

EUR 9,-  
Jahrgang 21 | 2016

GZ 09Z038204M P.b.b.  
ISSN 1997-8308 Retouren an PF555, 1008 Wien

ÖGU Österreichische  
Gesellschaft für  
Unfallchirurgie



Offizielles Medium der ÖGO und ÖGU

# JATROS

Medizinisches Fachjournal

Orthopädie &  
Traumatologie  
Rheumatologie

2016/2

© iStockphoto.com

Universimed CMC GmbH, Markgraf-Rüdiger-Strasse 6-8, 1150 Wien



## Konsensus der ÖGU Kindliches Kniegelenk

Seite 28

## Erworbenes Immunsystem in der Autoimmunität

Seite 71



Von Ärzten für Ärzte selektiert.

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



Stability in Motion™

## WIE ZUFRIEDEN SIND IHRE PATIENTEN MIT IHRER KNIETPROTHESE?

Daten haben gezeigt, dass 10-20 % aller Kniepatienten unzufrieden sind, weil sie nach Implantation ihrer Prothese nicht die gewünschte Balance aus Mobilität und Stabilität erreichen.

Dies war zugleich der Ansatzpunkt für die Entwicklung des ATTUNE®-Kniesystems.

Im Laufe der sechsjährigen Entwicklungszeit entstanden über 100 patentierte und innovative Technologien, die allesamt die Bedürfnisse der Patienten adressieren.

Bieten Sie Ihren Patienten ebenso eine optimale Balance zwischen Bewegungsfreiheit und Stabilität an: STABILITY IN MOTION.

Für weitere Informationen, wenden Sie sich an Ihren DePuySynthes-Medizinprodukteberater.  
[www.depuyssynthes.com](http://www.depuyssynthes.com)



Quelle:  
1. Baker PN, van der Meulen JH, Lewsey J, Gregg PJ. The Role of Pain and Function in Determining Patient Satisfaction After Total Knee Replacement. JBJS-Br. 2007; 89-B(7): 893-900

© DePuy Synthes Joint Reconstruction, ein Geschäftsbereich der Johnson & Johnson Medical Limited, 2014. Alle Rechte vorbehalten. CA#DSEM/JRC/0414/0039 Ausgabe: 09/14



# Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen!



M. Dominkus, Wien

Ich freue mich, Ihnen die aktuelle Ausgabe der *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* präsentieren zu können. Als Schwerpunkt dieses Heftes wurden Innovationen in der Knieendoprothetik in ihrer komplexen Vielfalt gewählt. Das allzeit präsenste Thema „Wie können wir die Patientenzufriedenheit weiter steigern?“ wird in sehr unterschiedlichen Beiträgen beleuchtet.

Klinisch relevante Themen spannen einen informativen Bogen. Die Autoren Katja Emmanuel und Josef Hochreiter haben sich sehr detailliert der Glaubensfrage „Patellaersatz – ein Muss oder Luxus?“ gewidmet. Oder suchen wir das Heil des Patienten in personalisierten Resektionslehren bzw. individuellen Implantaten? Beiträge vom Orthopädischen Landeskrankenhaus Stolzalpe (Martin Pietsch et al) und vom Orthopädischen Spital Speising (Michael Kasparek) fassen für Sie die wichtigsten Erkenntnisse zu diesem Thema zusammen.

Ganz neue Eindrücke kommen von Klemens Trieb aus dem Klinikum Wels-Grieskirchen mit ersten Erfahrungen zu keramischen Prothesen ohne Metall.

Der Fortsetzung des nun eingeschlagenen gemeinsamen Weges von Orthopädie und Unfallchirurgie wurde auch in dieser Schwerpunktausgabe Rechnung getragen. Wir präsentieren Ihnen daher in diesem gemeinsam gestalteten Heft das erste traumatologische Konsensuspapier des Arbeitskreises Knie der ÖGU für die Besonderheiten in der Behandlung des kindlichen Kniegelenkes.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und hoffe, dass Sie wertvolle Informationen für Ihre klinische Arbeit mitnehmen können.

Ihr  
**Martin Dominkus**

**med**·Diplom

Einen DFP-Artikel zum Thema „Update Knieendoprothetik: von der Primär- zur Revisionsendoprothese“ finden Sie unter: [www.med-diplom.at](http://www.med-diplom.at)

# WWW.CORAILPINNACLE.NET

The CORAIL® PINNACLE® construct has grown to become one of the most widely used and clinically successful cementless constructs for total hip replacement.<sup>1-6</sup>



**PINNACLE**  
HIP SOLUTIONS

**CORAIL**  
HIP SYSTEM

Over the last 15 years, the PINNACLE Acetabular Cup System has been provided for more than

**2,000,000**  
patients.<sup>1</sup>

The CORAIL hip system celebrates 30 years in 2016 and has been provided for more than

**1,600,000**  
patients.<sup>1</sup>

 **one CORAIL PINNACLE**

 **DePuy Synthes** *People inspired™*  
COMPANIES OF *Johnson & Johnson*

[depuyssynthes.com](http://depuyssynthes.com)

©Johnson & Johnson Medical Limited. 2016. All rights reserved.

CA#DSEM/JRC/0116/0521a Issued: 01/16

#### References

1. Data on file -CORAIL PINNACLE Unit Sales 2015, DePuy Synthes Companies of Johnson & Johnson 2. Orthopaedic Data Evaluation Panel. ODEP product ratings. Available from [www.odep.org.uk](http://www.odep.org.uk) [Accessed 01/10/2015]. 3. Hallan G, Lie SA, Furnes O, Engesaeter LB, Vollset SE, Havelin L. Medium and long-term performance of 11 516 uncemented primary femoral stems from the Norwegian arthroplasty register. *J. Bone Joint Surg.* 2007;89-B:1574-1580. 4. Chatelet J-C. Survivorship in 120 consecutive cases at 12 years. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2004;90(7):628-635. 5. Bedard N, Callaghan J, Steff M, Williams T, Liu S, Goetz D. Fixation and Wear with Contemporary Acetabular Components and Cross-Linked Polyethylene at 10-Year Follow-Up. *Journal of Arthroplasty.* 2014; 29: 1961-1969. 6. National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man, 12th Annual Report, 2015. Table 3.10. Available from: [www.njrreports.org.uk](http://www.njrreports.org.uk)




**PSI: Wann ist der Einsatz wirklich sinnvoll?** Seite 20

M. Kasperek, Wien


## ÖGO/ÖGU


ÖGO/ÖGU Intern 8

## Knie

 **Patellarrückflächenersatz – ein Muss oder Luxus?** 10  
K. Emmanuel, Linz

 **Die individuelle Knieprothese** 14  
M. Pietsch, Stolzalpe

 **Patient Specific Instruments (PSI) Wann ist der Einsatz wirklich sinnvoll?** 20  
M. Kasperek, Wien


 **Innovation in der Knieendoprothetik Vollkeramische Komponenten ohne Metall** 25  
K. Trieb, Wels-Grieskirchen

**Konsensuspapier des Arbeitskreises Knie der ÖGU zum Thema kindliches Kniegelenk** 28

**Computernavigationsassistierte Teilprothese des Kniegelenks** 35

**PEEK-Platten: Bioverträglichkeit – Vorteil – Anwendungen** 39


## Hüfte

 **30 Jahre Corail® „Schaftschmerzen praktisch nicht vorhanden“** 42  
R. Windhager, Wien

## GOTS

 **Sieger sollen nicht zahnlos lächeln** 44  
G. Oberthaler, Salzburg

## Fuß

 **Update Hallux-valgus-Algorithmus** 46  
A. Wanivenhaus, Wien

**Fußquiz** 48

### Wissenschaftliche Beiräte

D. Aletaha, Wien; W. Anderl, Wien; C. Bach, Leverkusen; N. Böhler, Linz; P. Bösch, Wr. Neustadt; H. Boszotta, Eisenstadt; M. Breitenreiter, 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; J. Grisar, Wien; F. Grill, Wien; G. Grohs, Wien; K. Gstattner, 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. Krismser, Innsbruck; W. Lack, Wien; B. Leeb, Stockerau; K. Machold, Wien; R. Maier, Baden; S. Marlovits, Wien; M. Mousavi, Wien; T. Muellner, Wien; S. Nehrer, Krems; T. Neubauer, Horn; M. Nicolakis, Wien; M. Nogler, Innsbruck; 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

Bezugsbedingungen Abonnement: Bestellung bei Universimed oder unter [www.universimed.com](http://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. 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.



Gesellschaft für Orthopädisch-  
Traumatologische Sportmedizin

16. Juni 2016  
**Pre Day**  
GOTS Instruktionkurse

# GOTS

## 31. Jahreskongress

der Gesellschaft für Orthopädisch-  
Traumatologische Sportmedizin

17. –18. Juni 2016

Leonardo Royal Hotel, München

Unter dem Patronat der ESSKA



[www.gots-kongress.org](http://www.gots-kongress.org) | Veranstalter: Intercongress GmbH



Partner der GOTS:





**Rettungsoperation nach distaler Radiusfraktur** Seite 49

D. Scap, Bad Radkersburg

### Arbeitskreis Handorthopädie



Operation nach Sauvé-Kapandji:  
Rettungsoperation nach distaler Radiusfraktur **49**  
D. Scap, Bad Radkersburg

### Ortho-Rheuma-Spezial



Fersenschmerz im Frühling **62**  
A. Wanivenhaus, Wien

### Traumatologie



Traumaversorgung in  
Hainburg, Lehre in Krems **52**  
T. Klestil, Baden/Mödling/Hainburg

### Rheumatologie



Osteoarthritis  
Hallmarks of pathogenesis **64**  
S. Grässel, Regensburg

### Orthopädie

Zwischen Kreuz und Bein **54**

Nachruf  
Prof. Dr. Hanns Hofer† **56**



Erworbenes Immunsystem  
in der Autoimmunität **71**  
M. Prelog, Würzburg

Psoriasisarthritis  
Engmaschige Kontrollen zeigen Vorteile **76**

### Osteoporose/Osteologie



Surgery Week 2016  
Der osteoporotische Patient **59**  
R. Windhager, Wien

#### Impressum

**Herausgeber:** Universimed Cross Media Content GmbH, Markgraf-Rüdiger-Straße 6–8, 1150 Wien. **E-Mail:** office@universimed.com. **Tel.:** +43/1/876 79 56. **Fax:** +43/1/876 79 56-20.  
**Geschäftsführung:** Dr. med. Bartosz Chlap, 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 Wilguni. **Grafik:** Amir Taheri. **Produktion & Druck:**  
AV + Astoria Druckzentrum GmbH, 1032 Wien. **Gerichtsstand:** Wien.

#### Offenlegung

**Herausgeber:** Universimed Cross Media Content GmbH (100%ige Tochter der Universimed Holding GmbH). **Eigentümer und Medieninhaber:** Universimed Holding GmbH

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS



Offizielle Mitteilungen der Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie und der Gesellschaft für Unfallchirurgie  
Redaktion: Dr. Erwin Lintner  
office@orthopaedics.or.at

www.orthopaedics.or.at  
www.unfallchirurgen.at

## Das neue Fach Orthopädie und Traumatologie

Die Schaffung des neuen Sonderfaches „Orthopädie und Traumatologie“ soll auch in der neuen *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* einen Niederschlag finden. Aus diesem Grund haben wir – die beiden Präsidenten der Fachgesellschaften für Orthopädie und Unfallchirurgie – uns entschlossen, in Zukunft ein gemeinsames Editorial zu verfassen. Wenn auch die rechtlichen Voraussetzungen für das neue Sonderfach durch die Ärztegesetznovelle, die Ärzteausbildungsordnung und die Verordnung der Rasterzeugnisse abgeschlossen sind, so ergeben sich in der Umsetzung immer wieder Fragen und Herausforderungen, die am besten durch enge Kooperation zwischen den beiden Fachgesellschaften zu meistern sind.

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



B. Stöckl, Klagenfurt

Wichtig ist, immer wieder festzuhalten: Das neue Sonderfach ist keine Zusammenlegung der beiden Sonderfächer Orthopädie und Unfallchirurgie, sondern es soll ein Sonderfach geschaffen werden, das durch eine qualitativ hochwertige Ausbildung kompetente Fachärzte für alle Erkrankungen und Verletzungen des Bewegungssystems hervorbringt. Zusätzliche Kompetenzen, die bisher in den beiden Sonderfächern Orthopädie und Unfallchirurgie beheimatet waren, können von fertigen Fachärzten des neuen Sonderfaches durch zusätzliche Ausbildungsangebote in Form von Spezialisierungen erworben werden.

Viele Fragen, die an uns herangetragen werden, betreffen die sogenannten Übergangsbestimmungen für fertige Fachärzte und für Fachärzte in Ausbildung. Grundsätzlich hält die Ärzteausbildungsordnung 2015 fest, dass es ein Recht gibt, eine begonnene Ausbildung auch in jenen Sonderfächern fertig zu machen, die es nach der neuen Ärzteausbildungsordnung nicht mehr gibt. Dies bedeutet, dass sowohl Turnusärzte der Orthopädie als auch der Unfallchirurgie ein Anrecht haben, die Ausbildung im alten Sonderfach zu beenden und damit einen Facharztstitel und die Berufsbezeichnung in Orthopädie oder Unfallchirurgie zu erlangen. Im § 27 der Ärzteausbildungsordnung 2015 wird allerdings „Personen, die bis 31. Mai 2015 eine Ausbildung im Hauptfach Unfallchirurgie oder im Hauptfach Orthopädie und orthopädische Chirurgie begonnen haben“, die Möglich-

keit eingeräumt, in die Ausbildung zum neuen Sonderfach für Orthopädie und Traumatologie zu wechseln. Dies ist eine Möglichkeit, aber kein Anrecht. Der Wunsch nach Wechsel setzt nämlich voraus, dass der Träger der Krankenanstalt, wo die Ausbildung stattfindet, bereit ist, den Ausbildungsvertrag zu ändern, und dass im jeweilig anderen Sonderfach eine entsprechende Ausbildungsstelle frei ist. Dabei müssen jeweils 32 Monate Ausbildung im Hauptfach Unfallchirurgie sowie Orthopädie und orthopädische Chirurgie nachgewiesen bzw. noch absolviert werden. Um auf die gesamte Ausbildungsdauer von 72 Monaten zu kommen, können Zeiten aus absolvierten Pflichtnebenfächern angerechnet werden.

Fertige Fachärzte für Unfallchirurgie oder Orthopädie können nach einer bis 31. Mai 2021 absolvierten speziell ergänzenden Ausbildung auf Grundlage der Ausbildungsinhalte des neuen Sonderfaches und der Absolvierung der Facharztprüfung für das neue Sonderfach die Berechtigung erlangen, die neue Facharztbezeichnung „Orthopädie und Traumatologie“ zu führen. Um die ergänzende notwendige Ausbildung zu definieren, wurde in der Ärztekammer ein beratender Ausschuss eingerichtet. Dieser prüft unter Berücksichtigung der eingereichten Unterlagen der einzelnen Kandidaten die anzuerkennenden Kompetenzen im neuen Sonderfach und legt die Zeit und Inhalte für die ergänzende Ausbildung fest, wobei Erstere mindestens 12 Monate, maximal 27 Monate betragen darf.





M. Mousavi, Wien

Der § 33 der Ärzteausbildungsordnung 2015 gibt Fachärzten, die auf Grundlage entsprechender Ausbildung zur Führung von zwei Sonderfachbezeichnungen berechtigt sind, die Möglichkeit, nach Eintragung in der Ärzteliste die neue Facharztbezeichnung zu führen.

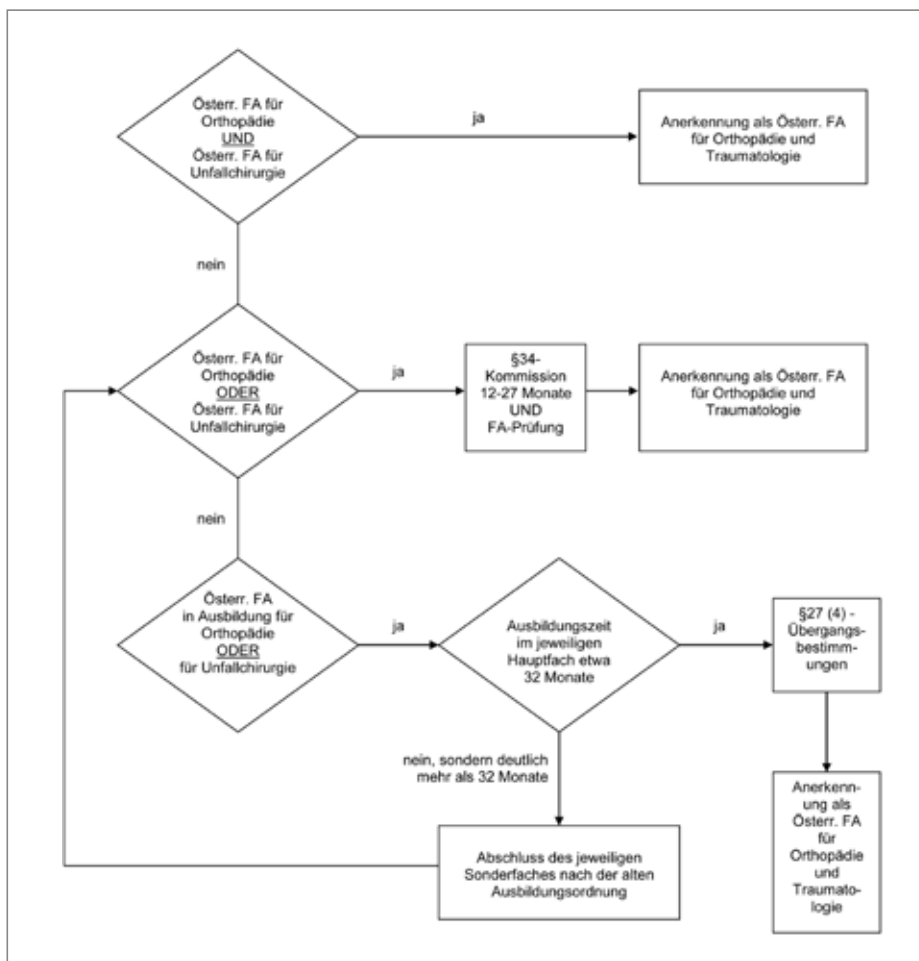
Bereits die Erarbeitung des neuen Sonderfaches hat gezeigt, wie wichtig die Kooperation zwischen den Fach-

gesellschaften für Orthopädie und Unfallchirurgie ist. Mit der bereits erfolgten vereinsrechtlichen Gründung eines „gemeinsamen Dachverbandes“ soll diese Kooperation intensiviert werden. Von einem von den beiden Fachgesellschaften entsandten Gremium sollen in den nächsten Monaten entscheidungsreife Grundlagen für die zukünftigen Aufgaben dieses Dachverbandes erarbeitet werden. Diese Ergebnisse sollen dann im Vor-

stand bzw. in der Generalversammlung der bisherigen beiden Fachgesellschaften beschlossen werden, um im neuen Dachverband ihre Umsetzung zu finden.

Abschließend möchten wir Sie noch auf die beiden Jahrestagungen aufmerksam machen. Vom 29. September bis 1. Oktober 2016 findet in Villach die 33. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie unter dem Titel „Orthopädie – Tradition und Zukunft“ statt; von 6. bis 8. Oktober 2016 veranstaltet die ÖGU die 52. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie in Salzburg; Themen sind „Verletzungen des Beckenrings und des Acetabulums“ und „Versorgungsstrategie der hüftnahen Frakturen“. Für beide Veranstaltungen ergingen für einzelne Sitzungen und Keynote Lectures Einladungen an die jeweiligen Kollegen der anderen Fachgesellschaft.

Es würde uns freuen, wenn die engere Kooperation zwischen Orthopädie und Unfallchirurgie auch in Ihrer Teilnahme an diesen Veranstaltungen einen Ausdruck finden könnte.



*Bernd Stöckl*

Bernd Stöckl

*M. Mousavi*

Mehdi Mousavi

# Patellarrückflächenersatz – ein Muss oder Luxus?

Der primäre Patellarrückflächenersatz wird weltweit kontrovers diskutiert und regional sehr unterschiedlich durchgeführt. Die Indikation ist dabei individuell zu stellen. Unklar ist, ob die postoperative Zufriedenheit der Patienten nach Knieendoprothesenimplantation durch ein primäres Patellaresurfacing noch weiter gesteigert werden kann.



K. Emmanuel, Linz

Die Arthrose ist bei älteren Menschen eine der häufigsten Ursachen für eine Minderung der Lebensqualität. Die Gonarthrose führt zu ebenso starken funktionellen Einschränkungen wie kardiovaskuläre Erkrankungen, verursacht dabei medizinische Behandlungskosten in Höhe von ca. 1,3% des Bruttoinlandsprodukts und wird im Jahr 2030 ca. 25% der Bevölkerung betreffen.

In Österreich werden jährlich ca. 21.000 Patienten mit einer Knieendoprothese versorgt. Die Revisionsrate nach einer Knieendoprothese bei Gonarthrose liegt insgesamt bei ca. 5%. Dabei stellen Kniegelenksinfektionen (25%), aseptische Lockerungen der Prothesenkomponenten (26%), das Patellahyperkompressionssyndrom oder eine fortschreitende Retropatellararthrose (23%) und die Kniegelenksinstabilität (14%) die Hauptgründe für eine Revisionsoperation dar.

Die Herausforderung dieses Artikels liegt darin, die Vor- und Nachteile eines primären Patellarrückflächenersatzes (Resurfacings) zu erörtern, da es hierzu weltweit sehr große regionale Unterschiede und keinen generellen Konsens zu verzeichnen gibt. Angaben des European Arthroplasty Register zufolge wird in Dänemark bei 72%, in Norwegen nur bei 2% der Patienten ein primärer Patellarrückflächenersatz durchgeführt, wobei die Haltung gegenüber einer solchen Operation in Europa grundsätzlich sehr zurückhaltend ist. In Australien erfolgt in 43% der Fälle während der Erstoperation auch der Retropatellarersatz. Weltweit führend im primären Patellaresurfacing sind die US-Amerikaner, die laut der American Association of Hip and Knee Surgeons in mindestens 90% der Fälle gleichzeitig mit der Knieendoprothese auch die Patellarrückfläche durch ein Implantat ersetzen.

## Indikation

Die Entscheidung, ob eine Knieendoprothesenimplantation mit einem primären Patellarrückflächenersatz kombiniert werden sollte, ist multifaktoriell und muss individuell vom Chirurgen getroffen werden. Die Entscheidung basiert dabei zum einen auf den Erfahrungen des Operateurs, der individuellen Definition der Operationsindikation sowie den unterschiedlichen Philosophien in Bezug auf die Operation in unterschiedlichen Ländern und Abteilungen, und zum anderen natürlich auf der klinischen Evidenz.

Vorteile eines primären Resurfacings sind laut Literatur:

- geringere Rate an Reoperationen
- geringere Häufigkeit des vorderen Knieschmerzes
- Vermeiden einer unphysiologischen Knorpel- Metall-Artikulation

## KeyPoints

- Die Daten favorisieren den primären Patellarrückflächenersatz etwas.
- Der Patellarrückflächenersatz ist ein anspruchsvoller Eingriff, der viel Erfahrung erfordert und daher individuell indiziert werden sollte.
- Essenziell für das erfolgreiche Patellaresurfacing ist die weitgehend anatomische Rekonstruktion, um ein Overstuffing oder Maltracking zu vermeiden.
- Die Komplikationen, die nach einem Patellaimplantat auftreten können, sind oft nur schwierig zu behandeln.



Abb. 1: Pangonarthrose bildet die Indikation zur K-TEP inklusive Retropatellarersatz (links), Knieendoprothese inklusive primären Patellaresurfacings (rechts)

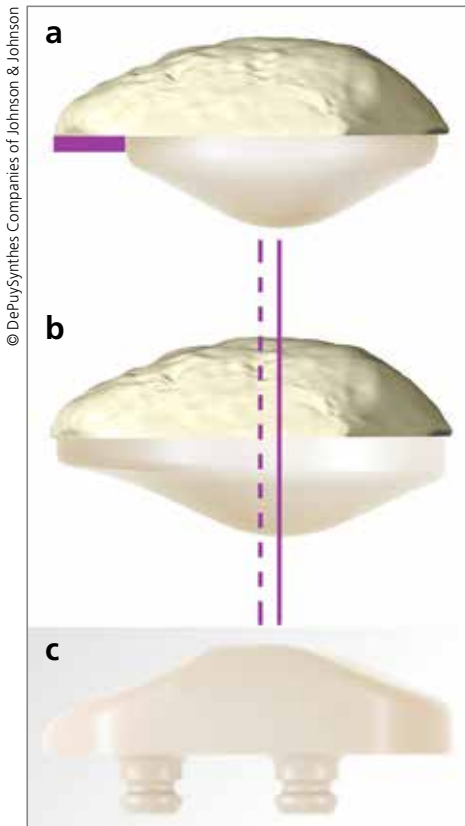


Abb. 2: Patellarrückflächenimplantate: a) Dome-Patella; b) Patella mit medialisiertem Dome; c) anatomische Patella

Nachteile eines primären Resurfacings sind laut Literatur:

- schwieriges Komplikationsmanagement nach Patellarrückflächenersatz
- nahezu idente klinische Ergebnisse wie ohne Resurfacing
- herausfordernde OP-Technik

Die Hauptindikationen für Resurfacing vs. Non-Resurfacing sind in Tabelle 1 angeführt. Eine Metaanalyse von Pavlou et al, die in 18 kontrolliert randomisierten Studien die Vor- und Nachteile des primären Resurfacings nachuntersuchte, konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Kniegelenksfunktion und auch keinen signifikanten Unterschied im vorderen Knieschmerz zeigen. Eine etwas erhöhte Reoperationsrate fand sich in jener Gruppe, die keinen Patellarrückflächenersatz erhalten hatte.

Wegweisend für die erfolgreiche Funktion der Patella und natürlich auch des Patellarrückflächenersatzes bei liegender Knieprothese ist die Biomechanik. Entscheidend ist dabei der Anpressdruck, der vom Femurshield der Prothese auf die Patella entsteht.

Resurfacing	Non-Resurfacing
Vorderer Knieschmerz	Knorpelbestand ohne freiliegenden Knochen
Isolierte Patellofemoralarthrose	Keine oder moderate Patellofemoralarthrose
Höheres Alter	Jüngeres Alter
Patella-Subluxation/Maltracking	Normale Patellamechanik
Entzündliche Gelenkerkrankung	Normale Anatomie
Übergewicht	Dünne Patella

Tab. 1: Hauptindikationen für den Patellarrückflächenersatz

Deacy et al haben gezeigt, dass sich der Anpressdruck auf die native Patella selbst bei einer anatomischen Weichhart-Paarung (anatomisch geformter Femur aus Stahl) im Vergleich zum nativen Knie deutlich erhöht und dass das Design der Endprothese den Anpressdruck auf die native Patella noch stärker beeinflusst. Je anatomischer dabei die Rekonstruktion der Trochlea und der Notch und je größer die damit verbundene Kontaktfläche von Femur und Patella ist, umso geringer ist der Anpressdruck.

**Patellafreundliche Designs**

Die modernen Femurshield-Designs werden als sogenannte „Patella-friendly“-Designs bezeichnet und haben in der Regel ein verlängertes anteriores Implantat, eine größere laterale Flanke und eine tiefere asymmetrische Trochlearrinne. Zudem ist bei modernen Femurimplantaten die Trochlearrinne entsprechend dem Q-Winkel platziert, der sich an die anatomischen Verhältnisse anpasst. Vergleicht man das klinische Outcome dieser modernisierten Femurshields mit den schon lange bestehenden Designs, gibt es Studien, die ein optimiertes Patellatracking und damit ein besseres klinisches Ergebnis der modernisierten Designs zeigen, allerdings auch andere Studien, die keinen Unterschied im klinischen Outcome zwischen modernen und alten Designs finden konnten.

Wichtig in der Beurteilung der Funktionalität und Biomechanik des Patellarrückflächenersatzes ist natürlich auch die Wahl des Patellaimplantates. Dabei gibt es die einfache Dome-Patella (Abb. 2a), die eine gleichmäßige Konvexität als Kontaktfläche mit dem Femurshield aufweist, ohne auf die anatomischen Varianten der Implan-

te einzugehen. Sie ist verzeihender gegenüber einem Malalignment, die Platzierung des Implantats spielt aber eine wichtige Rolle. Sie unterscheidet sich von der „Modified dome“ (Abb. 2b), die einen medialisierten Dome aufweist und nach lateral abflachend ist, und der anatomischen Patella (Abb. 2c), die anatomiegerecht an die Prothese angepasst wurde, wodurch sich die Kontaktfläche erhöht und daher der Anpressdruck sinkt. Beachtet man dabei die Kinematik (Flexion/Extension, Medial/lateral-Translation, Innen/außen-Rotation), die die Patella während der Kniegelenksflexion durchläuft, so zeigt eine Studie von Fitzpatrick et al, dass sich die „Modified dome“-Patella vor allem durch ihre Translation nach lateral und die damit verbundene Entspannung des lateralen Retinakulums bei Flexionsbewegungen am besten an diese Bewegungsausmaße des Kniegelenks anpasst.

**Genderspezifische Unterschiede**

Letztlich muss auch die Operationstechnik an sich als wesentlicher Punkt für einen erfolgreichen Patellarrückflächenersatz diskutiert werden, da diese durch große Varianzen in der Anatomie und geschlechtsspezifische Unterschiede erschwert ist. Ziel eines Resurfacings muss es sein, die präoperative Patellastärke beizubehalten, eine symmetrische Knochenresektion mit einem gleichmäßigen Patellaanpressdruck zu erlangen und einen balancierten Streckapparat zu bewahren. Wie eine Studie von Clark et al, die sich besonders mit genderspezifischen Unterschieden im Patellaresurfacing auseinandersetzte, zeigen konnte, weist der Patelladurchmesser bei Frauen im Durchschnitt 31,4mm, bei Männern 35,2mm auf. Die Patellastärke liegt bei Frauen im

Durchschnitt bei 22,1mm, bei Männern bei 25,2mm. Ziel der Operation ist es, die gleiche Gesamtpatellastärke wie die Ausgangsstärke der Patella zu erlangen, die Restpatella sollte dabei eine Stärke von 12 bis 15mm nicht unterschreiten, um keiner erhöhten Frakturgefahr ausgesetzt zu sein. Die Durchmesser gängiger Patellarückflächenimplantate entsprechen 25–41 mm, die Stärke liegt bei 8–10mm. Laut Malo et al gibt es hier besonders für Frauen ein erhöhtes Overstuffingrisiko (25% vs. 15% bei Männern) bzw. ist das Risiko einer zu dünnen Restpatella (<13mm Stärke, um eine solches Overstuffing zu vermeiden) ebenfalls für Frauen deutlich erhöht (26% vs. 4%). Auch das Risiko eines Überhangs des Implantats bei zu kleiner Restpatella darf nicht unterschätzt werden. Die symmetrische Resektionsebene parallel zur Vorderfläche ist, wie bereits erwähnt, für eine erfolgreiche Operation essenziell. Ein asymmetrischer Cut

kann zu einer frühzeitigen Lockerung der Patellakomponente, einem Patella-Tilt oder auch einem persistierenden vorderen Knieschmerz führen. Die Patellakomponente selbst sollte dabei eher superior und medial positioniert werden, um die Spannung am lateralen Retinakulum zu reduzieren und ein „Patella clunk“-Syndrom zu vermeiden. Setzt man sich mit der Chirurgie des Patellarückflächenersatzes auseinander, muss immer bedacht werden, dass es hier auch zu nicht vorhersehbaren therapiebedürftigen Komplikationen, wie der periprothetischen Patellafraktur oder der Implantatlockerung, kommen kann, wobei hier die Inzidenz bei ca. 0,5 bis 5,2% liegt. Besonders für diese Fälle ist es entscheidend, dass die Restpatella eine ausreichende Stärke aufweist, um eine Revision bestmöglich durchführen zu können.

Kommen wir nun auf die Ausgangsfrage zurück – ist der primäre Patel-

larückflächenersatz ein Muss oder ein Luxus? –, so ist diese Frage sicher nicht eindeutig zu beantworten. Eine Metaanalyse, die 299 Patienten mit einer bilateralen Knieendoprothesenversorgung beschreibt, wobei ein unilateraler primärer Patellarückflächenersatz implantiert wurde, konnte zeigen, dass es bei einem durchschnittlichen Follow-up von 5 (2–10) Jahren in 47% der Fälle keinen Unterschied im subjektiven funktionellen Ergebnis gab. In 35% der Fälle zeigten die Kniegelenke mit und in 18% die Kniegelenke ohne Patellarückflächenersatz ein besseres subjektives funktionelles Ergebnis. ■

Literatur bei den Verfassern

Autoren: Dr. Katja Emmanuel,  
Prim. Dr. Josef Hochreiter

Korrespondierende Autorin: Dr. Katja Emmanuel  
Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Linz  
E-Mail: katja.emmanuel@bhs.at

■04

## Buchtipp

### Das gesammelte Wissen zum Kniegelenk

Wozu ein neues Buch über das Kniegelenk? „Für eine zusammenhängende und übersichtliche Zusammenfassung des aktuellen Wissens, aufgearbeitet von ausgewiesenen Experten, in prägnanter, gut lesbarer Form, ist die Buchform nach wie vor konkurrenzlos“, sagt Dieter Kohn, Herausgeber des Bandes „Knie“ aus der Reihe „Expertise Orthopädie und Unfallchirurgie“ des Thieme-Verlags. Zielgruppe sind in erster Linie Orthopäden und Unfallchirurgen. Aber auch alle anderen Berufsgruppen, die sich mit Erkrankungen, Verletzungen und Schäden des Kniegelenks befassen, finden hierin einen Begleiter und Ratgeber bei ihrer täglichen Arbeit. Schwerpunkte wurden auf Anatomie, Biomechanik und Indikationsstellung sowie auf Schlüsselstellen der operativen Technik, Komplikationsmanagement und Begleiterkrankungen gelegt:

- Spezielle chirurgische Anatomie mit den anatomischen Landmarken der Zugangswege
- Biomechanik des Kniegelenks
- Alles zur klinischen und bildgebenden Diagnostik (Röntgen, MRT/CT, Sonografie, Nuklearmedizin) sowie Arthroskopie
- Synoptische Präsentation der Krankheitsbilder mit Symptomen, Diagnostik, Klassifikationen, Begleiterkrankungen, Indikationsstellung, konservativer und operativer Therapie, Komplikationen, Nachbehandlung
- Detaillierte Darstellung der Therapieoptionen und neuesten Behandlungstechniken
- Alles zum exakten Vorgehen: Indikationsstellung, Prinzip des Eingriffs, Meilensteine, Tipps und Tricks, Prognose
- Mit instruktivem Bildmaterial in eindrucksvoller Qualität: Anatomie, Bildgebung, Algorithmen, Tabellen, Schemazeichnungen

Vertiefen Sie sich systematisch in die Erkrankungen, Verletzungen und Schäden des Kniegelenks! (red)

Dieter Kohn (Hg.): Expertise Orthopädie und Unfallchirurgie. Knie  
Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2015  
560 S., 824 Abb., gebunden  
EUR 257,10  
ISBN Buch: 978-3-13-175001-3  
ISBN E-Book (PDF): 978-3-13-175011-2  
ISBN E-Book (ePub): 978-3-13-202031-3



# Oxford Partial Knee

Unikondyläres Kniesystem



## Das Kniesystem mit erweiterter Beugefähigkeit

- weltweit am häufigsten angewendet
- seit 35 Jahren im klinischen Einsatz
- steht für kontinuierliche Weiterentwicklung in der Knie-Endoprothetik
- geringer postoperativer Schmerz
- ermöglicht einen natürlichen Bewegungsablauf
- hohe Patientenzufriedenheit
- geringe Morbidität
- klinisch erprobte und reproduzierbare Operationstechnik

## Versorgungsoptionen:

- Zementiert
- Zementfrei
- TiNB (Allergieverision)
- Domed Lateral



# Die individuelle Knieprothese

Um die Ergebnisse und die Patientenzufriedenheit nach der Implantation einer Knieprothese weiter zu steigern, wurden in letzter Zeit neue Implantate entwickelt. Das natürliche Kniegelenk soll rekonstruiert, die Prothese individuell angepasst werden. Patientenspezifische Instrumente und computerassistierte Navigation sollen die exakte Implantation ermöglichen. Neue, individuelle Achspositionierungen wurden diskutiert. In dieser Übersichtsarbeit werden die Möglichkeiten vorgestellt.



M. Pietsch, Stolzalpe

In der modernen Knieendoprothetik sind gute und sehr gute klinische Langzeitergebnisse beschrieben worden. Dennoch sind über 20% der Patienten nach der Implantation unzufrieden.<sup>1</sup> Frührevisionen innerhalb der ersten 2 bis 3 Jahre nach der Primäroperation wurden beschrieben.<sup>2</sup> In den letzten Jahren wurden verschiedene neue Prothesen, Techniken und Konzepte entwickelt, um den Patienten besser, individueller versorgen zu können.

## Neue Knieimplantate

### Mehr Größen, verbessertes Design

Neuere Prothesen erlauben durch mehr Implantatgrößen eine individuellere Versorgung. Femorale Größen in 2mm-Schritten ermöglichen eine genauere, einfachere Balancierung des Beugespaltes ohne mediolateralen Überhang. Ein asymmetrisches, anatomisches Tibia-Design erleichtert die Operation, die Gefahr der tibialen Innenrotation wird reduziert. Inlays liegen in 1mm-Schritten vor. Diese Verbesserungen erscheinen ohne Risiko für den Patienten und optimieren die Implantation, Kompromisse werden reduziert. Ob diese Wei-

terentwicklungen eine klinische Verbesserung ergeben, muss sich zeigen.

### Prothesen mit neuem Design

Neue Designs versuchen die Kinematik des natürlichen Kniegelenks besser zu erfassen. Prothesen mit medialem Pivot oder Implantate, die das vordere Kreuzband erhalten, sollen eine längere Standzeit und eine höhere Patientenzufriedenheit durch ein besseres Bewegungsgefühl erreichen. Die meisten dieser Designs sind nicht wirklich neu. So gab es in den 1970er-Jahren bereits etliche Versuche, beide Kreuzbänder zu erhalten. Die Operationstechnik muss adaptiert werden. Das Zusammenspiel der Bänder, der Gelenklinien und des (lateralen) posterioren Slopes muss gelingen. Theoretische Vorteile aus dem Labor müssen durch den Opera-

teur umgesetzt werden. Je komplexer die Kinematik eines neuen Prothesendesigns, desto weniger fehlerverzeihend erscheint die Prothese. Natürliche Strukturen, die das Design verstärkt mit einbeziehen, sollten entsprechend suffizient sein (und bleiben). Indikationen sind differenziert zu sehen. Eine kritiklose generelle Anwendung dieser neueren Prothesen ist aus unserer Sicht nicht zu empfehlen. Erfahrungen in der Knieendoprothetik erscheinen günstig. In Einzelstudien berichteten verschiedene Autoren über gute bis sehr gute Ergebnisse,<sup>3,4</sup> aber auch über Komplikationen dieser Prothesen.<sup>5</sup> Eine generelle bessere Patientenzufriedenheit und eine längere Standzeit konnten nicht gezeigt werden.<sup>6</sup> Ein alleiniges überlegenes Prothesendesign liegt derzeit nicht vor.



Abb. 1: Maßangefertigte Knieprothese mit patientenspezifischen Instrumenten, die zur Implantation benötigt werden (Firma ConforMIS, USA)

### Prothese mit individuellem Design

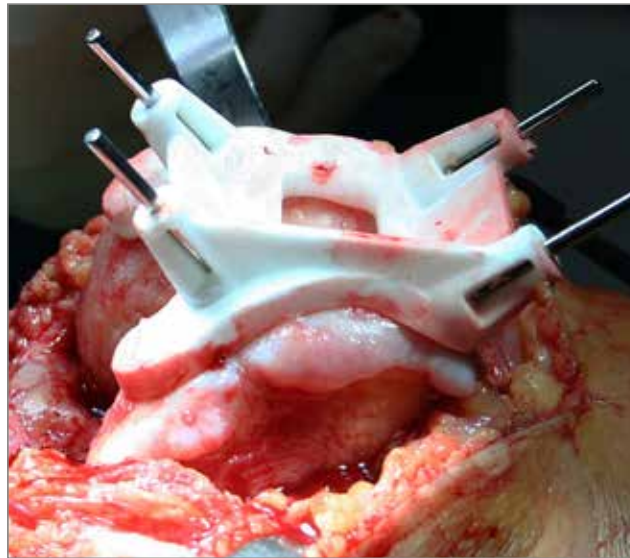
Im Gegensatz zu den Implantaten mit verschiedenen Größen gibt es auch die Möglichkeit der maßangefertigten Prothese (ConforMIS, USA). Nach einer CT-Untersuchung werden innerhalb von 6 Wochen die individuellen Implantate angefertigt. Die Operation erfolgt mit einer

Anzahl patientenspezifischer Instrumente für Femur und Tibia (Abb. 1). Die verbesserte Versorgung soll durch die Wiederherstellung der natürlichen individuellen Kondylenkurven des Patienten erfolgen. Eine intraoperative Änderung der Implantatgrößen ist nicht möglich, eine direkte Anpassung während der Operation nicht vorgesehen. Bänder und Weichteile können nur bedingt in die Planung mit einbezogen werden. Inwieweit eine statische CT-Untersuchung des arthrotisch veränderten Kniegelenkes geeignet ist, die natürliche Kinematik wiederherzustellen, bleibt fraglich. Klinische Ergebnisse liegen nur vereinzelt vor,<sup>7</sup> eine weitverbreitete Anwendung erfolgte bisher nicht. Eine Überlegenheit gegenüber standardisierten vorgefertigten Prothesen konnte nicht gezeigt werden. Ein Kosten-Nutzen-Vorteil konnte bis jetzt nicht dargestellt werden.

## Neue Techniken

### Patientenspezifische Instrumente

Seit einigen Jahren stehen MRT- oder CT-basierte „Pin-Setz-Blöcke“ bzw. individuelle Schnittblöcke zur Verfügung („patientenspezifische Instrumente“). Auf Grundlage eines präoperativen MRT oder CT wird ein dreidimensionales Knochenmodell des zu operierenden Kniegelenkes angefertigt. Die Blöcke (Femur und Tibia, Abb. 2) werden dann anhand dieses Knochenmodells angefertigt. In einer eigenen Untersuchung stellten wir eine kürzere Operationszeit, ein geringfügig verbessertes Alignment und eine geringere Redon-Drainage-Menge fest.<sup>8</sup> Der Blutverlust und die kurzfristigen klinischen Ergebnisse waren jedoch mit jenen in einer Kontrollgruppe vergleichbar. Die Planung durch den Operateur zeigte bes-



**Abb. 2:** Der individuell angefertigte femorale Block (Materialise, Zimmer Biomet, USA) setzt die Pins an die im MRT vermessenen knöchernen Landmarken

sere Ergebnisse als die Planung durch den Techniker.<sup>9</sup> Patientenspezifische Instrumente erscheinen vorteilhaft zur Planung der femoralen Rotation und zur Durchführung der Prothesenimplantation bei extraartikulären Deformitäten.<sup>10</sup> Die meisten Autoren sahen keine Verbesserung des Alignments oder der kurzfristigen klinischen Ergebnisse.<sup>11</sup> Eine deutliche Kosteneffizienz konnte nicht klar gezeigt werden. Patientenspezifische Instrumente könnten in der Zukunft für individuelle Positionierungen (kinematisches Alignment, konstituelles Alignment; siehe unten) hilfreich sein.

### Computerassistierte Navigation

Die meisten Studien zeigten ein verbessertes (koronales) Alignment bei Verwendung von computerassistierten Systemen.<sup>12</sup> Klinische Vorteile wurden von einzelnen Autoren beschrieben, konnten aber in den Registern nicht gezeigt werden.<sup>13</sup> Die Operationsdauer ist beim erfahrenen Anwender um 10 bis 20 Minuten verlängert. Das Risiko für Fehlpositionierungen oder intraoperative Komplikationen erscheint beim unerfahrenen Nutzer vergrößert.<sup>13</sup> Die Kosten sind erhöht, verbesserte Langzeitergebnisse wurden bisher nicht festgestellt. Als neue Entwicklung steht die reine Achsnavigation zur Verfügung (Abb. 3, iASSIST, Firma Zimmer Biomet, USA). Eine Bestimmung der Implantatgrößen, der Rotation oder der Resektionshöhen wird bewusst nicht

unterstützt. Dadurch ergibt sich aus unserer Sicht eine sehr effektive Navigation der koronalen und sagittalen Achsen ohne groß erhöhten Aufwand. Das auf Bluetooth basierte System kommt ohne zusätzliche Tracker oder aufwendige Geräte aus. Die Navigation findet direkt an den universellen Schneideblöcken statt und

ist unabhängig vom Prothesentyp oder Hersteller. Nach einer kurzen Lernkurve verwenden wir dieses System regelmäßig bei schweren knöchernen Deformitäten, extraartikulären Deformitäten und Fällen, in denen der Femurkanal nicht eröffnet werden soll oder kann.

Computerassistierte Navigationssysteme könnten in der Zukunft zum Erreichen einer individuellen Achse (konstituelles Alignment, siehe unten) unterstützend sein.

## Neue Konzepte zum Alignment

### Hintergrund

Ein gutes postoperatives Alignment stellt ein wichtiges Ziel nach der Implantation einer KTEP dar. Achsabweichungen können zu Schmerzen, einer schlechten Funktion, verstärktem Polyethylenabrieb und Lockerung führen.<sup>14</sup> Die mechanische Achse des Beins sollte nach der Implantation 0° betragen, mit einer in 90° darauf positionierten Femur- und Tibiakomponente. Es kommt zu einer einseitigen Belastung der Prothesenteile mit einer Überbeanspruchung der Prothesenmaterialien und des Knochens.<sup>14</sup> Computerassistierte Navigationssysteme wurden entwickelt, um eine Abweichung mehr als  $\pm 3^\circ$  von der Neutralachse zu vermeiden. Für die meisten Chirurgen gilt diese mechanische Achse als anzustrebender Standard. Neben dem anatomischen Alignment einer Knieprothese



**Abb. 3:** Computerassistierte Navigation: Ein neues, auf Bluetooth basiertes System (iASSIST, Zimmer Biomet, USA) reduziert die Navigation auf die coronale und sagittale Achse. Der Aufwand ist deutlich reduziert

wurden in den letzten Jahren das konstituelle Varus-Alignment<sup>15</sup> und das kinematische Alignment<sup>16</sup> diskutiert.

#### Konstitueller Varus-Alignment

In einer Studie von Bellemans et al<sup>15</sup> wird der Begriff des konstituellen Alignments diskutiert. In einer gesunden, asymptomatischen Probandengruppe von 250 Erwachsenen im Alter zwischen 20 und 27 Jahren wurde bei 32% der Männer und bei 17% der Frauen eine konstituelle Varusachse über 3° festgestellt. Bei diesen potenziellen Patienten wäre die Wiederherstellung dieser individuellen Varusachse wünschenswert und würde zu einem besseren Ergebnis führen. Schwierig erscheint die Rekonstruktion der natürlichen Achse nach jahrelanger Arthrose, da die Ursprungsachse nicht bekannt ist. Denkbar wäre bei jüngeren Patienten der Vergleich mit der gesunden Gegenseite. Die Ausrichtung in konstitueller Alignment muss akkurat erfolgen und könnte weniger fehlerverzeihend als das mechanische Alignment sein. Eine Überkorrektur eines konstituellen Varus-Alignments könnte zu klinischen Problemen und frühzeitigem Implantatversagen führen. Eine Unterkorrektur hätte jedoch nicht den gewünschten hypothetischen Vorteil der individuellen Achse. Einige Autoren konnten zeigen, dass Patienten mit Varusachse nach der Knieprothesenimplantation keine höheren mittelfristigen Lockerungsraten zeigten.<sup>17</sup> Demgegenüber stehen Studien, die erhöhte Lockerungsraten, bedingt durch

Achsabweichungen und Übergewicht, zeigten.<sup>18</sup> Patienten mit einer präoperativen Varusachse zeigten postoperativ ein besseres klinisches Resultat, wenn sie leicht im (nicht geplanten) Varus verblieben.<sup>19</sup> Ergebnisse bei Patienten, die prospektiv mit dem Ziel eines konstituellen Alignments operiert wurden, müssen abgewartet werden.

#### Kinematisches Alignment

Das kinematische Alignment beschreibt die Prothesenimplantation anhand dreier individueller Bewegungsachsen (femorale und patellare Beuge- und Streckachse sowie Tibiarotationsachse) des präarthrotischen Kniegelenkes.<sup>16</sup> In der praktischen Umsetzung dieses Konzepts wird die Achsendiformität des Femurs nicht korrigiert. Es erfolgt ein reiner Oberflächenersatz des distalen Femurs, wobei versucht wird, den individuellen Knorpelverschleiß zu rekonstruieren. Die Ausrichtung der Tibiakomponente (Varus, Valgus, Slope, Resektionshöhe) wird dann auf den Femurschnitt angepasst, bis ein symmetrischer Beuge-Streckspalt vorliegt. Das Gesamtalignment erscheint ohne wesentliche Bedeutung, die Epikondylenachse wird nicht als femorales Rotationszentrum herangezogen, Weichteilrelease findet nicht statt. Pathologische Deformitäten sind mit dieser Technik nicht ohne Bedenken zu versorgen, da eine Rekonstruktion des natürlichen individuellen präarthrotischen Gelenkes kaum möglich ist. Kritisch ist die Verwendung von

Standardimplantaten, insbesondere der femoralen Komponente (Rotation, Patellalauf?). Problematisch erscheint die varische Implantation der tibialen Komponente. Mehrere Studien zeigten höhere Lockerungsraten.<sup>18</sup> Eine von Howell unabhängige Studie zeigte jedoch eine signifikant höhere Patientenzufriedenheit und einen besseren Knee Society Score nach 2 Jahren.<sup>20</sup> Rechtlich erscheint diese Technik zum jetzigen Zeitpunkt nicht unbedenklich. Unabhängige mittel- oder langfristige Ergebnisse und Berichte über mögliche Komplikationen liegen bisher nicht vor.

#### Fazit

Moderne Techniken und Prothesen versuchen, dem Ziel der Wiederherstellung eines natürlichen Kniegelenks nahezu kommen. Die volle Beweglichkeit ohne Schmerzen mit einem natürlichen Gefühl und eine lange Lebensdauer sollen erreicht werden. Neue Überlegungen hinsichtlich einer natürlichen individuellen postoperativen Achse (konstitueller Alignment, kinematisches Alignment) erscheinen nicht ohne Risiken. Die Grenzen einer individuellen postoperativen Achse sind noch enger als beim mechanischen Alignment. Die Kontrolle durch moderne Techniken (patientenspezifische Instrumente, computerassistierte Navigation) könnte sinnvoll sein. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt bleibt die mechanische postoperative Achse weiterhin der Standard für die meisten Chirurgen.

Neue Prothesendesigns können zurzeit allenfalls nur Teilaspekte eines natürlichen Kniegelenkes wiederherstellen. Dies gelingt oft im Labor, was davon beim Patienten kurzfristig und langfristig klinisch ankommt, bleibt fraglich. Eine Überlegenheit komplexerer Designs konnte bisher nicht klar gezeigt werden. Voraussetzung bleiben eine gute operative Technik und der erfahrene Chirurg.

Die Gonarthrose ist eine Erkrankung des Knorpels, des Knochens und der Weichteile. Die neuen Implantate mit mehr Größen und Optionen im Millimeterbereich sind sinnvoll und ermöglichen gewissermaßen die Maßanfertigung „von der Stange“. Zum jetzigen





**Neu!**

**Modifizierte Kocher-Klemme von Powers**

Solidere Ausführung für einen festeren Griff des Knochens und der Weichteile

Entwickelt von Mark Powers, MD



**HERGESTELLT IN DEN USA**

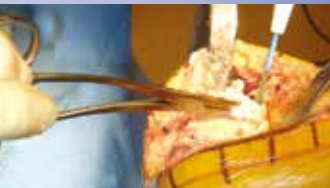
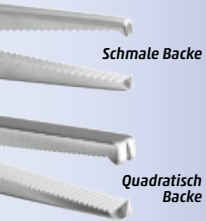
Schmale Backe

**ARTIKELNUMMERN:**

1813 [Schmale Backe]  
Gesamtlänge: 21 cm  
Backenlänge: 6,4 cm

Quadratisch Backe

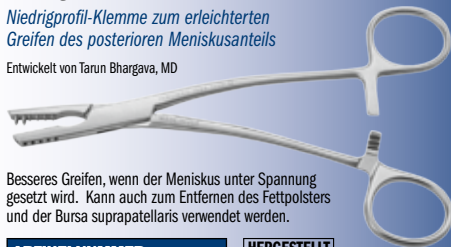
1814 [Quadratisch Backe]  
Gesamtlänge: 21 cm  
Backenlänge: 6,4 cm



**Bhargava - Modifizierte Meniskusklemme**

Niedrigprofil-Klemme zum erleichterten Greifen des posterioren Meniskusanteils

Entwickelt von Tarun Bhargava, MD



Besseres Greifen, wenn der Meniskus unter Spannung gesetzt wird. Kann auch zum Entfernen des Fettpolsters und der Bursa suprapatellaris verwendet werden.

**ARTIKELNUMMER:**

1886  
Gesamtlänge: 17,8 cm  
Klemmbackenlänge: 2,9 cm

**HERGESTELLT IN DEN USA**

**Offset-Meißel**

Zur Resektion von Osteophyten von den posterioren Femurkondylen beim Kniegelenkersatz



Breiter

Lotke

Dennis

**HERGESTELLT IN DEN USA**

**ARTIKELNUMMERN:**

4920 [Breiter]  
Auflagebreite: 18,5 mm  
Gesamtlänge: 22,9 cm

Breiter und Lotke

4935 [Lotke]  
Auflagebreite: 13 mm  
Gesamtlänge: 22,9 cm

Dennis

4935-W [Dennis]  
Auflagebreite: 18,5 mm  
Gesamtlänge: 22,9 cm

Dennis

**Engh-Instrumente für die minimalinvasive unikondyläre Knieversorgung**

Speziell für die minimalinvasive unikondyläre Knieoperation entwickelt

Entwickelt von Gerard A. Eng, MD

**ARTIKELNUMMERN:**

4910 [Retraktions-Rechen]  
Maße Rechen: 38 mm x 25 mm  
Gesamtlänge: 19,1 cm

4920-01 [Zementschaber – rechts]  
Maße Schaber: 5 mm x 9 mm  
Gesamtlänge: 21,6 cm

4920-02 [Zementschaber – links]  
Maße Schaber: 5 mm x 9 mm  
Gesamtlänge: 21,6 cm

4930-01 [Offset-Meißel]  
Meißelkopf: 10 mm x 10 mm  
Gesamtlänge: 21,6 cm

4930-02 [Offset-Meißel – doppelt gebogen]  
Meißelkopf: 10 mm x 10 mm  
Gesamtlänge: 21,6 cm



**Retraktions-Rechen**

Zur Retraktion der Weichteile im Bereich der Gelenklinie.

**Zementschaber**

Rechte und linke Ausführung zum Abschaben von Zement von der Implantatumgebung und von der Rückseite.

**Offset-Meißel**

Zur Resektion der überstehenden posterioren Kondyle oder der Osteophyten von der Rückseite der Femurkondyle.

**HERGESTELLT IN DEN USA**



**Engh-Retraktoren für die Fossa intercondylaris**

Zur Verbesserung der minimalinvasiven Darstellung der medialen Femurkondyle

Entwickelt von Gerard A. Eng, MD

Für die unikondyläre endoprothetische Versorgung des Knies

**ARTIKELNUMMERN:**

3230-01 [Small]  
Breite der Zahnung: 9 mm  
Tiefe ab Biegung: 5,7 cm  
Gesamtlänge: 20,6 cm

3230-02 [Medium]  
Breite der Zahnung: 10 mm  
Tiefe ab Biegung: 5,7 cm  
Gesamtlänge: 20,6 cm

3230-03 [Large]  
Breite der Zahnung: 12 mm  
Tiefe ab Biegung: 5,7 cm  
Gesamtlänge: 20,6 cm

**HERGESTELLT IN DEN USA**

**Fracchia Tibia-/Patellaklemme mit Schnellverriegelung**

Zum Entfernen eines Tibiaknochenstücks und zum Evertieren der Patella

Entwickelt von Michael J. Fracchia, MD & S. David Stulberg, MD



**Neu!**  
Design der Schnellverriegelung

**ARTIKELNUMMER:**

3645  
Gesamtlänge: 25,4 cm

**HERGESTELLT IN DEN USA**

**Extraktionshaken für die Femur-Probeimplantatentfernung**

Zum Entfernen einer Probe-Femurkomponente bei Implantation einer Knie-TEP

**ARTIKELNUMMER:**

3635 [Haken mit Gleithammer]

**HERGESTELLT IN DEN USA**



Innomed-Europe GmbH Singen Deutschland [www.innomed-europe.com](http://www.innomed-europe.com) info@innomed-europe.net  
Innomed-Europe LLC Alte Steinhäuserstrasse 19 CH-6330 Cham Schweiz Tel: 0041 (41) 740 67 74

Tel: 0049 (0) 7731 921 5001  
Fax: 0049 (0) 7731 921 5003

Einscannen um zu unserer Website zu gelangen



Zeitpunkt erscheint jedoch die Wiederherstellung des präarthrotischen, individuell natürlichen Zustandes schwierig bzw. unmöglich. ■

#### Literatur:

- <sup>1</sup> Bourne RB et al: Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468: 57-63
- <sup>2</sup> Sharkey PF et al: Insall Award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res* 2002; 404: 7-13
- <sup>3</sup> Pritchett JW: Bicruciate-retaining total knee replacement provides satisfactory function and implant survivorship at 23 years. *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473: 2327-33
- <sup>4</sup> Sabouret P, Lavoie F, Cloutier JM: Total knee replacement with retention of both cruciate ligaments: a 22-year follow-up study. *Bone Joint J* 2013; 95-B: 917-22
- <sup>5</sup> Siqueira MB et al: Modes of failure of total knee arthroplasty: registries and realities. *J Knee Surg* 2015; 28: 127-38
- <sup>6</sup> Nunley RM et al: New total knee arthroplasty designs: do young patients notice? *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473: 101-8
- <sup>7</sup> Steinert AF et al: [Individualized total knee arthroplasty]. *Orthopäde* 2015; 44: 290-301
- <sup>8</sup> Pietsch M et al: Custom-fit minimally invasive total knee arthroplasty: effect on blood loss and early clinical outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 2234-40
- <sup>9</sup> Pietsch M et al: Patient-specific total knee arthroplasty: the importance of planning by the surgeon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 2220-26
- <sup>10</sup> Thienpont E et al: Total knee arthroplasty with patient-specific instruments improves function and restores limb alignment in patients with extra-articular deformity. *Knee* 2013; 20: 407-11
- <sup>11</sup> Sassoon A et al: Systematic review of patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty: new but not improved. *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473: 151-58
- <sup>12</sup> Burnett RS, Barrack RL: Computer-assisted total knee arthroplasty is currently of no proven clinical benefit: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471: 264-76
- <sup>13</sup> Gothesen O et al: Short-term outcome of 1,465 computer-navigated primary total knee replacements 2005-2008. *Acta Orthop* 2012; 82: 293-300
- <sup>14</sup> Vince KG, Abdeen A, Sugimori T: The unstable total knee arthroplasty: causes and cures. *J Arthroplasty* 2006; 21: 44-9
- <sup>15</sup> Bellemans J et al: The Chitranjan Ranawat Award: Is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470: 45-53
- <sup>16</sup> Howell SM et al: Does a kinematically aligned total knee arthroplasty restore function without failure regardless of alignment category? *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471: 1000-7
- <sup>17</sup> Parratte S et al: Effect of postoperative mechanical axis alignment on the fifteen-year survival of modern, cemented total knee replacements. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92: 2143-9
- <sup>18</sup> Ritter MA et al: The effect of alignment and BMI on failure of total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93: 1588-96
- <sup>19</sup> Vanlommel L et al: Slight undercorrection following total knee arthroplasty results in superior clinical outcomes in varus knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 2325-30
- <sup>20</sup> Dossett HG et al: A randomised controlled trial of kinematically and mechanically aligned total knee replacements: two-year clinical results. *Bone Joint J* 2014; 96-B: 907-13

Autoren: M. Pietsch, F. Plattner,  
M. Hohegger, S. Dampf, O. Djahani  
Orthopädisches Landeskrankenhaus Stolzalpe

Korrespondierender Autor: Dr. Martin Pietsch  
E-Mail: martin.pietsch@lkh-stolzalpe.at

■04

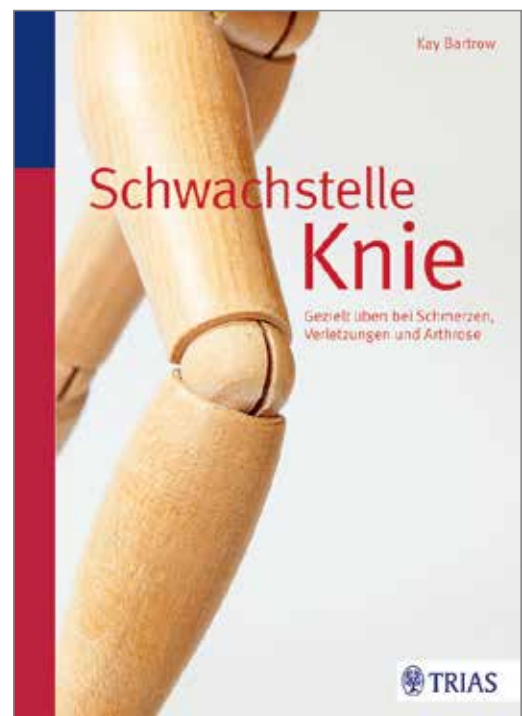
## Buchtipps

### Wieder fit im Knie

Ob Sportler oder Büromensch: Jeder kann wieder „kniefit“ werden – Physiotherapeut Kay Bartrow leitet zur Selbsthilfe an. Mit dem Knieeigentest definiert der Leser die Symptome und versteht seine individuellen Beschwerden. Aus dem Übungsbaukasten stellt er dann sein maßgeschneidertes Programm zusammen. Hier trainiert er das Körpergefühl, um die spezielle Bewegungsfähigkeit des Kniegelenks zu unterstützen. Beugung und Streckung werden verbessert, die Muskelausdauer wird gesteigert und die Muskelkraft erhöht. „Mit einer optimalen Entwicklung der Kraft ist eine bestmögliche motorische Kontrolle der Bewegung verbunden – je höher die Kraftleistung eines Muskels ist, desto besser sind meist auch die Stabilisationsfähigkeiten des Muskels am Gelenk“, so Bartrow.

Für die Drehbewegungen des Kniegelenks benötigen wir viel Stabilität und Koordination, die sich mit Theraband, Kissen oder Blackroll schulen lassen. Mit sanften Massagen nimmt der Trainierende Druck und Belastung vom Nerv und mobilisiert ihn nachhaltig. Zwei Entspannungsübungen zeigen, wie man sich bewusst und aktiv körperlich lockern kann und dadurch in der Lage ist, die Knie effektiv zu entlasten. (red)

Kay Bartrow: Schwachstelle Knie. Gezielt üben bei Schmerzen, Verletzungen und Arthrose  
TRIAS Verlag, Stuttgart 2015  
160 S., 130 Abb., broschiiert  
ISBN Buch: 978-3-8304-8274-1, EUR 18,50  
ISBN ePub: 978-3-8304-8276-5, EUR 13,99





# 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. Inklusiv umfassender Kongress-Berichterstattung, vor Ort recherchiert.

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

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS



## Patient Specific Instruments (PSI)

# Wann ist der Einsatz wirklich sinnvoll?

Als Alternative zur konventionellen Technik und zu Navigationssystemen werden sowohl MRI-basierte als auch CT-basierte Schnittblöcke von allen großen Prothesenherstellern angeboten. Patient Specific Instruments (PSI) sind eine Möglichkeit, die Schnitte, die für eine Knieendoprothese nötig sind, bereits präoperativ digital zu planen. Wir berichten hier über unsere Erfahrungen mit den PSI-Schablonen der Firma Zimmer® und über die aktuelle Datenlage der PSI-Technologie.



M. Kasparek, Wien

Die Problematik der Knieendoprothetik ist nach wie vor die klinische Ergebnisqualität. Abrieb, Funktion und Haltbarkeit sind bereits auf sehr hohem Niveau. Die Standzeiten (Revision als Endpunkt) sind im schwedischen Implantatregister mit 4% nach 10 Jahren und mit 11% nach 20 Jahren eindeutig erfasst.

Konsens herrscht aber in allen Arbeiten über die mangelnde Zufriedenheit der Patienten. Die internationale Literatur berichtet über eine „dissatisfaction rate“ von 15–20%. Dieser Prozentsatz ist altersabhängig unterschiedlich:<sup>1</sup> Jüngere Patienten neigen eher zu Unzufriedenheit und zu Restbeschwerden, wohl auch weil die Erwartungshaltung und die Anforderungen (Sport) höher sind.<sup>2</sup> Je älter der Patient, umso höher

die Wahrscheinlichkeit, ein exzellentes klinisches Ergebnis zu erreichen. Verschiedenste Ansätze, diese Ergebnisse zu verbessern, werden derzeit versucht. Die aktuellen Trends befassen sich mit der Implantationsphilosophie, dem Implantatdesign und der Kinematik. Es bleibt aber abzuwarten, welche Philosophie sich durchsetzen wird.<sup>3</sup>

Weder die Navigation noch die Verwendung von personalisierten digital geplanten Prothesen hat sich nachhaltig durchgesetzt. In Deutschland wurden 2013 lediglich 10% der Knieoperationen mittels Navigation durchgeführt. Metaanalysen zu dieser Thematik sind sehr widersprüchlich, sodass man nicht von einem Konsens sprechen kann. In fast allen Arbeiten zeigen die navigierten Systeme weniger „outliers“, aber

ohne kurz- und mittelfristige klinische Konsequenz.<sup>3</sup>

Kosteneffizienz, Liegedauer und rasche Mobilisierung sind Faktoren, die uns im klinischen Alltag zusätzlich beschäftigen müssen. Bezüglich der hier erwarteten Vorteile durch die PSI-Technologie zeigen die Metaanalysen leider nicht das erhoffte Ergebnis: „PSI for TKA has not reliably demonstrated improvement of postoperative limb or component alignment when compared with standard instrumentation“, so das Resultat einer Metaanalyse von Adam Sassoon.<sup>4</sup> Die Arbeitsgruppe um Shen kommt – ebenfalls in einer Metaanalyse – zu nahezu der gleichen Schlussfolgerung, wobei hier auch auf schlechtere Ergebnisse der PSI-Gruppe hingewiesen wird.<sup>5</sup>



Abb. 1: CT-basierter Schnittblock



Abb. 2: MR-basierte Schablone

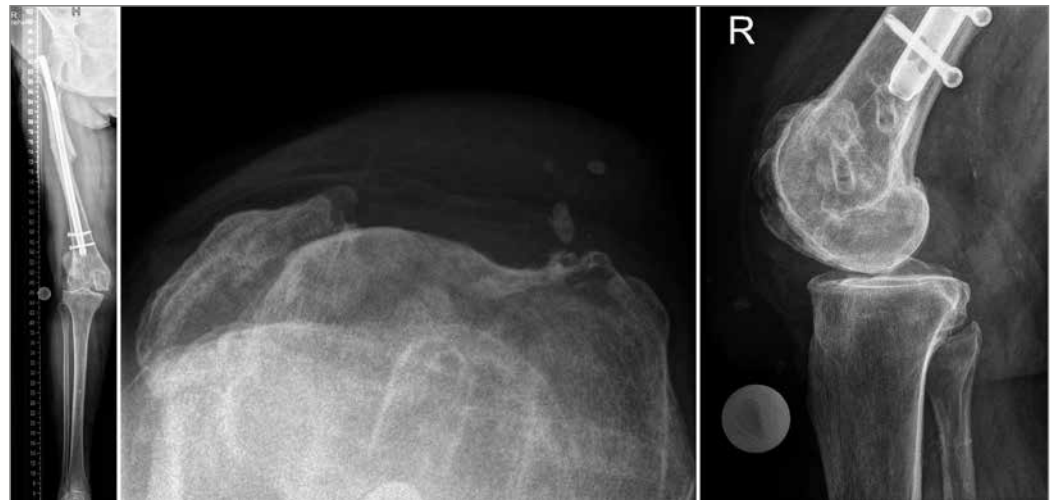


Abb. 3–5: Ausgeprägte schwere Valgusarthrose mit luxierter Patella, im Femur mehrfach voroperierte Pseudarthrose

„Surgery with PSI as an alternative to conventional TKA should be used with caution“, heißt es bei Thienpont et al 2014.<sup>6</sup> Bezüglich der Kosteneffizienz werden unterschiedliche Berechnungen angestellt – Konsens gibt es hier aber auch keinen. Je nach Berechnung der OP-Zeit, Tassengröße, Kosten der präoperativen Planung und Produktionskosten der Schnittblöcke scheint ein eindeutiger Vorteil nicht gegeben zu sein.<sup>7</sup> Das Bias dieser Arbeiten ist: Sie spiegeln die Ergebnisse aller am Markt befindlichen PSI-Schnittblöcke wider, nicht ein singuläres Produkt.

### Eigene Erfahrungen

Im Orthopädischen Krankenhaus Speising haben wir im Rahmen einer Diplomarbeit die postoperativen Achsen von 50 konsekutiv operierten Patienten vermessen. Die PSI-Methode führte zu einer exakten koronalen Ausrichtung der Komponenten. Darüber hinaus verminderte sie den Anteil an Ausreißern im Vergleich zu der konventionell operierten Gruppe. Der Prozentsatz von Ausreißern  $>3^\circ$  betrug in unserem Kollektiv 18% in der konventionellen Gruppe und 2% in der PSI-Gruppe.<sup>8</sup> Parallel dazu haben wir an einer Multicenterstudie teilgenommen, die insgesamt 144 Patienten an 3 Kliniken, jeweils 24 PSI und 24 konventionell

instrumentierte Kniegelenke (Zimmer® NexGen Solution LPS-Flex), inkludierte. Diese Studie befindet sich gerade in der Publikationsphase. Die radiologischen Ergebnisse sind ähnlich wie in der Diplomarbeit sehr gut. Die klinischen Ergebnisse sind noch nicht vollständig ausgewertet. Unterschiede fanden wir in der OP-Zeit, die um 20% kürzer war, und in einer reduzierbaren Tassengröße. Anderl et al kommen in ihrem Kollektiv ebenfalls zu sehr guten Ergebnissen: Die PSI-Gruppe hatte signifikant weniger Ausreißer. Klinisch ist der Nachuntersuchungszeitraum mit 2 Jahren nur als kurzfristiges Ergebnis zu rechnen und zeigte keine Signifikanzen. Lediglich die groben Ausreißer hatten ein deutlich schlechteres Ergebnis.<sup>9</sup>

### Möglichkeiten, sinnvoller Einsatz

Welche Möglichkeiten der PSI-Planung gibt es nun und wo ist sie sinnvoll einzusetzen? Der administrative präoperative Aufwand und die deutlich höheren Kosten sind ein Argument gegen den Routineeinsatz. Erfahrung mit der Planung und den Schablonen ist aber notwendig, um komplexe Fälle zu behandeln.

### Workflow

Sowohl bei der MRI- als auch bei der CT-gezielten Planung werden die Patienten primär im Onlinemanagement angelegt, danach erhalten sie ihren CT- oder MR-Termin, bei dem Schnitte durch die Hüfte, den Knöchel (zwecks Beinachsenbestimmung) und das betroffene Kniegelenk durchgeführt werden. Anschließend werden diese Bilder hochgeladen. Bei Materialise (Leuven, Belgien) erfolgt ein prinzipieller Operationsvorschlag die Größe und Positionierung des Implantates betreffend. Der Chirurg kann nun anhand eines dreidimensionalen Computerprogrammes diese Positionierungen in allen Ebenen nach eigenen Vorstellungen korrigieren. Nach Abschluss dieser Korrekturen werden dann die patientenspezifischen Blöcke hergestellt. Diese Blöcke geben die Positionierung der Pins für die Standardresektionslehren vor. Der Zeitraum zwischen Planung und erstmöglichem Operationstermin liegt derzeit bei knapp 4,5 Wochen. Bei anderen Firmen, die ähnliche Produkte anbieten, kann man zwischen kompletten Schneideschablonen oder Schablonen, die zum Setzen der Pins Verwendung finden, wählen. Die CT-

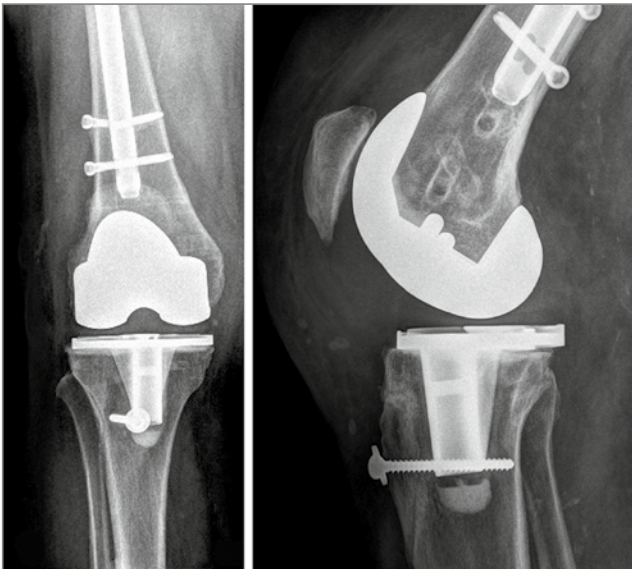


Abb. 6–7: Postoperatives Ergebnis nach Versorgung mittels PSI-Schablone

basierten Schnittblöcke sind ein wenig größer und referenzieren an definierten knöchernen Punkten, sodass sie teilweise vom Knorpel abstehen (Abb. 1), wohingegen die MR-basierten Schablonen (Abb. 2) flächig bündig direkt auf dem Restknorpel sowohl femoral als auch tibial aufliegen. Schneidet man nach dem distalen Femurcut die proximale Tibia, so ist auch hier eine Balancierung über den Streckspalt möglich. In unserem Kollektiv konnten wir keine so großen Abweichungen in der Passgenauigkeit und dem Alignment der Schnittblöcke sehen, wie sie in der Literatur publiziert sind.<sup>4, 10</sup> Vorteile der Technik sehen wir in der vorausschauenden Planung der Prothesengrößen (Über-, Untergröße der Implantate). Es gibt keine zusätzlichen Pinlöcher für die Tracer (Navigation), somit auch kein Risiko einer Fraktur. Die Größe der Tassen kann deutlich reduziert werden, und in erfahrenen Händen ist die Operationszeit deutlich kürzer.

Den größten Vorteil bietet die Technik bei anatomisch schwierigen Fällen, in denen femoral- oder tibial-extraartikuläre Fehlstellungen eine konventionelle Technik erschweren, aber aufgrund der Ausmaße dort selbst nicht primär korrigiert werden müssen. Liegende Implantate, wie überlange Hüftschäfte oder Marknägel, die nicht entfernt werden können oder dürfen, sind gute Argumente für den Einsatz der CT-Planung, da die MRI-basierte

Planung in diesen Fällen zu viele Artefakte aufweisen würde. Alternativ kann man eventuell eine extraossäre Ausrichtung mit einem Ausrichtestab oder eine Navigation mit einer extraossären Klammer verwenden.

### Fallbeispiel

Bei vorliegendem Fall (Abb. 3–5) bestand eine ausgeprägte schwere Valgusarthrose mit luxierter Patella sowie im Femur eine mehrfach voroperierte Pseudarthrose, die zum

Zeitpunkt der Knieimplantation in einer CT-Kontrolle noch keinen vollständigen Durchbau zeigte. Ein Entfernen des Nagels zu diesem Zeitpunkt hätte eine Refraktur provoziert. Nach CT-Planung (aufgrund des liegenden Implantates) konnte mittels der PSI-Schablonen ein klinisch und radiologisch ausgezeichnetes Ergebnis erreicht werden. Der Rest der proximalen Kortikalis (an der proximalen Tibia – Stufenschnitt) war zum Anlegen der Schablone ausreichend (Abb. 6–7).

Fälle wie diese kann man bei entsprechender Erfahrung mittels der PSI-Schablonen alternativ zu einer Navigation versorgen. Eine adäquate Frequenz im Normalpatientenkollektiv sollte aber vorliegen. Die Lernkurve betrifft nicht nur die operativen Fehlermöglichkeiten, sondern auch die PC-Planung. Erfahrung mit der Software und die Möglichkeit der intraoperativen Korrektur des Alignments sind nur mit entsprechender Frequenz möglich.

### Schlussfolgerung

PSI als mögliche Option, Kosten zu reduzieren, Liegedauern zu verringern und die Ergebnisqualität zu erhöhen, war ein Grund, warum wir uns dieser Technik zugewandt haben. In der Studie von Nam et al wurden die Kostenargumente widerlegt.<sup>7</sup> Nach unseren Berechnungen konnten wir eine kostenneutrale Situation erzielen. Für den

Nachweis besserer klinischer Ergebnisse fehlen derzeit aber noch deutliche Signifikanzen.

Die Anwendung dieser Technik ermöglicht es, ausgesprochen komplexe Fälle zu behandeln, und erleichtert es, Über- und Untergrößen rechtzeitig zu erkennen. Die Schablonen sind als Hilfsmittel zu sehen, die aber keineswegs die Erfahrung des Chirurgen ersetzen. ■

### Literatur:

- <sup>1</sup> Bourne RB et al: Patient satisfaction after total knee arthroplasty: Who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(1): 57-63
- <sup>2</sup> Parvizi J et al: High level of residual symptoms in young patients after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472(1): 133-7
- <sup>3</sup> Matziolis G, Röhner E: Knie totalendoprothese 2014. Ergebnisse, Erwartungen und Komplikationen. *Orthopäde* 2015; 44: 255-60
- <sup>4</sup> Sassoon A et al: Systematic review of patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty: new but not improved. *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473(1): 151-8
- <sup>5</sup> Shen C et al: Patient-specific instrumentation does not improve accuracy in total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2015; 38(3): e178-88
- <sup>6</sup> Thienpont E et al: A systematic review and meta-analysis of patient-specific instrumentation or improving alignment of the components in total knee replacement. *Bone Joint J* 2014; 96-B(8): 1052-61
- <sup>7</sup> Nam D et al: The Mark Coventry Award: custom cutting guides do not improve total knee arthroplasty clinical outcomes at 2 years followup. *Clin Orthop Relat Res* 2016; 474(1): 40-46
- <sup>8</sup> Bauer C: PSI (Patient Specific Instruments) vs. konventionelle Operationstechnik beim NexGen-Kniegelenkersatz. Diplomarbeit Orthopädisches Spital Speising 2014
- <sup>9</sup> Anderl W et al: Patient-specific instrumentation improved mechanical alignment, while early clinical outcome was comparable to conventional instrumentation in TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24: 102-11
- <sup>10</sup> Ollivier M et al: Abnormal rate of intraoperative and postoperative implant positioning outliers using "MRI based patient specific" compared to "computer assisted" instrumentation in total knee replacement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015 May 21 [Epub ahead of print]

Autor: OA Dr. Michael Kasperek  
Spezialteamleiter Knie-Endoprothetik,  
II. Orthopädische Abteilung,  
Vorstand: Prof. Dr. M. Dominkus  
Orthopädisches Spital Speising, Wien  
E-Mail: michael.kasperek@oss.at

■04

# Physiological matching<sup>◇</sup>

durch Funktion,  
Bewegung und Langlebigkeit.



# GRENZEN ÜBERWINDEN

# 33. AGA KONGRESS

15.–17. September 2016 • Basel • Schweiz

## AGA – GESELLSCHAFT FÜR ARTHROSKOPIE UND GELENKCHIRURGIE

### Hauptthemen

- Intraoperative Problemlösungen
- Umgang mit Komplikationen
- Optimale Diagnostik
- Update Knorpelchirurgie
- Update Meniskusteil- und -vollersatz
- Update Bandchirurgie
- Patienten-spezifische Operationen
- Mini-Gelenkteilersatz
- Berufspolitik

### Sitzungsformate

- Instruktionkurse
- Forschungstag / Internationaler Tag
- Mini Battles
- Oops, was nun?
- OP Techniken
- Poster
- AGA-Studenten
- Forum AGA-Assistenzärzte
- MSK Kurs
- Kurs OP-Personal
- Physiotherapeutenprogramm

### Kongresspräsidenten

PD Dr. med. Michael Hirschmann  
PD Dr. med. Matthias Zumstein

### Veranstalter & Kontakt

www.intercongress.de  
aga@intercongress.de

### Veranstaltungsort

Congress Center  
Basel

**JETZT ANMELDEN**  
und bis 30. Juni 2016 vom  
Frühbucherpreis profitieren!





Innovation in der Knieendoprothetik

# Vollkeramische Komponenten ohne Metall

Erste Erfahrungen mit einer komplett metallfreien Knieendoprothese zeigen, dass das Implantat eine sichere Alternative bei Patienten mit Metallallergie darstellt.



K. Trieb, Wels-Grieskirchen

Die Gelenkersatzoperation gilt als einer der erfolgreichsten chirurgischen Eingriffe. Die steigende Lebenserwartung in den Industrienationen und die damit einhergehende zunehmende Häufigkeit des Gelenkverschleißes sorgen für einen wachsenden Bedarf an Hüft- und Kniegelenkersatz, gleichzeitig hat sich die Verweildauer der Patienten in der Klinik nach einer Implantation deutlich verringert. Dies ist auch das Ergebnis der Weiterentwicklung und Verbesserung des Gelenkersatzes und neuer Operationstechniken, die es ermöglichen, Patienten schonender zu operieren.

Auf Basis eines permanenten technischen und medizinischen Fortschrittes werden heute exzellente Ergebnisse in der Knieendoprothetik, vor allem bei der Wiedererlangung von Lebensqualität, aber auch der Schmerzreduktion, erzielt. Durch die wachsende Erfahrung und durch die stetige Verbesserung der Operationstechniken, der Implantatsysteme und der verwendeten Materialien hat sich dieser Bereich seit den 1970er-Jahren in vielen orthopädischen und unfallchirurgischen Abteilungen zu einem Schwerpunkt im klinischen Alltag entwickelt.

Trotz der Erfolgsgeschichte der modernen Endoprothetik ist immer noch von ca. 20% unzufriedenen Patienten auszugehen, was unter anderem am Design der Prothesen, den verwendeten Materialien, aber auch an der Technik der Implantation liegen kann. Auch wenn 92% Überlebensraten nach 10 Jahren

respektive 80% nach 20 Jahren publiziert sind, ist es unstrittig, dass aktuell ein Bedarf an weiteren Entwicklungen gegeben ist. In diesem Artikel wird der Einsatz eines vollkeramischen, komplett metallfreien Knieendoprothesensystems vorgestellt.

Aktuell liegen bereits 5-Jahres-Ergebnisse zu einer rein femoralen Keramikkomponente vor, welche allerdings mit einer zementierten metallischen Tibiakomponente kombiniert wird und somit keine echte „metal-free“ Lösung darstellt.<sup>1</sup> Rezent liegen unsere weltweit ersten Ergebnisse eines vollkeramischen Kniegelenkes vor, welche im Jänner dieses Jahres als prospektive 1-Jahres-Ergebnisse publiziert wurden.<sup>2</sup>

Bei der vollkeramischen Knieprothese „BPK-S Integration Ceramic“ des deutschen Herstellers Peter Brehm GmbH/Weisendorf handelt es sich um ein Implantatsystem, welches hinsichtlich seiner Geometrie respektive seines Designs identisch zum Kobalt-Chrom-Knie ausgeführt wurde. Dieses Keramik-Knie stellt die gelungene Antiallergie-Erweiterung des bewährten BPK-S Integration-Primärknieensystems dar und macht die Kniefamilie von Peter Brehm zu einem logischen und durchdachten Baukastensystem, inklusive durchgängiger Revisionskomponenten.

BPK-S Ceramic ist ein innovatives, weltweit aktuell einzigartiges Implantatsystem, das integraler Bestandteil einer kompletten Knie-Familie (vom Oberflächenersatz bis zum Total-Hin-

ged-Knie) ohne Kompromisse ist. Das im Vergleich zur CoCr-Version des Systems identische OP-Vorgehen gewährleistet eine sichere und präzise Instrumentation. Auch bei Sonderindikationen wie bei einer Allergie bleiben die routinierten OP-Abläufe unverändert, sodass im Vergleich zu Sonderlösungen eine geringere OP-Zeit und damit geringere OP-Kosten zu verzeichnen sind.

## Grundlegende Designmerkmale des „BPK-S Integration Ceramic“

Die Kondylengeometrie mit dem „one radius design“ ist mit dem des bewährten BPK-S Integration CoCr-Knieensystems identisch und ermöglicht eine physiologische Kinematik mit einem Flexionswinkel von maximal 140°. Die vertiefte Patellagrube weist eine anatomische Neigung von 6° auf. Dies ermöglicht einen optimalen Patellaufbau und eine stärkere Entlastung der Knieextensoren. Die Patellakomponente ist mit der des BPK-S Integration-Primärknieensystems identisch. Die Tibia- und Femurkomponente haben dieselbe Dicke und Schnittgeometrie wie die BPK-S Integration-CoCr-Implantate. Eine asymmetrische Tibia gewährleistet eine optimale Knochenauflage. Die Kontaktfläche zwischen den Femurkondylen und der PE-Gleitfläche beträgt aufgrund des „single radius design“ 850 Quadratmillimeter pro Kondyle (Femur-Größe 6, 0° Flexion). Das führt zu einer sehr gleichmäßigen

Druckverteilung und vermeidet Stressspitzen. Insgesamt führt die gleichmäßige Druckverteilung zu einer deutlichen Reduktion von Risikofaktoren für Abrieb und Delamination. Die komplett gleiche Kinematik wurde in allen Details des Metallimplantats als BioloX-Deltakeramikknies ausgelegt. Es werden die Keramikkomponenten zementiert an der Tibia und am Femur eingebracht und mit dem gleichen mobil-rotierenden Polyethyleninlay wie beim herkömmlichen CoCr-Knie kombiniert.

Natürlich ist es wichtig, nach den besten Kriterien der evidenzbasierten Medizin neue Implantate einzuführen, wie im Bereich des Metallabriebes beim Hüftgelenk, wo es immer wieder zu Fehlschlägen gekommen ist. Man sollte nur nach prospektiv validierten Studien Neuimplantate auf den Markt bringen. Die Entwicklungszeit war eine sehr lange und sorgfältige, es wurde in unzähligen Versuchen einerseits die Zementfixation im Interface zwischen Knochenzement und Keramik getestet, andererseits auch die Bruchfestigkeit. Wir haben heute mit der BioloX Delta-Keramik sicherlich die höchste Bruchfestigkeit, die möglich ist, sodass hier alle Vorteile des metallfreien Knies ausgeschöpft werden können.

### Indikationen

Die Hauptindikation ist bei Patienten bei nachgewiesener Allergie gegen Metalle gegeben, da gerade dieses Thema einen immer breiteren Raum im Bereich der Endoprothetik einnimmt. Natürlich ist das Keramikknies auch bei Patienten in Erwägung zu ziehen, die nach septischer oder aseptischer Lockerung einen zweiseitigen Wechsel bekommen, wenn zwischenzeitlich eine Zementspacerprothese oder ein Zementspacer verwendet wurde. Neueste Studien zeigen, dass es in diesen Fällen ebenfalls zum Abrieb von Zirkoniumoxidpartikeln aus dem Knochenzement kommt, weshalb dann von einer Kontamination des Kniegelenkes mit Zementpartikeln ausgegangen werden muss, welche nicht vollständig entfernt werden kann. Es ist auch bei den sogenannten Allergieknieen, welche keramisch beschichtet sind, von einem

erhöhten Abrieb auszugehen. Daher kann auch nach einem Wechsel von diesen Implantaten von einer Indikation für ein Keramikknies ausgegangen werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt: Verschiedene Studien weisen darauf hin, dass Gelenkprothesen mit einer Metallkomponente anfälliger für Infektionen sind als diejenigen, in denen die Gleitpaarung aus Keramik/Keramik oder Keramik/PE zusammengesetzt ist (30–50% weniger), da dort die Metallionenfreisetzung aus der Gleitpaarung gleich null ist. Auf alle Fälle werden beim neuen Peter Brehm Aluminiummatrix-Keramikknies PBK-S (BioloX Delta) mit komplett metallfreien Kom-



Abb. 1: Peter Brehm BPK-S Knie, Ansicht von vorne (links Keramik, rechts Kobalt-Chrom)

kniesystems untersucht, es wurde das klinische und radiologische Outcome dieses Kniesystems präoperativ und 3 und 12 Monate postoperativ bei jeweils 32 Patienten mittels KSS, Oxford-Knee-Score und EQ-5D-Methode analysiert.<sup>2</sup> Des Weiteren wurde eine radiologische Auswertung gemacht und das Auftreten möglicher Nebenwirkungen analysiert. Postoperativ zeigten sich signifikante Verbesserungen in allen Scores und im EQ-5D nach 3 und 12 Monaten. In keinem Fall kam es zu radiologischen Lockerungszeichen, Osteolysen oder Implantatlockerung. Allergien traten nicht auf. Über den kompletten Nachuntersuchungszeitraum war weder ein



Abb. 2: Peter Brehm BPK-S Knie, Ansicht von hinten (links Keramik, rechts Kobalt-Chrom)

ponenten die Vorteile des fehlenden Abriebes schlagend.

Bezüglich Implantation ist zu verzeichnen, dass natürlich Spannungs- und Scherkräfte vermieden werden sollten, was gerade beim BPK-Knie durch die extrem präzise Schnittführung und das extrem präzise Instrumentarium gegeben ist. Empfohlen wird, zur Implantation vorsichtige Hammerschläge durchzuführen und einen Hammer mit maximal 500g zu verwenden. Des Weiteren dürfen auf keinen Fall Metallinstrumente mit den Keramikkomponenten in Kontakt gebracht werden, hier gelten die gleichen Prinzipien und Mechanismen wie bei der Hüftendoprothetik.

### Vorläufige 1-Jahres-Ergebnisse

In der nun vorliegenden Studie wurde die Sicherheit des BKS-Keramik-

Keramikbruch noch eine Komplikation in Bezug auf die keramische Komponente zu verzeichnen, sodass diese Studie die Sicherheit des Implantates im Kurzzeitverlauf nachgewiesen hat und dieses Kniesystem als erste wirkliche Alternative bei Patienten mit Metallallergie darstellt.

Die an unserer Abteilung in Wels durchgeführte prospektive Untersuchung, die von der Ethikkommission des Landes Oberösterreich genehmigt wurde, umfasst nun die 1-Jahres-Ergebnisse von 40 Patienten in der Gruppe mit vollkeramischem Peter Brehm BPK-S im Vergleich zu 40 Patienten, die mit dem herkömmlichen BPK-S CoCr-Knie versorgt wurden (Abb. 1 und 2). Zurzeit werden die detaillierten Daten aller Scores ausgewertet, es kann jedoch bereits vorab berichtet werden, dass es in keinem

Fall in der Studiengruppe zu einer Revision kam, es kam auch zu keiner Auffälligkeit in Bezug auf die radiologische und klinische Performance des Knie-Systems, sodass auch unsere Studie die Sicherheit des Keramikknies bestätigen wird. Ebenso waren über den kompletten Nachuntersuchungszeitraum kein Keramikbruch und keine andere Komplikation in Bezug auf die keramische Komponente zu verzeichnen.

### Fazit

Insgesamt ist für die oben angeführten Indikationen eine Zukunft für das Keramiknie zu sehen. Es gab zwar bei der Entwicklung der Keramik in der Hüftendoprothetik einige Fehlschläge, jedoch können wir mit der jetzt vorliegenden BioloX-Delta-Keramik, welche eine Aluminium-Matrix-Mischkeramik ist, in zwei prospektiven Studien nachweisen, dass vonseiten der Pro-

duktion ein Standard erreicht wurde, der den mechanisch verlässlichen klinischen Einsatz sichert. Ein Implantatbruch wurde in unserem Kollektiv bis dato nicht beobachtet.

Die jetzt schon laufenden weiteren Schritte umfassen die Entwicklung und den Einsatz von unikondylären und partiellen Kniegelenkersätzen aus Vollkeramik sowie die Entwicklung von PS-Varianten und in weiterer Folge von vollkeramischen Revisionsendoprothesen mit Stielanbindung und achsgeführten Komponenten.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass das BPK-S Ceramic ein exzellentes biologisches Verhalten aufweist, sodass keine pathogenen Reaktionen zu erwarten sind. Das Material erweist sich als extrem kratzfest und sorgt für einen minimalen, im Vergleich zu CoCr-Knieprothesen deutlich reduzierten Abrieb. Eine Metallionenfreisetzung ist ausgeschlossen. Erste Hinweise auf ein

reduziertes Risiko für Infekte, aber auch für „fretting“ und „corrosion“ liegen vor – hierzu sind jedoch weitere Beobachtungen und Untersuchungen notwendig. ■

### Literatur:

<sup>1</sup> Bergschmidt P et al: Prospective multi-centre study on a composite ceramic femoral component in total knee arthroplasty: five-year clinical and radiological outcomes. *Knee* 2015; 22(3): 186-91

<sup>2</sup> Meier E et al: First clinical study of a novel complete metal-free ceramic total knee replacement system. *J Orthop Surg Res* 2016; 11: 21

Autor: Prim. Prof. Dr. Klemens Trieb  
Klinikum Wels-Grieskirchen  
E-Mail: klemens.trieb@klinikum-wegr.at  
■04

## BPK-S INTEGRATION CERAMIC

DIE EINZIG ECHTE METALLFREIE KNIE-ENDOPROTHESE



PETER BREHM  
Die Präzision in Titan  
für den Menschen

- | Integraler Bestandteil einer durchgängigen, modularen Knie-Familie ohne Kompromisse
- | Für Patienten mit Metall-Allergie
- | Für den jungen, aktiven & anspruchsvollen Patienten



### DIE LÖSUNG FÜR DIE DREI DRÄNGENDSTEN PROBLEME DER KNIEENDOPROTHETIK

- | Aseptische Lockerung: kein Metall-Abrieb/keine Abgabe von Metallionen
- | Allergie: biokompatibles Material „BIOLOX®delta“ mit Vorteilen für „metal sensitive patients“
- | Abrieb: deutlich reduzierter PE-Abrieb/Keramik verursacht keine Kratzer auf der PE-Oberfläche

### VORTEILE AUF EINEN BLICK

- | Keine Lernkurve: Absolut identische Instrumentation wie beim BPK-S Integration aus CoCr
- | Optimierter Kraftfluss: Asymmetrische Tibia für eine bessere kortikale Auflage
- | Intraoperative Flexibilität: zusätzlich verfügbares ultrakongruentes Inlay („deep dished“)
- | Vermeidung von „malalignment“: komplettes Weichteilmanagement vor dem ersten femoralen Schnitt

# Konsensuspapier des Arbeitskreises Knie der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie zum Thema

# Kindliches Kniegelenk

ARBEITSKREIS KNIE: ATTAL, BENEDETTO, BOSZOTTA, DANN, FINK, GAUDERNAK, JANOUSEK, MANDL, MARLOVITS, OBERTHALER, PELINKA, SCHABUS, SCHNEIDERBAUER, SCHULTZ, SCHÜTZENBERGER, SMEKAL (ÜBERARBEITET DURCH ATTAL UND SCHULTZ)

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei diesem Papier um eine Arbeitsempfehlung einer Expertenrunde des Arbeitskreises Knie der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie handelt. Es liegt damit eine Empfehlung vor, individuelle Abweichungen sind möglich.

## Definition des Kindes aus unfallchirurgischer Sicht

Aus unfallchirurgisch-medizinischer Sicht bezieht sich die Definition „kindliches Kniegelenk“ auf den Schluss der Wachstumsfugen und nicht auf das numerische Alter. Die Klassifizierung sollte nach dem Tanner-Schema erfolgen (Tab. 1, Abb. 1).

## Sportliche Aktivität

Die sportliche Aktivität des Kindes beeinflusst die Wahl und den Zeitpunkt der operativen Therapie. Grundsätzlich weisen Kinder und Jugendliche einen sehr hohen Aktivitätsgrad auf. Nach Knieverletzungen mit Instabilität sollte die sportliche Aktivität eingeschränkt

und ein Orthesen-Schutz durchgeführt werden, um weitere Verletzungen zu vermeiden. Zur sportlichen Aktivität zählt auch der Schulsport. Je jünger das Kind, je höher die sportliche Aktivität und je größer die Instabilität, umso wichtiger ist die rasche Wiederherstellung der Stabilität. Unabhängig von der sportlichen Aktivität sind Meniskusrupturen und Knorpelschäden beim Kind großzügig zu rekonstruieren. Bei Bandverletzungen hat die Meniskuserhaltung Priorität.

## Aufklärung und Indikation

Eltern und Kind sind über die grundsätzlichen Behandlungsmöglichkeiten, Indikationen für konservative und operative Verfahren, Operationsrisiken, Operationsdurchführung und Nach-

behandlung sowie Alternativmethoden aufzuklären. Über zu erwartende Folgen bei Unterlassung der Behandlung ist ebenfalls aufzuklären.

## Diagnostik

### Röntgen

Röntgenuntersuchungen sind im Hinblick auf die Strahlenbelastung verletzungsspezifisch vorzunehmen. Als Standard werden Röntgen ap und seitlich und Patella tangential durchgeführt.

### MRT

Eine MRT-Untersuchung wird, bei gegebenem Verdacht auf das Vorliegen einer relevanten Kniegelenksverletzung, als Standard in der präoperativen Abklärung im Kindesalter angesehen.

Tanner-Stadium	Brust	Pubes	Männliche Genitalien
I	B1: fehlende Brustentwicklung, kein palpabler Drüsenkörper	P1: keine Schambehaarung	G1: vorpubertär, Hodenvolumen <1,5ml, kleiner Penis
II	B2: Brustknospe: Vergrößerung Warzenhof, Vorwölbung Drüsenkörper	P2: große Schamlippen oder Mons pubis: vereinzelt leichte, lange Haare	G2: Hodenvolumen 1,6–6ml, Skrotalhaut: Verdünnung, rötlich und erweitert, Penis unverändert
III	B3: Vergrößerung Brustgewebe, Drüsenkörper größer als Warzenhof	P3: Behaarung wird stärker und dunkler, Ausbreitung in der Mittellinie über Symphyse	G3: Hodenvolumen 6–12ml, weitere Vergrößerung Skrotum, Zunahme Penislänge
IV	B4: Knospenbrust: Abhebung der Drüse im Warzenbereich von der übrigen Drüse	P4: kräftige Behaarung (wie bei erwachsener Frau), jedoch geringere Ausdehnung	G4: Hodenvolumen 12–20ml, Vergrößerung und Verdunklung Skrotum, Zunahme Penislänge und -umfang
V	B5: ausgereifte Brust, Warzenhof mit Brustkontur auf einer Ebene	P5: kräftige Behaarung (wie bei erwachsener Frau), Ausdehnung bis zu Leistenbeugen und Oberschenkelinnenseite	G5: erwachsen: Hodenvolumen >20ml, Skrotum und Penis ausgewachsen

Tab. 1: Tanner-Stadien

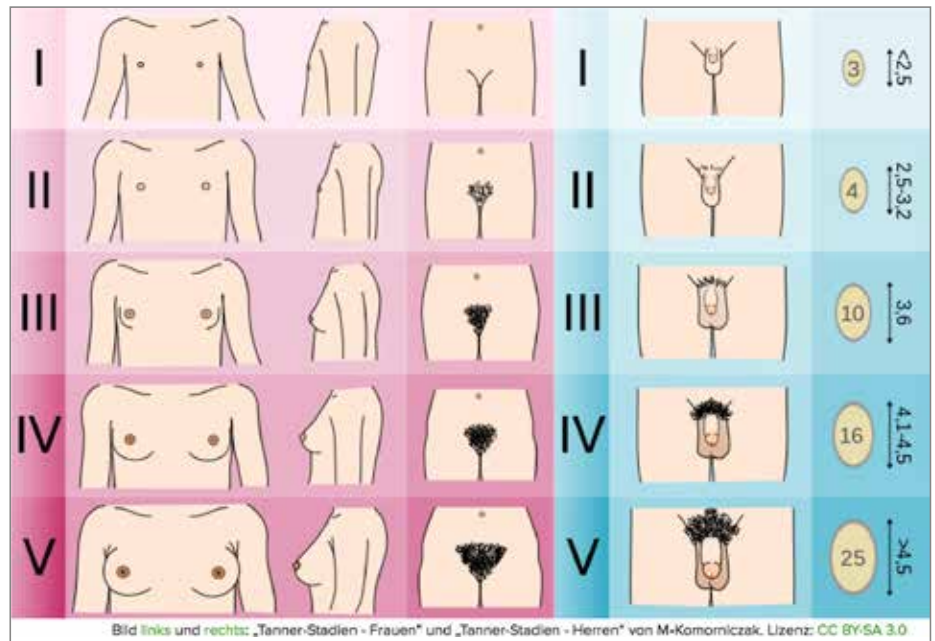


Abb. 1: Darstellung der Tanner-Stadien in Piktogrammen

Rotationsbestimmungen von Femur und Tibia können mittels MRT durchgeführt werden.

**CT**  
Die Computertomografie sollte aufgrund der Strahlenbelastung vor allem bei kleinen Kindern restriktiv eingesetzt werden. Zur Beurteilung und Therapieplanung von Gelenkfrakturen kann diese Abklärung sinnvoll sein.

**Indikation zur operativen und konservativen Therapie**

**Knöcherner tibiale Kreuzbandausrisse**  
Diese Verletzungen werden nach Meyers und McKeever eingeteilt (Abb. 2).

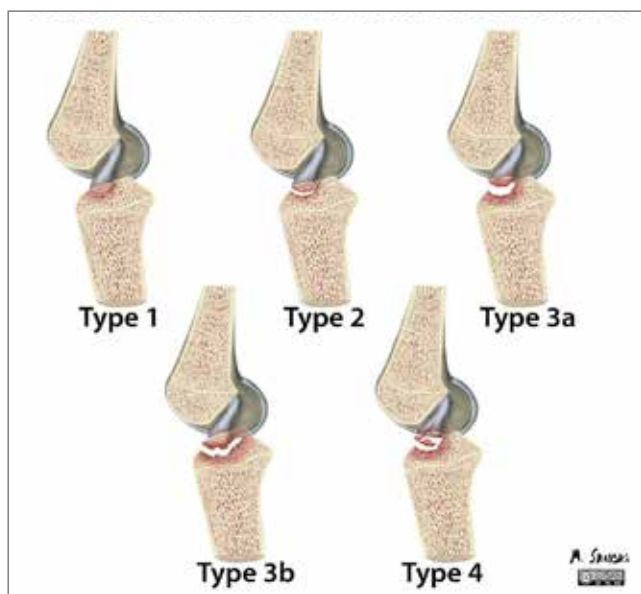


Abb. 2: Klassifikation knöcherner Kreuzbandausrisse nach Meyers und McKeever (Case courtesy of Dr Matt Skalski, Radiopaedia.org, rID: 22492)

Während Läsionen vom Grad 1 und 2 konservativ in Extension für vier Wochen behandelt werden können, sollten dislozierte Ausrisse reponiert und fixiert werden. Dazu stehen Techniken mit arthroskopischer Verschraubung bzw. über eine Mini-Arthrotomie und arthroskopische Nahttechniken zur Verfügung. Ein Kreuzen der Wachstumsfugen durch Schrauben ist in jedem Fall zu vermeiden. Auch sollte für die Nahttechnik mit Anschlingen des VKB und transossärer Fixation an der Tibia ein resorbierbarer Faden genommen werden, da diese Nahtschlinge bei zunehmendem Längenwachstum zu einem Epiphysiodeseffekt führen kann. Die Ergebnisse sind im Allgemeinen gut, jedoch kann es zu einer starken Elongation des Bandes vor dem knöchernen Ausriss gekommen sein. Eine gewisse Raffung in arthroskopischer Technik ist möglich. Auf ein erhöhtes Arthrofibrosierisiko von bis zu 70% muss bei diesem Eingriff hingewiesen werden.<sup>1</sup>

**Bandruptur**

Bei konservativer Therapie wurden frühzeitige sekundäre Meniskusläsionen, osteochondrale Frakturen und erste Arthrosezeichen im Adoleszentenalter beobachtet.<sup>2-3</sup> Insbesondere stattgehabe „Giving way“-Attacken erhöhen das Risiko von Begleitverletzungen. Diese Knorpel- und Meniskusverletzungen sind für die frühen Arthrosezeichen verantwortlich. Zahlreiche Studien belegen gute Ergebnisse nach Kreuzbandrekonstruktion in wachstumsfugenschonender Technik, die mit den Resultaten erwachsener Patienten vergleichbar sind.<sup>4-11</sup> Die „Evidence-based Clinical Practice Guideline“ der AAOS 2014 empfiehlt die Kreuzbandrekonstruktion im Kindesalter, um Einschränkungen der sportlichen Aktivität und Instabilitätsepisoden zu verhindern, welche zu weiterer Schädigung des Kniegelenks führen können.<sup>13</sup> Metaanalysen, Übersichtsarbeiten und Originalarbeiten können gute Ergebnisse belegen.<sup>14-26</sup>

**Patellaluxation**

Die Erstluxation ohne osteochondrales Fragment wird in der Regel konservativ behandelt.  
*Operationsindikationen bei Erstluxationen:* Das Vorhandensein eines osteochondralen Fragments und eine Ruptur des medialen Retinakulums

Risikofaktoren	Punkte
Alter >16 ≤16	0 1
Bilaterale Instabilität Nein Ja	0 1
Trochlea-Dysplasie Keine Moderat Schwer	0 1 2
Patella-Höhe ≤1,2 >1,2	0 1
TT-TG <16mm ≥16mm	0 1
Patella-Tilt ≤20° >20°	0 1
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>

Tab. 2: Patella Instability Severity Score<sup>28</sup> (TT-TG: Tibial Tuberosity - Trochlear Groove Distance)

mit ausgeprägter Lateralisation und Instabilität der Patella *erzwingt* eine operative Therapie mit ehestmöglicher Refixation des osteochondralen Fragments und Versorgung des medialen Retinaculums.<sup>27</sup>

**Operationsindikation Rezidivluxation:** Bei mehr als zwei stattgehabten Luxationen sollte nach Fehlschlagen der konservativen Therapie eine operative Stabilisierung angestrebt werden. Insbesondere bei Vorhandensein von prädisponierenden Faktoren sind weitere Luxationen mit potenzieller weiterer Schädigung des Knorpels zu erwarten.

Die wesentlichen Risikofaktoren sind:

- Trochleadysplasie
- Patella alta
- erhöhter TT-TG-Abstand (Abstand zwischen Mitte der Tuberositas tibiae und tiefstem Punkt der Gleitrinne der Trochlea)
- Verkippung und Lateralisation der Patella
- Genu valgum
- pathologische Innenrotation des Femurs >10–20°
- Genu recurvatum

Weiters sind frühes Auftreten der Erstluxation und Auftreten ohne relevantes

Trauma hinweisend auf eine erhöhte Instabilität der Patella. Die Beurteilung des Risikos einer Rezidivluxation kann mit dem Patella Instability Severity Score erhoben werden (Tab. 2).<sup>28</sup> Auf diesem Score basiert der Behandlungsalgorithmus des Patellofemoral-Komitees der AGA 2015, um die Indikation zur konservativen oder operativen Therapie zu stellen (Abb. 3).<sup>29</sup>

**Meniskusruptur**

Bei Meniskusruptur hat die Meniskuserhaltung absolute Priorität, wobei Refixationen aufgrund der guten Heilungschancen unabhängig von der Rissform großzügig durchgeführt werden sollen. Hybridtechniken sind zu berücksichtigen. Vorsicht ist bei der Beurteilung des Meniskus im MRT bei kleinen Kindern geboten, da noch vorhandene Gefäße im Meniskus mit einer Ruptur verwechselt werden können. Auch an das Vorhandensein eines Scheibenmeniskus, fast ausschließlich lateral, ist zu denken.<sup>30</sup>

**Scheibenmeniskus**

Diese angeborene fehlerhafte Ausbildung des lateralen Meniskus wird synonym auch als diskoider Meniskus bezeichnet. Die gebräuchlichste Klassifikation stammt von Watanabe. Er unterscheidet den kompletten Typ

I, der eine vollständige Bedeckung des lateralen Plateaus bedeutet, von einem inkompletten Typ II, der weniger als 80% des Plateaus abdeckt. Beide Typen sind als stabil einzustufen und in Form und Fixation normal. Davon zu unterscheiden ist der Typ III (Wrisberg), der definitionsgemäß instabil ist, da die tibiale Fixation fehlt und der Meniskus lediglich am lateralen meniskofemorale (Wrisberg-)Ligament befestigt ist. Auch ist dieser Typ des Scheibenmeniskus hypertrophiert. Alle Typen können einreißen und symptomatisch werden. Der Typ III kann klinisch durch eine Schnapp- bzw. Einklemmungssymptomatik auffallen. Eine Therapie ist nur bei symptomatischen, meist rupturierten Scheibenmenisken erforderlich. Weil nach Meniskektomie eine erhebliche Arthrosegefährdung besteht, sollte bei Typ I und II nur der zentrale Anteil entfernt werden.<sup>31</sup> Beim Typ III sollte das laterale Hinterhorn refixiert werden.<sup>32</sup>

**Knorpelläsionen**

**Frischer Knorpelschaden:** Bei Knorpelverletzungen mit intaktem Fragment ist grundsätzlich die operative Refixation chondraler oder osteochondraler Fragmente anzustreben, wenn möglich mit resorbierbaren Implantaten und Fibrinkleber.

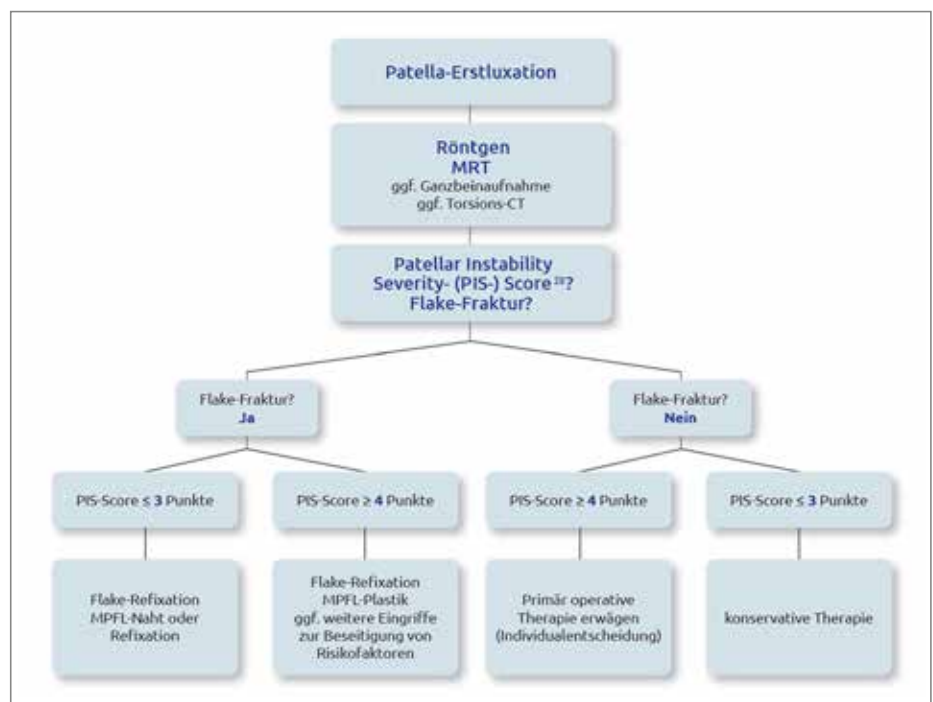


Abb. 3: Abklärungsalgorithmus bei Patella-Erstluxation des AGA-Patellofemoral-Komitees<sup>29</sup>

**Osteochondrosis dissecans (OCD):**

Definition: Lokalisierter nekrotischer Herd mit umgebender Sklerose des Knochens, der meist an der lateralen Krümmung des medialen Femurkondylus lokalisiert ist und sich ablösen kann, um dann als freies Dissekat im Gelenk zu verbleiben.<sup>33</sup>

Abklärung: Neben Röntgen-Standard-Aufnahmen stellt das MRT den Goldstandard dar. Zur endgültigen Beurteilung (stabil/instabil) kann eine diagnostische Arthroskopie sinnvoll sein.

Neben der gängigen klassischen Einteilung in vier Stadien setzt sich heute immer mehr die therapeutisch bedeutsamere, einfachere MRT-basierte Klassifikation nach Bohndorf<sup>34</sup> durch:

Stadium I: intakter Knorpel, Kontrast-Enhancement der Läsion, fehlende „zystische Veränderungen“, evtl. Kontrast-Enhancement im Fragment.

Stadium II: Unterbrechung der Kontinuität der Knorpeloberfläche. Flüssigkeit um das Fragment oder disloziertes Fragment, kein Kontrast-Enhancement im Fragment.

Stadium I ist als stabil zu werten, Stadium II als instabil.

In der arthroskopischen Beurteilung hat sich die Klassifikation 1–4 nach Guhl durchgesetzt (1 = intakt, 2 = demarkiert, 3 = teilweise gelockert, 4 = komplett gelockert/freier Gelenkkörper).<sup>35</sup>

Aufgrund der Gefahr einer Früharthrose und schlechter Langzeitergebnisse bei unbehandelten instabilen OCD-Läsionen und der besseren Heilungstendenz bei früher Behandlung und jüngerem Lebensalter sollte dieses Krankheitsbild nach Diagnosestellung konsequent behandelt werden.

**Therapieoptionen:**

Stabile OCD: Bei Erstdiagnose einer stabilen OCD sollten eine Entlastung des betroffenen Kniegelenks (abrollende Mobilisation, evtl. Entlastungsschiene) und Physiotherapie angesetzt werden. Sollte nach ca. 3 Monaten keine Beschwerdefreiheit eintreten bzw. ist eine Progredienz der Demarkierung festzustellen, kann bei Vorliegen einer stabilen OCD eine transartikuläre oder retrograde Anbohrung des Herdes versucht werden. Mit beiden Verfahren werden gleichwertig gute Ergebnisse berichtet.<sup>36–39</sup>

Instabile OCD: Bei Vorhandensein eines knöchernen Anteils der OCD kann das Fragment nach Anfrischung des Mausebetta verschraubt werden. Dazu stehen neben bewährten Schrauben auch bioresorbierbare Systeme zur Verfügung. Diese haben den Vorteil, an artikulierenden Gelenkflächen bei Fehlschlägen der Behandlung keinen Knorpelschaden anzurichten, und ein zweiter Eingriff zur Metallentfernung entfällt. Allerdings wurde neben guten Ergebnissen auch über Osteolysen durch die Resorption des Materials und über Versager bei der Kompression des Fragments berichtet.<sup>40</sup>

Neben diesem Verfahren stehen je nach individueller Situation weitere knorpelerhaltende Verfahren zur Verfügung, die bei korrekter Indikation gute Ergebnisse bringen können. Dazu zählen „osteochondrale Autograft-Transfers“ (OATs)<sup>41</sup> und die (matrixassoziierte) autologe Chondrozytenimplantation (ACI)<sup>42,43</sup> bei geschlossenen Wachstumsfugen. Grundsätzlich sind OATs und ACI auch bei noch nicht geschlossenen Wachstumsfugen möglich, bedürfen aber einer strengen Indikationsstellung. Die Arbeitsgemeinschaft für Geweberegeneration und Gewebeersatz der DGU und DGOOC macht bei Kindern folgende Einschränkung: „Aufgrund des noch erhaltenen intrinsischen Regenerationspotenzials bei Kindern sollte eine ACT bis zum Abschluss des Wachstums nicht als primäres Behandlungsverfahren angewendet werden.“<sup>44</sup> Eine Mikrofrakturierung und Anbohrung alleine bringt dagegen keine guten Mittel- und Langzeitergebnisse, da nur ein Faserknorpelgenerat ohne Tragfähigkeit entsteht.<sup>45</sup>

*Chronische posttraumatische Knorpelschäden:* Es gelten die gleichen Behandlungsmöglichkeiten wie unter „instabile OCD“ angeführt.

**Kindlicher Hämarthros**

Ein kindlicher Hämarthros ist immer konsequent abzuklären. Zu den häufigsten Ursachen gehören Kreuzbandruptur und Patellaluxation. Die Abklärung erfolgt klinisch, röntgenologisch und mittels MRT. Bei Diskre-

panz zwischen den Befunden ist eine Arthroskopie mit entsprechender Operationsbereitschaft erforderlich.

**Antibiotikaphylaxe**

Die Durchführung ist individuell zu entscheiden. In der Regel kommt bei Einbringung von Fremdmaterial eine körpereigens angepasste Einmalgabe eines Cephalosporins der 2. Generation zur Anwendung (z.B. Cefuroxim).

**Hypokoagulation**

Bei Kindern ist eine medikamentöse Prophylaxe nur in Ausnahmefällen erforderlich. Bei Jugendlichen mit beginnenden Pubertätszeichen (Tanner II/III) sind expositionelle und dispositionelle Risikofaktoren wie bei Erwachsenen zu bewerten. Gegebenenfalls sollte eine risiko- und dosisadaptierte medikamentöse Thromboembolieprophylaxe mit LMWH durchgeführt werden.

Die Hypokoagulation erfolgt in Abhängigkeit von bekannten Gerinnungsstörungen, Adipositas, familiärer Disposition, Pille, Nikotinabusus, Menstruationsbeginn und Art und Dauer der Ruhigstellung und Entlastung der Extremität. Abgesehen von einer medikamentösen Therapie sind Frühmobilisation, Aktivierung der Muskelpumpe und eine strenge Indikationsstellung für Immobilisation anzustreben.

**Operationszeitpunkt bei Instabilität und Meniskus- bzw. Knorpelläsionen**

Die Versorgung sollte zeitnah und wann immer möglich einzeitig erfolgen. Bei speziellen Verletzungsmustern kann ein zweizeitiges Vorgehen sinnvoll sein (z.B. Knieluxation, begleitende Gefäßverletzung). Bei starker Schwellung und inflammatorischer Reaktion ist ebenfalls ein zweizeitiges Vorgehen anzuraten, um das Risiko einer Arthrofibroseentwicklung zu minimieren.

**Operationstechniken****Meniskusrefixation**

Diese erfolgt mit Nähten und/oder resorbierbaren Refixationssystemen.

Nach Möglichkeit sollten beim Kind alle Rissformen rekonstruiert werden.

### Kreuzbandruptur

Dislozierte knöcherne Ausrisse werden reponiert und transossär mit Nähten bzw. Schrauben fixiert. Es ist dabei darauf zu achten, dass eingebrachte Schrauben die Wachstumsfugen nicht kreuzen. Bei transossärer Naht soll ein resorbierbarer Faden verwendet werden.

### Kreuzbandersatz

Fugenüberbrückende Knochenblöcke und Schrauben sind zu vermeiden. Mehrfachbohrungen sind zu unterlassen. Der Durchmesser des Bohrkanals ist so gering wie möglich zu halten (<6 mm). CAVE: Hitzeentwicklung beim Bohren.

### Patellaluxation

Es stehen folgende Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung:

- bei kleinem osteochondralem Fragment: Entfernung des Fragments
- bei großem osteochondralem Fragment: Refixation des Fragments

Begleitoperationen im Zuge der arthroskopischen oder offenen Versorgungen im Sinne einer medialen Rekonstruktion sind möglich. Neben der medialen Rekonstruktion werden bei Kindern ausschließlich Weichteileingriffe durchgeführt. Eine Tuberositasversetzung ist nicht indiziert, da die Gefahr einer Wachstumsstörung besteht (Genu recurvatum).

Zu den zusätzlichen Weichteiltechniken zählen heute neben den klassischen Operationen nach Goldthwait, Slocum-Larson und Elmslie-Gramont folgende wachstumsschonende Techniken, für die gute Ergebnisse publiziert wurden:

- MPFL-Rekonstruktion mit Gracilis-Sehne<sup>46, 47</sup>
- MPFL-Rekonstruktion mit Transfer der Adductor-magnus-Sehne<sup>48, 49</sup>
- MPFL-Rekonstruktion mit einem Streifen der Quadriceps-Sehne<sup>50, 51</sup>

### Komplikationen

Wachstumsstörungen sind für Operationen im Epiphysenfugenbereich

in der Literatur beschrieben, daher sind bei entsprechenden Eingriffen Kontrollen bis zum Wachstumsabschluss empfohlen. Eltern sind daher darüber aufzuklären. Auch ist über mögliche Folgeeingriffe zur Korrektur von Wachstumsstörungen aufzuklären. Es sind Verlangsamung des Wachstums, aber auch ein beschleunigtes Längenwachstum möglich.<sup>52</sup> Eine genaue Analyse der Röntgenbilder im Seitenvergleich ist bei Verdacht zu empfehlen. Unbehandelte Meniskus- und Knorpelläsionen (inklusive OCD) führen zur Früharthrose.

### Nachbehandlung

Die Nachbehandlung erfolgt in Abhängigkeit vom Verletzungsmuster und der durchgeführten Behandlung. Grundsätzlich werden Kinder restriktiver nachbehandelt. Eine 6-wöchige Orthesenbehandlung nach z.B. Kreuzbandrekonstruktion dient dem Schutz des Operationsergebnisses, aber auch der Sensibilisierung des Kindes und der Umgebung (Mitschüler, Geschwister). Bei erforderlicher Ruhigstellung ist eine extensionsnahe Fixation zu empfehlen. In Abhängigkeit von der Verletzung und der durchgeführten Behandlung wird die Vollbelastung angestrebt. Die Anwendung einer Motorschientherapie ist nach knorpelchirurgischen Eingriffen erforderlich.

### Rückkehr zum Sport

Radfahren: sobald eine Beugung von mindestens 100° möglich ist  
 Laufen: erst nach Beschwerdefreiheit, aber nicht vor 12 Wochen  
 Kniebelastende Sportarten (Schifahren, Snowboarden): nach 9–10 Monaten  
 Kontaktsportarten: erst nach einem Jahr  
 Sportverhaltensänderung statt OP (z.B. bei Instabilität): Aktivitätsreduktion ist in der Regel bei Kindern nicht möglich und sinnvoll. Dies kann nur im Einzelfall bei schwerer Grunderkrankung zielführend sein.

Eine Änderung der Behandlung und der angegebenen Zeiträume ist nur nach eingehender individueller Analyse durch den Operateur möglich.

### Empfohlene Scores

Lysholm, modifizierter Tegner und IKDC für Kreuzband-, Meniskus- und Knorpelverletzungen<sup>53</sup>

Kujala-Score<sup>54</sup> und Banff-Score<sup>55</sup> für Patellainstabilität

Weblinks für die angeführten Scores:

IKDC: <https://www.sportsmed.org/AOSSMIMIS/members/downloads/research/IKDCGerman.pdf>

Lysholm: [www.fomt.info/Fragebogen/Lysholm-Score.pdf](http://www.fomt.info/Fragebogen/Lysholm-Score.pdf)

Tegner: [www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/journalclub/sojc/06\\_07/oct06/tegn.pdf](http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/journalclub/sojc/06_07/oct06/tegn.pdf)

Kujala: [www.fomt.info/Fragebogen/mod--Kujala-Anterior-Knee-Pain-Score.pdf](http://www.fomt.info/Fragebogen/mod--Kujala-Anterior-Knee-Pain-Score.pdf)

BANFF: [www.banffsportmed.ca/sites/default/files/bp\\_attachments/BANFF%20PATELLAR%20INSTABILITY%20INSTRUMENT\\_0.pdf](http://www.banffsportmed.ca/sites/default/files/bp_attachments/BANFF%20PATELLAR%20INSTABILITY%20INSTRUMENT_0.pdf) ■

### Literatur:

<sup>1</sup> Vander Have KL et al: *Am J Sports Med* 2010; 38(2): 298-301

<sup>2</sup> Aichroth PM et al: *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84(1): 38-41

<sup>3</sup> Henry J et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009; 17(7): 748-55

<sup>4</sup> Bonnard C, Chotel F: *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2007; 93(6 Suppl): 95-139

<sup>5</sup> Frank JS, Gambacorta PL: *J Am Acad Orthop Surg* 2013; 21(2): 78-87

<sup>6</sup> Streich NA et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18(11): 1481-6

<sup>7</sup> Cohen M et al: *Arthroscopy* 2009; 25(8): 831-8

<sup>8</sup> Courvoisier A et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19(4): 588-91

<sup>9</sup> Liddle AD et al: *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90(10): 1317-22

<sup>10</sup> McIntosh AL et al: *Arthroscopy* 2006; 22(12): 1325-30

<sup>11</sup> Rueff D et al: *Orthopedics* 2009; 32(11): 839-41

<sup>12</sup> Moksnes H et al: *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94(12): 1112-9

<sup>13</sup> Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries. AAOS OrthoGuidelines; <http://www.orthoguidelines.org/topic?id=1018> (cited 2016 Feb 2)

<sup>14</sup> Mohtadi N, Grant J: *Clin J Sport Med* 2006; 16(6): 457-64

<sup>15</sup> Frosch KH et al: *Arthroscopy* 2010; 26(11): 1539-50

<sup>16</sup> Moksnes H et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscop* 2008; 16(3): 214-23

<sup>17</sup> Vavken P, Murray MM: *Arthroscopy* 2011; 27(5): 704-16



<sup>18</sup> Fabricant PD et al: *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95(5): e28

<sup>19</sup> Redler LH et al: *Arthroscopy* 2012; 28(11): 1710-7

<sup>20</sup> Paletta GA: *Clin Sports Med* 2011; 30(4): 779-88

<sup>21</sup> Lawrence JT et al: *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(7): 1971-7

<sup>22</sup> Kocher MS et al: *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88(Suppl 1) Pt 2: 283-93

<sup>23</sup> Kocher MS et al: *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89(12): 2632-9

<sup>24</sup> Milewski MD et al: *Clin Sports Med* 2011; 30(4): 801-10

<sup>25</sup> Kaeding CC et al: *Arthroscopy* 2010; 26(11): 1530-8

<sup>26</sup> Johnston DR et al: *Orthopedics* 2002; 25(8): 864-73

<sup>27</sup> Sillanpää PJ, Mäenpää HM: *Sports Med Arthrosc* 2012; 20(3): 128-35

<sup>28</sup> Balcarek P et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthr* 2014; 22(10): 2308-14

<sup>29</sup> AGA-Komitee: *Patfem. Behandlungsalgorithmus Erst-luxation*. 2015; <http://www.aga-online.de>

<sup>30</sup> Yaniv M, Blumberg N: *The discoid meniscus*. *J Child Orthop* 2007; 1(2): 89-96

<sup>31</sup> Räber DA et al: *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80(11): 1579-86

<sup>32</sup> Hefti F: *Kinderorthopädie in der Praxis*. Springer 2008; Chapter 6.6.8 pp. 374-7

<sup>33</sup> Hefti F et al: *J Pediatr Orthop B* 1999; 8(4): 231-45

<sup>34</sup> Bohndorf K: *Eur Radiol* 1998; 8(1): 103-12

<sup>35</sup> Guhl JF: *Clin Orthop Relat Res* 1982; 167: 65-74

<sup>36</sup> Kocher MS et al: *Am J Sports Med* 2001; 29(5): 562-6

<sup>37</sup> Louisia S et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003; 11(1): 33-9

<sup>38</sup> Bradley J, Dandy DJ: *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71(4): 642-4

<sup>39</sup> Gunton MJ et al: *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471(4): 1144-51

<sup>40</sup> Webb JE et al: *Orthopedics* 2013; 36(11): e1444-9

<sup>41</sup> Gudas R et al: *Arthroscopy* 2005; 21(9): 1066-75

<sup>42</sup> Teo BJ et al: *Clin Orthop Relat Res* 2013; 471(4): 1152-8

<sup>43</sup> Trinh TQ et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20(12): 2419-29

<sup>44</sup> Behrens et al: *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2004; 142(5): 529-39

<sup>45</sup> Gudas R et al: *J Pediatr Orthop* 2009; 29(7): 741-8

<sup>46</sup> Nelitz M et al: *Am J Sports Med* 2013; 41(1): 58-63

<sup>47</sup> Ladenhauf HN et al: *Arthrosc Tech* 2013; 2(2): e151-4

<sup>48</sup> Sillanpää PJ et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009; 17(5): 508-12

<sup>49</sup> Jacobi M et al: *Arthroscopy* 2012; 28(1): 105-9

<sup>50</sup> Nelitz M, Williams SRM: *Arthrosc Tech* 2014; 3(2): e303-8

<sup>51</sup> Lenschow S et al: *Oper Orthop Traumatol* 2015; 27(6): 474-83

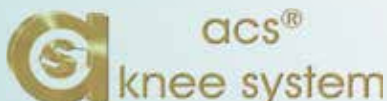
<sup>52</sup> Chotel F et al: *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18(11): 1496-500

<sup>53</sup> Collins NJ et al: *Arthritis Care Res* 2011; 63(S11): 208-28

<sup>54</sup> Kujala UM et al: *Arthroscopy* 1993; 9(2): 159-63

<sup>55</sup> Hiemstra LA et al: *J Am Sports Med* 2013; 41(7): 1629-35

Autoren: OA Dr. René Attal und  
OA Dr. Arthur Schultz  
Arbeitskreis Knie der Österreichischen  
Gesellschaft für Unfallchirurgie (ÖGU),  
Leiter: Prof. Dr. Andreas Janousek  
■04



ACS® SC MB/FB  
Semi-Constrained  
zmf. / zmpfl.

GenuX® MK  
vollgekoppeltes  
Kniesystem

KRI®  
vollgekoppelter  
Kondylenersatz

ACS® Uni

ACS® MB/FB  
zmf. / zmpfl.



**Alle ACS Kniesysteme sind standardmäßig mit der keramischen Oberfläche Titanitrid veredelt:**

- Fixed Bearing & Mobile Bearing Varianten
- erhöhte Benetzbarkeit; extrem hohe Härte
- minimierter Polyethylenabrieb
- reduzierte Ionenabgabe
- hohe Verschleißbeständigkeit
- mehr als 20 Jahre Erfahrung
- 300.000 Implantate ohne Oberflächenreklamationen

# 3. Fachtag

# SPORT

# medizin

Praxisorientierte Fortbildung



## Akute Muskelverletzungen im Sport

20. Mai 2016 | 8.20 – 17.30 Uhr | Registrierung ab 8.00 Uhr  
Casino Baumgarten, Wien

[www.fachtag-sportmedizin.at](http://www.fachtag-sportmedizin.at)

**Kongressbüro:**

BE Perfect Eagle GmbH, Bonygasse 42, A-1120 Wien, T +43 1 532 27 58, F +43 1 533 25 87  
office@be-perfect-eagle.com, [www.be-perfect-eagle.com](http://www.be-perfect-eagle.com)

**Kostenlose TeilnehmerInnen-Hotline** +43-800-201-208



therapie 4 you  
[www.ad-rem-team.com](http://www.ad-rem-team.com)



med\$ale



ofa austria

dynamics<sup>®</sup>  
plus  
Die intelligente  
orthopädische Versorgung

gilofa<sup>®</sup>  
Das gesunde  
Prophylaxe-Sortiment

memory<sup>®</sup>  
Die elegante  
medizinische Kompression



UNIVERSIMED  
Medizinische Produkte  
[www.universimed.com](http://www.universimed.com)

Verband von  
Sportwissenschaftlern  
Österreich

Computernavigationsassistierte Teilprothese des Kniegelenks

# Ein neues Verfahren für die minimal invasive Kniegelenksoperation

Am Evangelischen Krankenhaus Wien-Währing wird seit Kurzem die computerunterstützte Navigationstechnik auch bei Teilersatz des Kniegelenks angewendet. Das neuartige System vereint das Verfahren der Computernavigation mit dem Einsatz von Teilschlittenprothesen.

Bei fortgeschrittenen Arthrosen des Kniegelenks ist für viele Patienten eine Operation die einzige Möglichkeit, Schmerzen zu lindern und gleichzeitig möglichst schmerzfrei mobil zu bleiben. Während die meisten Patienten mit Arthrosen des Kniegelenks Knorpelschäden im gesamten Kniegelenk aufweisen, sind bei ca. 20–25% der Erkrankten Knorpelabnutzungen nur isoliert im inneren oder äußeren Bereich des Kniegelenkes festzustellen.

Knorpelschäden des gesamten Gelenkes erfordern den operativen Einsatz einer Knie totalprothese, bei der ein künstlicher Oberflächenersatz die abgenutzten Gelenksteile ersetzt. Bei isolierten Schäden des Kniegelenkes an der Innen- oder Außenseite können sogenannte Teilschlittenprothesen als ein Teilersatz im Kniegelenk eingesetzt werden. Diese schon seit Jahrzehnten

bekannte Technik der Teilschlittenprothese ist ein international anerkanntes Operationsverfahren mit folgenden Vorteilen für den Patienten:

- geringere Belastung durch den Eingriff
- geringere postoperative Schmerzen und niedriger Blutverlust
- bessere Beweglichkeit nach der Operation
- deutliche Verkürzung des Spitalsaufenthaltes

Die Langzeitergebnisse von Teilschlittenprothesen sind ausgezeichnet; bei der genauen Analyse von den Resultaten hat sich aber in der Vergangenheit immer wieder herausgestellt, dass die korrekte Positionierung der Prothesenteile und eine korrekte Bandspannung Voraussetzung für gute Ergebnisse und lange Haltbarkeit der Implantate sind. Erfahrene orthopä-

dische Chirurgen mit einer großen Anzahl an operierten Teilschlittenprothesen erreichen die ideale Positionierung der Prothesen in den meisten der operierten Fälle – einige wenige Patienten werden aber dennoch nur suboptimal operativ versorgt. Als logische Konsequenz einer kontinuierlichen Verbesserung von Operationstechniken, Implantaten und Instrumenten und unter Verwendung der schon seit Jahren etablierten Operationsform der Computernavigation steht den orthopädischen Chirurgen im Evangelischen Krankenhaus Wien Währing – als erstem Krankenhaus im Osten Österreichs – seit Kurzem ein Verfahren zur Verfügung, bei dem die computerunterstützte Navigationstechnik auch für Knie teilschlittenprothesen für isolierte Gelenksschäden an der Innen- oder Außenseite des Gelenkes zum Einsatz kommt. Dieses neuartige System vereint das schon seit Jahrzehnten erfolgreich angewendete Verfahren der Computernaviga-



**Abb. 1:** Schmerzhaftes Varusgonarthrose bei einer 72-jährigen Patientin a) präoperativ, b) postoperativ a.p., c) postoperativ seitlich



**Abb. 2:** Univation®X-Implantatsystem, Fixed Bearing und Mobile Bearing

tion mit dem Einsatz von Teilschlittenprothesen.

Schon bei den ersten Operationen mit dieser neuen Technik hat sich herausgestellt, dass die Prothesen mit einer reproduzierbaren und messbaren Genauigkeit eingesetzt werden können, was für die Zukunft eine lange Haltbarkeit der Teilschlittenprothesen erwarten lässt. Das von uns seit einigen Monaten bei einer größeren Anzahl von Patienten angewandte Verfahren der computernavigierten Implantation von Teilschlittenprothesen hat daher in unseren Händen folgende große Vorteile gegenüber einer konventionellen Implantation:

- die anatomische exakte und reproduzierbare Platzierung der Prothesenteile
- die Überprüfung der für die Kniegelenksbeweglichkeit so wichtigen Bandspannung in Beuge- und Streckstellung des Kniegelenkes
- die Möglichkeit einer minimal invasiven Operationstechnik mit kleineren Hautschnitten

ohne Verlust der korrekten Wiedergabe der Beinachsen

- bessere Langzeitergebnisse aufgrund einer genaueren Implantatpositionierung und Implantationstechnik

Das neue Verfahren dauert zeitlich nur unwesentlich länger als das konventionelle Verfahren ohne Navigation, die verwendeten Teilprothesen und die zur Implantation erforderlichen Instrumente sind ausgereift und bauen auf guten Prothesen der Vergangenheit auf. Als Neuerung der mit der Navigation kombinierten univation<sup>®</sup>X-Prothese gegenüber althergebrachten Implantaten ist folgende Systemverbesserung eingeführt worden:

- Für die zunehmende Zahl von Patienten mit einer Chrom-/Nickelallergie ist das gesamte Prothesensystem nach



Abb. 3: Sägeblockpositionierung für die distale Femurresektion



Prof. Dr. G. Pflüger, Prim. Dr. S. Junk-Jantsch und Doz. Dr. M. Böhler

vorheriger Bestellung auch mit einer patentierten keramischen Multilayerbeschichtung verfügbar. Diese beschichteten Implantate haben neben der antiallergenen Wirkung auch den Vorteil von deutlich reduzierten Abriebwerten, was ebenfalls eine Verbesserung der Langzeitergebnisse erwarten lässt.

- Gleichzeitig mit der Entwicklung des Instrumentariums für die Computernavigation wurde auch das Instrumentarium für die manuelle OP-Technik optimiert und der Navigation nachempfunden. Mit den neu entwickelten Spacern, auf denen Sägeblöcke in Schienen unterschiedlicher Höhe geführt werden, können gleichzeitig die Bandspannung überprüft werden und die entsprechenden Sägeschnitte

millimetergenau angepasst werden. Somit wird ein optimales Balancing des Kniegelenks nach der Implantation erreicht.

- Der Operateur kann noch intraoperativ die Entscheidung treffen, ob das Implantat mit einem Fixed Bearing oder einem Mobile Bearing zur definitiven Implantation eingesetzt wird. Das neuartige Prothesensystem bietet nämlich beide Versorgungsvarianten auf einer Instrumentenplattform an. Der Anwender kann also nach persönlicher Präferenz, in Abhängigkeit von der manuell überprüften Bandspannungssituation oder gestützt auf die Informationen der Computernavigation seine Wahl treffen.

Wir glauben, mit der Wahl dieses neuen computernavigationsbasierten Schlittenprothesensystems dem Trend der möglichst exakten Implantation in Kombination mit minimal invasiven Techniken zum Wohl unserer Patienten Rechnung zu tragen. ■

Autoren: M. Böhler,  
S. Junk-Jantsch,  
G. Pflüger

Korrespondierender Autor:  
Doz. Dr. Max Böhler  
Evangelisches Krankenhaus Wien-Währing  
E-Mail: max.boehler@univie.ac.at

■04

# Aesculap<sup>®</sup> univation<sup>®</sup> X

Mehr als die Hälfte



Aesculap Orthopaedics

- **Einfach**  
OP-Ablauf in nur sechs Schritten
- **Innovativ**  
Cleveres Design für Spaltmanagement mit Millimeteranpassung von Beuge- und Streckspalt
- **Flexibel**  
Für jeden das richtige Modell – eine fixe oder eine mobile Gleitfläche stehen zur Auswahl.
- **Übersichtlich**  
Nur zwei Instrumentensiebe
- **Präzise**  
Die präzisen Instrumente unterstützen die genaue Ausrichtung der Implantate zueinander. Selbstverständlich auch mit dem Navigationssystem **OrthoPilot<sup>®</sup>** implantierbar.
- **AS Advanced Surface Technologie**  
Die keramische Oberfläche reduziert den Polyethylenabrieb und erhöht die Kratzfestigkeit. Metallionenaustritt unterhalb der Wirkschwelle<sup>1,2</sup>



**B | BRAUN**  
SHARING EXPERTISE

B. Braun Austria GmbH | Aesculap Division | Otto Braun-Straße 3-5 | 2344 Maria Enzersdorf  
Tel. +43 2236 46541-0 | Fax +43 2236 46541-177 | [www.bbraun.at](http://www.bbraun.at)

1) Luetzner J, Krummenauer F, Lengel AM, Ziegler J, Witzleb WC. Serum metal ion exposure after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2007 Aug;461:136-42.

2) Hart AJ, Sabah SA, Bandi AS, Maggiore P, Tarassoli P, Sampson B, A Skinner J. Sensitivity and specificity of blood cobalt and chromium metal ions for predicting failure of metal-on-metal hip replacement. J Bone Joint Surg Br. 2011 Oct;93(10):1308-13.



# 12TH CONGRESS OF THE EUROPEAN HIP SOCIETY

Deadline  
Abstract Submission:  
31 March 2016

6–9 SEPTEMBER  
2016

MUNICH,  
GERMANY

**MUNICH**

Congress President: Prof. Dr. med. Siebert **KASSEL**

# PEEK-Platten: Bioverträglichkeit – Vorteil – Anwendungen

Die „Carbon reinforced“-PEEK-Platte ist ein relativ neues Plattenimplantat, das durch den besonderen Herstellungsprozess eine hohe Stabilität und gleichzeitig ein knochenanalogenes Elastizitätsmodul aufweist. Alle am Markt befindlichen Platten wurden mechanisch und durch klinische Anwendung getestet und sind zertifiziert. Der Vorteil der PEEK-Power-Implantate liegt darin, dass sie variabel winkelstabil und insbesondere röntgentransparent sind. Dies führt zu einer besseren Beurteilbarkeit der knöchernen Heilung nach Osteotomie und Frakturversorgung. Manche der Platten zeigen gegenüber den konventionellen Implantaten ein verbessertes anatomisches Design.

Implantate aus Polyetheretherketon (PEEK) sind in der Medizin seit 1978 bekannt und wurden ursprünglich – auch als Marknägel – in Israel zur Anwendung gebracht. Das Rohmaterial des „carbon reinforced PEEK“ besteht zu 55–60 Volumenprozent aus Carbonfasern. Eingelagert sind dabei 8% Tantalfasern, welche es ermöglichen, nativradiologisch auch die Umrisse des Implantates sichtbar zu machen, ohne den darunter liegenden Knochen im Gesamten zu verdecken, wie dies bei Verwendung von Titan- oder Stahlimplantaten der Fall ist.

## Herstellungsverfahren

Die Grundsubstanz für den Herstellungsprozess liefert die PEEK-Matrix. Implantate aus carbonfaserverstärktem PEEK können auf drei unter-

schiedliche Weisen produziert werden: „Injection molding“ führt zu kurzstreckigem PEEK, welches den Nachteil aufweist, dass abhängig von der Anzahl der Schraubenlöcher Materialschwachstellen in der unmittelbaren Umgebung auftreten können. Beim reinen Pressverfahren wird die Grundsubstanz komprimiert. Dies führt zu einer unterschiedlichen Anordnung der Strukturfasern, welche homogen angeordnet sind. Im kombinierten „Press molding“-Verfahren kommt es zu einer Verdichtung der Grundsubstanz, sodass beim Ausstanzen der Plattenlöcher für die Verankerung des Implantates eine erhöhte Festigkeit perifokal entsteht und somit eine erhöhte Stabilität des Implantates gewährleistet ist. Für die Herstellung der Grundsubstanz der Arthrex-Platten wird das „Press molding“-Verfahren angewandt.



Abb. 2: Design der proximalen lateralen PEEK-Tibia-kopfplatte

In der primär experimentellen Grundherstellung von Platten aus kurzen Carbonfasern und alternativ den langstreckigen PEEK-Carbonfasern haben sich die Materialeigenschaften der Letzteren hinsichtlich Festigkeit der Platten deutlich bewährt. In einer Arbeit von Rey<sup>1</sup> hat die PEEK-Power-Platte eine höhere Festigkeit im Vergleich zu einem konventionellen Titanimplantat aufgewiesen. Auch in der experimentellen Arbeit zur Evaluierung der Materialermüdung konnten eine hohe Steifigkeit und gleichzeitige Rotationsstabilität nachgewiesen werden. Bezogen auf das Elastizitätsmodul wurde experimentell

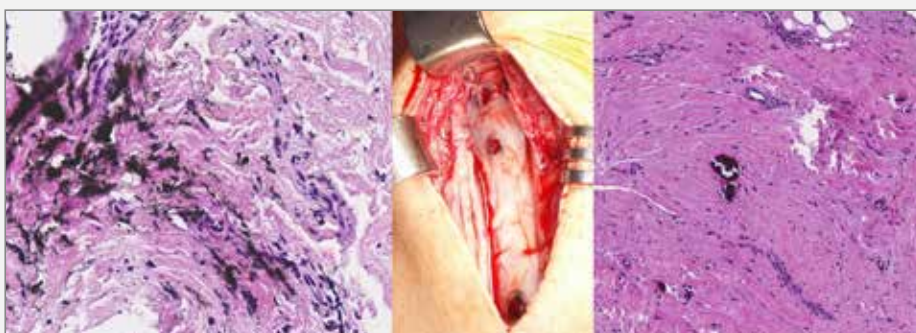


Abb. 1: Histologie nach Plattenexplantation Titan (li) versus PEEK (re)

bewiesen, dass eine carbonfaserverstärkte PEEK-Platte ein nahezu analoges Verhalten aufweist wie der kortikale Knochen. Auch die histologische Untersuchung der Umgebungsreaktion nach Entfernung einer „Carbon reinforced“-PEEK-Platte zeigte im Tierexperiment eine geringere Umgebungsreaktion im Vergleich zu den Titanimplantaten. Dies ist für den klinischen Alltag insofern von Bedeutung, als sich bei der Entfernung der PEEK-Platten nach geheilter Fraktur eine geringere Weichteiladhäsion im Vergleich zu Titanimplantaten zeigt.

**Klinische Erfahrung**

Die derzeit am Markt befindlichen „Carbon reinforced“-PEEK-Platten (Arthrex) sind:

- HTO Peek Power Plate
- Humeruskopfplatte
- Radiusplatte
- anterolaterale Tibiakopfplatte
- posteromediale Tibiakopfplatte

Alle Platten sind anatomisch vorgeformt, nachdem für die Auswahl des Plattendesigns jeweils mehrere 100 Knochen mittels Laser optisch vermessen wurden.

Unsere klinische Erfahrung besteht in der Verwendung all dieser Implantate, wobei die ersten Osteotomieplatten (n=108) bereits 2008 implantiert und nativradiologisch und mittels CT bis zur Materialentfernung nachkontrolliert wurden. Es handelt sich bei allen Platten um winkelstabile Implantate, wobei der Eindrehwinkel jeweils mit einer Auslenkung von bis zu 12,5° variabel gewählt werden kann. Die Fixation der Platten erfolgt durch Titanschrauben, welche sich im jeweiligen Plattenloch verklemmen und damit winkelstabil verankert werden können.



Abb. 3: Versorgung einer B3-Tibiakopffraktur arthroskopisch assistiert

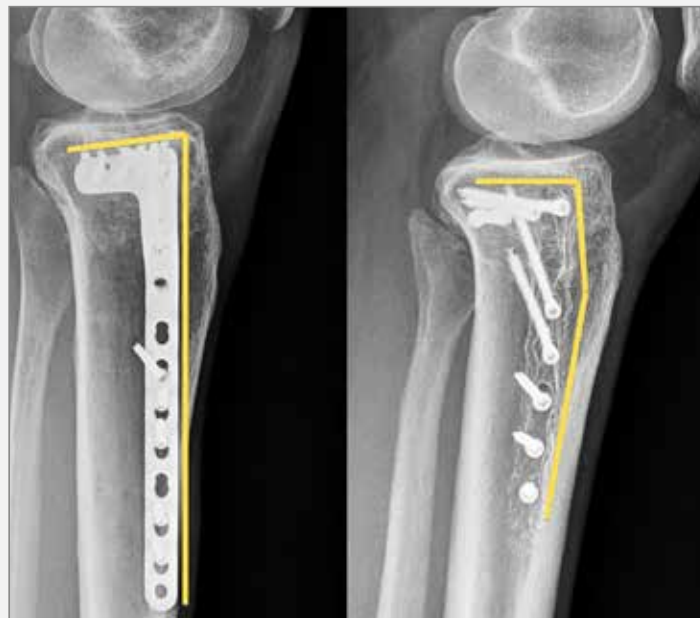


Abb. 4: Nativradiologischer Designvergleich konventionelle Platte (li) versus PEEK-Platte (re)

Bei der Implantation der carbonfaserverstärkten PEEK-Platte grundsätzlich zu beachten ist, dass die letzten Eindrehungen der Schrauben nicht mit der Maschine, sondern mit der Hand zu erfolgen haben, was eine Perforation der Schrauben durch die Platte verhindert.

Die grundsätzliche Operationstechnik bei der Osteotomie wie auch bei der Osteosynthese unterscheidet sich nicht von der Stabilisierung mit einer Titan- oder Stahlplatte, jedoch weisen die Schulter- und Tibiakopfplatten als Besonderheit variabel angelegte zusätzliche Perforationen auf, damit einerseits die Rotatorenmanschette und anderer-

seits die Meniskusnaht problemlos an der Platte fixiert werden können.

Die laterale Tibiakopfplatte unterscheidet sich im Design von allen anderen am Markt befindlichen Platten dadurch, dass nicht nur der natürliche Slope, sondern auch die zweite Angulation des Schienbeines auf Höhe der Tuberositas berücksichtigt ist und somit ein Überstehen der Platte distal – bei den langen Implantaten – nach ventral oder dorsal verhindert.

Bei den 263 bisher implantierten Platten (108 PEEK-Power-Osteotomieplatten, 51 Schulterplatten, 61 anterolaterale Tibiakopfplatten, 43 Radiusplatten) ist es in den bis zur Materialentfernung klinisch und radiologisch lückenlos dokumentierten Fällen zu einer einzigen relativen Komplikation gekommen. Es handelte sich um eine bikondyläre Tibiakopffraktur, bei der es durch nicht erlaubte frühzeitige Belastung zum Ausriss der medialen Titanplatte und sekundär zur Lockerung der anterolateralen Tibiaplatte gekommen war. ■

*Literatur:*

<sup>1</sup> Rey Katharina: Knochenreaktion nach Osteosynthese mit einer Kohlenstofffaser-PEEK Platte. Diss. Würzburg 2007

Autor: Prim. Univ.-Prof. Dr. Karl P. Benedetto  
Vorstand der Abteilung für Unfallchirurgie  
und Sporttraumatologie  
Akademisches Lehrkrankenhaus Feldkirch  
E-Mail: karl.benedetto@lkhf.at

●04

Entgeltliche Einschaltung  
Mit freundlicher Unterstützung von  
Arthrex Austria GesmbH



# PEEKPower- Tibiakopffrakturenplatte

Innovatives Material – Karbonfaserverstärktes PEEK



- Röntgenstrahlendurchlässig – optimale intra- und postoperative Kontrolle
- Hervorragende Biokompatibilität – minimale Gewebsadhäsionen und Vernarbungen auf der Platte vereinfachen die Implantatentfernung
- Multidirektional winkelstabil – ermöglicht eine optimale Schraubenpositionierung für die anatomische Rekonstruktion
- Knochenähnliche Materialeigenschaft – reduziert das „Stress Shielding“ im Schrauben-Knochen-Interface im Vergleich zu Metallimplantaten
- Kein Kaltverschweißen von Schraube und Platte – vereinfachte Implantatentfernung falls indiziert



<http://qr.arthrex.de/21lp>

Arthrex®

© Arthrex Austria Ges.mbH, 2016. Alle Rechte vorbehalten.

30 Jahre Corail®

# „Schaftschmerzen praktisch nicht vorhanden“

1986 wurde der zementfreie Primärschaft Corail® am Markt eingeführt. Prof. Dr. Reinhard Windhager, Leiter der Universitätsklinik für Orthopädie der Medizinischen Universität Wien, blickt auf über zehn Jahre Erfahrung mit diesem System zurück. Im Interview informiert er über die verschiedenen Varianten, die OP-Technik und die Vorteile des Corail®-Schafts.



R. Windhager, Wien

**Herr Prof. Windhager, seit wann verwenden Sie den Corail®-Schaft? Was hat Sie davon überzeugt, dieses Implantat einzusetzen?**

**R. Windhager:** Ich habe mit der Implantation dieses Systems, auf welches ich bei der Suche nach einem trochanter-schonenden Prothesendesgin gestoßen bin, vor über zehn Jahren begonnen. Im Besonderen haben mich die ausgezeichneten Langzeitergebnisse, die damals schon mit diesem Implantat vorlagen, überzeugt, mich mit diesem System näher auseinanderzusetzen.

**Das Corail®-System gibt es in multiplen Varianten, unter anderem mit verschiedenen Offsets bzw. mit und ohne Kragen. Welche Varianten verwenden Sie bei welchen Indikationen?**

**R. Windhager:** Im Prinzip werden drei Varianten angeboten: Standard, High-Offset und eine lateralisierende Variante mit varischem Schenkelhalswinkel. Mit diesen drei Möglichkeiten kann man alle Patienten versorgen, mit Ausnahme von Extremindikationen, wie z.B. hohen Hüftluxationen vom Typ Crowe IV. Die zusätzliche Verwendung

einer Prothese mit Kragen hat den Vorteil, dass die Primärstabilität erhöht ist und dadurch auch die Migration minimiert bzw. verhindert wird. Diese Option ist vor allem bei Typ-C-Femora bzw. Übergangsformen von Typ B zu Typ C hilfreich und verhindert ein Nachsinken des Implantates. Die Versionen mit Kragen werden sowohl

bei der Standardversion als auch bei der lateralisierenden Version mit varischem Schenkelhalswinkel angeboten und eine High-Offset-Variante mit Kragen ist seit Kurzem verfügbar.

**Was ist bei der Implantation zu beachten? Gibt es ein besonderes Instrumentarium?**

**R. Windhager:** Ein wesentlicher Unterschied zu anderen Systemen liegt in der Form der Raspeln, die spongiosakomprimierend funktionieren und keine Extraktion von Spongiosa bewirken. Dies führt zu einer guten Press-Fit-Verankerung im metaphysären Bereich. Der Press-Fit ist im Vergleich zu Systemen mit extrahierenden (scharfen) Raspeln größer dimensioniert. Das heißt, dass bei kortikaler Auflage der Raspel das Implantat nicht exakt auf die gleiche Höhe eingebracht werden kann und somit Verlängerungen auftreten können.



**Wie ist die Lernkurve?**

**R. Windhager:** Im Prinzip ist sie flach, wenn gewisse Punkte, wie der soeben erwähnte, berücksichtigt werden. Die häufigsten Probleme, die am Anfang auftreten, sind Unterdimensionierung des Implantates und konsekutives Nachsinken oder aber Überlänge bei kortikaler Verankerung. Besondere Vorsicht ist auch bei Typ-A-Femora geboten, da die konventionellen Raspeln im distalen Bereich stumpf sind und somit ein distaler Aufsatz der Prothese resultiert, der nicht nur zu einer Überlänge, sondern auch zur vorzeitigen Lockerung aufgrund fehlender metaphysärer Verankerung führen kann. In diesen Fällen ist der distale Markraum entsprechend der Größe der Raspel aufzubohren, um die metaphysäre Verankerung zu gewährleisten. Scharfe Raspeln gewährleisten hierbei nur eine bedingte Abhilfe.

**In den letzten Jahren haben sich minimal invasive Techniken vermehrt durchgesetzt. Worin sehen Sie die Vorteile bzw. Nachteile? Welche Technik verwenden Sie?**

**R. Windhager:** Der Vorteil minimal invasiver Techniken liegt eindeutig in der Schonung der Muskulatur bzw. von deren Ansätzen, wodurch die frühe Rehabilitation beschleunigt ist, der Blutverlust vermindert werden kann und andererseits auch die extrinsische Stabilität erhöht wird. Ein Nachteil ist die geringe Einsicht in das Operationsfeld, weswegen in einzelnen Zentren Bildwandlerkontrollen verwendet werden. Mitunter werden Extensions-tische verwendet, wodurch jedoch die intraoperative Beweglichkeit und Impingementtestung erschwert werden. Ich persönlich bevorzuge den vorderen Zugang auf einem Standardtisch unter Flexions- und Abduktionslagerung des kontralateralen Beines und Hyperextension der Hüfte für die Präparation des Schaftes.

**Wesentliches Thema bei Hüftschaften ist die Verankerung. Worin sehen Sie die Vorteile beim Corail®-Design? Was unterscheidet den Corail®-Schaft von vergleichbaren Produkten?**

**R. Windhager:** Mittlerweile sind zahlreiche vergleichbare Produkte auf dem Markt, die den Corail®-Schaft mehr oder weniger kopiert haben. Die Hauptverankerung des Schaftes liegt metaphysär, wobei eine Hydroxylapatitbeschichtung im Bereich der gesamten Prothese gegeben ist. Hierdurch entsteht eine homogene Krafteinleitung von proximal nach distal und es wird dem Stress-Shielding mit proximalem Knochenabbau und distaler Hypertrophie entgegengewirkt, was sich in der sehr geringen Inzidenz von Schaftschmerzen äußert. Ein wesentlicher Unterschied zu anderen Produkten ist der Kragenaufsatz im Bereich des Kalkar mit den bereits erwähnten Vorteilen.

**Gibt es spezielle Dinge, die bei der Rehabilitation zu beachten sind?**

**R. Windhager:** Die ausgezeichnete Primärstabilität mit diesem System gewährleistet eine vollkommene Belastbarkeit im Alltag unmittelbar postoperativ.

**„Clinical evidence“ und Outcome bzw. Implantatregister erfahren in den letzten Jahren vermehrte Beachtung. Was können Sie zum Outcome des Corail®-Schafts berichten?**

**R. Windhager:** Die Ergebnisse des Corail®-Schaftes in den verschiedenen Registern sind ausgezeichnet, sodass dieses Implantat zu den sichersten zementfreien Designs gerechnet werden kann. Die ausgezeichneten mittelfristigen Ergebnisse konnten auch von der Grazer Klinik, wo ich dieses System vor mehr als zehn Jahren eingeführt habe, bestätigt werden.

**Wie ist die Patientenzufriedenheit Ihrer Erfahrung nach?**

**R. Windhager:** Die Zufriedenheit der Patienten ist wie bei vielen Hüftsystemen ausgezeichnet, wobei jedoch im Vergleich zu anderen zementfreien Designs Schaftschmerzen praktisch nicht vorhanden sind.



Die Verwendung einer Prothese mit Kragen erhöht die Primärstabilität

**Corail® wird weltweit verwendet und ist eines der bestdokumentierten zementfreien Systeme. Wie sehen Sie die weitere Entwicklung?**

**R. Windhager:** Ein ausgezeichnetes System wie den Corail®-Schaft zu verbessern, ist sicherlich eine Herausforderung. Dennoch gibt es einige bereits angeführte Punkte, die einer weiteren Verbesserung zugeführt werden könnten, um so die Implantationsgenauigkeit sowie die Adaptation an minimal invasive Techniken zu optimieren. Neben der Länge der Prothese, die

sich vor allem bei den größeren Dimensionen nachteilig auf die Weichteile auswirken kann, gibt es eine Reihe anderer Details, die unter Berücksichtigung anthropometrischer Daten besser abgestimmt werden könnten. Auf den Kragen als charakteristisches Merkmal dieses Systems würde ich jedoch auch bei einer weiteren Entwicklung nicht verzichten wollen. Da der Corail®-Schaft von der französischen Arbeitsgruppe ursprünglich für den vorderen Zugang konzipiert worden ist, kann ein neues System nur darauf ausgerichtet sein, alle Implantationsdetails sicherer und einfacher zu gestalten, ohne die hervorragenden Langzeitergebnisse zu gefährden. ■

**Vielen Dank für das Gespräch!**

Das Interview führte Mag. Christine Lindengrün

Unser Interviewpartner:  
o. Univ.-Prof. Dr. Reinhard Windhager  
Vorstand der Universitätsklinik  
für Orthopädie, Wien  
●04

Entgeltliche Einschaltung  
Mit freundlicher Unterstützung von  
DePuy Synthes, Johnson & Johnson Medical  
Products GmbH

# Sieger sollen nicht zahnlos lächeln

Warum die Maßnahmen zum Schutz von Eishockeysportlern nicht immer ausreichen, wie manche Akteure die Wirksamkeit der Protektoren beeinträchtigen und warum den Schiedsrichtern beim Thema Prophylaxe eine besondere Bedeutung zukommt.



G. Oberthaler, Salzburg

Im Mai 2016 werden in Russland die besten Eishockeynationalmannschaften um den Weltmeistertitel kämpfen. Österreich will bei der B-WM, die im April in Polen stattfindet, den Aufstieg in die A-WM 2017 schaffen. Das rasante und bisweilen überharte Spiel, das als schnellste Mannschaftssportart der Welt gilt, zieht die Zuschauer in seinen Bann, birgt aber trotz Schutzkleidung mit Helm und Rüstung einige Verletzungsrisiken.

## Verletzungsrisiko geringer als bei Basketball

Eishockey ist der wohl schnellste Mannschaftssport der Welt. Mit Geschwindigkeiten von bis zu 50km/h rasen die Spieler über das Eis und müssen sich überdies der Angriffe des Gegners erwehren. Der rund 160g schwere Puck wird bis zu 160km/h schnell. Es liegt in der Natur des Spiels, dass es immer wieder zu Verletzungen kommt. Diese passieren zu 75% im Wettkampf und zu 25% im Training. Die Verletzungen entstehen zum Großteil durch Kontakt mit dem Gegner, aber auch beim Aufprall an der Bande oder das Torgestänge. Angriffsspieler sind dabei häufiger von Verletzungen betroffen als Verteidiger und Torhüter. Am häufigsten sind Verletzungen der Knie (40%) und der Schultern (20%), gefolgt von Leisten- und Rückenproblemen.

Doch trotz der harten Zweikämpfe mit heftig anmutenden Checks ist das Verletzungsrisiko beim Eishockey

geringer als bei anderen Sportarten, wie z.B. Rugby, Basketball oder Volleyball. Ein Grund dafür ist das für jeden Spieler zwingend vorgeschriebene Tragen einer Schutzausrüstung. Für Verbände und Vereine, aber auch für die betreuenden Ärzte ist es von großer Bedeutung, dass diese Schutzausrüstung regelkonform zum Einsatz kommt und entsprechend weiterentwickelt wird.

Doch nicht bei allen der harten Kerle ist die Schutzkleidung unumstritten; für den einen oder anderen ist sie schlicht „uncool“ oder „unmännlich“. Nicht selten schneiden Spieler Teile der Protektoren eigenhändig heraus, weil sie sich in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt fühlen – etwa in der Hose, im Brust- oder im Schulterschutz. Dadurch entstehen allerdings neue Angriffsflächen, vor allem an Hüfte, Schulter und Brustkorb.

## Schwachpunkt Schlittschuhe

Ein weiterer Schwachpunkt sind die Schlittschuhe. Trotz großer Härte der Materialien kommt es durch den Aufprall des Pucks immer wieder zu Brüchen am Sprunggelenk und an den Füßen. Spezielle Protektoren aus Karbon oder Plastik können die Aufprallkräfte minimieren. Vor allem Verteidiger benutzen oft diese zusätzlichen Schützer, die allerdings den Schuh etwas verbreitern, was wiederum zur Folge hat, dass der Spieler in steilen Kurvenlagen frühzeitig Kontakt mit dem Eis bekommt. Stürze können die Folge sein.

## Vollvisier könnte Verletzungen verhindern

Obwohl Eishockey in den Verletzungsstatistiken nicht im Vorfeld platziert ist, gibt es ein zunehmendes Problem mit traumatischen Kopfverletzungen. Das Siegerlächeln ist oftmals ein zahnloses, weil eine Kultur übertriebener Männlichkeit vorherrscht. Dabei könnten schon einfache Maßnahmen helfen, den schnellsten Mannschaftssport der Welt noch sicherer zu machen.

Das ohnehin schon schnelle Spiel wird immer noch schneller. Die Physis der Spieler wird immer besser. Das heißt, Eishockey verändert sich, und somit wären Regelanpassungen wichtig, um Verletzungen vorzubeugen. Besonders wichtig ist dabei der Schutz des Kopfes, der natürlich besonders gefährdet ist. Bis zur Einführung der Helmpflicht 1979 war es für viele Spieler unvorstellbar, einen Helm zu tragen. Heute ist die Helmpflicht völlig normal. Die Verwendung eines Vollvisierhelms mit schützendem Gitter ist allerdings nur bis zum 18. Lebensjahr und im Frauen-Eishockey vorgeschrieben. Sobald sie alt genug sind, entfernen praktisch alle Männer das schützende Gitter, obwohl damit freiwillig ein wirkungsvoller Schutz aufgegeben wird.

Für Mediziner ist das völlig unverständlich, da durch ein Vollvisier alle Mittelgesichtsbrüche und die vielen Rissquetschwunden im Gesicht vermieden werden könnten. Auch würden die entstellenden Zahndefekte ausbleiben. Doch diese Argumente zählen

nicht, solange es im Eishockey immer noch als „uncool“ oder „unmännlich“ gilt, einen Vollvisierhelm zu tragen. Die Spieler behaupten, das Gitter störe die Sicht. Außerdem würden Spieler, die einen solchen Helm tragen und somit weniger Angst vor Gesichtsverletzungen haben, noch wilder agieren. Warum können aber Sportler dann nach Operationen bis zu ihrer Ausheilung sehr wohl Spiele mit Gitter bestreiten und spielen damit auch nicht schlechter oder brutaler? In Wahrheit ist das Problem die fehlende Akzeptanz, ein Vollvisier zu tragen.

### **Bleibende Schäden**

Jedoch schützt auch das Gitter nicht vor traumatischen Erschütterungen des Kopfes: Ähnlich wie im American Football rücken „mild traumatic brain injuries“ (mTBI) und „sports-related concussions“ (SRC) immer mehr ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Solche Verletzungen entstehen durch ein stumpfes Trauma gegen den Kopf oder durch beschleunigende beziehungsweise bremsende Kräfte auf Kopf und Halswirbelsäule. Zur Evaluierung ist eine neuropsychologische Testung nötig. Die Erholungsphase nach der Erstverletzung beträgt in der Regel 7 bis 14 Tage, und die meisten Betroffenen erholen sich vollständig. Das Krankheitsbild ist in vielen Arbeiten publiziert. Die Daten werden mit dem SCAT (Sport Concussion Assessment Tool) erfasst und es gibt ein definiertes „Return to play“-Protokoll.

Die Wahrscheinlichkeit, in 1.000 Spielstunden diese Verletzung zu erleiden, liegt in der amerikanischen Eishockeyprofiliga NHL zwar „nur“ bei 1,5, während sie im australischen Football 4,2, im Profiboxen 13,2 oder beim Springreiten sogar 25,0 beträgt. Studien weisen aber nach, dass bis zu 15% der Patienten bleibende Probleme wie chronische Kopfschmerzen, Gedächtnisprobleme oder Stimmungsschwankungen haben. Nach drei- bis viermaliger Verletzung sind bleibende



Vollvisierhelme mit Gitter schützen vor Gesichtsbrüchen und Zahnverlust. Sie sind aber nur für Jugendliche und Frauen zwingend vorgeschrieben

Langzeitschäden mit hoher Wahrscheinlichkeit vorhanden. Pro Jahr gibt es etwa 1,6 bis 3,8 Millionen gezählte SRC-Verletzungen im Profisport, wobei die Dunkelziffer weit höher ist: Vermutlich bleiben bis zu 88% aller Fälle unerkannt.

### **Ohne Regeln nutzen Protektoren nichts**

Viele Verletzungen passieren durch einen Anprall an der Bande. Diesbezüglich gibt es Versuche, Spielrandbegrenzungen flexibler zu gestalten und somit die Aufprallkräfte zu minimieren. Das regelkonforme Tragen einer Schutzausrüstung ist vorgeschrieben. Gebrochene Teile, alte, gebrauchte Protektoren und Ausrüstungsgegenstände sind auszutauschen – und die Ausrüstung muss richtig und fest angelegt werden. Beim Verrutschen der Schutzausrüstung kann es durch den direkten Aufprall von Körperteilen auf das Eis zu schlimmen Verletzungen kommen.

Jugendtrainer haben eine wichtige Ausbildungsfunktion. Unter anderem müssen sie ihren Schützlingen das richtige

Anlegen und die Wertigkeit einer gut funktionierenden Schutzausrüstung vermitteln. Wer von klein auf lernt, dass Helm und Protektoren gut und fest sitzen müssen, wird diese ihrer Funktion entsprechend anlegen und sich unsicher fühlen, wenn er das nicht tut.

Auch die besten Protektoren sind jedoch umsonst, wenn die Referees das Spiel nicht streng regelkonform leiten. Der Entwicklung im modernen Eishockey Rechnung tragend, sind sie als Vollvisierhelme mit Gitter schützen vor Gesichtsbrüchen und Zahnverlust. Sie sind aber nur für Jugendliche und Frauen zwingend vorgeschrieben. Verantwortliche für die Einhaltung der Spielregeln ein verantwortungsvoller Baustein zur Wahrung der Sicherheit der Sportler. ■

Autor: Dr. Gerhard Oberthaler  
GOTS-Vizepräsident Österreich  
Teamarzt Österreichischer Eishockeyverband,  
Österreichischer Skiverband und  
Eishockeyclub EC Red Bull Salzburg  
E-Mail: gerhard@oberthaler.info

■04

# Update Hallux-valgus-Algorithmus



A. Wanivenhaus, Wien

Der Hallux-valgus-Algorithmus der Österreichischen Gesellschaft für Fußchirurgie wird als Entscheidungskorridor für Routinefälle verwendet und bezieht sich nicht auf den individuellen Einzelfall. Die nur prinzipielle Zuordnung zu Operationsgruppen soll Freiräume und Fortschritt ermöglichen.

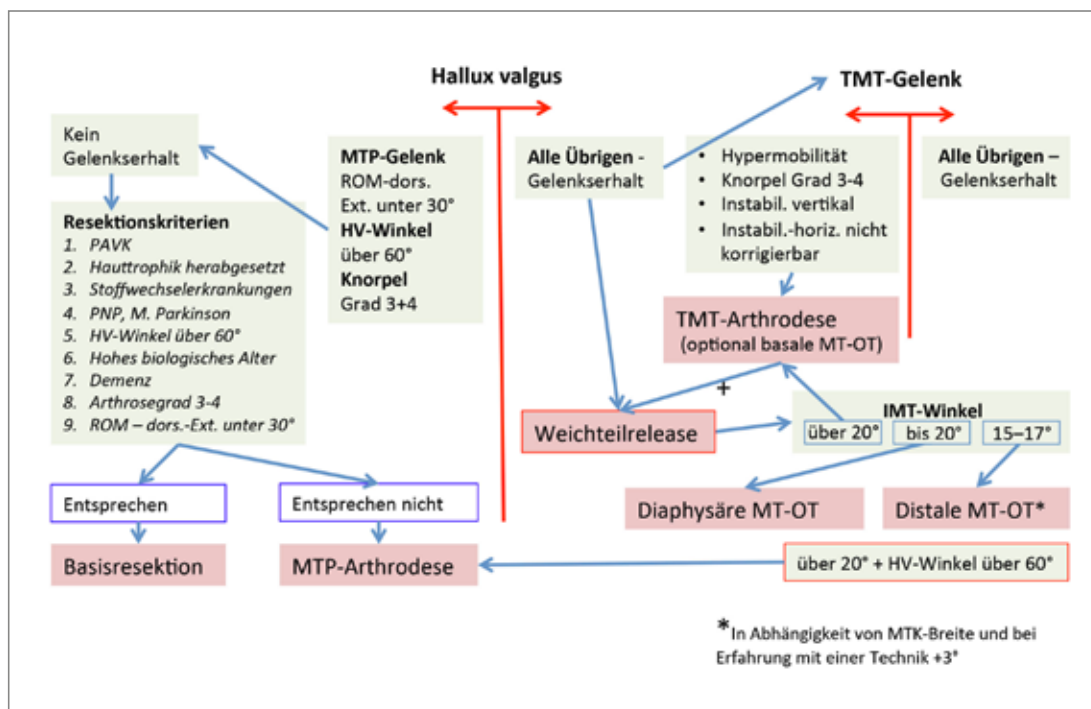
Das 11. Konsensusmeeting der Österreichischen Gesellschaft für Fußchirurgie (ÖGF) in Mondsee am 12. Juni 2015 war dem Update des Hallux-valgus-Algorithmus gewidmet. Dieser Algorithmus wurde vor 8 Jahren im Rahmen eines Konsensusmeetings entwickelt und fand breite Zustimmung als Indikationshilfe bei Eingriffen des Hallux-valgus-Komplexes. Eine Publikation im Journal „Der Orthopäde“ 2009 rundete die „harte Arbeit“ der Mitglieder der ÖGF ab und stieß auf internationa-

le Anerkennung. Nach wie vor ist die ÖGF damit die einzige nationale Gesellschaft, die einen konsensuellen Indikationsalgorithmus erstellt hat. Die Überprüfung der Wertigkeit, Nutzung und Schlüssigkeit nach 8 Jahren war daher naheliegend. Unter Teilnahme von mehr als 50 Mitgliedern wurde vor allem der Einfluss des Algorithmus auf Indikationsstellung und Operationsspektrum diskutiert und die im Algorithmus angeführten Grenzwerte wurden evidenzbasiert hinterlegt.

Natürlich grenzen Regeln ein, ermöglichen aber auch eine gezieltere Beschäftigung im Indikationsbereich der einzelnen Deformitätsgruppen. Das Gebiet der „Experimentaleingriffe“ war damit eher sekundär. Sämtliche Referenten und Diskutanten haben den Algorithmus als nützlich und akkurat empfunden. Nur in Individualfällen wurde von den vorgeschlagenen Therapiewegen abgegangen. Der verwendete Algorithmus ist nicht limitiert auf bestimmte Verfahren, sondern orientiert sich am Potenzial

distaler, diaphysärer, proximaler oder am TMT-Gelenk ansetzender Verfahren. Damit ist jederzeit eine modernisierte oder aktuell instrumentierbare Operationsmethode implementierbar.

Die Analyse der Literatur zeigt ein durchaus differentes Korrekturmuster je nach OP-Gruppe, das von einer durchschnittlichen IMT-Winkelkorrektur nach Chevron mit 4–5° über Scarf mit 6°, proximalen Metatarsalosteotomien mit 8° zur TMT-Arthrodeese (Lapidus) mit 9–10° führt.



Upgrade 2015: ÖGF-Algorithmus der operativen Hallux-valgus-Therapie

Ähnlich verhält es sich mit den Komplikationen, die in 5–8% aller Eingriffe am ersten Strahl einen Revisions-eingriff erfordern, aber nach distalen Operationen nur in 0,7–6%. Die große Schwankungsbreite resultiert aus verschiedenen OP-Methoden, die spezifische Komplikationen aufweisen können. Die diaphysären Osteotomien (Scarf, Ludloff) gehen zu 6–7% mit schwerwiegenden Komplikationen einher. Nach basalen Metatarsalosteotomien sind durchschnittlich in 13% schwere Komplikationen zu finden. Auch die TMT-Arthrodesese zeigt, allerdings bei größtem Korrekturpotenzial, bis zu 10% Komplikationen wie Pseudarthrose, Fehlstellung etc. Die Komplikationsraten der basalen Metatarsalosteotomien sind ebenso wie die der TMT-Arthrodesen stark anwenderspezifisch und vor allem bei

der basalen Osteotomie von der Methode abhängig.

Die Weichteiltechnik, als essenzieller Bestandteil jedes Hallux-valgus-Eingriffes, sollte subtil ausgeführt werden, da erst die muskuläre Balance ein dauerhaftes und funktionelles Resultat herzustellen in der Lage ist – dies ist einer der Vorteile offener Techniken.

Der komplikationsärmere distale Eingriff ist zu bevorzugen. Stabile Osteosynthesysteme für das TMT-Gelenk stellen für größere IMT-Winkel-Fehlstellungen eine sichere Option dar. Die proximale Metatarsalosteotomie verliert dadurch an Bedeutung und erscheint nur in Individualfällen erforderlich. Der Erhalt des MTP-Gelenks wird als wesentlich

und auch bei Mobilitätseinschränkung als positiv beurteilt. Abweichend vom alten Algorithmus wird lediglich noch eine Beweglichkeit im Funktionsbereich gefordert, die einer ROM von zumindest 30° Dorsalex-tension entspricht. Die Kriterien der Basisresektion erscheinen unverändert gültig. Die dosierte additive Phalangenosteotomie (OP nach Akin) hat sich neben der Anwendung beim Hallux valgus interphalangeus auch als weichteilbalanzierender Eingriff additiv im Bedarfsfalle empfohlen. ■

Autor: Univ.-Prof. Dr. Axel Wanivenhaus  
E-Mail: ortho4rheuma@aon.at  
www.orthopaedie-wanivenhaus.at  
■04

## V-TEK<sup>®</sup> System

IVP System 2.7/3.5

### Titan Intramedulläres Verriegelungsplatten-System

- Möglichkeit der Korrektur aller Hallux valgus Fehlstellungen:
  - Lateralisieren
  - Plantarisieren
  - Derotieren
  - Konterrotieren zur Verbesserung des PASA Winkels
- Dreidimensionale Fixation
- Keine Gefahr einer Verkürzung oder Elevation
- Möglichkeit der minimal invasiven Operation (IM-Winkel < 14 Grad)
- Wenig post-operative Schmerzen & Schwellungen durch stabile Osteosynthese
- keine Weichteilbehinderungen, da die Platte im Knochen liegt



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

©2016 Zimmer Biomet<sup>®</sup>. Alle aufgeführten Handelsmarken Eigentum der Zimmer Biomet, Inc. oder deren verbundenen Unternehmen.



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



## Fußquiz



P. Bock, Wien

S. Hofstätter, Wels

Ein 19-jähriger Patient klagt seit Jahren über zunehmende Schmerzen im OSG-Gelenk mit einer tastbaren großen Raumforderung dorsolateral auf Höhe des oberen Sprunggelenkes.



### Fragen:

- Um welche Verdachtsdiagnose handelt es sich?
- Welche Bildgebung zur Überprüfung der Knorpelkappe führen Sie präoperativ durch?
- Welche anatomische Struktur müssen Sie bei der geplanten chirurgischen Abtragung rekonstruieren und welches Implantat würden Sie dafür verwenden?

Antworten bitte an:

[christine.lindengruen@universimed.com](mailto:christine.lindengruen@universimed.com)

### Lösung aus JATROS Orthopädie & Rheumatologie 1/16

Valgische Verkipfung des Köpfchens des Metatarsale I mit fraglicher beginnender Köpfchennekrose, beginnender Hallux varus

Therapie: Korrektur-Schwenkosteotomie (Scarf-Osteotomie) zur Korrektur der Fehlstellung

### Die richtige Antwort wusste:

Dr. Wolfgang Dialer, Kufstein

## Termine

■ 15. April 2016

### Emil Beck-Symposium „Unfallchirurgie im Wandel: Tradition und Innovation“

Schärding am Inn

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)

■ 24.–27. April 2016

### ECTES 2016

Wien

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

■ 28.–30. April 2016

### 57. DAH-Symposium „Rund um das Kahnbein“

Innsbruck

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

■ 12.–13. Mai 2016

### 3<sup>rd</sup> Eurospine Spring Meeting – „Trauma and Emergency Spine Surgery“

Krakau

[www.eurospine-spring.com](http://www.eurospine-spring.com)

■ 3.–4. Juni 2016

### 58. ÖGU-Fortbildungsveranstaltung „Polytrauma“

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)

■ 6.–8. Oktober 2016

### 52. ÖGU-Jahrestagung 2016 „Becken, Acetabulum & hüftnahe Frakturen“

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.–12. November 2016

### 59. ÖGU-Fortbildungsveranstaltung „Knie“

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 ■ Sonstige Veranstaltungen



Operation nach Sauvé-Kapandji

# Rettungsoperation nach distaler Radiusfraktur

Die Operation nach Sauvé-Kapandji beinhaltet die Arthrodesese des distalen Radioulnargelenks (DRUG) in Kombination mit einer Segmentresektion der distalen Ulna. Das Verfahren wird neben alternativen Operationen bei der Funktionsstörung des DRUG angewandt. Ziel der hier vorgestellten retrospektiven Studie war die Analyse der subjektiven, funktionellen und radiologischen Ergebnisse nach erfolgter Sauvé-Kapandji-Operation in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Erkrankung. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass die Sauvé-Kapandji-Operation bei korrekter Durchführung eine zuverlässige und komplikationsarme Therapie der chronischen Dysfunktion des DRUG darstellt.



D. Scap, Bad Radkersburg

Die distale Radiusfraktur gehört zu den häufigsten Frakturen des menschlichen Skeletts. Trotz verschiedener differenzierter Behandlungskonzepte kommt es sowohl nach konservativer als auch nach operativer Behandlung nicht selten zur Frakturheilung in Fehlstellung. Eine Änderung der Achsen- und Längenverhältnisse zwischen Elle und Speiche durch radiale Einstauchung und Abkipfung nach dorsal oder palmar führt zu einer Inkongruenz und Fehlbelastung des Radiokarpal- und des distalen Radioulnargelenks. Die Folgen sind eine zunehmende Gefügestörung der Handwurzel und eine Überlastung des Bandapparats mit Subluxation und oft unphysiologischer axialer Kompression des ulnaren Handgelenkanteils. Posttraumatische Fehlstellungen nach distalen Radiusfrakturen können sowohl nach konservativer als auch nach operativer Behandlung resultieren. Als Ursachen sind zu unterscheiden: Fixierungen in Fehlstellungen, unzureichende primäre Reposition und sekundärer Repositionsverlust. Eine exakte Analyse von posttrauma-



Abb. 1: Operation nach Sauvé-Kapandji



Abb. 2: Arthrose im DRUG



Abb. 3: Arthrose im DRUG, Ulna plus

tischen Fehlstellungen ist Voraussetzung für die Indikation, Planung und operative Taktik bei einer Sekundärrekonstruktion am distalen Unterarm. Die präoperative Diagnostik gliedert sich in die bekannte Trias Anamnese, körperliche Untersuchung und bildgebende Verfahren. Neben der Wiederherstellung der physiologischen Gelenkverhältnisse haben die Anatomie, die Kinematik des DRUG und der als triangulärer fibrokartilaginärer Komplex (TFCC) bezeichnete ulnare Knorpel-Faser-Komplex für die Korrekturosteotomie eine besondere Be-

deutung.<sup>1</sup> Die Indikation zu Korrektur Eingriffen am Handgelenk sollte sich am Ausmaß der Fehlstellung, an den zu erwartenden Spätfolgen sowie am Leidensdruck und an der Motivation der Patienten orientieren.

## Salvage-Verfahren

Bei der am häufigsten angewandten Operation nach Sauvé-Kapandji wird eine Stabilisierung des ulnaren Handgelenks durch die Arthrodesese des DRUG erzielt. Zudem führt die Arthrodesese des zuvor sympto-

matischen DRUG zu einer zuverlässigen Schmerzreduktion. Durch die Segmentresektion der distalen Ulna wird ein neues „Gelenk“ proximal des DRUG gebildet, das die Umwendbewegung ermöglicht. Die Kraftübertragung vom Karpus auf den Humerus erfolgt nach der Sauvé-Kapandji-Operation zum einen direkt über den Radius, zum anderen über den M. pronator quadratus und die Membrana interossea sowie die Ulna.

Die Sauvé-Kapandji-Operation kann in Allgemein- oder Plexusanästhesie bei Blutleere des betreffenden Arms durchgeführt werden. Das distale Ra-



Abb. 4: Osteotomie der Ulna



Abb. 5: Entknorpelung

dioulnargelenk wird über einen leicht geschwungenen dorsoulnaren Zugang dargestellt. Bei der Präparation sollte auf die dorsalen Hauptäste des N. ulnaris geachtet werden. Daraufhin wird das Retinaculum extensorum zwischen dem 5. und 6. Sehnenfach eröffnet. Hierbei ist es für die spätere Stabilität des proximalen Ulnastumpfes von Bedeutung, die Sehne des M. extensor carpi ulnaris in ihrer Sehnen Scheide am Ulnaköpfchen zu belassen. Es folgt die Darstellung des distalen Ulnaschaftes zwischen den langen Fingerstreckern und der Sehne des M. extensor carpi ulnaris. Nun kann die distale Osteotomie vorgenommen werden. Diese sollte distal, ca. 1,5–2cm proximal des Styloideus ulnae, im subkapitalen Bereich erfolgen. Die nun folgende proximale Osteotomie muss entsprechend der präoperativen Planung so durchgeführt werden, dass nach Fixation des distalen Ulnasegmentes am Radius eine geringfügige Ulna-Minusvariante von ca. 1mm und ein Pseudarthrosenspalt von 10–15mm erzeugt werden. Wir empfehlen, die Segmentresektion mitsamt dem Periost vorzunehmen, um einer Brückenkallusbildung entgegenzuwirken. Anschließend erfolgt die Entknorpelung des Ulnaköpfchens und der Fossa sigmoidea. Das Ulnaköpfchen kann nun in der oben beschriebenen Repositionsstellung mit einem Kirschner-Draht am Radius fixiert werden. Nach Überprüfung der Position des Ulnaköpfchens mithilfe eines Bildverstärkers kann bei regelrechter Stellung die Arthrodesese mit einer kanülierten Schraube erfolgen. Nach Wundverschluss und Einlage einer Unterarmschiene, die für 3 bis 4 Wochen belassen werden sollte.<sup>2</sup>



Abb. 6: Setzen des K-Drahts zur Reposition (Supination) des Ulnastumpfes



Abb. 7: Setzen des K-Drahts für die Rotationsstabilität

## Patienten und Methode

In unsere Studie eingeschlossen wurden Patienten, die im Zeitraum 2000 bis 2011 auf der Orthopädischen Abteilung im LKH Bad Radkersburg operiert wurden. Alle Patienten hatten eine posttraumatische Arthrose im DRUG nach einer Radiusfraktur.

Innerhalb des festgelegten Zeitraums wurden insgesamt 10 Patienten (1 Mann und 9 Frauen) operiert. Das Durchschnittsalter betrug 70,8 Jahre, der jüngste Patient war 48, der älteste 86 Jahre. Fünfmal wurde die linke Hand operiert, fünfmal die rechte. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug 4 bis 132 Monate.

Die Patienten wurden vor und nach der Operation klinisch und radiologisch untersucht. Die Unterarmdre-



Abb. 8: Bildwandlerkontrolle (Stellung, Ulnaspalt)



Abb. 9: Setzen der Schraube (Arthrodesis)



Abb. 10: Röntgen nach der OP

hung wurde nach der Neutral-null-Methode gemessen. Die grobe Kraft beim Faustschluss wurde mithilfe des Baseline-Digital-Handdynamometers gemessen. Beide Ergebnisse wurden mit der unverletzten Gegenseite verglichen. Der ulnare Handschmerz sowie die Beschwerden am proximalen Ellenstumpf wurden anhand einer visuellen Schmerzanalogskala (VAS) von 0 bis 10 gemessen. Es wurden Röntgenaufnahmen beider Handgelenke in Neutralstellung im dorsopalmaren und seitlichen Strahlengang gemacht. Mit den Patienten wurden der DASH- und der Cooney-Fragebogen ausgefüllt. Es wurden auch mehrere radiologische Parameter postoperativ bemessen, z.B. der Winkel des Radius und die Länge des distalen Ulnastumpfes.

## Ergebnisse

Eine Verletzung der Nervenäste des R. dorsalis des N. ulnaris haben wir nicht beobachtet. Wir hatten bei den operierten Patienten insgesamt 3 Kom-

plikationen (davon 2 bei einem Patienten), und zwar eine Instabilität des M. extensor carpi ulnaris, eine Irritation durch eine zu lange Schraube und ein Impingement-Syndrom der Ulna.

In der Studie beobachteten wir signifikante Zusammenhänge zwischen der Höhe des proximalen Teils der Ulna und der Kraft ( $p < 0,001$ ) sowie zwischen der Höhe des proximalen Teils der Ulna und dem DASH-Ergebnis ( $p < 0,01$ ).

Der DASH betrug 42,77 (4,20–61,7), der Mayo Wrist Score (modifiziert nach Krimmer) war im Durchschnitt 69 (51,7–88,3). Der VAS betrug 8,3 (10 = keine Schmerzen, 1 = maximaler Schmerz). Der distale Teil der Ulna betrug 13,6mm, der Winkel des Radius in der AP-Aufnahme betrug 18 Grad in der lateralen Projektion (–2,1 dorsal tilt).

## Fazit

Unsere Ergebnisse decken sich in etwa mit den Erfahrungen anderer Untersucher.<sup>3–10</sup> Für sehr wichtig halten wir, dass die Osteotomie nicht zu weit proximal durchgeführt wird. Es reichen im Durchschnitt 13mm Ulnastumpf, um eine Schraube (Arthrodesis) und einen K-Draht für die Rotationsstabilität zu setzen. Zu überlegen und zu evaluieren wäre eine kürzere Frist für die Gipsversorgung mit Verwendung einer Unterarmklammer. ■

## Literatur:

<sup>1</sup> Millroy P et al: The Sauvé-Kapandji operation. Technique and results. *J Hand Surg* 1992; 17B: 411-414

<sup>2</sup> Oestern HJ, Laqué K: Korrekturosteotomie fehlerhafter distaler Radiusfrakturen. *Orthopäde* 1990; 70: 1180-1192

<sup>3</sup> Borisch N, Haußmann P: Ergebnisse der Operation nach Kapandji-Sauvé nach distalen Radiusfrakturen. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1998; 30: 399-405

<sup>4</sup> Czermak C et al: Funktionelle Ergebnisse der Kapandji-Sauvé-Operation als Rettungseingriff am distalen Radioulnargelenk. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2007; 39: 403-408

<sup>5</sup> Pechlaner S, Sailer R: Die Arthrodesis des distalen Radioulnargelenkes mit Segmentresektion aus der Elle. Operationsverfahren nach Kapandji-Sauvé. *Operat Orthop Traumatol* 1993; 5: 48-59

<sup>6</sup> Preißer P et al: Die distale radio-ulnare Arthrodesis und Ellensegmentresektion nach Kapandji zur Behandlung der gestörten Unterarmdrehung. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1991; 23: 255-261

<sup>7</sup> Welk E, Martini AK: Spätergebnisse nach distaler radioulnarer Arthrodesis nach Kapandji-Sauvé. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1998; 30: 394-398

<sup>8</sup> Zimmermann R et al: Klinische Langzeitergebnisse der Kapandji-Sauvé-Operation. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2003; 30: 157-163

<sup>9</sup> Daecke W et al: Die Kapandji-Sauvé-Operation bei der chronischen Dysfunktion des distalen Radioulnargelenks unter besonderer Berücksichtigung der Langzeitergebnisse. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2003; 35(3): 164-169

<sup>10</sup> Gordon L et al: The Sauvé-Kapandji procedure for the treatment of posttraumatic distal radioulnar joint problems. *Hand Clin* 1991; 7: 397-403

Autoren: Dr. Danijel Scap<sup>1,2</sup>, Dr. Armin Zadra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Orthopädie, LKH Bad Radkersburg

<sup>2</sup> Medizinische Fakultät Maribor, Slowenien

Korrespondierender Autor: Dr. Danijel Scap

E-Mail: danijelscap@gmail.com

■04

# Traumaversorgung in Hainburg, Lehre in Krems

Vor einem Jahr wurde am Landeskrankenhaus Hainburg ein Department für Unfallchirurgie eingerichtet, das als Satellitenabteilung des Landeskrankenhaus Baden/Mödling geführt wird. Seither wurden die Abklärungs- und Behandlungsalgorithmen aller drei Standorte angeglichen, berichtet Prim. Univ.-Prof. Dr. Thomas Klestil, der vor Kurzem auch seine Professur an der Donau-Universität Krems angetreten hat.



T. Klestil, Baden/Mödling/Hainburg

Aufgrund einer Umstrukturierung der Abteilung für Chirurgie am LKH Hainburg wurde im März 2015 ein Satellitendepartment für Unfallchirurgie geschaffen. Dieses neue Department wurde an das Primariat des LKH Baden/Mödling angegliedert, mit dem Ziel, die Vorteile eines regionalen Versorgungskonzeptes bestmöglich zu erfüllen. „Alle Abklärungs- und Behandlungsalgorithmen sind bereits vereinheitlicht worden“, so Klestil. „Ab dem kommenden Frühjahr werden am Department in Hainburg insgesamt vier Oberärzte neben Ärzten in Ausbildung tätig sein.“

Während die meisten Verletzungen – wie im Regionalen Strukturplan Gesundheit (RSG) abgebildet – vor Ort am Landeskrankenhaus Hainburg versorgt werden, wird zusätzlich ein hoher Anteil chronischer Krankheitsbilder des Bewegungsapparats elektiv endoprothetisch und arthroskopisch behandelt. Schwere, operationspflichtige Verletzungen des Beckens und der Wirbelsäule sowie komplexe Traumata der Extremitäten werden am LKH Baden/Mödling behandelt. „Das Podium zur Diskussion und Klärung aller klinischen Fragestellungen bildet die tägliche, nunmehr auf drei Standorte erweiterte Videokonferenz“, berichtet Klestil. „Durch die so geschaffene regionale Versorgungsstruktur in Bezug auf Orthopädie und Traumatologie wird ein Einzugsgebiet mit etwa

400.000 Menschen nach identen, evidenzbasierten Richtlinien versorgt.“ Mehr als 50 Ärztinnen und Ärzte führen pro Jahr etwa 60.000 Erstuntersuchungen und 4.500 operative Eingriffe durch. Davon entfallen mehr als 1.000 Operationen auf tagesklinische Leistungen.

Mit Ende des Jahres sollen die Neubauten und die Strukturanpassungen am Landeskrankenhaus Baden/Mödling abgeschlossen sein. Klestil: „Durch die zukünftige Schwerpunktsetzung – akute und postprimäre operative Traumaversorgung am Standort Baden und elektive und tagesklinische operative Orthopädieversorgung am Standort Mödling – wird ein noch effizienteres Arbeiten möglich sein. Durch eine transparente, standortübergreifende Personaleinsatzplanung stehen allen ärztlich Tätigen beide Ressourcen gleichermaßen zur Verfügung.“

## Forschung und Lehre in Krems

Im November 2015 wurde Klestil außerdem als Universitätsprofessor für Traumatologie an das Department für Gesundheitswissenschaften und Biomedizin der Donau-Universität Krems berufen. Dieses Department steht seit vielen Jahren unter der erfolgreichen Leitung von Univ.-Prof. Dr. Stefan Nehler. Mit dem neu geschaffenen Lehrstuhl soll dem neuen Sonderfach „Orthopädie & Traumatologie“ Rech-

nung getragen werden. „Ich selbst habe stets einen unauflösbaren Konnex zwischen Lehre und Forschung einerseits und qualitativ hochwertiger Medizin im praktischen Alltag andererseits gesehen. Daher war es mir auch nach meiner Bestellung zum Abteilungsleiter einer orthopädisch-traumatologischen Versorgungsstruktur an mehreren Standorten stets ein Anliegen, weiterhin wissenschaftlich tätig zu bleiben“, sagt Klestil. „Die durch Univ.-Prof. Nehler in jahrelanger Arbeit geschaffenen Strukturen, Laboratorien und Einrichtungen am Department für Gesundheitswissenschaften und Biomedizin werden es mir künftig erheblich erleichtern, mich mit der Klärung vieler Fragestellungen aus unserem klinischen Alltag im Sinne fundierter Grundlagenforschung zu befassen. In Hinblick auf die vom Bundesministerium für Gesundheit und von den Fachgesellschaften Orthopädie und Traumatologie getroffene Entscheidung, beide Fächer zu einem neuen, gemeinsamen Fach zusammenzuführen, hoffe ich, meine Lehr- und Forschungstätigkeit in den kommenden Jahren noch weiter ausbauen zu können.“ Im Bereich der Lehre wird bereits ein postgradueller Studienlehrgang im neuen Sonderfach „Orthopaedics and Traumatology“ angeboten. ■

Bericht: Redaktion

■14

# Mit 10.000 Hertz gegen Bein- und Rückenschmerz

Gute Nachrichten für Patienten mit chronischen Rücken- und Beinschmerzen: Eine innovative Hochfrequenzstimulation kann künftig erheblich zur Verbesserung ihres Zustandes beitragen.

Wie eine amerikanische Studie bestätigt, ist ein Rückenmarkstimulationsverfahren mit einer Frequenz von 10.000 Hertz wesentlich wirksamer als die bislang verwendeten epiduralen Stimulationsverfahren („spinal cord stimulation“, SCS), bei denen nur mit einer Frequenz zwischen 30 und 100 Hertz gearbeitet wird. „Was die Schmerzreduktion und die Verringerung des Schmerzmittelbedarfs betrifft, erwies sich das Hochfrequenzverfahren der bisherigen Behandlungsmethode als deutlich überlegen“, so Prof. DDr. Hans-Georg Kress, Vorstandsmitglied der Österreichischen Schmerzgesellschaft.

## Keine negativen Nebenwirkungen

Für die Studie wurden 198 Patienten einbezogen, die unter Bein- und Rückenschmerzen litten und mit SCS behandelt wurden: die Hälfte von ihnen mit dem herkömmlichen Verfahren, die andere Hälfte mit Hochfrequenzstimulation. Nach drei Monaten Behandlung zeigte sich: Auf die Hochfrequenzstimulation sprachen 85% der Studienteilnehmer mit Rückenschmerzen und 83% der Patienten mit überwiegend Beinschmerzen sehr gut an. Ihre Schmerzen konnten um die Hälfte oder mehr reduziert werden, neurologische Defizite durch die Stimulation blieben aus. Bei der herkömmlichen SCS-Behandlung hingegen zeigte sich diese positive Wirkung nur bei 44% der Rückenschmerz- und bei 56% der Beinschmerzpatienten.

Die deutlich besseren Ergebnisse der Hochfrequenztherapie gegenüber der herkömmlichen SCS hielten über zwölf Monate an. Patienten, die mit der

neuen Methode behandelt wurden, klagten zudem nicht über Parästhesien, die in der Vergleichsgruppe bei 47% der Patienten auftraten. Auch was den Schmerzmittelbedarf betrifft, schnitt die Hochfrequenztherapie besser ab: 36% der Behandelten konnten ihren Bedarf an Opioiden verringern oder ganz beenden, bei der herkömmlichen SCS waren es 26%. Bei Morphin sank der durchschnittliche Bedarf innerhalb von zwölf Monaten bei der Hochfrequenzstimulation um fast ein Fünftel (19%), bei der herkömmlichen SCS um nur 1%.

Bei beiden Gruppen verringerte sich der Grad ihrer schmerzbedingten Behinderungen: Nach zwölf Monaten hatten 63% der mit Hochfrequenz behandelten Patienten nur noch minimale oder mäßige Einschränkungen, bei den konventionell Behandelten waren es 46%. Was die Funktionseinschränkung betrifft, hatten 71% der mit der neuen Methode Behandelten keine oder vorübergehende Symptome, bei den konventionell Behandelten waren es 59%. Die allgemeine Zufriedenheit mit der Behandlung war bei beiden Gruppen hoch, allerdings zeigten sich mehr Studienteilnehmer mit der Hochfrequenztherapie zufrieden (55%) als mit der herkömmlichen SCS (32%). (red) ■

## Literatur:

- Kapural L et al: Novel 10-kHz high-frequency therapy (HF10 therapy) is superior to traditional low-frequency spinal cord stimulation for the treatment of chronic back and leg pain. *Anesthesiology* 2015; 123(4): 851-60

Quelle: Pressemitteilung zu den 15. Österreichischen Schmerzwochen der Österreichischen Schmerzgesellschaft (ÖSG)

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

# Knochenerhaltend

- 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

# Zwischen Kreuz und Bein

Einen neuen Teilnehmerrekord verzeichnete die Austrian Spine Society bei ihrem 17. Symposium. Orthopäden, Unfallchirurgen, Neurochirurgen und Fachärzte für physikalische Medizin und Rehabilitation trafen zum Erfahrungsaustausch im Technischen Museum in Wien zusammen.

## Spondylodese: offen versus minimal invasiv

Dr. Sebastian Hartmann, Universitätsklinik für Neurochirurgie, Innsbruck, präsentierte die Ergebnisse einer Observationsstudie, in der die minimal-invasive (MIS) mit der offenen spinalen Spondylodese verglichen wurde: „Die Fragestellung war, ob es im Kurzzeit-Follow-up einen Unterschied zwischen der MIS und der offenen Technik gibt und ob sich dieser Unterschied auch in funktionsorientierten Tests zeigt.“ Die Auswertung ergab mehr Beinschmerzen früh nach dem MIS-Eingriff, was eventuell ein Hinweis auf eine Nervenirritation über den minimierten Zugang sein könnte. Der Blutverlust war in der offenen Gruppe signifikant höher, die OP-Zeit unterschied sich nicht. Keine Unterschiede zeigten sich auch hinsichtlich GDS, pBI und COMI + EQ-5D. Ebenso war die Komplikationsrate in beiden Gruppen vergleichbar. „Obwohl in der MIS-Gruppe signifikant mehr Beinschmerzen nach 12 Wochen auftraten, beeinträchtigte dies nicht die Funktionalität“, fasst Hartmann zusammen. „Tendenziell zeigte sich sogar eine verbesserte postoperative Gehfähigkeit in der MIS-Gruppe.“

## Terra incognita: das Iliosakralgelenk\*

Thema des Symposiums war zwar „Die Wirbelsäule zwischen Kreuz und Bein“, Dr. Helmut Hiertz, Neurochirurg am Medizinischen Zentrum Bad Vigaun, lenkte den Blick aber auf ein Gelenk abseits der Mittelachse, das seines Erachtens nach zu wenig Beachtung findet: das Iliosakralgelenk (ISG).

„Bei 25% aller Rückenschmerzen liegt die Ursache im Iliosakralgelenk. Das Erschreckende dabei ist, dass 45% aller Patienten, die eine Arthrodesis des ISG erhalten, bereits Voroperationen an der Lendenwirbelsäule oder am ISG selbst haben.“ Hiertz vermutet, dass bei etwa einem Drittel dieser Patienten Pathologien übersehen wurden: „Die Diagnostik hört oft bei S1 auf.“ Es sollten daher bei Kreuzschmerzen immer auch die Nachbarstrukturen (Hüfte, Lendenwirbelsäule ...) mittels Bildgebung beurteilt werden.

Bei der Therapie müsse klar differenziert werden zwischen Patienten mit isoliertem SI-Syndrom und solchen mit kombinierten Problemen. Bei isoliertem SI-Syndrom kommen zuerst konservative Therapien zum Einsatz: NSAR, Infiltrationen, Radiofrequenztherapie, Physiotherapie und Mieder. Nur nach mehrmonatiger Therapie-resistenz und entsprechend schlechter Lebensqualität soll operiert werden. Bei „Kombinationspatienten“, die sowohl Probleme an der LWS als auch am SI-Gelenk haben, sollte dementsprechend ein kombiniertes operatives Vorgehen erfolgen, um ein gutes Resultat zu erzielen.

## Aus dem Gleichgewicht

Über Beinschmerz als Symptom eines sagittalen Malalignments referierte Dr. Stefan Schenk vom Orthopädischen Spital Speising, Wien. Eine aktuelle retrospektive Studie\*\* mit 82 Beinschmerzpatienten, die mit verschiedenen Operationen behandelt wurden, zeigte, dass 22% der Patienten auch postoperativ weiterhin Beinschmerzen hatten.

In dieser Gruppe war sagittales Malalignment deutlich häufiger festzustellen als bei den Patienten, die nach ihrer OP keine Beinschmerzen mehr hatten.

„Bei sagittaler Betrachtung liegt der Schwerpunkt des menschlichen Körpers bei Gesunden über den Hüftköpfen“, erklärt Schenk. „Mit zunehmendem Alter, z.B. durch Verlust an Bandscheibenhöhe, wandert der Schwerpunkt nach ventral.“ Spinale und extraspinale kompensatorische Mechanismen versuchen, die strukturelle Hypolordose/Kyphose auszugleichen, um die Balance wiederherzustellen. Zunächst gelingt dies durch vermehrte Muskelarbeit (Hüftstreckung), die Kniegelenke werden gebeugt, das Sprunggelenk wird gestreckt. „Die Überstreckung des Hüftgelenks bewirkt ein verändertes Drehmoment am Kreuz-Darmbein-Gelenk, was zu Schmerzen und Degeneration führen kann“, so Schenk. Aber auch Hüfte, Knie und oberes Sprunggelenk werden übermäßig belastet. Müdigkeit und Schmerzen sind die ersten Folgen. Später können sekundäre strukturelle Veränderungen auftreten.

Therapeutische Ansätze sind einerseits operative Korrekturen des Alignments, andererseits die funktionelle Stärkung der Kompensationsmechanismen.

## Physikalische Therapie mit Zuwendung

„Wenn Menschen mit Kreuz- oder Beinschmerzen zur physikalischen Therapie zugewiesen werden, handelt es sich typischerweise um eine chronische Gesundheitsstörung mit multifaktorieller Genese“, betonte Prof. Dr. Gerold Ebenbichler von der Universitätsklinik für

Physikalische Medizin und Rehabilitation, Wien. „Die Symptomatik ist vorrangig subjektiv geprägt.“ Die Behandlung erfordere meist den parallelen Einsatz verschiedener Interventionen. Auch im Therapieverlauf seien häufig kontinuierliche, befundorientierte Adaptionen nötig, die den jeweils aktuellen Zustand des Patienten berücksichtigen.

Bevor eine physikalische Therapie gestartet wird, ist ein sorgfältiges Assessment erforderlich. Ebenbichler: „Das Assessment besteht nicht nur aus dem Ausfüllen eines Fragebogens!“ Vielmehr beinhalte es die Beurteilung von Körperstrukturen und Funktionen ebenso wie Umwelt- und Persönlichkeitsfaktoren. Die Therapieziele sollten detailliert definiert und mit dem Patienten besprochen werden. Die Palette der physikalischen Behandlungsmethoden ist vielfältig und reicht von Mechano- und Thermo- über Photo- und Elektro- bis zu Balneo-, Klima- und Inhalationstherapien. Die Verordnung bestimmter physikalischer Therapieformen sollte nicht nur deren Verfügbarkeit und Evidenz berücksichtigen, sondern auch die Erwartungen und Einstellungen des Patienten. „Es hat keinen Sinn, einem Menschen, der nicht von Fremden berührt werden möchte, eine Massage zu verordnen“, so Ebenbichler.

Allen Interventionsformen gemeinsam ist, dass sie über mehrere Mechanismen

wirksam werden. Die möglichen biophysikalischen Wirkmechanismen mit Relevanz für Wirbelsäulenschmerzpatienten sind:

- Modulation von Zellaktivitäten
- Veränderungen der Durchblutungsregulation und des Blutflusses
- neuromuskuläre Aktivierung bzw. Blockierung
- muskuläre Aktivierung
- Aktivierung von Sensoren
- die Modulation des vegetativen Nervensystems

Dementsprechend sind auch verschiedenste Therapieziele zu erreichen, z.B. Änderung des Muskeltonus und der Muskeldurchblutung, die Induktion immunmodulierender Effekte, Resilienzförderung, Änderung des nozizeptiven Inputs etc. Neben den biophysi-

kalischen Effekten der physikalischen Therapie ist auch die damit verbundene persönliche Zuwendung ein nicht zu unterschätzender Faktor, der die Wirksamkeit positiv verstärken kann.

### Gefahr im Verzug?

Wenn Patienten mit Rückenschmerzen beim niedergelassenen Arzt vorstellig werden, stellt sich in manchen Fällen die Frage: „Muss ich sofort überweisen? Oder kann ich die Befunde der Bildgebung abwarten?“ Um die Entscheidung zu erleichtern, hat die Austrian Spine Society Empfehlungen für den klinischen Alltag ausgearbeitet. „Die Leitlinie soll keine Bevormundung sein, sondern als Arbeitserleichterung dienen“, betonte Dr. Michael Matzner, Universitätsklinik für Orthopädie, Wien, der die Empfehlungen beim Symposium präsentierte. „Wir wollen niedergelassenen Ärzten ein Instrument in die Hand geben, das ihnen Sicherheit in Akutsituationen geben kann.“\*\*\*

\* Eine Tagung zum Thema „Das Sacro-Iliacal-Gelenk – Terra incognita?“ findet am 21. Mai 2016 in Bad Vigaun statt. Nähere Informationen: [www.badvigaun.com](http://www.badvigaun.com)

\*\* Takemoto M et al: Leg pain is a possible sagittal malalignment clinical presentation in adult deformity surgery. *Eurospine* 2015, Kopenhagen

\*\*\* Die Guidelines sind unter [www.spine.at/2016/01/477](http://www.spine.at/2016/01/477) online abrufbar.

Bericht: Mag. Christine Lindengrün

Quelle: „Die Wirbelsäule zwischen Kreuz und Bein“, 17. Symposium der Austrian Spine Society, 30. Jänner 2016, Wien

■04

## ■ Termin

# Wirbelsäulenchirurgie

## Workshop mit praktischen Übungen

**16.–18. September 2016**

Anatomisches Institut der  
Karl-Franzens-Universität Graz

Information und Anmeldung:

Evelyne Roder

Tel.: 0664/395 02 22

E-Mail: [evelyne.roder@klinikum-graz.at](mailto:evelyne.roder@klinikum-graz.at)

Nachruf

# Prof. Dr. Hanns Hofer†

Am 21. Jänner 2016 starb Prof. Dr. med. Hanns Hofer nach mehrwöchigem Leiden, einen Tag vor seinem 90. Geburtstag. Bis zuletzt hatte er sich darauf gefreut, an diesem Tag einige Stunden im Kreis der Familie und enger Freunde in seinem Haus verbringen zu können. Dies war ihm leider nicht vergönnt.

Hanns Hofer kam am 22. 1. 1926 in Oberleutensdorf (Sudetenland, CSR) zur Welt. Die Familie übersiedelte 1938 nach Wien. Nach einem kurzen Fronteinsatz am Ende des 2. Weltkrieges konnte er im Herbst 1945 das Medizinstudium beginnen und 1951 an der Alma Mater Rudolphina zum Doktor der gesamten Heilkunde promovieren. Seine erste ärztliche Tätigkeit nahm er als Hilfsarzt von 1951–52 am Arbeitsunfallkrankenhaus in Wien unter Prof. Lorenz Böhler auf. Von Anfang an galt sein besonderes Interesse der Chirurgie und speziell der Unfallheilkunde. Die medizinische und organisatorische Kapazität von Prof. Böhler beeindruckten ihn sehr und beeinflussten sicherlich seinen weiteren Arbeits- und späteren Führungsstil. Als Beispiele seien an dieser Stelle die Optimierung von Behandlungen durch standardisierte Verfahren, exakte Operationsplanung und genaue Dokumentation aller Abläufe genannt. Was heute als selbstverständlich etabliert ist, wurde vor mehr als 60 Jahren unter Chirurgen häufig als zeitraubende Pedanterie abgetan. Als Assistenzarzt der Unfallchirurgischen Abteilung am Hanusch-Krankenhaus in Wien unter Prim. L. Eigenthaler setzte Hofer seine unfallchirurgische Ausbildung fort. Von 1955–59 erfolgte die Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie an der Orthopädischen Universitätsklinik Wien bei Prof. Dr. Karl Chiari. Anfänglich noch unbezahlter Gastarzt, entwickelte Hofer eine lebenslange Liebe zu diesem Spezialfach. In dieser Ausbildungszeit konnte er ein dreimonatiges Europaratstipendium erlangen und je ein Monat bei Prof. Lange in München, Prof.

Lindemann in Heidelberg und Prof. Witt in Berlin mitarbeiten. Neben Prof. Chiari beeinflusste sein lebenslanger, väterlicher Freund und damaliger Oberarzt Doz. Franz Endler sein orthopädisches Denken am meisten.

Die Umstellungsosteotomien des coxalen Femurendes, damals häufig als gedeckte Osteotomien mit anschließender Gipsruhigstellung durchgeführt, waren vor Beginn der Endoprothesenära effiziente Operationen zur Behandlung der Coxarthrose im mittleren Lebensalter. Chiari und Endler waren überaus erfahrene Lehrmeister, von denen Hofer reichlich Expertise mitnehmen konnte. Später, als Primararzt der Orthopädischen Abteilung in Salzburg, stand er weiterhin in engem Kontakt mit Franz Endler und einem der führenden Hüftchirurgen in der BRD, Prof. Pauwels aus Aachen. Lange Zeit wurden vor Umstellungsosteotomien in Salzburg Röntgenaufnahmen und Operationsskizzen nach Wien und Aachen zur kritischen Bewertung versandt.

## Primararzt in Salzburg

Nach Beendigung der Facharztausbildung trat Hofer 1958 die Stelle eines Oberarztes an der 1. Chirurgischen Abteilung unter Prof. Erwin Domanig an. Zu diesem Zeitpunkt gab es in Stadt und Land Salzburg nur zwei niedergelassene Fachärzte für Orthopädie. Domanig



Hanns Hofer† beim ÖGO-Symposium „Endoprothetik und Sport“ 2014 in Salzburg

war zu dieser Zeit auch ärztlicher Direktor der Landeskrankenanstalten. Er erkannte die Notwendigkeit von chirurgischer Fächeraufteilung und verlangte der Landesregierung die Ausgliederung des urologischen und orthopädischen Fachbereiches in Form eigener Abteilungen ab.

Am 26. Oktober 1964 wurde die Orthopädische Abteilung unter dem Primararzt Hanns Hofer eröffnet. Das anfängliche Defizit struktureller und personeller Ressourcen wusste er mit Energie und Ausdauer zu bekämpfen. Zur Illustration sei hier eine Anekdote angeführt: Von Beginn an beharrte Hofer auf maschinengeschriebenen Einträgen auf allen Ambulanzkarteikarten. Sein damit begründetes Ansuchen um mehrere Schreibmaschinen wurde abgeschmettert, da diese Dokumentationsweise an anderen, größeren Kliniken auch nicht üblich war. Nachdem er zahlreiche Eingaben an die verschiedenen Entscheidungsträger bis zur Landesregierung geschrieben hatte, wurde letztlich seinem Wunsch entsprochen. Den entscheidenden Ausschlag dafür gab die Verwendung einer Schreibmaschine mit einem technischen Gebrechen zur Abfassung der Gesuche: Ein bestimmter Buchstabe war in den langen Briefen nie zu sehen bzw. als Leerstelle sichtbar. Die fehlerhaften und schwer lesbaren Sätze überzeugten die entnervten Adressaten schließlich von der Notwendigkeit der Anschaffung.



Innerhalb von wenigen Jahren gelang Hofer die Aufstellung und Ausbildung eines qualifizierten Teams aus Ärzten, Pflegepersonal und Physiotherapeuten, mit dem er nicht nur konservative Behandlungsmethoden, sondern auch moderne orthopädische Chirurgie zur täglichen Routine auf hohem Niveau werden ließ. In diesen Jahren folgten zahlreiche Studienaufenthalte an Zentren der orthopädischen Rheumachirurgie: bei Prof. Kauko Vainio in Finnland, Prof. Pahle in Oslo, Prof. Jakubowski in Warschau und Prof. Norbert Gschwendt in der Schweiz.

Maßgeblich war Hofer an der Gründung des Arbeitskreises für Rheuma-Orthopädie der DGOT 1971 beteiligt. Auch auf dem Sektor der Endoprothetik leistete er in Österreich Pionierarbeit. Ab 1969 zählten Hüftendoprothesen-Implantationen und ab 1971 Knieendoprothesen-Implantationen zu Standardeingriffen der Abteilung. Frühzeitig wurden bei Patienten mit rheumatischen Gelenkschäden Ellbogen-Endoprothesen in Einzelfällen bereits in den 70er-Jahren implantiert.

### Pionierarbeit

In den letzten Jahren seiner klinischen Tätigkeit widmete sich Hofer als früher Verfechter der zementfreien Hüftendoprothetik der Weiterentwicklung der Titan-Schraubpfanne. Gemeinsam mit dem Schweizer Ingenieur Martin Imhof wurde die Entwicklung der HI-Pfanne (Hofer-Imhof-Pfanne) erfolgreich umgesetzt, die seit 1989 international in Verwendung ist. Neben der Perfektionierung des Instrumentariums und Optimierung der Pfannengeometrie brachte die Verwendung eines sogenannten Rechteckgewindes – an Stelle des sonst üblichen Spitzgewindes – Vorteile beim Eindrehen der Pfanne in sklerotischem Knochen und damit Genauigkeit der Pfannenpositionierung. Hofer selbst sah darin auch Vorteile für die zunehmende Zahl orthopädischer Chirurgeninnen bezüglich der geringeren körperlichen Anstrengung im Vergleich mit anderen Systemen.

Ein besonderes Augenmerk galt immer der Kinderorthopädie. Die obligate orthopädische Untersuchung jedes Neugeborenen in der Landesfrauenklinik in den ersten Lebenstagen wurde 1964 eingeführt und ab 1984 durch die obligate Hüftsonographie ergänzt. Bis dahin war

Hofer ein Verfechter der Röntgen-Hüftuntersuchung im 3. Lebensmonat zur Aufdeckung klinisch stummer Dysplasiehöften gewesen. Zum Strahlenschutz hatte er gemeinsam mit dem Salzburger Radiologen Franz Kainberger einen speziellen Gonadenschutz entwickelt.

Ein weiteres, sein Leben bestimmendes Thema wurde die Beschäftigung mit der Arthroskopie. Die ersten Arthroskopien des Kniegelenkes wurden in Salzburg, gemeinsam mit Doz. Wruhs aus Wien, 1976 durchgeführt. Ab diesem Zeitpunkt verhalf Hofer dieser – anfänglich in weiten Kreisen belächelten – Methode zum Durchbruch als Standardmethode der orthopädischen Chirurgie. 1983 war er Gründungsmitglied der AGA und Kongresspräsident des ersten AGA-Kongresses im Oktober 1984 in Salzburg. Seiner Vorstellung von straff geführten effizienten Veranstaltungen entsprechend, waren Lunch-Symposien, angemeldete Diskussionen, State-of-the-Art-Referate und strikte Einhaltung von Redezeiten besondere Facetten dieses sehr erfolgreichen Kongresses.

Vielen ist Hofer als engagierter Vortragender und Diskutant in bleibender Erinnerung, der jede Diskussionsmeldung mit den Worten „Hofer, Salzburg“ einleitete. Als Kongresspräsident der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden 1989 in Baden-Baden stellte er erneut seine organisatorischen Fähigkeiten unter Beweis. Nach eigener Überzeugung verlieh er der Tagung „österreichisches Flair mit preußischer Disziplin“.

Neben der Fortentwicklung der eigenen Abteilung in Salzburg war Hofer die Stärkung der Orthopädie in Österreich, aber auch im Ausland ein besonderes Anliegen. Ein Fehlen bei wissenschaftlichen Sitzungen und Kongressen der ÖGO, beim Kongress der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden oder bei den Kongressen der DGOT bzw. der AGA war undenkbar für ihn.

### Auszeichnungen

Für seine langjährige erfolgreiche Tätigkeit wurde er mit den Ehrenmitgliedschaften der ÖGO, der AGA, der DGOT und der Arbeitsgemeinschaft für Rheumaorthopädie ausgezeichnet. Zudem wurde ihm 1977 vom österreichischen Bundespräsidenten der Professorentitel verliehen.

Von 1980–1991 war er mit großer Freude Mitglied der Auswahlkommission der Austrian-Swiss-German Traveling-Fellows und schon seit vielen Jahren beliebter Ehren-Fellow des Vereines der ASG-Fellows.

In den 28 Jahren seiner Tätigkeit als Primararzt der Orthopädischen Abteilung Salzburg bis 1991 war es ihm gelungen, eine kontinuierlich prosperierende Abteilung mit hoher nationaler und internationaler Anerkennung aufzubauen. In Anerkennung seiner Leistungen wurde ihm kurz vor seinem Tod das Ehrenzeichen des Landes Salzburg zuerkannt.

Seine Patienten waren bei ihm in besten Händen. Sein beharrliches Streben nach optimalen Ergebnissen, gepaart mit dem Enthusiasmus, neue Wege zu gehen, waren Schlüssel seiner Erfolge. Seine Fröhlichkeit und seine humorvolle Art, aber auch die beharrliche Einforderung von Mitarbeit der Behandelten haben diese unter positive Spannung gesetzt. Nötige Strenge und Beharrlichkeit im klinischen Alltag verband er mit wohlwollender Unterstützung und Interesse am beruflichen und privaten Fortkommen seiner Schüler. Vielen Schülern blieb er in enger Freundschaft verbunden.

Seit vielen Jahren hatte er an den Folgen eines Keramikkopfbruches zu leiden, dem weitere Komplikationen mit nötigen Revisionsoperationen folgten. Mit Energie, Disziplin und positiver Lebenseinstellung bewältigte er die damit verbundenen Belastungen. Trotz dieser Einschränkung war es ihm bis zuletzt ein Anliegen, an orthopädischen Veranstaltungen teilzunehmen. Gemeinsam mit seiner Gemahlin Ursula war er vor zwei Jahren noch Teilnehmer an der Jahrestagung der ÖGO und der Jubiläumsveranstaltung „50 Jahre Orthopädie in Salzburg“ (siehe Foto).

Seiner Witwe Ursula Hofer, seinen Söhnen Dr. Christian Hofer und Klaus Hofer sowie seiner geliebten Enkelin Theresa Hofer gilt unser tiefes Mitgefühl. Die österreichische Orthopädie hat mit Hanns Hofer eine große Persönlichkeit verloren, sein Wirken hat weiterhin Bestand. ■

Autor: em. Univ.-Prof. Dr. Ulrich Dorn  
em. Vorstand der Universitätsklinik  
für Orthopädie der PMU Salzburg (1992–2015)

■04



# Von Ärzten für Ärzte selektiert.

Alle für Allgemeinmediziner relevanten Informationen aus der internationalen Welt der Medizin in einem Heft – von Ärzten mit jahrelanger Erfahrung selektiert und zusammengefasst. In enger Kooperation mit ÖHV und mit allen aktuellen standespolitischen Informationen.

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

**UNIVERSIMED**  
MEDIZIN IM FOKUS



**DAM**  
Die AllgemeinMediziner

**ÖHV**  
ÖSTERREICHISCHER  
HAUSÄRZTEVERBAND



Surgery Week 2016

# Der osteoporotische Patient

Unter der wissenschaftlichen Leitung von o. Univ.-Prof. Dr. Reinhard Windhager, Orthopädische Universitätsklinik Wien, diskutierten konservativ und operativ tätige Orthopäden und Unfallchirurgen über Osteoporose. Aspekte der Prävention, Therapie und operative Gesichtspunkte sowie die Wichtigkeit des multidisziplinären Managements geriatrischer osteoporotischer Frakturpatienten kamen zur Sprache.



R. Windhager, Wien

## Medikamentöse Therapie

„Mit FRAX steht uns allen ein praktisches Tool zur Verfügung, um das individuelle Frakturrisiko zu evaluieren“, betonte Dr. Lukas Holzer, Orthopädische Universitätsklinik Graz. Neben der spezifischen Osteoporosetherapie sei die Basistherapie mit 1g Kalzium (vorzugsweise über die Nahrung aufzunehmen oder zu supplementieren) und Vitamin D3 1.000 IE/d besonders wichtig bei über 50-Jährigen. Holzer hob weiters die Wichtigkeit der Sturzprävention hervor. Mit einfachen Maßnahmen wie körperlichem Training zur Kräftigung der Muskulatur und des Gleichgewichts, besseren Lichtquellen und Entfernung von Barrieren sowie Ausschluss von Orthostase-beeinflussenden Medikamenten sei viel zu gewinnen. Alendronat, Risedronat, Zoledronsäure und Denosumab sind bei Hüftfrakturen, Wirbelkörperfrakturen und nonvertebralen Frakturen

wirksam, wobei die Bisphosphonate laut Prof. Dr. Carsten Perka, Charité Berlin, nur 2 Jahre gegeben werden sollen. Holzer rät zu „drug holidays“ und Absetzen nach spätestens 5 Jahren. Holzers Key Message: Orthopädische und traumatologische Chirurgen sind in einer Schlüsselposition, um Fragilitätsfrakturen zu diagnostizieren und die Osteoporose wirksam zu behandeln. Proaktives Handeln, um künftige Frak-

turen zu vermeiden, ist angesagt. Leider klaffen Theorie und Wirklichkeit noch immer weit auseinander, denn nur 20% der betroffenen Patienten erhalten eine adäquate Therapie.

## Prävention

Prim. Dr. Maximilian Schmidt, Rehaklinik Baumgarten, Wien, verwies auf die hohen Kosten der medizinischen Versorgung einer Oberschenkelhalsfraktur, die derzeit bei etwa 12.500 Euro liegen. Bei 14.000 Schenkelhalsfrakturen jährlich in Österreich kommt man auf eine Summe von 175 Mio. Euro pro Jahr, das

für Osteoporose zählt. High-Impact-Sportarten, wie z.B. Krafttraining, Laufen, Klettern, aber auch Tanzen, sind als Prophylaxe zu empfehlen. Auch passive Bewegung in Form von therapeutischen Vibrationsplatten (EvoCell, „low-intensity vibration“) wird in der Rehaklinik angeboten.

## Gutes Triagesystem

„Maßgeblich für eine optimale Versorgung des älteren Frakturpatienten ist ein gutes Triage-System“, erklärte Prim. PD Dr. Franz Kralinger, Wilhelminenspital, Wien. Nach der raschen Abklärung in der Ambulanz sollten so schnell wie möglich der Internist/Geriater und der Anästhesist involviert werden, um das operative Risiko zu evaluieren. Als Faustregel gilt, innerhalb von 48 Stunden operativ zu versorgen. Trotz aller Weiterentwicklung der winkelstabilen Platten und MIS ist es maßgeblich bei Osteopenie bzw. Osteoporose, in-

trinsische Stabilität zu schaffen, d.h., ein Teil der Energie bei der Belastung wird vom reponierten Knochen übernommen („load sharing“). Im Gegensatz dazu ist eine Situation, bei der das Implantat die gesamte Belastung übernehmen muss, zu vermeiden („load bearing“). Zu beachten sei überdies, dass beim alten Menschen keine Teilbelastung möglich ist. Kralinger: „Man muss die älteren Patienten sofort belasten lassen und



M. Schmidt, Wien



F. Kralinger, Wien



O. Kwasny, Linz

sind 525 Mio. Euro inklusive Kosten der Rehabilitation – gigantische Zahlen angesichts des zunehmenden Spardrucks. Man müsse endlich weg von dem Klischee, dass Osteoporose eine altersbedingte Erkrankung sei und nur Frauen in hohem Alter betreffe. Täglich aktive körperliche Bewegung ist nach dem Motto „Use it or lose it“ essenziell. Interessant ist jedoch, dass übermäßiges Ausdauertraining zu den Risikofaktoren

mobilisieren, weil sie sonst muskulär dekompensieren.“ Seine Take-Home-Message lautet: Osteoporosepatienten sind komplexe Patienten mit etlichen Komorbiditäten; eine gleichwertige Partnerschaft zwischen Chirurgen, Internisten und Anästhesisten verhilft zur rascheren Wiederherstellung.

### Osteosynthese versus Endoprothese

Prim. Univ.-Prof. Dr. Oskar Kwasny, Kepler Universitätsklinikum Linz, stellte das A-IQI-Projekt vor, das den klinischen Pfad des Vorgehens bei hüftgelenksnaher Fraktur und Antikoagulation aufzeigt (bmg.gv.at/Schwerpunkte/Gesundheitssystem). Eine operative Versorgung innerhalb von 48 Stunden wird gefordert. Eines der Hauptprobleme des alten Patienten stellt die Gerinnungssituation dar. In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe wurde deshalb die Empfehlung bezüglich des Vorgehens in dieser Situation erarbeitet. Kwasny erwähnte in diesem Zusammenhang, dass es für das orale Antithrombotikum Dabigatran (Pradaxa®) seit 1. November 2015 bereits einen Antagonisten gibt.

Die Wahl des Versorgungsverfahrens (Osteosynthese oder Prothese) richtet sich nach dem Dislokationsgrad der Fraktur (Einteilung nach Garden). Frakturgrade I und II werden bevorzugt osteosynthetisch, Frakturgrade III und IV bevorzugt prothetisch versorgt. Bei osteosynthetischer Versorgung wurde im klinischen Outcome noch kein Nachweis für den Vorteil einer Methode erbracht. Jedenfalls sind eine anatomische Reposition der Fraktur und eine exakte Positionierung des Osteosynthesematerials zu fordern. Neue Implantate mit verbesserter Rotationsstabilität, wie z.B. der Targon FN, konnten klinisch noch nicht ihre Überlegenheit beweisen. In Deutschland wird zumeist die Duokopfprothese zementiert verwendet (Strohmet al: Unfallchirurg 2015; 118: 173). Generell gibt es keinen Unterschied in Überlebensraten zwischen Osteosynthese und Hemiprothese, hingegen aber 22,6%

Revisionen in der Osteosynthesegruppe nach 1 Jahr und nur 2,9% in der Hemiprothesengruppe. Auch die Lebensqualität (Schmerzerleichterung) spricht für die Prothese. Eine HTEP bereitet allerdings beim dementen Patienten Probleme. Vergleicht man die Vollprothese mit der Duokopfprothese, so ist das Outcome langfristig gesehen verbessert, allerdings gibt es eine höhere Komplikationsrate, z.B. bei Luxationen: 7,6% vs. 3,6%. Bei der Verankerung geht der Trend in diesem Patientenkollektiv weiterhin zur zementierten Verankerung, da dadurch die Zahl der chirurgischen Komplikationen



L. Holzer, Graz

**„Orthopädische und traumatologische Chirurgen sind in einer Schlüsselposition, um Fragilitätsfrakturen zu diagnostizieren und Osteoporose wirksam zu behandeln. Proaktives Handeln ist angesagt.“**

und insbesondere der periprothetischen Frakturen deutlich geringer ist. Generell birgt aber jedes Implantat ein deutlich höheres Risiko für eine periprothetische Fraktur (33%). Beim Auftreten einer periprothetischen Fraktur ist zu unterscheiden, ob eine Fraktur mit oder ohne Lockerung der Prothese vorliegt. Bei festem Implantat oder ge-



K. Trieb, Wels



M. Glehr, Graz

legentlich auch bei stark reduziertem Allgemeinzustand des Patienten (OP-Risiko) kommen bevorzugt osteosynthetische Verfahren im Sinne der Verplattung zur Anwendung. Winkelstabile Platten und zusätzliche Schrauben sind hier bezüglich Stabilität günstiger als reine Cerclagetechniken zu sehen. Die Entscheidung liegt aber immer beim Operateur. Zur Versorgung periprothetischer Femurfrakturen referierte Prim. Univ.-

Prof. Dr. Klemens Trieb, Klinikum Wels. Die Inzidenz dieses Frakturtyps ist selten hochenergetisch, meist erfolgt der Sturz niedrigenergetisch. Trieb rät, sich auf eine Klassifikation zu einigen, er selbst wendet die Vancouver-Klassifikation an.

### Zementfrei oder zementiert?

Der heiklen Frage zementierte oder zementfreie Hüftendoprothese beim Osteoporosepatienten stellte sich der wissenschaftliche Leiter des Symposiums Prof. Dr. Reinhard Windhager. Er präsentierte eine Übersicht über die beste-

hende Literatur sowie eigene Daten. Für die zementfreie Implantation sprechen Parameter wie Sicherheit und Vorhersehbarkeit, insbesondere aber auch die größere Variabilität der Implantatauswahl, die kürzere Interventionszeit und die geringere Mortalität und

Rate an thromboembolischen Ereignissen. Negativ sind das „stress shielding“ (innerhalb von 1,5 Jahren) und potenzielle Oberschenkelschmerzen zu bewerten. Als Benchmark gilt noch immer das Alloclassic-System von Karl Zweymüller mit einer 20-Jahres-Überlebensrate von 97% für den Schaft und 88% für die Pfanne (Schaft und Pfanne: 65%). Evident ist, dass die Komplikationsrate mit zunehmendem Patientenalter ansteigt (Myokardinfarkt, Embolie, Thrombosen). In der eigenen Patientenklitel von 230 Patienten älter als 80 Jahre (249 Hüften) und einem Follow-up von 36 Monaten konnte an der Orthopädischen Universitätsklinik Wien eine Gesamtüberlebensrate des Implantats von 95,8% dokumentiert werden. Die zementfreie HTEP erfordert ein proaktives Management der Begleiterkrankungen, es zeichnet sich aber schon eine verringerte perioperative Mortalität ab, so Windhager. Trochantersparende Implantatdesigns und die metaphysäre Verankerung sprechen für die zementfreie Prothese. Implantate mit Kragen verhelfen zu einer primären und sekundären Stabilität. Eine antiresorptive Therapie, beispielsweise mit Zoledronat, verbessert die Primärstabilität und verhindert Migration.

**Revision**

Zur Verhinderung von septischen Komplikationen beim geriatrischen Patienten gibt es verschiedene Strategien, wie Univ.-Doz. Dr. Mathias Glehr, Universitätsklinik für Orthopädie Graz, erläuterte. Als größter Risikofaktor beim geriatrischen Patienten, der definitionsgemäß entweder älter als 80 Jahre oder multimorbid ist, gilt der intraoperative Blutverlust, der vom Patienten nicht kompensiert werden kann. Eine Revisionsoperation sollte nur nach strenger Indikation erfolgen, wobei sich der Wechsel auf eine große Duo-kopfprothese beim geriatrischen Patienten anbietet. Die Revision sollte eher einzeitig erfolgen. Bei septischen Revisionen kann der Zement mit Vancomycin beschichtet wer-

den oder die Anlage einer Permanentfistel erfolgen. Neben Prothesenretention (die im Knochen fixierten Teile werden belassen) besteht auch die Möglichkeit, einen Antibiotika-beschichteten Permanentspacer zu implantieren, bis es dem Patienten klinisch besser geht.

**Multidisziplinarität zählt**

Das Symposium hat verdeutlicht, dass Osteoporose weit mehr als nur ein internistisches Problem ist und vor allem vom Arzt, der die Fraktur zu versorgen hat, ernst genommen werden muss, und dass ein interdisziplinäres Management erforderlich ist.

Bericht: Dr. Christine Dominkus  
Quelle: Surgery Week,  
15.–19. Februar 2016, Wien

**News**

# Zweifach ausgezeichnet

Die Forschungsgruppe Vinforce am Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Wien holte erstmals den Forschungsgruppenpreis der Deutschen Akademie der osteologischen und rheumatologischen Wissenschaften (DAdorW) nach Österreich. Den „Friedrich Heuck Osteologie Preis 2016“ erhielt Dr. Roland Kocijan.

Groß war die Freude der heimischen Forschungsgruppe Vinforce rund um Prim. Univ.-Prof. Dr. Heinrich Resch, der auf dem größten deutschsprachigen Fachkongress „Osteologie 2016“ in Essen die Auszeichnung entgegennehmen konnte. Mit dem Forschungsgruppenpreis würdigt die DAdorW eine herausragende Kollektivleistung auf dem Gebiet der Rheumatologie und Osteologie. Der Preis ist kumulativ, er beachtet die Forschungserfolge der jeweils letzten drei Jahre (heuer für 2013–2015). „Ich bin überglücklich und stolz auf diese internationale Anerkennung und vor allem auf mein Team aus jungen Forscherinnen und Forschern und ihre exzellente und leidenschaftliche Arbeit“, so Resch.

Gleichzeitig erhielt Dr. Roland Kocijan, ebenfalls Mitglied von Vinforce und Internist am Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Wien, den „Friedrich Heuck Osteologie Preis 2016“ für Erstautoren unter 35 Jahren. Er konnte das internationale Auswahlkomitee mit seinem wissenschaftlichen Werk zur Knochenmikroarchitektur bei verschiedenen osteologischen und rheumatologischen Krankheitsbildern besonders beeindrucken.

Vinforce beschäftigt sich seit 2005 mit einem breiten Spektrum osteologischer und rheumatologischer Fragestellungen, von miRNA-Biomarkern über hochauflösende Strukturanalysen bis zu epidemiologischen Untersuchungen. Alle



H. Resch, Wien



R. Kocijan, Wien

Forschungsprojekte am Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Wien, einem Unternehmen der Vinzenz Gruppe, sind mithilfe eines internationalen und nationalen Netzwerks durchgeführt und publiziert worden. (red)

Quelle: Pressemitteilung der Vinzenz Gruppe

# Fersenschmerz im Frühling

Das Auftreten von Fersenschmerz als frühes Zeichen einer potenziell systemischen entzündlichen Erkrankung sensibilisiert den Rheumatologen und rheumatologisch orientierten Orthopäden. Gerade zu Beginn der Laufsaison sollte man aber auch an eine Baxter-Neuralgie denken.



A. Wanivenhaus, Wien

Zur Abklärung rheumatologischer Ursachen eines Fersenschmerzes sind Bildgebung und Labor meist hilfreich. Hierbei wird man zuerst an die seronegativen Arthritiden, Psoriasisarthritis, SLE, Hyperurikämie und vor allem an den M. Reiter oder M. Bechterew sowie seltener auch an die Fibromyalgie denken.

Bei aller Sorgfalt können vereinzelt Patienten ungeachtet sämtlicher Abklärungsversuche und Therapiemaßnahmen refraktäre Beschwerden angeben; dies mit klassisch differenter Symptomatik zu den „häufigen“ Krankheitsbildern wie Plantarfasziitis oder Achillodynie – eben mit eher diffusem Schmerzbild wie subjektivem Brennen oder Hypästhesie und auch Ruheschmerz nach Belastung, durchaus einem entzündlichen Schmerzbild ähnlich. Bei der klinischen Untersuchung findet sich vor allem ein seitlicher Druckschmerz des Calcaneus. Relevante Sensibilitätsausfälle würden eher für das Vorliegen einer radikulären Läsion (L4, L5) sprechen, die meist nicht nur den Fersenbereich, sondern auch Fußaußen- oder -innenseite umfassen würde. Expliziter Druckschmerz über dem Tarsaltunnel kann auf das Vorliegen einer Kompression des N. tibialis im Bereich des Engpasses hinter dem Malleolus medialis hinweisen. Das „Tarsaltunnelsyndrom“ weist meist ein Hoffmann-Tinel-Zeichen auf und ist mit einer Messung der Nervenleitgeschwindigkeit (NLG) nachweisbar. Ein „Double crush“-Syndrom (geringe Beeinträchtigung des Wurzel- bzw.

Nervenverlaufs, aber auf zwei Etagen) kann diagnostisch herausfordernd sein und meist, wenn überhaupt, nur durch mehretägige MRIs oder Ultraschall des nervalen Verlaufs bestätigt werden.

### Jogger's foot

Anders verhält es sich bei einem – gerade zu Beginn der Laufsaison vermehrt auftretenden – Fersenschmerz,

der durch die Kompression des ersten, nach lateral plantar verlaufenden Astes des N. tibialis ausgelöst wird. Die Kompression dieses plantar verlaufenden Nervenastes kommt vor allem bei einer muskulären Hypertrophie vor, wie sie gerade beim sehr gut Trainierten zu finden ist. Falsches Schuhwerk, permanente Überbelastung oder biomechanisch relevante Fehlförmigkeiten (z.B. Knicksenkfuß oder Plattfuß) stellen weitere verursachen-

Baxter-Neuralgie oder „jogger's foot“	
Symptome	chronischer seitlicher Fersenschmerz, gelegentlich hypästhetisches Areal medial (seltener lateral), Druckschmerz seitlich und/oder plantar, gelegentlich positives Hoffmann-Tinel-Zeichen über Tarsaltunnel, Ruheschmerz nach Belastung
Ursachen	„zu viel“ Sport mit muskulärer Hypertrophie, falscher Schuh, Knicksenk- oder Plattfuß
Diagnostik	Anamnese, NLG, diagnostische Infiltration mit Lokalanästhetikum, MRI, Ultraschall
Therapie konservativ	Schonung bis Ruhigstellung, NSAR, bei statischen Fußdeformitäten Einlagen, verbesserte Schuhwahl und Laufstiländerung, lokal Kortikosteroid
Therapie operativ	Dekompression des distalen Tarsaltunnelbereichs und des ersten nach plantar lateral ziehenden Astes des N. tibialis
Differenzialdiagnosen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- neurologische Ursachen: proximales Tarsaltunnelsyndrom, radikuläre Läsion, Polyneuropathie (z.B. Diabetes mellitus)</li> <li>- systemisch-entzündliche Erkrankungen: seronegative Arthritis, Psoriasisarthritis, M. Bechterew, M. Reiter, Arthritis urica, SLE, Fibromyalgie</li> <li>- posttraumatische Veränderungen: Frakturen</li> <li>- sonstige: Tumor, Infekt, Thrombose, Calcaneus altus et latus, Plantarfasziitis, plantarer Fersensporn, Achillodynie, Fettpfegatrophie, Umbauzone</li> </ul>

de Kofaktoren dar. Auch die peritendinöse Inflammation des Plantarfaszienursprungs oder ein plantarer Fersensporn können ursächlich sein, ebenso wie posttraumatische Veränderungen.

Diese Nervenkompression eines relativ kleinen Endastes wird „jogger's foot“ oder Baxter-Neuralgie genannt. Die konservativen therapeutischen Möglichkeiten sind gering und bestehen in Schonung bis Ruhigstellung,

NSAR-Gabe und – nach Besserung – gezielter Laufschuhwahl inklusive optionaler Laufstilverbesserung. Kortikosteroidgaben erscheinen bei entzündlicher Ursache vielversprechend. Erworbene Fußdeformitäten müssen durch Einlagen kompensiert werden. Bei Symptompersistenz ist eine OP indiziert, die den Nerv auch unter Spaltung der plantaren Faszie entlastet. Die Operation führt in über 90 Prozent zu Schmerzfreiheit. ■

Autor: Univ.-Prof. Dr. Axel Wanivenhaus  
E-Mail: ortho4rheuma@aon.at  
www.orthopaedie-wanivenhaus.at

■0421

## News

# Radon-Register am Start

Das Forschungsinstitut Gastein der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität startet ab sofort eine große, multizentrische und offene Registerstudie zur Erfassung der Wirksamkeit der Radontherapie.

Von den teilnehmenden fünf Studienzentren erwartet Studienleiter Mag. Dr. Martin Gaisberger insgesamt etwa 1.250 Patientendatensätze pro Jahr. „Die Wirkung der Radonkur bei entzündlichen und nicht entzündlichen degenerativen Leiden des muskuloskeletalen Systems wurde in der Vergangenheit durch diverse Studien untersucht“, so Gaisberger. „Jedoch fehlt es an langfristigen Aufzeichnungen, die große Patientengruppen einschließen und den Einfluss der Radontherapie gründlich erfassen und dokumentieren.“ Diesen Zweck soll die geplante Registerstudie erfüllen. Die von Kurärzten geschilderten Erfahrungsberichte sollen systematisch erfasst und sinnvoll in die bestehende Kurpraxis eingebunden werden; evidenzbasiertes Wissen soll generiert werden. In den meisten der vorhandenen Studien zeigt sich ein Ansprechen auf die Radonbehandlungen oft erst zwei bis drei Monate nach der eigentlichen Intervention. Aus diesem Grund ist für Gaisberger eine Langzeitnachverfolgung des Therapieerfolges, auch über mehrere Kuraufenthalte hinweg, besonders interessant und soll bessere Aussagen über den Effekt der Therapie für die jeweilige Indikation zulassen.



Primäre Beobachtungsziele sind Schmerzreduktion, Lebensqualitätssteigerung und Funktionsverbesserungen vor Beginn und am Ende der Behandlung sowie nach drei, sechs und neun Monaten. Weiters soll die Registerstudie auch Auskünfte über die Reduzierung der Medikamenteneinnahme geben und Einschätzungen über Krankenstände sowie Dosis-Wirkungs-Beziehungen zulassen. Für Letzteres wird aus der definitiv erhaltenen Anzahl, Dauer und Art der Therapien die kumulierte Radondosis ermittelt. Doz. Dr. Bertram Hölzl,

wissenschaftlicher Leiter des Gasteiner Heilstollens, erachtet dies als besonders wertvoll für die Praxis: „Wenn evidenzbasierte Daten zur Radondosis bei spezifischen Krankheitsbildern vorliegen, wird es möglich, Rückschlüsse auf die optimale therapeutische Applikation von Radon zu ziehen.“ (red) ■

Quelle: Gasteiner Heilstollen

■0421

## Osteoarthritis

## Hallmarks of pathogenesis

Osteoarthritis (OA) risk factors include joint trauma, joint malalignment, joint overload, age, genetics and epigenetics, inflammation, obesity and gender. Aging associated changes in the cartilage matrix and the chondrocytes lead to increased mechanical stress for the cells rendering them dysfunctional which in turn lead to deficient matrix synthesis and an increase in matrix degradation. Major epigenetic mechanisms contributing to OA include changes in DNA methylation, modification of histone, chromatin and micro-RNA expression. Inflammation and synovitis are critically linked to cartilage damage and pain. The proopiomelanocortin system protects against cartilage degradation and subchondral bone sclerosis in OA.



S. Grässel, Regensburg

Osteoarthritis (OA) is an age-related and/or trauma-induced multi-factorial, slowly progressing and primarily non-inflammatory degenerative disorder of the synovial joints culminating in the irreversible destruction of the articular cartilage. Although OA is the most common musculoskeletal condition that causes significant health and social problems worldwide, its exact etiology is still unclear. Age-related wear, overuse, limb mal-alignment and genetic disorders, as well as metabolic problems (obesity, immune responses, diabetes), play important roles in the onset of OA. Aside from a metabolic imbalance, activation of the whole endochondral ossification program starting with cell proliferation through articular chondrocyte hypertrophy and apoptosis has been identified as an important determinant of OA progression.<sup>1-3</sup> OA is not exclusively a disorder of articular cartilage; it can be considered as an organ failure of the whole joint with additional abnormalities especially in subchondral bone, ligaments, synovium and the joint capsule. There can also be changes in periarticular muscles, nerves, bursa and local fat pads which may contribute to OA symptoms.<sup>4</sup>

Clinical symptoms of OA appear in more than 10% of the world population and affect almost everyone over the age of 65. As a consequence of the increasing longevity and obesity within the European Community, the economic and social burden caused by OA is growing rapidly and substantially influencing the life quality of the affected individuals with enormous costs to the health care system for diagnosis, treatment, sick leave, rehabilitation, and early retirement.<sup>5</sup> OA of the hips and knees tends to cause the greatest burden to the population as pain and stiffness in these large weight-bearing joints often lead to significant disabilities requiring surgical intervention.<sup>6</sup> A recent survey in 15 European countries revealed that on average 19% of the population suffer from chronic pain, most frequently caused by disorders of the musculoskeletal system, specifically OA, herniated and/or deteriorating discs, traumatic injury and rheumatoid arthritis.<sup>7</sup> The burden of OA not only includes physical problems, it also has detrimental psychological effects. Psychological distress is more frequently experienced by patients with OA compared to patients with other chronic diseases such as diabetes.<sup>8</sup>

#### Common risk factors for OA

Although OA can be initiated by multiple factors at multiple sites, mechanical overloading is a key feature of OA pathogenesis. Joint tissues are sensitive to physical stimuli and OA may result from excessively aberrant or physiologically normal mechanical stresses on initially healthy or pathologically-impaired articular cartilage, bone and ligaments, respectively.<sup>9</sup> Risk factors which affect joints biomechanics are joint trauma, joint malalignment and abnormal leg shape and length. Other risk factors include age, genetics, epigenetics, inflammatory processes, obesity and gender which can alter all biochemical signalling pathways in joint tissues (Fig. 1).

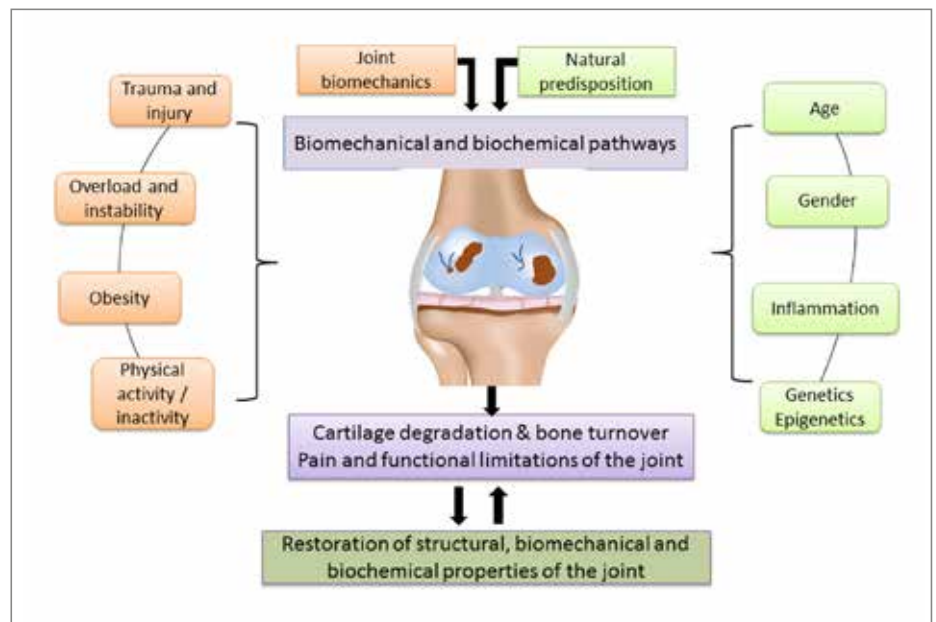
#### Aging and articular cartilage matrix homeostasis

OA is a prototypic degenerative condition of aging that had been attributed to an accumulation of damage to joint tissues. However, it has become more and more clear that this definition is a vast oversimplification. Aging is a systemic process and changes in the cartila-

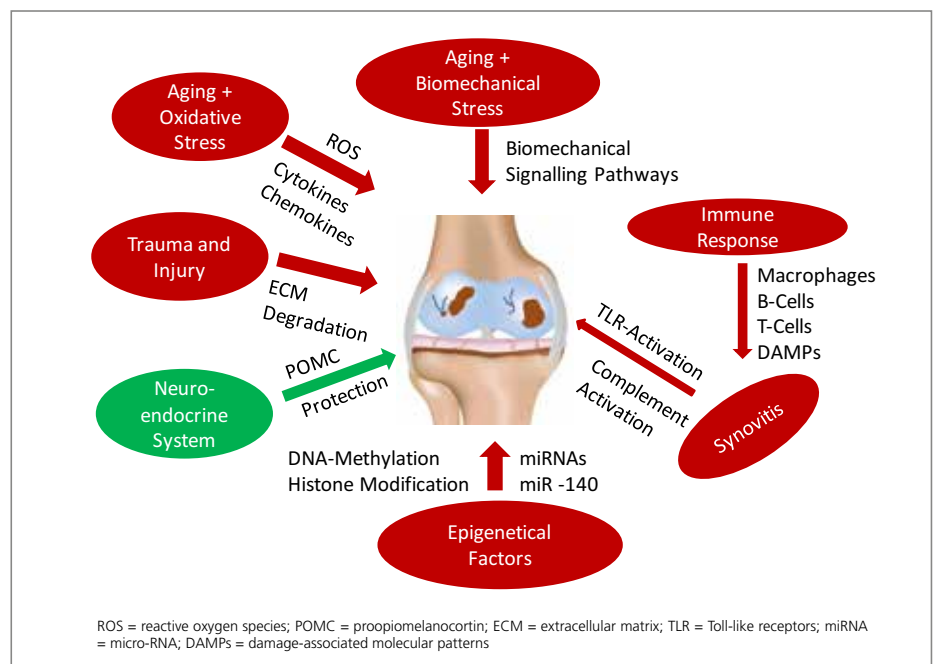


ge matrix and chondrocyte senescence are key contributors that promote age-associated OA. Also, in other joint tissues affected by OA, including meniscus, ligaments and bone aging induced changes have been documented.<sup>10</sup> Besides degenerative meniscal tears and anterior cruciate ligament ruptures, bone is affected in OA including osteophyte formation, subchondral plate thickening and bone marrow lesions. Latter are associated with aging processes in osteophytes which are important regulators of bone remodelling in response to mechanical stress.<sup>11</sup> Best known are OA- and age-related changes in the articular cartilage matrix with the superficial zone displaying defects and fibrillation and being the most susceptible zone to mechanical injury.<sup>12</sup>

In addition to proteolytically induced degradative changes in the cartilage matrix, a marked increase of the formation of advanced glycation end products (AGEs) is observed. AGEs increase cross-linking of collagens which results in increased matrix stiffness and susceptibility to fatigue failure.<sup>13</sup> However, most important are age-related chondrocyte changes which include cell depletion due to cell death and cellular senescence due to alterations in chromatin and mitochondria.<sup>14</sup> Cell density and viability – negatively associated with aging- seem to be a determinant of cartilage tissue integrity and repair capacity. Due to the absence of phagocytotic cells dead chondrocyte bodies persist and produce pyrophosphate and alkaline phosphatase linking apoptosis with pathological calcification of the extracellular matrix (ECM).<sup>15</sup> Autophagy, an important protective mechanism activated during cellular stress for elimination of damaged organelles or aberrant proteins, tends to decline with age and markers of autophagy were also decreased in OA-chondrocytes. A loss in autophagy was associated with increased cell death in articular cartilage.<sup>16</sup> An important feature which contributes to dysfunctional chondrocytes during aging and OA is cellular senescence which is associated with DNA damage and thus reduced proliferative activity, expression of senescence associated  $\beta$ -galactosidase and telomere shortening. These characteristics are also observed



**Fig. 1:** Critical factors for the pathogenesis of OA: These risk factors culminate in alterations of biochemical and biomechanical pathways which lead to cartilage degradation, altered subchondral bone turnover and eventually to pain sensation and functional limitations of the joint. Future cell- and biomaterial based therapies aim to restore structural, biomechanical and biochemical properties of the joint



ROS = reactive oxygen species; POMC = proopiomelanocortin; ECM = extracellular matrix; TLR = Toll-like receptors; miRNA = micro-RNA; DAMPs = damage-associated molecular patterns

**Fig. 2:** Molecular and cellular networks which impact on joint tissues during manifestation and pathogenesis of OA

in stress-induced senescence which can be promoted by chronic effects of oxidative damage and inflammation and is more prevalent in aging chondrocytes which are mostly highly differentiated post-mitotic cells.<sup>17</sup> Senescent chondrocytes might contribute to the pro-inflammatory state in OA cartilage by assuming the senescence-associated secretory phenotype (SASP) and then secreting typical SASP-factors as seve-

ral interleukins, pro-inflammatory cytokines and matrix metalloproteinases (MMPs).<sup>18</sup> Additional changes include an altered response to  $TGF\beta$  and a reduced response to IGF-1 due to increased levels of reactive oxygen species (ROS). Dysfunctional mitochondria may serve as a source of ROS release which in turn aggravates mitochondrial and nuclear DNA damage including telomere shortening (Fig. 2).<sup>19</sup>

Aging associated changes in the cartilage matrix and the chondrocytes aggravate each other and leading to increased mechanical stress for the cells and in turn dysfunctional cells lead to deficient matrix synthesis and an increase in matrix degradation.

### Epigenetic regulatory mechanisms

In all somatic cells epigenetic mechanisms which involve DNA methylation, modification of histone tails and changes in chromatin structure mediated by enzymes and non-coding RNAs generate a stable, heritable phenotype. Epigenetic mechanisms during cartilage development and onset of joint diseases have thus potential value as targets in the treatment of degenerative joint diseases as OA.<sup>20, 21</sup> Three prominent epigenetic factors have been associated to OA-pathogenesis: alterations in histone acetylation and DNA methylation status as well as altered expression of several non-coding micro-RNAs (miRNAs). Histone acetylation and deacetylation strongly impact on the anabolic and catabolic phenotypes of chondrocytes. This has been explored at the level of specific histone deacetylases (HDACs) which can not only inhibit the expression of MMPs but also suppress cartilage specific genes including COL2A1 (collagen II) and ACAN (aggrecan). The expression of HDACs1 and 2 are elevated in OA cartilage and impact on cartilage development.<sup>22, 23</sup> Another important member of the HDAC family is SIRT1 which promotes expression of cartilage matrix genes as collagen II through Sox9 mediated increase in transcription.<sup>24</sup> SIRT1 has a chondrocyte protective effect by blocking apoptosis and it is suggested that reduced SIRT1 expression in OA cartilage may correlate with increased apoptosis and pathologically altered gene expression pattern.<sup>25, 26</sup> Methylation of genomic DNA represents a significant mechanism for regulating tissue-specific gene expression with active promoters being hypomethylated whereas hypermethylated promoters silence gene expression. So far it is not clear whether either hypo- or hypermethylation of DNA alters the regulation of cartilage matrix genes in OA. Some studies have demonstrated epigenetic

de-repression associated with DNA methylation loss of chondrocytes genes including several MMPs, aggrecanases and IL-1 $\beta$ .<sup>27, 28</sup> However, it appears that epigenetic changes such as hypomethylation and thus activation of aberrant genes are more prevalent in OA than those changes which induce hypermethylation and silencing of anabolic genes.<sup>21</sup> A number of miRNAs have been identified which expression is either significantly upregulated or suppressed in human articular OA-chondrocytes in comparison with non-OA chondrocytes. OA cartilage revealed several miRNA target gene-pairs potentially involved in cartilage matrix homeostasis and structure (miR-140 and ADAMTS5, miR-483 and ACAN, miR-509 and SOX9, miR-22 and BMP7 and miR-223 and GDF5), in biomechanics (miR-25 and ITGA5) and in apoptosis (miR-373 and CASP6 and miR-210 and CASP10).<sup>29</sup> Of those miR-140 has obtained special interest in having a novel critical and nonredundant role in cartilage development and homeostasis and in that it protects against OA pathogenesis through direct regulation of ADAMTS5 (aggrecanase) expression.<sup>30, 31</sup> Specific miRNA signatures in synovial fluid may serve as novel biomarkers of cartilage disease. The concentrations of miR-16, miR-132, miR-146a and miR-223 are reduced in synovial fluid of persons with OA whereas miR-16, miR-132, miR-223 are increased. MiR-146a and miR-155 are found in higher concentrations in synovial fluid from patients with rheumatoid arthritis.<sup>32, 33</sup> Taken together these data suggest that manipulating miRNA profiles may provide new strategies for improving cartilage tissue engineering and regenerative strategies (Fig. 2).

### Role of inflammation in osteoarthritis

In OA pathology, overt inflammatory processes are not present except locally in affected joints where involvement of an immune response, both innate and adaptive, is now widely accepted. An inflammatory synovium and synovitis has been linked to increased cartilage damage and pain which was detected in recent epidemiological studies on OA patients.<sup>34</sup> Infiltrates of immune cells as T- and B-cells and macrophages have

been observed in synovial tissues of OA patients.<sup>35</sup> Immunoglobulins and immune complexes against cartilage components are found in cartilage, synovium and plasma of OA patients and the activation of the complement system in OA synovium plays a key role in OA-pathophysiology.<sup>36</sup> Several factors contribute to inflammatory responses in the joint as high magnitude injurious mechanical stress which results in the release of cartilage degradation products. These fragments can trigger the production of catabolic pro-inflammatory cytokines and ROS which in turn activate matrix degrading proteinases as MMPs and aggrecanases.<sup>37</sup> Chondrocytes express chemokine receptors of the CXCR and CCR family as well as numerous chemokines which can act as chemoattractants. Many of those chemokines are produced in joint tissues of OA patients after joint injury and contribute to the disruption of tissue homeostasis.<sup>38</sup> Molecules released from the cartilage matrix are implicated in promoting the release of proteolytic enzymes by cells from the inflamed synovial tissue and damage-associated molecular patterns (DAMPs) which bind to Toll-like receptors (TLRs), expressed by chondrocytes, and activate catabolic and inflammatory events in cartilage and other joint tissues. TLR expression is increased in OA cartilage and induced by inflammatory stimuli.<sup>39, 40</sup> The complement cascade is one of the major effector mechanisms of immune system activation and increased synovial complement component deposition in the setting of acute flare-ups of symptomatic OA has been demonstrated.<sup>41</sup> Blood or serum leaking into the joint under circumstances of injury likely provides a source of complement proteins in many patients, but chondrocytes and synovial macrophages may also actively produce complement components and inhibitors.<sup>42</sup> Using proteomic approaches, complement components and immunoglobulins have been identified in synovial fluids from OA patients<sup>43</sup> and in vesicles released from osteoarthritic cartilage in vitro<sup>44</sup> and it was demonstrated that molecular components of the articular extracellular matrix may affect complement cascade activity. Fibromodulin<sup>45</sup>, cartilage oli-

# ENBREL® ist mehr als Etanercept

Klinische  
Erfahrung  
seit über

**20**  
Jahren<sup>2</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>**

Ungekühlte  
Lagerung bis zu

**4 Wochen**  
bei Raumtemperatur  
möglich<sup>1</sup>

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

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



#### REFERENZEN

<sup>1</sup> ENBREL® in der aktuell gültigen Fachinformation  
<sup>2</sup> Pfizer Data on file

gomer matrix protein (COMP)<sup>46</sup>, and osteoadherin<sup>47</sup> have been shown to activate the complement cascade. In contrast, other matrix components can act as complement inhibitors, such as the NC4 domain of collagen IX.<sup>48</sup> Exactly how complement deposition occurs in synovium and cartilage in the setting of OA, and the role of the complement cascade in OA pathogenesis remains to be determined (Fig. 2, p. 65).

### The neuroendocrine system: OA protection?

Proopiomelanocortin (POMC) is a multifunctional precursor protein for several biologically active hormones which include the melanocyte-stimulating hormones ( $\alpha$ -,  $\beta$ - and  $\gamma$ -MSH) and adrenocorticotrophic hormone (ACTH).<sup>49-51</sup> These peptides play an important role in a diversity of physiological processes including energy homeostasis, adrenal function, sexual activity, thermoregulation, nociception, exocrine gland activity, immune function, and pigmentation. Although originally characterized as neurohormones induced by stressful signals in context of the classical hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) stress axis, it is now established that POMC and its derived peptides can also be autonomously generated in a number of peripheral tissues, e. g. the skin and synovial joints. Here, receptors for POMC peptides, the melanocortin receptors (MCR) have been identified in various resident cell types where they elicit biological effects far beyond the initially identified action of their ligands. A very fascinating aspect of POMC-derived peptides is their immunomodulatory potential, especially that of melanocortin-derived peptides.<sup>49-51</sup>

Our group has previously demonstrated expression of several MC-receptors in OA-chondrocytes which are functionally active.<sup>52</sup> Melanocortin peptide pre-treatment prevented chondrocyte death in vitro following mechanical impact to cartilage and led to a marked reduction of pro-inflammatory cytokines, whilst prompting production of the anti-inflammatory/pro-resolving cytokine IL-10.<sup>53</sup> Intra-articular injection of the POMC gene into rats inhibited inflammati-

on and angiogenesis in ACLT-induced OA.<sup>54</sup> POMC inhibited the expression of MMP-13, and attenuated the development of OA. The same group demonstrated that POMC gene delivery inhibited the activity of proinflammatory factor NF- $\kappa$ B and modulated the expression of IL-1 $\beta$  in vitro. In addition to anti-inflammatory effects, POMC gene delivery appeared to inhibit OA disease progression through anti-angiogenesis. POMC gene delivery may thus offer a novel therapeutic approach for treating OA. When inducing OA via destabilization of the medial meniscus in MC1R-signaling deficient mice (Mc1re/re), our group observed that these mice developed more osteophytes and an abnormal bone structure.<sup>55</sup> Unchallenged mutant mice display smaller articular cartilage covered area without OA-related surface erosions indicating that MC1R-signaling is critical for proper cartilage matrix integrity and formation. When challenged with OA, Mc1re/e mice develop a more severe OA-pathology. These data suggest that MC1R-signaling protects against cartilage degradation and subchondral bone sclerosis in OA indicating a beneficial role of the POMC system in joint pathophysiology (Fig. 2, p. 65).

Understanding the underlying molecular mechanisms of the functional role of the POMC system in joints will eventually help to tailor efficient future therapies against degenerative joint diseases as OA. Possibly, development of small molecular agonists towards melanocortin receptors could thus be a viable approach for preventing chondrocyte inflammation and death within cartilage and represent an alternative approach for the treatment of osteoarthritis. ■

#### Literature:

- <sup>1</sup> Pitsillides AA, Beier F: *Nat Rev Rheumatol* 2011; 7(11): 654-663
- <sup>2</sup> van den Berg WB: *Osteoarthritis Cartilage* 2011; 19(4): 338-341
- <sup>3</sup> Goldring MB, Marcu KB: *Arthritis Res Ther* 2009; 11(3): 224
- <sup>4</sup> Loeser RF et al: *Arthritis Rheum* 2012; 64(6): 1697-1707
- <sup>5</sup> Litwic A et al: *Br Med Bull* 2013; 105: 185-199
- <sup>6</sup> Oliveria SA et al: *Arthritis Rheum* 1995; 38(8): 1134-1141
- <sup>7</sup> Breivik H et al: *Eur J Pain* 2006; 10(4): 287-333
- <sup>8</sup> Penninx BW et al: *J Psychosom Res* 1996; 40(5): 521-534

- <sup>9</sup> Guilak F: *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2011; 25(6): 815-823
- <sup>10</sup> Loeser RF: *Current Opin Rheumatol* 2013; 25(1): 108-113
- <sup>11</sup> Busse B et al: *Aging Cell* 2010; 9(6): 1065-1075
- <sup>12</sup> Carames B et al: *Arthritis Rheum* 2012; 64(4): 1182-1192
- <sup>13</sup> Chen AC et al: *Arthritis Rheum* 2002; 46(12): 3212-3217
- <sup>14</sup> Loeser RF: *Osteoarthritis Cartilage* 2009; 17(8): 971-979
- <sup>15</sup> Kouri JB et al: *J Rheumatol* 2000; 27(4): 1005-1019
- <sup>16</sup> Carames B et al: *Arthritis Rheum* 2010; 62(3): 791-801
- <sup>17</sup> Davies CM et al: *Osteoarthritis Cartilage* 2008; 16(5): 624-630
- <sup>18</sup> Price JS et al: *Aging Cell* 2002; 1(1): 57-65
- <sup>19</sup> Loeser RF: *Curr Opin Rheumatol* 2011; 23(5): 492-496
- <sup>20</sup> Li J et al: *Stem Cells Dev* 2014; 23(11): 1178-1194
- <sup>21</sup> Goldring MB, Marcu KB: *Trends Mol Med* 2012; 18(2): 109-118
- <sup>22</sup> Wang X et al: *Growth Factors* 2009; 27(1): 40-49
- <sup>23</sup> Hong S et al: *FASEB J* 2009; 23(10): 3539-3552
- <sup>24</sup> Dvir-Ginzberg M et al: *J Biol Chem* 2008; 283(52): 36300-36310
- <sup>25</sup> Takayama K et al: *Arthritis Rheum* 2009; 60(9): 2731-2740
- <sup>26</sup> Fujita N et al: *J Orthop Res* 2011; 29(4): 511-515
- <sup>27</sup> Hashimoto K et al: *Arthritis Rheum* 2009; 60(11): 3303-3313
- <sup>28</sup> Roach HI, Aigner T: *Osteoarthritis Cartilage* 2007; 15(2): 128-137
- <sup>29</sup> Iliopoulos D et al: *PLoS One* 2008; 3(11): e3740
- <sup>30</sup> Miyaki S, Asahara H: *Nat Rev Rheumatol* 2012; 8(9): 543-552
- <sup>31</sup> Miyaki S et al: *Genes Dev* 2010; 24(11): 1173-1185
- <sup>32</sup> Murata K et al: *Arthritis Res Ther* 2010; 12(3): R86
- <sup>33</sup> Stanczyk J et al: *Arthritis Rheum* 2008; 58(4): 1001-1009
- <sup>34</sup> Hill CL et al: *Ann Rheum Dis* 2007; 66(12): 1599-1603
- <sup>35</sup> Nakamura H et al: *Osteoarthritis Cartilage* 1999; 7(4): 401-402
- <sup>36</sup> Wang Q et al: *Nat Med* 2011; 17(12): 1674-1679
- <sup>37</sup> Houard X et al: *Curr Rheumatol Rep* 2013; 15(11): 375
- <sup>38</sup> Endres M et al: *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18(11): 1458-1466
- <sup>39</sup> Kim HA et al: *Arthritis Rheum* 2006; 54(7): 2152-2163
- <sup>40</sup> Zhang Q et al: *Ann Rheum Dis* 2008; 67(11): 1633-1641
- <sup>41</sup> Konttinen YT et al: *Ann Rheum Dis* 1996; 55(12): 888-894
- <sup>42</sup> Bradley K et al: *Immunology* 1996; 88(4): 648-656
- <sup>43</sup> Gobeze R et al: *Arthritis Res Ther* 2007; 9(2): R36
- <sup>44</sup> Rosenthal AK et al: *Arthritis Rheum* 2011; 63(2): 401-411
- <sup>45</sup> Sjöberg A et al: *J Biol Chem* 2005; 280(37): 32301-32308
- <sup>46</sup> Happonen KE et al: *Arthritis Rheum* 2010; 62(12): 3574-3583
- <sup>47</sup> Sjöberg AP et al: *Trends Immunol* 2009; 30(2): 83-90
- <sup>48</sup> Kalchishkova N et al: *J Biol Chem* 2011; 286(32): 27915-27926
- <sup>49</sup> Slominski A et al: *Physiol Rev* 2000; 80(3): 979-1020
- <sup>50</sup> Brzoska T et al: *Endocr Rev* 2008; 29(5): 581-602
- <sup>51</sup> Böhm M, Grässel S: *Endocr Rev* 2012; 33(4): 623-651
- <sup>52</sup> Grässel S et al: *Arthritis Rheum* 2009; 60(10): 3017-3027
- <sup>53</sup> Kaneva MK et al: *Biochem Pharmacol* 2014; 92(2): 336-347
- <sup>54</sup> Shen PC et al: *Exp Biol Med (Maywood)* 2011; 236(3): 334-340
- <sup>55</sup> Lorenz J et al: *PLoS One* 2014; 9(9): e105858

Author: Prof. Dr. rer. nat. Susanne Grässel  
Orthopedic Surgery, Div. Experimental  
Orthopedics ZMB, University Hospital Regensburg  
E-mail: susanne.graessel@ukr.de

■0421◆

Roche

Die bessere Mono ohne MTX.<sup>1</sup>

Die bessere Mono für die Kombi mit MTX.\*

#MeinLebenmitRoACTEMRA®



Inklusive exklusivem  
RoAKTIV LEBEN  
Coachingprogramm!

Aufgrund des einzigartigen Wirkmechanismus der IL-6R Inhibition führt RoACTEMRA® sowohl RA-PatientInnen, die auf eine MTX-freie Biologikatherapie wechseln müssen, als auch jene, die auf eine Kombitherapie mit MTX eingestellt sind, in hohem Prozentsatz in Remission.<sup>2,3</sup> Und das ganz flexibel IV oder SC.<sup>3</sup> Ganz nach den Bedürfnissen Ihrer RA-PatientInnen.

 **RoACTEMRA®**  
tocilizumab

# Epidemiologische Studie am Start

Im Rahmen einer Pressekonferenz der Österreichischen Rheumaliga informierte Dr. Rudolf Puchner, Facharzt für innere Medizin und Rheumatologie in Wels und Vizepräsident der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie (ÖGR), über ein neues Projekt zur Inzidenz der rheumatoiden Arthritis in Oberösterreich und rief alle oberösterreichischen Ärzte, die Patienten mit rheumatoider Arthritis betreuen, zur Teilnahme auf: „Wir möchten die Anzahl aller Patienten in Oberösterreich, die in einem Beobachtungszeitraum von einem Jahr an einer rheumatoiden Arthritis neu erkranken, erheben.“

International wird überwiegend die in den Jahren 1990 bis 1995 im britischen „Norfolk Arthritis Register“ ermittelte Inzidenz als Maß für die Häufigkeit von Neuerkrankungen mit der Diagnose rheumatoide Arthritis in einem definierten Beobachtungszeitraum verwendet.<sup>1</sup> Aufbauend auf diesen Daten rechnete man in Oberösterreich mit mindestens 450 bis 500 Neuerkrankungen pro Jahr. Mehr als 20 Jahre später soll nun eine Neubewertung der Inzidenz der RA erfolgen. Als erste prospektive Untersuchung zur Ermittlung der Inzidenz der RA unter primärer Verwendung der neuen Klassifikationskriterien für die RA<sup>2</sup> soll die epidemiologische Studie Daten zumindest über einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren erheben, beginnend mit 2016. Es sollen alle Patienten, die im Beobachtungszeitraum in Oberösterreich neu an einer rheumatoiden Arthritis erkranken, online oder per Fax mittels eines kurzen, einseitigen Fragebogens gemeldet werden. Die Sammlung der Daten erfolgt durch das Ärztliche Qualitätszentrum in Linz unter Mithilfe der Logistik der Ärztekammer Oberö-

sterreichs. „Die Kenntnis dieser Zahl hat nicht nur für Oberösterreich, sondern für den ganzen europäischen Zentralraum eine nicht unwesentliche gesundheitsökonomische Dimension und leistet zudem einen Beitrag im Sinne der Versorgungsforschung“, meint Puchner.

„Alle oberösterreichischen Allgemeinmediziner, Fachärzte für Orthopädie, Fachärzte für physikalische Medizin und Fachärzte für innere Medizin und Rheumatologie werden in den nächsten Wochen ausführlich schriftlich über dieses Projekt informiert werden“, so Puchner. ■

## Literatur:

<sup>1</sup> Symmons DP et al: *Br J Rheumatol* 1994 Aug; 33(8): 735-9

<sup>2</sup> Aletaha D et al: *Ann Rheum Dis* 2010; 69: 1580-8

## Informationen zum Projekt:

Mag. Alois Alkin  
 Ärztliches Qualitätszentrum, Linz  
 Tel.: +43/732/77 83 71-243  
 E-Mail: alkin@aekooe.at

Bericht: Reinhard Hofer

Quelle: Pressekonferenz der Österreichischen Rheumaliga  
 „Rheuma hat viele Gesichter“,  
 23. Februar 2016, Linz

■ 21

## Fachkurzinformation zu Insetar auf Seite 61

**Prolia®** 60 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Fertigspritze enthält 60 mg Denosumab in 1 ml Lösung (60 mg/ml). Denosumab ist ein humaner monoklonaler IgG2-Antikörper, der mittels rekombinanter DNA-Technologie in einer Säugierzelllinie (CHO) hergestellt wird. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Jeder ml der Lösung enthält 47 mg Sorbitol (E420). Liste der sonstigen Bestandteile: Essigsäure 99%, Natriumhydroxid (zur pH-Wert Einstellung; der Acetapuffer wird durch Mischen von Essigsäure mit Natriumhydroxid gebildet), Sorbitol (E420), Polysorbat 20, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Behandlung der Osteoporose bei postmenopausalen Frauen und bei Männern mit erhöhtem Frakturrisiko. Bei postmenopausalen Frauen vermindert Prolia signifikant das Risiko für vertebrale, nicht-vertebrale und Hüftfrakturen. Behandlung von Knochenschwund im Zusammenhang mit Hormonabnahme bei Männern mit Prostatakarzinom mit erhöhtem Frakturrisiko. Prolia vermindert bei Männern mit Prostatakarzinom unter Hormonablationstherapie signifikant das Risiko für vertebrale Frakturen. Gegenanzeigen: Hypokalzämie, Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. Pharmakotherapeutische Gruppe: Prolia zur Behandlung von Knochenerkrankungen - Andere Mittel mit Einfluss auf die Knochenstruktur und die Mineralisation, ATC-Code: M05BX04. Inhaber der Zulassung: Amgen Europe B.V., 4817 ZK Breda, NL, Vertreter in Österreich: Amgen GmbH, 1040 Wien. Verschreibungspflicht/ Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig. Stand der Information: Juni 2015. Weitere Angaben zu Dosierung, Art und Dauer der Anwendung, besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie zu Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation. Referenzen: 1. Prolia®, veröffentlichte Fachinformation. 2. Cummings SR et al. *N Engl J Med*. 2009 Aug 20;361(8):756-65. 3. Boyd S et al. *Bone* 2011; 48 (Suppl 2):182, #PP264-T.

## Fachkurzinformation zu Insetar auf Seite 67

**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, Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen.** Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Eine Durchstechflasche enthält 10mg/25mg Etanercept, eine Fertigspritze enthält 25mg/50mg Etanercept, ein Fertigpen enthält 50mg Etanercept. Liste der sonstigen Bestandteile: Enbrel 25 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung & Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Wasser für Injektionszwecke. Enbrel 25 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung in Fertigspritze, Enbrel 50 mg Injektionslösung im Fertigpen: Sucrose, Natriumchlorid, Argininhydrochlorid, Natriumdihydrogenphosphat-Dihydrat, Natriummonohydrogenphosphat-Dihydrat, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: 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: Rheumatoide Arthritis, juvenile idiopathische Arthritis, Psoriasis-Arthritis (Arthritis psoriatica), Axiale Spondyloarthritis, Morbus Bechterew (ankylosierende Spondylitis), nicht-röntgenologische axiale Spondyloarthritis, Plaque-Psoriasis, Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen. Enbrel 10 mg Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionslösung zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen: juvenile idiopathische Arthritis, Plaque-Psoriasis bei Kindern und Jugendlichen. (Detaillierte Angaben hierzu sind der Fachinformation zu entnehmen) Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der 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: 04/2015. Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Angaben zu besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit und Nebenwirkungen entnehmen Sie bitte der veröffentlichten Fachinformation.

## Fachkurzinformation zu Insetar auf Seite 69

\*Als IL-6R-Antagonist moduliert RoACTEMRA® die Aktivierung von T- und B-Lymphozyten. Gleichzeitig werden Monozyten, dendritische Zellen und neutrophile Granulozyten inhibiert. Damit deckt sich das Wirkspektrum von MTX teilweise mit jenem von RoACTEMRA®. Wenn auf eine Kombinationstherapie verzichtet werden muss, bietet sich daher eine Monotherapie mit RoACTEMRA® an.<sup>3</sup> 4 Witte T et al. *Z Rheumatol*. 2013 Apr;72(3):279-86. 5 Smolen JS et al. *Ann Rheum Dis*. 2013 Oct 25. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204573. Fachkurzinformation: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung; RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. Qualitative und quantitative Zusammensetzung: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Jeder ml des Konzentrats enthält 20 mg Tocilizumab\*. Jede Durchstechflasche enthält 80 mg Tocilizumab\* in 4 ml (20 mg/ml). Jede Durchstechflasche enthält 200 mg Tocilizumab\* in 10 ml (20 mg/ml). Jede Durchstechflasche enthält 400 mg Tocilizumab\* in 20 ml (20 mg/ml). \*humanisierter monoklonaler IgG1-Antikörper gegen den humanen Interleukin-6 (IL-6)-Rezeptor produziert mit rekombinanter DNA-Technologie in Ovarialzellen des chinesischen Hamsters. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Jede 80 mg Durchstechflasche enthält 0,10 mmol (2,21 mg) Natrium. Jede 200 mg Durchstechflasche enthält 0,20 mmol (4,43 mg) Natrium. Jede 400 mg Durchstechflasche enthält 0,39 mmol (8,85 mg) Natrium. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: Jede Fertigspritze enthält 162 mg Tocilizumab in 0,9 ml. Tocilizumab ist ein rekombinanter, humanisierter, antihumaner monoklonaler Antikörper der Immunglobulin-Subklasse G1 (IgG1), der gegen lösliche und membrangebundene Interleukin-6-Rezeptoren gerichtet ist. Anwendungsgebiete: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung; RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze; die Behandlung der schweren, aktiven und progressiven rheumatoiden Arthritis (RA) bei Erwachsenen, die zuvor nicht mit Methotrexat behandelt worden sind. - die Behandlung erwachsener Patienten mit mäßiger bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis, die unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) oder Tumornekrosefaktor (TNF)-Inhibitoren angesprochen oder diese nicht vertragen haben. RoActemra kann bei diesen Patienten als Monotherapie verabreicht werden, falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Fortsetzung der Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint. RoActemra vermindert in Kombination mit Methotrexat das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Gelenkschädigungen und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. RoActemra ist zur Behandlung von Patienten im Alter von 2 Jahren und älter mit aktiver systemischer juveniler idiopathischer Arthritis (SJIA) angezeigt, die nur unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAs) und systemischen Corticosteroiden angesprochen haben. RoActemra kann (falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint) als Monotherapie oder in Kombination mit Methotrexat verabreicht werden. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze; die Behandlung von Patienten im Alter von 2 Jahren und älter mit polyartikulärer juveniler idiopathischer Arthritis (pJIA); Rheumafaktor-positiv oder negativ und erweiterte Oligoarthritis) angezeigt, die nur unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit MTX angesprochen haben. RoActemra kann als Monotherapie verabreicht werden, falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Fortsetzung der Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze; RoActemra® ist, in Kombination mit Methotrexat (MTX), für die Behandlung erwachsener Patienten mit mäßiger bis schwerer aktiver rheumatoider Arthritis (RA) angezeigt, die unzureichend auf eine vorangegangene Behandlung mit einem oder mehreren krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARDs) oder Tumornekrosefaktor (TNF)-Inhibitoren angesprochen oder diese nicht vertragen haben. RoActemra kann bei diesen Patienten als Monotherapie verabreicht werden, falls eine Methotrexat-Unverträglichkeit vorliegt oder eine Fortsetzung der Therapie mit Methotrexat unangemessen erscheint. RoActemra vermindert in Kombination mit Methotrexat das Fortschreiten der radiologisch nachweisbaren strukturellen Gelenkschädigungen und verbessert die körperliche Funktionsfähigkeit. Gegenanzeigen: - Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. - Aktive, schwere Infektionen (siehe veröffentlichte Fachinformation Abschnitt 4.4 „Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung“). Liste der sonstigen Bestandteile: RoActemra® 20 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung: Sucrose, Polysorbat 80, Dinatriumhydrogenphosphat 12 H<sub>2</sub>O, Natriumdihydrogenphosphat-Dihydrat, Wasser für Injektionszwecke. RoActemra® 162 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze: L-Histidin, L-Histidinmonohydrochlorid-Monohydrat, L-Arginin, L-Argininhydrochlorid, L-Methionin, Polysorbat 80, Wasser für Injektionszwecke. Inhaber der Zulassung: Roche Registration Limited, 6 Falcon Way, Shire Park, Welwyn Garden City, AL7 1TW, Vereinigtes Königreich. Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht: rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC10. Informationen betreffend Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln

## Fachkurzinformation zu Insetar auf Seite 75

**BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS:** Cosentyx 150 mg Injektionslösung in einem Fertigpen. Cosentyx 150 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze. **QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Ein Fertigpen enthält 150 mg Secukinumab\* in 1 ml. Eine Fertigspritze enthält 150 mg Secukinumab\* in 1 ml. \*Secukinumab ist ein gegen Interleukin 17A gerichteter, rekombinanter, vollständig humaner monoklonaler Antikörper. Secukinumab gehört zur IgG1/k Klasse und wird in Ovarialzellen des chinesischen Hamsters (CHO-Zellen) produziert. Liste der sonstigen Bestandteile: Trehalose-Dihydrat. L-Histidin. L-Histidinhydrochlorid-Monohydrat. L-Methionin. Polysorbat 80. Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Die Behandlung erwachsener Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Plaque-Psoriasis, die für eine systemische Therapie in Frage kommen. Psoriasis-Arthritis (PsA). Cosentyx, allein oder in Kombination mit Methotrexat (MTX), ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver Psoriasis-Arthritis, wenn das Ansprechen auf eine vorangehende Therapie mit krankheitsmodifizierenden Antirheumatika (DMARD) unzureichend gewesen ist (siehe Abschnitt 5.1 der Fachinformation). Ankylosierende Spondylitis (AS; Morbus Bechterew). Cosentyx ist angezeigt für die Behandlung erwachsener Patienten mit aktiver ankylosierender Spondylitis, die auf eine konventionelle Therapie unzureichend angesprochen haben. Gegenanzeigen: Schwere Überempfindlichkeitsreaktionen gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 der Fachinformation genannten sonstigen Bestandteile. Klinisch relevante, aktive Infektion (z. B. aktive Tuberkulose; siehe Abschnitt 4.4 der Fachinformation). **INHABER DER ZULASSUNG:** Novartis Europharm Limited, Frimley Business Park, Camberley GU16 7SR, Vereinigtes Königreich. Pharmakotherapeutische Gruppe: Immunsuppressiva, Interleukin-Inhibitoren, ATC-Code: L04AC10. Informationen betreffend Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Mitteln, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekte sind den veröffentlichten Fachinformationen zu entnehmen. Version: 11/2015

# Erworbenes Immunsystem in der Autoimmunität

Das adaptive oder erworbene Immunsystem mit seinen zellulären Komponenten, B- und T-Zellen, und der humoralen Antikörperkomponente trägt durch vielfältige Interaktionen mit den Zellen und Botenstoffen des angeborenen Immunsystems zur Entstehung von Autoimmunerkrankungen bei. Inflammationsprozesse werden dabei vor allem durch das vorliegende Zytokinmilieu beeinflusst. Die Plastizität von T-Zell-Subpopulationen und die neu verstandene Rolle von B-Zellen eröffnen dabei vielfältige Therapiemöglichkeiten zur Kontrolle der Inflammation bei Autoimmunerkrankungen.



M. Prelog, Würzburg

© Die Fotografen, Innsbruck

Zu den Hauptaufgaben des Immunsystems gehört es, „fremd“ zu erkennen und „selbst“ zu tolerieren. Das Immunsystem besteht aus zwei Hauptkomponenten, dem angeborenen oder unspezifischen Immunsystem und dem erworbenen, d.h. „adaptiven“, oder spezifischen Immunsystem. Beide Komponenten greifen bei vielen immunologischen Abwehrreaktionen ineinander und unterstützen sich gegenseitig. Zusätzlich schützen Epithelbarrieren, der Säurefilm der Haut, Lysozyme und die physiologische Haut- und Schleimhautflora den Körper vor Eindringlingen.

Das angeborene Immunsystem besteht aus zellulären Bestandteilen, wie phagozytierenden Zellen (z.B. Makrophagen, dendritische Zellen, Granulozy-

ten), und aus löslichen, sogenannten „humoralen“ Bestandteilen, wie z.B. dem Komplementsystem. Das erworbene Immunsystem besteht aus T- und B-Zellen als zellulären Komponenten und aus Antikörpern als humoraler Komponente. Das erworbene Immunsystem ist über die Effektormechanismen von B- und T-Zellen in Entzündungsprozessen involviert. Typische Effektormechanismen von T-Zellen sind die zytotoxische Funktion von CD8<sup>+</sup>-T-Zellen und die Helferfunktion von CD4<sup>+</sup>-T-Zellen. Ein klassischer Effektormechanismus von B-Zellen ist die Produktion von spezifischen Antikörpern. Zytokine sind Botenstoffe des angeborenen und erworbenen Immunsystems. B- und T-Zellen sind wesentlich an der Produktion von Zytokinen

beteiligt, die die Differenzierung und Aktivierung von vielen verschiedenen Zellen des angeborenen und erworbenen Immunsystems, aber auch die Funktion verschiedener Körperzellen, z.B. von Endothelzellen, Knorpelzellen, Osteoblasten, Osteoklasten und Fibroblasten, beeinflussen.

## CD4<sup>+</sup>-Helfer-T-Zellen

Die Vorläuferzellen der T-Zellen stammen aus dem Knochenmark, besiedeln den Thymus und durchlaufen einen positiven und negativen Selektionsprozess, der die zentrale Toleranz vermitteln soll. Nach diesem Selektionsprozess verlassen naive CD4<sup>+</sup>-T-Zellen den Thymus und können sich antigenabhängig und -unabhängig in verschiedene Helfer-Zell-Subklassen (Helfer-T-Zellen, Th) differenzieren. Die Differenzierung wird wesentlich von umgebenden Zytokinstimuli und der Aktivierung von spezifischen Transkriptionsfaktoren beeinflusst. Man unterscheidet Th1-, Th2- und IL-17-produzierende Th17-Zellen (Abb. 1). Bei bestimmten inflammatorischen Erkrankungen wurden auch noch IL-9-produzierende Th9 und IL-22-produzierende Th22 definiert (z.B. bei Sklerodermie), die aber eine

## KeyPoints

- Helfer-T-Zellen werden in Th1, Th2, Th17 und Tregs unterschieden.
- T-Zellen weisen eine hohe Plastizität in Abhängigkeit vom umgebenden Zytokinmilieu auf.
- B-Zellen sind nicht nur durch Autoantikörperproduktion in Autoimmunprozessen involviert, sondern auch durch T-Zell-aktivierende Funktionen, Zytokinproduktion und regulatorische Eigenschaften.
- Der Einfluss von T- und B-Zellen im Rahmen des Autoimmungeschehens ist krankheits- und stadienabhängig.

hohe Plastizität aufweisen und an der Schnittstelle zu Th2- bzw. Th17-Zellen zu sehen sind.

Die Interleukine IL-2 und IL-12 führen zu einer Differenzierung in Richtung Th1-Zellen und sind durch den spezifischen Transkriptionsfaktor T-bet charakterisiert. IFN $\gamma$  ist das Leitzytokin für Th1-Zellen. Physiologischerweise benötigen wir die Th1-Zellen bei der Abwehr von intrazellulären Erregern, wie z.B. Viren, aber auch von bestimmten bakteriellen Infektionen, so z.B. von Mykobakterien. Th1-Zellen sind allerdings auch bei vielen T-Zell-medierten und organspezifischen Autoimmunerkrankungen involviert.

IL-4 und IL-2 führen zur Stimulation von Th2-Zellen, die sich durch den Transkriptionsfaktor GATA-3 und die Produktion des Leitzytokins IL-4 auszeichnen. Th2-Zellen werden vor allem für die Abwehr von Parasiten benötigt, sind aber auch bei allergischen Prozessen, wie z.B. bei Asthma, involviert.

Th17-Zellen werden durch IL-1, IL-6, „transforming growth factor beta“ (TGF- $\beta$ ), IL-21 und IL-23 stimuliert. IL-23 stabilisiert dabei den Th17-Phänotyp. Der Transkriptionsfaktor ROR $\gamma$ t ist dabei ein Genprodukt von RORC und bedeutend in die Differenzierung zur Th17-Zelle involviert. Th17-Zellen produzieren vor allem IL-17, aber auch IL-21 und IL-22. Sie werden physiologischerweise für die Abwehr von extrazellulären Erregern benötigt, besonders von Bakterien und Pilzen. Th17 wurden aber auch als wichtige immunmodulatorische Zellen bei der Interaktion zwischen Mikrobiom und Darmschleimhaut nachgewiesen. Pathologisch sind Th17-Zellen bei vielen Autoimmun- und autoinflammatorischen Erkrankungen beteiligt.

Regulatorische T-Zellen (Tregs) sind eine Subpopulation von CD4<sup>+</sup>-Helfer-T-Zellen, die im Thymus generiert werden (natürliche Tregs, nTregs) oder peripher im Gewebe durch entzündliche Prozesse aus naiven T-Zellen induziert werden (induzierte Tregs, iTregs). Tregs exprimieren den spezifischen Transkriptionsfaktor FoxP3. IL-2 und TGF- $\beta$  führen zu einer Induktion von Tregs. Tregs produzieren vor allem IL-10 und wirken suppressiv auf entzündliche T-Zellen. Sie haben daher eine

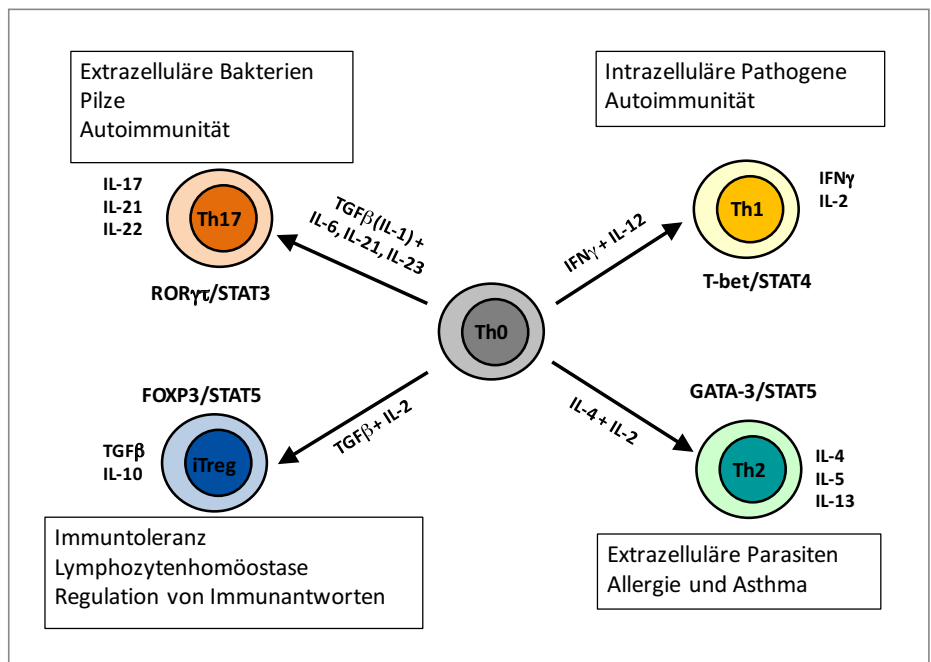


Abb. 1: Helfer-T-Zell-Differenzierung

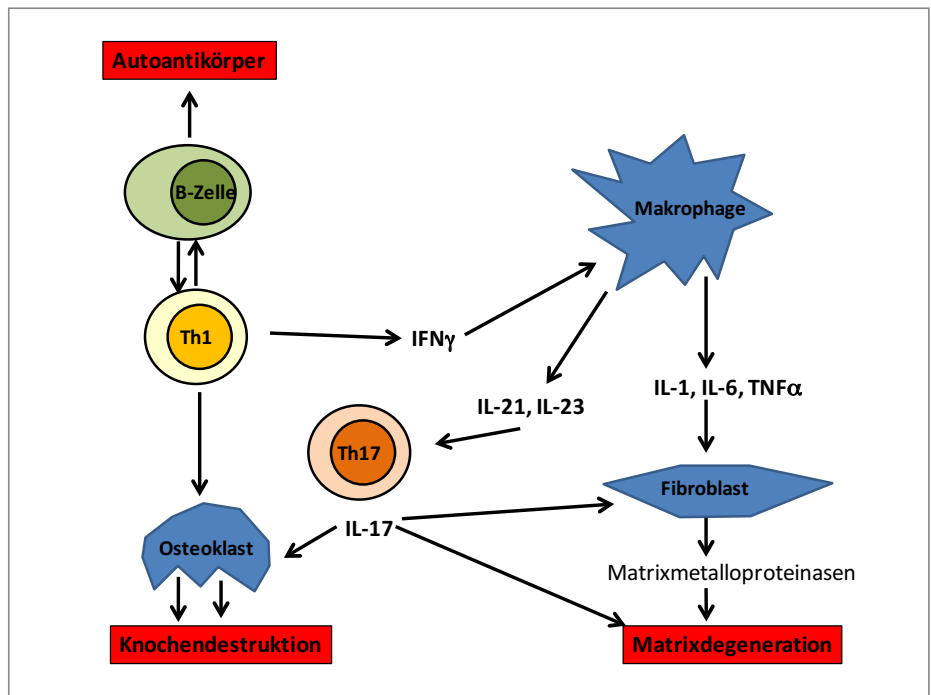


Abb. 2: Beteiligte Zellen in der Ätiopathogenese der rheumatoiden Arthritis

wichtige immunregulierende Funktion im Rahmen von Infektionen und Entzündungsprozessen und sind Vermittler der Immuntoleranz und der peripheren Lymphozytenhomöostase.

Zytokine sind somit wichtige Botenstoffe des Immunsystems. Man unterscheidet dabei sogenannte Typ-1-Signaturen, die sich vor allem aus IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6 und IL-17 zusammensetzen, und sogenannte Typ-2-Si-

gnaturen, die hauptsächlich aus IL-4, IL-5, IL-13 und TGF- $\beta$  bestehen.

### Zytotoxische CD8<sup>+</sup>-T-Zellen

CD8<sup>+</sup>-T-Zellen übernehmen vor allem zytotoxische Funktionen zur Abwehr von infizierten Zellen oder anderen Fremdzellen, wie Tumor- oder Transplantatzellen. Ähnlich wie CD4<sup>+</sup>-T-Zellen differenzieren sich naive CD8<sup>+</sup>-



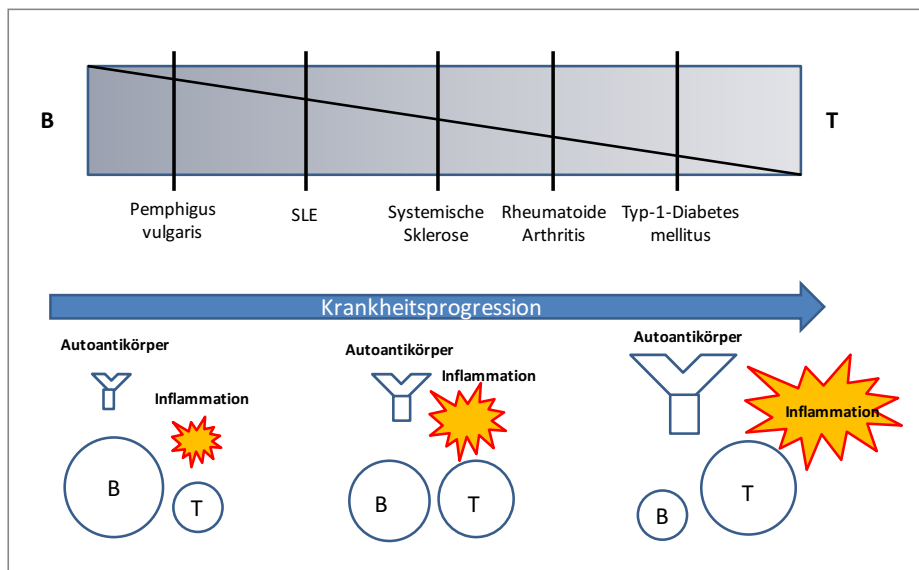


Abb. 3: Relative Beteiligung von B- und T-Zellen in Abhängigkeit von Krankheit und Krankheitsprogression

T-Zellen nach Antigenkontakt zu Gedächtnis- und Effektorzellen, wobei Letztere vor allem über die Produktion von inflammatorischen Zytokinen, wie  $IFN-\gamma$  und  $TNF-\alpha$ , und über zytotoxische Mechanismen, z.B. Granzyme B und Perforin, an der Zellerstörung und Inflammation beteiligt sind.  $CD8^+$ -T-Zellen spielen insbesondere bei T-Zell-medierten Autoimmunerkrankungen eine wichtige Rolle bei der Entzündungsreaktion und Gewebszerstörung.

### B-Zellen und Antikörper

B-Zellen durchlaufen einen ähnlichen Selektionsprozess wie T-Zellen, der die Entwicklung von autoreaktiven B-Zell-Klonen verhindern soll. Nach diesem Reifungsschritt verlassen die B-Zellen das Knochenmark und migrieren in die T-Zell-reichen Regionen der sekundär lymphatischen Organe, wo eine weitere Selektion stattfindet. Überlebende B-Zellen wandern in die Lymphfollikel und zirkulieren durch das Knochenmark und die sekundär lymphatischen Organe. Nach der Antigenerkennung kommt es zu einer Ausreifung in antikörperproduzierende Plasmazellen. B-Zellen sind vor allem über die Produktion von Antikörpern und Zytokinen am Entzündungsprozess bei spezifischen Immunreaktionen beteiligt. Weiters sind sie aber auch durch Antigenpeptidpräsentation in die spe-

zifische T-Zell-Aktivierung involviert. Antikörperbeladene Pathogene oder Antigene können besser phagozytiert und damit entsorgt oder neutralisiert bzw. abgetötet werden oder zu einer Komplementaktivierung führen, wodurch Entzündungsprozesse bei Autoantigenen ausgelöst werden können.

### Beteiligung von T- und B-Zellen bei der Autoimmunität

Autoimmunreaktionen können durch den Zusammenbruch der zentralen (im Thymus oder Knochenmark) oder der peripheren (in sekundären lymphatischen Organen oder Geweben, Haut und Schleimhäuten) Immunreaktion entstehen. Insgesamt ist eine Vielzahl von Zellen des angeborenen und erworbenen Immunsystems in Interaktion mit mesenchymalen und epithelialen/endothelialen Zellen bei der Entstehung von organspezifischen Entzündungen im Rahmen von Autoimmunität beteiligt. Abbildung 2 zeigt die enge Interaktion zwischen T-, B-Zellen und Makrophagen, Fibroblasten und Osteoklasten in der Ätiopathogenese der rheumatoiden Arthritis. Durch inflammatorische Zytokine kommt es zu einer Aktivierung des angeborenen Immunsystems mit Stimulation von Fibroblasten und Metalloproteinasen, die an der Matrixdegeneration beteiligt sind. Gleichzeitig kommt es zu einer Aktivierung von Osteoklasten,

die zur Knochendestruktion beitragen. T-Zellen stimulieren B-Zellen zur Differenzierung von spezifischen Autoantikörpern, die über verschiedene Mechanismen, wie antikörperabhängige Komplementaktivierung oder Zytotoxizität, zur Entzündung beitragen. Hier nicht dargestellt ist die Rolle von antigenpräsentierenden Zellen und der abnormen Kostimulation, die zu einer vermehrten Aktivierung des spezifischen Immunsystems führt.

### T-Zell-Plastizität bei Autoimmunerkrankungen

Vor allem  $CD4^+$ -Helfer-T-Zellen (Th) zeigen dabei eine hohe Plastizität in Abhängigkeit vom umgebenden Zytokinmilieu und von zellulären Stimulationsfaktoren. Heute verstehen wir bestimmte Th-Zellen nicht mehr als terminal differenzierte Zellgruppen, sondern als den jeweiligen Bedingungen angepasste T-Zellen, die sich aktiv an der Entzündungsreaktion beteiligen bzw. durch Entzündungsfaktoren und Zellkontakte aktiviert oder inhibiert werden. Dabei spielt die Expression von Zytokinrezeptoren auf der Oberfläche der Zellen eine bedeutende Rolle. So können z.B. Th17-Zellen durch Hochexpression des IL-12-Rezeptors zu Th1-Zellen differenzieren. Zugleich konnte gezeigt werden, dass z.B. Th2-Zellen den IL-12-Rezeptor reexprimieren können und während der In-vivo-Antwort auf virale Erreger  $IFN-\gamma$  (ein typisches Th1-Zytokin) und IL-4 produzieren. Ebenso können Th2-Zellen unter dem Einfluss von  $TGF-\beta$  in Th9-Zellen konvertieren, die IL-9 produzieren. Dadurch wird deutlich, warum z.B. virale Erreger Autoimmunphänomene bei entsprechender genetischer Disposition durchaus triggern können. Peripher induzierte iTregs, die sich als weniger stabil als natürliche nTregs aus dem Thymus präsentierten, können unter inflammatorischen Stimuli, wie IL-6, in Th17-Zellen differenzieren, die IL-17 produzieren und ihre Suppressionsfähigkeit eingebüßt haben. Man vermutet, dass gerade diese Mechanismen bei vielen Autoimmunerkrankungen von Bedeutung sind und eine Dysbalance zwischen inflam-

matorischen Th1/Th17-Zellen und suppressiv wirkenden Tregs vorliegt. Die hohe Plastizität von Th1/Th17-Zellen und erhöhte Anteile an IFN- $\gamma$ -produzierenden Th1-ähnlichen Tregs konnten z.B. eindrücklich bei der multiplen Sklerose gezeigt werden. Eine auffallende Zytokindysbalance konnte z.B. bei der Psoriasis und auch bei der Autoimmunhepatitis in Biopsaten demonstriert werden. Zur beschriebenen Dysbalance zwischen inflammatorischen Th1/Th17-Zellen und Tregs könnten auch Umweltfaktoren im Rahmen von epigenetischen Einflussfaktoren beitragen, die die Ablesung von T-Zell-spezifischen Transkriptionsfaktoren verhindern oder fördern. Vor allem Methylierungsvorgänge an spezifischen Genabschnitten (z.B. Enhancer- oder Promotorregionen) der Transkriptionsfaktoren könnten hier Einfluss auf die Differenzierung und Stabilität von T-Zell-Subpopulationen nehmen. Bei einigen Autoimmunerkrankungen, z.B. bei der systemischen Sklerose, wurde eine vermehrte Methylierung an bestimmten Genabschnitten festgestellt.

Eine Vielzahl von konventionellen „disease modifying antirheumatic drugs“ (DMARDs) beeinflusst die Funktion und Proliferation von T-Zellen. Biologische DMARDs zielen vor allem auf die Beeinflussung des Zytokinmilieus, indem Zytokine oder deren Rezeptormoleküle blockiert werden bzw. die Kostimulation von T-Zellen inhibiert wird.

### B-Zellen bei Autoimmunerkrankungen

Die Vorteile einer Depletion von B-Zellen bei bestimmten Autoimmunerkrankungen im Rahmen einer Therapie mit einem B-Zell-spezifischen

monoklonalen Antikörper hat den Fokus erneut auf die Rolle der B-Zellen bei Autoimmunerkrankungen gelenkt. Mittlerweile werden B-Zellen nicht mehr auf ihre Funktion als autoantikörperproduzierende Zellen reduziert, sondern auch als „zelluläres Adjuvans“ für die CD4<sup>+</sup>-T-Zell-Aktivierung verstanden. Neuere Studien beleuchten die nicht unerhebliche protektive Rolle von IL-10-produzierenden regulatorischen B-Zellen im Rahmen eines Autoimmungeschehens. B-Zellen spielen eine wesentliche Rolle bei der Antigenpräsentation und bei der Kostimulation von T-Zellen, die möglicherweise die enge Assoziation zwischen B-Zell-Funktionen und Krankheitsaktivität, z.B. bei systemischem Lupus erythematoses, rheumatoider Arthritis, Sklerodermie, Diabetes mellitus Typ 1 und multipler Sklerose, erklärt. B-Zellen produzieren dabei eine Vielzahl an Zytokinen, wie z.B. IL-4, IL-10, IL-6, TGF- $\beta$ , Lymphotoxin- $\alpha$  und IFN- $\gamma$ . Die relative Beteiligung von B-Zellen am Autoimmungeschehen ist dabei sehr stark von der Art der Erkrankung und dem Stadium der Krankheitsprogression abhängig (Abb. 3). Eine Depletion von B-Zellen scheint vor allem am Beginn von Autoimmunerkrankungen mit einer starken B-Zell-Involvierung und Autoantikörperproduktion sinnvoll, während eine B-Zell-Depletion in späteren Stadien mit fortgeschrittener Inflammation und Gewebedestruktion wenig Effekt zeigt.

### Zusammenfassung

Die hohe Plastizität von T-Zell-Subpopulationen, eine auffallende Zytokindysbalance und die regulatorische, aber auch aktivierende Rolle von B-Zellen im Rahmen von Autoim-

munprozessen sind wesentlich an der Entstehung und Perpetuation von Inflammation und Organdestruktion bei Autoimmunerkrankungen beteiligt. Das neue Verständnis der zellulären und humoralen Mechanismen des adaptiven Immunsystems in Interaktion mit den Komponenten des angeborenen Immunsystems eröffnet allerdings die Möglichkeiten für den gezielten Einsatz von neuen Therapien, die zu einer Modulation des Zytokinmilieus und der Kostimulation führen. ■

#### Literatur:

- Dörner T, Jacobi AM, Lipsky PE: B cells in autoimmunity. *Arthritis Research & Therapy* 2009; 11: 247
- Grimaldi CM, Hicks R, Diamond B: B cell selection and susceptibility to autoimmunity. *J Immunol* 2005; 174: 1775-81
- Ivanova EA, Orekhov AN: T helper lymphocyte subsets and plasticity in autoimmunity and cancer: an overview. *BioMed Research International* 2015; Article ID 327470
- Martin F, Chan AC: Pathogenic roles of B cells in human autoimmunity: insights from the clinic. *Immunity* 2004; 20: 517-27
- Mitchison NA, Wedderburn LR: B cells in autoimmunity. *PNAS* 2000; 97: 8750-51
- Prakken B, Al bani S, Martini A: Juvenile idiopathic arthritis. *Lancet* 2011; 377: 2138-49
- Vadasz Z et al: B-regulatory cells in autoimmunity and immune mediated inflammation. *FEBS Letters* 2013; 587: 2074-8
- Wang YM et al: Development and function of Foxp3<sup>+</sup> regulatory T cells. *Nephrology* 2016; 21: 81-5
- Yanaba K et al: B-lymphocyte contributions to human autoimmune disease. *Immunological Reviews* 2008; 223: 284-99

Weitere Literatur bei der Verfasserin

Autorin: Prof. Dr. Martina Prelog  
Universitätsklinikum Würzburg  
E-Mail: Prelog\_M@ukw.de

■21

### Erratum

In der letzten Ausgabe des *JATROS Orthopädie & Traumatologie Rheumatologie* wurde auf Seite 67 irrtümlich das Inserat „Cosentyx® – Zulassung für mittelschwere bis schwere Plaque-Psoriasis“ platziert. Nebenstehend finden Sie das richtige Inserat „Cosentyx® – Zulassung für aktive Psoriasis-

Arthritis und aktive Ankylosierende Spondylitis“. Wir bedauern den Irrtum und möchten festhalten, dass der Fehler bei der Redaktion und nicht etwa bei der Firma Novartis Pharmaceuticals lag.

# SCHAU MAL, WAS ICH KANN

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

Der erste und  
einzige  Inhibitor

Jetzt zugelassen für  
Erwachsene mit aktiver

**Psoriasis-Arthritis**

oder aktiver

**Ankylosierender  
Spondylitis**<sup>1</sup>

1. Fachinformation Cosentyx<sup>®</sup>

Fachkurzinformationen auf Seite 70

**Entdecken Sie einen  
neuen Weg der Behandlung  
von PsA und AS**

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

Leben in Bewegung

 **NOVARTIS**  
PHARMACEUTICALS

Novartis Pharma GmbH  
Stella-Klein-Loew-Weg 17 • 1020 Wien  
Tel.: +43 1866 57-0 • [www.novartispharma.at](http://www.novartispharma.at)

Datum der Erstellung 01/2016, AT1602431470

## Psoriasisarthritis

## Engmaschige Kontrollen zeigen Vorteile

Die erste klinische Studie, die sich mit der engmaschigen Verlaufskontrolle von Patienten mit Psoriasisarthritis nach dem Treat-to-target-Konzept befasst, zeigt klare Vorteile gegenüber standardmäßigen Betreuungsintervallen.

Frühe Intervention und engmaschige Kontrollen der Inflammation optimieren das Outcome bei Patienten mit rheumatoider Arthritis. Ob diese Herangehensweise auch auf Patienten mit Psoriasisarthritis zutrifft, ist kürzlich in einer Studie untersucht worden.

## TICOPA-Studie

In die in Großbritannien durchgeführte offene, multizentrische, randomisierte, kontrollierte Studie TICOPA („Tight Control of inflammation in early Psoriatic Arthritis“) wurden Erwachsene ( $\geq 18$  Jahre) im Frühstadium der Psoriasisarthritis (<24 Monaten Dauer) eingeschlossen. Die Patienten hatten bisher keine Therapie mit „disease-modifying anti-rheumatic drugs“ (DMARDs) erhalten; sie wurden in zwei Gruppen eingeteilt: engmaschige Kontrollen (alle vier Wochen und Therapieintensivierung, wenn die Kriterien der minimalen Krankheitsaktivität nicht erfüllt wurden) oder Standardbetreuung (nach Maßgabe des behandelnden Arztes alle 12 Wochen). Die Studiendauer betrug 48 Wochen. Die Randomisierung erfolgte durch ein zentrales automatisiertes 24-Stunden-Telefonsystem des Leeds Institute of Clinical Trials Research. Die klinischen Ergebnisse wurden durch einen unabhängigen Gutachter alle 12 Wochen dokumentiert. Das primäre Outcome war die Anzahl der Patienten, die in Woche 48 eine ACR20-Response erreichten (mindestens 20%ige Verbes-

serung der Symptome gegenüber dem Ausgangswert).

## Ergebnisse

Zwischen Mai 2008 und März 2012 wurden 206 Patienten entweder in die Gruppe mit engmaschiger Kontrolle (n=101) oder in die Gruppe mit Standardbetreuung (n=105) eingeschlossen. Die meisten Patienten erfüllten die Kriterien der „Classification of Psoriatic Arthritis (CASPAR) Study Group“ für Psoriasisarthritis, wobei 98% der Patienten 2 oder mehr Punkte hatten. Die Mehrzahl der Patienten (71%) präsen-



© T. Kaplan

tierte sich mit einer polyartikulären Erkrankung mit  $\geq 5$  betroffenen Gelenken, die Psoriasisaktivität war jedoch niedrig, der mediane Psoriasis Activity and Severity Index (PASI) lag bei 2,6.

Eine Methotrexat-Monotherapie erhielten mehr Patienten unter Standardbetreuung (60% vs. 27%), Kombinationen von DMARDs und Biologika waren dagegen in der Gruppe mit engmaschiger Kontrolle häufiger.

In der Intention-to-treat-Population erreichten nach 48 Wochen mehr Patienten eine ACR20-Response als unter Standardbetreuung (OR: 1,91; 95% CI: 1,03–3,55;  $p=0,0392$ ) und diese Zahl

nahm über die Zeit weiter zu. Die Anzahl der Patienten, die nach 48 Wochen eine ACR50- (OR: 2,36; 95% CI: 1,25–4,47;  $p=0,0081$ ) bzw. eine ACR70-Response (OR: 2,64; 95% CI: 1,32–5,26;  $p=0,0058$ ) erreichten, war unter der engmaschigen Kontrolle ebenfalls höher als unter Standardbetreuung. Engmaschige Kontrolle war mit einer stärkeren Verbesserung der Lebensqualität assoziiert (Psoriatic Arthritis Quality of Life Index).

Schwerwiegende Ereignisse traten bei 10% der Patienten im Laufe der Studie auf (14% der Patienten unter engmaschiger Kontrolle und 6% der Patienten mit Standardbetreuung). Es wurden keine unerwarteten schweren Ereignisse oder Todesfälle verzeichnet.

## Fazit

TICOPA ist die erste randomisierte, kontrollierte Treat-to-target-Studie bei Patienten mit Psoriasisarthritis. Unter engmaschiger Kontrolle zeigten die Patienten signifikante Verbesserungen in der Aktivität ihrer Psoriasisarthritis (Gelenke und Haut) und profitierten außerdem im Hinblick auf die Funktionalität und Lebensqualität im Vergleich zu Patienten mit standardmäßigen Betreuungsintervallen. ■

Bericht: Mag. Nicole Bachler  
Quelle: Coates LC et al: Effect of tight control of inflammation in early psoriatic arthritis (TICOPA): a UK multicentre, open-label, randomised controlled trial. Lancet 2015; 386(10012): 2489-2498

■090421◆

## Virtuelles Fitnessstudio

Eine Kooperation der Aktion Gesunder Rücken (AGR) e. V. und des Online-Fitnessstudios pur-life bietet die Möglichkeit für effektives Training unter professioneller Anleitung von zu Hause aus. Unter anderem können Rückenschmerzpatienten von dem neuen Konzept profitieren. Schon seit Langem zertifiziert die AGR Sportgeräte, die für effektives Rückentraining genutzt werden und einen wichtigen Beitrag zu einem gesunden, kräftigen Rücken leisten können. Viele dieser zertifizierten Geräte und Hilfsmittel werden auch in den AGR-Coach.de-Online-Fitnesskursen eingesetzt. So können Nutzer nicht nur direkt sehen, wie das Gerät angewendet wird, sondern auch gleich unter fachkundiger Videoanleitung vielseitige Übungen damit durchführen. Durch ein Aktivieren der Webcam lässt sich ganz einfach vergleichen und überprüfen, ob die Übungen richtig durchgeführt werden. Zusätzliche Motivation bietet ein Kalorienticker: Er läuft bei jedem Kurs mit und zeigt an, wie viele Kalorien bei der aktuellen Sporteinheit schon verbrannt wurden. Alternativ zu den über 2.500 Trainingsvideos mit der optionalen Selbstkontrolle gibt es auch die Möglichkeit, live an Kursen des Studios pur-life teilzunehmen. Die Anmeldung für das virtuelle Fitnessstudio erfolgt unter

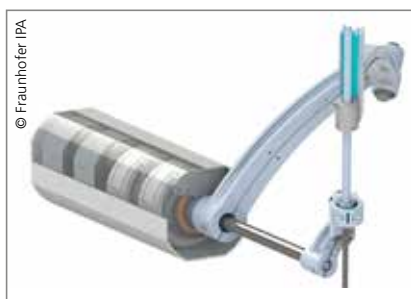
www.AGR-Coach.de. Der erste Monat ist kostenlos und unverbindlich und damit ideal, um das Konzept ausgiebig zu testen. Wenn die Mitgliedschaft verlängert wird, liegen die Kosten bei 9,99 Euro pro Monat. (red)



Quelle: Aktion Gesunder Rücken e. V.

## Helfende Hand im OP

Chirurgen haben im OP alle Hände voll zu tun: Unter anderem müssen Klammern gesetzt und Werkzeuge gehalten werden. Derzeit sind Assistenzärzte für diese Aufgaben zuständig. Künftig könnte eine metallene Hand, die sich durch Gesten und Sprache steuern lässt, die Ärzte



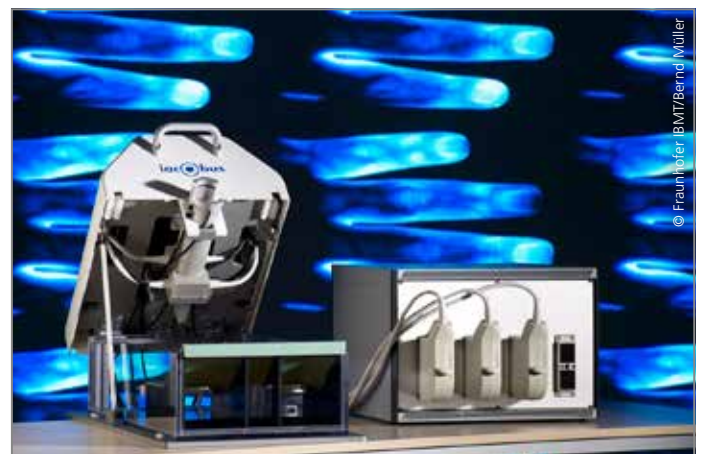
entlasten. Das Gerät wurde vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) gemeinsam mit der chirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Mannheim entwickelt. Es kann kleinere Aufgaben übernehmen, etwa Werkzeuge bewegen und halten oder auch etwas wegziehen. Ein Beispiel sind Endoskope: Hat der Arzt das Endoskop eingeführt, übernimmt das System: Es hält das Werkzeug und kann auf Anweisung des Arztes die Position anpassen. Das Gerät stellt sicher, dass eine Verletzung des Einschnittspunkts unmöglich ist. Der Chirurg steuert die mechanische Hilfe vor allem über Gesten. Dazu sieht er auf einem Bildschirm eine virtu-

elle Darstellung seiner Hand sowie einen kleinen Punkt, der die Position des Werkzeugs anzeigt. Bewegt er seine Hand, zieht die virtuelle Darstellung am Monitor ihr gleich. Greift der Arzt nach dem Punkt, kann er ihn verschieben – und entsprechend das Werkzeug positionieren. Der große Vorteil: Er muss dazu weder seine Handschuhe ausziehen noch etwas berühren. Momentan arbeiten die Entwickler daran, das System auch per Sprache steuern zu können. Auf der Messe MEDICA im November in Düsseldorf wurde das Gerät vorgestellt. (red)

Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft

## Licht spürt Arthritis auf

Um die Früherkennung von Arthritis-Erkrankungen zu verbessern, entwickelt ein europäisches Konsortium im Rahmen des EU-Projekts IACOBUS derzeit ein alternatives Diagnoseverfahren, in dem Ultraschalltechnik mit neuen Detektionsmethoden kombiniert wird. Im Detail handelt es sich um einen 3-D-Fingerscanner, der die Gelenke nach Entzündungsherden und krankhaften Veränderungen abtastet. Der Scanner arbeitet mit einem optoakustischen Bildgebungsverfahren. Bei dieser Methode wird der Finger mit extrem kurzen Laserlichtpulsen beleuchtet. Die Absorption der kurzen Lichtpulse führt im Gewebe zu einer minimalen Erwärmung, die eine minimale Ausdehnung des Gewebes bewirkt. Die Ausdehnung wiederum führt zu schwachen Druckpulsen, die der Scanner, wie bei einem Ultraschallver-



fahren, mit einem Schallwandler registriert. Aus dem Muster der Druckpulse kann das Gerät sehr genau herauslesen, wo sich eine Entzündung entwickelt. Um die Diagnose weiter zu verfeinern, wird das optoakustische Verfahren durch ein „Hyperspectral imaging“-System ergänzt. In diesem Fall wird der Finger mit starkem Weißlicht durchleuchtet. Entzündetes Gewebe absorbiert bestimmte Wellenlängen. Analysiert man das zurückgestreute Licht Wellenlänge für Wellenlänge, lässt sich erkennen, ob eine Erkrankung vorliegt. Da die beiden Verfahren vor allem das Weichgewebe und insbesondere die Blutgefäße abbilden, bietet das System zusätzlich ein Ultraschallbild, das ebenfalls mit dem Schallwandler des Scanners erzeugt wird. Der Ultraschall bildet, wie gewohnt, auch das Weichgewebe ab. Das Ultraschallbild wird dann mit den Daten des „hyperspectral imaging“ und des optoakustischen Verfahrens kombiniert, sodass deutlich zu sehen ist, wo sich die Entzündung befindet. (red)

Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft

## Eine Leuchte für das ganze Team

Der Medizin- und Sicherheitstechnikkonzern Dräger stellte auf der Medica in Düsseldorf die neue Polaris 600 vor. Erstmals bei einer Dräger-Leuchte kann diese via Touchbedienung sowohl vom nicht sterilen Personal als auch vom Chirurgen bedient werden – eine Funktion, die den OP-Ablauf vereinfacht. Lichtfelddurchmesser und Lichtintensität lassen sich bei der Polaris 600 direkt am sterilen Handgriff mithilfe des Sterile Touch Control einstellen. Dafür befindet sich im oberen Bereich des Handgriffs eine Fläche, die auf Berührung reagiert – ähnlich wie bei einem Smartphone: Per Doppelklick verändert sich der Lichtfelddurchmesser stufenweise von 19

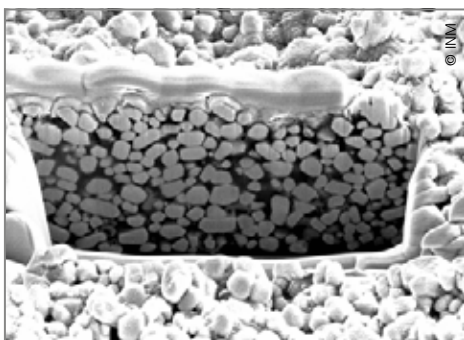


auf 27 Zentimeter. Streicht man mit dem Daumen zur Seite, verstärkt oder vermindert sich die Lichtintensität. Der Chirurg ist damit unabhängig vom nicht sterilen Personal. Anders als bei den weiteren Modellen aus der Produktfamilie ist die HD-Kamera bei der Polaris 600 unter dem Leuchtenglas verbaut. Folglich muss nur eine glatte Oberfläche gereinigt werden, was die Wischdesinfektion erleichtert und das Risiko, dass sich Keime absetzen, reduziert. Die Kamera der Polaris 600 ist optional und jederzeit nachrüstbar. Sie überträgt ihre Videobilder in HD-Qualität verzögerungsfrei per Funk an einen Empfänger, der an einer beliebigen Stelle im Raum platziert sein kann. Von dort können die Bilder an jedem Arbeitsplatz im OP angezeigt oder für Trainingszwecke aufgezeichnet werden. Die Kamera passt sich verschiedenen Lichtverhältnissen an. Dafür sorgen automatische Helligkeitsregelung und Weißabgleich. (red)

Quelle: [www.draeger.com](http://www.draeger.com)

## Röntgenplatten aus der Sprühdose

Digitale Röntgendetektoren sind teuer, empfindlich und in der Auflösung begrenzt. Wissenschaftlern aus Saarbrücken ist es nun gelungen, neue Materialien für Detektoren zu entwickeln, mit denen zukünftig



Röntgendetektoren kostengünstig in großem Maßstab und mit hoher Bildauflösung hergestellt werden könnten. Dazu wurden Keramikpartikel, die im Röntgenlicht aufleuchten, in einen leitfähigen Kunststoff eingebettet. Dieser wandelt das Licht in elektrischen Strom um, der vom Röntgengerät registriert wird. Die Bestandteile dieses „Komposit-Detektors“ lassen sich in Lösungsmittel einrühren und dann wie ein Lack durch Sprühen auftragen. Bei einem idealen Mischverhältnis von Keramikpartikeln und Kunststoff werden scharfe Röntgenbilder auch bei geringer Strahlungsdosis möglich. Derzeit arbeiten die Forscher an Prozesstechniken, um größere Detektoren herzustellen. (red)

Quelle: [www.leibniz-inm.de](http://www.leibniz-inm.de)

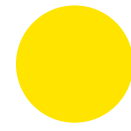
## Ergonomisch handwerken

Herkömmliche Schraubendreher haben oft sehr unterschiedliche Griff-längen, abhängig davon, ob kleinere oder größere Schrauben damit bearbeitet werden sollen. Unter ergonomischen Gesichtspunkten handelt es sich dabei jedoch um einen Konstruktionsfehler, da zu große oder zu kleine Griffe nicht zur Größe der Hand passen. Die Folge: Der Kraftaufwand beim Arbeiten erhöht sich. Die durch Überbeanspruchung entstehende Fehlhaltung sorgt nicht nur für verkrampfte und schmerzende Hände, sondern die Beschwer-



den übertragen sich auf Arme, Schultern sowie auf den Rücken. Um dies zu vermeiden, muss der Schraubendreher Teil eines ergonomischen Gesamtkonzeptes sein. Die Schraubendreher von Wiha verfügen deshalb über spezielle Griffe in vier verschiedenen Größen: Die schmalere Griffe sind für präzise Arbeiten konzipiert, die breiteren können für Schraubarbeiten mit größerem Kraftaufwand genutzt werden. Als weitere Besonderheit sind die Griffe ergonomisch geformt und bestehen aus speziellen Materialkombinationen, wodurch sie besonders fest in der Hand liegen und kontrolliertes Arbeiten ohne Verrutschen ermöglichen. Die Materialien sind dabei auf verschiedene Tätigkeitsbereiche abgestimmt. Auch die Zangen von Wiha entsprechen ergonomischen Ansprüchen: Das Inomic-Zangengriffkonzept von Wiha verfügt nicht nur über einen abgewinkelten „Pistolengriff“, sondern auch über einen Abgleitschutz, Verriegelungsmechanismus und einen ausgeklügelten Materialmix aus ergonomisch geformtem Weichkunststoff im drucksensitiven Bereich und glasfaserverstärktem Kunststoff im Werkzeugkörper. So wird auch bei langfristiger Nutzung der Bewegungsapparat geschont und Beschwerden vorgebeugt. (red)

Quelle: Aktion Gesunder Rücken e. V.



**LICHT**  
FÜR DIE WELT

# SCHÖN, EUCH WIEDERZUSEHEN!

SCHENKEN SIE MIT NUR 30 EURO  
EINEM MENSCHEN WIEDER AUGENLICHT.



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

# Persona Knee

DAS PERSONALISIERTE KNIESYSTEM

## Femur

- empfindet das natürliche A/P-Profil mit 21 unterschiedlichen Implantat-Profilen in 2 mm Schritten nach
- Standard und Narrow Komponenten

## Tibia

- anatomisches Design begünstigt eine korrekte Rotation
- 92 % Oberflächenabdeckung des Knochens

## Hochentwickelte Gleitflächen

- seiten-spezifisches tibiofemorales Design
- ausgeglichene Bandspannung in 1 mm Schritten
- 5 Inlayoptionen – CR, UC, MC, PS, CPS
- konventionell und Vivacit-E™

