytenabtragung



Abb. 5: Synovialitis



Abb. 6: ECRB-Tenotomie

seren Orientierung zu empfehlen. Danach erfolgt die Portanlage durch Hautinzision, stumpfe Präparation an die Kapsel und Perforation mit dem Trokar. Als Standardportale des ventralen Gelenkbereiches gelten das anterolaterale und anteromediale Portal. Diese befinden sich ca. 2cm kranial und 2cm ventral des jeweiligen Epicondylus. Wechselweise können sie als Arbeits- oder Optikzugang verwendet werden. Standardportale im dorsalen Gelenkbereich stellen das transtrizipitale, das hohe dorsoradiale und das tiefe dorsoradiale Portal dar. Hierbei wird das hohe dorsoradiale Portal üblicherweise für den Optikzugang verwendet, die beiden anderen als Arbeitszugänge.

Zuerst erfolgt der diagnostische „Rundgang“ im ventralen, anschließend im dorsalen Gelenkbereich (Tab. 2). Anatomische Struktur, Auffälligkeiten sowie die Knorpelstrukturen werden erfasst und dokumentiert. Die Instabilitätsdiagnostik ist von großer Bedeutung. Mit dem Wechselstab wird im humeroradialen und humeroulnaren Kompartiment die Aufklappbarkeit geprüft. Bei stabilen Bandverhält-

nissen lässt sich der Gelenkspalt maximal 1–2mm aufweiten. Ist es möglich, mit dem Wechselstab das Kompartiment zu passieren („drive-through sign“) und stellt sich der Gelenkspalt asymmetrisch dar, so liegt eine klare Instabilität vor, die ein offenes rekonstruktives Verfahren hinsichtlich des betroffenen Bandkomplexes erfordert (Abb. 3).

Therapeutische Maßnahmen wie die Entfernung freier Gelenkkörper, die Abtragung diverser Osteophyten, Synovektomie, Mikrofrakturierung, Denervation, Arthrolysen, Knorpelshaving oder ECRB-Tenotomie werden nun durchgeführt. Bei allen Eingriffen ist auf eine sorgfältige Blutstillung, nicht zu großen Pumpendruck (max. 40mmHg), die Dauer der Blutsperrung und ständige Überprüfung des Abstands zum N. ulnaris zu achten. Die Abbildungen 4–8 zeigen unterschiedliche intraoperative Situationen.

### Postoperative Behandlung

Die Nachbehandlung erfolgt in den allermeisten Fällen frühfunktionell. Nach



Abb. 7: Freier Gelenkkörper



Abb. 8: Mikrofrakturierung bei OD IV°

der Drainentfernung am Folgetag beginnt die schmerzorientierte Mobilisation. Eine elastische Bandage ist bis zur Nahtentfernung empfohlen. Die Nahtentfernung wird üblicherweise 12 Tage nach dem Eingriff durchgeführt.

### Komplikationen

Die Rate an Minor-Komplikationen wird mit ca. 11% angegeben. Hierzu zählen passagere Nervenläsionen, Wundfisteln, oberflächliche Infektionen und vor-

übergehende Streckdefizite bis ca. 20°. Schwere Komplikationen mit bleibenden Schäden finden sich in rezenten Arbeiten in 0,8% der Fälle. Sehr selten werden Kompartmentsyndrome oder CRPS beschrieben.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse sind natürlich abhängig von der durchgeführten Operation. Während durch die Bergung freier Gelenkkörper die damit verbundenen Bewegungsein-

schränkungen und Blockaden zu 80–90% verschwinden, sind die Erfolge der reinen Arthrolyse und Abtragung osteophytärer Anbauten zur Verbesserung der Bewegungseinschränkung degenerativ veränderter Gelenke nicht so durchschlagend. Realistisch kann eine Verbesserung der Gesamtbeweglichkeit von 15–30° erzielt werden. Oft ist dies ausschlaggebend für die Wiedererlangung der Alltagsfähigkeiten (Nahrungsaufnahme, Körperhygiene). Arbeiten über die arthroskopische Behandlung der Epicondylitis humeroradialis zeigen im 2- bis 5-Jahres-Follow-up eine Erfolgsrate von 80%. Hinsichtlich der Mikrofrakturierung bei Osteochondritis dissecans ist nach einer Studie von Lewine et al aus dem Jahr 2015 im 2-Jahres-Follow-up eine klinische und radiologische Besserung in ca. 70% der Fälle zu erwarten. ■

Autor:

Dr. Christian Krasny, MBA, MSc

Spezialteam-Leiter Hand- und

Ellenbogenchirurgie

Orthopädisches Spital Speising, Wien

E-Mail: christian.krasny@oss.at

■04

### FACHKURZINFORMATIONEN

#### Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 31 und Artikel auf Seite 58

**DOLGIT-CREME** Fachkurzinformation: Dolgit-Creme, Arzneiform: O/W-Emulsion. Zusammensetzung: 100 g Creme enthalten 5 g Ibuprofen. Sonstige Bestandteile: 100 g Creme enthalten: Propylenglycol 5,0 g, Natriummethyl-4-hydroxybenzoat (E 219) 150,0 mg, mittelkettige Triglyceride, Glycerolmonostearat 40-55, Macrogol-1500-stearat, Macrogol-4000-stearat, Xanthan-Gummi, Lavendelöl, Orangenblütenöl, gereinigtes Wasser. Anwendungsgebiete: bei Erwachsenen und Jugendlichen ab 14 Jahren, bei Kindern ab 6 Jahren nur unter ärztlicher Verschreibung: Zur äußerlichen symptomatischen oder unterstützenden Therapie bei: Stumpfen Traumen wie Prellungen, Verstauchungen, Zerrungen (Sport- und Unfallverletzungen); Schmerzen der gelenknahen Weichteile (z.B. Schleimbeutel, Sehnen, Sehnencheiden, Bänder und Gelenkkapseln); Arthrose der Knie- und Fingergelenke; Schmerzen durch Muskelverspannungen (u.a. auch bei Hexenschuss). Gegenanzeigen: Ibuprofen darf nicht angewendet werden: Bei bekannter Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff Ibuprofen oder einen der sonstigen Bestandteile, auf offenen Wunden, erkrankten Hautarealen (z. B. Entzündungen oder Infektionen der Haut oder Ekzeme) oder Schleimhäuten, bei bekannter Überempfindlichkeit gegen Acetylsalicylsäure oder andere nichtsteroidale Antirheumatika (wodurch Asthmaanfälle ausgelöst oder verstärkt wurden, Urtikaria oder akute Rhinitis auftraten), bekannter Allergieneigung und/oder Asthma, im letzten Drittel der Schwangerschaft und auf der Brust stillender Mütter, bei Kindern unter 6 Jahren. Zulassungsinhaber: Sanova Pharma GesmbH/Wien. Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: Rp, apothekenpflichtig. ATC-Code: M02AA13. Stand der Information: 07/2013. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. DOL\_2014\_007

#### Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 65

**Seractil 200 mg Filmtabletten, Seractil 300 mg Filmtabletten, Seractil forte 400 mg Filmtabletten.** Zusammensetzung: Eine Filmtablette enthält 200/300/400 mg Dexibuprofen. Hilfsstoffe: Tablettenkern: Hypromellose, mikrokristalline Cellulose, Carmellose Calcium, hochdisperses Siliciumdioxid, Talk. Filmüberzug: Hypromellose, Titandioxid (E-171), Glyceroltriacetat, Talk, Macrogol 6000. Anwendungsgebiete: Seractil 200 mg/300 mg/forte 400 mg Filmtabletten werden angewendet bei Erwachsenen. Zur symptomatischen Behandlung von: Schmerzen und Entzündungen bei Osteoarthritis/Arthrose; Regelschmerzen (primäre Dysmenorrhoe); leichten bis mäßig starken Schmerzen, wie Schmerzen des Bewegungsapparates, Kopf- oder Zahnschmerzen, schmerzhaften Schwellungen und Entzündungen nach Verletzungen; und zur kurzzeitigen symptomatischen Behandlung von rheumatoider Arthritis, wenn andere, längerfristige Therapieoptionen (Basistherapie: Disease Modifying Antirheumatic Drugs, DMARDs) nicht in Betracht gezogen werden. Gegenanzeigen: Dexibuprofen darf nicht angewendet werden bei Patienten: mit einer bekannten Überempfindlichkeit gegen Dexibuprofen, gegen andere NSAR oder gegen einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile; bei denen Stoffe mit ähnlicher Wirkung (z.B. Acetylsalicylsäure oder andere NSAR) Asthmaanfälle, Bronchospasmen, akute Rhinitis, Nasenpolypen, Urtikaria oder angioneurotische Ödeme auslösen; mit einer Vorgeschichte von gastrointestinalen Blutungen oder Perforationen, die im Zusammenhang mit einer vorhergehenden NSAR-Therapie steht; mit bestehenden oder in der Vergangenheit wiederholt aufgetretenen peptischen Ulzera oder Blutungen (mindestens zwei voneinander unabhängige Episoden von nachgewiesener Ulzeration oder Blutung); mit zerebrovaskulären oder anderen aktiven Blutungen; mit aktivem Morbus Crohn oder aktiver Colitis ulcerosa; mit schwerer Herzinsuffizienz (NYHA-Klasse IV); mit schwerer Nierenfunktionsstörung (GFR < 30 ml/min); mit schwerer Leberfunktionsstörung; ab dem sechsten Monat der Schwangerschaft. ATC-Code: M01AE14. Abgabe: Rezept- und apothekenpflichtig. Packungsgrößen: 200 mg Filmtabletten: 30, 50 Stück. 300 mg, forte 400 mg Filmtabletten: 10, 30, 50 Stück. Kassenstatus: Green Box (400 mg 30 Stück: No Box). Zulassungsinhaber: Gebro Pharma GmbH, A-6391 Fieberbrunn. Stand: 07/2015. Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen sowie Gewöhnungseffekten entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 83**

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8 der Fachinformation. XELJANZ 5 mg Filmtabletten. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Filmtablette enthält 5 mg Tofacitinib (als Tofacitinibcitrat). Liste der sonstigen Bestandteile: Tablettenkern: mikrokristalline Cellulose, Lactose-Monohydrat, Croscarmellose-Natrium, Magnesiumstearat (Ph. Eur.). Filmüberzug: Hypromellose 6cP (E 464), Titandioxid (E 171), Lactose-Monohydrat, Macrogol 3350, Triacetin (E 1518). Anwendungsgebiete: XELJANZ ist in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven rheumatoiden Arthritis (RA) bei erwachsenen Patienten, die auf ein oder mehrere krankheitsmodifizierende antirheumatische Arzneimittel unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. XELJANZ kann als Monotherapie gegeben werden, wenn MTX nicht vertragen wird oder wenn eine Behandlung mit MTX ungeeignet ist (siehe Abschnitte 4.4 und 4.5 der Fachinformation). Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile, aktive Tuberkulose (TB), schwere Infektionen wie z. B. Sepsis oder opportunistische Infektionen (siehe Abschnitt 4.4 der Fachinformation), schwere Leberfunktionsstörung (siehe Abschnitt 4.2 der Fachinformation), Schwangerschaft und Stillzeit (siehe Abschnitt 4.6 der Fachinformation). Pharmakotherapeutische Gruppe: Selektive Immunsuppressiva, ATC-Code: L04AA29. Inhaber der Zulassung: Pfizer Limited, Ramsgate Road, Sandwich, Kent CT13 9NJ, Vereinigtes Königreich. Stand der Information: 03/2017. Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 85**

Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen, Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung, Enbrel 25 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen: Eine Durchstechflasche enthält 10 mg Etanercept. Die gebrauchsfertige Lösung enthält 10 mg Etanercept pro ml. Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung: Eine Durchstechflasche enthält 25 mg Etanercept. Enbrel 25 mg/50 mg Injektionslösung in Fertigspritze: Jede Fertigspritze enthält 25 mg/50 mg Etanercept. Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Jeder Fertigpen enthält 50 mg Etanercept. Etanercept ist ein humanes Tumornekrosefaktor-Rezeptor-p75-Fc-Fusionsprotein, das durch rekombinante DNA-Technologie über Genexpression aus der Eierstockzelllinie des Chinesischen Hamsters (CHO) gewonnen wird. Etanercept ist ein Dimer eines chimären Proteins, das durch Verschmelzung der extrazellulären Ligandenbindungsdomäne des humanen Tumornekrosefaktor-Rezeptor-2 (TNFR2/p75) mit der Fc-Domäne des humanen IgG1 gentechnisch hergestellt wird. Diese Fc-Komponente enthält die Scharnier-, CH2- und CH3-Regionen, nicht aber die CH1-Region des IgG1. Etanercept besteht aus 934 Aminosäuren und hat ein Molekulargewicht von ca. 150 Kilodalton. Die spezifische Aktivität von Etanercept beträgt 1,7 x 10<sup>6</sup> Einheiten/mg. Liste der sonstigen Bestandteile: Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen, Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung: Pulver: Mannitol (E 421), Sacrose und Trometamol. Lösungsmittel: Wasser für Injektionszwecke. Enbrel 25 mg/50 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Sacrose, Natriumchlorid, Argininhydrochlorid, Natriumdihydrogenphosphat-Dihydrat, Natriummonohydrogenphosphat-Dihydrat, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen: Juvenile idiopathische Arthritis: Behandlung der Polyarthrit (Rheumafaktor-positiv oder -negativ) und der erweiterten (extended) Oligoarthritis bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 2 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica) bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Enthesitis-assoziierten Arthritis bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine konventionelle Therapie angesprochen haben oder eine konventionelle Therapie nicht vertragen. Enbrel wurde nicht bei Kindern unter 2 Jahren untersucht. Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen: Behandlung der chronischen schweren Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 6 Jahren, die unzureichend auf eine andere systemische Therapie oder Lichttherapie angesprochen haben oder sie nicht vertragen. Enbrel 25 mg/50 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Rheumatoide Arthritis: Enbrel ist in Kombination mit Methotrexat zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven rheumatoiden Arthritis bei Erwachsenen indiziert, wenn das Ansprechen auf Basistherapeutika, einschließlich Methotrexat (sofern nicht kontraindiziert), unzureichend ist. Enbrel kann im Falle einer Unverträglichkeit gegenüber Methotrexat oder wenn eine Fortsetzung der Behandlung mit Methotrexat nicht möglich ist, als Monotherapie angewendet werden. Enbrel ist ebenfalls indiziert zur Behandlung der schweren, aktiven und progressiven rheumatoiden Arthritis bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind. Enbrel reduziert als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Gelenkschädigungen und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. Juvenile idiopathische Arthritis: Behandlung der Polyarthrit (Rheumafaktor-positiv oder -negativ) und der erweiterten (extended) Oligoarthritis bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 2 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica) bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine Methotrexat-Behandlung angesprochen haben oder eine Methotrexat-Behandlung nicht vertragen. Behandlung der Enthesitis-assoziierten Arthritis bei Jugendlichen ab dem Alter von 12 Jahren, die unzureichend auf eine konventionelle Therapie angesprochen haben oder eine konventionelle Therapie nicht vertragen. Enbrel wurde nicht bei Kindern unter 2 Jahren untersucht. Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica): Behandlung der aktiven und progressiven Psoriasis-Arthritis bei Erwachsenen, wenn das Ansprechen auf eine vorhergehende Basistherapie unzureichend ist. Enbrel verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit bei Patienten mit Psoriasis-Arthritis und reduziert das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Schädigungen der peripheren Gelenke bei Patienten mit polyartikulären symmetrischen Subtypen der Erkrankung. Axiale Spondyloarthritis, Morbus Bechterew (ankylosierende Spondylitis [AS]): Behandlung des schweren aktiven Morbus Bechterew bei Erwachsenen, die unzureichend auf eine konventionelle Behandlung angesprochen haben. Nicht-röntgenologische axiale Spondyloarthritis: Behandlung Erwachsener mit schwerer nicht-röntgenologischer axialer Spondyloarthritis, mit objektiven, durch erhöhtes C-reaktives Protein (CRP) und/ oder Magnetresonanztomographie (MRT) nachgewiesenen Anzeichen einer Entzündung, die unzureichend auf eine Behandlung mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSARs) angesprochen haben. Plaque-Psoriasis: Behandlung Erwachsener mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die auf eine andere systemische Therapie wie Ciclosporin, Methotrexat oder Psoralen und UVA-Licht (PUVA) nicht angesprochen haben oder bei denen eine Kontraindikation oder Unverträglichkeit einer solchen Therapie vorliegt (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen: Behandlung der chronischen schweren Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen ab dem Alter von 6 Jahren, die unzureichend auf eine andere systemische Therapie oder Lichttherapie angesprochen haben oder sie nicht vertragen. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. Sepsis oder Risiko einer Sepsis. Eine Behandlung mit Enbrel sollte bei Patienten mit aktiven Infektionen, einschließlich chronischer oder lokalisierter Infektionen, nicht begonnen werden. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Tumornekrosefaktor-alpha (TNF- $\alpha$ )-Inhibitoren, ATC-Code: L04AB01. Inhaber der Zulassung: Pfizer Limited, Ramsgate Road, Sandwich, Kent CT13 9NJ, Vereinigtes Königreich. Stand der Information: 03/2017. Rezeptpflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

**Fachkurzinformation zu Inserat auf Seite 91**

Otezla® 10 mg/20 mg/30 mg Filmtabletten Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Filmtablette enthält 10 mg/20 mg/30 mg Apremilast. Sonstige Bestandteile: mikrokristalline Cellulose, Croscarmellose-Natrium, 57 mg Lactose (als Lactose-Monohydrat, nur 10 mg Filmtabletten), 114 mg Lactose (als Lactose-Monohydrat, nur 20 mg Filmtabletten), 171 mg Lactose (als Lactose-Monohydrat, nur 30 mg Filmtabletten), Magnesiumstearat (Ph.Eur.), Poly(vinylalkohol), Titandioxid (E 171), Macrogol 3350, Talkum, Eisen(III)-oxid (E172). Anwendungsgebiete: Psoriasis-Arthritis: Otezla allein oder in Kombination mit krankheitsmodifizierenden antirheumatischen Arzneimitteln (DMARDs) ist indiziert zur Behandlung der aktiven Psoriasis-Arthritis (PsA) bei erwachsenen Patienten, die auf eine vorangegangene DMARD-Therapie unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. Psoriasis: Otezla ist indiziert zur Behandlung der mittelschweren bis schweren chronischen Plaque-Psoriasis bei erwachsenen Patienten, die auf eine andere systemische Therapie, wie Ciclosporin oder Methotrexat oder Psoralen in Kombination mit UVA-Licht (PUVA), nicht angesprochen haben oder bei denen eine solche Therapie kontraindiziert ist oder die diese nicht vertragen haben. Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile; Schwangerschaft. Inhaber der Zulassung: Celgene Europe Ltd, 1 Longwalk Road, Stockley Park, Uxbridge, UB11 1DB, Vereinigtes Königreich. Zulassungsnummer: EU/1/14/981/001 (10mg/20 mg/30 mg Filmtabletten), EU/1/14/981/002 (30 mg Filmtabletten à 56 Stück), EU/1/14/981/003 (30 mg Filmtabletten à 168 Stück). Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, selektive Immunsuppressiva. ATC-Code: L04AA32. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, zu Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen. Stand der Information: Dezember 2016. Bitte beachten Sie zusätzlich die jeweils gültige Version der Fachinformation.

# Knochenverlust bei Rheuma verhindern

Das Hauptinteresse der modernen Rheumatologie besteht darin, die Krankheit für eine effektive Therapie möglichst früh zu diagnostizieren, damit eine Remission erreicht bzw. der Knochenverlust gering gehalten wird. Mit einem entsprechenden Prädiktor könnte die Wirksamkeit einer bildgebungsunterstützten, hochaktiven Therapie sichergestellt werden.

**D**er Knochen ist gesund, wenn ein Gleichgewicht zwischen Knochenbildung und Resorption (Homöostase) besteht. Die rheumatoide Arthritis (RA) ist lokal erosiv und destruierend mit einem meist polyartikulären und symmetrischen Befall. Die Entzündung (Synovitis) führt zu einem regelrechten „Zytokin-Boost“. Unter dem Einfluss von IL-1 und IL-6 sowie TNF kommt es einerseits über RANKL und DKK1 zur Aktivierung der Osteoblastogenese und der Osteoklasten, andererseits entsteht durch die Inhibierung der Osteoblasten ein resorptiver Effekt.<sup>1</sup> Beim Osteoporoseforum in St. Wolfgang sprach Dr. Harald Leiss, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Wien, über die Wirkung von biologischen DMARDs auf den Knochen.

## Systemischer Knochenverlust

Grundsätzliche Risikofaktoren wie Alter, Geschlecht, Osteoporose in der Familie, niedriger BMI, Sturzrisiko und Lebensstil begünstigen gemeinsam mit krankheitsbedingten Risikofaktoren wie Entzündung, Immobilität und Medikamenten (vor allem hohe Kortikoiddosen) eine Osteoporose (und damit auch Frakturen) bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen. Vitamin-D-Mangel ist vor allem beim systemischen Lupus erythematodes (SLE) als Risikofaktor einzustufen.

Eine Untersuchung aus dem Jahr 2000 konnte zeigen, dass das Risiko, an einer Osteoporose zu erkranken, bei Patienten mit rheumatoider Arthritis etwa doppelt so hoch ist wie in der Normalbevölkerung.<sup>2</sup> Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Entzündungsmarkern: Patienten mit hohem CRP-Spiegel im Blut haben ein etwa zehnfaches Risiko, einen nicht traumatischen Knochenbruch zu erleiden.<sup>3</sup> Ein weiteres Spezifikum besteht darin, dass ACPA (Antikörper gegen citrullinierte

Peptide/Proteine) einen systemischen Knochenverlust induzieren. Es zeigte sich, dass diese Antikörper nicht nur bei erkrankten Rheumapatienten, sondern auch bei Patienten ohne klinische Symptome vorhanden sind. Bei ACPA-positiven Patienten ist bereits ein präklinischer Effekt mit vermehrtem Auftreten von Osteoklasten und verminderter Knochendichte zu beobachten.<sup>4</sup>



## Alte und neue Therapieansätze

TNF, IL-6, IL-1, IL-17 und CD20 sind die Parameter, bei denen therapeutisch ange setzt werden kann, wobei die Datenlage unterschiedlich ist. Eine TNF-Inhibition hält den generalisierten Knochenmasseverlust auf. Bezüglich des lokalen Knochenverlustes besitzen die Studien aufgrund der geringen Fallzahlen nur bedingte Aussagekraft und werden daher auch kontrovers diskutiert.

Unabhängig davon, ob eine Therapie mit synthetischen DMARDs oder eine Step-up-Therapie (eine Kombination mit Glukokortikoiden oder mit Infliximab) durchgeführt wird, ist der rechtzeitige Therapiebeginn entscheidend für die Aufrechterhaltung der Knochenmasse.<sup>5</sup> Das Risiko, auch unter laufender antiinflammatorischer Therapie eine Fraktur zu erleiden, kann einerseits durch frühzeitigen Therapiebeginn sehr gering gehalten werden und ist andererseits unabhängig von der Therapieform (TNF oder cDMARDs).<sup>6</sup>

IL-6 ist ein multifunktionelles Enzym, das entscheidend im Zusammenhang mit der Knochengesundheit ist, da seine Aktivität im Zusammenspiel mit RANKL zur Osteoklastenaktivierung und Knochenresorption führt. Der IL-6-Hemmer Tocilizumab als Monotherapie scheint einen radiografischen Benefit im Vergleich zu Methotrexat zu bringen und den Knochenschaden bzw. die Gelenksdestruktion unabhängig vom klinischen Ansprechen zu vermindern. Die resorptiven Parameter für den Knochenstoffwechsel gehen zurück, während die anabolen Parameter im Laufe der Therapie ansteigen. Hinsichtlich der Knochendichte zeigte sich eine signifikante Zunahme der BMD bei Patienten, die zu Therapiebeginn eine Osteopenie hatten. Bei Patienten mit normaler Knochendichte zur Baseline scheint Tocilizumab das Fortschreiten des Knochenmasseverlustes zumindest aufzuhalten.<sup>7</sup> „Eine IL-6-Blockade inhibiert also die Progression des Gelenkschadens, unabhängig vom antiinflammatorischen bzw. klinischen Effekt, und es kommt zur Verbesserung der Knochenstoffwechselparameter und zur Stabilisierung des systemischen Knochenmasseverlusts“, erklärt Leiss.

Eine Anti-CD20-B-Zell-Therapie (Rituximab) reduziert die Gelenksdestruktion und verbessert die Knochenstoffwechsel-

parameter. Rituximab plus Methotrexat führt zu einer deutlichen Verringerung der Progression im radiologischen Bereich, unabhängig davon, welche Dosis verabreicht wird.<sup>8</sup> In einer kleinen Kohortenstudie (n=46) zeigte sich, dass sich auch die Resorptions- und die anabolen Marker „in die richtige Richtung bewegen“.<sup>9</sup> Die Kostimulationsblockade mit humanem CTLA4 (CD28 mit CD80/86; Abatacept) hat einen direkten inhibierenden Effekt auf die Osteoklastogenese: Dosisabhängig ist in einer präklinischen Studie ein Rückgang der Osteoklasten zu beobachten.<sup>10</sup>

Kurz vor der Anwendung stehen die JAK-Inhibitoren. Zur Auswirkung von Tofacitinib auf die Knochendichte gibt es noch keine effektiven Daten, sie ist daher noch nicht gänzlich geklärt. In einer Vergleichsstudie mit Methotrexat zeigten sich positive Effekte, indem der Sharp Score, die Erosionen und der Joint Space Narrowing Score – und damit die Knorpel- und Knochendestruktion – durch eine JAK1- und JAK3-Blockade mit Tofacitinib deutlich reduziert werden konnten.<sup>11</sup>

### Jahreszeiten in der Rheumatologie

Zahlen aus einer im Jahr 2015 publizierten Studie konnten zeigen, dass sich das menschliche Immunsystem den Jahreszeiten anpasst und sich je nach Saison die Aktivität von fast einem Viertel der Gene verändert.<sup>12</sup> „Es fehlen zwar noch viele Daten, jedoch könnte der Fachbereich der Osteoimmunologie mithelfen, diesen Effekt zu erklären und eventuell therapeutisch umzusetzen“, erklärt Dr. Jürgen Rech, Universitätsklinikum Erlangen. Mit dem neuartigen, hochauflösenden, peripheren quantitativen CT (HR-PQ-CT oder XtremeCT) lässt sich die trabekuläre und kortikale Struktur des Knochens bei Patienten mit rheumatoider

Arthritis, Psoriasisarthritis oder Spondylarthropathie gut darstellen. Zu einem sehr frühen Zeitpunkt kann man mit dieser Methode Knochenstrukturveränderungen detektieren, auch wenn der Patient scheinbar noch an keiner systemischen Erkrankung leidet. Solche frühen Veränderungen in der Knochenstruktur werden bei symptomlosen Patienten, die nur ACPA-Antikörper aufweisen, nachgewiesen. Auch bei Patienten mit Psoriasis, welche die CASPAR-Klassifikationskriterien noch nicht erfüllen und keine Gelenkschmerzen haben, sind Strukturveränderungen und eine Abnahme der Knochendichte nachweisbar.

### ZNS-Signale und Biomarker als Prädiktoren

Wie beim Mausmodell das erste Mal gezeigt, lässt sich auch beim Menschen über einen ins ZNS weitergeleiteten, peripheren Schmerzreiz ein sensorisches Signal messen und mit dem motorischen Signal vergleichen. Die Patienten, die auf TNF-Blocker ansprechen, haben ein hohes Signal zu Beginn, während Patienten, die ein sehr geringes ZNS-Signal haben, nicht auf den TNF-Blocker ansprechen werden. Mit diesem Prädiktor (dargestellt durch ein funktionelles MRT des ZNS) kann man die Areale im sensorischen Kortex beobachten. Wenn der Patient auf die TNF-Blockade anspricht, nimmt dieses Signal ab und zeigt damit frühzeitig an, dass das richtige Medikament eingesetzt wird.<sup>13</sup>

Prognosefaktoren für das Rückfallrisiko bei Patienten in Remission hat eine andere Studie gefunden. „Es hat sich gezeigt, dass man bei vielen Patienten in Remission sowohl ihre Basistherapie als auch ihre Biologika entweder halbieren oder sogar ganz absetzen kann“, erklärt Rech. Als Risikofaktor für einen Rückfall sind die ACPA-Antikörper zu nennen, bei

deren Vorhandensein es nicht sinnvoll ist, zu reduzieren. In der aktuellen Studie wurde die Rolle der „multibiomarker disease activity“ (MBDA), einem Panel von Entzündungsmediatoren, untersucht. Es zeigte sich, dass die Kombination von MBDA mit dem ACPA-Status in mehr als 80% der Fälle das Rückfallrisiko vorher-sagen kann.<sup>14</sup> Sind beide Marker positiv, sollte die Rheumatherapie nicht reduziert werden. Vielmehr muss die bestehende Therapie fortgesetzt werden, da es ansonsten wieder zu Entzündungen kommt und man damit erneut eine Schädigung im Knochenstoffwechsel provoziert. Rech: „Beim Zusammenspannen des ACPA- und des Zytokin-Panels handelt es sich daher um ein kostensparendes Modell. Denn wenn beide negativ sind, kann man die Medikation halbieren oder sogar absetzen.“ ■

Bericht: Reinhard Hofer

■0421

#### Quelle:

25. Osteoporoseforum, 20.–22. April 2017, St. Wolfgang

#### Literatur:

- 1 Schett G et al: Nat Rev Rheumatol 2012; 8(11): 656-64
- 2 Haugeberg G et al: Arthritis Rheum 2000; 43: 522-30
- 3 Schett G et al: Arch Intern Med 2006; 166(22): 2495-501
- 4 Harre U et al: J Clin Invest 2012; 122(5): 1791-802
- 5 Güler-Yüksel M et al: Ann Rheum Dis 2007; 66: 1508-12
- 6 Kim SY et al: J Bone Miner Res 2012; 27(4): 789-96
- 7 Kume K et al: Rheumatology (Oxford) 2014; 53(5): 900-3
- 8 Tak PP et al: Ann Rheum Dis 2011; 70: 39-46
- 9 Wheeler G et al: Osteoporos Int 2011; 12: 3067-72
- 10 Axmann R et al: Ann Rheum Dis 2008; 67(11): 1603-9
- 11 Lee EB et al: N Engl J Med 2014; 370(25): 2377-86
- 12 Dopic XC et al: Nat Commun 2015; 6: 7000
- 13 Rech J et al: Arthritis Rheum 2013; 65(2): 325-33
- 14 Rech J et al: Ann Rheum Dis 2016; 75(9): 1637-44

# Operationen an der oberen Extremität des Rheumatikers: relative und absolute Indikationen\*

Mit der Veränderung des Krankheitsverlaufes der rheumatischen Erkrankungen unter wirksamer Immunsuppression hat sich die Indikation für Operationen geändert. Während für Patienten, die auf die medikamentöse Therapie nicht ansprechen, noch die traditionellen Indikationen gelten, sind – analog zu Arthrosepatienten – bei Patienten, die eine Remission erreichen, heute Operationen indiziert, die früher kontraindiziert waren. Durch die wirksame Immunsuppression hat sich die Inzidenz für septische Komplikationen erhöht, die aufgrund milder klinischer Symptome eine erhöhte Aufmerksamkeit von Behandlern und Patienten erfordern.

**M**it der Einführung der Biologika haben sich das klinische Erscheinungsbild und der Verlauf rheumatischer Erkrankungen grundlegend geändert. Als Folge davon haben sich die Anzahl und die Art der erforderlichen rheumaorthopädischen Eingriffe ebenfalls entscheidend verändert. Entgegen der anfänglichen Euphorie bezüglich dieser neuen Medikamentengruppe scheint die Progredienz der Erkrankung bei der Mehrzahl der Patienten vermindert, aber nicht gänzlich gestoppt zu werden, sodass postarthritische Arthrosen später auftreten.<sup>1</sup> Daneben gibt es aber auch Patienten, die primär nicht auf die Therapie mit Biologika ansprechen („Therapieversager“), oder solche, bei denen die Wirkung nach anfänglich gutem Ansprechen wieder verloren geht.

Neben dem großen Erfolg der Biologika bergen diese – durch die suffiziente Immunsuppression – auch Risiken in Bezug auf Infektionen bis hin zur tödlichen Sepsis. Die Therapie mit TNF- $\alpha$ -Rezeptorantagonisten verdoppelt die Gefahr einer septischen Arthritis.<sup>2</sup> Diese Veränderung im Krankheitsverlauf medikamentös therapierter Rheumatiker hat gravierende Auswirkungen auf die Indikation zur Operation. Diese beinhaltet immer auch die Dringlichkeit eines Eingriffes, wobei Infektionen und offene Wunden am höchsten und sekundäre Arthrosen am niedrigsten triagiert werden.

Bei Patienten in Remission kommen heute auch Eingriffe, die früher nur bei Arthrosen vorgenommen wurden und bei Rheumatikern kontraindiziert waren, zur Anwendung.

## Eingriffe mit sehr hoher Dringlichkeit (Notfall)

Eine sehr hohe Dringlichkeit oder ein Notfall liegt immer dann vor, wenn von einer Verzögerung des Eingriffes eine akute Lebensgefahr ausgeht oder wenn hierdurch Schäden entstehen, die durch eine sofortige Operation vermieden werden können. Beim immunsupprimierten Patienten fallen in diese Kategorie alle tiefen Entzündungen wie Abszesse, Empyeme und Phlegmonen, da sich diese unkontrolliert ausbreiten und zur Sepsis mit nicht selten tödlichem Ausgang führen können, sowie offene Frakturen und akute Nervenkompressionen.



**Abb. 1:** Urinteststreifen für den Leukozytenesterasetest. Da Bakterien Zucker verstoffwechseln, spricht eine positive Leukozytenesterase bei negativem Glukosenachweis für eine Infektion. Eine positive Leukozytenesterase bei positivem Glukosenachweis spricht gegen eine Infektion

## Tiefe Infektionen

Die Schwierigkeit liegt in der Diagnostik dieser Krankheitsbilder unter Immunsuppression, da die klinischen und laborchemischen Befunde bei fehlender Immunreaktion des Körpers fehlen können. Häufig zeigen die Patienten lediglich Müdigkeit und Abgeschlagenheit, sind schmerzfrei und weisen keine entzündungstypische Rötung und/oder Überwärmung der Weichteile auf. Diese milden klinischen Symptome erfordern eine erhöhte Wachsamkeit der behandelnden Ärzte und der Patienten selbst. So sollten Schwellungen an Gelenken, Sehnenscheiden und Bursen, die unter wirksamer immunsuppressiver Therapie neu auftreten oder persistieren, durch eine Punktion abgeklärt werden.

Die Differenzierung des Punktats im Hinblick auf einen bakteriellen Infekt kann mit einer hohen Sensitivität und Spezifität mit der semiquantitativen Leukozytenesterase- und Glukosebestimmung mittels Urinteststreifen erfolgen (Abb. 1). Seröse Punktate können direkt getestet, blutige Punktate müssen zuvor zentrifugiert werden.<sup>3</sup> Dieser Test ist ubiquitär zu geringen Kosten verfügbar und hat eine deutlich höhere Zuverlässigkeit als der direkte Bakteriennachweis mittels Gramfärbung. Der kulturelle Bakteriennachweis ist aufgrund der Zeitspanne bis zum Ergebnis in der akuten Phase der Entscheidungsfindung ohne Bedeutung. Zur labor-

chemischen Infektdiagnostik gehören die Bestimmung des CRP und die Anfertigung eines Blutbilds. Als bildgebende Verfahren gibt die Sonografie Informationen zur Größe, Lage und Ausbreitung der Flüssigkeitsansammlung. Die CT mit Kontrastmittel zeigt entzündete Gewebe an, wobei ein Randenhancement typisch für einen Abszess ist. Die MRT ist nicht überall im Notfall verfügbar und die Untersuchung dauert deutlich länger als die CT. Dafür ist die Darstellung der Weichteile deutlich kontrastreicher. Besonders hilfreich ist die MRT in der Darstellung von Faszitiden.

Die Therapie besteht in wiederholten radikalen Resektionen aller infizierten und nekrotischen Gewebeteile, bis Keimfreiheit erreicht wird. Durch die Einlage von Medikamententrägern kann lokal für mehrere Tage eine so hohe Konzentration der Antibiotika erreicht werden, wie dies mit einer systemischen Gabe nicht erreicht werden kann (Abb. 2). Ein sicherer Sekretabfluss kann bei großen Wunden durch eine Vakuumversiegelung erreicht werden. Die Immunsuppression sollte sofort pausiert, Leflunomid zusätzlich ausgewaschen werden. Eine systemische Antibiose vermindert das Risiko einer Streuung der Bakterien.

### Offene Frakturen

Offene Frakturen sollten mit und ohne Immunsuppression so schnell wie möglich débridiert, fixiert und gedeckt werden, um eine Keimbesiedlung und Infektion zu verhindern.<sup>4</sup> Ob eine Fraktur direkt mittels interner Fixierung ausversorgt oder zunächst provisorisch mittels Fixateur externe stabilisiert wird, hängt maßgeblich vom Ausmaß des Weichteilschadens und der Wundkontamination



**Abb. 2:** Einliegende Miniseptopalkette am distalen Radius nach Débridement einer Spontanperforation einer Tenosynovialitis

ab. Da die Weichteile beim Rheumatiker durch die chronische Entzündung und die Kortisontherapie häufig atroph sind, ist in höherem Maße mit einer Demarkierung von Weichteilnekrosen im Verlauf der ersten Woche nach dem Trauma zu rechnen. Daher empfiehlt sich die primäre externe Fixation. Durch die postoperative und posttraumatische Weichteilschwellung besteht bei der – alternativ zum Fixateur externe – anwendbaren Gipsruhigstellung die Gefahr von Druckschäden bis hin zum Kompartmentsyndrom. Bei einem Kompartmentsyndrom muss sofort eine Haut- und Faszienspaltung durchgeführt werden, damit die Muskeln ungehindert schwellen können. Andernfalls drohen Gewebenekrosen und Kontrakturen. In diesen Fällen hat sich die Ruhigstellung im Fixateur in Kombi-

nation mit einer Vakuumversiegelung nach Dermatofasziotomie bewährt. Der Nachteil einer Behandlung im Fixateur sind die Wunden um die Schanz'schen Schrauben, die potenziell Eintrittspforten für Infektionen darstellen. Da auch die Vakuumversiegelung als potenzielle Eintrittspforte dienen kann, sollten immunsupprimierte Patienten für die Dauer der Vakuumtherapie prophylaktisch antibiotisch behandelt werden.<sup>4</sup>

### Akute Nervenkompressionen

Das Leitsymptom der akuten Nervenkompression ist der Schmerz. Nur bei der Kompression rein motorischer Nerven tritt ein schmerzfreier Funktionsverlust auf. Die häufigste Lokalisation akuter Nervenausfälle durch Druckschäden ist der Karpaltunnel. Durch eine Schwellung der Beugesehenscheiden wird der Medianusnerv komprimiert (Abb. 3) und reagiert zunächst mit schmerzhaften Dysästhesien und im Verlauf mit Lähmungen. Starke Schmerzen und akut einsetzende progrediente Lähmungen sollten schnell der operativen Dekompression durch Spaltung des Retinaculum flexorum und einer Flexorentenosynovialektomie zugeführt werden, um bleibende Nervenschäden zu vermeiden.

Am Ellenbogen sind Kompressionen des Ramus profundus nervi radialis unter der Frohse'schen Arkade am Eintritt in den M. supinator und des Nervus ulnaris vor dem Eintritt in den Sulcus ulnaris durch Synovialhernien am häufigsten (Abb. 4). Auch hier ist eine schnelle Nervendekompression mit Synovialektomie des Ellenbogengelenkes zur Rezidivprophylaxe geboten. Eine schmerzfreie motorische Radialisparese kann leicht als Strecksehnendefektverletzung fehlgedeutet werden. Da die



**Abb. 3:** Kompression des N. medianus durch eine Flexorentenosynovialitis im Karpaltunnel



**Abb. 4:** Bedrängung und Ausdünnung des N. ulnaris durch eine Synovialhernie des Ellenbogengelenkes



**Abb. 5:** Inverse Schulterprothese bei Rotatorenmanntendefekt



**Abb. 6:** Schmerzhaft sekundäre Endgelenkarthrosen bei Arthritis psoriatica (a), 13 Wochen nach Schraubenarthrodese DIP II, III und V (b)

Strecksehnenrekonstruktion keine so hohe Dringlichkeit hat, wird die dringliche Nervenentlastung durch diese Fehleinschätzung verzögert. Häufig ist nach lang andauernder verkannter Lähmung eine Nervenregeneration nicht mehr möglich.<sup>5</sup>

### Relative (dringliche) Operationsindikationen

#### Destruierende Arthritis

Die Inzidenz progredienter Gelenkdestruktionen hat durch die moderne medikamentöse Therapie deutlich abgenommen. Dennoch gibt es auch heute noch hochaktive Synovialitiden, die innerhalb von Wochen ein Gelenk zerstören können. Dies kann auch schmerzfrei geschehen und wird dann von Patienten und Therapeuten unterschätzt. In diesen seltenen Fällen ist auch heute eine Artikulosynovialektomie noch dringend indiziert, um das Gelenk zu retten.

An der Schulter sollte präoperativ eine sonografische oder kernspintomografische Beurteilung der Rotatorenmanntendefekte durch eine CT verifiziert werden, um die Indikation zur Spätsynovialektomie bzw. Endoprothese sicherzustellen. Solange die Rotatorenmanntendintakt ist und die Gelenkkonturen erhalten sind, ist eine Spätsynovialektomie sinnvoll durchführbar. Soll-

ten tiefe Usuren vorliegen, die arthroskopisch nicht sicher auszuräumen sind, so ist der offenen Synovialektomie der Vorzug zu geben. Ist die Gelenkkontur verloren gegangen, so ist der endoprothetische Ersatz die Therapie der Wahl. Bei großen glenoidalen Substanzdefekten werden diese durch Knochentransplantate zunächst aufgebaut, um die glenoidale Komponente sicher verankern zu können.<sup>6</sup> Bei Defekten der Rotatorenmanntend ist die inverse Prothese indiziert (Abb. 5).

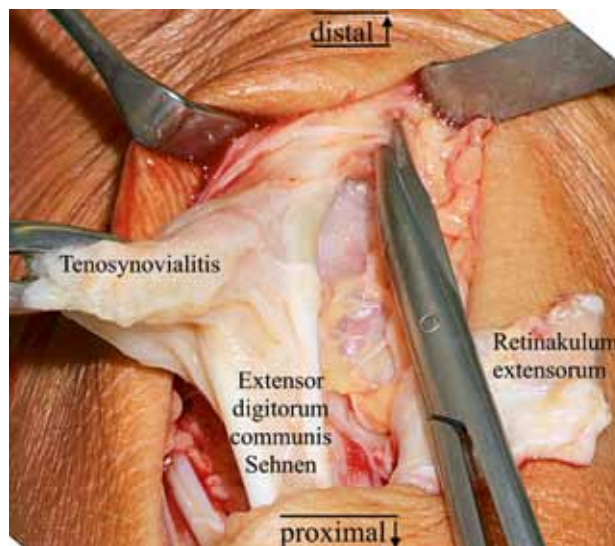
Am Ellenbogen hat die Spätsynovialektomie so lange eine Berechtigung, bis durch die Instabilität Nervenirritationen auftreten. Die Resektionsarthroplastik ist gegenüber der Endoprothese in den Hintergrund getreten. Die Indikation zur Ellenbogenprothese sollte wegen der relativ

hohen Komplikationsrate eng gestellt werden.<sup>7</sup> Die Arthrodese des Ellenbogengelenks findet aufgrund der schlechten Funktion nur als Ultima Ratio Anwendung.

Am Handgelenk sind Teilarthrosen und die totale Arthrodese bei fortgeschrittener Destruktion und Instabilität von großer Bedeutung und gelten für diese Indikation als Goldstandard, da die Ergebnisse der Handgelenkendoprothesen beim Rheumatiker bei einer sehr hohen Komplikationsrate schlecht sind.<sup>8</sup>

Am Daumensattelgelenk, welches bei der rheumatoiden Arthritis häufig später befallen wird als das Handgelenk, stellt die Suspensionsarthroplastik die Standardoperation zur Schmerzbefreiung und Stabilisierung des I. Mittelhandknochens dar.

An den Grundgelenken der Finger II–V besteht dann die Indikation zum Silikon-Spacer (Swanson-Spacer), wenn sie instabil, luxiert oder komplett destruiert sind. Stabile Grundgelenke mit erhaltenen Gelenkflächen sollten, auch wenn die Gleitflächen entknorpelt sind, erhalten und synovialektomiert werden, da die Haltbarkeit und Beweglichkeit bei liegendem Silikon-Spacer gering sind. Alle bisher auf den Markt gebrachten Prothesen für Fingergrundgelenke haben aufgrund von fehlender Osteointegration, Implantatbruch, Fremdkörperreaktion, Instabilität und/oder Periimplantatfrakturen die Erwartungen nicht erfüllen können und sind daher nicht indiziert.



**Abb. 7:** Extensorentenosynovialektomie: Das Retinakulum extensorum ist ulnar abgesetzt und nach radial umgeschlagen



An den Fingermittelgelenken III–V können sowohl Silikon-Spacer als auch Arthrodesen indiziert sein. Am Daumengrundgelenk, Zeigefingermittelgelenk und an den Endgelenken I–V sind bei schmerzhafter Fehlstellung und fortgeschrittener Gelenkzerstörung Arthrodesen die Therapie der Wahl (Abb. 6).<sup>9</sup>

### Tenosynovialitis

Anders stellt sich die Situation bei den Tenosynovialitiden dar, welche auf die medikamentöse Therapie weniger gut ansprechen als die Gelenkinnenhäute. Persistierende Tenosynovialitiden sollten synovialektomiert werden, um Sehnendurchwanderungen durch den synovialen Pannus mit daraus entstehenden Defekturen der Sehnen zu vermeiden (Abb. 7). Die chirurgische Radikalität der Tenosynovialektomie, die bis zu den Umschlagfalten der Sehnenscheiden reichen und auch die intratendinösen Anteile umfassen muss, ist entscheidend für den mittel- und langfristigen Erfolg. Sind bereits Defekturen eingetreten, so sollten diese frühzeitig rekonstruiert werden, um durch freie Sehnentransplantate die Funktion wiederherzustellen, bevor dies durch Retraktion des Muskelbauches und Muskelatrophie nicht mehr möglich ist. Alternativ sind Kopplungen an erhaltene Sehnen oder Sehnentranspositionen im Sinne motorischer Ersatzoperationen indiziert. Der Nachteil dieser Verfahren ist, dass die Patienten die neue Funktion des verlagerten Muskels erst erlernen müssen.

### Luxationen

Luxationen treten im Rahmen der Gelenkdestruktion vor allem an der Schulter, radiokarpal und an den Fingergrundgelenken auf. Sind sie in der frühen Phase noch reponibel, zeigt sich bei veralteter Luxation häufig eine Fixation durch eine Verkürzung der Weichteile. An der Schulter sind eine Reposition und weichteilige Stabilisierung aufgrund der Destruktion des Pfannenrandes nicht möglich. Aus diesem Grund ist in diesen Fällen eine Endoprothese indiziert.<sup>6</sup>

Die radiokarpale Luxation hat einen Einfluss auf die Fehlstellungen der instabilen Fingergrundgelenke, die ihrerseits Fehlstellungen der Finger bedingen. Daher sollten stabilisierende Eingriffe möglichst schon im Stadium der Subluxation erfolgen, um periphere Fehlstellungen unter Erhalt der Gelenkfunktion zu vermeiden.

### TIPPS UND FAZIT

- *Schwellungen von Gelenken, Sehnenscheiden und Bursen unter wirksamer Immunsuppression bedürfen eines Infektausschlusses durch eine Punktion.*
- *Bei unwirksamer medikamentöser Therapie hat die Synovialektomie zum Gelenkerhalt auch heute noch ihre Indikation. Bei großen Gelenken verbessert eine zweizeitige Radiosynoviorthese das Langzeitergebnis einer Synovialektomie aufgrund der höheren Radikalität.*
- *Gelenke der oberen Extremität tolerieren stärkere Destruktionen als die der unteren Extremität.*
- *Bei persistierender Tenosynovialitis sollte durch eine Tenosynovialektomie Defekturen der Sehnen vorgebeugt werden.*
- *Beschwerdehafte Gelenkinstabilitäten sind eine Indikation zur Prothese oder Arthrodesese.*
- *Weichteileingriffe führen bei bestehenden Luxationen nicht zu befriedigenden Ergebnissen.*

*Die frühzeitige Indikationsstellung zur Vermeidung von Folgeschäden kann nur durch eine enge Zusammenarbeit zwischen orthopädischen und internistischen Rheumatologen erreicht werden. Diese lässt sich durch gegenseitige Hospitationen, bei denen Wissenslücken geschlossen und Vertrauen geschaffen werden kann, verwirklichen.*

Gute Beispiele hierfür sind die Strecksehnenreposition am Handgelenk zur Korrektur der beginnenden Handskoliose und die Durchtrennung der Interosseusehnen (Littler-Release) zur Korrektur der frühen Schwanenhalsdeformität. Ist das Stadium der Subluxation überschritten, sollte am Handgelenk die Reposition mit Teilarthrodese erfolgen, um zum einen die physiologische Sehnenzugrichtung auf die Finger wiederherzustellen und andererseits eine Restbeweglichkeit zu erhalten. Die Handgelenkarthrodesese sollte stets als Ultima Ratio bei ausgeprägter Gelenkdestruktion angesehen werden.<sup>10</sup>

### Rheumaknoten

Rheumaknoten treten bei Patienten mit seropositiver rheumatoider Arthritis an druckexponierten Körperstellen auf. Die wichtigste Differenzialdiagnose stellt die Synovialhernie dar. Die Therapie beider Entitäten unterscheidet sich deutlich voneinander. Rheumaknoten sollten nur dann entfernt werden, wenn sie eröffnet sind und somit eine Eintrittspforte darstellen, auf Nerven drücken oder stark stören. Die Rezidivrate ist sehr hoch. Eine Methotrexat-Therapie begünstigt das Auftreten und das Wachstum von Rheumaknoten, sodass ein Wechsel der Basistherapie auch bei guter Wirksamkeit häufig erforderlich ist.

Die Synovialhernie hingegen hat eine Gelenkverbindung, sodass ihre Entfernung

mit einer Synovialektomie kombiniert werden sollte, um die Rezidivgefahr zu mindern. Die Resektion von Synovialhernien an den Fingerendgelenken sollte mit einer Arthrodesese verbunden werden, da sonst die Gefahr einer Fistelbildung besteht. ■

\* Nachdruck aus: Gaulke R: Operationen an der oberen Extremität des Rheumatikers. *arthritis + rheuma* 2016; 36: 392-6. Mit freundlicher Genehmigung des Schattauer Verlags.

Autor:

Prof. Dr. **Ralph Gaulke**

Leiter der Sektion Obere Extremität,

Fuß- und Rheumachirurgie

Stellvertretender Direktor der

Klinik für Unfallchirurgie

Medizinische Hochschule Hannover

E-Mail: gaulke.ralph@mh-hannover.de

■0421◆

### Literatur:

- 1 Singh JA et al: *Cochrane Database Syst Rev* 2016; (5): CD012183 2 Galloway JB et al: *Ann Rheum Dis* 2011; 70(10): 1810-4 3 Omar M et al: *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96(24): 2032-7 4 Gaulke R: Diaphyseal fractures of the forearm. In: Browner BD et al (Hrsg.): *Skeletal Trauma*, 5<sup>th</sup> Ed. New York: Elsevier 2015: 1313-46 5 Gillig JD et al: *Orthop Clin North Am* 2016; 47(3): 599-607 6 Iannotti JP, Frangiamore SJ: *J Shoulder Elbow Surg* 2012; 21(6): 765-71 7 Sanchez-Sotelo J: *Curr Rev Musculoskelet Med* 2016; 9(2): 224-31 8 Gaulke R, Krettek C: *Obere Extremität* 2008; 3: 92-100 9 Gaulke R: *Medizinisch Orthopädische Technik* 2011; 131: 26-38 10 Gaulke R, Krettek C: *arthritis + rheuma* 2008; 28: 135-41

# Launch des oralen JAK-Inhibitors Tofacitinib

Der Januskinase-Hemmer Tofacitinib, der in den USA bereits seit 2012 zugelassen ist, hat im März nun auch die Zulassung für die Europäische Union erhalten. Sicherheitsbedenken der EMA konnten durch Extensionsstudien ausgeräumt werden.

**P**rof. Dr. Christian Dejaco, Krankenhaus Bruneck, freut sich über die Zulassung des „Erstgeborenen in der neuen Substanzklasse der JAK-Inhibitoren“. Denn obwohl in den letzten 20 Jahren enorme Fortschritte in der Rheumatologie gemacht wurden, gibt es durchaus noch Aspekte, die verbesserungsbedürftig sind: Patienten leiden trotz Rheuma-Therapie häufig an Müdigkeit, Schlafstörungen, Depressionen und Schmerz – Symptome, die sowohl die Arbeitsfähigkeit als auch die Teilnahme am sozialen Leben beeinträchtigen. Eine anhaltende Herausforderung für Rheumatologen sind auch die assoziierten Komorbiditäten, wie z.B. Atemwegserkrankungen, Osteoporose und kardiovaskuläre Probleme. Die Mortalität ist nach wie vor hoch. „Trotz verbesserter Strategien erreichen viele Patienten die Behandlungsziele nicht“, konstatiert Dejaco. Unter der Therapie mit Methotrexat erlangt nur etwa ein Drittel der Patienten eine niedrige Krankheitsaktivität. Etwa jeder fünfte Patient setzt die Therapie wegen Nebenwirkungen ab. Die Einführung der Biologika war zwar „eine große Revolution“, doch auch damit kann nur ein Teil der Patienten zufriedenstellend behandelt werden.

Was die Verabreichungsformen betrifft, gibt es ebenfalls noch „unmet needs“: Infusionstherapien machen regelmäßige Krankenhaus- bzw. Arztbesuche notwendig, was für manche Patienten ein Hindernis darstellen kann. Parenterale Medikamente müssen meist gekühlt gelagert werden und die Selbstinjektion erfordert Schulung und Unterstützung. Zusätzlich sind Reaktionen an der Injektionsstelle ein häufiges Problem.

Mit jedem neuen Rheuma-Medikament steigt die Hoffnung, mehr Patienten als bisher erreichen zu können. Mit der Substanzklasse der JAK-Inhibitoren stehen nun auch oral einzunehmende Optionen zur Verfügung. Es handelt sich dabei um

sehr kleine Moleküle, die in die Zelle diffundieren und dort den JAK/STAT-Signalweg beeinflussen, der wiederum für die Signalübertragung von Zytokinen verantwortlich ist. In den neuen EULAR-Empfehlungen sind diese Medikamente auf gleicher Stufe wie biologische DMARDs positioniert, also in Phase 2 und 3.

Die Entwicklung von Tofacitinib hat über 20 Jahre gedauert. „Es gibt etwa 500 Kinasen, die sich teilweise sehr ähnlich sind“, erklärt Dr. Sylvia Nanz von Pfizer Austria. Es war daher schwierig, eine Substanz zu finden, die spezifisch Januskinasen hemmt. Tofacitinib wirkt vorrangig auf die JAK1- und JAK3-Signalübertragung und verhindert auf diesem Weg die Infiltration von Makrophagen und T-Zellen in die Synovia.

## Langfristige Studiendaten verfügbar

„Die verzögerte EU-Zulassung hat den Vorteil, dass jetzt schon Anwendungsdaten aus 8 Jahren vorliegen und somit Effektivität und Verträglichkeit über einen längeren Zeitraum beurteilbar sind“, meint Prim. PD Dr. Peter Peichl vom Evangelischen Krankenhaus Wien. 76% der Patienten aus den Phase-I-III-Studien wurden in die Fortsetzungsstudien aufgenommen (n=4967). Tofacitinib zeigte sowohl als Monotherapie als auch in Kombination mit Methotrexat anhaltende Wirksamkeit in den ACR20-Ansprechraten und DAS28-Verbesserungen. Die mediane Therapietreue lag bei 5 Jahren.

Da die EMA beim ersten Zulassungsantrag weitere Sicherheitsdaten gefordert hatte, wurden diese natürlich mit besonderem Interesse erwartet. „Insgesamt wurden in den Fortsetzungsstudien keine neuen Risiken festgestellt“, berichtet Peichl. Die Inzidenzraten wichtiger Safety-Ereignisse, einschließlich Infektionen und maligner Erkrankungen, blieben über die je-

weiligen Beobachtungszeiträume hinweg stabil. Mit Ausnahme eines höheren Risikos für Herpes zoster scheint das Nutzen-Risiko-Profil weitgehend dem von Biologika zu entsprechen, so die übereinstimmende Beurteilung der Vortragenden. Allerdings gibt es keine Head-to-Head-Studien.

Auch die „Real World“-Daten zeigten bisher keine neuen Safety-Signale. In der Schweiz ist Tofacitinib ja bereits seit 4 Jahren zugelassen: Prof. Dr. Burkhard Möller vom Universitätsspital Bern präsentierte Daten aus dem SCQM (Swiss Clinical Quality Management in Rheumatic diseases)-Register (Kyburz D et al: Arthritis Rheumatol 2016; 68 [suppl 10]). Aus den Registerdaten und seinen eigenen Erfahrungen zieht Möller den Schluss, dass Tofacitinib sich als Second-Line-DMARD, sowohl als Monotherapie als auch in Kombination, etabliert hat und auch in der Langzeitanwendung sicher ist.

## Für die Praxis

Wie bei anderen RA-Medikationen sollte auch unter Tofacitinib der Impfstatus aktualisiert und auf Begleiterkrankungen geachtet werden. Gewisse Laborparameter müssen vor und während der Therapie kontrolliert werden. Dazu gehören: Hämoglobin, Neutrophilen- und Lymphozytenzahl sowie der Lipidstoffwechsel. Da Tofacitinib zu 70% hepatisch metabolisiert wird, empfiehlt die Fachinformation auch regelmäßige Kontrollen der Leberenzyme. Nähere Informationen, Checklisten und ein Patientenpass sind unter [www.pfizer.at/xeljanz-rmp](http://www.pfizer.at/xeljanz-rmp) erhältlich. ■

Bericht: Mag. **Christine Lindengrün**

## Quelle:

„Signale der Zukunft: eXtra-NEWS in der Rheumatologie“, Xeljanz® Launch Event, 12.–13. Mai 2017, Wien

# XELJANZ® – NEUE ORALE THERAPIE BEI RHEUMATOIDER ARTHRITIS

BEI UNZUREICHENDEM ANSPRECHEN AUF csDMARDs  
IN KOMBINATIONSTHERAPIE UND MONOTHERAPIE\*<sup>1</sup>

**RASCHE UND ANHALTENDE WIRKSAMKEIT<sup>1</sup>**



**> 90.000 Patienten  
weltweit<sup>2</sup>**

**> 8 Jahre Daten zur  
Verträglichkeit<sup>3</sup>**

XELJANZ bietet ein stabiles Verträglichkeitsprofil.<sup>1-4</sup>

XELJANZ wird in den EULAR Empfehlungen 2016 bei RA im Falle eines Versagens von csDMARDs (z.B. MTX) empfohlen.<sup>1,5</sup>



**XELJANZ®**   
[Tofacitinibcitrat]  
5 mg Tabletten

**SMALL PILL**  **BIG IMPACT**

\*XELJANZ ist in Kombination mit Methotrexat (MTX) indiziert zur Behandlung der mittelschweren bis schweren aktiven rheumatoiden Arthritis (RA) bei erwachsenen Patienten, die auf ein oder mehrere krankheitsmodifizierende antirheumatische Arzneimittel (DMARDs) unzureichend angesprochen oder diese nicht vertragen haben. XELJANZ kann als Monotherapie gegeben werden, wenn MTX nicht vertragen wird oder wenn eine Behandlung mit MTX ungeeignet ist.

csDMARD = konventionelles synthetisches krankheitsmodifizierendes Antirheumatikum; MTX = Methotrexat; RA = rheumatoide Arthritis. <sup>1</sup> Bei schlechten prognostischen Faktoren.

1. Aktuelle Fachinformation XELJANZ. 2. Pfizer Inc. data on file. 3. Cohen SB, et al. Ann Rheum Dis 2017; ARD online First 2016-210457. 4. Strand V et al. Arthritis Res Ther 2015 Dec 15; 17: 362. 5. Smolen Js et al. Ann Rheum Dis 2017; ARD online First 2016-210715.

# Leitlinien und das „window of opportunity“

Einen prägnanten Überblick über die Therapiestrategie bei rheumatoider Arthritis gab Dr. Ginevra Fiori beim 4. Rheuma Course in Florenz. Wir haben sie gefragt, warum das „window of opportunity“ so wichtig ist.

**M**it rheumatoider Arthritis assoziiert man oft Gelenkdestruktion, Funktionsverlust und Arbeitsunfähigkeit, sagt Dr. Ginevra Fiori von der Abteilung für Rheumatologie am Universitätsspital Careggi in Florenz. „Die rheumatoide Arthritis kann aber nicht nur Gelenke betreffen, sondern auch Organe – das beeinflusst unsere Behandlung und die Prognose sehr.“

An der chronisch-entzündlichen Gelenkkrankheit leiden weltweit 21 Millionen Menschen,<sup>1</sup> in Europa sind es rund 3 Millionen<sup>2</sup>. Es erkranken dreimal mehr Frauen als Männer und vor allem Menschen zwischen 30 und 50, es können aber alle Altersgruppen betroffen sein. Die genaue Pathophysiologie ist immer noch nicht geklärt. Genetische Faktoren und Umweltfaktoren scheinen gemeinsam zum Ausbruch der Krankheit zu führen.

## Unterschiedlich lange Zeitfenster

Autoimmunvorgänge spielen eine Schlüsselrolle bei der rheumatoiden Arthritis. Die involvierten Botenstoffe, die den Entzündungsprozess in Gang halten, sind unter anderem Tumor-Nekrose-Faktor (TNF) alpha, Interleukin 1 und 6. Die Gelenkerstörung wird über Enzyme wie Matrixmetalloproteinasen und Cathepsine vermittelt. Bei manchen Patienten ist die Zerstörung sehr schnell zu sehen, bei anderen entwickelt sie sich über die Zeit. Die Zeit, in der die Zerstörung noch nicht eingesetzt hat – das sogenannte „window of opportunity“ – ist bei manchen Patienten kürzer als bei anderen. Daher sollte jeder Patient so rasch wie möglich therapiert werden.

Diese Strategie werde auch in der neuen EULAR-Leitlinie zur Behandlung der frühen Arthritis<sup>3</sup> betont. Innerhalb des

„window of opportunity“, also wenn man klare Hinweise auf eine rheumatoide Arthritis hat, etwa positive Anti-CCP-Antikörper, sollte man die Behandlung beginnen, wenn ein hohes Risiko für eine Persistenz der Arthritis besteht – auch wenn der Patient die Kriterien für eine inflammatorische rheumatologische Krankheit nicht vollständig erfüllt, so die Empfehlung Nr. 4 der neuen EULAR-Leitlinie.<sup>3</sup>

## Prognosefaktoren

„Hat man einen Patienten mit Gelenkschwellung, Schmerzen und Gelenksteifigkeit, sollte man sofort einen Rheumatologen konsultieren“, sagt Dr. Fiori. Diese drei Symptome gelten als Warnzeichen, und gemäß EULAR-Leitlinie sollte der Rheumatologe einen Patienten mit solchen Symptomen innerhalb von 6 Wochen sehen. Faktoren, die einen schweren Verlauf voraussagen können, sind die Anzahl der geschwollenen Gelenke, die Höhe von CRP/BSR, das Vorhandensein und die Höhe von Rheumafaktor und Anti-

CCP sowie erosive Veränderungen im Röntgen bzw. im Ultraschall. Nach diesen Risikofaktoren muss man aktiv suchen und sie erfassen.

Eine frühe Arthritis kann selbstlimitierend verlaufen, persistierend nicht erosiv oder persistierend erosiv. „Wir wissen aber nicht, in welche Richtung sich die Arthritis entwickelt“, so Fiori. „Deshalb müssen wir früh behandeln.“

## Therapieoptionen

Die Behandlung hat drei Ziele: erstens die Krankheitsaktivität reduzieren, zweitens strukturelle Schäden vermeiden und drittens Behinderungen in Grenzen halten. Kortikoide können die Entzündung schnell und effektiv unterdrücken. Sie werden heute vor allem zur Überbrückung eingesetzt: beim Start eines Basistherapeutikums – als erste Wahl Methotrexat – bis zu dessen Wirkungseintritt. „Methotrexat war das erste Medikament, mit dem man die Gelenkdestruktion



Dr. Ginevra Fiori beim Rheuma Course in Florenz

bremsen konnte“, erzählt Fiori. „Das hat die Lebensqualität der Patienten deutlich verändert.“

Methotrexat war das erste krankheitsmodifizierende Medikament (DMARD), später kamen weitere hinzu. Heute lassen sich die DMARDs in zwei Hauptgruppen einteilen: synthetische (sDMARDs) und biologische Substanzen (bDMARDs). Bei den synthetischen unterscheidet man konventionelle synthetische (csDMARDs) wie Methotrexat, Sulfasalazin und Leflunomid von gezielt wirkenden synthetischen (tsDMARDs) wie zum Beispiel dem Januskinase(JAK)-Inhibitor Tofacitinib.

Auch bei den biologischen Präparaten gibt es zwei Untergruppen: Originator-Biologika (boDMARDs) wie die ursprünglichen TNF-Hemmer Abatacept, Rituximab, Tocilizumab und Anakinra sowie Biosimilars (bsDMARDs). „Manche Patienten meinen, biologische DMARDs

sind so etwas wie Naturheilkunde“, sagt Fiori. „Biologische DMARDs sind aber nicht in dem Sinne natürlich – das muss man den Patienten erklären.“

Sobald die Diagnose gestellt ist, beginnt man gemäß der gerade aktualisierten EULAR-Leitlinie zur Behandlung der rheumatoiden Arthritis<sup>4</sup> mit dem csDMARD Methotrexat, vorübergehend in Kombination mit Kortikoiden. Verträgt der Patient Methotrexat nicht, stehen als Alternativen Leflunomid oder Sulfasalazin zur Verfügung. Verringert sich mit der Strategie die Krankheitsaktivität innerhalb von 3 Monaten nicht um mindestens die Hälfte oder erreicht man mit der Einzeltherapie innert 6 Monaten nicht das Therapieziel – also eine klinische Remission gemäß ACR-EULAR-Definition oder zumindest eine niedrige Krankheitsaktivität –, empfiehlt die Leitlinie, anhand der Risikofaktoren vorzugehen: Hat der Patient keine Risikofak-

toren, setzt man ein anderes csDMARD ein. Liegen Risikofaktoren vor, kombiniert man mit einem biologischen DMARD. ■

Bericht: Dr. Felicitas Witte

■21◆

#### Quelle:

4<sup>th</sup> Florence RA Course, 23.–25. Februar 2017, Florenz

#### Literatur:

1 United Nations World Population Database, 2004 revision. [www.un.org/esa/population/](http://www.un.org/esa/population/), letzter Zugang: 25. 4. 2017 2 Weinblatt ME et al: Ann Intern Med 1996; 124: 773-4 3 Combe B et al: Ann Rheum Dis 2016; doi: 10.1136/annrheumdis-2016-210602 4 Smolen JS et al: Ann Rheum Dis 2017; published online Mar 17

# ENBREL® ist mehr als Etanercept

Klinische Erfahrung  
seit über  
**20**  
Jahren<sup>2</sup>

Ungekühlte  
Lagerung bis zu  
**4 Wochen**  
bei Raumtemperatur  
möglich<sup>1</sup>

**Keine**  
neutralisierenden  
Antikörper  
nachgewiesen<sup>1</sup>

**Flexibilität**  
durch  
Halbwertszeit  
von ca.  
3 Tagen<sup>1</sup>

**Rheumatoide  
Arthritis<sup>1</sup>**  
**Juvenile Idiopathische  
Arthritis (ab 2 Jahren)<sup>1</sup>**  
**Morbus Bechterew<sup>1</sup>**  
**Nicht-röntgenologische  
axiale Spondyloarthritis<sup>1</sup>**  
**Psoriasis-Arthritis<sup>1</sup>**  
**Plaque Psoriasis  
(ab 6 Jahren)<sup>1</sup>**



#### REFERENZEN

1 ENBREL® in der aktuell gültigen Fachinformation  
2 Pfizer Data on file

PP-ENB-AUT-0185/12.2016

## Indikationsqualität

# Klug entscheiden in der Rheumatologie\*

In Anlehnung an die amerikanische „Choosing wisely“-Initiative des American Board of International Medicine (ABIM) aus dem Jahr 2012<sup>1</sup> hat die Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) mit zwölf weiteren Fachgesellschaften und der AWMF im Jahr 2015 fachgebietsbezogene Gesundheitsbereiche mit einer Fehlversorgung identifiziert. Auch die Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh) hat hier jeweils fünf fachbezogene Aspekte der Unter- und Überversorgung beschrieben. Dies war Anlass für die Autoren, beispielhaft zu jeweils einer Positiv- (Unterversorgung) und einer Negativ-Empfehlung (Überversorgung) Stellung zu nehmen.

Im Rahmen der „Klug entscheiden“-Initiative der DGIM wurden die kooperierenden Fachgesellschaften aufgefordert, jeweils Top-5-Listen für Positiv- und Negativ-Empfehlungen zu erstellen. Es sollte dabei nicht nur die vorhandene Evidenz für die gegebenen Empfehlungen berücksichtigt werden, sondern vor allem ihre Relevanz hinsichtlich der Häufigkeit ihres (potenziellen) Auftretens im klinischen Alltag.<sup>2</sup> Die aufgestellten Positiv-Empfehlungen der DGIM beschreiben diagnostische bzw. therapeutische Maßnahmen mit gesicherter wissenschaftlicher Evidenz, die nach Einschätzung der Konsensus-Kommission zu selten durchgeführt werden, obwohl sie sinnvoll sind. Umgekehrt verweisen die Negativ-Empfehlungen auf diagnostische bzw. therapeutische Maßnahmen, die nach Einschätzung der Konsensus-Kommission häufig erfolgen, obwohl der wissenschaftliche Nutzen nicht belegt ist und die Maßnahmen für den Patienten sogar nachteilig sein können. Die von den internistischen Fachgesellschaften erstellten Positiv-Empfehlungen spiegeln Themen der Unterversorgung und die Negativ-Empfehlungen Aspekte der Überversorgung wider.

Auch die DGRh hat in diesem Zusammenhang Empfehlungen erarbeitet, welche die Indikationsqualität hinsichtlich bestimmter diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen stärkt und dabei die Prozessqualität in Bezug auf die Themen

„Diagnostik und Therapie“ unterstützt.<sup>3</sup> Die in Tabelle 1 aufgelisteten positiven und negativen Empfehlungen wurden durch die Kommission Pharmakotherapie der DGRh erarbeitet. Hierbei wurde die

Expertise der Mitglieder des DGRh-Vorstands und -Beirats einbezogen. Inwieweit die von der DGRh identifizierten Aspekte zur Fehlversorgung in der Rheumatologie auch einen wichtigen Beitrag für die akut-

+ Positiv-Empfehlung	– Negativ-Empfehlung
1. Nach einem Gichtanfall soll eine harnsäure-senkende Therapie nicht ohne niedrig dosierten Colchicin-Schutz begonnen werden.	1. Bei nicht spezifischem Kreuzschmerz ohne „red flags“ mit einer Dauer von weniger als sechs Wochen soll eine Bildgebung nicht erfolgen.
2. Jede unklare akute Gelenkschwellung soll unverzüglich durch Gelenkpunktion/ Punktatuntersuchung abgeklärt werden.	2. Ohne typische Anamnese und Klinik soll eine Borrelien-Serologie nicht bestimmt werden.
3. Bei konkretem klinischem Verdacht auf eine Riesenzellarteriitis (A. temporalis) soll unverzüglich mit einer Glukokortikoidtherapie begonnen werden; die anstehende Diagnostik soll den Therapiebeginn nicht verzögern.	3. Eine längerfristige Kortikoidtherapie in einer Dosis von mehr als 5mg/d Prednisolon-äquivalent soll nicht durchgeführt werden.
4. Bei allen Patienten unter immunsuppressiver Therapie soll regelmäßiger der Impfstatus geprüft und Impfungen sollen gemäß den Empfehlungen der STIKO aufgefrischt werden.	4. Eine entzündlich-rheumatische Erkrankung soll als Diagnose nicht verworfen werden, nur weil die Laborwerte (Entzündungsmarker, Serologie) normal sind.
5. Das kardiovaskuläre Risikoprofil von Patienten mit rheumatischen Erkrankungen soll bestimmt und gegebenenfalls reduziert werden.	5. Eine Behandlung von Laborparametern (z.B. RF-positiv, ANA-positiv) ohne passende Klinik soll nicht erfolgen.

Tab. 1: „Klug entscheiden“ in der Rheumatologie; Kurzfassung der Positiv- und Negativ-Empfehlungen der DGRh (nach Fiehn C et al 2016<sup>3</sup>)

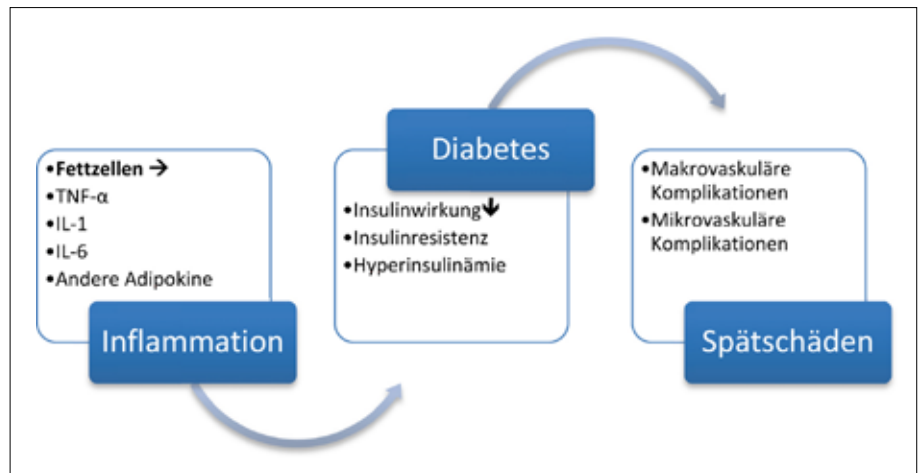


Abb. 1: Proinflammatorische Zytokine bei Typ-2-Diabetes (Fiehn C et al 2016<sup>3</sup>)

stationäre und sektorübergreifende Versorgung leisten, soll beispielhaft anhand eines Positiv- wie auch eines Negativ-Beispiels zur „Klug entscheiden“-Initiative Rheumatologie aufgezeigt werden. Beide Fehlversorgungsbeispiele machen deutlich, dass eine internistisch-rheumatologische Expertise hilfreich ist zur Abklärung einer Komorbidität (Positiv-Beispiel kardiovaskuläres Risiko) wie auch zur Einhaltung der empfohlenen Dosisobergrenze von 5mg/Tag einer längerfristigen Glukokortikoidtherapie (Negativ-Beispiel).

**Beispiel Positiv-Empfehlung**

„Das kardiovaskuläre Risikoprofil von Patienten mit rheumatischen Erkrankungen soll bestimmt und gegebenenfalls reduziert werden.“

Insbesondere Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) und systemischem Lupus erythematoses können im Verlauf ihrer Krankheit eine kardiovaskuläre Beteiligung entwickeln. Das per se erhöhte krankheitsbedingte Arterioskleroserisiko steigt durch zusätzlich auftretende Komorbiditäten noch an. So gehört der Typ-2-Diabetes zu den häufigsten und wichtigsten Komorbiditäten entzündlich rheumatischer Erkrankungen<sup>4-6</sup> und ist darüber hinaus ein wichtiger Parameter für die Vorhersage der Mortalität z.B. bei RA. In diesem Zusammenhang wurde eine Inzidenz von Typ-2-Diabetes bei Patienten mit

RA von 12% und bei Patienten mit PsA sogar von 33% berichtet.<sup>7</sup> Die Erklärung hierfür liefert das metabolische Syndrom, welches als Vorstufe des Typ-2-Diabetes auch als Insulinresistenzsyndrom bezeichnet wird und sich z.B. bei der RA bei über 40% der Patienten (gegenüber 20% in der Normalbevölkerung) findet. Fettzellen<sup>8,9</sup> bilden im viszeralen Fettgewebe proinflammatorische Zytokine<sup>10</sup>, wie TNF-α, Interleukin-1 und Interleukin-6, und bedingen im Verlauf eines Typ-2-Diabetes makro- und mikrovasculäre Komplikationen (Abb. 1).

Was die proinflammatorischen Zytokine bei der RA bewirken, ist den meisten bekannt und wurde kürzlich von Benatti und Pedersen beschrieben.<sup>11</sup> Diese Autoren betonen auch das hohe Arterioskleroserisiko z.B. bei gleichzeitigem Vorliegen von RA und Typ-2-Diabetes. Korrespondiert das gleichzeitige Auftreten von zytokinvermittelten Erkrankungen auch mit der Klinik der Patienten mit RA und Typ-2-Diabetes? Bartels und Koautoren haben

Herzinsuffizienz: +17%
Nierenbeteiligung: +19%
pAVK: +32%
Periphere Ulzerationen: +77%

Tab. 2: Spätkomplikationen bei Typ-2-Diabetes: RA vs. Non-RA (nach Bartels CM et al 2012<sup>5</sup>)

eindrücklich zeigen können, dass Spätkomplikationen bei Typ-2-Diabetes bei gleichzeitigem Vorliegen einer RA im Vergleich zu Non-RA-Patienten deutlich häufiger auftreten (Tab. 2). So fand sich in einer retrospektiven Kohortenstudie von 256 331 Diabetikern häufiger eine diabetische Spätkomplikation bei gleichzeitigem Vorliegen einer RA. Daher sollten RA-Patienten auf das Vorliegen eines metabolischen Syndroms bzw. eines Typ-2-Diabetes untersucht werden, denn diese Betroffenen haben nicht nur häufiger ein metabolisches Syndrom bzw. einen Typ-2-Diabetes, sondern weisen auch eine höhere Zahl gravierender diabetischer Spätschäden auf. Nicht nur in der akuten stationären Rheumaversorgung – hier aber fast ein Muss – könnte (wird) die Komorbidität Typ-2-Diabetes auch im ambulanten Behandlungssetting durch den internistischen Rheumatologen abgeklärt werden.

Die proinflammatorischen Zytokine bei Diabetes und RA, wie z.B. TNF-α, Interleukin-1 und -6, sind Mediatoren einer chronisch-systemischen Entzündung bei beiden Diagnosen und bedingen das hohe kardiovaskuläre Risiko bei gemeinsamem Auftreten. RA-Patienten sollten daher auf das Vorliegen eines metabolischen Syndroms (= Insulinresistenzsyndrom) bzw. eines Typ-2-Diabetes untersucht werden! Neben der Bestimmung der venösen Nüchtern-Plasmaglukose wird bevorzugt der

HbA<sub>1c</sub>-Wert für die Diagnosesicherung bzw. den Ausschluss eines Typ-2-Diabetes bestimmt.<sup>12</sup> Im Gegensatz hierzu erhalten RA-Patienten in Deutschland aber seltener eine HbA<sub>1c</sub>-Bestimmung als Nicht-RA-Patienten. Sowohl Hausärzte als auch Rheumatologen vernachlässigen Rheumapatienten hinsichtlich des Managements eines Diabetes.<sup>5, 13</sup>

Die vorgenannten Ausführungen bestätigen die Wichtigkeit der „Klug entscheiden“-Initiative am Beispiel der Positiv-Empfehlung: „Das kardiovaskuläre Risikoprofil von Patienten mit rheumatischen Erkrankungen soll bestimmt und gegebenenfalls reduziert werden.“ Nicht nur die Diagnostik eines metabolischen Syndroms wie auch eines Typ-2-Diabetes sollte im Fokus des internistischen Rheumatologen stehen, er sollte sich auch um die Prävention kümmern und bestimmte Therapieansätze vorschlagen, die z.B. eine Absenkung proinflammatorischer Zytokine mit folglich günstigem Einfluss auf die Diabetesentwicklung auslösen. So haben RA- und PsA-Patienten unter TNF- $\alpha$ -Inhibition mit Biologika ein erniedrigtes Risiko, einen Typ-2-Diabetes zu entwickeln. Selbst eine Therapie mit Hydroxychloroquin zeigt ein erniedrigtes Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes.<sup>14, 15</sup> Hierbei verbessert eine TNF- $\alpha$ -Therapie die Insulinresistenz und Hydroxychloroquin wirkt positiv auf den Glukosestoffwechsel.<sup>8, 16</sup> Diese für die RA wirksame medikamentöse Behandlung verbessert zusätzlich auch den Glukosestoffwechsel.<sup>11</sup>

Auch die Lifestyle-Intervention stellt einen wichtigen Baustein zur Begrenzung von Komorbiditäten, z.B. bei RA und systemischem Lupus erythematoses, dar, wie Fiehn und Koautoren in ihrem Beitrag „Klug entscheiden ... in der Rheumatologie“ ausführen.<sup>3</sup> Die Autoren verweisen aber auch zusätzlich auf medikamentöse Therapieansätze.<sup>17-20</sup>

Im Rahmen der Lifestyle-Intervention sollten alle Maßnahmen, die die Bewegung des Betroffenen ermöglichen oder erleichtern, umgesetzt werden. Zusätzlich sollte bei Übergewicht eine Gewichtsreduktion (Bauchfett) neben der Behandlung einer Fettstoffwechselstörung wie auch einer arteriellen Hypertonie erfolgen. Eine Nikotinabstinenz hat nicht nur einen positiven Effekt auf die Prognose einer entzündlich-rheumatischen Erkran-

kung, sondern begrenzt auch das schon durch die Rheumaerkrankung vorliegende erhöhte Arteriosklerosierisiko. Letztendlich führt mehr Mobilität zu einer Abnahme der proinflammatorischen Zytokine.<sup>11</sup>

Für die Diabetestherapie gilt es, eine individuelle, konsequente Diabeseinstellung anzustreben. Im Rahmen der Kampagne „Klug entscheiden“ gibt die Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie als positive Empfehlung: „Diabetiker mit einer medikamentösen Therapie sollten eine Patientenschulung erhalten.“

Die vorgenommene Betrachtung der Positiv-Empfehlung „Das kardiovaskuläre Risikoprofil ...“ der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie macht bereits an einem einzigen Beispiel die Tragweite, Wichtigkeit und Interdisziplinarität der „Klug entscheiden“-Initiative deutlich. Der Facharzt für internistische Rheumatologie sollte möglichst auch für die auftretenden Komorbiditäten ein erster Ansprechpartner sein. Im Rahmen einer akutstationären rheumatologischen Behandlung kann mit Fokus auch auf die Komorbiditäten ein komplikativer Krankheitsverlauf abgewendet werden, mit dem Ziel, möglichst viele Lebensqualitätsjahre für den Menschen mit Rheuma zu sichern.

Eine zweite Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie, hier im Bereich Überversorgung (Negativ-Empfehlung), passt gut in den Kontext der Betrachtung von Komorbidität bei Rheuma.

### Beispiel Negativ-Empfehlung

„Eine längerfristige Glukokortikoidtherapie in einer Dosis von mehr als 5mg/d Prednisolonäquivalent soll nicht durchgeführt werden.“

Es ist bekannt, dass eine Glukokortikoidtherapie die Insulinsensitivität und  $\beta$ -Zell-Funktion verschlechtert. Daher ist auch aus diesem Grund eine Zieldosis von maximal 5mg/Tag Glukokortikoid anzustreben. Etwa im Falle der Kombination zweier DMARDs oder bei Gabe eines DMARD kombiniert mit einem Biologikum kann es gelingen, eine antirheumatische Therapie ohne Steroide durchzuführen („off-steroids“). Bei der Neuaufnahme einer Glukokortikoidtherapie ist darauf zu achten, dass bei Vorliegen eines Typ-2-Diabetes mit oraler Diabetestherapie häufi-

### FAZIT

Die von der DGRh aufgestellten Positiv- und Negativ-Empfehlungen sind nicht nur eine Hilfe im Behandlungsalltag, sondern geben zusätzlich Impulse, die auch noch auf andere Bereiche, z.B. in der internistischen Rheumatologie, ausgeweitet werden könnten. Die Förderung der Indikationsqualität für diagnostische wie auch therapeutische Maßnahmen der „Klug entscheiden“-Initiative wird an zwei Beispielen aufgezeigt.

Am Beispiel der Positiv-Empfehlung „Das kardiovaskuläre Risikoprofil von Patienten mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen soll bestimmt und gegebenenfalls reduziert werden“ wird für die RA die Bedeutung der Beachtung dieser Komorbidität aufgezeigt. Zur Unterstützung einer hohen Behandlungsqualität ist die Diagnose einer Komorbidität wie die des metabolischen Syndroms und des Typ-2-Diabetes nicht nur für die Bewertung des kardiovaskulären Risikos von Menschen mit rheumatischen Erkrankungen äußerst wichtig, sondern es kann z.B. durch Veränderung des Lebensstils und die Auswahl bestimmter Immunsuppressiva auf die sich durch die Komorbidität ergebende Prognose, z.B. bei der RA, positiv Einfluss genommen werden. Am Beispiel der Negativ-Empfehlung „Eine längerfristige Glukokortikoidtherapie mit einer Dosis von mehr als 5mg/d Prednisolonäquivalent soll nicht durchgeführt werden“ wird die Richtigkeit der vorgeschlagenen Zielsetzung mit dem ergänzenden Hinweis aufgezeigt, bei Absenkung einer längerfristigen Glukokortikoidtherapie auf das mögliche Vorliegen einer sekundären Nebennierenrindeninsuffizienz zu achten.

ger zusätzlich Insulin benötigt wird. Besonderes Augenmerk unter einer Glukokortikoidtherapie gilt den postprandialen Blutzuckerwerten, die massiv erhöht sein können. In dieser Behandlungssituation kann eine Insulin- oder Acarbose-Gabe hilfreich sein.<sup>21</sup>

Kann im Krankheitsverlauf eine längerfristig erfolgte Kortikoidtherapie beendet



werden, ist auf Folgendes zu achten: Eine Glukokortikoidgabe von  $\geq 7,5\text{mg/d}$   $\geq 3$  Monate führt zu einem höheren Risiko für Nebennierenrindeninsuffizienz. Hier empfiehlt sich bei Absenkung der Glukokortikoidgabe unter 5mg pro Tag die morgendliche Überprüfung des Nüchternkortisol vor Kortikoideinnahme (die letzte Kortisongabe sollte hierbei 24 Stunden zurückliegen). Im Falle erniedrigter Kortisolwerte sollte folgendes Vorgehen erwogen werden:

- gegebenenfalls Hydrokortisonsubstitutionstherapie starten
- Kortisolwerte im Verlauf kontrollieren
- Versuch des Ausschleichens über viele Monate
- Aushändigung eines Kortisol-Notfallausweises: Dies empfiehlt sich grundsätzlich bei einer Kortikoidtherapie von mehr als vier Wochen.

Im Zusammenhang mit der Gabe eines Glukokortikoids z.B. bei RA ist darauf hinzuweisen, dass bereits durch die entzündlich-rheumatische Erkrankung die Insulin-

sensitivität erniedrigt ist, was durch eine zusätzliche Glukokortikoidgabe noch verstärkt wird. ■

\* Nachdruck (gekürzt) aus Lakomek HJ, Lakomek M, Specker C: Klug entscheiden in der Rheumatologie. arthrit + rheuma 2016; 36: 402-6. Mit freundlicher Genehmigung des Schattauer Verlags.

Autoren:  
**H.-J. Lakomek<sup>1</sup>**  
**M. Lakomek<sup>1</sup>**  
**C. Specker<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Klinik für Rheumatologie und Physikalische Medizin, Johannes Wesling Klinikum Minden

<sup>2</sup> Klinik für Rheumatologie & Klinische Immunologie, St. Josef Krankenhaus, Universitätsklinikum Essen

Korrespondierender Autor:  
 Prof. Dr. Heinz-Jürgen Lakomek  
 E-Mail: rheumatologie-minden@muehlenkreiskliniken.de

■21◆

#### Literatur:

**1** www.choosing-wisely.org **2** Hasenfuß G et al: Internist 2016; 57: 521-6 **3** Fiehn C et al: Dtsch Arztebl 2016; 113 (24): A-1154 **4** Albrecht K: Z Rheumatol 2014; 73: 607-14 **5** Bartels CM et al: Arthritis Res Ther 2012; 14: R166 **6** Loza E et al: Rheumatol Int 2015; 35: 445-58 **7** Dubreuil M et al: Rheumatology 2014; 53: 346-52 **8** Graf S, Schumm-Draeger PM: Z Rheumatol 2011; 70: 747-51 **9** Karvounaris SA et al: Ann Rheumatol Dis 2007; 66: 28-33 **10** Dänschel W: Diabetes aktuell 2013; 11(7): 296-300 **11** Benatti, FB, Pedersen BK: Nat Rev Rheumatol 2015; 11: 86-97 **12** Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes 2014 **13** Desai SS et al: Arthritis Res Ther 2012; 14: R270 **14** Lillegraven S et al: BMJ 2013: Abstract OP0161 **15** Solomon DH et al: JAMA 2011; 305(24): 2525-31 **16** Gonzales-Gay MA et al: Clin Exp Rheumatol 2006; 24 (1): 83-6 **17** Benvenuti F et al: Expert Opin Drug Saf 2015; 14: 1373-85 **18** Morgan MD et al: Arthritis Rheum 2009; 60: 3493-500 **19** Pieringer H et al: Semin Arthritis Rheum 2012; 42: 17-22 **20** Semb AG et al: Ann Rheum Dis 2014; 73: 1284-8 **21** Ito S et al: Mod Rheumatol 2014; 24(1): 52-9

#### Weiterführende Literatur:

Küttner T et al (Hrsg.): Klinische Behandlungspfade in der Inneren Medizin: Am Beispiel der akut-stationären Rheumatologie. Deutscher Ärzte-Verlag Köln 2007 • Lakomek H-J et al: Z Rheumatol 2002; 61(4): 405-14 • Lakomek H-J et al: Arthritis und Rheuma 2009; 29: 343-52 • Lakomek H-J et al: Z Rheumatol 2011; 70(7): 615-9 • Lakomek H-J et al: Das Krankenhaus 2014; 10: 914-23

# Schmerz von Kopf bis Fuß

## Innovationen in der Medizin

### 9. Internationale Fortbildungsveranstaltung

12.-15.  
Oktober  
2017

# Venedig

**Wissenschaftliche Leitung**  
 Univ. Prof. Dr. Wilfried ILIAS Msc.

25 DFP Fortbildungspunkte

**Organisation & Infos:**

**Mondial Medica**

Barbara Harrington Mag. (FH)  
 Währinger Gürtel 18-20 (im AKH), 1090 Wien

t +43 1 402 406 1-12 f -20

t +43 1 40400-55810

harrington@mondial.at

www.mondial-medica.at/schmerz2017

# Trikolore der Hände

Ischämie, Zyanose und reaktive Hyperämie kennzeichnen das Raynaud-Syndrom. Diesen attackenartigen Durchblutungsstörungen kann eine rheumatische Erkrankung zugrunde liegen.

Im Rahmen des Wachauer Rheumatages gab Doz. Dr. Johannes Grisar, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Wien, einen Überblick über Ursachen, Diagnose und Therapie des Raynaud-Phänomens, auch als Trikolore-Phänomen bezeichnet. Die Ursache sind Vasospasmen der Arteriolen, die in drei Phasen zuerst zu Ischämien, dann zu Zyanosen und in weiterer Folge – im Rahmen der Reperfusion – zur Rötung der Haut führen (Abb. 1). Ischämische, zyanotische und hyperperfundierte Gewebeanteile können auch nebeneinander auftreten, sodass die betroffene Extremität dreifärbig erscheint (→ Trikolore).

Das klinische Bild ist für die Diagnose meist ausreichend, mögliche Differenzialdiagnosen sind Akrozyanose, Livedo, Kälteschäden, neurovaskuläre Erythromelalgie und das Achenbach-Syndrom (Spontanhämatome). „Ganz wichtig ist die Differenzierung zwischen primärem und sekundärem Raynaud-Phänomen“, so Grisar (Tab. 1). Als Instrument dafür eignet sich die Kapillarmikroskopie im Nagelfalz: Bei sekundärem Raynaud-Syndrom finden sich hier pathologisch veränderte Megakapillaren.

Vom primären Raynaud-Syndrom spricht man, wenn keine Grunderkrankungen oder Umwelteinflüsse als erkennbare Auslöser vorliegen. Zu Anfällen kommt es oft nach Kälteexposition oder bei psychischer Belastung. Das sekundäre Raynaud-Phänomen tritt häufig im Rahmen von Kollagenosen auf, aber auch bei Hypothyreoidismus, Phäochromozytom, Paraproteinämie, Nervenkompression oder im Rahmen eines paraneoplastischen Syndroms. Chemische (Vinylchloridmonomer- und Silikonexposition) und mechanische Einflüsse (vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom, Hypothenar-Hammer-Syndrom) können ebenfalls Auslöser sein. An iatrogenen Ursachen kommen alle vasoaktiven Substanzen (Betablocker, Cyclosporin, Ergotamin, Bromocriptin, Interferone, Östrogensatz und Epinephrin) infrage sowie auch Drogen wie Kokain, Amphetamine und Cannabis.

	Primäres Raynaud-Phänomen	Sekundäres Raynaud-Phänomen
<b>Assoziierte Erkrankungen</b>	nein	ja
<b>Erkrankungsalter</b>	Adoleszenz, frühes Erwachsenenalter	Kindesalter, mittleres bis hohes Lebensalter
<b>Nagelfalzkapillaren</b>	normal	pathologisch (Megakapillaren)
<b>Autoantikörper</b>	negativ bzw. ohne Zielantigennachweis	positiv und mit Zielantigennachweis
<b>Anfallscharakter</b>	ausgeprägt, symmetrisch	weniger ausgeprägt, konstant, häufiger asymmetrisch
<b>Arterienverschlüsse, digitale Ulzera, Nekrose</b>	sehr selten	häufig vorhanden

Tab. 1: Differenzierung zwischen primärem und sekundärem Raynaud-Phänomen

## Therapie

Als allgemeine therapeutische Maßnahme gilt die Vermeidung von Kälteexposition und schnellen Temperaturwechseln. Nach Möglichkeit sollten auch vaso-konstriktive Pharmakologika vermieden werden. Zu den medikamentösen Therapieoptionen zählen Kalziumkanalblocker,

PDE-5-Hemmer, topische Nitrate, Fluoxetin, Botox (lokal) und Pentoxifyllin. „Losartan hilft auch sehr gut, für andere Sartane konnte dies nicht gezeigt werden, bzw. gibt es keine Studien dazu“, so Grisar. Wenn mit diesen Mitteln keine Verbesserung erreicht wird, können Prostaglandinanaloga eingesetzt werden. Liegt eine Sklerodermie vor, sind laut Grisar Endothelin-1-Rezeptorantagonisten eine gute Wahl, vor allem Bosentan, das für Patienten mit sekundärem Morbus Raynaud und digitalen Ulzera zugelassen ist.

Bei kritischer Ischämie – vorwiegend im Rahmen eines sekundären Raynaud-Syndroms – kann Lidocain eingesetzt oder eine lokale Sympathektomie durchgeführt werden. Bei akuter Gefahr für z.B. den Verlust eines Fingers ist auch eine Thrombolyse indiziert. ■

Bericht:  
Mag. Christine Lindengrün

■21

## Quelle:

15. Wachauer Rheumatag, 22. April 2017, Spitz a. d. Donau



Abb. 1: Vasospasmen der Arteriolen führen zu Ischämien und Zyanosen

# PsAspekt

## PsAspekt

### Otezla®: Umfassend wirksam auch bei Daktylitis<sup>1-8</sup>

Langzeitanalyse  
über 3 Jahre



### Otezla® – Der e bei Psoriasis A

- ◆ **Moduliert ein Netz**  
(wie z. B.: TNF- $\alpha$ ↓, IL17↓, I
- ◆ **Umfassend und an**  
**Manifestationen in**
- ◆ **Einfach in der Anw**
- ◆ **Überzeugendes La**

## Otezla® überzeugt bei Daktylitis auch im Langzeit-Einsatz über 3 Jahre<sup>8</sup>

**Apremilast-Therapie und Langzeit-  
(156-Wochen)-Verbesserungen  
bei Enthesitis und Daktylitis bei Patienten  
mit Psoriasis Arthritis: Gepoolte Analyse  
von 3 randomisierten, kontrollierten  
Phase-III-Studien\***

*Dafna D. Gladman; Arthur Kavanaugh; Juan J. Gomez-Reino; Jürgen Wollenhaupt; Maurizio Cutolo; Georg Schett; Eric Lespessailles; Melissa McIlraith; ChiaChi Hu; Christopher J. Edwards; Charles A. Birbara; Philip J. Mease  
Presented at the 2016 ACR/ARHP Annual Meeting;  
November 12–16, 2016; Washington, DC.*

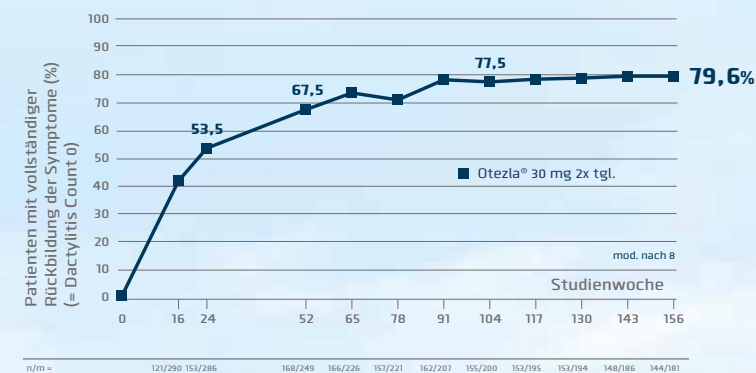
#### PALACE 1, 2, 3 Studiendesign:

- multizentrisch, randomisiert, doppelblind, placebo-kontrolliert, Phase III
- Patienten wurden in 3 Gruppen randomisiert (Placebo, Apremilast 30 mg 2x tgl. oder Apremilast 20 mg 2x tgl.)
- In Woche 24 wurden alle Patienten der Placebogruppe auf Apremilast 30 mg 2x tgl. oder Apremilast 20 mg 2x tgl. re-randomisiert
- Primärer Endpunkt: ACR20 in Woche 16

#### Patienten mit Daktylitis zu Baseline:

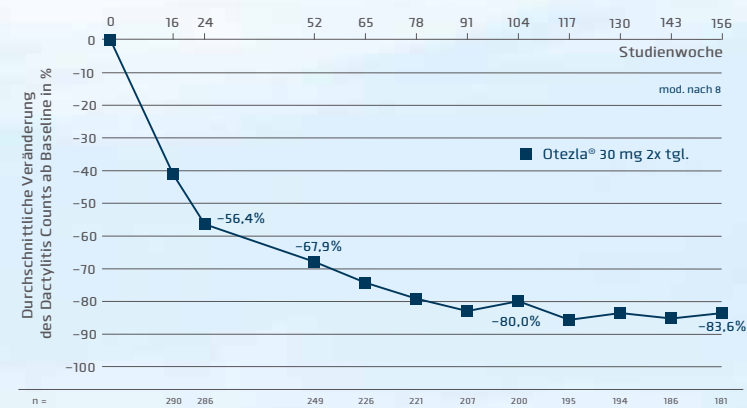
	Placebo n=496	Otezla® 30 mg 2x tgl n=497
Daktylitis/Baseline, n (%)	205 (41,3)	221 (44,5)
<b>Daktylitis Count (0-20)</b>		
Durchschnitt (SD)	3,2 (3,3)	3,3 (3,3)
Median (min.; max.)	2,0 (1; 20)	2,0 (1; 19)

### Fast 80% der Patienten sind nach 3 Jahren symptomfrei (Daktylitis Count = 0)<sup>8</sup>



• PALACE 1-3 • gepoolte Daten • data as observed

### Otezla® reduziert Daktylitis-Symptome dauerhaft<sup>8</sup>



• PALACE 1-3 • gepoolte Daten • data as observed

1. Fachinformation Otezla® (Stand Juli 2016). 2. Papp K et al., J Am Acad Dermatol. 2015; 73(1): 37-49. 3. Kavanaugh et al. Safety and Tolerability of Apremilast Up to 182 Weeks; Pooled Analyses From Phase 3 Clinical Trials. Poster 234 D.C., 6. Schafer P, Biochem Pharmacol. 2012; 83: 1583-1590. 7. Schafer P et al., Cell Sig. 2014; 26(9): 2016-2029  
\* Zusammenfassung des Sicherheitsprofils laut Fachinformation: Die in klinischen Phase-III-Studien am häufigsten b und Übelkeit (13,9%). Diese GIT-Nebenwirkungen waren meist leicht bis mäßig ausgeprägt, wobei 0,3% der Patienten traten im Allgemeinen innerhalb der ersten 2 Wochen der Behandlung auf und bildeten sich in der Regel innerhalb von oberen Atemwege (8,4%), Kopfschmerz (7,9%) und Spannungskopfschmerz (7,2%). Insgesamt wurden die meisten der Behandlung zum Therapieabbruch führten, waren Diarrhoe (1,7%) und Übelkeit (1,5%). Die Gesamtinzidenz sch betroffen gewesen wäre. Überempfindlichkeitsreaktionen wurden in klinischen Studien mit Apremilast gelegentlich be

\* Die Autoren bestätigen für diese Studie den Erhalt einer finanziellen Unterstützung von Celgene Corporation und bestätigen eine redaktionelle Unterstützung von Peloton Advantage, LLC, gesponsert von Celgene Corporation.  
8. Gladman D et al. Apremilast Treatment and Long-term (156-Week) Improvements in Enthesitis and Dactylitis in Patients With Psoriatic Arthritis: Pooled Analysis of a Large Database of 3 Phase III, Randomized, Controlled Trials. Presented at the 2016 ACR/ARHP Annual Meeting; November 12–16, 2016; Washington, DC.





oralen 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.<sup>4</sup> In der klinischen Entwicklung befindet sich außerdem Arhalofenat, das ebenfalls urikosurisch wirkt. In Kombination mit Febuxostat konnten damit alle Patienten innerhalb von 2 Wochen in den Zielbereich gelangen und Gichtanfälle reduziert werden.<sup>5</sup> „Voraussetzung für beide neuen Optionen ist allerdings eine funktionierende Niere“, betont Lunzer.

### Therapiebeginn: wie lange warten?

Komorbiditäten sind bei Gicht sehr häufig. „Ich habe noch nie einen Patienten gesehen, der nur Gicht hatte“, so Lunzer. Vor allem ist ein hohes kardiovaskuläres Risiko damit verbunden: Die Evidenz für das mit Gicht und Hyperurikämie assoziierte kardiovaskuläre Risiko sei „erdrückend“. Allerdings liegen bis heute noch keine kontrollierten interventionellen Studien vor, die belegen würden, dass sich das Risiko mit einer harnsäuresenkenden Therapie reduzieren ließe. „Diese Daten werden aber kommen“, meint Lunzer. Für 2018 werden die Ergebnisse der FREED-Studie erwartet, die das Auftreten von zerebralen und kardiovaskulären Ereignis-

sen unter Febuxostat untersucht. Obwohl es bereits Hinweise auf eine kardioprotektive Wirkung gibt, wird eine medikamentöse Therapie bei asymptomatischen Hyperurikämiepatienten derzeit noch nicht empfohlen. Ernährungsumstellung, Lebensstilberatung und Vitamin C können in diesen Fällen helfen, den Harnsäurespiegel zu senken.

Unbedingt indiziert ist eine medikamentöse Therapie innerhalb von 12 Monaten nach einem Gichtanfall bei radiologischen Zeichen, Tophi und Uratnephropathie. Lunzer ist jedoch der Meinung, dass sich in naher Zukunft die Empfehlungen in Richtung einer früheren pharmakologischen Intervention bei Hyperurikämie ändern werden.

### Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen

Einige Punkte in den aktuellen Empfehlungen der EULAR und des ACR zur Gicht unterscheiden sich gegenüber den Vorgängerversionen und wurden deswegen von Lunzer besonders erwähnt:

- Beim Gichtanfall sollte eine sofortige Selbstmedikation durch den Patienten erfolgen.
- Orale Prednison, Colchicin und NSAR sind als Erstlinientherapie des Gichtanfalls gleichwertig.

- IL-1-Blocker sind „Reservemedikamente“ für komplizierte Fälle.
- Die Indikation zur Harnsäuresenkung erfordert weiterhin die Diagnose einer Gicht (nicht bei asymptomatischer Hyperurikämie), aber insbesondere bei jüngeren Patienten und Komorbiditäten sollten nicht erst mehrere Schübe abgewartet werden.
- Zur Harnsäuresenkung ist Allopurinol Erstlinientherapie; in zweiter Linie werden Febuxostat oder Urikosurika – Letztere auch in Kombination – empfohlen. Lediglich die DGRh betrachtet Allopurinol und Febuxostat als gleichrangig in der Erstlinientherapie.
- Pegloticase wird nur für besonders schwere Fälle empfohlen.
- Erstmals wird mit 3mg/dl auch ein unterer Zielwert für die Harnsäuresenkung genannt. ■

Bericht:

Mag. Christine Lindengrün

■2021

### Quelle:

15. Wachauer Rheumatag, 22. April 2017, Spitz a. d. Donau

### Literatur:

1 Krishnan E et al: Nature versus nurture in gout: a twin study. *Am J Med* 2012; 125: 499-504 2 Lu N et al: Gout and the risk of Alzheimer's disease: a populationbased, BMI-matched cohort study. *Ann Rheum Dis* 2016; 75: 547-51 3 Bando Y et al: Chronic hyperglycemia may attenuate the serum-uric-acid lowering effect of febuxostat in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetol Int* 2016; 7: 308-13 4 Perez-Ruiz F et al: Lesinurad in combination with allopurinol: results of a phase 2, randomised, double-blind study in patients with gout with an inadequate response to allopurinol. *Ann Rheum Dis* 2016; 75(6): 1074-80 5 Steinberg A et al: The pharmacodynamics, pharmacokinetics, and safety of arhalofenat in combination with febuxostat when treating hyperuricemia associated with gout. *J Rheumatol* 2016; 44(3): 374-9

# Was ist es: Rheuma oder Infekt?

Bei der Abklärung von Entzündungen können positive serologische Befunde eine falsche Spur legen und die Behandlung rheumatischer Erkrankungen oft verzögern.

**A**nhand zweier Fallberichte demonstrierte Prof. Dr. Stefan Winkler, Klinische Abteilung für Infektionen und Tropenmedizin, Medizinische Universität Wien, wie schwierig es manchmal sein kann, eine rheumatische Entzündung von einer Infektion zu unterscheiden. Bei einem aus Russland stammenden 65-jährigen Patienten mit hohem Fieber blieb die infektiologische Basisdiagnostik bis auf einen hohen CRP-Wert unauffällig. Er wurde empirisch antibiotisch behandelt – ohne Erfolg. Weitere Untersuchungen (Echokardiografie, Ganzkörper-CT etc.) wurden durchgeführt. Ein positiver QuantiFERON-TB-Test machte schließlich zusammen mit der Herkunft des Patienten eine Tuberkuloseinfektion möglich. Nach 10-wöchigem Spitalsaufenthalt wurde er mit einer Tbc-Diagnose und dementsprechender Medikation entlassen. Sein Hausarzt, der den schlechten Allgemeinzustand des weiterhin febrilen Patienten bemerkte, veranlasste eine neuerliche Einweisung. Nach der Aufnahme wurden eine Anämie und eine Thrombozytose festgestellt, das CRP war unverändert hoch, der Procalcitonin-Wert nicht erhöht. Mittels PET-CT konnte schließlich neben einer schon bekannten Entzündung in den Nasennebenhöhlen eine Speicherung am unteren Nierenpol entdeckt werden. Die Biopsie zeigte eine fokal nekrotisierende Glomerulonephritis. Die darauf folgende immunologische Untersuchung führte letztendlich zur richtigen Diagnose: Morbus Wegener.

## Serologisch in der Sackgasse

Eine andere Patientin litt seit Wochen an Fieberschüben und massiven Gelenkschmerzen. Sie konnte die Arme nicht heben. Das CRP war konstant erhöht. Erhöhte Antikörpertiter gegen Chlamydien wurden festgestellt und eine Doxycyclin-The-

rapie eingeleitet – ohne Erfolg. „Chlamydien zeigen eine hohe Kreuzaktivität mit Umweltstämmen. Ein Basistiter ist daher sehr häufig“, erklärt Winkler. Nur aufgrund einer positiven Serologie sollte daher keine Behandlung eingeleitet werden. „Immer den direkten Keimnachweis anstreben!“, so Winkler. Gleiches gilt für die Borrelienserologie: „Chlamydien- und Borreliosediagnosen sind immer zu hinterfragen und zu überprüfen. Die serologischen Befunde sind oft falsch positiv.“ In Wahrheit litt die Frau an einer Polymyalgia rheumatica: Auf Kortison sprachen Klinik und das CRP sofort an.

*„Chlamydien- und Borreliosediagnosen sind immer zu hinterfragen und zu überprüfen.“*

S. Winkler,  
Wien



## Was hilft bei der Unterscheidung?

Fälle dieser Art sind laut Winkler keine Seltenheit. „Oft werden Patienten mit einer rheumatischen Erkrankung wochenlang mit verschiedenen Antibiotika behandelt.“ Einen validen Test, um „rheumatisches“ Fieber eindeutig von einer Infektion zu unterscheiden, gibt es nicht. Zum sogenannten „Naproxen-Test“, der zur Unterscheidung zwischen infektiösem und Tumorfieber dienen soll, gibt es wenige Daten und er ist in der Praxis nicht etabliert.

## KEYPOINTS

- Fieber bedeutet nicht unbedingt eine Infektion.
- Eine Entzündung ist nicht mit einer Infektion gleichzusetzen.
- CRP ist ein Entzündungsparameter, kein Infektionsparameter.
- Positive serologische Befunde sind keine Garantie für eine Infektion.

Das Serum-Procalcitonin ist diesbezüglich auch kein eindeutiger Parameter und liefert höchstens Hinweise.

Um verzögerte Diagnosen und unnötige Therapien zu vermeiden, rät Winkler zur modernen Infektionsdiagnostik (bakterielle Schnell diagnostik, Direktnachweis von Infektionserregern mittels PCR) und zu einer genauen Anamneseerhebung: „Eine Krankheitsdauer über mehrere Wochen ist für die meisten Infektionen eher atypisch.“ PET-CT bzw. MRT können bei der Diagnostik sehr hilfreich sein. Das Wichtigste bleibt aber, so Winkler, „unabhängig von der eigenen Spezialisierung einfach daran zu denken, dass es auch etwas anderes sein könnte.“ ■

Bericht:  
Mag. Christine Lindengrün  
■162021

## Quelle:

15. Wachauer Rheumatag, 22. April 2017, Spitz a. d. Donau

## Morbus Bechterew

# Aktuelle Projekte für Patienten

Online-Talkshows unter prominenter Patronanz und Übungsprogramme auf DVD sollen Morbus-Bechterew-Patienten zur Bewegung motivieren.

## This AS Life

Information und Unterstützung für Betroffene in einer modernen, unterhaltsamen Weise zu bieten, das ist das Ziel der Kampagne „This AS Life“ ([www.leben-mit-bechterew.at](http://www.leben-mit-bechterew.at)). Hier gibt es zum Beispiel eine „Talkshow von Patienten für Patienten“ mit dem Rocksänger Dan Reynolds, bei dem Morbus Bechterew in seinem 20. Lebensjahr diagnostiziert wurde. Die erste Episode ist bereits online und zeigt, dass auch mit Morbus Bechterew ein sportlich aktives Leben möglich ist.

## Beweglich bleiben

Bewegung ist bei allen rheumatischen Erkrankungen eine wichtige Therapie Säule. „Morbus-Bechterew-Patienten sind oft noch jung und möchten nicht zu einer Ergotherapie gehen“, sagt Dr. Theresa Kapral, Rheumatologin am Medizinzentrum Alser Straße (MZA) in Wien. Gemeinsam mit der Physiotherapeutin Anita Grassel hat sie ein spezielles Trainingskonzept entwickelt, das den besonderen Bedürfnissen bei dieser Erkrankung entgegenkommt: Es enthält unter anderem Übungen für die Beweglichkeit der Halswirbelsäule und für die Dehnung des



Bewegungsworkshop in der Sporthalle Wien



Dr. Theresa Kapral und Anita Grassel mit ihrem Trainingsprogramm für Morbus-Bechterew-Patienten

Brustkorbs. Insgesamt sind es 34 Übungen, von denen je 2–3 pro Tag ausgeführt werden sollten. Die Trainingsmaterialien (Aufsteller und DVD) können kostenlos bei [novartis.austria@novartis.com](mailto:novartis.austria@novartis.com) bestellt werden.

Ing. Paul Pocek, Präsident der Österreichischen Vereinigung Morbus Bechterew ([www.bechterew.at](http://www.bechterew.at)), lädt alle Betroffenen ein, sich einer der 52 Therapiegruppen in Österreich anzuschließen, die gemeinsame Bewegungstherapiestunden unter professioneller Anleitung anbieten – denn, wie er aus eigener Erfahrung weiß: „Bewegte Gelenke versteifen langsamer bis gar nicht.“

Individuell abgestimmtes und begleitetes Medical Training für verschiedenste Patientengruppen wird auch in der Sporthalle Wien ([www.sporthalle.at](http://www.sporthalle.at)) angeboten. „Wie Medikamente muss auch Training richtig dosiert und regelmäßig ‚eingenommen‘ werden“, erklärt Mag. Yue-Zong Tsai. Beim Medical Training wird unter anderem Augenmerk auf Alltagsbewegungen wie Aufstehen, Hinsetzen, Heben etc. gelegt. ■

Bericht: Mag. **Christine Lindengrün**

### Quelle:

Pressegespräch „Rheuma – beweglich bleiben“, 27. April 2017, Wien

LEGEN SIE NICHT AUF, SONDERN HEBEN SIE AB.



### Telefonischer Außendienst ist...

- ... zeitsparend.
- ... flexibel.
- ... informativ.
- ... umweltschonend.

Grünbergstraße 15, 1120 Wien,  
t +43 (0)1/54 600-515,  
e-mail [office@schuetz.cc](mailto:office@schuetz.cc),  
[www.schuetz.cc](http://www.schuetz.cc)

# Transparenz zum Wohle des Patienten

Ein freiwilliger Verhaltenskodex regelt in Österreich seit dem Jahr 2014 die Offenlegung von Geldflüssen zwischen Ärzteschaft und Industrie. Unter dem Motto „Transparenz schafft Vertrauen“ sind seitdem von der pharmazeutischen Industrie im Einvernehmen mit der Ärztekammer zahlreiche Aktivitäten gesetzt worden.

**A**uch aufgrund der Versorgungssicherheit ist es nicht gleichgültig, welche Möglichkeiten uns die Pharmaindustrie bietet“, erklärte Dr. Otto Pjeta, Arzt für Allgemeinmedizin und ehemaliger Präsident der Ärztekammer für OÖ und der Österreichischen Ärztekammer, in seinem Impulsreferat bei einer Podiumsdiskussion in Linz. Im Gegensatz zum angloamerikanischen Raum werde hierzulande ein guter Verdienst nicht immer als Positivum gesehen. Daten würden in der Presse mitunter ausgeschlachtet, womit eine vermehrte Transparenz in der Medizin gleichzeitig die Neidgesellschaft schüre. „Zusätzlich werden Ärzten, die Zahlungen von Pharmafirmen erhalten, Befangenheit und Korruption unterstellt“, klagte Pjeta.

Generell steht das Verhältnis zwischen den pharmazeutischen Unternehmen und den medizinischen Institutionen und Forschungseinrichtungen, Krankenhäusern, Ärzten und Apothekern zunehmend im Interesse der Öffentlichkeit. „Erfolgreiche Unternehmen haben auch erfolgreiche Kunden“, unterstrich Dr. Jan Oliver Huber, Generalsekretär des Dachverbandes der pharmazeutischen Industrie (Pharmig), seinen marktwirtschaftlichen Standpunkt. „Wirklich erfolgreich sind wir aber nur dann, wenn die Patienten auch von unseren Produkten profitieren.“

## Kostentransparenz

Die Industrie hat in Zusammenarbeit mit Ärztinnen und Ärzten im Jahr 2015 etwa 104 Millionen Euro ausgegeben, 54 Millionen davon allein für die klinische Forschung. „Da wir unsere Umsätze zum Teil aus Steuergeldern und Krankenkassenbeiträgen lukrieren, haben wir auch die Verpflichtung zu größerer Transparenz“, so Huber. Die Umstellung im Bereich der Rheuma- und Hypertonietherapie, aber auch die Einführung neuartiger, kostenintensiver Medikamente, wie etwa der Biolo-

gicals, hat in den letzten Jahren zu einem Anstieg der Arzneimittelausgaben geführt. Wegen des in vielen Bereichen verstärkten Einsatzes billiger Generika verlief dieser Anstieg ungleichmäßig. Auf der Pharmig-Homepage ([www.pharmig.at](http://www.pharmig.at)) werden (zusammenfassend und nicht individuell) die Ausgaben für Forschung und Entwicklung veröffentlicht. Des Weiteren werden die Honorare für Dienst- und Beratungsleistungen, etwa für Einladungen von Ärzten zu Fachvorträgen (Vorbereitung, Reisekosten,

---

*„Wirklich erfolgreich sind wir nur dann, wenn die Patienten auch von unseren Produkten profitieren.“*

---

J. O. Huber, Pharmig

---

*„Je mehr sich alle Meinungsbildner am Diskurs beteiligen, desto mehr Objektivität ist gewährleistet.“*

---

M. Peithner, Austroplant

Aufenthaltskosten), aufgelistet. Veröffentlicht werden auch Spenden und Förderungen, die es nicht für Personen, sondern nur für Institutionen gibt, genauso wie die Ausgaben für Fortbildungsveranstaltungen. „Mit Letzterem werden die Entwicklung neuer Medikamente und der Fortschritt in der Medizin vorangetrieben, denn es geht nicht allein um Forschung, sondern letztendlich um die breite Anwendung in der gesamten Patientenpopulation“, so der Generalsekretär der Pharmig.

## Kulturwandel findet statt

In den letzten Jahren sei in Österreich ein Kulturwandel zu beobachten, der vor allem von jüngeren Ärzten getragen werde. Diese würden auch Studien und veröffentlichte Zahlen vermehrt kritisch hinterfragen, so die Sicht von Dr. Maria Wendler, Ärztin für Allgemeinmedizin und ehemalige Obfrau der Jungen Allgemeinmedizin Österreich (JAMÖ). „Wenn Pharmafirmen Fortbildungsveranstaltungen organisieren, dürfen sie keinen Einfluss auf den Inhalt nehmen“, forderte Wendler.

Kritisiert wird oft auch, dass medizinische Studien hauptsächlich von den Pharmafirmen durchgeführt werden. Das hat etwas mit den Kosten zu tun – und mit der wichtigsten Hürde für den Eintritt in den Arzneimittelmarkt, nämlich der Zulassung durch FDA oder EMA. „Zulassungskriterien fokussieren nahezu ausschließlich auf den Sicherheitsaspekt, weshalb sogar die kleinsten Studien nicht unter einer Million Euro zu machen sind“, erklärte Mag. Martin Peithner, Geschäftsführer der Firma Austroplant und Vorstandsmitglied der Pharmig.

Der Ruf nach neutralen und objektiven Fortbildungsmaßnahmen und Informationen dürfe aber auch nicht in einem zentralistischen System à la Nordkorea enden. „Am besten sind breit gestreute Informationen. Je mehr sich alle Meinungsbildner am Diskurs beteiligen, desto mehr Objektivität ist gewährleistet“, so Peithner. ■

Bericht: **Reinhard Hofer** ■05

Weblinks:  
[www.transparenz-schafft-vertrauen.at](http://www.transparenz-schafft-vertrauen.at)  
[www.pharmig.at](http://www.pharmig.at)

## Quelle:

Podiumsdiskussion im Rahmen der Veranstaltung „Demenz 2020 – zwischen Patient, Arzt und Industrie“, 12. Mai 2017, Linz



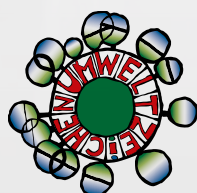
**Online Registrierung  
unter:  
[www.unfallchirurgen.at](http://www.unfallchirurgen.at)**

# Schulter & Ellbogen

**53. Jahrestagung**

**5. – 7. Oktober 2017  
Salzburg**

# 2017



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



# Signature Solutions

Gemeinsam Versorgungsqualität und Effizienz verbessern – im Sinne des Patienten



## Rapid Recovery Programm

- Wurde entwickelt, um die klinischen Ergebnisse als auch die Qualität der Behandlung zu verbessern und die Wirtschaftlichkeit zu steigern
- Ein eigenes dafür verantwortliches lokales SISO-Team steht Ihnen für die Implementierung zur Verfügung
- Mehr als 20 Jahre Erfahrung und bereits über 200 Implementierungen in Europa



## Patient Journey App

- Verarbeitete Vorentscheid der Patienten zu ihren Krankheitsausgangspunkt
- Vorgestellte IoT Push-Benachrichtigungen informieren den Patienten und seine Familie über die nächsten Behandlungsschritte
- Ziel sind effizientere Beratungen und Aufklärungsgespräche für Ihre Patienten



## Smart Rehab

- Ziel ist die optimalen und reproduzierbaren Messwerte der Physiotherapie mittels Sensortechnologie
- Erhöhung der Patientencompliance durch Echtzeit-Biofeedback und spielerische Einbindung
- Sofortige Darstellung der Ausführungsqualität der durchgeführten Übungen



## OR-Efficiency Programme (OREP)

- Optimierung der Prozessabläufe zur Verbesserung der Mitarbeiterzufriedenheit und der Wirtschaftlichkeit im OP-Bereich
- Bereitstellung individueller Implementierungsmodule durch Zimmer Biomet
- Ziel ist es, konsistente und reproduzierbare Ergebnisse zu erreichen

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

©2017 Zimmer Biomet. Sofern nicht anders vermerkt, sind alle aufgeführten Handelsmarken Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.



ZIMMER BIOMET

Your progress. Our promise.™