



ORTHO + TRAUMA

Sport

Orthopädische
Beschwerden beim Golf

Wirbelsäule

Idiopathische Adoles-
zentenskoliosen –
Konservative Therapie

Knie

Gelenkdiagnostik –
rationaler Einsatz der
Schnittbildverfahren

Bildgebung

Intraoperative
3D-Navigation am Becken

Medicor

Medizintechnik auf
höchstem Niveau

Die Grundlage für eine gesunde Zukunft



SAMSUNG

XGEO GU60

HOLOGIC®
Horizon®



Swemac imaging™

Biplanar™



HOLOGIC®

FLUOROSCAN®
InSight-FD

DKOU

28. bis 31.10.2014

Messe Berlin

Südgelände

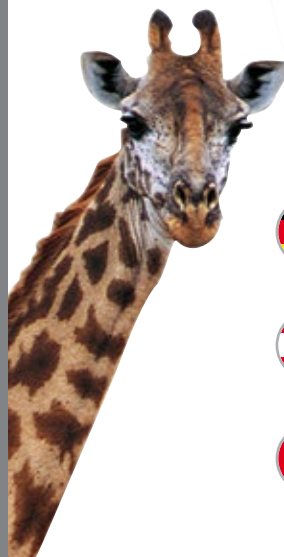
Stand-Nr. 80/4.2

Umfassende Lösungen für den Einsatz in Orthopädie und Unfallchirurgie

- **Der neue Horizon von HOLOGIC:**
Innovative Lösung für präzise DXA-Messungen
- **HOLOGIC Fluoroscanner InSight FD:** Mini C-Bogen mit drehbarem hochauflösendem CMOS-Flachdetektor und exzellenter Bildqualität die uns zum Marktführer gemacht hat.
- **Swemac Biplanar:** Paradigmenwechsel im OP-Workflow durch neuartiges Doppel C-Bogen-System
- **Samsung XGEO GU60:**
Höchste Flexibilität in der digitalen Radiographie

Überzeugen Sie sich selbst! Besuchen Sie unseren Stand
Nr. 80 in Halle 4.2 – wir freuen uns auf Ihren Besuch.

Besuchen Sie uns
unter:
www.medicor.biz



MMS Medicor Medical Supplies GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 6 · 50170 Kerpen
Telefon +49 2273 9808-0 · Fax +49 2273 9808-99
zentrale@medicor.de



Medicor Medical Supplies GmbH
Weyringergasse 6 · 1040 Wien
Telefon +43 1 504 6671-0 · Fax +43 1 504 6671-99
zentrale@medicor.at



Medicor Medical Supplies GmbH
Gewerbstrasse 10 · 6330 Cham
Telefon +41 41 7410700 · Fax +41 41 7494088
zentrale@medicor.ch

KONSERVATIV **VERSUS** OPERATIV

Auch nach Vorliegen des von der Deutschen Krankenhausgesellschaft, dem GKV-Spitzenverband sowie dem PKV-Verband in Auftrag gegebenen Gutachtens zur Untersuchung des Fallwachstums in deutschen Krankenhäusern bleibt die Interpretation des Berichts kontrovers und emotional. Die Autoren der Untersuchung konstatieren, dass keine Aussage darüber getroffen werden könne, ob die Fallzahlsteigerungen zwischen 2007 und 2012, die vor allem bei planbaren Leistungen zu verzeichnen waren, über das medizinisch notwendige Maß hinausgegangen seien. Die Hälfte des Fallzahlenanstiegs geht auf Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie des Muskel-Skelett-Systems und Bindegewebes zurück. Damit steht unser Fach nach wie vor im Zentrum der Diskussion. Sachlich wird in dem Gutachten festgestellt, dass bei einer Erhöhung des DRG-Gewichtes um 1% die Fälle um 0,2% gestiegen waren und umgekehrt. Dass hier ein gewisser Zusammenhang bestehe, wird als normale Marktreaktion gesehen und nicht als Beleg dafür, dass die Fallzahlsteigerung mit medizinischer Notwendigkeit nichts zu tun habe.

Vieles bleibt offen, und dennoch: Das Gutachten untermauert die Notwendigkeit, die Diskussion zu versachlichen. Bedauerlicherweise gehen die Stellungnahmen einiger Lobbyisten von GKV und DKG diesen Weg nicht. Die Presse nimmt solche Äußerungen dankbar als Steilvorlage auf. Die Verunsicherung von Patienten bleibt übrig.

Das Autorenteam der umfangreichen Analyse gibt schließlich Empfehlungen zur zukünftigen Steuerung der Leistungsentwicklung in der Krankenhausversorgung. Interessant



Prof. Dr. med. Georg Köster

ist, dass von den 17 angesprochenen Punkten nur zwei die wirklichen Entscheidungsträger, nämlich Ärzte und Patienten, betreffen. Durch Reduzierung der Zahl der prozedurenorientierten DRGs und eine stärkere Diagnoseorientierung soll der Stellenwert der konservativen Behandlungen in unserem Entscheidungsprozess gesteigert werden. Um die Indikationsstellung abzusichern, wird empfohlen, ein verbindliches interdisziplinäres Zweitmeinungsverfahren für ausgewählte elektive Diagnosen zu implementieren. Für den Patienten sollen in Zukunft Qualitätsdaten besser aufbereitet und transparenter dargestellt werden, damit dieser sich dann offensichtlich besser für die richtige Therapie und das richtige Krankenhaus entscheiden kann.

Spätestens jetzt sollten wir uns aufgerufen fühlen, die Diskussion um die richtige Therapieentscheidung maßgeblich mitzugestalten. In sehr vielen Fällen lassen sich die Kriterien für oder gegen einen operativen Ein-



Priv.-Doz. Dr. Michael Wild

nicht durch die Anwendung eines Algorithmus ersetzt werden. Wir müssen uns der Transparenz dieses Entscheidungsprozesses stellen, sollten aber nicht zu reinen Ausführenden eines externen Steuerungsprozesses werden. Die geforderte Überprüfung von vergütungsrelevanten Bestimmungen auf ihren Effekt, potentiell schlechtere Qualität zu honorieren (z.B. durch die Höhergruppierung von Komplikationen) kann auch zu einer defensiveren Medizin führen, die kurzfristig zwar Kosten spart, aber dem Patienten nicht unbedingt hilft.

Georg Köster, Michael Wild



INHALT

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 3 Editorial
Konservativ versus operativ | 9 Spürbar mehr Stabilität und Komfort | 17 Idiopathische Adoleszentskoliosen -
Konservative Therapie | 26 Bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz im Alter – was sollte trainiert werden? |
| 4 Aus der Kniegelenks-Revisionschirurgie –
Patella baja – Wie damit umgehen? | 10 Maßgefertigte Implantate für
Gonarthrose-Patienten | 20 Orthogonale Zwei-Ebenen-Lösung | 28 Diagnostische und therapeutische
Möglichkeiten bei Fußballverletzungen |
| 6 AS-Advanced-Surface-Beschichtungs-
lösung für Knieendoprothesen | 12 Neue Möglichkeiten durch
digitale Planung | 21 Intraoperative 3-D-Navigation am
Becken | 30 Erhöhte Konzentration von Metallionen
durch Abrieb in der Hüftendoprothese |
| 7 Index, Impressum | 13 Eitrige Spondylitis – eine schwere
orthopädische Erkrankung | 22 Buchrezension | |
| 8 Implantation der Knieendoprothese –
Umgang mit der Beugekontraktur | 15 Neue Therapieansätze für geschädigte
Bandscheiben | 24 Orthopädische Beschwerden beim Golf –
Struktureller Schaden oder Überlastung | |

AUS DER KNIEGELENKS-REVISIONSCHIRURGIE – PATELLA BAJA – WIE DAMIT UMGEHEN?

In der Kniegelenksprothetik sind Probleme des Streckapparates häufig anzutreffen, dabei steht die Patella baja an vorderster Stelle. Aufgrund der noch nicht vollständig verstandenen ätiologischen Faktoren ist die Behandlung erschwert.

Die meisten Patienten können unter konservativer Therapie beschwerdefrei oder -arm werden. Bei ausgeprägtem Leidensdruck muss eine operative Revision geplant werden, deren Ausmaß dem Patienten vernünftig angepasst werden soll. Ziel soll eine individuelle Beschwerdelinderung sein und nicht immer eine exakte Adressierung der Grundpathologie. Es stehen verschiedene Therapie-Strategien zur Auswahl.

International steigen die Gelenkprothesenzahlen jährlich und auch die damit verbundenen Komplikationen. Dabei stehen Probleme des Streckapparates wie z. B. eine tiefe Patella oben an, obwohl die Gesamtinzidenz niedrig ist (1–4%) [1]. Ursächlich werden eine gestörte Mikrozirkulation im Rahmen von Arthroseentzündungen, chronisch regionale Schmerzsyndrome (CRPS), Infektionen, Mikrotraumatisierungen sowie chirurgische Verletzungen vermutet [2].

Eine tiefe Patella äußert sich häufig mit ventralen Knieschmerzen, eingeschränkter Kniebeweglichkeit und einer Extensionsschwäche [2].

Aufgrund von möglichen Veränderungen der Gelenklinien in der Primärprothetik sind eine True-Patella baja mit tatsächlicher Patellarsehnenverkürzung sowie eine Pseudo-Patella baja, wie sie bei „Joint line“-Erhöhungen vorkommt, zu unterscheiden [3, 4]. Dementsprechend muss eine Therapie der Grundpathologie angepasst werden.

Therapie

Konservativ

Die Therapie einer Patella baja bietet nur wenige Möglichkeiten, das Grundproblem der verkürzten Patellarsehne mit einem vernünftigen Risiko-Aufwand-Nutzen-Verhältnis zu



beheben. Mikrozirkulatorische Einschränkungen erhöhen die Gefahr der Heilung und es kommt zu Insuffizienzen des Streckapparates, auch Rezidive sind häufig. Aufgrund dieser Schwierigkeiten muss anlässlich der Primärprothetik der Verhinderung einer Patella baja maximale Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Gelenklinie muss erhalten werden, exzessiver Release und große Resektionen sind zu unterlassen, die Patellarsehne ist maximal zu schonen, und ein Patella-Impingement ist zu verhindern [2]. Falls es trotzdem zu einer tiefen Patella kommt, soll das Problem individuell analysiert werden und der persönliche Leidensdruck des Patienten in den Therapieplan einbezogen werden. So können die meisten Patienten mit einer tiefen Patella mittels konservativer Methoden erfolgreich behandelt werden, und es bedarf keiner weiteren chirurgischen Therapie.

Individuell-chirurgische Therapie

Falls die Beschwerden trotz den konservativen Maßnahmen nicht kontrolliert werden können, muss eine individuelle chirurgische Therapie gefunden werden, die dem Leiden



Dr. Stefan Preiss, Chefarzt und Teamleiter Kniechirurgie



Dr. Stefan Joss, Stv. Oberarzt

Abb. 1: Totalprothesenwechsel mit Kombinationen von chirurgischen Methoden zur Korrektur der Patella baja: 1) distale Femuraugmentation, 2) tibiale Augmentation, 3) Proximalisation der Tuberositas tibiae, 4) Retropatellarersatz

des Patienten angepasst erscheint. Es muss ein Optimum zwischen minimaler Modifikation der Prothesenkomponenten respektive der Weichteile und maximaler Revisionschirurgie mit erheblichem Risikoprofil gefunden werden. Viele verschiedene, vorwiegend keiner Evidenz unterliegenden Methoden stehen zur Auswahl [2].

Bei Patella-Impingement können Polyethylenreduktionen bzw. eine Patella-Unterpoleresektion bereits erfolgreich eingesetzt werden.

Die häufig verwendeten Proximalisationsosteotomien der Tuberositas tibiae adressieren eine True-Patella baja ungenügend und haben limitierte Einsatzmöglichkeiten, vor allem bei der Behandlung einer Pseudo-Patella baja.

Falls die retropatellären Schmerzen bei Patella baja vordergründig sind, kann ein einfacher sekundärer Retropatellarersatz die gewünschte Besserung bringen.

Bei einer schweren, symptomatischen True-Patella baja müssen Weichteil-verlängernde Operationen mit allfälligen Augmentationen (Quadriceps-Turndown Flap, Semitendinosus, LARS Tumorband) zur Verstärkung des Streckapparates in Erwägung gezogen werden. Die operative Technik sowie die Nachbehandlung nach diesen Operationen sind deutlich aufwendiger.

Salvage-Therapie

In refraktären Fällen muss schließlich als „Salvage Procedure“ ein Streckap-

parat-Allograft-Ersatz oder allenfalls eine Patellektomie [5] diskutiert werden, obwohl damit teilweise größere funktionelle Einbußen in Kauf genommen werden müssen. Erhebliche „Joint-Line“-Veränderungen mit entsprechenden Beschwerden zwingen zu einem Total-Prothesenwechsel mit Einsatz von femoralen und/oder tibialen Augmenten zur Wiederherstellung der Gelenklinie [6]. Diese Operationen sind technisch anspruchsvoll, haben ein hohes Komplikationspotential und bedürfen einer vorsichtigen Nachbehandlung.

Rezidive der tiefen Patellae kommen trotz korrekter Wiederherstellung der „Joint-Line“ immer wieder vor, sodass ein alleiniger TP-Wechsel oft nicht ausreicht und eine Kombination mit anderen Methoden angewendet werden muss, um ein zufriedenstellendes Resultat erzielen zu können (siehe Abb.).

Aus einem anfänglichen Standardeingriff im Rahmen der Primärprothetik entsteht bei einer Patella baja-Entwicklung somit sofort eine komplexe Situation.

Literatur:

- [1] Sharma, Ranawat et al.: Does patellar eversion in TKA cause patella baja? *Clin Orthop Relat Res Nov*; 466(11):2763–8 (2008)
- [2] Chonko, Lombardi, Berend: Patella baja and TKA: etiology, diagnosis and management. *Surg Technol Int* 12:251–8 (2004)
- [3] Grelsamer RP.: Patella baja after total knee arthroplasty: is it really patella baja? *J Arthroplasty Jan* (2002)
- [4] Rogers, Thornton-Bott, Cannon, Briggs: Interobserver Variation in the measurement of patellar height after TKA. *JBJS (Br)* 88-B:484–8 (2006)
- [5] Maslow, Zuckermann, Immermann: TKA in Patients with a previous Patellectomy. *Bulletin of Hospital for Joint Diseases* 71 (3):227–30 (2013)
- [6] Saurabh, Khakharia, Scuderi: Restoration of distal Femur Impacts patellar height in Revision TKA. *Clin Orthop Relat Res* 470:205–210 (2012)

Autoren:

Dr. Stefan Joss, Stv. Oberarzt
stefan.joss@kws.ch

Dr. Stefan Preiss
Chefarzt und Teamleiter Kniechirurgie
stefan.preiss@kws.ch

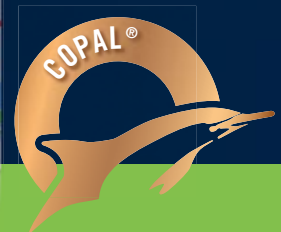
Schulthessklinik
Lengghalde 2, CH-8008 Zürich
Tel.: +41 44/385-7475
www.schulthess-klinik.ch

Heraeus

COPAL®

Expertise für die Revision

- **COPAL® G+C: Der Goldstandard in der Revision und für Hochrisikopatienten**
- **COPAL® G+V: Für die septische Revision bei nachgewiesenen MRSA/MRSE***
- **COPAL® spacem: Spezialzement für die Herstellung von Spacern**



www.heraeus-medical.com

* Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus/
Methicillin-resistenter Staphylococcus epidermidis

AS-ADVANCED-SURFACE-BESCHICHTUNGS-LÖSUNG FÜR KNEIENDOPROTHESEN

In Deutschland werden im Jahr ca. 180.000 Knieprothesen eingesetzt. Zunehmend erhalten auch jüngere Kniepatienten (ab 55 Jahre) ein endoprothetisches Kunstgelenk und erwarten ein von Beschwerden und Schmerzen freies Leben. Zugleich wächst die Zahl der Menschen mit Metallallergien.

■ Schon heute reagieren ca. 13–15% der Deutschen bei Hauttests sensitiv auf Metalle wie Nickel und Kobalt. Diese sind Metalle, die in Kobalt-Chrom (CoCr) Legierungen enthalten sind, die sich über viele Jahre als ideales Material für Knieimplantate erwiesen haben.

Zusätzlich zu möglichen allergischen Reaktionen auf Implantatmetalle entsteht zwischen den zwei metallischen Komponenten (s. Abb. 2), der Femur- und Tibiaimplantate und der Polyethylengleitfläche als Meniskusersatz und Gleitpartner Polyethylenabrieb. Dieser stellt einen wesentlichen Faktor bei aseptischen Prothesenlockerungen dar [5].

Für die beiden wichtigen Themen wird in der knieendoprothetischen Versorgung nach Lösungsansätzen geforscht. Ein Erfolg versprechender Weg wurde mit der neuartigen AS-Advanced-Surface-Beschichtung gefunden.

Die AS-Advanced-Surface-Technologie ist eine eigens hierfür entwickelte mehrlagige (multilayer) Beschichtung für Knieendoprothesen. Die siebenfache Beschichtung verhindert den Metallionenaustritt, der bei den metallsensitiven Patienten zu allergischen Reaktionen führen kann. Außerdem ist durch die sehr harte keramische Oberfläche der Abrieb des Kunststoff-Gleitpartners wesentlich reduziert, was eine längere Lebensdauer der endoprothetischen Versorgung verspricht.

Heutige Knieendoprothesen bestehen in den häufigsten Fällen aus Kobalt-Chrom-Legierungen. Diese Legierung bildet die Grundlage, auf die die AS-Advanced-Surface-



Brigitte Altermann



Denis Höffgen

Beschichtung aufgebracht wird. Sie besteht aus sieben Lagen, wobei jede einzelne Schicht eine spezielle Funktion übernimmt. Die Oberfläche aus Zirkoniumnitrid sorgt für geringen Abrieb, die fünf Übergangsschichten dienen als Metallionenbarriere und stabilisieren. Eine Haftschiicht bewirkt die sichere Anbindung der Schichten. Die sieben Schichten werden mit einem modernen physikalischen Beschichtungsverfahren (PVD) unter Hochvakuumbedingung aufgebracht.

Die fünf Übergangsschichten bauen eine effektive Metallionenbarriere auf, sodass allergieauslösende Metallionen nicht mehr mit dem Patienten in Kontakt kommen. Aufgrund dessen verringert sich durch die mit Advanced-Surface-Technologie beschichteten Implantate das fünfmal höhere Risiko [1] für Implantatallergien bei Revisionspatienten deutlich. Eine bisher verwendete harte keramische Oberfläche auf dem relativ weichen CoCr-Implantatmaterial führte

zu einem höheren Risiko für ein Absplittern der Schicht. Dies konnte bei konventionellen Monolayerlösungen (einlagigen Beschichtungen) beobachtet werden. Bei der neuen AS-Multilayerbeschichtung ermöglichen die Übergangsschichten durch eine verbesserte Molekülstruktur und durch eine Graduierung der Härte (s. Abb. 1) für ein optimiertes Elastizitätsmodul des Beschichtungsverbundes, der so besser vor mechanischem Absplittern geschützt ist.

Die Deckschicht besteht aus Zirkoniumnitrid und sorgt durch seine keramische Eigenschaft für eine sehr hohe Abriebbeständigkeit. Außerdem ist Zirkoniumnitrid bekannt für seine gute Verträglichkeit im Körper. Eine harte Oberfläche erhöht die Kratzfestigkeit und führt zu niedrigem Polyethylenabrieb des gegenüberliegenden Meniskusersatzes als Gleitpartner. Die Advanced-Surface-beschichteten Implantate zeigten im Laborversuch einen 58% geringeren

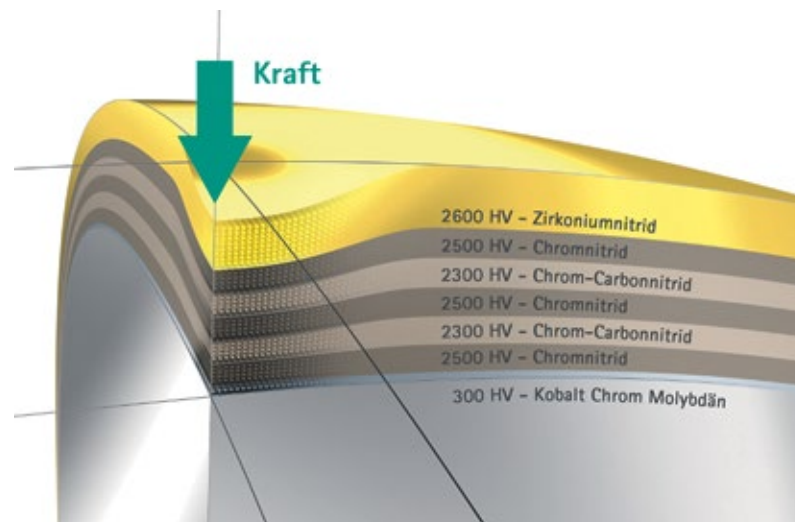


Abb. 1: Siebenlagige Advanced-Surface-Beschichtung mit verbesserter Molekülstruktur sorgt für mechanische Stabilität.

Abrieb als herkömmliche Implantate [2]. Bestätigen sich diese Ergebnisse in aktuell laufenden Langzeitstudien, entsteht der ungünstige Polyethylenabrieb nur halb so schnell wie bei konventionellen Implantaten.

Vergleich mit anderen Lösungen

Gegenüber bisher erhältlichen Monolayerbeschichtungen ist die 7-fache AS-Multilayerbeschichtung derzeit die härteste Implantatoberfläche für Knieprothesen im Markt.

2007 wurde AS Advanced Surface erstmals eingesetzt, und seit 2011 ist es weltweit im Handel. Vergleichbare Beschichtungen im Markt wie Titanitrid (TiN) oder Titanobnitrid (Ti(Nb)N) verfügen über eine geringere Oberflächenhärte und bestehen aus einer Schicht. Besonders deutlich ist der Härteunterschied zu Oxinium, der nur noch die Hälfte beträgt. Die Härte des proximalen Reibpartners (der Femurkondylen) ist ausschlaggebend für den Polyethylenabrieb des distalen Gleitpartners (Meniskuskomponente), siehe Grafik.

Lösungsbeitrag zum demografischen Wandel

Abrieb ist langfristig eine der Hauptursachen für Wechsellösungen bei künstlichen Kniegelenken [5]. Die Abriebpartikel der Meniskuskomponente aus Polyethylen erzeugen Osteolysen und führen langfristig zur Lockerung des Implantates. Neben der antiallergischen Wirkung verbessert die neue Oberfläche den Verschleiß um 58% [2] im Vergleich zur herkömmlichen Oberfläche. Dadurch ermöglicht diese Innovation die sichere und langfristige Versorgung aller Patienten mit Knieimplantaten – unabhängig davon, ob sie eine Metallunverträglichkeit aufweisen oder nicht. Kostenintensive und für den Patienten oft sehr belastende Wechsellösungen könnten mit dieser Oberflächenbeschichtung verzögert oder möglicherweise ganz verhindert werden.

Qualitativer Nutzen

Materialallergien nehmen in den letzten Jahren zu. So leiden in Deutschland etwa 13% der Bevölkerung an einer Unverträglichkeit von Nickel und bis zu 2% an einer Allergie ge-



Abb. 2: Advanced-Surface-Beschichtung auf einer Knieendoprothese

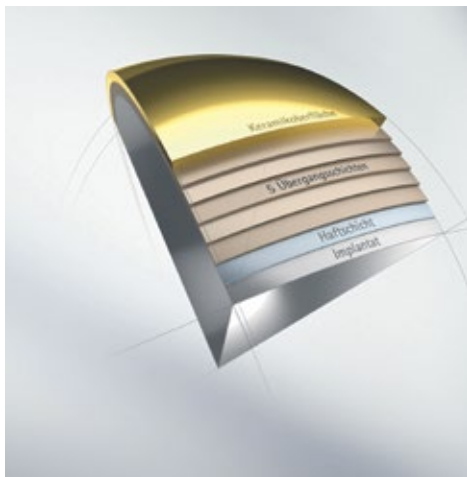


Abb. 3: Aufbau der siebenlagigen Advanced-Surface-Beschichtung

gen Kobalt oder Chrom. Von der Advanced-Surface-Beschichtung wird erwartet, dass sie eine zukunftsweisende Lösung für diese allergischen Patienten ist, die oft einen langen Leidensweg hinter sich haben [3]. Freigesetzte Metallionen können hypersensitive Reaktionen wie Hautreaktionen, Blutergüsse, Schwellung oder Wundheilungsstörungen auslösen [4]. Nach einer Studie von Hallab et al. [1] sind 60% der Patienten, die Probleme mit ihrer Prothese haben, im Vergleich zur Kontrollgruppe (ohne Implantation 10%, mit Prothese ohne Probleme 25%) erhöht metallionensensitiv. Das deutet darauf hin, dass viele Patienten die Sensitivität erst nach Implantation entwickeln. Eine weitere Herausforderung liegt darin, dass allergische Reaktionen nach Knieendoprothesenimplantation oft nicht erkannt werden. Zwar setzt es sich in Deutschland immer mehr durch, den Allergiestatus vor der Knieoperation zu prüfen, doch ist dies noch nicht in jeder Klinik die Standardroutine. Es kommt also vor, dass bei Patienten die Metallsensitivität unentdeckt bleibt und eine Standardprothese eingesetzt wird [3].

Noch deutlicher wird der Vorteil für Patienten, die zu einer Wechseloperation anstehen. Wie in der oben genannten Studie gezeigt wurde, erwerben 60% der Patienten eine Metallsensitivität nach Implantation. Steht also ein Wechsel an, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass der Patient nun ein erhöhtes Risiko für eine allergische Reaktion besitzt. Neben der zusätzlichen Belastung, die jede Wechseloperation für den Patienten bedeutet, verursacht eine Revisionsoperation hohe direkte Kosten in der Klinik und für die Kostenträger.

In Deutschland wurden 2008 154.703 primäre bikondyläre Knieendoprothesen implantiert [6]. Die Revisionsrate nach 10 Jahren liegt

bisher bei 12,8%, was 19.802 Knieoperationen jährlich entspricht (Basisjahr 2008). Ausgehend von der Annahme, dass weitere Wechsel aufgrund von allergischen Reaktionen mit einer beschichteten Prothese verhindert werden könnten [3], wären diese direkten Kosten minimierbar. Die volkswirtschaftlichen Folgekosten für Arbeitsausfall und Rehabilitationsaufenthalt, die nach jeder Wechseloperation entstehen, könnten durch die Veredelung der Primärimplantate ebenfalls reduziert werden. ■■

Literatur:

- [1] Hallab N, Merritt K, Jacobs JJ. Metal sensitivity in patients with orthopaedic implants. *J Bone Joint Surg Am.* 2001 Mar; 83-A(3): 428-36
- [2] Reich J, Hovy L, Lindenmaier HL, Zeller R, Schwiesau J, Thomas P, Grupp TM. *Praktische Ergebnisse beschichteter Knieimplantate für Allergiker. Orthopäde.* 2010 Mai; 39(5):495-502
- [3] Thomsen M, Rozak M, Thomas P. Pain in a chromium-allergic patient with total knee arthroplasty: disappearance of symptoms after revision with a special surface-coated TKA - a case report. *Acta Orthop.* 2011 Jun; 82(3): 386-8
- [4] Thomas P, Thomsen M. Implant allergies. *Hautarzt.* 2010 Mar; 61(3): 255-62; quiz 263-4
- [5] Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. *Insall Award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? Clin Orthop Relat Res.* 2002 Nov; 404: 7-13
- [6] 154.703 Implantationen p.a., 12,8% Revisionen p.a., 22,2% Re-Revisionen p.a., Annahme: 33% Re-Revisionen vermeidbar durch AS

Autoren:
 Denis Höffgen
 Marketing Manager
 Knieendoprothetik Region Zentraleuropa

Brigitte Altermann
 Produktmanagerin Knieendoprothetik
 International
 Aesculap AG
 Am Aesculap-Platz
 78532 Tuttlingen
 www.aesculap.de

ASKLEPIOS INSTITUT FÜR SPORTMEDIZIN

Auf dem Gelände der Asklepios Klinik St. Georg wurde das Asklepios Institut für Sportmedizin & Prävention eröffnet. Es bietet Hochleistungssportlern ebenso wie Freizeitsportlern umfangreiche Leistungsanalysen und sportmedizinische Untersuchungen. „Durch intensive medizinische Betreuung von Spitzensportlern verschiedenster Bereiche und zuletzt die Erfahrung und Zusammenarbeit mit dem Olympiastützpunkt Hamburg/Schleswig-Holstein haben wir eine umfangreiche Expertise, die wir in der Betreuung von Sportlern aller Leistungsklassen, auch von Freizeitsportlern einbringen können“, sagt Michael Ehnert, Leiter des Instituts. Der Sportmediziner hat viele Jahre die internistische Notaufnahme der Asklepios Klinik St. Georg geleitet und unter anderem als Mannschaftsarzt auch Boxweltmeister, Fußballer und Handballer medizinisch betreut. Prof. Karl-Heinz Frosch, Leiter des Chirurgisch-Traumatologischen Zentrums der Asklepios Klinik St. Georg, mit dem das neue Sportinstitut eng zusammenarbeitet, war selbst Kaderathlet in der Nordischen Kombination (Ski). „Insgesamt stehen den Leistungs- und Breitensportlern etwa 100 Experten von Asklepios mit ihrer Expertise zur Verfügung“, so Dr. Wolfram. „Gesundheit ist das wichtigste Gut für die Spitzensportler. Das neue Institut für Sportmedizin von Asklepios ist ein wichtiger Baustein für die medizinische Betreuung der Sportler im Olympiastützpunkt“, sagt Ingrid Unkelbach, Leiterin des Olympiastützpunktes Hamburg/Schleswig-Holstein.

| www.asklepios.com |

IMPRESSUM

Herausgeber: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, GIT VERLAG
Publishing Director: Steffen Ebert
Regional Commercial Director: Dr. Katja Habermüller
Chefredakteurin: Ulrike Hoffrichter M.A. Tel.: 06201/606-723, ulrike.hoffrichter@wiley.com
Verkaufsleiter: Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com
Redaktion: Dr. Jutta Jessen Tel.: 06201/606-726, jutta.jessen@wiley.com
Freie Redakteure: Elke Klug, Claudia Schneebauer
Mediaberatung: Dipl.-Kfm. Manfred Böhrler Tel.: 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com Osman Bal, Tel.: 06201/606-574, osman.bal@wiley.com Susanne Ney, Tel.: 06201/606-769, susanne.ney@wiley.com
Anzeigenvertretung: Dr. Michael Leising Tel.: 03603/893-112, leising@leising-marketing.de
Redaktionsassistent: Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com
Herstellung: Christiane Pothast (Herstellung); Kerstin Kunkel (Anzeigenerwaltung); Ruth Herrmann (Satz, Layout); Elli Palzer (Litho)
Sonderdruck: Christiane Rothermel Tel.: 06201/606-746, christiane.rothermel@wiley.com
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, GIT VERLAG Boschstraße 12, 69469 Weinheim, Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-790, mk@gitverlag.com, www.gitverlag.com
Bankkonten Commerzbank AG, Mannheim Konto-Nr.: 07 511 188 00, BLZ: 670 800 50 BIC: DRESDE33HAN DE94 6708 0050 0751 1188 00 Druckauflage: 32.000 (2. Quartal 2014)
 M&K kompakt ist ein Supplement von Management & Krankenhaus
Originalarbeiten Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangaben gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.
 Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträger aller Art.
 Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.
Druck: Druckzentrum Rhein Main GmbH & Co. KG, Alexander-Fleming-Ring 2, 65428 Rüsselsheim Printed in Germany
GIT VERLAG
 A Wiley Brand
 ISSN 0176-053 X

INDEX

Aesculap	6
Asklepios Kliniken	7
Asklepios Westklinikum Hamburg	30
Berufsgenossenschaftliche Kliniken	
Bergmannstrost Halle	16
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen	21
CCtec	17
Conventus Congressmanagement & Marketing	13
Evangelisches Krankenhaus Köln-Weyertal	10
GP Heyl/ Enderer/ Palmert	10
Hectec	12, 19
Helios Klinikum Berlin-Buch	28
Helios Klinikum Emil von Behring	17
Heraeus Medical	5
Karlsruher Institut für Technologie	12
medi	9
Medizinische Universität Innsbruck	16
MMS Medicor Medical Supplies	2. US, 20
OCM Klinik München	8
Orthopädische Klinik Markgröningen	13
Ortho-Zentrum Karlsruhe	16
Schmitz u. Söhne	15
Schön Klinik Lorsch	3
Schulthessklinik	4
Smith & Nephew	4. US
Städtisches Klinikum Darmstadt	3, 22
Thieme Verlag	22
Universität Heidelberg	26
Universität Tübingen	16
Universitätsklinikum Heidelberg	24
Ziehm Imaging	17
Zimmer Germany	23

IMPLANTATION DER KNIEENDOPROTHESE – UMGANG MIT DER BEUGEKONTRAKTUR

Der Therapiealgorithmus und die Prothesenversorgung einer Beugekontraktur bei der Knie-TEP ist vom Schweregrad (I–III) abhängig.



Prof. Dr. Hermann Mayr,
Orthopäde und Unfallchirurg,
OCM München

Häufige Ursachen der Beugekontraktur des Kniegelenkes

Die primäre Beugekontraktur des Kniegelenkes resultiert häufig aus einer Gonarthrose mit osteophytären Anbauten und Kapselfibrose.

Die sekundäre Beugekontraktur entsteht z.B. durch eine posttraumatische Bewegungseinschränkung infolge Gelenkfehlstellung, durch posttraumatische oder postoperative Arthrofibrose mit konsekutiver Gonarthrose und durch neurologische Grunderkrankungen.

Die Beugekontraktur ist meist nicht isoliert, sondern mit einer kontrakten Varus- oder Valgusdeviation und einer Streckkontraktur verbunden.

Bei Gonarthrose besteht ein verändertes Zytokin-Milieu mit Erguss und Kapselschmerz. Dies führt infolge einer chronischen Kapsulitis zur Streckhemmung. Mittelfristig entwickelt sich eine Kontraktur der dorsalen Kapsel und des hinteren Kreuzbandes sowie eine zunehmende Gelenkdestruktion mit Osteophyten. Am Ende besteht eine fixierte Beugekontraktur.

Graduierung der Beugekontraktur

Um einen therapeutischen Algorithmus abzuleiten, hat sich eine Graduierung der Beugekontraktur bewährt. Sie wird in drei Grade eingeteilt [1]:

- Grad I: milde Form bis 10°,

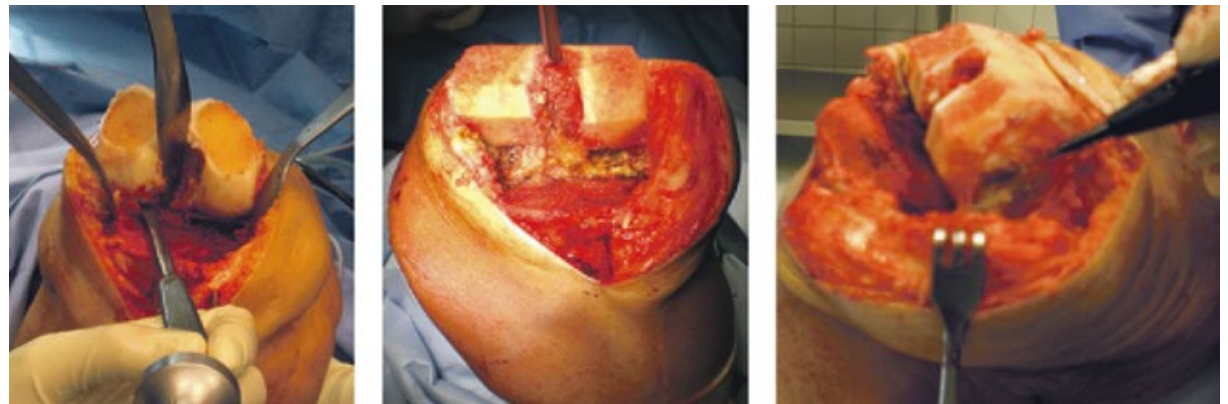


Abb. 1: Bei Beugekontraktur Grad I (bis 10°) wird empfohlen, ein dorsales Weichteilrelease durchzuführen. Sämtliche funktionsbeeinträchtigenden Osteophyten sind zu entfernen. Die distale Femurresektion kann bis zu 2 mm nach kranial verschoben werden.



Abb. 2: Bei Beugekontraktur Grad I (bis 10°) kann das Kniegelenk in der Regel mit einer „Cruciate Retaining“ (CR)-Prothese versorgt werden, um die Zwangskoppelung zu minimieren.

Abb. 3: Bei Beugekontraktur Grad II (10°–30°) kann die distale Femurresektion bis zu 4 mm kranialisiert werden.

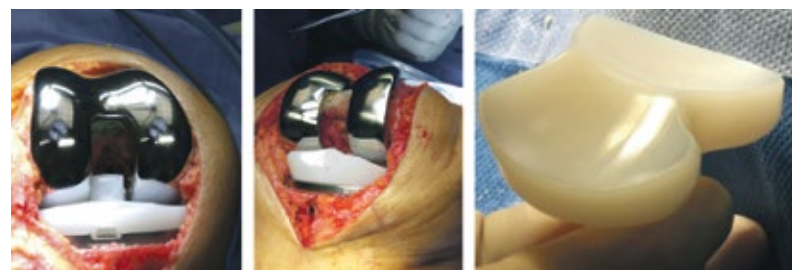


Abb. 4: Bei Beugekontraktur Grad II (10°–30°) ist meist die Versorgung mit einer „Posterior Stabilized“ (PS)-Totalcondylenprothese sinnvoll. In Fällen mit ausreichender hinterer Stabilität ist die Versorgung mit einer Prothese mit rotierender tibialer Plattform und ultrakongruentem Tibia-inlay möglich.

- Grad II: mittelschwere Form von 10°–30°,
- Grad III: schwere Form größer als 30°.

Chirurgische Therapie

Bei Beugekontraktur Grad I (bis 10°) wird empfohlen, ein dorsales Weichteilrelease durchzuführen. Sämtliche funktionsbeeinträchtigenden Osteophyten sind zu entfernen. Besonders zu beachten sind die dorsalen Osteophyten an Tibia und Femur. Die distale Femurresektion kann bis zu 2 mm nach kranial verschoben werden

(Abb. 1). Bei der Beugekontraktur Grad I ist in der Regel ein Erhalt des hinteren Kreuzbandes möglich. Das Kniegelenk kann daher mit einer „Cruciate Retaining“ (CR)-Prothese versorgt werden, um die Zwangskoppelung zu minimieren (Abb. 2) [2].

Bei Beugekontraktur Grad II (10°–30°) ist neben dem dorsalen Weichteilrelease und der Osteophytenresektion je nach Achsabweichung ein mediales oder laterales Weichteilrelease oder sogar eine Kombination erforderlich. In diesen Fällen kann die distale Femurresektion bis zu 4 mm kranialisiert werden (Abb. 3). Das

hintere Kreuzband bei der Beugekontraktur Grad II aufgrund seiner Verkürzung meist nicht erhalten bleiben. Daher ist die Versorgung mit einer „Posterior Stabilized“ (PS)-Totalcondylenprothese sinnvoll. In Fällen mit ausreichender hinterer Stabilität ist die Versorgung mit einer Prothese mit rotierender tibialer Plattform und ultrakongruentem Tibia-inlay möglich (Abb. 4).

Es ist darauf zu achten, dass bei einer distalen Femurresektion mit Kranialisierung von mehr als 2 mm auch eine klinisch relevante Kranialisierung der Gelenklinie stattfindet. Dies führt zu einer Seitenbandlaxität und zu einer Instabilität des Kniegelenkes in mittlerer Beugung. Dies muss auch bei der Wahl des Kopplungsgrades der Prothese berücksichtigt werden [3].

Die Beugekontraktur Grad III (>30°) ist in der Regel mit einem insgesamt kontrakten und deformierten Knie verbunden. Neben einem ausgedehnten dorsalen Weichteilrelease ist hier ein Weichteilrelease medial und lateral erforderlich. Bei der Osteophytenresektion ist auf eine saubere dorsale Präparation zu achten. In jedem



Abb. 5: Bei Beugekontraktur Grad III ($>30^\circ$) kann die distale Femurresektion +4 bis +10 mm angehoben werden.

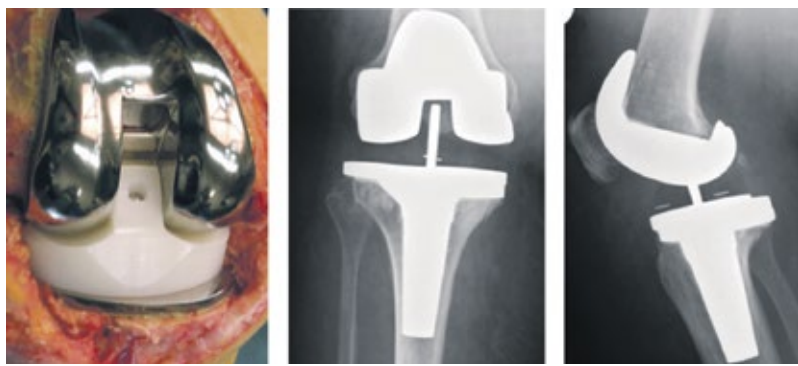


Abb. 6: Bei Beugekontraktur Grad III ($>30^\circ$) sollte mit einer Varus/Valgus-stabilisierenden Prothese oder achsgeführten Prothese versorgt werden. © Alle Fotos: Mayr H.O.

Fall ist nicht nur auf die Entfernung dorsaler femoraler Osteophyten, sondern auch dorsaler tibialer Osteophyten zu achten. Sämtliche Osteophyten des Tibiaplateaus, des Femur und der Patella sind zu entfernen. Um in diesen Fällen eine endgradige Streckung zu erreichen, ist eine zusätzliche distale Femurresektion von +4 bis +10 mm erforderlich (Abb. 5) [4]. Es ist darauf zu achten, dass bei Kranialisierung der Gelenklinie kein tibiales Impingement der Patella durch Patella infera auftritt. Diese Gelenke sollten mit einer Varus/Valgus-stabilisierenden Prothese oder achsgeführten Prothese versorgt werden (Abb. 6). Postoperativ ist es bei ausgeprägter Beugekontraktur anfänglich sinnvoll, in leichter Beugung zu lagern, um eine rapide Dehnung des N. peroneus zu vermeiden. Ab dem zweiten postoperativen Tag sollte unter Kontrolle der Funktion des N. peroneus die Streckung langsam gesteigert werden.

Fazit für die Praxis

- Bei Beugekontraktur $<10^\circ$ CR Prothese möglich, distale Femurresektion $<+2$ mm,

- Bei Beugekontraktur 10° – 30° PS Prothese erforderlich, distale Femurresektion $<+4$ mm,
- Bei Beugekontraktur $>30^\circ$ Varus/Valgus-constrained-Prothese erforderlich, distale Femurresektion +4 bis +10 mm.

Literatur:

- [1] Rabenseifner L, Trepte CT. Endoprothetik Knie, Springer DE, 2001
- [2] Scott RD. Orthopedics. Sep; 31(9): 925–6 (2008)
- [3] Cross MB, Nam D, Plaskos C, Sherman SL, Lyman S, Pearle AD, Mayman DJ. Knee. Dec; 19(6): 875–9 (2012)
- [4] Massin P, Petit A, Odri G, Ducellier F, Sabatier C, Lautridou C, Cappelli M, Hulet C, Canciani JP, Letenneur J, Burdin P. Orthop Traumatol Surg Res. Jun; 95(4 Suppl 1): S7–12 (2009)

Autoren:
Prof. Dr. Hermann Mayr
und Amelie Stöhr, Robert Hube
OCM München
Steinerstraße 6
81369 München
Tel.: 089/206082103
hermann.mayr.ocm@gmx.de
www.ocm-muenchen.de



SPÜRBAR MEHR STABILITÄT UND KOMFORT

medi hat jetzt die neue Knieorthese M.4s comfort im Programm. Sie ist das Ergebnis aus zehn Jahren Erfahrung in der Entwicklung funktioneller medi Knieorthesen.



Die Knieorthese M.4s comfort kann individuell und druckfrei positioniert werden.

Bei der Produktion werden viele Arbeitsschritte in Handarbeit ausgeführt. Das Ergebnis: Die Knieorthese vereint für Patienten, Fachhändler und Ärzte neue und bewährte Produktvorteile für eine komfortable und erfolgreiche Therapie.

Die Vorteile für den Patienten

- Die Polster am Gurt unterhalb des Knies sind zweigeteilt (Gurt Nr. 4). So können sie individuell und druckfrei positioniert werden, um die Operationsnaht nicht zu beeinträchtigen.
- Die extra ausgestellte Rahmenschele an der Wade gewährleistet eine optimale und bequeme Passform.
- Das bewährte medi Physioglide-Gelenk ahmt die Roll-Gleitbewegung des Knies nach und sorgt für den sicheren Sitz. Es ist jetzt noch

flacher, so kann die Orthese sogar bequem unter der Kleidung getragen werden.

- Die M.4s comfort hat flexible Gurtösen aus Kunststoff, die für rutschfesten Halt am Bein und hohen Tragekomfort sorgen. Das Design überzeugt durch die futuristische Netz-Optik in der Farbauswahl Schwarz und Weiß.

- Easy-Click-System – für einen schnellen Wechsel der Keile zur Extensions- und Flexionsbegrenzung.

Unter jeder Physioglide-Gelenkabdeckung ist eine kleine Kunststoff-Pinzette integriert. Die Keile können damit schnell, einfach und ohne den Einsatz weiterer Werkzeuge gewechselt werden.

Die M.4s comfort kommt sowohl konservativ als auch postoperativ bei isolierten und begleitenden Kreuzbandrupturen zum Einsatz.

Sie findet auch bei Seitenbandrupturen mit Meniskusläsionen sowie in der konservativen Behandlung von isolierten oder kombinierten Instabilitäten Anwendung. Das Produktvideo www.videoclips.medi.de zeigt die Knieorthese in der Anwendung, unter Tel. 0921/912333 kann Informationsmaterial angefordert werden.

Autor:
Daniel Schwanengrug
medi GmbH & Co. KG
Medicusstraße 1
95448 Bayreuth
Tel.: 0921/912-1737
d.schwanengrug@medi.de
www.medi.de

DKOU 2014 – Halle 4.2, Stand 43

MASSGEFERTIGTE IMPLANTATE FÜR GONARTHROSE-PATIENTEN

Ist die patientenindividuelle Knieendoprothetik auf dem Vormarsch? Passgenauigkeit und Funktion einer Knieendoprothese sowie postoperative Schmerzfreiheit sind bei Gonarthrose aufgrund der Komplexität des Kniegelenks im Vergleich zum Hüftgelenk eine Herausforderung für Operateure.

■ Mit dem Ziel, die Zufriedenheit orthopädischer Patienten zu erhöhen, hat eine Arbeitsgruppe um den Radiologen R. Lang und den Orthopäden W. Fitz die Idee aufgegriffen, für verschiedene Stadien der Gonarthrose patientenindividuelle Knieimplantate zu entwickeln, bei denen Sitz, Funktionalität sowie OP-Technik und Instrumentarium optimiert wurden. Zur Umsetzung der Idee wurde die Firma ConforMis gegründet.

Moderne Computertechnologie ermöglicht knochenerhaltende Lösung

Auf Grundlage von CT-Daten und mithilfe einer von ConforMis entwickelten und urheberrechtlich geschützten Technologie wird im ersten Schritt die Anatomie des Kniegelenks eines jeden Patienten maßgenau rekonstruiert. Im zweiten Schritt werden patientenindividuelle Implantate sowie OP-Instrumente hergestellt, die ausschließlich die von Arthrose betroffenen Kniegelenksbereiche mit präziser anatomischer Passung ersetzen (Abb. 1). Dadurch werden gesunder Knochen und Knorpel maximal erhalten, und das Operationstrauma und die Narbenbildung werden minimiert.

Rekonstruktion der Knieanatomie mittels Image to Implant-Technologie

Die sog. „Image-to-Implant“-Technologie bündelt zwei technologische Plattformen miteinander: Die iFit-Technologie und die iJig-Führungen – das „i“ steht für „individuell“. Wäh-

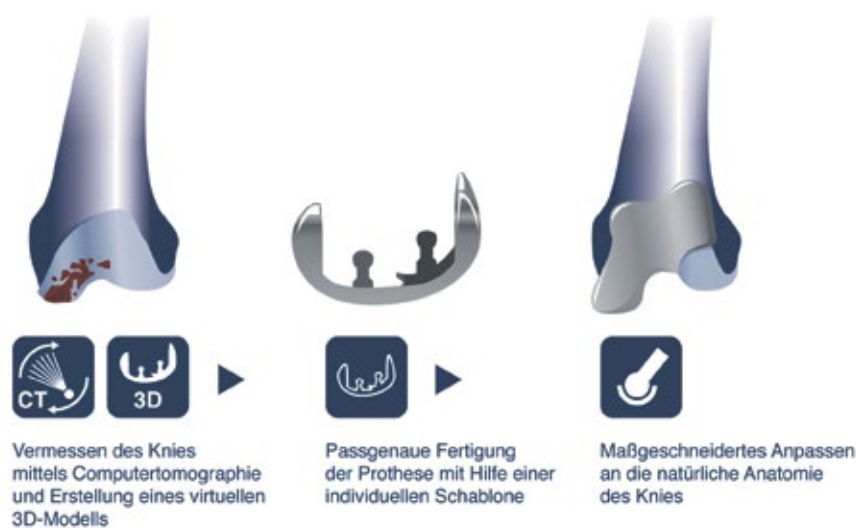


Abb. 3: Individuelle Totalendoprothese

rend die iFit-Technologie die CT-Scans so umwandelt, dass ein passend zur individuellen Anatomie des Patienten maßgefertigtes Implantat entwickelt werden kann, werden auf Grundlage derselben Daten die sogenannten iJig-Führungen (Abb. 2), die OP-Instrumente und Schnittschablonen zum Anpassen und Einsetzen des Implantats hergestellt.

Mit Standard-CT-Aufnahmen und der iFit-Technologie zum individuellen Implantat

Nach Durchführung einer Computertomografie und der Aufzeichnung eines spezifischen Bildprotokolls werden die gewonnenen Bilddaten in ein 3-D-Knie-Modell umgewandelt. Um auch die biomechanische Achse digital abbilden und gegebenenfalls korrigieren zu können, werden zusätzlich Scans von Hüfte und Sprunggelenk erstellt und in das weitere Herstellungsverfahren des Knieimplantats und der OP-Instrumente mit eingebunden.

Ist mithilfe der iFit-Technologie ein genaues Abbild der Gelenkoberfläche erstellt und der zu ersetzende arthrotische Gelenkbereich definiert, wird ein digitales Implantatdesign entworfen,

Abb. 1: Herstellungsverfahren für ein individuelles Knieimplantat

das der individuellen Knieanatomie des Patienten maßgenau entspricht. Auf Basis des Implantatentwurfs wird eine CAD-Datei (Computer Aided Design) mit den patientenspezifischen Komponenten angelegt, die die Herstellung des Implantats aus Kobalt-Chrom-Molybdän im standardgemäßen Metallverarbeitungsverfahren ermöglicht.

Einweg-Instrumentarium mit integrierter Navigation wird mitgeliefert

Die patientenindividuellen iJig-Instrumente zum Einmalgebrauch werden auf Grundlage derselben Bilddaten entworfen und maßgefertigt. Sie werden zusammen mit dem Implantat steril geliefert und erfordern nur wenige vorbereitende Schritte. Sie ersetzen gänzlich die herkömmlichen chirurgischen Instrumentensätze, invasive intramedulläre OP-Techniken und Ausrichtungsmethoden sowie der Einsatz computergestützter Navigationssysteme sind nicht erforderlich. Das Einsetzen des ConforMIS-Implantats erfolgt allein durch die Verwendung des iJig-Instrumentariums mit integrierter Achsausrichtung und Bildführung.

Bislang drei Arten individueller Knieimplantate auf dem Markt

Zurzeit bietet der amerikanische Hersteller ConforMis drei verschiedene Implantate an, die für jeden Patienten individuell unter Beachtung des



Abb. 2: iJig Führungen für ein maßgefertigtes Knieimplantat

jeweiligen Gonarthrostadiums in den drei Kniegelenkskompartimenten sowie des Gesundheitszustands der Bänder ausgewählt werden. Alle drei Implantate sind von der FDA zugelassen und CE-zertifiziert.

Unikompartimenteller Oberflächenersatz des Kniegelenks

Das iUniG2 ist ein unikompartimentelles Knieoberflächenersatzgelenk, das für Patienten geeignet ist, bei denen eine Schädigung des medialen oder lateralen tibiofemorales Kniekompartiments vorliegt.

Indikationen

Die Bänder des Kniegelenks müssen beim Einsatz des iUniG2 komplett erhalten und voll funktionsfähig sein, das patellofemorale Kompartiment ist intakt oder nur leicht beschädigt. Bei der Implantation muss lediglich der Knorpel entfernt und ein kleiner posteriorer Knochenschnitt durchgeführt werden. Der lasttragende Bereich der subchondralen Platte bleibt bestehen. Das mögliche Risiko, dass das Implantat einsinkt oder sich lockert, wird verringert, indem der kortikale Tibiarand vollständig abgedeckt wird. Nur ein geringes Stück des Tibiaplateaus muss zum Einsetzen des Implantats entfernt werden. Neben der degenerativen und traumabedingten Kniearthrose gehören Valgus- oder Varusfehlstellungen des Knies sowie eine Tibiakondylen- oder Tibiaplateaufrakturen mit anschließendem Funkti-

onsverlust zu den typischen Krankheitsbildern von Patienten, die für eine unikondyläre Knieprothese geeignet sind.

Kontraindikationen für das unikondyläre Implantat:

- aktive oder kürzliche lokale systemische Infektion,
- verringerter Bestand an Knochen- oder Muskelgewebe, Osteoporose, neuromuskuläre oder vaskuläre Defizite im Bereich des Kniegelenks,
- schwere Instabilitäten/fortgeschrittene osteochondraler Strukturverluste,
- Schädigung oder Funktionsverlust des Bandapparats,
- schwere Valgus- oder Varusfehlstellung ($>15^\circ$).

Geringer Knochenverlust auch beim 2/3-Knie

Das iDuo G2 ist eine bikompartimentelle Oberflächenersatzprothese zur Versorgung mittelschwerer bis schwerer Arthrose. Als Teil-Oberflächenersatzprothesen ist iDuo G2 eine Behandlungsalternative für Patienten mit Arthrose bzw. Knorpelverschleiß eines tibiofemorales und des patellofemorales Kompartiments.

Indikationen

Die bikompartimentelle ConforMIS-iDuo-G2-Prothese dient zur Versorgung von Patienten, deren Knie durch eine unikompartimentelle Prothese (unikondylär oder patellofemorale) nicht ausreichend versorgt wäre. Zu den Indikationen für die Wiederherstellung der Gelenkfunktion und die Schmerzentlastung durch die iDuo-G2-Prothese gehören:

- schmerzhafte Arthrose des Knies,
 - traumabedingte Arthrose des Knies,
 - Posttraumatischer Verlust der Gelenkfunktion,
 - Revision vorangegangener Osteotomien, Hemiarthroplastiken und unikondylärer Implantate.
- Die bikompartimentelle iDuo-G2-Prothese kann dann verwendet werden, wenn die mediale oder laterale Kondyle sowie der patellofemorale Bereich von einer oder mehreren dieser Indikationen betroffen sind.

Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen für eine unikondyläre Prothese:

- aktive oder kürzlich zurückliegende lokale oder systemische Infektion,

- verringerter Bestand an Knochen- oder Muskelgewebe, Osteoporose, neuromuskuläre oder vaskuläre Defizite im Bereich des zu operierenden Gelenks, welche die Eignung des Verfahrens infrage stellen,
- schwere Instabilitäten aufgrund fortgeschrittener osteochondraler Strukturverluste oder Schäden des kollateralen Bandapparats,
- schwere ($>15^\circ$) Valgus- oder Varusfehlstellung,
- relative Kontraindikationen,
- trikompartimentelle Erkrankung $> \text{Grad III}$.

Wenn zwei oder alle Kompartimente beschädigt sind

Das iTotal-G2-System kommt als Total-Knie-Oberflächenersatz bei Patienten jeden Alters mit fortgeschrittener Arthrose mit gravierenden Gelenkschäden und -behinderung zur Verwendung, bei denen die Behandlung von nur einem oder zwei Kompartimenten mit einem unikompartimentellen oder bikondylären, patellofemorales Implantat nicht ausreicht. Zu den Merkmalen des trikompartimentellen bzw. bikondylären Implantats gehört, dass die Gelenkoberflächen wie auch bei dem iUniG2 und dem iDuo G2 an die natürliche und individuelle Form des Patienten angepasst sind, aus welchen sich große Implantat-Kontaktbereiche ergeben, die eine nur sehr geringe Polyethylen-Kontaktbelastung zulassen. Dadurch, dass eine proximale Tibiaabdeckung vollständig möglich ist, wird das Risiko einer Absenkung und Lockerung des Tibia-Implantats minimiert.

Indikationen

Die Indikationen dieses Total-Knie-Implantats umfassen neben der Osteoarthritis unter anderem den posttraumatischen Verlust der Gelenkfunktion, nicht erfolgreiche Osteotomien, Hemiarthroplastiken sowie die anderen genannten Prothesen. Die Wiederherstellung der Funktion und Stabilität der Bänder muss, beispielsweise bei einer mäßigen Varus-/Valgusfehlstellung oder Flexionsfehlbildung, gewährleistet sein. Wie der bikompartimentelle Knie-Oberflächenersatz ist das iTotal-G2-Implantat nur für den Gebrauch mit Knochenzement vorgesehen.

Die folgenden Kontraindikationen sind für einen Kreuzband erhaltenden Knieersatz durch das iTotal-G2-System absolut:

- aktive oder kürzliche lokale systemische Infektion,

- Fehlen von muskuloligamentären Stützstrukturen, Gelenkneuropathie),
- schwere Instabilitäten/fortgeschrittene osteochondraler Strukturverluste oder fehlende Seitenbandintegrität,
- unzureichendes Knochenmaterial an Femur- oder Tibia-Oberflächen,
- nicht ausgereiftes Skelett,
- starke, starre Valgus- oder Varusfehlstellung ($>15^\circ$),
- Überempfindlichkeit gegenüber Metall (z. B. Nickel).

Fazit: Individual- oder Standard-Prothese?

Die individuellen Knieimplantate heben sich durch ihr verschleißoptimiertes Design von den herkömmlichen Prothesen ab. Die passgenaue anatomische Form trägt zum Erhalt der natürlichen Kinematik bei. Sowohl die vollständige Abdeckung der Bereiche, die hohen Kräften ausgesetzt sind, als auch die präzise Auflage der Tibiakomponente auf dem kortikalen Knochenrand und dem damit verringerten Kontaktstress der Oberflächen sprechen für ein patientenspezifisches Knieimplantat des Herstellers ConforMis.

Passgenau und minimalinvasiv

Der Eingriff zum Einsetzen des individuellen Implantats ist minimalinvasiv mit einer nur minimalen Knochenresektion. Für das Einsetzen ist die Öffnung des Markkanals nicht erforderlich. Der Einsatz einer vorherigen Knie-TEP lässt sich revidieren.

Die genannten patientenspezifischen iJig-Führungen vereinfachen die Operationstechnik und ermöglichen eine einfache Reproduktion effizienter Ergebnisse. Es sind insgesamt weniger Knochenschnitte und Verfahrensschritte nötig. Das minimale Instrumentarium erfordert einen geringeren Aufwand vor und nach der OP. Durch den einmaligen Gebrauch der mitgelieferten Schnittlehren und Führungsinstrumente werden die Kosten für die Sterilisation und die Lagerung verringert.

Was kann verbessert werden?

Trotz der Vorteile ist zu beachten, dass sich die positive Wirkung auf die OP und die Standzeit des individuellen Knieimplantats nicht durch evidente Studien belegen lässt. Zu den Langzeiterfolgen kann man daher bisher nur begrenzt Aussagen machen; die Systeme sind noch nicht lange genug auf dem Markt.

Entscheidend für die Langzeitbarkeit für Knieendprothesen ist die komplette Abdeckung des Knochens, welche bei den Standardprothesen nicht erfolgt. Daten einer eigenen Studie sprechen jedoch dafür, dass mit dem Individual-Implantat eine sehr gute Ausrichtung der Achse, eine optimale Positionierung und die wichtige, komplette Abdeckung des Knochens erreicht wird.

Im Vergleich zu den Standard-Prothesen ist die Herstellung der personalisierten Implantate und Instrumente zeitaufwendiger, sodass meist länger, d.h. zwischen vier bis sechs Wochen auf einen Operationstermin gewartet werden muss. Die individuell hergestellten Knieimplantate von ConforMis sind momentan mit keinem deutlich höheren Kostenaufwand verbunden. Ein einmal hergestelltes Implantat muss jedoch, auch wenn die Operation nicht zustande kommt, in Rechnung gestellt werden, da es bei keinem anderen Patienten verwendet werden kann. Eine posterior stabilisierte Femurkomponente ist derzeit nicht erhältlich. Im Falle einer Revision bei Lockerung auch nur einer Komponente oder Infekt muss auf ein herkömmliches modulares Revisionsystem zurückgegriffen werden. ■■

Quellen:

www.kniegelenksprothese.de

http://books.google.de/books?id=WUld5Gj_TRYC&pg=PA80&dq=conformis+prothese&hl=de&sa=X&ei=MQ3yUvegLMGetAa_9oGQAg&ved=0CD4Q6AEwAA#v=onepage&q=conformis%20prothese&f=false S. 80

http://books.google.de/books?id=DsPcD81JD6MC&pg=PA38&dq=conformis+prothese&hl=de&sa=X&ei=MQ3yUvegLMGetAa_9oGQAg&ved=0CEoQ6AEwAA#v=onepage&q=conformis%20prothese&f=false S. 38

http://books.google.de/books?id=cVlsbmj6p5sC&pg=PA54&dq=conformis+prothese&hl=de&sa=X&ei=MQ3yUvegLMGetAa_9oGQAg&ved=0CEQ6AEwAA#v=onepage&q=conformis%20prothese&f=false S. 54

http://www.dr-magin.de/k_knieprothese.html

Autoren:

Dr. med. Karl-Ernst Sander
Ev. Krankenhaus, Weyertal 76, 50931 Köln
Tel.: 0221/4792585
Karl-Ernst.Sander@EVK-Koeln.de
www.evk-koeln.de

Dr. med. Michael Heyl
GP Heyl/Enderer/Palmert
Siebengebirgsallee 4, 50939 Köln
Tel.: 0221/414033, info@hey-enderer.de

NEUE MÖGLICHKEITEN DURCH DIGITALE PLANUNG

Die digitale Planung von orthopädischen Operationen wird häufig im Zusammenhang mit der damit möglichen revisions sicheren Dokumentation genannt.

■ Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber der früheren Planung mit Schablonen und Röntgenbildern, die dann in Papierform archiviert werden mussten. Das Bundeswehrkrankenhaus in Ulm setzt als digitale Planungslö-

möglich.“ Verschobene Gelenklinien führen zu Instabilitäten, Schmerzen im vorderen Knie und einer eingeschränkten Beugung. Statt die Kniegelenkslinie intraoperativ näherungsweise mit „zwei Finger breit über der Tuberositas tibiae“, „20 mm über der Fibulaspitze“ oder „beim unteren Patellapol in Streckung“ festzulegen, gibt die digitale Planung die Gelenklinie exakt und ohne Proximalisierung an. Die Achsmessung erfolgt völlig exakt auf 90 Grad; auch die Einstellung auf den ursprünglichen anatomischen Winkel ist zuverlässig möglich.

der unteren Extremitäten der Ausgleich von Beinlängen und die je nach Drehzentrum frei wählbare Höhe. Die Planung ist hier nicht nur winkel-, sondern auch größengenau. Dazu nutzt der Operateur eine Referenzkugel, die das Programm mit auf dem Bildschirm darstellt. Dr. J. Bülow: „Die Abweichung beträgt maximal eine Größe, was uns eine große Hilfe ist. Grundsätzlich spart uns mediCAD viel Zeit. Bei Umstellungsosteotomien ist dieser Zeitgewinn am höchsten und erreicht etwa 60 Prozent.“ Bei Umstellungsosteotomien kommt zur Festlegung der Höhe und des Drehzentrums noch die Anzeige der Winkel als großer Vorteil hinzu: Es wird sofort deutlich, ob er größer oder kleiner als anatomisch sinnvoll ausfällt. „Wir schließen damit Faktoren aus, die sonst nach der OP Arthrosen begünstigen“, so J. Bülow.

Zeitgewinn durch Implantatdatenbank

Der Zeitgewinn ist im Wesentlichen das Ergebnis der Implantatdatenbank, die Bestandteil der Lösung ist. Sie ist mit etwa 450.000 Templates in allen Größen von 105 international aktiven Implantatherstellern die weltgrößte Datenbank dieser Art. Der Hersteller erweitert sie kontinuierlich jeden Monat um weitere und erneuerte Implantatsysteme. Fehlt im Einzelfall trotzdem ein Implantat, ergänzt hectec die Datenbank kostenlos. Auf Basis dieser Datenbank lassen sich Operationen in unterschiedlichen Varianten und mit verschiedenen Implantaten einfach simulieren, um die optimale Lösung zu finden. Dies kann auch

noch unmittelbar vor der Operation geschehen, falls sich neue Gesichtspunkte ergeben oder wenn die Vorbereitungszeit sehr kurz ist. Für eine Hüft-TEP reicht eine Minute, für eine Knie-TEP mit Gelenklinie, Hüftkopf und Längsachsenbestimmung genügen etwa fünf Minuten. In jedem Fall ist die Planung nach den Erfahrungen im Bundeswehrkrankenhaus sehr exakt.

Einführung zusammen mit PACS

Der Wechsel von der analogen zur digitalen Planung wurde nötig, da mit Einführung der digitalen Radiografie und des Cerner PACS die Planung mit Schablonen nicht mehr möglich war. Vor der Entscheidung für „mediCAD“ informierte sich das Krankenhaus bei vergleichbaren Kliniken über die Erfahrungen mit unterschiedlichen digitalen Lösungen. Daneben waren die umfangreiche Implantatdatenbank, die exakte Reproduzierbarkeit jeder Planung und die Verbindung von gleichzeitig schneller und exakter Planung wichtige Gründe bei der Wahl von „mediCAD“.

Insgesamt setzt das Krankenhaus die digitale OP-Planung im Jahresdurchschnitt etwa 300-mal ein. Etwa 250 OPs sind TEPs, etwa 30 Umstellungsosteotomien. ■■

DKOU 2014 – Halle 4.2, Stand 07

Kontakt:
Michael Neske
Hectec GmbH Germany
Ottostraße 16
84030 Landshut
Tel: 0871 – 330 203 21
michael.neske@hectec.eu
www.hectec.eu



Dr. med. Hans-Joachim Bülow: „Die digitale OP-Planung mit mediCAD ist nicht nur präziser und schneller. Sie ermöglicht auch bessere Ergebnisse.“ Das Bild zeigt die Planung einer Hüft-TEP.

sung seit vier Jahren „mediCAD classic“ der Landshuter hectec GmbH ein. Neben der sicheren Dokumentation haben sich wesentliche funktionale Vorteile herauskristallisiert. Dr. med. Hans-Joachim Bülow sieht als ein Beispiel die Erhaltung der Gelenklinie bei der totalen Endoprothese des Kniegelenks. „Mit der digitalen Planung bleibt die Gelenklinie erhalten. Dies war früher nicht

Schnellere und präzisere Planung

Dieses Beispiel zeigt einen wesentlichen Vorteil der digitalen OP-Planung: Sie wird deutlich präziser und gibt dem Patienten deutlich mehr Sicherheit für ein optimales Operationsergebnis. Weitere Beispiele sind bei Hüft-TEPs die exakte Planung der Offsets je Implantat, bei Osteotomien

ARTHROSE SICHTBAR MACHEN

Bei Arthrose verschleßen Gelenke stärker als altersbedingt üblich. Rund 150.000 Deutsche im Jahr erhalten deswegen ein künstliches Kniegelenk. Dabei ließen sich mit einer frühzeitigen Diagnose und entsprechenden Therapien viele Operationen hinauszögern oder ganz vermeiden.

An einem System, das bereits erste Anzeichen für Arthrose am veränderten Bewegungsmuster eines Menschen erkennt, arbeiten Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) in Kooperation mit dem Sana

Gelenk- und Rheumazentrum Bad Wildbad.

„Wir wollen über eine computergestützte Analyse des Gangs ein Frühwarnsystem entwickeln, das sich routinemäßig in der Vorsorge einsetzen ließe“, sagt Prof. Stefan Sell, Leiter des Lehrstuhls für „Sportorthopädie und Belastungsanalyse“ am Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT und Chefarzt für Gelenkchirurgie am Sana Gelenk- und Rheumazentrum Bad Wildbad. Für Patienten könne man so schonendere Bewegungsabläu-

fe entwickeln und erproben. Gerade im Anfangsstadium könne sogar Sport noch sinnvoll sein, sofern er richtig ausgeführt werde. Bis das Frühwarnsystem marktreif ist, werde es allerdings noch etwa zwei Jahre dauern.

Die Forscher am IfSS arbeiten daran, einen Katalog menschlicher Bewegungsmuster zu erstellen. Parallel erfassen die Wissenschaftler auch Bewegungsdaten von Patienten, die bereits unter Kniearthrose leiden. „Bei ihnen beobachten wir gemeinsame Merkmale in den Bewegungsabläufen, die für

körperlich unbeeinträchtigte Menschen höchst unwahrscheinlich sind“, sagt Andreas Fischer, der das Projekt am BioMotion Center des IfSS betreut.

„Unser System lernt, wie sich Menschen normalerweise bewegen. Es braucht diesen Vergleich, um Abweichungen, die auf eine Erkrankung deuten, überhaupt als solche erkennen zu können“, sagt Fischer. Der KIT-Videoclip zur Bewegungsanalyse im BioMotion Center ist unter: www.kit.edu/videos/bewegungsanalyse zu finden. www.kit.edu

EITRIGE SPONDYLITIS – EINE SCHWERE ORTHOPÄDISCHE ERKRANKUNG

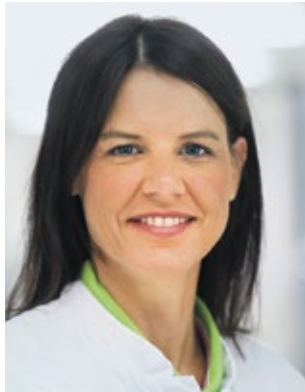
Die pyogene Spondylitis ist als eitrige, meist bakteriell verursachte Entzündung der Wirbelsäule seit vielen Jahrhunderten bekannt.

■ Etwa 2–7% aller Osteomyelitiden betreffen die Wirbelsäule im Sinne einer Spondylitis oder Spondylodiszitis [3, 4, 9]. Schwere Verläufe bei zunehmend multimorbidem Patiententum mit konsekutiver Querschnittslähmung oder gar letalem Ausgang sind durchaus möglich [14, 15]. Auch ist die Behandlung kostenintensiv.

Klinisches Erscheinungsbild und Diagnostik

Der Krankheitsverlauf ist meist schleichend, rasch fulminante Verläufe in Abhängigkeit der Abwehrlage oder der Aggressivität des Keimes sind selten [5]. Unspezifische Rückenschmerzen, anfangs oft nur belastungsabhängig, werden vom Patient oft nicht als behandlungsbedürftig empfunden. Im weiteren Verlauf treten Rückenschmerzen im betroffenen Wirbelsäulensegment auf, Ruhe- und Erschütterungsschmerz werden vom Patient angegeben. Meist führen erst der immobilisierende Rückenschmerz oder unklares Fieber den Patienten zum Arzt und werden nicht selten vorher in anderen Fachabteilungen stationär behandelt [3, 5, 14].

Neben einer ausführlichen Anamnese, insbesondere auf zurückliegende Infekte, Nebenerkrankungen und prädisponierende Faktoren hin, folgt eine körperliche Untersuchung mit



Dr. med. Petra Büchin-Emunds
Oberärztin im Wirbelsäulenzentrum
Markgröningen



Dr. med. Christoph R. Schätz
Ärztlicher Direktor Wirbelsäulenzentrum
Markgröningen

besonderem Augenmerk auf Erschütterungs- und Klopfschmerz [3, 4, 9]. Unbedingt muss ein neurologischer Status erhoben werden einschließlich der Untersuchung der Blasen- und Mastdarmkontrolle.

Konventionelles Röntgen

Innerhalb der ersten sechs Wochen einer Spondylitis lassen sich im Nativröntgen bei schleichendem Verlauf nur wenige Veränderungen an der Grund- und Deckplatte nachweisen, die nur schwer von degenerativen Veränderungen zu unterscheiden sind. Im weiteren Verlauf lassen sich dann Substanzdefekte, eine Höhenminderung der Bandscheibe sowie eine konsekutive Instabilität und eventuell Kyphosierung nachweisen.

Magnetresonanztomografie (MRT)

Das MRT gilt bei der Spondylitis als Goldstandard in der bildgebenden Diagnostik. Entzündliche Vorgänge

im Knochen, der Bandscheibe und den angrenzenden Weichteilen sind sehr früh nachweisbar [1]. Nervale Strukturen, intraspinale und epidurale Abszesse lassen sich ebenfalls genau lokalisieren und somit eine Kompression der nervalen Strukturen identifizieren. Selbst nach Ausheilung lassen sich noch längere Zeit die oben beschriebenen Veränderungen nachweisen. Deshalb eignet sich das MRT nicht zur engmaschigen Verlaufskontrolle.

Computertomografie (CT)

Hiermit lassen sich knöcherne Strukturen und somit die Destruktion der Wirbelkörper durch die Entzündung nachweisen. Unter Gabe von Kontrastmittel werden paravertebrale und epidurale Abszesse deutlich. Insgesamt ist die CT im Vergleich mit der MRT weniger spezifisch und sensibel [15]. Weiterhin ist die CT gut für zielgenaue, ct-gesteuerte Punktionen geeignet und gilt bei Patienten,

bei denen kein MRT möglich ist, als wichtigste bildgebende Diagnostik.

Laboruntersuchungen

Die wichtigste Untersuchung ist der Nachweis von veränderten Entzündungsparametern. C-reaktives Protein (CRP) ist fast immer erhöht. Leukozyten können, müssen aber nicht erhöht sein. Bei chronischen Verläufen sind die Leukozyten nur grenzwertig oder gar nicht erhöht. Hämoglobin kann durch eine Infektanämie erniedrigt sein. Im Rahmen einer Sepsis ist die Blutgerinnung erniedrigt [1, 8, 14].

Erregernachweis

Bei Patienten mit Verdacht auf eine Spondylitis sollte ein mikrobiologischer Keimnachweis erfolgen, da dies Voraussetzung für eine suffiziente Antibiotikatherapie darstellt [14]. Sollte der Patient zunächst konservativ behandelt werden, sollte eine CT-gesteuerte Probenentnahme zum Keimnachweis durchgeführt werden. Wird der Patient operiert, so sollten intraoperativ fünf Proben zur mikrobiologischen und eine Probe zur histologischen Untersuchung entnommen werden [2, 13]. Eine Blutkultur kann bei selten septischen Verläufen einen Keimnachweis erbringen. Inwiefern dieser Keim bei meist multimorbiden Erkrankungen jedoch ursächlich für die Spondylitis ist, kann nicht sicher gesagt werden. Auch die PCT bringt bei der Spondylitis kein sensitives und spezifisches Ergebnis [16].

Eine histologische Probe sollte möglichst bei allen Patienten entnommen werden. Damit kann ein Tumor



Deutscher Wirbelsäulenkongress

9. Jahrestagung der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft



www.dwg-kongress.de



differentialdiagnostisch ausgeschlossen werden. Sie bietet ebenfalls einen frühzeitigen Hinweis auf eine mögliche, spezifische Entzündung durch den Nachweis granulomatöser Entzündungsherde.

Erregerspektrum: Häufigkeit absteigend dargestellt [14]:

1. Staphylokokkus aureus
2. Streptokokken
3. Staphylokokkus epidermidis
4. MRSA
5. TBC
6. E.coli
7. Candida albicans

Differentialdiagnosen

Erosive Osteochondrose
Juvenile Diszitis (Morbus Scheuermann)

Osteoporotische Frakturen
Tumorbedingte pathologische Fraktur

Therapieziel

- 1.) Eradikation der Entzündung
- 2.) Verbesserung oder Verhinderung eines neurologischen Defizits
- 3.) Erhalt oder Wiederherstellung der Wirbelsäulenstabilität und des physiologischen Profils in sagittaler und frontaler Ebene
- 4.) Schmerzreduktion
- 5.) Lebenserhalt und Lebensverlängerung

Konservative Therapie

Indikation: Spondylitis oder Spondylodiszitis ohne neurologisches Defizit, intraspinaler Raumforderung durch einen epiduralen Abszess oder Instabilitätszeichen.

Stimmt die Indikation, so kann mit einer konservativen Therapie nach Entnahme einer mikrobiologischen und histologischen Probe begonnen werden. Nach der Punktion kann eine Breitband-Doppel-Antibiotikatherapie erfolgen (z.B. Piperacillin/Tazobactam und Gentamycin). Je nach mikrobiologischem Testergebnis incl. Resistenzbestimmung wird die Therapie angepasst. Der Patient erhält primär eingeschränkte Bettruhe mit Anlage eines Stützkorsetts, z.B. Boston Brace, bis ein deutlicher Abfall des CRP zu verzeichnen ist. Die Antibiotikatherapie wird bei Lockerung der Bettruhe auf ein orales Antibiotikum umgestellt. Diese Therapie erfolgt, bis das CRP 3 Wochen im Normbereich ist. Danach müssen für weitere 4 Wochen engmaschige Kontrollen der Entzündungswerte erfolgen. Ausnahmen erfolgen bei immunsupprimierten Patienten und Patienten mit einer spezifischen Spondylitis. Patienten



Abb. 1: Postoperative Röntgenkontrolle a.p. und seitlicher Strahlengang LWS



Abb. 2: postoperative Röntgenkontrolle seitlicher Strahlengang HWS

mit dem Nachweis von Mykobakterien müssen eine antituberkulöse Therapie über zwölf Monate erhalten. Bei immunsupprimierten Patienten sollte die Antibiotikatherapie erfahrungsgemäß mindestens drei Monate verabreicht werden [14]. Engmaschige Kontrollen sowohl klinisch, insbesondere neurologisch, als auch radiologisch sollten zeigen, ob im Verlauf nicht doch eine Operationsindikation bei konservativen Therapieversagen eintritt [7].

Operative Therapie

Indikation: Absolute Operationsindikation ist gegeben, wenn eine fulminante Sepsis sowie ein frisches, progredientes und funktionell bedeutsames neurologisches Defizit vorliegen.

Eine früh elektive Operationsindikation liegt vor bei Abszessbildung, Instabilität, einem Substanzdefekt mit zu erwartender massiver Fehlstellung, einem epiduralen, raumfordernden Abszess mit drohender neurologischer Verschlechterung sowie ausbleibender Besserung unter konservativer Therapie und beim Rezidiv [14].

Operative Maßnahmen

Debridement: chirurgisches Ausräumen des entzündlich veränderten Gewebes, Einlage einer Gentamycinkeite in das ausgeräumte Bandscheibenfach. Das entnommene Gewebe wird zur mikrobiologischen und histologischen Untersuchung eingesandt.

Stabilisierung bei Instabilität

1.) Dorsale Ruhigstellung im Bereich der BWS und LWS mit einer Schrauben-Stab-Spondylodese (Abb. 2). An der HWS erfolgt primär ein ventrales

Vorgehen mit Wirbelkörperersatz und Plattenosteosynthese (Abb. 3).

2.) An der BWS und LWS erfolgt meist zweizeitig ein weiteres ventrales Debridement mit sekundärer Stabilisierung mit Knochen und/oder Cage (Abb. 2). An der HWS wird meist eine weitere dorsale Stabilisierung mittels Schrauben-Stab-System angestrebt (Abb. 3).

Eine alleinige Laminektomie ist obsolet [9].

Bei allen Patienten wird nach Probenentnahme mit einer Doppel-Antibiotikatherapie [Piperacillin/Tazobactam + Gentamycin oder Vancomycin + Rifampicin begonnen]. Nach Erhalt des Keimnachweises sowie des Resistogramms wird die Antibiotikatherapie ggf. umgestellt [14].

Sowohl den konservativen als auch den operierten Patienten muss eine adäquate Schmerztherapie zukommen, sowohl medikamentös als auch physiotherapeutisch.

Die Spondylitis bzw. Spondylodiszitis ist eine ernstzunehmende Erkrankung mit zunehmender Inzidenz. Bei früher Diagnosestellung ist oft eine konservative Therapie ausreichend. Treten neurologische Defizite, Instabilitäten, Abszessformationen sowie eine Fehlstellung der Wirbelsäule auf, so ist die Indikation zur Operation gegeben. ■■

Literatur:

- [1] Ahlhelm F, Kelm J, Naumann N, Shariat K, Grunwald I, Reith W, Nabhan A (2006). Spondylitis/Spondylodiscitis. *Der Radiologe* 6. 46: 480–5
- [2] Fink B, Makowiak C, Fuerst M, Berger I, Schäfer P, Frommelt L (2008). *J Bone Joint Surg (Br)*; 90-B: 874–8
The value of synovial biopsy, joint aspiration and C-reactive protein in the diagnosis of late peri-prosthetic infection of total knee replacement

- [3] Frangen TM, Källicke T, Gottwald M, Andereya S, Andress H-J, Russe OJ, Müller EJ, Muhr G, Schinkel C (2006). *Die operative Therapie der Spondylitis. Unfallchirurg* 109: 743–753
- [4] Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ (2000). Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine* 25: 1668–1679
- [5] Isenberg J, Jubel A, Hahn U (2005). Die mehrzeitige Spondylodese-Behandlungskonzept der destrukturierenden Spondylodiszitis bei kritisch reduziertem Allgemeinzustand. *Orthopäde* 34: 159–166
- [6] Klöckner C, Valencia R, Weber U (2001). Die Einstellung des sagittalen Profils nach operative Therapie der unspezifischen destrukturierenden Spondylodiszitis: ventrales oder dorsoventrales Vorgehen – ein Ergebnisvergleich. *Orthopäde* 30: 965–976
- [7] Krödel A, Stürz H (1998). Differenzierte operative versus konservative Therapie der Spondylitis und Spondylodiszitis. *Z Orthop* 127: 587–596
- [8] Meurer A, Eysel P, Heine J (1995). Ergebnisse der operativen Behandlung der Spondylitis tuberculosa. *Z Orthop* 133: 227–235
- [9] Müller EJ, Russe OJ, Muhr (2004). Osteomyelitis der Wirbelsäule. *Orthopäde* 33: 305–315
- [10] Pott P (1936). *Remarks on that kind of palsy of the lower limbs which is frequently found to accompany a curvature of the spine, and is supposed to be caused by it: together with its method of cure, to which are added observations on the necessity and property of amputations in certain circumstances. Medical Classics, Vol 1, William & Wilkins, Baltimore*
- [11] Risse JH, Grünwald F, Biersack HJ, Schmitt O (2001). Fluorine-18-fluoro-deoxyglucose positron emission tomography findings in spondylodiscitis: preliminary results. *Eur Spine J* 10: 534–539
- [12] Ruf M, Stolze D, Merk HR, Ames M, Harms J (2007). Treatment of Vertebral Osteomyelitis by Radical Debridement and Stabilization Using Titanium Mesh Cages. *Spine* 9. 32: E275–E280
- [13] Schäfer P, Fink B, Sandow D, Margull A, Berger I, Frommelt L (2008). *Clinical Infectious Diseases* 47: 1403–9
Prolonged Bacterial Culture to identify late periprosthetic Joint Infection: A promising strategy
- [14] Schätz CR, Büchin-Emunds P (2009). Vorgehen bei pyogener Spondylitis, konservativ versus operativ. *OP-Journal* 25: 52–58
- [15] Sobotke R, Seifert H, Fätkenheuer G, Schmidt M, Goßmann A, Eysel P (2008). Aktuelle Diagnostik und Therapie der Spondylodiszitis. *Deutsches Ärzteblatt Jg 105 Heft 10, 181–187*
- [16] Maus U, Anderey S, Gravius S, Ohnsorge JAK, Miltner O, Niedhart C (2009). Procalcitonin [PCT] als Verlaufparameter der Spondylodiszitis. *Z Orthop Unfall* 147: 01, 59–64

Autoren:

Dr. med. Petra Büchin-Emunds
Fachärztin für Allgemeine Chirurgie, Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie, Oberärztin im Wirbelsäulenzentrum Markgröningen, Wirbelsäulenchirurgie, Neuroorthopädie, Rückenmarkverletzungen, Skoliosezentrum
p.buechin-emunds@okm.de
und
Dr. med. Christoph R. Schätz
Facharzt für Neurochirurgie, Facharzt für Orthopädie, Facharzt für Unfallchirurgie, Ärztlicher Direktor Wirbelsäulenzentrum Markgröningen, Wirbelsäulenchirurgie, Neuroorthopädie, Rückenmarkverletzungen, Skoliosezentrum

Orthopädische Klinik Markgröningen gGmbH
Kurt-Lindemann-Weg 10
71706 Markgröningen
c.schaetz@okm.de
www.okm.de

NEUE THERAPIEANSÄTZE FÜR GESCHÄDIGTE BANDSCHEIBEN

Neben der relativen Zellarmut von Bandscheiben treten im Verlauf ihrer Degeneration verschiedene Begleitpathologien auf, die ihr intrinsisches Regenerationsvermögen zusätzlich einschränken.

■ Auslöser hierfür sind entzündliche Prozesse, die zur Destruktion der Bandscheibe führen können und zu deren Behandlung ein polymerisierbares Hydrogel mit regenerativen Eigenschaften entwickelt wurde. Dieses Biomaterial befindet sich derzeit in der klinischen Prüfung.

Chronischer Rückenschmerz

Rückenschmerz ist der bedeutendste muskuloskeletale Schmerz. In nur

etwa 10% der Fälle kann er durch sicher identifizierte körperliche Schäden ausreichend erklärt werden [1]. Gemäß Robert Koch-Institut weisen regionale und nationale Untersuchungen eine hohe Prävalenz von Rückenschmerzen in der Bevölkerung auf. Je nach Erhebungsverfahren liegt die Häufigkeit zu einem Stichtag zwischen 32%–49% und bezogen auf die Lebenszeit zwischen 74% und 85% [2].

Die Zahl rüchenschmerzbedingter Krankheitstage ist in den letzten 30 Jahren um etwa den Faktor 10 gestiegen [1]. Für den chronischen Rückenschmerz wird angenommen, dass es sich in bis zu 42% der Fälle um einen degenerationsassoziierten, diskogenen Schmerz handelt [3]. Die Regeneration der Bandscheibe nach kompletter oder partieller Resektion eines klinisch relevanten Vorfalles ist bisher nicht möglich.

Bandscheibendegeneration – ein multifaktorielles Geschehen

Ätiologie, Pathogenese und auch die klinische Signifikanz der Bandscheibendegeneration sind noch nicht vollständig geklärt. Es scheint, dass der krankhafte Degenerationsprozess in unterschiedlichem Ausmaß den eigentlichen Stoßdämpfer der Bandscheiben, den gallertartigen Kern (Nucleus pulposus), ihren schützenden Faserring (Anulus fibrosus) und die Endplatten der Wirbelkörper betrifft. Diskutiert wird ein multifaktorielles Geschehen, das eine genetische, altersassoziierte, zelluläre, biomechanische und biochemische Komponente beinhaltet [3–5].

Nach einem in der Regel nicht näher bekannten initialen Ereignis (z.B. Trauma, Überlastung) stehen zunächst entzündliche Prozesse im Vordergrund, die zu verschiedenen biochemischen und morphologischen



Abb. 1: Doppelkammer-Applikationssystem zur Injektion des Hydrogels in die Bandscheibe. Das linke Fläschchen enthält die Zellen in der Gellösung, das kleinere rechte den Gelvernetzer.

Veränderungen der Bandscheibe führen. Hierzu gehört der Verlust von extrazellulären Matrixproteinen, wie wasserbindenden Proteoglykanen, das hierdurch bedingte sekundäre Austrocknen des Bandscheibenkerns mit Erniedrigung des Gewebe-pH und das Absterben von Bandscheiben-

DIAMOND Der universelle Operationstisch für anspruchsvolle Disziplinen



A Sense of Confidence

Belastbarkeit bis 450 kg

- Hohe Standfestigkeit bei Zug- und Druckkräften zur Darstellung anspruchsvoller Extensionslagerungen
- Mehrstufiges Sicherheitssystem für hohe Betriebssicherheit
- Hygienische Polsterfixierung durch desinfektionsmittelbeständigen Gelkleber
- Mehr Flexibilität durch Mobilität

Schmitz u. Söhne GmbH & Co. KG, Zum Ostenfeld 29, 58739 Wickede (Ruhr)
Telefon +49 (0) 2377 84 0, www.schmitz-soehne.com, [f/schmitz.soehne](https://www.facebook.com/schmitz.soehne)



Abb. 2: Zellbeladenes, polymerisiertes Hydrogel im Mikroskop

zellen mit zunehmender Ausbildung einer katabolen Stoffwechsellaage. Ferner finden sich im Verlauf der Degeneration eine pathologische Neo-angio- und Neurogenese sowie ein narbiger Umbau der Bandscheibe mit dem Auftreten von Verkürzungen [3, 4].

Die morphologischen Veränderungen erfassen den Kern der Bandscheibe und im weiteren Verlauf auch den Faserring. In der bildgebenden Diagnostik manifestiert sich dies unter anderem als Abnahme der Bandscheibenhöhe. Konsekutiv ist mit einer geringeren Bänderspannung zwischen den beiden Wirbeln zu rechnen.

Daneben lassen sich in histologischen und auch MRT-Untersuchungen Fissuren des Anulus mit pathologischen Kontinuitätstrennungen seiner Ringlamellen und eine verminderte Vaskularisation der Endplatten finden [3]. Aus der Summe dieser Veränderungen folgen wiederum verminderte stoßdämpfende Eigenschaften des Kerns, eine geringere Zugbelastbarkeit des Anulus sowie eine schlechtere Ernährung der Bandscheibe.

Die Abnahme der Bandscheibenhöhe fördert die Entstehung einer segmentalen Instabilität [5], die vermutlich durch Mikrotraumen die Segmentdegeneration weiter beschleunigt. Reißt der Anulus ein, kann ein Bandscheibenvorfall entstehen. Dieser kann abhängig von seiner Lage, Größe und Konsistenz zu Druckirritationen von Nerven und durch Entzündungsreaktionen zu erheblichen Schmerzen und Funktionsbeeinträchtigungen führen [4]. Bestehen relevante neurologische Ausfälle, kann die operative Sanierung des Vorfalls erforderlich werden.

Für bestimmte Indikationen wurden nach Resektion lumbaler Bandscheibenvorfälle in einer kürzlich veröffentlichten prospektiv randomisierten Studie im Vergleich zur konservativen Therapie signifikant bessere Ergebnisse im 4- und 8-Jah-

resverlauf beobachtet. Dennoch wurde beziehungsweise blieb fast ein Drittel der operierten Patienten nicht beschwerdefrei [6]. Dies möglicherweise auch deshalb, da die Resektion – abhängig von ihrem Ausmaß [7] – zu Folgeerkrankungen wie z. B. dem Postnukleotomiesyndrom führen kann, dessen Häufigkeit in der Literatur mit bis zu 30% angegeben wird. Bei einem derart weiteren Fortschreiten der Degeneration mit klinisch relevanter Segmentinstabilität und Schmerzsymptomatik erfolgt in letzter Zeit zunehmend die versteifende Spondylodese, die vermutlich aufgrund einer kompensatorischen Überlastung der angrenzenden Segmente nicht selten erneute Beschwerden und chirurgische Maßnahmen verursacht [8].

Biologische Bandscheibenrekonstruktion

Für die biologische Rekonstruktion von Bandscheiben wurde ein biokompatibles und in-situ polymerisierbares Albumin-Hyaluronsäure-Hydrogel in pharmazeutischer Qualität entwickelt. Das Biomaterial besitzt entzündungshemmende, anti-adhäsive, anti-angiogene und anti-neurotrophe Eigenschaften. In Verbindung mit seinen gefäßhemmenden Eigenschaften wirkt es auch anti-osteogen. Es stellt den funktionellen Phänotyp humaner Bandscheibenzellen wieder her, die zuvor aus vorgefallenem Bandscheibengewebe angezüchtet wurden. Durch den zusätzlichen Einsatz von zwei verschiedenen Wachstumsfaktoren konnte diese Wirkung nochmals verbessert werden.

Mit der Injektion der noch flüssigen Gelmischung werden die charakterisierten Zellen durch die folgende Polymerisation des Biomaterials im Zielgewebe fixiert. Das polymerisierte Gel verlängert die Bioverfügbarkeit der in ihr enthaltenen Hyaluronsäure im Sinne eines Slow-Drug-Release,

wirkt pH-Wert-korrigierend und rehydriert die Bandscheibe sofort nach dessen Injektion. Hierdurch wird das Überleben der applizierten Zellen durch Milieukonditionierung gefördert, und es entsteht ein gewebeaufbauender, also anti-kataboler Effekt [9]. Im Großtierversuch konnten erheblich vorgeschädigte Bandscheiben mit dieser Methode biologisch rekonstruiert werden, wobei von der regenerativen Intervention neben dem Nucleus auch der schützende Anulus profitiert hat. Unerwünschte Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet [10].

Klinische Studien mit und ohne Zellen

Mit dem polymerisierbaren Hydrogel wird derzeit eine prospektiv randomisierte, multizentrische und internationale Phase-I/II-Studie mit 120 Patienten durchgeführt (siehe auch: <http://clinicaltrials.gov/show/NCT01640457>). Dabei wird das Gel unter kontrollierten Bedingungen entweder mit oder ohne Zellbesiedelung in Bandscheiben injiziert, bei denen zuvor ein Vorfall operativ entfernt wurde. Eine weitere Patientengruppe erhält die Prüfpräparate zusätzlich in eine proximal gelegene, zuvor nicht vorgefallene Bandscheibe, die ebenfalls deutliche Degenerationszeichen („Black Disc“) aufweist.

In Verbindung mit definierten Ein- und Ausschlusskriterien wird geprüft, ob und in welchem Stadium eine vorgeschädigte Bandscheibe sowohl klinisch als auch morphologisch von der Behandlung profitieren kann. Begleitend hierzu werden Biomarker untersucht, die sich zur Qualitätskontrolle und später gegebenenfalls auch für prognostische Zwecke einsetzen lassen. Nach Identifizierung geeigneter Indikationen erfolgt im Anschluss eine bestätigende Phase-III-Studie für die Zulassung als Arzneimittel. Ferner soll das Hydrogel aufgrund seiner komplexen therapeutischen Eigenschaften in einer weiteren klinischen Studie für die Verbesserung der symptomatischen Arthrotherapie, zum Beispiel im Bereich der Knie- und Facettengelenke evaluiert werden. ■■

Literatur:

- [1] Schiltenswolf M, Henningsen P. *Muskuloskeletale Schmerzen. Diagnostizieren und Therapieren nach biopsychosozialem Konzept*. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag 2006, 69 ff
- [2] Robert Koch-Institut (Hrsg). *Rückenschmerzen. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 53*. RKI, Berlin 2012, 12 ff
- [3] Peng BG. *Pathophysiology, diagnosis, and treatment of discogenic low back pain*. *World J Orthop* 4, 42–52 (2013)

- [4] Shan Z, Fan S, Xie Q, Suyou L, Liu J, Wang C, Zhao F. *Spontaneous Resorption of Lumbar Disc Herniation is Less Likely When Modic Changes are Present*. *Spine (Phila Pa 1976)* (2014) [Epub ahead of print]
- [5] Iguchi T, Ozaki T, Chin T, Tsumura N, Kanemura A, Kasahara K, Kuroda R, Doita M, Nishida K. *Intimate relationship between instability and degenerative signs at L4/5 segment examined by flexion-extension radiography*. *Eur Spine J* 20, 1349–54 (2011)
- [6] Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson AN, Zhao W, Morgan TS, Abdu WA, Herkowitz H, Weinstein JN. *Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: eight-year results for the spine patient outcomes research trial*. *Spine (Phila Pa 1976)* 39, 3–16 (2014)
- [7] Barth M, Diepers M, Weiss C, Thomé C. *Two-year outcome after lumbar microdiscectomy versus microscopic sequestrectomy: part 2: radiographic evaluation and correlation with clinical outcome*. *Spine (Phila Pa 1976)* 33, 273–9 (2008)
- [8] Sears WR, Sergides IG, Kazemi N, Smith M, White GJ, Osburg B. *Incidence and prevalence of surgery at segments adjacent to a previous posterior lumbar arthrodesis*. *Spine J* 11, 11–20 (2011)
- [9] Benz K, Stippich C, Osswald C, Gaissmaier C, Lember N, Badke A, Steck E, Aicher WK, Mollenhauer JA. *Rheological and biological properties of a hydrogel support for cells intended for intervertebral disc repair*. *BMC Musculoskelet Disord*, 13: 54 (2012)
- [10] Benz K, Stippich C, Fischer L, Möhl K, Weber K, Lang J, Steffen F, Beintner B, Gaissmaier C, Mollenhauer JA. *Intervertebral disc cell- and hydrogel-supported and spontaneous intervertebral disc repair in nucleotomized sheep*. *Eur Spine J* 21, 1758–68 (2012)

Autoren:

Prof. Dr. med. Claudius Thomé
 Ärztlicher Direktor
 Universitätsklinik für Neurochirurgie
 Medizinische Universität Innsbruck
 Anichstraße 35
 A-6020 Innsbruck
 Tel.: +43 (0)512/504-27454
 claudius.thome@uki.at
<http://neurochirurgie.uklibk.ac.at>

Dr. med. Johannes Flechtenmacher
 Ortho-Zentrum Karlsruhe
 Waldstraße 67
 76133 Karlsruhe
 Tel.: 0721/9209010
 johannes.flechtenmacher@t-online.de
www.ortho-zentrum.de

Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Dr. med. habil.
 Juergen Mollenhauer
 Visiting Professor, Rush University, Chicago
 Regenerative Medizin 2
 NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut
 Universität Tübingen
 Markwiesenstraße 55
 72770 Reutlingen
 Tel.: 07121/5153034
 juergen.mollenhauer@nmi.de
www.nmi.de

Prof. h. c. Dr. med. Hans Jörg Meisel
 Ärztlicher Direktor
 Klinik für Neurochirurgie
 Berufsgenossenschaftliche Kliniken
 Bergmannstrost
 Merseburger Straße 165
 06112 Halle
 Tel.: 0345/1327414
 meisel@bergmannstrost.com
www.bergmannstrost.com

IDIOPATHISCHE ADOLESZENTEN-SKOLIOSEN – KONSERVATIVE THERAPIE

Durch neue Erkenntnisse und computerassistiertes Design- und Manufacturing (CAT-CAM) zur Herstellung von Skolioseorthesen ist es zu einer Renaissance dieser Therapieform bei idiopathischen kongenitalen Skoliosen gekommen, deren Effektivität inzwischen evidenzbasiert ist.

■ Hintergrund bei der Therapie der Skoliosen ist das allgemein anerkannte Ziel, primär das Verhindern der Progredienz der dreidimensionalen Verkrümmung der Wirbelsäule und der darauf folgenden strukturellen

Veränderungen. Wünschenswert darüber hinaus ist eine Korrektur der Deformitäten. Dieses dient vor allem der Vermeidung sekundärer Komplikationen, insbesondere kardiopulmonal. Die dafür zur Verfügung stehenden



PD Dr. H. Mellerowicz, Chefarzt der Klinik für Kinderorthopädie und Kindertraumatologie, Helios Klinikum Emil von Behring, Berlin



Dr. Stefan Wilke, Oberarzt der Klinik für Kinderorthopädie und Kindertraumatologie, Helios Klinikum Emil von Behring, Berlin

Behandlungsprinzipien sind Physiotherapie, Gipsredression, Korsettversorgungen und letztendlich die operative Therapie.

Die Therapien orientieren sich an den Cobb-Winkeln auf Wirbelsäu-

lenganzaufnahmen im Stehen als Goldstandard der Diagnostik. Bis zu einem Skoliosewinkel von 15° wird kontrolliertes Abwarten in Begleitung von Physiotherapie und Muskelaufbau praktiziert. Ab einem Skoliosewinkel von 15° bis hin zu 40° thorakal, sogar bis 50° lumbal wird die Therapie mittels Wirbelsäulenorthesen vielerorts empfohlen, aber auch immer wieder kritisch hinterfragt. Jenseits von 40° Deformität thorakal und 50° lumbal wird eine Operationsindikation zur Derotationsspondylodese dorsal und/oder ventral als gegeben angenommen.

Während nur eine einzige prospektive Studie weltweit einen Effekt der Korsetttherapie mit Krankengymnastik nach Schroth für die Skoliosetherapie nachweisen konnte, sind nunmehr vermehrt wissenschaftliche Arbeiten erschienen, die mittels Vergleichsstudien, systematischer Re-



www.ziehm.com

Multitalent

Der C-Bogen für 2D- und 3D-Bildgebung

Ziehm Vision FD Vario 3D ist mit modernster Flat-Panel-Technologie ausgestattet und kombiniert herausragende 2D-Aufnahmen mit intraoperativer 3D-Bildgebung in nur einem Gerät.

- Flat-Panel-Technologie für volldigitale Bildgebung mit mehr als 16.000 Graustufen
- Ziehm Iterative Reconstruction (ZIR) für maximale Reduktion der Fächer- und Metallartefakte in 3D-Rekonstruktionen



ziehm imaging

dedicated to clinical innovation

views und Metaanalysen, aber jetzt auch prospektiver Studien, die Effektivität der Korsetttherapie darzustellen vermögen [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Als wichtige Kriterien für die erfolgreiche Versorgung mit einer Skoliosenorthese sind dabei der primäre Korrektur-effekt im Korsett, die Compliance, das Krümmungsmuster, das Alter des Patienten und die Rigidität der Krümmung zu nennen [8]. Daneben spielen die Art und die Bauweise des Korsetts eine große Rolle. In Abhängigkeit davon beträgt die Erfolgsrate zwischen 56% in spezialisierten Zentren, während mit hochmodernen Chêneaukorsetten sogar eine mehr als 95%ige Verbesserung zu erreichen ist [1]. Dabei kommen der Passgenauigkeit des Korsetts mit Positionierung des Eingangsbereichs der Orthese, dem Lordose-Design (Sagittalebene), der Gurtspannung, dem Gesamtumfang des Korsettrahmens sowie der Trochanter-Fassung besondere Bedeutung zu [8]. Weiter gehend konnte gezeigt werden, dass ein asymmetrischer Aufbau effektiver ist und die Pelotten nicht unter den Kurvenscheitel zu positionieren sind bei nur limitierendem Effekt von Pads [9, 10].

Technik der Orthesentherapie – eigene Erfahrungen

Entsprechende Erfahrungen konnten wir auch in unserer Klinik mit den von K. Nahr produzierten computerrassistierten und -produzierten (CAT-CAM-modifizierten) Chêneaukorsetten bestätigen. Entsprechend der klinischen und der Oberflächenanalyse, Röntgenbild und speziellem Schema wird ein Scan-Maß erreicht, welches in den Aufbau einer Zweckform mündet und dann zur Herstellung des CAT-CAM-modifizierten asymmetrischen Korsetts mit Druck- und Ausweichräumen führt. Aufgrund des engen Anliegens, wodurch das Korsett unter der Kleidung nicht sichtbar ist, sowie jetzt auch durch integrierte Wärmesensoren wird die Compliance der überwiegend pubertierenden Patienten unterstützt.

Ergebnisse

Unterstützt durch eine dreitägige stationäre intensive Physiotherapie und Eingewöhnungsbehandlung bis zur 23-stündigen Tragedauer des Korsetts erreichen wir für die Thorakalskoliosen der zweiten Generation dieser Korsette eine Primärkorrektur von durchschnittlich 63%, bei den thorakolumbalen Skoliosen sogar 107%

und damit eine leichte Überkorrektur. Die Lumbalkrümmungen konnten 86%ig verbessert werden, während die problematischen Double-Major-Skoliosen immerhin noch eine Korrektur von thorakal 39% und lumbal 60% erreichten.

Insgesamt war mit unseren Korsetten nach einer sechswöchigen Periode eine Korrektur von durchschnittlich 70% vorhanden. Aufgeteilt nach leichten Skoliosen unter 30° fanden wir hier eine Korrektur in 96%, während zwischen 30° und 50° nach Cobb 67% zu erreichen waren und bei Werten über 50° noch eine Korrektur von 47% erzielt werden konnte.

Zu erwähnen ist, dass dabei nicht nur die Seitenverkrümmung, sondern auch Rippenbuckel und Lendenwulst in die Korrektur bis zum vollständigen Ausgleich mit einbezogen werden konnten.

Erste Langzeituntersuchungen mit unseren Korsetten zeigen hier einen gewissen Verlust der Primärkorrekturen, aber immer noch eine zumindest 20–30%ige Verbesserung zum Ausgangswinkel.

Diskussion

Ähnliche Korrekturergebnisse ließen sich auch mit anders gefertigten Derotationskorsetten erreichen [7]. In einem systematischen Review konnte Weiß 2012 [1] aus 15 Studien keine Evidenz für die Physiotherapie herausstellen, mit Ausnahme der Schrothbehandlung und der Abschulungsphase nach der Korsettbehandlung. Für die Korsetttherapie war eine Evidenz der Stufe 2 zu finden mit Erfolgsraten zwischen 50% und 95%.

Herausgestellt werden konnte auch, dass die Korsettbehandlung durch eher aktivitätssteigernde Wirkung keine Muskelatrophie hervorruft, wie bereits von Güth et al. 1976 beschrieben [1].

Neben dem Korsett selbst kommt auch der Compliance der Patienten in schwierigem Lebensalter eine besondere Bedeutung zu. Hier haben verschiedenen Arbeitsgruppen, initial von Katz et al. 2010 [6, 11], eine Besserung der Tragedauer erreichen können, indem Wärmesensoren in die Orthesen integriert wurden, die u.a. auch die exakte Tragedauer über den Tag berechnen ließen.

In der einfach verblindeten Studie zeigte sich, dass eine eindeutige Korrelation zwischen der Tragedauer und der Progredienz besteht. Weiter gehend ergab sich, dass eine Korsett-tragedauer von mehr als 12 Stunden

pro Tag bei 82% der Patienten ein definitives Aufhalten der Progredienz der Skoliose bewirken konnte, während bei einer Tragedauer von weniger als sieben Stunden dies nur bei 31% der Patienten vorhanden war und die Wahrscheinlichkeit, operiert werden zu müssen, signifikant zunahm [6]. Entsprechende Ergebnisse waren von der Arbeitsgruppe um Müller et al. 2011 [12] bestätigt worden, die darüber hinaus Messungen der Alltagsaktivitäten kombinierten und weiter gehend fanden, dass durch die Therapie keinerlei Veränderungen der Alltagsaktivitäten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe bestehen.

In einer im New England Journal of Medicine 2013 publizierten prospektiven Multi-Center-Studie der Arbeitsgruppe um Weinstein an 242 Skoliose-Patienten zeigte sich ein positives Behandlungsergebnis bei 72% der Orthesen, während in der Vergleichsgruppe ohne Orthese nur 48% dieses Ergebnis erreichten. Hier konnte auch noch einmal eine hoch signifikante Korrelation zwischen der Tragedauer des Korsetts und der Erfolgsrate bestätigt werden. Aufgrund des eindeutigen Nachweises der Effektivität der Orthesen musste die Studie gestoppt werden, sodass die Autoren schlussfolgern konnten, dass die Behandlung mit der Orthese signifikant die Progression von Krümmungen verhindern kann und damit operative Maßnahmen zu verhindern sind [4].

Fazit

In Zusammenschau der derzeitigen wissenschaftlichen Daten kann die Effektivität der Skliosetherapie mittels Orthesen zunehmend eindrucksvoll evidenzbasiert belegt werden [1, 4, 5, 7]. Entscheidende Faktoren sind dabei die Qualität des Korsetts hinsichtlich der Bauweise, das Alter des Patienten durch Früherkennung und der Compliance der Behandlung, unterstützt durch das familiäre Umfeld [13]. In diesem Rahmen ist noch viel zu erreichen.

Schlussfolgerungen

- Ein Monitoring der Patienten im peripubertären Wachstumsschub ist notwendig (Mädchen ab dem 9. Lebensjahr, Jungen ab dem 12. Lebensjahr).
- Bei geringgradigen Skoliosen bis 20° nach Cobb ist ein aktives Zuwar-ten unter Krankengymnastik nach Schroth und Muskelkräftigung möglich.

■ Krümmungen zwischen 20° und 50° nach Cobb profitieren von einer Korsettbehandlung, indem im Allgemeinen eine Progredienz und damit die OP-Bedürftigkeit verhindert werden kann.

■ Es ist möglich, die Skoliose im Korsett zu korrigieren, dabei ist die Compliance von wesentlicher Bedeutung, indem eine direkte lineare Beziehung zwischen der Tragedauer des Korsetts und Verbesserung der Skoliose besteht.

■ Ein Monitoring durch Wärmesensoren im Korsett (besonders auch nach Ankündigung) erhöht die Compliance.

■ Adipöse Patienten und andere schwere Begleiterkrankungen bedürfen besonderer Beachtung. ■■

Literatur:

- [1] Weiß HR. OUP: 1, 440–444 (2012)
- [2] Weiß HR. Orthopädiotechnik 7 488–94, (2011)
- [3] Mouilleseaux B. Idiopathic scoliosis – Proceedings of the 9th Congress National Scientific ISPO, Lyon/France, 125–30 (2004)
- [4] Weinstein S. L.; Dolan L. A.; Wright J. G.; Dobbs M. B.: N Engl J Med: 369, 1512–1521 (2013)
- [5] Heidt C, Kong E, Torode I, Balakumar J. Orthopäde: 42: 922–927 (2013)
- [6] Katz DE, Herring JA, Browne RH, Kelly DM, Birch JG. J Bone Jt Surg A: 92, 143–52 (2010)
- [7] Matussek J, Oczipka F, Dullien MAS, Stemper W, Grifka J. MOT: 4, 45–56 (2009)
- [8] Greitmann B. Technische Orthopädie und Orthopädie Schuhtechnik, Handbuch Ortho Trauma Update Orthopädie/Unfallchirurgie, 2012, S. 2ff
- [9] Loukos I, Zachariou C, Nicolopoulos C, Corres D, Efsthopoulos N. Prosth Orthot Int (POI) 4, 365–372 (2011)
- [10] Clin J, Aubin CE, Parent S, Sangole A, Labelle H. Eur Spine J: 19, 1169–1178 (2010)
- [11] Rahman T, Borkhuu B, Littleton AG, Sample W, Moran E, Campbell S, Rogers K, Bowen JR. J Child Orthop: 4, 343–347 (2010)
- [12] Müller C, Fuchs K, Winter C, Rosenbaum D, Schmidt C, Bullmann V, Schulte TL. Eur Spine J 20, 1127–1136 (2011)
- [13] Seifert J, Selle A, Flieger C, Günther KP. Orthopäde; 38, 151–158 (2009)

Autoren:

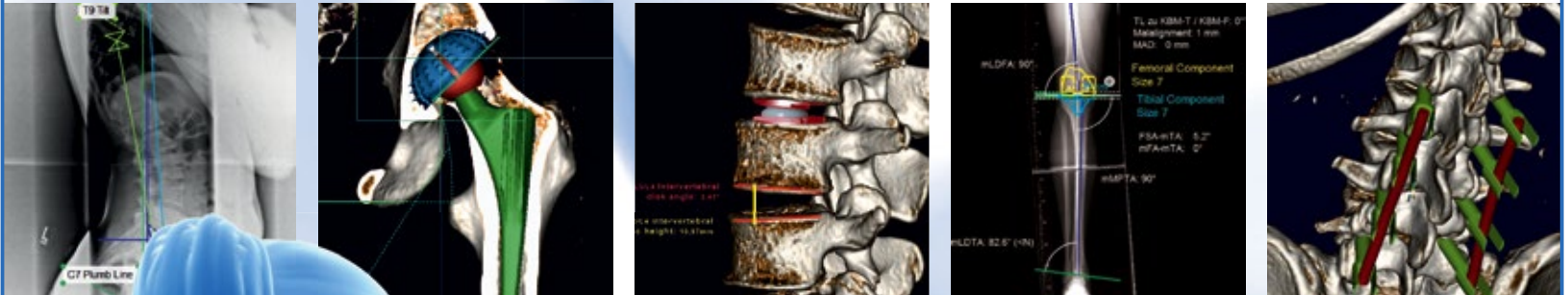
Priv.-Doz. Dr. Holger Mellerowicz
Chefarzt der Klinik für Kinderorthopädie und Kindertraumatologie
Helios Klinikum Emil von Behring
Tel.: 030/8102-1935
holger.mellerowicz@helios-kliniken.de

Dr. Stefan Wilke
Oberarzt der Klinik für Kinderorthopädie und Kindertraumatologie
Helios Klinikum Emil von Behring
Walterhöferstraße 11
14165 Berlin
Tel.: 030/8102-1808
stefan.wilke@helios-kliniken.de

Klaus Nahr
Geschäftsführer
CCtec Berlin
Schlieperstraße 66
13507 Berlin
Tel.: 030/201693210
info@cctec.de

Erfolgreiche OP durch digitale Planung

20 Jahre
mediCAD[®]
The Orthopedic Solution



Erleben Sie mediCAD
in allen Dimensionen!

...sowie auch alle Neuerungen unserer geschätzten
Partner: **Amplitude, alloPlus, Chili, Digital
Medics, Falcon Medical, Infinit, Synedra und Xaxoa**
mit allem Wissenswerten um die
EndoProthetik-Zertifizierung!

**Standnummer 07
in Halle 4.2**

28.10.2014 - 31.10.2014
Deutscher Kongress für Orthopädie
u. Unfallchirurgie

Messe Berlin, Eingang Süd
Jafféstraße
14055 Berlin

SAVE THE DATE!

Hectec GmbH
Ottostraße 16
84030 Landshut

+49 871 330 203-0
info@mediCAD.eu

www.mediCAD.eu



Endo Alliance[®]



HectecGermany

ORTHOAGONALE ZWEI-EBENEN-LÖSUNG

Platzraubende, doppelte Durchleuchtungs-Kombinationsgeräte und immer wieder aufwendige Durchleuchtungsrotationen gehören der Vergangenheit an. Der Biplanar des schwedischen Unternehmens swemacimaging macht es möglich.

■ Bei der chirurgischen Behandlung von Brüchen in Hüfte und Oberschenkel mit Osteosynthese wird als Standard die Röntgen-Durchleuchtung eingesetzt. Eine solche Durchleuchtung sowohl in Frontal- als auch in Seitenperspektive ist entscheidend, wenn die Reposition mithilfe von Schrauben und Nägeln erfolgreich sein soll. Vor der Einführung der tragbaren Zwei-Ebenen-Lösung wurde in den 1970er Jahren die Durchleuchtung in zwei Ebenen mit zwei grundsätzlich unterschiedlichen Verfahren vorgenommen, von denen keines optimal war. Beide Verfahren, deren Nachteile dokumentiert sind, sind erstaunlicherweise auch heute noch im Gebrauch.

Beim einen Verfahren werden zwei mehr oder weniger herkömmliche C-Bögen verwendet. Diese werden im rechten Winkel zueinander aufgestellt und im Wechsel aktiviert, sodass frontale und laterale Bilder entstehen. Bei diesem Verfahren, das sehr viel Platz benötigt, wird der tatsächliche Arbeitsraum des Chirurgen eingeschränkt, was sich auch auf die Präzision auswirken kann und häufig als sehr unbequem empfunden wird. Außerdem müssen zwei C-Bögen steril umhüllt werden, was die Kosten erhöht. Zudem gibt es in der Operationsabteilung oftmals nur wenige C-Bögen; werden nun gleich zwei davon für eine einzelne Operation in Beschlag genommen (oder mit Beschlag belegt), stehen sie für andere Operationen nicht zur Verfügung. Diese müssten dann unter Umständen deswegen verschoben werden. Außerdem kann es erforderlich sein, mit zwei Arten von Software zu arbeiten, da die C-Bögen nicht notwendigerweise vom gleichen Hersteller stammen müssen. Daraus können auch unterschiedliche Bildqualitäten resultieren, die die Dokumentation erschweren.

Bei dem anderen Verfahren wird ein einziger herkömmlicher C-Bogen eingesetzt, der stattdessen zwischen Frontal- und Lateralperspektive rotiert und auf diese Weise Bilder bei-

der Ebenen erzeugt. Auch dieses Verfahren ist nicht optimal.

Zu den ungünstigen Faktoren hierbei gehört, dass das Rotieren des einzigen C-Bogens ineffektiv, zeitaufwendig und personalintensiv ist. Zudem wird es schwieriger, ein kontinuierlich festes rechtwinkliges Verhältnis zwischen den Ebenen zu erhalten. Ein weiterer Aspekt, der gern übersehen wird, ist der, dass das Infektionsrisiko wächst, da der Generator des C-Bogens bei jeder Drehung von der Frontal- zur Lateralebene aus dem als per definitionem unsterilen Bereich unter dem OP-Tisch und in Bodennähe in den sterilen OP-Bereich bewegt wird. Schließlich entstehen durch die Rotation im OP-Bereich unerwünschte Luftbewegungen.

Ende der 1970er Jahre wurde die Zwei-Ebenen-Durchleuchtung massiv verändert: Multiplan von Swemacimaging war das erste mobile bildgebende System der Welt. Ursprünglich für Hüft-, Oberschenkel- und Schienbeinchirurgie entwickelt, erwies sich das System bald auch als tauglich für Rückenoperationen. Bereits damals wurde das orthogonale Prinzip eingeführt, das noch heute Leitbild von swemacimaging ist. Seitdem haben sich Hardware wie Software zügig immer weiter verändert, was

natürlich auch Auswirkungen auf die Durchleuchtungssysteme hat.

Das Multiplan-System der 1970er Jahre wurde im darauffolgenden Jahrzehnt durch die Modellserie ersetzt, die noch heute den Namen Biplanar trägt. Mit Biplanar 300 wurde eine Lösung vorgestellt, die offener war als Multiplan mit seinem geschlossenen Ring. Das offene Design von Biplanar 300 erhielt bald den Spitznamen „G-Bogen“, mit dem es sich vom altbekannten C-Bogen abhob. Entsprechend der technischen Entwicklung kamen in den 1990er Jahren die Modelle Biplanar 400/400e und nach der Jahrtausendwende die Modelle Biplanar 500/500e auf den Markt; die heutige 6. Generation trägt den Namen 600s.

Seit der Einführung von Monoplan bis heute wird die orthogonale Zwei-Ebenen-Lösung als die einzig richtige und als die effektivste Methode angesehen, was die Erzeugung frontaler wie lateraler Durchleuchtungsbilder betrifft. Das Prinzip von Biplanar wird von Tag für Tag von Chirurgen auf der ganzen Welt eingesetzt. Das System ist ein unentbehrliches Werkzeug bei der chirurgisch-osteosynthetischen Behandlung von Frakturen in Hüfte, Ober- und Unterschenkel sowie in der Rücken Chirurgie. Biplanar ist die erste Wahl vor allem wegen der wirklich höheren Präzision, kürzerer Operationsdauer und weil ergänzende Einstellungen und Rotationen entfallen. Die Anwenderfreundlichkeit wurde weiter erhöht, indem ab der Serie Biplanar 500 ein patentiertes automatisches Umschalten zwischen den Ebenen mithilfe eines einzigen Pedals eingeführt wurde. Hierdurch spart der Operateur weitere Zeit.

Das Unternehmen Swemacimaging ist vollständig in schwedischem Besitz, und auch Entwicklung und Herstellung erfolgen ausschließlich in Schweden. Swemacimaging gehört zur Scanflex-Gruppe. Biplanar wird in Krankenhäusern auf der ganzen Welt eingesetzt. Der Biplanar wird in Deutschland exklusiv von MMS Medidor Medical Supplies GmbH vertrieben. ■■



Biplanar 600s – Doppel-C-Bogen-System

Optimal für den Gebrauch im Klinikalltag: Der neue Biplanar 600s erfüllt alle Anforderungen der Wirbelsäulenchirurgie und der orthopädischen Unfallchirurgie. Das Gerät hat mehrere Vorteile. Durch die gleichzeitige Durchleuchtung in zwei orthogonalen Ebenen muss das System während einer OP nicht neu positioniert werden. Dadurch verkürzt sich die Operationszeit, und die Strahlendosis wird reduziert. Mit seiner intuitiven Benutzeroberfläche passt es sich optimal dem Workflow in der OP-Umgebung an.

Kontakt:
MMS Medidor Medical Supplies GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 6
50170 Kerpen
Tel.: 02273/9808-0
www.medidor.de

INTRAOPERATIVE 3-D-NAVIGATION AM BECKEN

Seit mehr als 10 Jahren wird die 3-D-Navigation bei der Versorgung von Wirbelsäulen- und Beckenverletzungen, sowie im Fuß- und Sprunggelenksbereich in einigen Zentren routinemäßig verwendet.

■ Ihr Einsatz ermöglicht es, mithilfe einer dreidimensionalen Visualisierung von knöchernen Strukturen Operationsverfahren in komplexen anatomischen Regionen durchzuführen, ohne direkten Einblick in die zu operierende Region haben zu müssen. Zu den generellen Vorteilen im Vergleich zum konventionellen Vorgehen zählen eine verringerte Strahlenexposition für Patienten und OP-Team sowie die Möglichkeit, minimalinvasiv präziser operieren zu können. Dies führt zu einer erhöhten Sicherheit und Ergebnisqualität für Patient und Operateur. Nachteilig kann sie sich je nach Region in einer verlängerten Operationszeit auswirken. Zudem sind die hohen Anschaffungskosten zu berücksichtigen, die gegenwärtig im G-DRG-System nicht vergütet werden [1].

Zur Durchführung der 3-D-Navigation sind ein 3-D-Bildverstärker sowie ein Navigationssystem mit optoelektronischer Kamera erforderlich. Die Lagerung des Patienten erfolgt auf einem Carbonschisch, um eine artefaktarme Bilddarstellung zu erzielen. Ein Referenzmarker wird am Knochen des Patienten in der Nähe der Region befestigt, die es zu operieren gilt. Nach Registrierung des Markers erfolgt ein sog. Scan, bei dem der Bild-

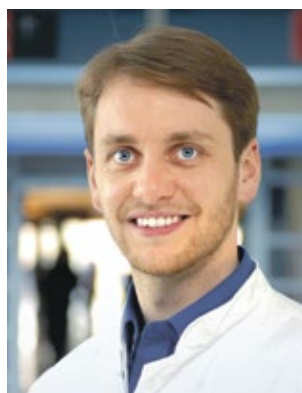
wandler aus 100 digitalen Röntgenbildern einen 3-D-Datensatz anfertigt. Dieser wird zum Navigationssystem transferiert. Im Anschluss wird mit kalibrierten Instrumenten in dem entsprechenden Ausschnitt des Bild-



Dr. Jochen Franke, Leiter der Forschungsgruppe MINTOS, Oberarzt der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen



Prof. Dr. Paul Alfred Grützner, Ärztlicher Direktor, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen



Dr. Benedict Swartman, Assistenzarzt der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen



Dr. Sven Vetter, Referent des Ärztlichen Direktors, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen

der Schrauben, um die benachbarten Strukturen nicht zu verletzen. Beim konventionellen Vorgehen sind Durchleuchtungszeiten pro Schraube von bis zu zehn Minuten beschrieben worden [3]. Mithilfe der Navigation wird mit einer navigierten Bohrhülse ein Kirschnerdraht vorgebohrt. Nach Lagekontrolle des Drahtes kann über diesen eine kanülierte Schraube eingebracht werden.

Die 3-D-Navigation ermöglicht durch die verbesserte Visualisierung der Region eine bessere Orientierung für den Chirurgen. Dies äußert sich z.B. in einer geringeren Fehlplatzierungsrate von Schrauben im Vergleich zu Alternativmethoden [3-5].

Acetabulum

Im Falle einer operativen Therapie werden Acetabulumfrakturen meist durch offene Reposition und Plattenosteosynthese behandelt. Die operativen Zugangswege sind häufig ausgedehnt, was mit einer entsprechenden Weichteiltraumatisierung und in Folge möglichen Komplikationen einhergeht. Daher sind minimalinvasive, optimalerweise perkutane Operationsverfahren erstrebenswert (Abb. 1). Abhängig von der Frakturmorphologie ist bei Hüftpfannenbrüchen eine perkutane Schraubenosteosynthese möglich. Voraussetzungen hierfür sind nicht oder nur gering dislozierte Frakturen. Aufgrund der komplexen Anatomie des Acetabulums kann die Schraubenplatzierung herausfordernd sein [6]. Eine Fehlplatzierung kann zur intraartikulären Schraubenlage oder zu einer Verletzung von Gefäßen und Nerven führen. Eine exakte Positionierung der Schrauben ist deswe-

Hinterer Beckenring

Die Verschraubung des hinteren Beckenringes bei Verletzungen der Iliosakralfuge oder des Sakrums ist aufgrund der komplexen Anatomie anspruchsvoll [2]. Es besteht nur ein schmaler Korridor für die Platzierung



Abb. 1: Perkutanes navigiertes Einbringen des Drahtes für die Lochschraube

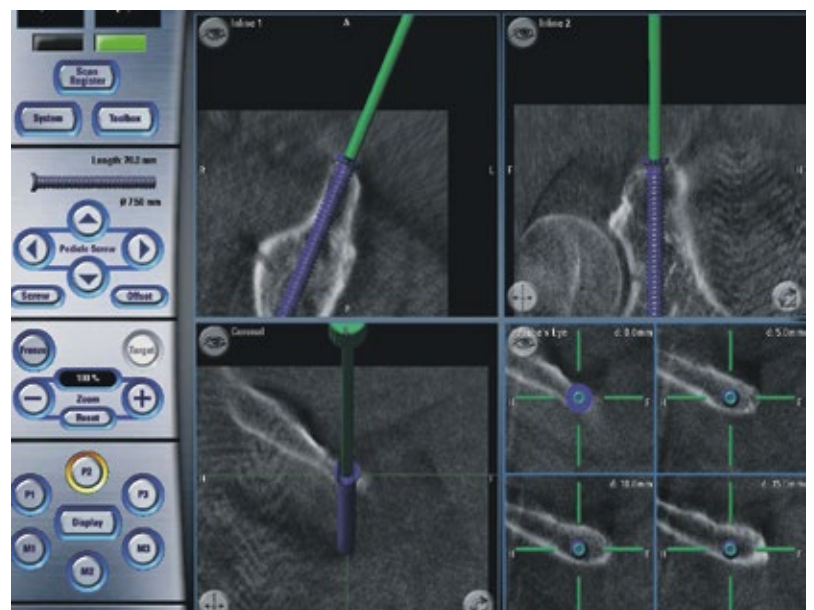


Abb. 2: Intraoperative Planung der Schraubenlage

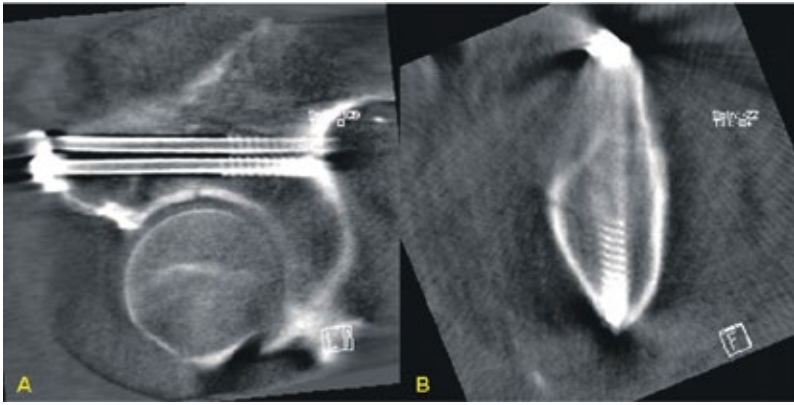


Abb. 3: Intraoperative 3-D-Kontrolle von Schraubenlage und Frakturposition (A sagittale und B axiale Rekonstruktionen aus dem 3-D-Scan)

gen essenziell. Mithilfe der 3-D-Navigation kann die komplexe Anatomie des Acetabulums visualisiert und eine sichere Schraubenplatzierung vorgenommen werden (Abb. 2). In verschiedenen Laborversuchen konnte mit der 3-D-Navigation eine höhere Genauigkeit im Vergleich zur 2-D-Navigation und zur konventionellen Technik ohne Navigation nachgewiesen werden [7]. Auch im Rahmen von klinischen Anwendungen zeigten sich die positiven Aspekte dieser Methode [8, 9]. Zusätzlich ist auch die Überprüfung der Implantatlage und Frakturposition mittels der verfügbaren intraoperativen 3-D-Bildgebung exakt möglich (Abb. 3).

Zusammenfassung

Die intraoperative Anwendung von Navigationssystemen wird in der Unfallchirurgie in einigen Zentren routinemäßig durchgeführt. Vor allem Verletzungen von komplexen anatomischen Regionen wie dem Becken können eine Herausforderung darstellen. Die Verwendung eines 3-D-Navigationssystems unterstützt den Operateur im Hinblick auf seine Orientierung im Patienten und lässt somit auch in komplexen anatomischen Regionen minimalinvasive, weichteilschonende und präzise Behandlungsmethoden zu.

Die Forschungsgruppe MINTOS (Medical Imaging and Navigation in

Trauma and Orthopaedic Surgery) befasst sich inhaltlich mit intraoperativer Bildgebung und bildgeführter Chirurgie. Ziele sind neben klinischen Studien die Entwicklung neuer Ideen und die Weiterentwicklung der bestehenden Technik im Hinblick auf eine Verbesserung in den klinischen Anwendungen. ■■

Literatur:

- [1] Watkins RG, Gupta A, Watkins RG. Cost-effectiveness of image-guided spine surgery. *The open orthopaedics journal* 2010; 4: 228–33
- [2] Xu P, Wang H, Liu ZY, et al. An evaluation of three-dimensional image-guided technologies in percutaneous pelvic and acetabular lag screw placement. *The Journal of surgical research* 2013; 185(1): 338–46
- [3] Stöckle U, Schaser K, König B. Image guidance in pelvic and acetabular surgery – expectations, success and limitations. *Injury* 2007; 38(4): 450–62
- [4] Grützner PA, Beutler T, Wendl K, et al. Navigation an der Brust- und Lendenwirbelsäule mit dem 3D-Bildwandler. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 2004; 75(10): 967–75
- [5] König B, Freude T, Schäffler A, et al. Navigation in Surgery of the Pelvis and Acetabulum: Clinical Experience, Indications and Limitations. *OP-Journal* 2011; 27: 144–47
- [6] Puchwein P, Erninghorst N, Sisak K, et al. Percutaneous fixation of acetabular fractures: computer-assisted determination of safe zones, angles and lengths for screw insertion. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2012; 132(6): 805–11
- [7] Gras F, Marintschev I, Klos K, et al. Screw placement for acetabular fractures: which

navigation modality (2-dimensional vs. 3-dimensional) should be used? An experimental study. *J Orthop Trauma* 2012; 26(8): 466–73

[8] Hong G, Cong-Feng L, Cheng-Fang H, et al. Percutaneous screw fixation of acetabular fractures with 2D fluoroscopy-based computerized navigation. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 2010; 130(9): 1177–83

[9] Franke J, Grützner PA. Navigation in Trauma Surgery: 3D navigation with a mobile C-arm. In: Haaker RG, Konermann WH (eds.). *Computer and Template Assisted Orthopedic Surgery*. Springer Verlag 2013, Heidelberg/Germany

Autoren:

Dr. Sven Vetter, MBA
Referent des Ärztlichen Direktors
sven.vetter@bgu-ludwigshafen.de

Dr. Benedict Swartman
Assistenzarzt der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
benedict.swartman@bgu-ludwigshafen.de

Prof. Dr. Paul Alfred Grützner
Ärztlicher Direktor
aed@bgu-ludwigshafen.de

Dr. Jochen Franke (Korrespondierender Autor)
Leiter der Forschungsgruppe MINTOS
Oberarzt der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie
jochen.franke@bgu-ludwigshafen.de

MINTOS – Medical Imaging and Navigation in Trauma and Orthopaedic Surgery
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen, Unfallchirurgische Klinik an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Ludwigshafen
www.bgu-ludwigshafen.de

BUCHREZENSION

Praktische Röntgendiagnostik Orthopädie und Unfallchirurgie

Autoren: Johannes Flechtenmacher und Desiderius Sabo, Thieme Verlag

Für jeden Orthopäden und Unfallchirurgen sowie für alle ärztlichen Kollegen, die sich mit der Behandlung und Diagnostik von Verletzungen oder Erkrankungen des Skeletts beschäftigen, ist die konventionelle Röntgendiagnostik das Hauptdiagnostikum schlechthin und in der alltäglichen Routine unverzichtbar. Die Autoren stellen in ihrem Buch die wichtigsten und gebräuchlichsten Aufnahmetechniken – einschließlich gehaltener Aufnahmen – in der Orthopädie und Unfallchirurgie kurz und äußerst prägnant vor. Neben einer klaren Darstellung der korrekten Durchführung von konventionellen Röntgenaufnahmen werden auch die wichtigsten Erkrankungen und Verletzungen des



Skelettsystems kurz angesprochen, weitere bildgebende Verfahren zur Vervollständigung der Diagnostik erörtert sowie Empfehlungen zur Beurteilung der angefertigten Röntgenbilder gegeben. Zahlreiche Röntgenbilder und Fotos der verschiedenen Röntgenprojektionen zusammen mit farblich hervorgehobenen Hinweisfeldern helfen, mögliche Fehler zu erkennen, und vermitteln dem Leser übersichtlich die wichtigsten Inhalte.

Das erste Kapitel beschäftigt sich mit dem Strahlenschutz, der radiologische Diagnostik von benignen und malignen Knochentumoren sowie mit speziellen Aspekten der Unfallchirurgie und der Skelettradiologie bei Kindern. Das größere zweite Kapitel stellt die Besonderheiten der konventionellen Röntgendiagnostik der einzelnen Körperregionen dar und eignet sich diesbezüglich auch hervorragend als kurzes Kompendium zum Nachschlagen. Im letzten und dritten Kapitel erfolgt eine kurze Darstellung der Voraussetzungen zum Erwerb der Fachkunde im Strahlenschutz mit praktischen Hinweisen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es sich bei diesem Buch um eine ideale Lektüre handelt, die aufgrund ihrer zahlreichen Abbildungen trotz des meist eher trockenen Themas nicht langweilig ist, um sich auf den Erwerb der Fachkunde im Strahlenschutz nach der Röntgenverordnung oder Zusatz-Weiterbildung „fachgebundene Röntgendiagnostik Skelett“ vorzubereiten. Gleichzeitig ist dieses Kompendium aber auch

ein hervorragendes und sehr übersichtliches Nachschlagewerk für Ärzte und MRTA, die konventionelle Röntgenaufnahmen am Menschen durchführen, da es neben der Lagerungs- und Projektionshinweise auch Aufnahmeparameter für verschiedene Lokalisationen vorgibt. Aufgrund der aktuellen Röntgenverordnung mit den wiederkehrenden jährlichen Belehrungen im Strahlenschutz eignet sich diese Buch auch für alle Strahlenschutzbeauftragten sowie zur Vorbereitung auf die alle fünf Jahre wiederkehrende Prüfung im Strahlenschutz im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Strahlenschutzkurse zum Erhalt der Fachkunde.

Rezension:

Priv.-Doz. Dr. med. Michael Wild,
Direktor der Klinik für Orthopädie, Unfall- und Handchirurgie,
Klinikum Darmstadt
Grafenstraße 9
64283 Darmstadt
Tel.: 06151/107-6101
michael.wild@klinikum-darmstadt.de
www.klinikum-darmstadt.de

Das Zimmer® Plattensystem
für den distalen Radius.

Optimierte Anwenderfreundlichkeit.



Zimmer auf dem DKOU
Berlin 28.-31. Oktober 2014
Halle 4.2, Stand Nr. 69



Durch die Kombination aus fortschrittlichem Plattendesign und einer polyaxialen, winkelstabilen Schraubenplatzierung hat Zimmer eine einfache chirurgische Lösung für zahlreiche Frakturen entwickelt.

- 1 Bohrer für alle Schrauben und Stifte des Systems.
- Einzigartiges Instrumentarium, entwickelt für eine gute Exposition der Frakturstelle.
- Modularer Aufbau ermöglicht individuelle Sets.

Mehr Informationen unter distalradius.zimmer.com



zimmer
Personal Fit. Renewed Life.™

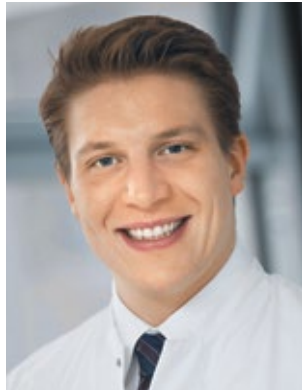
Lit.No. 06.02687.011 Ed. 09/2014
©2014 Zimmer GmbH

ORTHOPÄDISCHE BESCHWERDEN **BEIM GOLF** – STRUKTURELLER SCHADEN ODER ÜBERLASTUNG

Spätestens seit der Entscheidung des Internationalen Olympischen Komitees, Golf zu den Olympischen Spielen 2016 in Rio de Janeiro wieder als olympische Disziplin ausgetragen, wird deutlich, dass Golf schon lange keine Sportart mehr für einen kleinen exklusiven Kreis ist sondern eine Wettkampfsportart mit Sportlern sowohl im Hochleistungsbe- reich als auch einer breiten Basis von Nachwuchs- und Freizeitsportlern aller Altersstufen.

■ Sowohl die körperlichen Voraussetzungen der Spieler als auch die Belastungen durch den Sport sind daher sehr unterschiedlich. Dies gilt es bei der Behandlung von Verletzungen und Verschleißerscheinungen des Bewegungsapparates zu berücksichtigen.

Lange Zeit war Golf eine Freizeitbeschäftigung, die einen nicht unwesentlichen zeitlichen und monetären Aufwand erforderte. Heute ist es praktisch für Jedermann möglich in den Golfsport einzusteigen. Dies spiegelt sich in dem breiten Angebot an Clubs und in den wachsenden Mitgliederzahlen des Deutschen Golf Verbands wieder. 2004 waren noch 483.172 Golfspieler beim Deutschen Golf Verband registriert, neun Jahre später bereits 637.735 Spieler. Zusätzlich sind ca. 20.000 Spieler in der Vereinigung Clubfreier Golfer organisiert. Im Vergleich zu anderen, im Deutschen Olympischen Sportbund (DOSB) organisierten olympischen Spitzenverbänden, liegt Golf bezogen auf die absolute Mitgliederzahl auf Rang acht. Demografisch betrachtet, ist mehr als ein Drittel aller aktiven Golfer über 61 Jahre alt und mehr als zwei Drittel über 51 Jahre alt wobei der Sport von den männlichen Spieler dominiert wird [1]. Hierbei soll keineswegs der Eindruck entstehen, dass der Golfsport eine Sportart der Generation der über 50jährigen ist.



Tobias Großner, Assistenzarzt, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bereich Sportorthopädie und Sporttraumatologie, Universitätsklinikum Heidelberg

Golf zählt zu den sog. Low Impact Sportarten und kann mit moderatem Bewegungsausmaß gespielt werden. Es ist aber eine häufige Fehlannahme, dass Golf eine sportliche Betätigung ist, die nur eine geringe Physis erfordert. Der Golfschläger erreicht Geschwindigkeiten von mehr als 150 km/h und der Ball wird im Rahmen einer hochkomplexen Bewegung auf bis zu 250 km/h beschleunigt und erreicht damit Distanzen von zum Teil mehr als 300 Metern.

Golf bietet allen Begeisterten – gleich welchen Alters und ihrer körperlichen Voraussetzung ideale Bedingungen ihren Trainingszustand zu verbessern. Eine sportliche Einstellung und eine grundsätzliche Belastbarkeit und Fitness ist natürlich Voraussetzung.

Man muss bei Golfsportlern, welche sich aufgrund orthopädischer Probleme beim Arzt vorstellen, grundsätzlich zwischen Profis und Freizeitsportlern unterscheiden.

Während bei Profigolfern orthopädische Probleme eher aufgrund von Verletzungen und Überlastungsreaktionen entstehen, liegt der Ursprung der Beschwerdebilder im Freizeitamateurbereich meistens in einer zu hohen Spiel- oder Trainingsfrequenz bei nicht ausreichend trainierter Physis, mangelnder Technik sowie, gerade beim älteren Sportler, der Verstärkung bereits vorbestehender Gelenksbeschwerden [2].

Klar im Vordergrund stehen bei Freizeitsportlern Beschwerden im Bereich des unteren Rückens, der Schulter, des Ellenbogens sowie des Handgelenks. Akute Verletzungen beim Golf sind hingegen selten – und



Dr. Alexander Barié, Leiter Bereich Sportorthopädie und Sporttraumatologie Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg

in der Regel bedingt durch direkte Traumata durch Golfbälle, Golfschläger oder Golfkarts. Beschwerden im Bereich der Kniegelenke stehen trotz einwirkender Kräfte von 500–750N nicht unbedingt im Vordergrund. Eine vorbestehende Gonarthrose kann aber durch den Golfsport sekundär verstärkt werden [2].

Spezifische Beschwerdebilder

Beschwerden im Bereich des unteren Rückens

Recherchiert man die aktuelle Literatur, werden die Beschwerden im Bereich des unteren Rückens mit 23,7–34,5% aller Beschwerden angegeben. Ursächlich liegen diese Zahlen in der Komplexität des Schwungs begründet. Dieser besteht aus axialer Kompression, Seitbewegung links und rechts sowie Scherkräften nach vorne sowie nach hinten. Bei der axialen Kompression der unteren Wirbelsäule entstehen beim Golf Kräfte von bis zum achtfachen des Körpergewichtes, bei anderen Sportarten wie z.B. Jogging lediglich Kräfte die ca. dem dreifachen Körpergewicht entsprechen [2–4].

Insbesondere adipöse Spieler leiden signifikant häufiger unter Beschwerden des unteren Rückens [3].

Die Schmerzursache liegt meist im Bereich der paravertebralen Muskulatur, der Facettengelenke und Bandscheiben. Langzeitbeschwerden bei jüngeren Spielern führen nicht selten zu der Diagnose einer Spondylolyse [3]. Im Amateurbereich liegt die Ursache meist in Fehlhaltungen und Fehlbewegungen bei der Ausführung des Schwungs in Kombination mit

einer muskulären Dysbalance und/oder mangelnder muskulärer Stabilisierung.

Als Fazit für die Praxis sollten Beschwerden im Bereich des unteren Rückens von einem interdisziplinären Team aus einem Arzt, einem Physiotherapeut und einem professionellem Golflehrer behandelt werden, welche mit den Bewegungsabläufen im Golfschwung vertraut sind. Beim Nachwuchsspieler sollte im Rahmen der sportärztlichen Untersuchungen auf klinische Symptome der Spondylolyse geachtet und ggf. eine bildgebende Diagnostik eingeleitet werden. Beim älteren Sportler sind vorbestehende degenerative Veränderungen in der Diagnostik und Therapie zu beachten. Die konservative Therapie beinhaltet zwingend die Analyse des Schwungs zur Aufdeckung möglicher Pathologien sowie die Kräftigung der muskulären Stabilität im Bereich des Rückens. Hierdurch kann in bis zu 98% der Fälle eine Wiederaufnahme erzielt werden [3].

Mitentscheidend für den therapeutischen Erfolg ist es, die Ursache der Beschwerden genau zu identifizieren. Hierbei sollte man die diagnostischen Möglichkeiten voll ausschöpfen und die Indikation zur Mitbehandlung der Sportler durch weitere Fachdisziplinen großzügig stellen.

Beschwerden im Bereich der Hand und des Handgelenks

In 13–20 % der Fälle liegen Beschwerden von Freizeitsportlern im Bereich des Handgelenks und der Hand. Das Handgelenk ist in der Schwungphase einem ähnlich multidirektionalem Bewegungsablauf unterworfen wie der Rücken. Es kommt hierbei zu einer komplexen Kombinationsbewegung, bestehend aus Flexion, Extension, Radial-, und Ulnarabduktion sowie Pro-, und Supination. Akute Verletzungen in diesem Bereich entstehen, wenn der Spieler mit dem Schläger an dem Ball vorbei in den Boden schlägt. Durch dieses abrupte Abstoppen aus der vollen Beschleunigung heraus kann es zu Distorsionen der Muskeln und Bänder sowie auch zu Frakturen im Bereich des Handgelenks kommen. Hierbei ist die Fraktur das Os hamatum am häufigsten [2, 5].

Überlastungsreaktionen, bedingt durch eine zu hohe Trainingsfrequenz und/oder durch Änderungen der Haltung beim Schlag manifestieren sich

am häufigsten in Form von Tendinitiden im Bereich des Flexor carpi ulnaris. Aber auch an ein Impingement des Proc. styloideus ulnae sowie an Läsionen im Bereich des Discus triangularis ulnae (Triangular fibrocartilage complex = TFCC) muss gedacht werden [2, 5].

Fazit für die Praxis: Durch eine genaue Anamnese kann der Untersucher meist zügig zwischen Überlastung und akuter Verletzung differenzieren. Auch sollte der Arzt genau die Phasen des Golfschwunges kennen da von der Phase des Schwunges, in der die stärksten Beschwerden auftreten, ein Rückschluss auf die Lokalisation der Schmerzen gezogen werden kann. Beispielsweise kommt es typisch am höchsten Punkt des Rückschwunges zu Schmerzen, bedingt durch Tendinitiden im Bereich der Sehnen des M. flexor carpi ulnaris und des M. extensor carpi ulnaris während Schmerzen, welche kurz nach Kontakt des Schlägers mit dem Balls einsetzen, eher für eine Instabilität im Sehnenlager oder aber für eine Läsion im Bereich des TFCC sprechen.

Weichteilbildgebung wie MRT als statische und der Ultraschall des Handgelenks als dynamische Untersuchung sind bei der Diagnosefindung die Methoden der Wahl [2, 5].

Unbedingt sollten anatomische Normvarianten wie die Ulnar-Plus Variante sowie dynamische Pathologien wie das Impingement des Proc. styloideus ulnae vor Einleitung einer Therapie ausgeschlossen werden [6].

Zum Ausschluss degenerativer Prozesse, welche sich bei Golfern häufig als Arthritis im pisotriquetralen Gelenk manifestieren, kann ein Lokalanästhetika-Infiltrationstest durchgeführt werden. Wenn hier die konservative Therapie versagt ist eine Exzision des Os pisiforme nach kritischer Indikationsstellung zu erwägen [7].

Beschwerden im Bereich des Ellenbogens

Wenige Diagnosen haben so eindeutig den Bezug zum Golfsport wie der sog. „Golfer-Ellenbogen“. Die Epicondylitiden im Bereich des Ellenbogens sind eine häufige Diagnose bei Freizeitgolfern, werden diese doch in 25–33% als Beschwerdeursache diagnostiziert. Hingegen klagen Golfprofis vergleichsweise selten über Beschwerden in diesem Bereich (7–10%) [2, 4].

Die Epicondylitis humeri ulnaris, der sog. „Golfer-Ellenbogen“ welcher durch eine Reizung oder Verletzung der Flexoren am Ansatz entsteht tritt weitaus weniger häufig im Golfsport

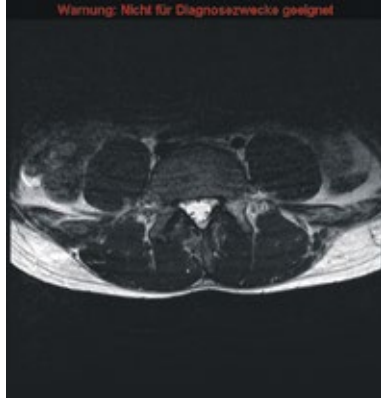


Abb. 1: MRT T2 tsa 320 axial

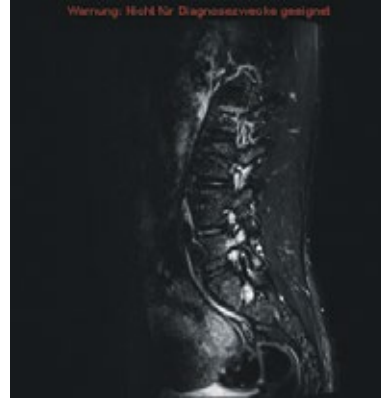


Abb. 2: MRT sag. Stir p2

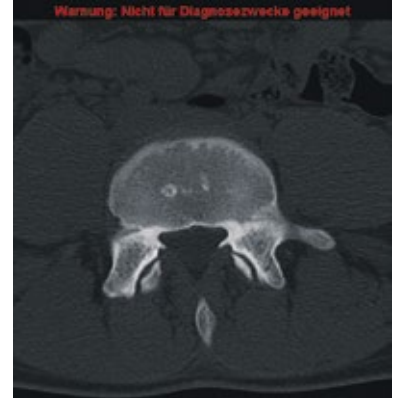


Abb. 3: CT axial Knochenfenster



Abb. 4: CT sag. Knochenfenster



Abb. 5: CT sag. Knochenfenster

Bild 1–4: 19 Jahre alter, männlicher Golfer mit einer hohen Trainingsfrequenz, welcher seit Längerem über Beschwerden im Bereich der unteren LWS klagte. In der klinischen Untersuchung zeigte sich eine mangelnde muskuläre Stabilisierung im unteren Rücken. Im MRT zeigte sich ein Stressödem des linken Pedikels von L5 (Abb. 1, 2.). Ein CT LWS wurde zum Ausschluss einer Spondylolyse sowie einer Stressfraktur in diesem Bereich durchgeführt (Abb. 3, 4, 5). Nach Optimierung des Bewegungsablaufs beim Schlagen sowie maximaler physiotherapeutische Beübung zur Stabilisierung der unteren Rückens waren die Beschwerden innerhalb von einem viertel Jahr vollständig regredient.

auf als der Name suggeriert. Zeigen doch entsprechende Studien, dass in 85% die laterale Epicondyle (umgangssprachlich auch als „Tennis-Ellenbogen“ bezeichnet) betroffen ist [8]. Akute traumatische Verletzungen entstehen, wenn der Spieler anstelle des Balls auf einen festen Gegenstand trifft und die Schwungbewegung plötzlich abgebremst wird. Hierbei kann es zu Bandverletzungen des Ellenbogens kommen, welche dann erst sekundär zu einer Überlastung der am Epicondylus ansetzenden Muskulatur führen. Dem gegenüber sind für die rein funktionellen Überlastungsreaktionen häufig das fehlerhafte Halten des Schlägers, Änderungen bei der Positionierung der Hände am Griff oder rutschige Griffbänder verantwortlich. Diese projizieren sich häufiger auf den lateralen Epicondylus [2, 4].

Fazit für die Praxis: Wichtig für die Behandlung des schmerzhaften „Golfer-Ellenbogens“ ist die Differenzierung zwischen funktioneller muskulärer oder kompensatorischer muskulärer Überlastung bei zugrunde liegender Instabilität des Ellenbogengelenkes. Hinweise hierauf geben Schmerzanamnese, klinische Untersuchung und Kernspinttomographie [9]. Die Behandlung ist dementsprechend grundlegend verschieden. So sind detonisierende Maßnahmen und Änderungen der Griffposition oder die Verwendung von dickeren Griffbändern bei funktionellen Beschwerden erfolgsversprechend. Bei

sekundären Epicodylitiden kann eine Schwächung der Muskulatur durch Detonisierung, Cortisoninjektion, Botoxinjektion oder gar Operation (sog. „Hohmann-Operation“) aber verheerende Folgen haben, da die Stabilität des Ellenbogens hierdurch zusätzlich geschwächt wird. Falls kompensatorische Maßnahmen wie beispielsweise die Verwendung von Bandagen oder Krafttraining zu keiner ausreichenden Linderung der Beschwerden führen, sind hier auch operative Maßnahmen zur Stabilisierung des Gelenkes in Erwägung zu ziehen und zeigen mitunter gute Erfolge [10, 11]. Bei therapierefraktären, funktionellen Beschwerden (nach Ausschluss muskulärer Überlastung aufgrund einer Instabilität) zeigt die extrakorporale Stoßwellentherapie für die laterale Epicondylitis gute Ergebnisse [11].

Beschwerden im Bereich der Schulter

Ca. 8–12% aller Verletzungen und Beschwerden beim Golf projizieren sich auf die Schultergelenke. Während insbesondere hohe Trainingsfrequenzen an einer nicht oder nur wenig trainierten Schulter zu Beschwerden führen, kommt es beim Freizeitgolf häufig zum subacromialen Impingement, Beschwerden im Bereich der Rotatorenmansche und im Bereich des AC-Gelenks. Bei professionellen Spielern steht meist die nicht-dominante Schulter im Vordergrund der Beschwerden. Die dorsale, glenohu-

merale Mikro-Instabilität ist in dieser Gruppe eine typische Diagnose [12].

Fazit für die Praxis: Schulterstabilisierendes Aufbau- und Kräftigungstraining mit Kräftigung der Rotatorenmanschette sowie der schulterumspannenden Muskulatur sind die Basis der konservativen Therapie unter Einbeziehung des M. pectoralis major sowie den M. latissimus dorsi. Diese Muskeln sind in der Durchschwung- und Follow-through-Phase hoch aktiv. Hier muss grundsätzlich unterschieden werden, ob die Beschwerden oder die Verletzung primär durch den Golfsport bedingt sind oder ob sich durch das Golfspiel eine vorbestehende Läsion der Schulter sekundär verschlimmert hat. Vor Beginn einer Therapie muss sichergestellt sein, dass hier nicht ein schwerer struktureller Schaden vorliegt. Es ist wichtig, Krankheitsbilder wie eine Rotatorenmanschettenruptur oder eine Instabilität der Schulter zu erkennen und entsprechend zu therapieren – hier sollte der sportliche Anspruch ggf. zurückgestellt werden.

Patienten welche eine operative Rotatorenmanschettenrekonstruktion erhalten haben oder aufgrund einer Omarthrose mit einer anatomischen Schulter-Endoprothese versorgt sind, können unterstützt durch ein gutes, physiotherapeutisch angeleitetes Kraft- und Koordinationstraining häufig wieder am Golfsport teilnehmen [12].

Dem Arzt und Therapeuten begegnen im heutigen Golfsport orthopädische Erkrankungen aller Alters-

klassen und Leistungsstufen. Eine wesentliche Herausforderung besteht darin zwischen primär durch den Sport verursachten Beschwerden und zwischen vorbestehenden Erkrankungen, welche durch den Golfsport ungünstig beeinflusst werden, zu differenzieren. Damit können manche Irrwege in der Therapie vermieden werden. Beim jungen Athleten sind dies beispielsweise Verletzungen und Überlastungen im Rahmen der Leistungssteigerung versus Anlagestörungen des Bewegungsapparates. Beim älteren Gelegenheits- oder Breitensportler eher Überlastungen bei unzureichendem Trainingszustand versus degenerativen Gelenkerkrankungen. Es sind daher gleichermaßen fundiertes orthopädisches Wissen

und Kenntnisse der Belastungen und Bewegungsabläufe des Golfsports notwendig um erfolgreich die Beschwerden des Bewegungsapparates des Golfers behandeln zu können. ■■

Literatur:

[1] DGV, *www.golf.de*. Deutscher Golf Verband e.V., 2014.
 [2] McHardy, A., H. Pollard, and K. Luo, *Golf injuries: a review of the literature. Sports Med*, 2006. 36(2): p. 171–87.
 [3] Finn, C., *Rehabilitation of low back pain in golfers: from diagnosis to return to sport. Sports Health*, 2013. 5(4): p. 313–9.
 [4] Grimshaw, P., et al., *Lower back and elbow injuries in golf. Sports Med*, 2002. 32(10): p. 655–66.
 [5] Ek, E.T., N. Suh, and A.J. Weiland, *Hand and wrist injuries in golf. J Hand Surg Am*, 2013. 38(10): p. 2029–33.

[6] Topper, S.M., M.B. Wood, and L.K. Ruby, *Ulnar styloid impaction syndrome. J Hand Surg Am*, 1997. 22(4): p. 699–704.
 [7] Gomez, C.L., et al., *Dysfunction of the pisotriquetral joint: degenerative arthritis treated by excision of the pisiform. Orthopedics*, 2005. 28(4): p. 405–8.
 [8] McCarroll JR, R.A., Shelbourne KD, *Injuries in the amateur golfer. Phys Sportsmed*, 1990. 18(3): p. 122–6.
 [9] Kim, N.R., et al., *MR imaging of ulnar collateral ligament injury in baseball players: value for predicting rehabilitation outcome. Eur J Radiol*. 80(3): p. e422–6.
 [10] Hariri, S. and M.R. Safran, *Ulnar collateral ligament injury in the overhead athlete. Clin Sports Med*. 29(4): p. 619–44.
 [11] Verhaar, J., et al., *Lateral extensor release for tennis elbow. A prospective long-term follow-up study. J Bone Joint Surg Am*, 1993. 75(7): p. 1034–43.
 [12] Liem, D., G. Gosheger, and C. Schmidt, *[Shoulder injuries in golf]. Orthopade*, 2014. 43(3): p. 244–8.

Autoren:
 Tobias Großner
 Assistenzarzt
 Verbandsarzt Deutscher Golf Verband e.V.
 Universitätsklinikum Heidelberg
 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie
 Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
 Bereich Sportorthopädie und Sporttraumatologie, Heidelberg
 Tel: 06221/5625000
 tobias.grossner@med.uni-heidelberg.de

Dr. Alexander Barié
 Oberarzt
 Leiter Bereich Sportorthopädie und Sporttraumatologie
 Universitätsklinikum Heidelberg
 Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie
 Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
 Bereich Sportorthopädie und Sporttraumatologie, Heidelberg
 Tel: 06221/5625000
 alexander.barie@med.uni-heidelberg.de
 www.klinikum.uni-heidelberg.de

BEWEGUNGSBEZOGENE GESUNDHEITSKOMPETENZ IM ALTER – WAS SOLLTE TRAINIERT WERDEN?

Es ist paradox: Obwohl Menschen im Rentenalter mehr Zeit haben, bewegen sie sich mit zunehmendem Alter weniger. Es wäre aber sehr wünschenswert, dass möglichst viele ältere Menschen im erforderlichen Umfang körperlich aktiv sind, da viele Studien die vielfältigen positiven Effekte für die Gesundheit älterer Menschen belegen.



Prof. Dr. Gerhard Huber, Leiter des Arbeitsbereichs „Prävention und Rehabilitation“, Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Heidelberg

■■ Der Risikofaktor mit der weitesten Verbreitung ist die körperliche Inaktivität. „Physical inactivity remains the greatest public health problem of the 21st century“ [1].

Nahezu 90% Bundesbürger sind inaktiv, und die Prävalenz von Bewegungsmangel-Erkrankungen steigt mit beängstigender Geschwindigkeit. Diese bestimmen überwiegend das Krankheitsgeschehen in der zweiten Lebenshälfte. Umgekehrt haben Menschen, die körperlich aktiv sind und Sport treiben, eine bessere Lebensqualität und ein beträchtlich verringertes Risiko für eine Vielzahl von Gesundheitsproblemen und chronischen Erkrankungen. Obwohl für diese positiven Effekte eine hohe Evidenz vorliegt, werden diese Potentiale noch viel zu wenig genutzt [2].

Dies gilt in besonderer Weise für ältere Menschen, bei denen sich der Umfang der körperlichen Aktivität stark reduziert, die aber gleichzeitig in hohem Maße von mehr Bewegung profitieren könnten. So liegt nach Daten des RKI Gesundheitsberichtes von 2011 der Anteil der Menschen, die den gesundheitlich notwendigen Bewegungsumfang erreichen, bei den über 50-Jährigen deutlich unter 10% und nimmt mit steigendem Alter noch weiter ab.

Daraus ergeben sich für die Sportwissenschaft eine Vielzahl von Forschungsfragen, wie z.B. die Frage nach der Veränderung der körperlichen Aktivität in der Lebensspanne, der Plastizität, respektive Trainierbarkeit älterer Menschen, den möglichen Wirkungen und Wirkmechanismen

der Bewegung auf bestimmte Krankheitsbilder und deren Folgen. Weiterhin interessieren wir uns aus sozialwissenschaftlicher Perspektive für die Motive und Barrieren für körperliche Aktivität im Altersgang. Nach unseren Ergebnissen ist die von älteren Menschen am häufigsten genannte Nutzerbarriere „Ich habe keine Zeit!“. Dahinter verbirgt sich nach unseren Erkenntnissen der Mangel an Handlungswissen („Was soll ich tun?“) und Effektwissen (Was habe ich davon?“).

Das biologische System Mensch ist grundsätzlich über die gesamte Lebensspanne hinweg trainierbar. Deshalb sollen im Fokus dieses Beitrags die konkreten Trainingsempfehlungen auf der Basis der verfügbaren Evidenz stehen. Zur Strukturierung dieser Empfehlung soll das Modell der Bewegungspyramide dienen, welches wir für verschiedene Bewegungsinterventionen konzipiert haben so z.B. für Diabetes [3] oder Krebserkrankungen [4].

30 Minuten täglich körperliche Aktivität

Inzwischen zeigen große epidemiologische Studien, dass angemessene körperliche Aktivität einen lebensverlängernden Effekt hat und somit das härteste aller Kriterien, die Mortalität, erheblich senken kann. Bemerkenswert ist dies auch deshalb, weil in diesen Untersuchungen alle Todesursachen erfasst werden, auch solche, auf die die körperliche Aktivität keinerlei Einfluss hat, wie z.B. Unfälle,

Vergiftungen, Suizide oder Gewaltverbrechen. Insgesamt liegen dazu über 80 Studien mit insgesamt mehr als 700.000 beobachteten Frauen und 300.000 Männern vor. In den untersuchten Kohorten wurden im Beobachtungszeitraum 14.000 Todesfälle registriert. Die Ergebnisse zeigen eine konsistent niedrigere Sterblichkeit für körperlich aktive Menschen. 90% der Studien zeigen dazu einen signifikanten Dosis-Wirkungs-Zusammenhang für mindestens einen Bereich der körperlichen Aktivität. Art und Umfang der körperliche Aktivität wurden in den Studien entweder durch den Energieverbrauch, die Dauer oder die Frequenz der körperlichen Aktivität, d.h. mit sehr unterschiedlichen Verfahren erfasst, wodurch ein einheitlicher Vergleich sehr schwierig ist. Trotzdem zeigte sich, dass ein zusätzlicher Energieverbrauch durch körperliche Aktivität von etwa 1.000 kcal pro Woche ausreichend ist, um eine signifikante Reduzierung der Mortalität zu erreichen. Dies entspricht einer leichten bis mittleren („moderate to vigorous“) Aktivität von 2,5 Stunden pro Woche. Damit ist auch die Basis gelegt für die Empfehlung von 30 Minuten körperlicher Aktivität an mindestens fünf Tagen pro Woche. Die untere Grenze der Wirksamkeit liegt bei etwa 20 Minuten pro Tag oder etwa zwei Stunden Aktivität pro Woche, wobei gerade Walking ein hervorragendes Beispiel für eine gut geeignete Aktivität darstellt. Übertragen auf die Gehstrecke bedeutet dies etwa 3–4 Kilometer pro Tag. Daraus



leitet sich die Empfehlung nach 30 Minuten an körperlicher Aktivität pro Tag ab, die inzwischen auch von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) propagiert wird. Geeignet dafür ist jede Art von körperlicher Aktivität, die keine übermäßige Belastung des Bewegungsapparates darstellt („orthopedic stress“), z.B. Walking, aber auch Schwimmen und Radfahren. Es gibt eine ungewöhnlich solide empirische Basis dafür, dass die Einhaltung dieser Vorgabe gerade für den älteren Menschen nicht nur gesundheitliche Vorteile bringt, sondern auch die Lebensqualität erheblich verbessert.

Zweimal pro Woche Ausdaueraktivität

Während die 30 Minuten Aktivität nicht unbedingt am Stück absolviert

werden müssen, empfiehlt es sich, zweimal pro Woche mindestens 20 Minuten am Stück aktiv zu sein.

Zweimal pro Woche Muskeltraining

Die überragende Bedeutung des Muskeltrainings gerade für ältere Menschen wurde erst vor wenigen Jahren voll erkannt [5]. Dazu passend konnten Ruiz et al. 2008 zeigen, welchen hohen Einfluss die Muskelkraft als Prädiktor für die Mortalität hat. Das hierzu erforderliche Training kann in jedem Badezimmer mit einem „Theraband“ durchgeführt werden.

Möglichst wenig sitzen

„Ist Sitzen eine tödliche Aktivität?“, so lautet der Titel eines Beitrags in

Bewegungspyramide für ältere Menschen

MET: Die Verrechnungseinheit des Energieverbrauchs durch körperliche Aktivität. Ein MET entspricht einem Kalorienverbrauch von 1 kcal je Kilogramm Körpergewicht pro Stunde und entspricht in etwa dem Ruheumsatz des Körpers beim Sitzen. Mit Hilfe dieser individuellen Verrechnungsäquivalente lassen sich alle Arten von körperlicher Aktivität einordnen. Während die (Nicht-)Aktivität Schlaf bei 0,9 MET liegt, verdoppelt sich der Grundumsatz schon durch Stehen auf 2 MET, forciertes Gehen, „Walking“ liegt bereits bei ca. 4–5 MET, Jogging mit 15 km/h bei 12 MET. Diese bedeutet, allein durch das Stehen verdoppelt sich im Vergleich zum Sitzen der Kalorienverbrauch. Es liegen zu allen möglichen Arten von körperlicher Aktivität genaue Angaben zur Berechnung der metabolischen Einheiten vor.

der New York Times im Jahr 2011 („Is Sitting a Lethal Activity?“ NYT 14. April 2011). Dieser stützte sich auf die Daten einer Krebspräventionsstudie, die die Relation zwischen Sitzzeit, körperlicher Aktivität und erhöhtem Sterberisiko analysierte [6]. In der Tat zeigen die Befunde für die Menschen, die mehr als sechs Stunden am Tag sitzen (im Vergleich zu denen mit geringerer Sitzzeit):

- eine um 40 % erhöhte Todesrate für Frauen,
- eine um 20 % erhöhte Todesrate für Männer,
- eine um 94 % erhöhte Todesrate für Frauen, die insgesamt am wenigsten aktiv waren,
- eine um 40 % erhöhte Todesrate für Männer, die insgesamt am wenigsten aktiv waren.

Das ist die Evidenz dafür, dass der Antipode der körperlichen Aktivität, das Sitzen, extremes Gefahrenpotential hat und aus präventiver Perspektive gerade für ältere Menschen dringend reduziert werden muss. ❖

Literatur:

- [1] Trost SG, Blair SN, Khan KM. *British journal of sports medicine*, 48(3), 169–170 (2014)
- [2] Wen CP, Wai JPM, Tsai MK, Yang YC, Cheng TYD, Lee MC, ... & Wu X. *The Lancet*, 378(9798), 1244–1253 (2011)
- [3] Huber G. *Diabetes und Bewegung*, Ärzte Verlag, 2010
- [4] Huber G, Schlembach U. *Gynäkologische Praxis Jg 34 S. 717–728* (2010)
- [5] Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. *Jama*, 263(22), 3029–3034 (1990)
- [6] Patel AV, Bernstein L, Deka A, Feigelson HS, Campbell PT, Gapstur SM & Thun MJ. *American journal of epidemiology*, 172(4), 419–429 (2010)

Autor:

Prof. Dr. Gerhard Huber
Leiter des Arbeitsbereichs „Prävention und Rehabilitation“
Institut für Sport und Sportwissenschaft der Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 700
69120 Heidelberg
Tel.: 06221/54-4211
gerhard.huber@issw.uni-heidelberg.de
www.issw.uni-heidelberg.de

M&K-LESERUMFRAGE

WAS SPRICHT SIE AN?

GIT VERLAG
A Wiley Brand

M&K
Management &
Krankenhaus

Die Leserumfrage von M&K – zum Thema Werbung

Machen Sie jetzt mit bei der Leserumfrage von Management & Krankenhaus – und gewinnen Sie mit etwas Glück einen aktuellen Tablet-PC!

Jetzt hier registrieren – und gewinnen:

www.management-krankenhaus.de/leserumfrage



DIAGNOSTISCHE UND THERAPEUTISCHE MÖGLICHKEITEN BEI FUSSBALLVERLETZUNGEN

Die Fußball-WM 2014 in Brasilien ist noch in guter Erinnerung, der Titelgewinn der deutschen Mannschaft, aber auch zahlreiche Szenen, in denen Spieler nach schweren Verletzungen vom Platz getragen werden mussten. Trotzdem ist das Interesse für Fußball auch als Freizeitsport ungebrochen. Wie hoch dabei der Preis für die Gesundheit ist, erläutert Dr. Uwe-Jens Teßmann, Leiter Department Unfallchirurgie Helios Klinikum Berlin-Buch.



© Sergey Nivens - Fotolia.com

M&K: *Sie müssen als Traumatologe zahlreiche Sportverletzungen behandeln. Wie ist Ihr persönliches Verhältnis zum Sport?*

Dr. Uwe-Jens Teßmann: Ich war selbst in der Jugend Hochleistungssportler, ich war und bin nach wie vor sehr sportinteressiert. Auch noch, nachdem meine Töchter begannen zu reiten und der Junior sich für Fußball begeisterte – beides ziemlich risikoreiche Sportarten. Dadurch war bei mir auch das Thema Sportverletzungen immer präsent und prägte meine berufliche Laufbahn.

Auch als Unfallchirurg/Sportarzt denke ich, dass Sport in vielerlei Hinsicht sehr nützlich ist. Dabei muss es nicht unbedingt Hochleistungssport sein. Es kommt darauf an, dass er gern und ohne Zwang betrieben wird. Die Verletzungsgefahr nimmt ab, je besser man die jeweilige Sportart beherrscht. Das trifft auch auf den Fußball zu, obwohl sicher hier das Risiko vergleichsweise etwas höher ist als z.B. beim Schwimmen. Kein Grund, nicht Fußball zu spielen. Die Sportart mit den höchsten Todesfallraten ist übrigens der Reitsport. Trotzdem wird gern geritten.

Wie schauen Sie Fußballspiele? Haben Sie bei Fouls, Stürzen, Zusammenstößen schon Verdachts-Diagnosen im Kopf?

Teßmann: Man denkt als Sportmediziner schon bei einem bestimmten Ereignis, einer bestimmten Bewegung, die der Spieler gemacht hat, darüber nach, was das wohl zur Folge haben könnte. Es ist eine der wichtigen Säulen der Unfallchirurgie, dass man den Unfallmechanismus genau rekonstruieren und daraus die entsprechenden diagnostischen Schlussfolgerungen für bestimmte Verletzungsmuster ziehen, mögliche Verletzungsfolgen checken und gezielt danach suchen kann.

Welchen Anteil haben Sportverletzungen in Ihrer täglichen Praxis?

Teßmann: Die häufigsten Unfallursachen liegen im Haushalt und im Straßenverkehr. Dazu kommen die Arbeitsunfälle. Sportverletzungen belaufen sich auf ca. 25%, davon der überwiegende Anteil beim Fußballspielen erlittene. Zum Vergleich der Größenordnung: Im Profisport beträgt der Anteil von Unfällen im Fußball nach Auswertung der registrierten Unfälle 2012 der Verwaltungsgenossenschaft (VBG) 67%.

Welche Verletzungsmuster sehen Sie bei den Fußballern am häufigsten?

Teßmann: Das ist auch im Freizeitbereich mit den Statistiken der VBG vergleichbar. Prinzipiell sind in allen Sportarten Hüft- und Oberschenkel-(Muskel-)verletzungen am häufigsten.

Beim Fußballer sind die Verletzungen der unteren Extremitäten sehr oft betroffen (ca. 16% Kniebereich und 20% Unterschenkel, 22% oberes Sprunggelenk). Der Altersgipfel liegt zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr. Eine weitere Häufung gibt es um das 40. Lebensjahr. Dabei kommen Bandverletzungen relativ häufig bei den jüngeren vor, während Meniskusschäden eher etwas später auftreten.

Die Zeitschrift JAMA veröffentlichte vor Kurzem eine Untersuchung, nach der bei jungen Mannschaftssportlern das Volumen des Hippocampus kleiner war als bei einer Vergleichsgruppe, die keinen Mannschaftssport betrieb (JAMA 2012; 311: 1883–8); auch die Reaktionszeiten differierten signifikant – zuungunsten der Ballsportler. Wie schätzen Sie es ein, kann es beim Fußball zu neurologischen Defiziten kommen?

Teßmann: Der Fußball hat sich in den letzten 20 Jahren sehr stark verändert. Heute läuft der Spieler in 90 min. zwischen 10 und 12 km, und das häufig mit Sprinteinlagen. Das heißt, der Sport ist sehr viel intensiver, und damit ist die Verletzungsanfälligkeit höher geworden. Das betrifft auch Kopfverletzungen, wie leichte Schädel-Hirn-Traumata (SHT), Jochbein- oder Kieferbrüche, die früher nicht so häufig auftraten. Wir haben es bei der WM gesehen. Chris-

toph Kramer ist völlig benommen mit den Zeichen eines SHT vom Feld gelaufen. Wobei Kopfverletzungen m.E. beim Eishockey, bei dem deren Anteil ca. 23% beträgt, noch schwerer sind. Obwohl als Problem erkannt, stehen unabhängig von der Sportart Mikrotraumen des Kopfes aber erst seit kurzer Zeit im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen. Allgemeine Schlussfolgerungen bzgl. neurologischer Defizite kann man deshalb daraus noch nicht ziehen. Aber es ist relevant. Und es hat Konsequenzen für den Unfallchirurgen. Bei Kopfverletzungen muss auf jeden Fall ein Neurologe hinzugezogen werden. Wenn klinisch eindeutige Zeichen eines SHT vorliegen, dann sollte sich die Diagnostik genau darauf konzentrieren. Besteht der Verdacht einer akuten Blutung, ist ein CCT oder MRT des Kopfes angezeigt, in Abhängigkeit des Alters des Patienten und der akuten Brisanz, um strukturelle Schäden zu detektieren.

Welche diagnostischen und therapeutischen Optionen stehen bei akuten Sportverletzungen zur Verfügung?

Teßmann: Das ist abhängig von den fünf W: Was, wann, wie, wodurch, mit wem? Die Anamneseerhebung schafft viele Einblicke in das Verletzungsmuster. Es folgt die umfassende klinische Untersuchung der verletzten Region, um dann über die weitere

Diagnostik zu entscheiden und um eine Verdachtsdiagnose zu sichern. Standard einer Untersuchung bei Verdacht auf eine Gelenkverletzung ist die Röntgenaufnahme. Bei Verletzungen von Bändern oder Weichteilstrukturen ist häufig ein MRT notwendig. Knochenstrukturen können besser mit einer CT beurteilt werden. Mit einer Ultraschalluntersuchung lassen sich Sehnen- und Muskelverletzungen gut erkennen. Grundsätzlich ist es so, je eher man eine gesicherte Diagnose hat und die entsprechende Therapie eingeleitet wurde, umso schneller ist auch der Heilungsverlauf.

Auch die therapeutischen Möglichkeiten sind region- und verletzungsabhängig: von konservativen über ruhigstellende Maßnahmen, Physiotherapie, analgetische, manuelle, auch Elektro- oder Bädertherapie bis hin zu Operationen. Diese können z.T. endoskopisch minimalinvasiv durchgeführt werden oder als offene Operationen. Gibt es keine klare Indikationen zur OP oder die Diagnostik steht nicht sofort und vollständig zur Verfügung, ist es auch möglich, anfangs konservativ zu behandeln, um den Körper in seinen Bemühungen zur Selbstheilung effektiv zu unterstützen. Einen Knochenbruch wird man eher operieren, aber Zerrungen am Knie- oder Sprunggelenk, die ja häufig nicht mit OP-pflichtigen Verletzungen einhergehen, können sehr gut konservativ therapiert werden. Auch Muskelverletzungen, sofern es keine vollständigen Muskelbündelabriss sind, können überwiegend konservativ behandelt werden, während akute Knorpelverletzungen oder Sehnenrisse operativ versorgt gehören.

Wo gab es in der Sportmedizin aus Ihrer Sicht in den letzten Jahren die bemerkenswertesten Entwicklungen?

Teßmann: Einer der entscheidenden Fortschritte in der Unfallchirurgie ist die Entwicklung der „biologischen“ Osteosyntheseverfahren bei Frakturen. Das ist m.E. ein echter Quantensprung. Dabei können überbrückende Osteosynthesen eingebracht werden, ohne den Knochen freilegen zu müssen, d.h. durch minimale zusätzliche OP-Traumatisierung. Nach dem Fixateur-interne-Prinzip werden minimalinvasiv winkelstabile Platten-Schrauben-Verbindungen eingesetzt. Das Frakturhämatom, in dem sich die pluripotenten Stammzellen befinden, die zur Knochenneuentwicklung fähig sind, kann belassen werden. So wird der Heilungsprozess befördert. Damit können viele Frakturformen behandelt werden, deren Versorgung vorher schwierig war. Diese Metho-

de hat insbesondere beim alten oder osteoporotischen Knochen schon sehr viele Vorteile gebracht.

Aber gerade beim Fußball kommt es ja v.a. durch Pressschlag neben den noch häufigeren Knie-Gelenkverletzungen oft zu Knochenbrüchen der unteren Extremität. Auch diese können mit dem weichteilschonenden biologischen Osteosyntheseverfahren sehr gut behandelt werden.

Im Bereich der Akutschmerztherapie werden im Zuge der OP zunehmend regionale Anästhesieverfahren eingesetzt, um die postoperativen Schmerzen ohne starke Schmerzmedikamente zu minimieren. Damit hat man gute Erfahrungen gemacht.

Sind Sportler häufiger von Folgeerkrankungen, wie z.B. Arthrose, betroffen und wie könnte dem vorgebeugt werden?

Teßmann: Sportler haben in der Tat ein höheres Risiko, durch permanente Überbelastung eine Arthrose zu bekommen. Hochleistungssport geht an keinem spurlos vorbei, und man kann dem auch nur bedingt vorbeugen.

Bei Freizeitsportlern ist es im Wesentlichen sportartabhängig. Derjenige, der 2- bis 3-mal pro Wo eine halbe Stunde läuft, wird diese Probleme weniger haben. Aber mit dreimal in der Woche 90 Minuten Fußball ist schon eher damit zu rechnen, dass es über Mikrotraumen zum vorzeitigen Verschleiß kommen kann. Das muss nicht immer unbedingt zu einem Bänderriss führen, aber Knorpelschäden oder Meniskusschäden sind zu erwarten. Und wenn ein Unfall auf ein schon vorgeschädigtes Gewebe trifft, was z.B. bei Meniskusschäden häufig der Fall ist, dann reichen häufig auch ganz normale Bewegungen, z.B. nur ein Umdrehen des Oberkörpers auf dem feststehenden Unterschenkel, die dann zu einem akuten Ereignis führen können. Je länger der Sport betrieben wurde, also je älter der Athlet ist, desto größer wird die Gefahr für Überlastungsschäden, Überlastungsbrüche oder Sehnenrisse. Im Fußball spielen Mittelfußfrakturen eine große Rolle, zu denen es auch schon bei Bagatellbewegungen kommen kann.

Zur Vorbeugung kann man nur sagen, je besser ein Sportler trainiert ist, umso besser ist sein Körpergefühl, umso besser hat er seinen Körper unter Kontrolle und kann bestimmte Bewegungsabläufe automatisieren. Im Fußball ist zurzeit leider eine Tendenz zu beobachten, dass ausschließlich sportartspezifisch trainiert wird. Gerade im Kinderbereich wird häufig nur mit dem Ball trainiert. Wichtige andere Übungen wie Körperkoordi-



Dr. med. Uwe-Jens Teßmann, Leiter Department Unfallchirurgie, Helios Klinikum Berlin-Buch

Zur Person

Dr. Uwe-Jens Teßmann studierte von 1979 bis 1985 an der Humboldt-Universität zu Berlin Medizin und promovierte in Leipzig an der Orthopädischen Universitätsklinik zum Thema Kreuzbandrisse. Nach dem Studium nahm er seine ärztliche Tätigkeit in Berlin auf. Ab 1990 absolvierte U.-J. Teßmann zwei Jahre seiner Ausbildung in Neustadt b. Coburg/Bayern und arbeitete danach im Berliner Krankenhaus Kaulsdorf als Facharzt für Chirurgie. 1997 begann er im späteren Helios-Klinikum Berlin-Buch die Ausbildung zur Schwerpunktbezeichnung Unfallchirurgie und wurde im Jahr 2000 Oberarzt für Unfallchirurgie. Im weiteren Verlauf erwarb er die Zusatzbezeichnungen Handchirurgie und Sportmedizin sowie nach der Weiterbildungsreform den gemeinsamen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und die Spezielle Unfallchirurgie. Seit 2009 ist er Leiter des Departments Unfallchirurgie im Helios-Klinikum Berlin-Buch. Als Sportarzt betreut er seit 2004 den Kinder- und Jugendbereich bei Hertha BSC.

nation und Stabilitätstraining z.B. zur Rumpfstabilisierung werden vernachlässigt. Das kann sich später rächen.

Der akut verletzte Sportler wird von Ihnen behandelt – und dann?

Teßmann: Nach Verletzungen wird der größte Teil unserer Patienten ambulant weiter betreut, in den meisten Fällen bis zum Erreichen der Arbeitsfähigkeit, oder eben bis zum Wiedereinstieg in den Sport.

Nach einem Kreuzbandriss sollten Freizeit-Fußballer oder -Skifahrer erst ca. nach einem Jahr wieder leistungsmäßig betreiben. Eine Sprunggelenkverletzung, das „normale Umknicken“, was zwar häufig auftritt, aber meist nicht schwer ist, dauert zwischen zwei und drei Wochen. Bei einem Bänderriss sollte zwischen acht und zehn Wochen pausiert und dann

langsam wieder angefangen werden. Nach einer Zerrung kann schon nach zwei Wochen wieder trainiert werden. Auch wenn die Profis der Bundesliga oft schon nach 10 Tagen wieder spielen, sie sind aber für die Reha-Dauer kein Maßstab. Sie haben eine deutlich intensivere ambulante Nachbetreuung bzgl. Fitness und Physiotherapie. Der Freizeitsportler kann im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben nicht über vergleichbare Rehabilitationsmöglichkeiten verfügen.

Wichtig ist, dass auch bei einem jungen Sportler, der sich schwer verletzt hat, dies nicht mit der völligen Abstinenz vom Sport enden muss. Nur das sportartspezifische Training, d.h. fußballspezifisches Training oder anderer Risikosportarten, die sehr belastend sind, sollte gemieden werden. So sind beispielsweise alle sog. Stop-and-go-Sportarten limitiert. Aber es gibt durchaus gelenkschonende Alternativen, und die Sportler sollten sich auf jeden Fall weiter bewegen. ■■

Autor:
Elke Klug, Berlin, im Gespräch mit:
Dr. med. Uwe-Jens Teßmann
Helios Klinikum Berlin-Buch GmbH
Leiter Department Unfallchirurgie
Schwanebecker Chaussee 50 (M1-E-005)
13125 Berlin
Tel.: 030/9401-52400
uwe-jens.tessmann@helios-kliniken.de
www.helios-kliniken.de

ERHÖHTE KONZENTRATION VON METALLIONEN DURCH ABRIEB IN DER HÜFTENDOPROTHESE

Symptomatische Coxarthrosen bei Patienten über 55 Jahren werden mit einer Inzidenz von 4,1 bis 5,2 % für Männer und 5,4 bis 6,0 % für Frauen angegeben [1]. In der Altersgruppe zwischen 35 und 85 Jahren leiden über 1,5 % aller Menschen an operationspflichtigen Hüftgelenkschmerzen [2]. So ist oftmals die Implantation eines Kunstgelenkes nicht zu vermeiden.

■ Durch die befristete Lebensdauer der Implantate und der daraus resultierenden Notwendigkeit von Wechseloperationen haben viele Hersteller Implantate entwickelt, die knochen-sparend eingebracht werden. Beim Oberflächenersatz sind als Vorteile ein geringerer Knochenverlust, der Erhalt der normalen Gelenkanatomie und -mechanik (damit eine geringere Luxationsrate) und eine bessere Ausgangssituation für eine notwendige Revisionsoperation (zumindest femoraleitig) akzeptiert [3].

Metall-Metall-Paarungen werden beim künstlichen Hüftgelenkersatz seit Jahrzehnten eingesetzt. Aufgrund besserer Abriebeigenschaften gegenüber herkömmlichen Kunststoffen (Polyethylenabrieb) sind sie nach anfänglichem Einsatz in der konventionellen Hüftendoprothetik in den letzten Jahren auch für den Oberflächenersatz eingesetzt worden.

Als möglicher Nachteil einer solchen Versorgung wurde bereits früh der Metallabrieb und beim Oberflächenersatz darüber hinaus die Gefahr von Schenkelhalsbrüchen und vorzeitiger Lockerung erkannt. Weiterhin ist über die möglichen systemischen Risiken (u.a. potentielle Karzinogenität und Toxizität von Metallionen) kasuistisch immer wieder berichtet worden [4], ohne dass sich dafür bislang eindeutige Belege finden ließen. Demgegenüber stehen die ebenfalls gegebenen Risiken eines vermehrten Abriebs bei Gleitpaarungen mit konventionellen Kunststoffen sowie unter anderem das Bruchrisiko bei einer Versorgung mit keramikhaltigen



Priv.-Doz. Dr. Oliver Niggemeyer, Chefarzt, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Asklepios Westklinikum Hamburg



Dr. med. Wolfgang Herzberg, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Asklepios Westklinikum Hamburg

Gleitpaarungen. Deshalb sind Metall-Metall-Paarungen in der Vergangenheit eingesetzt worden.

Als erste Behörde hat 2012 die britische Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) ein „Medical Device Alert“ herausgegeben, in dem gefordert wird, das Blut aller symptomatischen Patienten mit Metall-Metall-Paarungen des Hüftgelenkersatzes auf Schwermetallionen zu untersuchen. Dieses gilt auch für asymptomatische Patienten, wenn sie mit einem Gelenk mit einem Kopfdurchmesser von mehr als 36 mm versorgt sind [5]. Obwohl laut einer multidisziplinären europäischen Expertenkommission noch keine Klarheit bezüglich der gesundheitsschädigenden Blutspiegel von Kobaltionen besteht, hält sie Kobaltionenkonzentrationen unter 2 µg/l für unkritisch und von über 7 µg/l für sicher schädlich [6].

Indikationen zur Revision des Oberflächenersatzes und OP-Technik

Der Rückbau einer Oberflächenersatzendoprothese mit einer Metall-Metall-Paarung in eine konventionelle Prothesenform ist im Hüftgelenk mitunter besonders schwierig. Beim Entfernen der fest im Becken verankerten Metallpfanne ist ein ungewollter vermehrter Knochenverlust im Becken oftmals unvermeidbar und kann die Versorgung mit einem aufwendigen Revisionsimplantat erforderlich machen [7, 8].

Eine Alternative ist der Rückbau der Oberflächenersatzendoprothese mit fester Pfannenkomponente. Kernstück dieser Technik ist ein seit Jahren erprobtes Implantat, die soge-

nannte Tripolarpfanne. Durch dieses modulare Bauteil ist der Ausbau der Metallpfanne nicht erforderlich, weil eine bewegliche Kunststoff-Schale in die Metallpfanne eingesetzt wird, die dann die Metall-Metall-Paarung durch eine Kunststoff-Metall-Paarung ersetzt, wie wir sie schon seit knapp 50 Jahren kennen.

Hierbei ist relevant, dass die bereits eingebaute Metallpfanne damit flacher ist als jene Metallpfannen, für welche die Tripolar-Pfanneneinsätze konzipiert sind. Ein weiterer damit verbundener Aspekt ist der Verzicht des Implantatempfängers auf die Gewährleistung (Produkthaftung) seitens des Herstellers. Es gibt eine Studie aus Belgien, in der genau diese beschriebene Operation erfolgreich durchgeführt worden ist. Des Weiteren hat Ende 2013 die Herstellerfirma Biomet, die auch mit einer Oberflächenersatzprothese am Markt vertreten ist, die von ihr hergestellte Advantage-Pfanne für die hier vorgestellte Operationstechnik für ihre Oberflächenersatzendoprothesen freigegeben [9, 10].

Klinische Ergebnisse

Wir haben bisher vier Operationen in der genannten Technik erfolgreich durchgeführt. Bei den Patienten im Alter von 40 bis 55 Jahren (3 ♀, 1 ♂) bestanden erhebliche Beschwerden der operierten Hüfte, aber keine systemischen Beschwerden. Erhöhte Metallionenkonzentrationen lagen bei allen Patienten vor, eine Implantatfehlage bei dreien der Patienten. Der intra- und postoperative Verlauf sowie die bisherige Rehabilitation aller Patienten verlief ungestört, die postoperativ kontrollierten Metallio-

nenkonzentrationen im Serum kehrten bei allen Patienten innerhalb des ersten Quartals nach der Operation in den Normbereich zurück.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Renaissance des Oberflächenersatzes an der Hüfte mittels Metall-Metall-Paarungen in den 1990er Jahren stellte eine Wiederentdeckung eines erprobten Therapieprinzips dar. Die verfügbare Datenlage zeigt sehr gute Frühergebnisse, allerdings an einem im Regelfall hoch selektionierten Patientengut. Mögliche Risiken, wie das Korrosions- und Abriebverhalten sowie das Lockerungsverhalten der Prothesen, sind mit einer Erhöhung der Metallionenkonzentrationen und der Ausbildung von ortsständigen Gewebnekrosen verbunden. Über den Metallabrieb mit erhöhten Serum- und Gewebionenkonzentrationen ist bislang eine Schädigung der Nieren und des Herzens bekannt. Eine Kanzerogenität erscheint nach Datenlage zurzeit eher unwahrscheinlich. Die lokalen Veränderungen an den Gelenken erschweren die Ausgangslage für operative Revisionen. Dass bei den meisten Herstellern eine Modularität der Pfannenkomponente im Revisionsfall nicht zur Verfügung steht, bedeutet einen erhöhten operativen Aufwand. Bei knöchern fest verankertem Pfannenimplantat könnte die hier dargestellte Operationstechnik sich zukünftig etablieren, da sie technisch einfach umsetzbar ist. Erste ermutigende Ergebnisse anderer Arbeitsgruppen liegen vor, und auch erste Hersteller empfehlen für ihre Implantate dieses Verfahren. Insgesamt bestehen also mögliche Vorteile, deren Wertigkeit für die Einschätzung des Verfahrens erst mit einer verbesserten Datenlage beurteilbar ist. Weitere klinische Studien sind deshalb nötig, um den Stellenwert dieses Verfahrens besser einschätzen zu können. ■■

Literatur auf Anfrage bei den Autoren

Autoren:
Priv.-Doz. Dr. Oliver Niggemeyer und
Dr. med. Wolfgang Herzberg
Asklepios Westklinikum Hamburg
Suurheid 20 · 22559 Hamburg-Rissen
Tel. 0401 81 91-20 29
www.asklepios.com/westklinikum



Seien Sie dabei in der:

M&K kompakt Medica

M&K kompakt: 32.000 Exemplare als Supplement/Vollbeilage

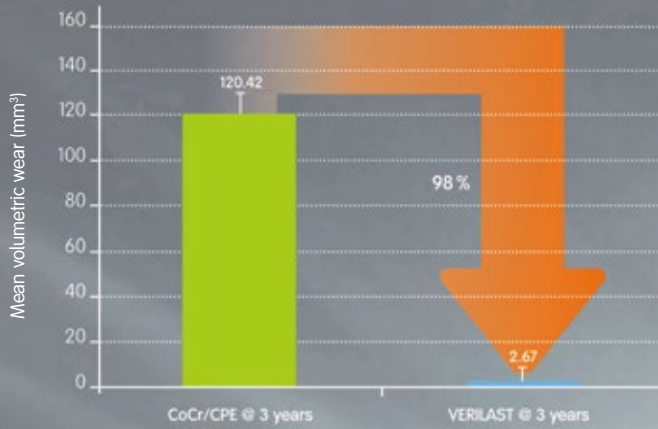
in M&K 11/2014 zur Medica
12.-15.11. 2014

➔ Mehr Infos unter: www.medica.de

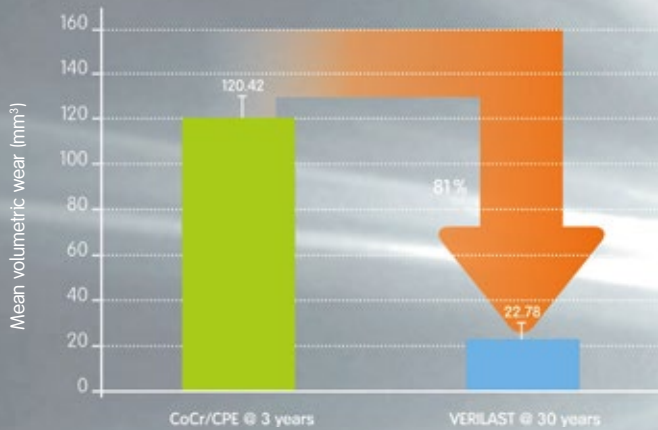
Ihre Mediaberatung
Susanne Ney 06201/606-769, susanne.ney@wiley.com
Manfred Böhler 06201/606-705, manfred.boehler@wiley.com
Osman Bal 06201/606-374, osman.bal@wiley.com
Dr. Michael Leising 03603/893112, leising@leising-marketing.de

Termine
 ■ Erscheinungstag: **01.11.2014**
 ■ Anzeigenschluss: **07.10.2014**
 ■ Redaktionsschluss: **23.09.2014**

www.management-krankenhaus.de



Vergleich des durchschnittlichen volumetrischen Abriebs von CoCr/ konventionellem PE im Vgl. zu VERILAST® nach simulierten 3 Jahren.*



Vergleich des durchschnittlichen volumetrischen Abriebs von CoCr/ konventionellem PE nach simulierten 3 Jahren im Vgl. zu VERILAST® nach simulierten 30 Jahren.*



VERILAST[®]
Oxidiertes Zirkonium mit XLPE

Eine Technologie von **smith&nephew**

Wir haben etwas gegen Abrieb.

Eine der Hauptursachen für Implantatversagen ist Abrieb. Verbesserte Implantatmaterialien können die Versagensrate senken. Der VERILAST[®] Markteinführung gingen in-vitro Abriebsimulationen mit mehr als 45 Millionen

Belastungszyklen voraus. Die Abriebraten lagen nach einem simulierten Zeitraum von 30 Jahren um 80% niedriger als bei Standardmaterialien nach bereits 3 Jahren.

*Kniesimulator test mit OXINIUM[®] Femurkomponente und XLPE Einsatz

Proven Performance meets
continuous Innovation