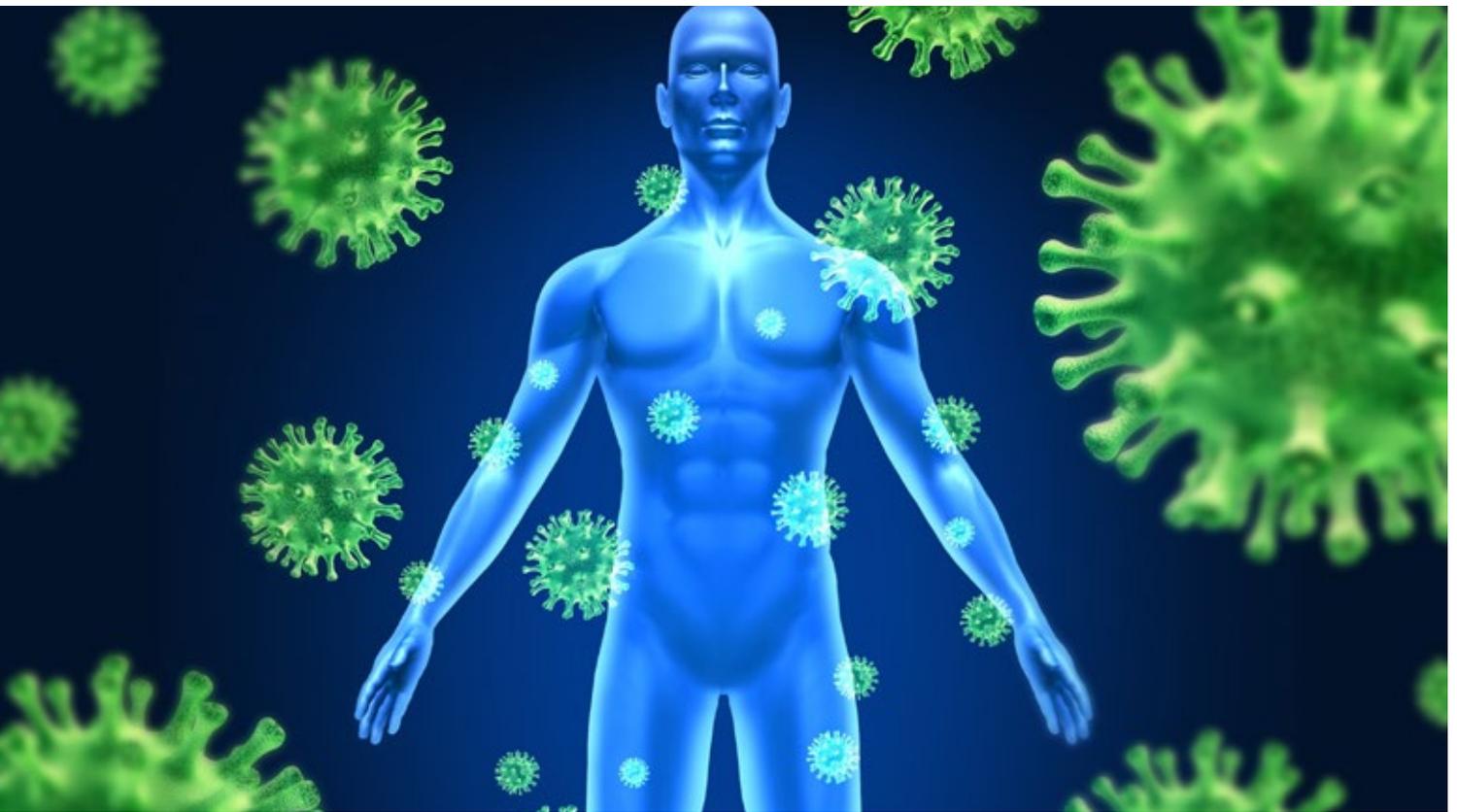


CeraNews

AUSGABE 2/2014

Das Magazin für Orthopäden

Im Fokus: Psoasimpingement Periprothetische Gelenkinfektion



	Gastkommentar von Prof. Dr. Justin P. Cobb	3
Im Fokus: Psoasimpingement	Die vier schwerwiegendsten Komplikationen in der Endoprothetik ein Interview mit Dr. Harry E. Rubash	6
	Contoura: Ein neuer anatomisch geformter Kugelkopf von Dr. Thomas Zumbrunn, Dr. Michael P. Duffy, Dr. Kartik Mangudi Varadarajan, Dr. Andrew A. Freiberg, Dr. Harry E. Rubash, Dr. Henrik Malchau, Dr. Orhun K. Muratoglu	10
Im Fokus: Periprothetische Gelenkinfektion (Update)	Metallimplantatallergie als Differentialdiagnose zur periprothetischen Gelenkinfektion von Dr. Burkhard Summer und Prof. Dr. Peter Thomas	12
Wissenschaft	Paradigmenwechsel „Biology’s Big Bang“ in der Endoprothetik von Sylvia Usbeck und Leslie F. Scheuber	16
Implantatpathologie	Update Gleitpaarungswahl beim Management pathogener Befunde in Verbindung mit Metallkomponenten beim Hüftgelenkersatz von Sylvia Usbeck und Leslie F. Scheuber	23
Trends	Trends und Perspektiven in der Schulterendoprothetik ein Interview mit Prof. Dr. Felix Zeifang	28
Newsticker	@ Kongresse und Workshops @ Meldungen @ Lesetipps	30 31 32

Titelbild:

© lightwise / 123RF Stockfotos

@ Weitere Informationen zu den Artikeln in diesem Heft können Sie mit den QR-Codes als PDF abrufen.

Alle Beiträge online unter
www.ceranews.de

Herausgeber:

CeramTec GmbH
Medizintechnik
CeramTec-Platz 1–9
D-73207 Plochingen
Telefon: +49 7153 611-828
Telefax: +49 7153 611-950
E-Mail: medical_products@ceramtec.de
www.bioloxx.de

Chefredaktion:

Sylvia Usbeck

Konzept und Redaktion:

Sylvia Usbeck
Florence Petkow
Leslie F. Scheuber

Gestaltung und Produktion:

LoopKomm Infomarketing GmbH
Telefon: +49 7634 55 19 46
E-Mail: mail@loopkomm.de

Ihre Ansprechpartner:

Dieter Burkhardt
Vice President Sales and Marketing
Telefon: +49 7153 611-485
E-Mail: d.burkhardt@ceramtec.de

Paul Silberer
Vice President Sales and
Product Management
Telefon: +49 7153 611-522
E-Mail: p.silberer@ceramtec.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Auch 2014 bleibt die Endoprothetik angesichts steigender Gesundheitskosten und der Forderungen nach zusätzlichen Mitteln aus allen Bereichen des Gesundheitssektors ein zentrales gesellschaftliches Thema. In der Endoprothetik hat der Operateur eine Vielzahl von Entscheidungen zu treffen, und nie war es schwieriger, die verschiedenen Einflussfaktoren miteinander in Einklang zu bringen. Wir alle wollen das Beste für unsere Patienten, doch gleichzeitig stehen viele von uns unter Kostendruck. In welchem Gesundheitssystem Sie auch arbeiten – es kommt darauf an, die kurz-, mittel- und langfristigen Konsequenzen unserer Entscheidungen im Auge zu behalten. Zwei zentrale Aspekte sind vor allem zu beachten: Die Kosten von Implantat und Gleitpaarung auf der einen Seite, und der Nutzen des gewählten Implantats für den Patienten auf der anderen Seite müssen abgewogen werden. Es ist absurd, dass wir als Verbraucher in unserem Konsumverhalten immer höhere Ansprüche stellen, in diesem wichtigen Bereich jedoch allzu bescheiden sind. Die Kostenträger fordern von den Leistungserbringern Kostensenkung, und so sind die Preise für Medizinprodukte unter erheblichen Druck geraten. Das ist nicht zuletzt der deutlich längeren Lebenserwartung der Patienten geschuldet, für die unsere Entscheidungen von langfristiger Bedeutung sind. Von diesen kann es abhängen, ob sich ihre Lebensqualität verbessert oder vielleicht sogar die Lebenserwartung verlängert wird. Die aktuelle Ausgabe der CeraNews beleuchtet verschiedene Faktoren, die bei Operateur und Patient zum besseren Verständnis beitragen können, wenn es um die Wahl der Gleitpaarung geht.

Der „Industrie-Register-Komplex“ führte über die vergangenen Jahrzehnte dazu, dass Funktionalität immer vereinfachter dargestellt wurde: Nach einem Hüftgelenkersatz erreicht heute jeder die volle Punktzahl, das „etwas Bessere“ gibt es nicht, denn die „Registergläubigkeit“ definiert die Standzeit des Implantats zum unumstößlichen Glaubenssatz, und das Zementieren wird zur unheilvollen fixen Idee. Derselbe „Industrie-Register-Komplex“ ist hochselektiv bei der Definition und Erfassung von Implantatversagen. So gilt etwa die Revision einer Gleitpaarung, mit minimalen langfristigen Konsequenzen, als Versagen. Eine periprothetische Fraktur, die mit einer langen Platte aufwendig versorgt werden muss und erhebliche Einbußen bei der messbaren Lebensqualität nach sich zieht, wird in den Registern dagegen nicht einmal erwähnt, sofern der Schaft nicht gewechselt wurde.

Die Register erzählen uns also nur ein Teil der Geschichte und liefern uns ein teilweise verzerrtes Bild. Interessanterweise scheint der Markt – Operateure und Patienten – ihnen auch keine große Bedeutung beizumessen. Während beim Thema Verankerung Zement weiterhin das Lieblingskind der Register ist, hat der Markt sich immer weiter davon entfernt, und zwar bereits ein halbes Jahrzehnt bevor die Registerdaten bestätigten, was Operateure und Patienten weltweit längst wussten: Die zementfreie Verankerung ist in der Tat besser und wahrscheinlich auch sicherer.

Auch bei der Wahl der Gleitpaarung ist dieses Phänomen zu beobachten. Warum wohl werden Keramik/Keramik- und Keramik/PE-Gleitpaarungen am häufigsten gewählt? Sowohl Operateur als auch Patient wissen genau, dass die Einsparung durch Verwendung billiger Gleitpaarungen zwar einen kurzfristigen Nutzen bringt, da solche Implantate im ersten Jahrzehnt noch keine größeren Probleme bereiten. Doch über die gesamte Lebensdauer des Patienten betrachtet, kann sich dies angesichts möglicher hoher Folgekosten für den Patienten wie den Kostenträger als Milchmädchenrechnung erweisen.

Belastungsbedingte Schmerzen in Oberschenkel und Leiste sind Symptome, die nicht unbedingt in die Register einfließen. Harry Rubash beschäftigt sich in diesem Heft mit dem Thema Leistenschmerz, einem bekannten Symptom, dem jedoch lange keine Beachtung geschenkt wurde. Liegt es am Operateur, der das Implantat falsch positioniert oder die Schaftlänge falsch gewählt hat? Oder gibt es einen biotribologischen Auslöser? Der anschließende Beitrag aus der Arbeitsgruppe um Orhun Muratoglu aus Boston beschreibt das interessante Konzept eines Kugelkopfdesigns, das den Leistenschmerz reduzieren könnte, der durch Impingement von Weichteilen an einer harten Kante verursacht wird. Bei Metall/Metall- und Metall/Polyethylen-Gleitpaarungen mit großem Durchmesser könnte dies der Fall sein. Seine Arbeitsgruppe hat dem Kugelkopf eine Formgestaltung verliehen, die mit Sehnen und anderen Weichteilen schonend umgehen soll. Zudem könnte sie möglicherweise das tribologische

Verhalten verbessern, indem sie mehr Flüssigkeit in das Gelenk gelangen lässt, was bei Gleitpaarungen mit schlechter Benetzung wie Metall/Polyethylen nicht der Fall ist. Die Zukunft wird zeigen, ob dieser Effekt in einem biologischen System mit kleineren keramischen Gleitpaarungen, die ja bereits sehr hydrophil sind, messbar sein wird. Dieser Aspekt wird jedenfalls in den Fokus der Aufmerksamkeit rücken – das ist Biotribologie im Makrobereich.

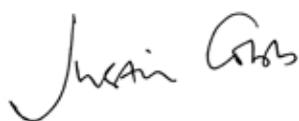
Die Biotribologie ist ein weiterer Schlüsselfaktor. Der Beitrag von Burkhard Summer aus München beschäftigt sich ebenfalls mit Materialeigenschaften. Er berichtet über die unterschiedlichen Reaktionen des menschlichen Immunsystems auf den Partikelabrieb nach Gelenkersatz und deren mannigfaltige Erscheinungsformen. Das Thema ist hochaktuell, und die Arbeit zeigt, wie sich diese Manifestationsformen charakterisieren und quantifizieren lassen. Diese erscheinen variabel und überraschenderweise häufiger aufzutreten. Das Immunsystem reagiert deutlich auf die Präsenz von Metallnanopartikeln oder -ionen. Es tut dies auf einem exponentiell höheren Niveau als bei Keramikpartikeln, was dieses Material noch attraktiver macht.

Wenn menschliche Zellen in nicht vorhersehbarer Weise auf Abriebpartikel reagieren, gestaltet sich die Interaktion zwischen den eukaryoten menschlichen Zellen und den prokaryoten Bakterien wesentlich komplexer. Wenn dazu eine Endoprothese ins Spiel kommt, stellt sich das Bild noch vielschichtiger dar. Vielleicht sind die Abriebpartikel ein Auslöser dieser Reaktion; vielleicht sind es die Oberflächeneigenschaften, die einige Komponenten anfälliger für die Bildung des Biofilms machen. In dieser Ausgabe der CeraNews werden diese Themen näher betrachtet, ebenso wie die unterschiedlichen Faktoren, die die Patienten anfälliger für eine Infektion machen. Es dürfte keine Überraschung sein, dass auch Über- und Untergewicht zu ihnen gehören.

Korrosion ist seit einigen Jahren ein so zentrales Thema, dass kein Update über Gleitpaarungen ohne es auskommt. Die Wissenschaft hat bereits Licht ins Dunkel gebracht, doch dieses Heft liefert Evidenz dafür, dass Entzündungszellen tatsächlich schon bei der Entstehung von Korrosion eine Rolle spielen könnten, also Zellen nicht nur auf Korrosionsprodukte reagieren.

Somit beleuchtet diese Ausgabe der CeraNews einige anspruchsvolle wissenschaftliche Aspekte, stellt interessante Entwicklungen vor und vermittelt wertvolle Erfahrung. Biotribologie ist ein Begriff, mit dem die meisten orthopädischen Chirurgen noch nicht sehr vertraut sind, obwohl er bereits auf vielfältige Weise zu unserer täglichen Praxis gehört. Die Beiträge in dieser Zeitschrift zeigen uns, wie das wunderbar komplexe biologische System des menschlichen Körpers auf unterschiedlichsten Ebenen mit Endoprothesen interagiert. Das reicht von der molekularen bis hin zur gesellschaftlichen Ebene. Auf der molekularen Ebene sind es möglicherweise die Enzyme, die Probleme bereiten. Auf der zellulären Ebene beeinflussen die Abriebpartikel ganz sicher die Entzündungsmechanismen; gleichzeitig haben die Oberflächeneigenschaften der Werkstoffe direkte Wirkung darauf, wie gut der bakterielle Biofilm an ihnen haftet. Die Oberflächenbeschaffenheit ist auch eine physikalische Eigenschaft, welche die Reibungskräfte der Gleitpartner reduziert, das Drehmoment am Konus und somit die Korrosion verringert, während auf makroskopischer Ebene die Form des Kugelkopfes einen messbaren Einfluss auf die Funktion der Hüftgelenkprothese haben könnte. Das ist Biotribologie auf einer Ebene, mit der sich der orthopädische Chirurg auseinandersetzen muss. Das sind wichtige Aspekte, die wir bei der Entscheidungsfindung mit dem Patienten berücksichtigen müssen. Die Gesellschaft muss den Wert einer Gleitpaarung erkennen, die lebenslanger Bestandteil des neuen Gelenkes sein soll. Es sind schließlich die Patienten, die den kurz-, mittel- und langfristigen Nutzen haben sollen, und angesichts des medizinischen Fortschritts wird „langfristig immer länger“.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.



Prof. Dr. Justin P. Cobb, BMBCh FRCS MCh



Prof. Dr. Justin P. Cobb, BMBCh, MCh, FRCS, studierte Humanmedizin am Magdalen College der Oxford University in Großbritannien und erwarb seinen Abschluss 1982. Die fachärztliche Weiterbildung absolvierte er in Oxford, London und Brighton. Das Thema seiner Dissertationsschrift war "Prognostische Faktoren beim operablen Osteosarkom". 1991 wurde er Oberarzt für Operative Orthopädie am Middlesex Hospital, 1992 erhielt er eine Professur der Hunterian Society*. Nach 15 Jahren fachärztlicher Tätigkeit am Universitätsklinikum des University College London (UCLH) und in leitender Position als Professor am University College London (UCL) übernahm er 2005 den Lehrstuhl für Orthopädie am Imperial College London. 1992 erhielt er von dem Kuratorium des Middlesex Hospital die ersten Forschungsmittel, die ihm in Zusammenarbeit mit Brian Davies die Entwicklung von Acrobot ermöglichte, dem ersten Operationsassistenten-Roboter mit haptischem Feedback.

Die engen Verbindungen zwischen dem MSK-Labor des Charing Cross Campus und den Ingenieuren des South Kensington Campus führten zur Gründung des Osteoarthritis Centre. Ermöglicht wurde diese durch eine finanzielle Unterstützung des Wellcome Trust und EPSRC** von 11 Millionen Britischen Pfund. Die Patienten im Charing Cross Hospital liefern die Denkanstöße für gemeinsame interdisziplinäre Projekte innerhalb der Universität, unter anderem mit Andrew Amis (Maschinenbau), Anthony Bull (Biomedizinische Technik), Molly Stevens (Materialwissenschaften), Philippa Cann (Tribologie) und Andrew Phillips (Bauingenieurwesen). Aus dieser Zusammenarbeit ist das gegenwärtige MSK-Team hervorgegangen. Gemeinsam mit Alison McGregor leitet Prof. Dr. Cobb eine Gruppe von mehr als 25 Chirurgen, Physiotherapeuten, Wissenschaftlern und Ingenieuren. Diese arbeiten auf derselben Etage, auf der sich auch die Station der Klinik für Orthopädie befindet, so dass die Forschungsergebnisse den Patienten mit muskuloskelettalen Erkrankungen direkt auf der Station und im Operationssaal zugutekommen.

Eines dieser Projekte beschäftigt sich mit der Behandlung verwundeter Soldaten. Das Zusammenspiel aus 3D-Planung, 3D-Druck und Robotik ermöglichte erstmalig präzise, minimalinvasive gelenkerhaltende Eingriffe***. Die weltweit erstmals durchgeführte Operation erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Defence Medical Rehabilitation Centre Headley Court des britischen Verteidigungsministeriums.

Das MSK-Labor wird einerseits von öffentlichen Forschungseinrichtungen wie dem EPSRC und gemeinnützigen Stiftungen gefördert, beispielsweise dem Wellcome Trust, ORUK und der Michael Uren Foundation, sowie andererseits von den Spenden jener Patienten, denen die Forschungsergebnisse zugutekommen.

In der Forschung beschäftigt sich Prof. Dr. Cobb schwerpunktmäßig mit

- 3D-Planung und 3D-Druck patientenindividueller Instrumente und Robotik für eine präzise und kosteneffiziente Gelenkchirurgie
- Wiederherstellung der Knochenqualität und Gelenkrekonstruktion im Frühstadium der Gelenkerkrankungen, Prognose des Arthroseverlaufs und die Entwicklung weniger invasiver und besser funktionierender Medizinprodukte
- PROMs**** und die Beurteilung der Gelenkfunktion nach Verletzung mit Hilfe von patientenspezifischen Web-Tools
- Gangbildanalyse mit unterschiedlichen Methoden bei Gesunden und Kranken zur Beschreibung des "perfekten" Gangbilds, des Gangbilds bei zunehmender Arthrose sowie nach unterschiedlichen Eingriffen
- Vergleichende Kosten-Nutzen-Analyse kleiner präziser Eingriffe und konventionellem künstlichen Gelenkersatz

Prof. Dr. Cobb ist beratender Orthopäde der Royal Air Force. Er gehört zum Stab des King Edward VII Hospital for Officers und ist der orthopädische Chirurg von Queen Elisabeth II.

*Hunterian Society: www.hunteriansociety.org.uk

**Engineering and Physical Sciences Research Council

***<http://www.telegraph.co.uk/health/healthnews/9730086/Robotic-surgery-gives-soldier-a-new-spring-in-his-step.html>

****Patient Reported Outcome Measures

► Kontakt:

Prof. Dr. Justin P. Cobb, BMBCh, MCh, FRCS
 Chair in Orthopaedic Surgery
 Imperial College
 Charing Cross Campus
 South Kensington Campus
 London SW7 2AZ
 UK
 E-Mail: j.cobb@imperial.ac.uk

Die vier schwerwiegendsten Komplikationen in der Endoprothetik

ein Interview mit Dr. Harry E. Rubash

Massachusetts General Hospital, Boston, USA

Dr. Harry E. Rubash ist Direktor des Department of Orthopaedic Surgery am Massachusetts General Hospital in Boston, USA. Er ist einer der führenden Experten für den Hüft- und Kniegelenkersatz und weltweit anerkannt für seine herausragenden Leistungen in der Endoprothetik. Als Operateur, Forscher und Lehrer hat er durch die Entwicklung neuer Technologien und die Verbesserung der Behandlungsergebnisse entscheidend zum Fortschritt beim Hüft- und Kniegelenkersatz beigetragen. CeraNews sprach mit ihm über die neuesten Endoprothetik-Trends in Forschung und Gesundheitswesen.

Warum haben Sie sich für die Orthopädie entschieden, und sich dabei auf die Endoprothetik spezialisiert? Und was treibt Sie zur Höchstleistung?

Die innere Verpflichtung, in meiner Karriere stets mein Bestes zu geben, haben mir meine Eltern bereits in jungen Jahren vermittelt. Sie glaubten an harte Arbeit als dem richtigen Mittel, im Leben das zu erreichen, was man sich wünscht. Oberstes Ziel in unserer Familie war, immer sein Bestes zu geben, ob bei geistiger Arbeit oder im Sport. Seit meiner Kindheit habe ich zudem eine Begabung für Mechanik und eine Schwäche für Autos. Während meiner gesamten Highschoolzeit habe ich nebenher als Automechaniker gearbeitet. Ich spürte aber auch früh, dass die Medizin meine wirkliche Berufung war und erkannte, dass mein handwerkliches Geschick sich auf dem Gebiet der orthopädischen Chirurgie als nützlich erweisen würden.

Welche Ihrer zahlreichen Aufgaben – als Forscher, Autor, Redner, Lehrer und Organisator – macht Ihnen am meisten Spaß?

Es geht mir vor allem um das Wohl der Patienten und der Verbesserung ihrer Lebensumstände. Besonders fesselt es mich, klinische Probleme im Labor anzugehen. Ich strebe danach, innovative Lösungskonzepte zu entwickeln, deren Anwendungsmöglichkeit sorgfältig zu untersuchen und sie letztend-

lich hoffentlich in die Patientenversorgung und die Ausbildung einfließen zu lassen. Die Übertragung von Forschungsergebnissen in die alltägliche Praxis ist ein zentraler Antrieb für mich.

Welcher Grundgedanke und welche Philosophie standen hinter der Idee des Harris Orthopaedic Laboratory? Wann und zu welchem Zweck wurde es gegründet?

Das am Massachusetts General Hospital beheimatete Harris Orthopaedic Laboratory wurde 1995 gegründet und wird derzeit von den Kodirektoren Dr. Orhun Muratoglu und Dr. Henrik Malchau geleitet. Der Gründer Dr. William H. Harris war ein innovativer Denker, Forscher und wichtiger Wegbereiter der orthopädischen Chirurgie. Unter anderem hat er die erste erfolgreiche HTEP bei einem Patienten mit einer kongenitalen totalen Hüftdislokation durchgeführt. Das Labor hat auf dem Gebiet der orthopädischen Chirurgie einen großen Beitrag geleistet und soll dies – zum Wohl der Patienten – auch in Zukunft tun.

Können Sie uns einige der Forschungsschwerpunkte nennen?

Unsere Arbeit ist vielfältig. Sie schließt sowohl Biomechanik, Biomaterialien, Kinematik als auch die Ergebnissforschung bei der Hüft- und Knieendoprothetik ein.

Blicken wir Ihrer Meinung nach einem kritischen Mangel an qualifizierten Operateuren entgegen?

Es ist abzusehen, dass die Versorgungslast in der Orthopädie in den kommenden Jahrzehnten die Verfügbarkeit von orthopädischen Chirurgen übersteigen wird. Aus diesem Grund ist es unbedingt erforderlich, weiterhin alles zu tun, um herausragende Assistenzärzte für unser Fachgebiet zu gewinnen und weiterzubilden. Außerdem müssen wir die orthopädische Weiterbildung weiterentwickeln. Es gilt, sowohl die chirurgischen Fähigkeiten des Nachwuchses zu optimieren als auch die Zeit zu verkür-

zen, in der dies geschieht. Arztassistenten können uns helfen, Patienten effizienter zu behandeln. Sie spielen damit eine wichtige Rolle in unseren Versorgungsmodellen. Da viele unserer Behandlungen operativer Natur sind, ist es zudem äußerst wichtig, den Schwerpunkt auf die Patientensicherheit und das Behandlungsergebnis aus Sicht des Patienten zu legen.

Patienten mit Hüfttotalendoprothesen werden immer jünger. Ich kann mich an die Zeit erinnern, als in meiner Praxis das durchschnittliche Alter der Patienten bei Ende 60 lag; derzeit ist das durchschnittliche Alter auf Anfang 50 gesunken. Patienten in ihrem vierten und fünften Lebensjahrzehnt sind sehr aktiv, engagieren sich in ihren Familien und im Beruf und möchten daher verständlicherweise schnellstmöglich in einen aktiven Alltag zurückkehren. Wir geben unser Bestes um gegebenenfalls zu hohe Erwartungen zu dämpfen.

Sind die technischen Anforderungen an den Operateur bei jüngeren Patienten höher, um die gewünschte lange Standzeit bis zur Revision zu erreichen beziehungsweise letztere sogar zu vermeiden?

Zunächst müssen wir mit der möglichen Diskrepanz zwischen den Erwartungen der Patienten und den tatsächlich möglichen Behandlungsergebnissen umgehen – das ist eine unserer größten Herausforderungen. Die Patienten wissen, dass viele unserer Eingriffe erfolgreich und weitgehend reproduzierbar sind. Trotzdem kann es aber Komplikationen geben. Zum einen muss der Patient über dieses Risiko aufgeklärt werden, und zum anderen muss im Falle einer Komplikation schnell und effektiv gehandelt werden. Hier greift das Konzept der partizipativen Entscheidungsfindung. Es ist ein wichtiger Beitrag zu einer besseren präoperativen Abstimmung mit dem Patienten.

Aus meiner Sicht gibt es vor allem vier wichtige Ansatzpunkte, um die Endoprothetik zu verbessern: die postoperative Luxation der neuen Hüfttotalendoprothese, die Inzidenz periprothetischer Infektionen, die bisher zu geringe Rate an hoher Zufriedenheit bei unseren Patienten mit Knieendoprothesen und der Misserfolg einiger Innovationen aus jüngerer Zeit. Dazu gehören unter anderem die Metall/Metall-Gleitpaarungen und der Oberflächenersatz an der Hüfte, sowie die Art, wie diese Technologien eingeführt wurden.

Der Einsatz moderner Gleitpaarungen war ein großer Fortschritt für die Endoprothetik. Insbesondere die jüngeren, aktiveren Patienten können von der zu erwartenden verlängerten Standzeit profitieren. Wie sieht Ihr Algorithmus für die Wahl der Gleitpaarung aus?

Ob sie 40 oder 70 Jahre alt sind, die Patienten wollen die Gleitpaarung mit den besten Ergebnissen, die sowohl sicher als auch kostengünstig ist. Derzeit verwende ich für die Hüfte einen Keramik-Kugelpfand und ein Insert aus hochvernetztem Polyethylen. Aus meiner Sicht ist dies die bestmögliche Gleitpaarung. Bei Patienten über 75 Jahren setze ich statt Keramik meist einen Metall-Kugelpfand ein.

Für mindestens zehn Jahre postoperativ weist die erste Generation der vernetzten Polyethylene sehr gute Ergebnisse auf. Ob das mit Antioxidantien versetzte Polyethylen eine vergleichbare Standzeit erreicht, werden erst Langzeitdaten zeigen.

Muss der restriktive Zulassungsprozess der FDA angesichts der in jüngster Zeit aufgetretenen Probleme Ihrer Meinung nach noch weiter verschärft werden, oder sollte die Überwachung nach Markteinführung verschärft werden?

Die Probleme mit Metall/Metall-Hüfttotalendoprothesen, Oberflächenersatz der Hüfte und die in letzter Zeit zunehmende Anzahl von Fällen mit Konuskorrosion haben große Sorge ausgelöst. Bei den erstgenannten Problemen stützte man sich bei der Einführung der neuen Technologie zum Teil auf Daten, nach denen diese neuen Produkte den bis dahin verwendeten Gleitpaarungen im Wesentlichen gleichwertig waren. In der orthopädischen Chirurgie kommt der Einführung neuer Technologien heute eine entscheidende Bedeutung zu. Unser Zukunftsmodell sollte die schrittweise Einführung sein, wie sie von Dr. Malchau vorgeschlagen wurde.

Ich gehe davon aus, dass bei der Reorganisation des FDA-Zulassungsprozesses die Marktüberwachung eine Rolle spielen wird. Wir wissen, dass der Aufbau, das Gewebe und die Mechanik des menschlichen Körpers durch In-vitro-Verfahren nicht ideal abgebildet werden. Daher müssen wir neue Medizinprodukte häufig tatsächlich implantieren, um ihr Kurz- und Langzeitverhalten vollkommen zu verstehen. Ein ausreichend breit und langfristig aufgestelltes Programm der Überwachung nach Markteinführung wird uns die notwendigen Rückschlüsse gestatten, ob neue Technologien wirklich sicher und wirkungsvoll sind. Diese zusätzliche Stufe der bereits heute durchgeführten Überwachung muss in der Zukunft unabdingbar werden. Darüber hinaus ist die Bedeutung von Datenbanken und Registern entscheidend für unser Verständnis, was in Fällen von Implantatversagen passiert ist. Registerdaten sollten uns in die Lage versetzen, Fehler früher zu erkennen und so zu verhindern, dass viele Patienten einem Medizinprodukt mit möglicherweise erhöhter Fehlerrate ausgesetzt werden. Die Operateure innerhalb und außerhalb der USA müssen dringend in die Verantwortung genommen werden,

sich an diesen Registern zu beteiligen, damit wir so viele Daten wie möglich generieren und die Ergebnisse früher deuten können!

In jüngster Zeit hat sich die wissenschaftliche Diskussion mit dem Phänomen des Leistenschmerzes nach HTEP beschäftigt. Ihre Klinik hat auf dem Gebiet des Iliopsoas-Impingement geforscht. Welche Erkenntnisse haben Sie gewonnen? Würde eine neue Form des Kugelkopfes bei der Problemlösung helfen oder liegt die Ursache auf der Pfannenseite?

Anteriore Leistenschmerzen nach Hüftgelenkersatz sind ein neues Feld, das wir in unseren Labors untersuchen. Erste Studien weisen darauf hin, dass diese Schmerzen möglicherweise mit großen Kugelköpfen oder einer anterior hervorstehenden acetabulären Komponente in Zusammenhang stehen könnten. Sie können durchaus Folge der Spannung im anterioren Kapselanteil des Hüftgelenks und einer Tendinitis der Iliopsoassehne sein, die sich über den anterioren Anteil der Hüftgelenkskapsel und die Komponenten zieht. Unsere Forschung konnte zeigen, dass große Kugelköpfe – obwohl selbst sie einen kleineren Durchmesser als unsere nativen Femurköpfe aufweisen – die anteriore Kapsel und die Iliopsoassehne aufgrund ihrer Lokalisation dem Risiko eines Impingements aussetzen. Aus diesem Grund haben wir ein Programm gestartet, die Kontur des Kugelkopfes zu überarbeiten. Der Radius größerer Kugelköpfe soll so, insbesondere an der Kopfbasis (zum Kugelkopfkonus hin), anatomisch besser angepasst werden. Derzeit untersuchen wir dies sowohl an anatomischen Präparaten als auch im Labormodell und haben Kugelkopfdesigns entwickelt, die insbesondere im anterioren Kapselanteil weichteilfreundlicher sind.

HTEP-Patienten sind heute im Durchschnitt deutlich schwerer als vor einigen Jahrzehnten. Neuere Untersuchungen belegen, dass 24–36 % aller Patienten mit primärer HTEP adipös sind. Erhöht dies die Komplikationsrate bei gelenkersetzenden Eingriffen?

Die heutigen Patienten sind zugleich aktiver und schwerer als die Patienten vor zwei bis drei Jahrzehnten. Diese Gegebenheiten können dazu beitragen, dass es trotz des Einsatzes der neuesten, effektivsten, am weitesten akzeptierten und bewährten chirurgischen Methoden schwieriger wird, beim einem operativen Eingriff ein gutes Ergebnis zu erzielen. Sie können außerdem einer schnellen und erfolgreichen Rehabilitation im Wege stehen. Zieht man hier auch die Studien in Betracht, laut denen die Adipositas das Komplikationsrisiko und die Länge des stationären Aufenthalts nach Endoprothetik erhöhen könnte, erhält man ein Gemenge von Faktoren, die die Behandlungsergebnisse beeinflus-

sen können. Nicht nur aus diesen Gründen versuche ich immer, mit einem umfassenden Schulungsprogramm und einer inklusiven, partizipativen Entscheidungsfindung sicherzustellen, dass meine Patienten die Risiken auch wirklich verstehen.

Die neuen, vom amerikanischen Kongress verabschiedeten Gesetzesinitiativen im Gesundheitswesen werden wahrscheinlich erheblichen Einfluss auf die Zukunft vieler Operateure in den USA haben, die jetzt auf diesem Gebiet zu arbeiten beginnen. Was würden Sie Ihren jungen Kollegen im Hinblick auf diese Entwicklungen mit auf den Weg geben?

Der Kongress hat vor kurzem ein Gesundheitsreformgesetz verabschiedet, das die Rechtslage im Gesundheitswesen praktisch neu definiert. Eines der Hauptmotive für diese Gesetzgebung war der nicht mehr zu finanzierende Anstieg der Gesundheitskosten. Ob diese Gesetzgebung in der Zukunft komplett oder teilweise rückgängig gemacht wird, ist nicht abzusehen. Doch ist es ein extrem wichtiges und auch wünschenswertes Ergebnis der Reform auch für jene einen bezahlbaren Zugang zur Gesundheitsversorgung zu schaffen, die es sich bisher nicht leisten konnten.

Ein weiterer und ebenso bedeutsamer Aspekt der Gesundheitsreform ist der sinnvolle Einsatz der elektronischen Patientenakte. Trotz der immensen Kosten scheint sie sowohl die Kommunikation in unserer Patientenversorgung als auch die Behandlungssicherheit steigern zu können. Ein Ergebnis dieser neuen Gesetzgebung ist die komplette Neuaufstellung der Primärversorgung. Für die Kostenträger gewinnt die bevölkerungsbezogene Gesundheitsversorgung zunehmend an Bedeutung. Der nächste kritische Schritt wird die Kostenerstattung unter der Maßgabe der gebündelten Behandlungsepisoden sein. Dies wird die Art und Weise der von uns praktizierten operativen Behandlung fundamental ändern. Ob dies in drei oder fünf Jahren kommt ist nicht entscheidend. Doch die fundamentale Änderung der Kostenerstattungssystematik wird einen enormen Einfluss auf unser Fach und unser Arbeitsfeld haben. Engagierte und talentierte junge Frauen und Männer, die es in die Chirurgie zieht, werden glücklicherweise durch ihren ausgeprägten Wunsch motiviert, Patienten zu helfen, sowie durch ihre Freude am Dialog mit erfolgreich behandelten Patienten. Dieser Aspekt unseres Berufes wird sich niemals ändern; er ist und bleibt der rote Faden, der sich durch das gesamte Gesundheitswesen zieht.

Wird es zu Veränderungen kommen? Ja. Werden diese Veränderungen Nachwirkungen haben? Ja. Werden wir als Gesellschaft mit diesen Veränderungen umgehen können? Ich wünsche mir das von ganzem Herzen. Unser wichtigstes Ziel ist, unseren

Patienten zu helfen und die Gesundheit der Bevölkerung insgesamt weiter zu verbessern. Darum geht es in der Medizin, und das ist der Grund, warum wir uns für den Arztberuf entschieden haben.

Herr Dr. Rubash, wir danken Ihnen für dieses interessante Gespräch.

Das Interview führten Dieter Burkhardt (Vice President Sales & Marketing), Heike Wolf (Manager Sales Services America) und Michael Georg (Product Manager Hip), CeramTec GmbH.



Dr. Harry E. Rubash

schloss sein Studium der Humanmedizin 1979 an der Universität von Pittsburgh (USA) ab. Nach seiner Weiterbildung zum Facharzt für Allgemeinchirurgie absolvierte er die Spezielle Weiterbildung

in Orthopädischer Chirurgie und war AO-Stipendiat im Bereich Rekonstruktive und Traumatologie in München. Außerdem lernte er Hüft- und Implantationschirurgie am Massachusetts General Hospital/Harvard Medical School.

Heute ist Dr. Rubash Leiter der Klinik für Orthopädische Chirurgie am Massachusetts General Hospital und Edith-M.-Ashley-Professor für Orthopädische Chirurgie an der Harvard Medical School. Seine Schwerpunkte sind die primäre Hüft- und Knieendoprothetik sowie Revisionen. Dr. Rubash hat zahlreiche Preise und Ehrungen medizinischer Gesellschaften erhalten, unter anderem von der American Academy of Orthopaedic Surgeons, der Orthopaedic Research Society, der Hip Society, der Knee Society und der American Fracture Association. 2006 erhielt er den Clinical Research Award for Outstanding Orthopaedic Clinical Research von der Orthopaedic Research and Education Foundation.

Dr. Rubash hat sein Wissen und seine Erfahrung auf zahllosen Konferenzen, Seminaren und Workshops auf der ganzen Welt weitergegeben. Er ist als Herausgeber einer ganzen Reihe von Fachzeitschriften und Publikationen tätig und hat neun bedeutende Lehrbücher sowie über 200 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht.

► Kontakt:

Dr. Harry E. Rubash
Chief, Department of Orthopaedic Surgery,
Massachusetts General Hospital,
55 Fruit Street, Yawkey 3B
Boston, MA 02114
USA

Contoura: Ein neuer anatomisch geformter Kugelkopf

von Dr. Thomas Zumbunn, Dr. Michael P. Duffy, Dr. Kartik Mangudi Varadarajan, Dr. Andrew A. Freiberg, Dr. Harry E. Rubash, Dr. Henrik Malchau, Dr. Orhun K. Muratoglu

Massachusetts General Hospital, Department of Orthopedic Surgery, 55 Fruit Street, Boston, MA 02114, USA

Aus klinischen und biomechanischen Untersuchungen ist bekannt, dass in der Hüfttotalendoprothetik (HTEP) große Kugelköpfe Luxation verhindern und den Bewegungsumfang vergrößern. Daher hat sich im letzten Jahrzehnt der Einsatz von Keramik-Kugelköpfen mit einem Durchmesser von mindestens 36 mm verzehnfacht (von 4 % / 2003 auf 43 % / 2013; Daten der CeramTec GmbH). Große Kugelköpfe können jedoch gegen die benachbarten Weichteile, beispielsweise gegen den M. iliopsoas, drücken (Impingement) und zu Tendinitis mit bewegungsabhängigen Leistenschmerzen führen. Der M. iliopsoas verläuft anterior um den nativen Hüftkopf beziehungsweise den prothetischen Kugelkopf (Abb. 1).

Das durch den vorstehenden Kugelkopf bedingte Iliopsoas-Impingement kann im vorderen Hüftbereich und der Leiste zu chronischen Schmerzen führen, die nicht nur die Aktivitäten des täglichen Lebens sondern auch die sportliche Betätigung beeinträchtigen können. Bisher wurde die Tendinitis und/oder das Impingement des M. iliopsoas durch Steroidinjektionen, arthroskopisches oder offenes Release der Sehne oder durch einen HTEP-Revisionseingriff mit Wechsel zu einer kleineren Kugelkopfgröße behandelt. Steroidinjektionen wirken rein symptomatisch und bekämpfen nicht die Ursache, während das Iliopsoas-Release die Gelenkfunktion schwächen kann. Die Verkleinerung des Kugelkopfdurchmessers kann nachgewiesenermaßen die Hüftschmerzen lindern, zugleich jedoch das Luxationsrisiko erhöhen. Es gibt also einen klinischen Bedarf an weichteilschonenden Kugelköpfen mit geringem Luxationsrisiko. Ein Kugelkopf der nächsten Generation mit anatomischer Form kann dazu beitragen, diese Art von Weichteilimpingement zu vermeiden.

Contoura ist ein neuer, anatomisch geformter Kugelkopf, der in seinem proximalen Anteil das Profil eines großen Kopfes aufweist, dessen distale Hälfte hingegen zur Entlastung des Weichteilmantels entsprechend geformt ist (Abb. 2). Dieses Design schafft einen angepassten, nicht artikulierenden

Bereich des Kugelkopfes, der die über das Hüftgelenk verlaufende Sehne des M. iliopsoas entlastet. So wird einerseits die volle stabile Gelenkartikulation gewährleistet und andererseits die native Anatomie imitiert, indem überflüssiges Material vermieden wird.

Anatomiestudien ergaben, dass es bei einer großen Bandbreite von Kugelkopfgrößen zum Kontakt zwischen Kugelkopf und Iliopsoas-Apparat kommt. Der Kontakt wurde nach Dissektion und HTEP-Implantation optisch festgestellt; zudem führten konventionelle Kugelköpfe zur Kantenbildung im M. iliopsoas (Tenting), was sich durch Verwendung von Contoura-Implantaten verbesserte. Dies konnte auch durch Röntgenaufnahmen des Hüftgelenks nachgewiesen werden, bei denen Metalldrähte im Hüftkopf verankert und am M. iliopsoas befestigt waren (Abb. 3).

Erste Studien zeigen, dass die Form des Contoura-Kugelkopfes nicht nur die Weichteilsituation verbessert, sondern bei Keramik/Keramik-Implantaten auch den Reibungswiderstand verringert. In ersten biomechanischen Untersuchungen mit einem Pendelvergleichstest reduzierte der anatomisch geformte Kugelkopf die Gelenkreibung je nach Belastung um 12–19 %. Andere biomechanische Messungen, beispielsweise computergestützte Kontaktanalyse, numerische Luxationssimulationen und experimentelle Simulatorstudien zum Abriebverhalten, ergaben keinen Unterschied zwischen den anatomisch geformten und konventionellen Kugelköpfen.¹

Unsere Untersuchungen zeigen, dass der neue Contoura-Kugelkopf bei der routinemäßigen Implantation von Kugelköpfen mit großem Durchmesser Stabilität bietet und gleichzeitig dazu beitragen kann, klinisch relevantes Weichteilimpingement zu vermeiden. ■

Referenz

- 1 Varadarajan KM, Duffy MP, Zumbunn T, Chan D, Wannomae K, Micheli B, Freiberg AA, Rubash HE, MD, Malchau H, Muratoglu OK. Next-generation soft-tissue-friendly large-diameter femoral head. *Semin Arthroplasty* 2013;24(4):211–217

AKRONYME

AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
AAS	Atomic Absorption Spectrophotometry
ALVAL	Aseptic Lymphocytic-dominated Vasculitis Associated Lesion
ARMAD	Adverse Reactions to Metallic Debris/ Adverse Reaktionen auf Metallabrieb
BKS	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
BMI	Body Mass Index
Co	Kobalt
CoCrMo	Kobalt-Chrom-Molybdän
Cr	Chrom
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomographie
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie
EFORT	European Federation of Orthopaedics and Traumatology
EHS	European Hip Society
EPJIC	European Prosthetic Joint Infection Cohort Study
FDA	U.S. Food and Drug Administration
HHS	Harris Hip Score
HPF	High-Power Field
HR	Hip Resurfacing/Oberflächenersatz der Hüfte
HTEP	Hüfttotalendoprothese
ICIC	Inflammatory Cell-Induced Corrosion
KBE	Koloniebildende Einheiten
Ke/Ke	Keramik/Keramik
Ke/PE	Keramik/Polyethylen
Ke/XPE	Keramik/hochvernetztes Polyethylen
KTEP	Knietotalendoprothese
LTT	Lymphozytentransformationstest
MARS	Metal Artifact Reduction Sequence
Me/Me	Metall/Metall
Me/PE	Metall/Polyethylen
MIS	Minimally Invasive Surgery/Minimal invasive Chirurgie
MRI	Magnetic Resonance Imaging/ Magnetresonanztomographie
Ni	Nickel
PE	Polyethylen
PGI	Periprothetische Gelenkinfektion
REM	Rasterelektronenmikroskopie
TEP	Totalendoprothese
XPE	Hochvernetztes Polyethylen

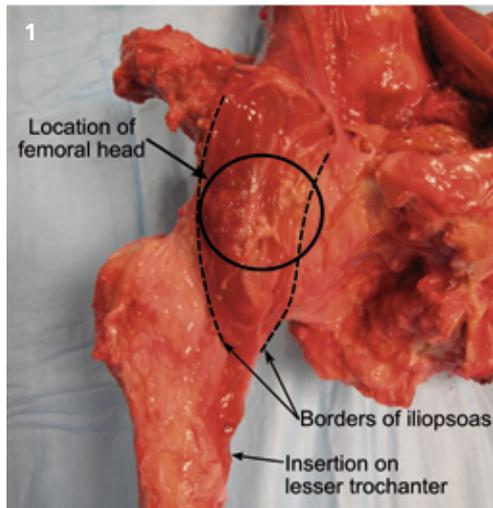


Abb. 1: Hüfte anterior mit dem um den Kugelkopf laufenden M. iliopsoas

Abb. 2: Contoura (vorn) und konventionelles Implantat

Abb. 3: Röntgenaufnahme mit Iliopsoas-Entlastung durch den anatomisch geformten Kugelkopf

Der anatomisch geformte Kugelkopf BIOLOX® CONTOURA befindet sich in der Entwicklung und ist von der FDA und anderen Behörden nicht zugelassen.

Metallimplantatallergie als Differentialdiagnose zur periprothetischen Gelenkinfektion

von Dr. Burkhard Summer und Prof. Dr. Peter Thomas

Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie, Ludwig-Maximilians-Universität München

Einführung

Angesichts des zunehmenden Einsatzes von Metallimplantaten ist vermehrt mit Komplikationen zu rechnen. Allein in Deutschland wurden 2011 168.486 Knieendoprothesen und 232.320 Hüftendoprothesen eingesetzt. Davon waren 9,5 % bzw. 10,4 % komplikationsbedingte Endoprothesenwechsel.¹ In den USA lagen die entsprechenden Operationszahlen bei 702.415 bzw. 465.034 – und die Revisionsraten bei 8,4 % bzw. 10,7 %. Einer der Komplikationsauslöser ist die periprothetische Gelenkinfektion, deren Häufigkeit im niedrigen einstelligen Prozentbereich liegt. Die Literaturangaben schwanken zwischen etwa 0,5–5 %, wobei aber Vorerkrankungen und Revisionseingriffe das Risiko erhöhen.^{2,3} Die Diagnostik der periprothetischen Gelenkinfektion wird dann zur Herausforderung, wenn die Keimbelastung niedrig ist bzw. der Keimnachweis nicht gelingt, speziell bei der „low grade infection“. In den letzten Jahren gewinnt zudem der Themenbereich Überempfindlichkeit / Hypersensitivität auf Implantatmetalle und Knochenzementkomponenten vermehrt Aufmerksamkeit. Im Folgenden möchten wir aus allergologisch-immunologischer Sicht informieren.

Gibt es Überempfindlichkeit auf Metallimplantate?

Die kutane Metallallergie – beispielsweise im beruflichen Umfeld oder auf Modeschmuckbestandteile – ist häufig. So beträgt in der Gesamtbevölkerung die Kontaktallergierate gegen Nickel (Ni) etwa 13 %, gegen Kobalt (Co) 3 % und gegen Chrom (Cr) 1 %.^{4,5} Frauen sind meist häufiger betroffen – speziell gegen Nickel. Die Implantatallergie scheint im Vergleich zur kutanen Metallallergie selten. Allerdings wurde schon in den 1970er-Jahren die Assoziation zwischen Endoprothesenversagen und Metallallergie beschrieben.⁶ Meist handelte es sich aber um Einzelfälle oder kleine Fallserien, wie in neueren Übersichtsarbeiten berichtet wurde.^{7–9} Noch existieren keine klaren Übersichtsdaten. Allerdings gibt das australische Endoprothesenregister erstmals „metal sensitivity“ als Ursache für die Endoprothesen-

revision an, und zwar in 0,9 % der Revisionen bei der Schulterendoprothetik und 5,7 % bei der Hüftendoprothetik.¹⁰ Es muss aber angemerkt werden, dass aus diesen Zahlen nicht hervorgeht wie häufig dies einer Allergie / Hypersensitivität entspricht. Immerhin konnten wir in einer vom Bayerischen Gesundheitsministerium unterstützten Untersuchung an 300 Endoprothesenträgern zeigen, dass im Vergleich mit beschwerdefreien Endoprothesenträgern die komplikationsbehafteten Patienten höhere Allergieraten gegen Legierungsmetalle oder Knochenzementkomponenten aufwiesen.¹¹

Klinische Bilder

Natürlich lenken lokale oder generalisierte *Hauterscheinungen* den Blick auf Allergieverdacht. Dazu gehören Ekzeme, an Erysipelen erinnernde livide Rötungen, Wundheilungsstörungen und vereinzelt Vaskulitis sowie Urtikaria. Meist wird hier eine Metallallergie gefunden. Ekzemreaktionen auf Osteosynthesematerial wurden beobachtet ▶ (Abb. 1).

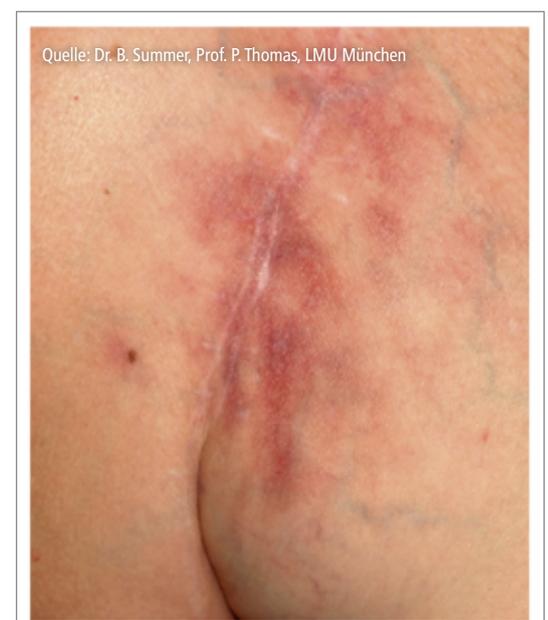


Abb. 1: Ekzem nach Osteosynthese bei Nickelallergie

Hauterscheinungen als Folge einer Knochenzementallergie sind möglich, die Beweisführung ist aber schwierig. Dementsprechend ist die histologische Untersuchung von implantatassoziierten Hauterscheinungen anzustreben – wie am Beispiel einer pseudoerysipelartigen Reaktion beschrieben – um eine periprothetische Infektion, aber auch seltene Konstellationen wie retikuläre Erytheme oder intralymphatische Histiozytose nicht zu übersehen.¹²

Weitere Manifestationsformen einer Implantatallergie wurden beschrieben, so beispielsweise gestörte Wundheilung und – in unserem Patientenkollektiv speziell bei Knieendoprothetik – Schmerzen, rezidivierende Ergüsse, Bewegungseinschränkung und Lockerung ohne Infektion.¹³ Die Rolle einer Metallallergie ist auch bei folgenden Konstellationen möglich, aber schwer zu beweisen: Aseptische Endoprothesenlockerung mit implantatnahen Osteolysen; Pseudotumorbildung bei Metall/Metall-Hüftendoprothesen; überschießende periartikuläre Fibrosierung (Arthrofibrose).

Abklärung bei Allergieverdacht

Es müssen differentialdiagnostisch häufige Ursachen – speziell auch die periprothetische Gelenkinfektion (s.u.) – ausgeschlossen werden. Als Untersuchungsschritte bei Verdacht auf Metallimplantatallergie werden folgende Schritte durchgeführt:^{14,15}

Der Epikutantest

Dieser ermöglicht eine standardisierte Aufdeckung von Metallallergie (speziell gegen Ni, Co und Cr) und Kontaktallergie gegen Knochenzementkomponenten. Allerdings ist die kutane allergische Reaktion nicht zu 100 % der periimplantären Konstellation gleichzusetzen.

Die Histologie

Hier sind die Infektion, Partikel-bedingte Fremdkörperreaktion, Fibrosierung und lymphozytär getragene Entzündungsmuster identifizierbar. Allerdings gibt es noch keine Definition des periimplantären histologischen Hypersensitivitätsbildes, und der ursächliche Auslöser ist damit nicht identifizierbar.

Der Lymphozytentransformationstest (LTT)

Eine T-zelluläre Metallsensibilisierung kann mit diesem In-vitro-Verfahren gezeigt werden, wobei dies bisher wissenschaftlichen Laboren vorbehalten ist und einer sorgfältigen Prüfung der klinischen Relevanz bedarf. Eine aktuelle Zusammenfassung gibt die diagnostischen Schritte und einen entsprechenden Algorithmus wieder.¹⁶

Periprothetische Gelenkinfektion

Eine internationale Konsensuskonferenz hat sich 2013 in Philadelphia (USA) mit der Definition und den Diagnostikschritten der Endoprotheseninfektion beschäftigt.² Demnach liegt eine implantatassoziierte Infektion vor, wenn

- zumindest bei zwei Kulturen von periprothetischem Gewebe der gleiche Erreger nachgewiesen wurde *oder*
- ein Sinustrakt (Fistelgang) zum Gelenk besteht *oder*
- drei der folgenden Minorkriterien vorliegen:
 - Erhöhung von C-reaktivem Protein (CRP) *und* Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BKS)
 - in der Gelenkflüssigkeit erhöhte Leukozytenzahl *oder* veränderte Leukozytenesterase-Teststreifenreaktion
 - erhöhter Anteil von neutrophilen Granulozyten in der Gelenkflüssigkeit
 - positive Histologie des periimplantären Gewebes
 - eine einzelne positive Kultur.

Die Grenzwerte für die oben genannten Kriterien, die Kulturdauer, Histologiekriterien und zusätzliche apparative Techniken (wie Röntgendiagnostik und Sonikation) wurden ebenfalls in dieser Konsensuskonferenz definiert.

Die Abbildung 2 zeigt einen Patienten, bei dem der klinische Verdacht auf eine periprothetische Gelenkinfektion besteht. Die Histopathologie der entnommenen Gewebeproben kann anhand des Granulozytengrenzwerts (mehr als 23 in 10 High-power-Feldern (HPF) oder normal maximal 5–10/HPF in 5 oder mehr HPF) auch zu niedriggradigen Infektionen sensitive Aussagen liefern. Die 2009 von Morawietz et al. angegebenen Werte liegen damit im Bereich der aktuell definierten Grenzen. Mehrfach-Biopsien (wie auch für die Mikrobiologie) sind empfohlen.

Möglicherweise sind in naher Zukunft weitere Diagnostikmethoden verfügbar, wie beispielsweise die ergänzende Analyse von antimikrobiellen Peptiden in der Gelenkflüssigkeit oder im periimplantären Gewebe.¹⁷

Im klinischen Alltag lässt sich aber bei vielen Patienten die vermutete periprothetische Gelenkinfektion oft nicht beweisen. Zu Verunsicherung führen falsch-positive Befunde durch Kontamination und falsch-negative Befunde wegen zu weniger Biopsien oder schlecht anwachsender Keime (die bei kurzer Inkubationszeit übersehen werden).



Quelle: Dr. B. Summer, Prof. P. Thomas, LMU München

Abb. 2: Patient mit klinischem Infektionsverdacht (Differentialdiagnose Implantatunverträglichkeit)

Auch liegt bei der klinischen Untersuchung oft nur ein gering entzündliches Bild mit mäßiger Überwärmung, Erguss und Schmerzen vor. Dementsprechend empfiehlt sich ein diagnostisches Vorgehen gemäß der Konsensuskonferenz, wobei im Zweifelsfall eine Wiederholung der Probenentnahme gemacht werden sollte.

Vorgehen aus allergologischer Sicht

Wenn mechanische Ursachen, Fehlstellung, periprotetische Gelenkinfektion und andere häufige Differentialdiagnosen bei komplikationsbehafteter Endoprothetik ausgeschlossen sind, dann sollte eine allergische Reaktion als Beschwerdenauslöser in Betracht gezogen werden. Hier ist die Zusammenschau von Epikutantest und Histologie notwendig. Der LTT kann bei wissenschaftlich korrekter Durchführung Zusatzinformationen zur Metallsensibilisierung liefern – er ist aber noch kein breit anwendbares Routineverfahren. Weitere Charakteristika von Patienten mit Implantatallergie werden derzeit von mehreren Arbeitsgruppen erarbeitet.¹⁸ Fest steht, dass Metallimplantatallergie existiert, oft aber übersehen wird. Follow-up-Studien werden zeigen, unter welchen Bedingungen Patienten von hypoallergenen Implantaten profitieren.^{19,20} ■

Literatur

- Wengler A, Nimptsch U, Mansky T. Hip and knee replacement in Germany and the USA - analysis of individual inpatient data from German and US hospitals for the years 2005 to 2011. *Arzteblatt Int* 2014;111(23-24):9
- Parvizi J, Gehrke T (editors). Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection. Data Trace Publishing Company 2013
- Zmistowski B, Della Valle C, Bauer TW, Malizos KN, Alavi A, Bedair H, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2014;29 (2 Suppl):77-83
- Schäfer T, Bohler E, Ruhdorfer S, Weigl L, Wessner D, Filipiak B, et al. Epidemiology of contact allergy in adults. *Allergy* 2001;56(12):119-1196
- Thyssen JP, Menne T. Metal allergy – a review on exposures, penetration, genetics, prevalence, and clinical implications. *Chemical research in toxicology* 2010;23(2):309-318
- Elves MW, Wilson JN, Scales JT, Kemp HB. Incidence of metal sensitivity in patients with total joint replacements. *Br Med J* 1975;4(5993):376-378 [Open Access Full Text Article]
- Basko-Plluska JL, Thyssen JP, Schalock PC. Cutaneous and systemic hypersensitivity reactions to metallic implants. *Dermatitis* 2011;22(2):65-79
- Granchi D, Cenni E, Giunti A, Baldini N. Metal hypersensitivity testing in patients undergoing joint replacement: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(8):1126-1134
- Thomas P, Schuh A, Ring J, Thomsen M. Orthopädisch-chirurgische Implantate und Allergien: Gemeinsame Stellungnahme des Arbeitskreises Implantatallergie (AK 20) der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), der Deutschen Kontaktallergie Gruppe (DKG) und der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und Klinische Immunologie (DGAKI). *Orthopäde* 2008;37(1):75-88
- Registry AOANJR. Annual Report. 2012
- Thomas P, Stauner K, Schraml A, Mahler V, Banke JJ, Gollwitzer H, et al. Charakteristika von 200 Patienten mit Verdacht auf Implantatallergie im Vergleich zu 100 beschwerdefreien Endoprothesenträgern. *Orthopäde* 2013;42(8):607-613
- Kulichova D, Gehrke T, Kendoff D, Summer B, Parvizi J, Thomas P. Metal Hypersensitivity Mimicking Periprosthetic Erysipelas-Like Infection. *J Bone Joint Surg Case Connect* 2014;4(3).
- Eben R, Walk R, Summer B, Maier S, Thomsen M, Thomas P. Implantatallergieregister – ein erster Erfahrungsbericht. *Orthopäde* 2009;38(6):557-562
- Schalock PC, Menne T, Johansen JD, Taylor JS, Maibach HI, Liden C, et al. Hypersensitivity reactions to metallic implants - diagnostic algorithm and suggested patch test series for clinical use. *Contact Dermatitis* 2012;66(1):4-19
- Thomas P, Summer B, Krenn V, Thomsen M. Allergiediagnostik bei Verdacht auf Metallimplantatunverträglichkeit. *Orthopäde* 2013;42(8):602-606
- Thomas P. Clinical and diagnostic challenges of metal implant allergy using the example of orthopedic surgical implants. *Allergo J Int* 2014;23 (in press).
- Gollwitzer H, Dombrowski Y, Prodingr PM, Peric M, Summer B, Hapfelmeier A, et al. Antimicrobial peptides and proinflammatory cytokines in periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(7):644-651
- Thomas PH, C.v.d., Schopf C, Thomsen M, Frommelt L, Schneider J, Flüg M, Krenn V, Mazoochian F, Summer B. Periimplant histology and cytokine pattern in Metal-allergic Knee arthroplasty patients with improvement after revision with hypoallergenic materials. *Sem Arthroplasty* 2012;23(4):268-272
- Dietrich KA, Mazoochian F, Summer B, Reinert M, Ruzicka T, Thomas P. Intolerance reactions to knee arthroplasty in patients with nickel/cobalt allergy and disappearance of symptoms after revision surgery with titanium-based endoprotheses. *J Dtsch Dermatol Ges* 2009;7(5):410-413
- Thomsen M, Rozak M, Thomas P. Verwendung von Allergieimplantaten in Deutschland: Ergebnisse einer Umfrage. *Orthopäde* 2013;42(8):597-601



Dr. Burkhard Summer ist als Humanbiologe an der Klinik für Dermatologie und Allergologie der Ludwig-Maximilians-Universität München tätig. Er arbeitet seit etwa 15 Jahren im Bereich der Metallimplantatallergie.

Dr. Summer hat In-vitro-Tests zum Nachweis von Metallhypersensitivität und Sensitivität auf

neu entwickelte Biomaterialien entwickelt und evaluiert. Zudem hat er zahlreiche Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Implantatallergie sowie Studien zur Biokompatibilität von Implantatmaterialien durchgeführt.

Das wissenschaftliche Ziel seiner Arbeit besteht in der Charakterisierung bestimmter Konstellationen, die typisch für exzessive Immunreaktionen von Patienten auf Implantate sind. Die wichtigsten dabei angewendeten Methoden sind die Bewertung der Mediatorenproduktion und der molekularen Zytokinexpression von Blutkörperchen oder Gewebeproben der Patienten.

Gemeinsam mit Prof. Dr. Peter Thomas bietet Dr. Summer eine spezielle Sprechstunde für Patienten an, bei denen eine Implantatunverträglichkeitsreaktion vermutet wird. In dieser Sprechstunde wurden bereits mehr als 1.500 Patienten beraten.

Dr. Summer hat seine Ergebnisse aus Forschungsprojekten und klinischen Studien in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht. Zudem wirkt er aktiv an der Ausbildung und Betreuung von Doktoranden in den Bereichen Immunologie und Allergologie mit. Er ist sehr an Forschungskontakten und dem fachlichen Austausch mit internationalen Forschungsgruppen interessiert.

➤ **Kontakt:**

Dr. Burkhard Summer
Arbeitsgruppe Allergomat
Klinik für Dermatologie und Allergologie
Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)
Allergologielabor U21
Frauenlobstr. 9-11
D-80337 München
Telefon: +49 89 4400 561 75
Telefax: +49 89 4400 561 58
E-Mail: implantatallergie.derma@med.uni-muenchen.de
<http://allergomat.klinikum.uni-muenchen.de>

Paradigmenwechsel

„Biology's Big Bang“ in der Endoprothetik

von Sylvia Usbeck und Leslie F. Scheuber

CeramTec GmbH, Plochingen

„Viele der großen Herausforderungen, vor denen die Menschheit heute steht, sind biologischer Art oder lassen sich durch biologische Interventionen beeinflussen.“

The Economist,
14. Juni 2007, S.13

Im Jahre 2007 vertrat die renommierte britische Zeitschrift "The Economist" in einem Leitartikel die Auffassung, dass viele große menschliche und soziale Probleme biologischen Ursprungs sind. Die Frage, wie mit dem Problem periprothetischer Gelenkinfektionen (PGI) umgegangen werden soll, ist ein Beispiel. Der Artikel vertrat die These, dass im 21. Jahrhundert der Biologie dieselbe Rolle zukommen wird wie der Physik ein Jahrhundert zuvor.

Ein Paradigmenwechsel zeichnet sich in der Endoprothetik ab. War die Tribologie im 20. Jahrhundert das zentrale, alles beherrschende Thema in der Endoprothetik, wird dies im 21. Jahrhundert die Biologie sein. Die Wissenschaft und eine multidisziplinär ausgerichtete Forschung werden ihr Augenmerk stärker auf die biologische Relevanz von Verschleiß- und Korrosionsprodukten bei Implantaten, die ungenügend erforschten systemischen Risiken und die Charakterisierung von Wechselwirkungen zwischen körpereigenen Zellen und Implantatoberflächen richten.

Periprothetische Gelenkinfektionen (PGI) sind Biofilm-Infektionen und stellen eines der komplexesten ungelösten biologischen Probleme dar, auch in Hinblick auf die Implantate. Es ist davon auszugehen, dass PGI künftig zu einer erheblichen medizinischen und sozioökonomischen Belastung führen werden. In einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung¹ stellten die Autoren fest, dass die PGI in der KTEP mit einer Rate von 0,4–4,0 % den größten Anteil der Revisionen ausmacht. Die dritthäufigste Komplikation in der HTEP stellt die PGI mit 0,3–2,2 % dar. Die Autoren bezogen sich auf eine Studie aus den USA, laut deren Prognose die Anzahl der Primäreingriffe zwischen 2005 und 2030 in der HTEP um 174 % und in der KTEP um 673 % ansteigen wird. Die jährlichen Kosten infektionsbedingter Revisionseingriffe in US-amerikanischen Krankenhäusern sind im Zeitraum 2001–2009 von 320 Millionen US \$ auf 566 Millionen US \$ gestiegen und werden bis zum Jahr 2020 voraussichtlich den Betrag von 1,62 Milliarden US \$ überschreiten.² Durch die steigende Anzahl der gelenkersetzenden Eingriffe ist davon auszugehen, dass auch die Anzahl der PGI entsprechend zunehmen wird. Laut Prognose der Autoren dieser Studie wird die Anzahl der PGI im genannten Zeitraum für die HTEP von 1,4 % auf 6,5 % ansteigen, für die KTEP von 1,4 % auf 6,8 %.

Aufgrund dieser Entwicklung sind die PGI und potentielle Risikofaktoren, Korrosion und Fretting bei modularen Prothesen sowie adverse Reaktionen auf Metallabrieb Schwerpunktthemen auf internationalen Kongressen und in der Fachliteratur. CeraNews bietet im Folgenden einen Überblick über neue Ergebnisse.



Klinisches Erscheinungsbild einer PGI nach HTEP. Implantatassoziierte Infektionen stellen ein diagnostisches, therapeutisches und finanzielles Problem dar.



Periprothetische Gelenkinfektionen (PGI) sind Biofilm-Infektionen. Biofilm auf Implantatoberfläche (REM).

RISIKOFAKTOREN, DIAGNOSTIK UND NEUE ERGEBNISSE BEI PGI

Als unabhängiger Risikofaktor für die PGI nach aseptischen Revisionseingriffen wird häufig die präoperative Fehlernährung genannt. Dies wurde jüngst durch zwei Studien bestätigt, in denen die Fehlernährung als Risikofaktor für die akute PGI nachgewiesen wurde. Ein erheblicher Anteil der Patienten, die sich einem Gelenkersatz unterziehen, ist übergewichtig. Das erhöhte Risiko einer PGI und schlechtere Ergebnisse werden dabei nur als die Spitze des Eisbergs diskutiert. Als zentrale Elemente der Behandlungsstrategie werden derzeit eine frühzeitige Diagnose und der präzise Nachweis der auslösenden Keime einer PGI diskutiert. Studien attestierten den Standardverfahren der mikrobiologischen Kulturbestimmung im periprothetischem Gewebe und in der Synovialflüssigkeit eine schlechte diagnostische Sensitivität.

STUDIE

Fehlernährung steigert das Risiko einer PGI nach HTEP- und KTEP-Revisionen

Cross et al. und **Yi et al.** (USA) berichteten über eine konsekutive Serie von 375 aseptischen Revisionen (202 KTEP, 173 HTEP) und 126 septischen Revisionen, bei denen ein Screening auf Fehlernährung erfolgte. Bei 53,2 % der Patienten, die sich einer Revision wegen PGI unterzogen, lag eine Fehlernährung vor, während in der Gruppe mit Revisionen aus anderen Gründen lediglich 32,8 % der Patienten eine Fehlernährung aufwies. 3,2 % der 375 Patienten mit aseptischen Revisionen entwickelten eine akute PGI. Unter den fehlernährten Patienten trat die PGI mit einer Häufigkeit von 7,3 % auf, während bei den normal ernährten Patienten eine PGI nur in 1,2 % der Fälle auftrat. Die Fehlernährung zeigte sich als unabhängiger Risikofaktor sowohl für septische Revisionen als auch für eine akute PGI nach aseptischer Revision.

Die Autoren wiesen darauf hin, dass sich nicht nur bei übergewichtigen, sondern auch bei normalgewichtigen Patienten präoperativ häufig eine Fehlernährung fand. Wegen des hohen Risikos einer akuten PGI bei fehlernährten Patienten sollten die Operateure aus Sicht der Autoren ein präoperatives Screening ihrer Patienten auf Fehlernährung in Erwägung ziehen. Revisionseingriffe sollten erst nach Besserung aller Ernährungsparameter durchgeführt werden.

Künftige Studien sollten untersuchen, wie sich ein standardisiertes Screening-Protokoll mit anschließender Normalisierung der pathologischen Laborparameter, die für eine Fehlernährung sprechen, auf das PGI-Risiko auswirkt, um eine mögliche Kausalität zu belegen.

STUDIE

Fehlernährung steigert das Transfusions- und PGI-Risiko

Chen et al. (USA) werteten in einer retrospektiven Studie 214 TEP-Primäreingriffe (118 KTEP, 96 HTEP) aus. Es zeigte sich, dass

die fehlernährten Patienten häufiger Transfusionen erhielten und dass transfundierte Patienten ein höheres PGI-Risiko aufwiesen.

STUDIE

Übergewicht steigert das PGI-Risiko nach KTEP

Schweizer Wissenschaftler untersuchten, ob bei KTEP-Primäreingriffen das Übergewicht mit der PGI-Häufigkeit korreliert.

Zingg et al. evaluierten 2.816 KTEP-Primäreingriffe bei 2.346 Patienten. Das durchschnittliche Follow-up betrug 86 Monate. In ihrer prospektiven Studie konnten die Autoren nachweisen, dass ein erhöhter BMI häufiger bei Frauen vorlag und mit einem fort-

geschrittenen Alter und einer höheren Rate von Komorbiditäten einherging.

Die Autoren ermittelten einen Cut-Off-Wert von 35 für den BMI. Ein BMI ≥ 35 erhöhte das Risiko um das Doppelte sowohl für eine Revision (unabhängig von deren Ursache) als auch für eine PGI. Dieser Effekt war bei Männern stärker ausgeprägt als bei Frauen.

STUDIE

Erhöhte PGI-Rate nach anteriorem MIS-Zugang (Smith-Peterson MIS)

Clauss et al. (Schweiz) gaben für die von ihnen untersuchte MIS-Kohorte von 601 konsekutiven HTEP-Eingriffen (551 Patienten) eine höhere PGI-Rate (2,0 %) an als bisher in der Literatur zu konventionellen HTEP-Eingriffen veröffentlicht wurde. Sie fanden eine hohe Rate polymikrobieller Infektionen (58 %), unter denen

mehrheitlich Fäkalkeime (42 %) waren. Ein relativ hoher BMI wurde in der PGI-Gruppe festgestellt. Die Autoren legten dar, dass eine mehr laterale Inzision (leistenfern) besonders bei übergewichtigen Patienten vorteilhaft sein könnte.

2011 setzten **Holinka et al.** (Österreich)³ die Methode der Sonikation gemäß den Empfehlungen von **Trampuz et al.**⁴ in ihrer Routinediagnostik bei allen explantierten Endoprothesen ein. Sie attestierten ihr im Vergleich mit Gewebekulturen einen signifikanten Vorteil beim Nachweis von Keimen auf der Oberfläche von Implantatkomponenten. Kürzlich erschienene weitere Studien bestätigten, dass die Methode der Sonikation zuverlässig und suffizient für den Nachweis von Pathogenen in der klinischen Routinediagnostik ist.

2 STUDIEN

Sonikation verbessert die mikrobiologische Diagnose der PGI

In ihrer prospektiven Studie untersuchten **Ravn et al.** (Dänemark) 126 konsekutive HTEP- und 77 KTEP-Eingriffe. Bei 48 Revisionseingriffen gingen die Autoren aufgrund der vorliegenden klinischen und serologischen Befunde von einer PGI aus. Sie verglichen die Kultur des Sonikats der explantierten Endoprothesen mit den konventionellen Gewebekulturen und den Kulturen der Synovialflüssigkeit. Die Autoren berichteten, dass die konventionellen mikrobiologischen Verfahren in 49 Fällen (24 %) eine PGI nachwies, von denen 7 Fälle als aseptische Lockerung und 5 Fälle als mechanisches Versagen identifiziert und revidiert worden waren. Demgegenüber war die Sonikationskultur in 68 Fällen (33 %) positiv, von denen 12 Patienten wegen aseptischer Lockerung und 15 Patienten wegen mechanischen Versagens revidiert worden waren. Unter den 48 wegen einer PGI indizierten Revisionen konnten Keime mit konventionellen Methoden in 37 Fällen (77 %) nachgewiesen werden und mit der Sonikation in 41 Fällen (85 %). Kontaminationen, die in Revisionsfällen gefunden wurden, waren

hauptsächlich auf mechanische Ursachen zurückzuführen. Die Sonikation führte zu weniger Kontaminationen als die konventionellen Nachweisverfahren (15 versus 6 Fälle).

Zusammenfassend stellten die Autoren fest, dass die Sonikation im Gegensatz zu den konventionellen Nachweisverfahren 19 zusätzliche positive PGI-Kulturen erfasste, zu weniger Kontaminationen führte und bei einem höheren Prozentsatz der PGI-bedingten Revisionen wertvolle Informationen über die Keimbelastung gab.

Lepetsos et al. (Griechenland) untersuchten 64 Patienten mit HTEP oder KTEP, die wegen Implantatlockerung revidiert werden mussten. Zum mikrobiologischen Nachweis einer PGI verglichen sie die Kultur des Sonikats der explantierten Endoprothesen mit den konventionellen Gewebekulturen. Für die Sonikationskultur ermittelten die Autoren eine signifikant höhere Sensitivität (84,6 %) als für die konventionelle Gewebekultur (61,5 %).



Neue Methoden wie die Sonikation explantierter Implantatkomponenten revolutionieren die Diagnostik der PGI. Fälle, die zunächst als aseptische Lockerungen interpretiert wurden, können als low-grade-Infektion identifiziert werden.

2 STUDIEN

Signifikant höhere Bakterienbesiedelung auf PE-Komponenten (KTEP) und XPE-Komponenten (HTEP) als auf Metall-Komponenten

Es mangelt leider an aussagekräftigen klinischen Studien, in denen die bakterielle Besiedelung auf verschiedenen Komponenten von septisch explantierten Knie-, Hüft- und anderen Endoprothesen untersucht wurde.

2012 wurde von einer österreichischen Forschungsgruppe die unseres Wissens erste Studie durchgeführt, die experimentelle Ergebnisse einer höheren Bakterienbesiedelung auf konventionellen PE-Komponenten (UHMWPE) im Vergleich zu anderen Implantatmaterialien bestätigte. **Holinka et al.** (Österreich) veröffentlichten wichtige klinische Ergebnisse der Studie, in der die bakterielle Besiedelung an 100 verschiedenen explantierten KTEP (Femur- und Tibiakomponente, PE-Insert und Patella) von Patienten mit PGI evaluiert und quantifiziert wurde. Sie ermittelten die bakterielle Belastung der Oberflächen dieser Kniekomponenten durch das Auszählen der koloniebildenden Einheiten (KBE) in den Kulturen des Sonikats. Obwohl nicht signifikant, waren PE-Inserts und Tibiakomponenten am häufigsten von Mikroorganismen befallen. Die höchste Keimlast (KBE) wurde bei PE-Komponenten (Insert, Patella) im Vergleich zu CoCrMo-Komponenten nachgewiesen. *Staph. epidermidis* haftete an den meisten Kniekomponenten. *Staph. aureus* war mit der höchsten Keimlast (KBE) in den Kulturen des Sonikats nachweisbar. Die Autoren hoben hervor, dass ein partieller Komponentenwechsel oder ein PE-Insertwechsel in der septischen Revisionschirurgie möglicherweise nicht ausreicht.

Kürzlich veröffentlichte diese Forschungsgruppe die ersten wichtigen klinischen Ergebnisse zur Keimlast von HTEP-Komponenten bei Patienten mit PGI. **Lass et al.** (Österreich) evaluierten und quantifizierten die bakterielle Besiedelung auf 80 verschiedenen HTEP-Komponenten (Schaft, Pfanne, Kugelkopf, Insert) von 24 Patienten mit PGI. Sie untersuchten 16 Schäfte aus Titan-Aluminium-Niob-Legierung (Ti6Al7Nb), 16 Pfannen aus Reintitan, 24

Keramik-Kugelköpfe (BIOLOX®*delta*) und 24 XPE-Inserts mit der Methode der Sonikation.

Bei allen 24 Endoprothesen (24 Patienten) waren die Kulturen des Sonikats positiv. Bei 68 von 80 explantierten Hüftkomponenten wurde ein keimpositiver Befund erhoben. *Staph. epidermidis* war mit der höchsten Keimlast (KBE) nachweisbar, insbesondere bei XPE-Inserts, und wurde von der Mehrzahl der Komponenten isoliert.

Die höchste Keimlast wurde bei XPE-Inserts (10.180 KBE; Mittelwert 566, Range 0–5.000) nachgewiesen, gefolgt von Keramik-Kugelköpfen (5.746 KBE; Mittelwert 319, Range 0–2.560), Metall-Pfannen (5.007 KBE; Mittelwert 278, Range 0–3.000) und -schäften (1.805 KBE, Mittelwert 82, Range 0–1.000). Die höchste Keimlast (KBE) pro Komponente war bei XPE-Inserts (566) nachweisbar, gefolgt von Metall-Pfannen (417) und Keramik-Kugelköpfen (338), während die Keimlast (KBE) bei Reintitan-Schäften (164) deutlich niedriger lag.

Die Autoren legten dar, dass das hervorzuhebende Ergebnis dieser Studie die signifikant höhere Bakterienbesiedelung von XPE-Inserts im Vergleich zu Metall-Implantatmaterialien (Schaft, Pfanne) war, was die geringere bakterielle Belastung von Metallen (Titan, Titanlegierung) bestätigt.

Sie berichteten, dass die unterschiedliche Keimverteilung (KBE) bei Keramik-Kugelköpfen und XPE-Inserts zwar nicht signifikant war, aber deutlich gemacht hat, dass verschiedene Biomaterialien einen Einfluss auf die Bakterienbelastung haben.

Wir sind der Auffassung, dass evidenzbasierte wissenschaftliche Studien erforderlich sind, die signifikante klinische Ergebnisse und valide Daten zur bakteriellen Belastung der verschiedenen Gleitpaarungsmaterialien erbringen.

DIE AUSWIRKUNG DES RAUCHENS AUF DIE VERSAGENSRATE BEI PATIENTEN MIT ME/ME-GLEITPAARUNGEN

Im Zigarettenrauch finden sich Spuren von Kobalt und Nickel. Rauchen wirkt sich bekanntermaßen auf die angeborene wie auch die erworbene Immunantwort aus. Ein Zusammenhang zwischen Rauchen und dem erhöhten Risiko einer Nickelsensibilisierung wurde bereits in früheren Studien festgestellt. In einer jüngst veröffentlichten Studie konnte erstmalig das Rauchen als potenziell bedeutsamer Risikofaktor für das Versagen von Me/Me-Gleitpaarungen identifiziert werden. Im Patientenkollektiv mit Ke/PE-Gleitpaarungen wurde dieser Zusammenhang nicht nachgewiesen.

STUDIE

Rauchen erhöht die Versagensrate bei Me/Me-Gleitpaarungen, nicht jedoch bei Ke/PE-Gleitpaarungen

Lübbecke et al. (Schweiz, USA) untersuchten die Auswirkung des Rauchens auf die Revisionsrate bei Patienten mit zementfreier HTEP und Me/Me- beziehungsweise Ke/PE-Gleitpaarung. Beide Patientenkollektive wurden mit demselben Kopfdurchmesser (28 mm) und Pfannentyp versorgt. Die Studie umfasste 1.964 Patienten (57 % weiblich) mit einem Durchschnittsalter von 71 Jahren.

Es wurden 1.301 Ke/PE- und 663 Me/Me-Gleitpaarungen untersucht. Das durchschnittliche Follow-up betrug 6,9 (1,8–12,8) Jahre. 56 HTEP wurden revidiert.

Unter den Patienten mit Me/Me-Gleitpaarung wiesen die Raucher eine vierfach höhere Revisionsrate als die Nichtraucher auf (95 % KI 1.4–10.9). Bei Patienten mit einer Ke/PE-Gleitpaarung war die

Revisionshäufigkeit mit 1,3 (95 % KI 0.6–2.5) signifikant geringer. Die 6 Patienten mit adversen Reaktionen auf Metallabrieb waren Raucher.

Die Autoren postulierten, dass die Wechselwirkung zwischen Rauchen und Me/Me-Gleitpaarung mit ei-

ner Metall-Hypersensitivität zu tun haben könnte. Daraus folgerten sie, dass Rauchen adverse Reaktionen auf Metallabrieb bei Me/Me-Gleitpaarungen auslösen oder als Wirkungsverstärker agieren könnte.

ERGEBNISSE MIT KERAMIK

Bei der ankylosierenden Spondylitis handelt es sich um eine progrediente Arthritis, die von einer chronischen Entzündung der Wirbelsäule und der Iliosakralgelenke verursacht wird. Sie kann auch die Hüftgelenke schädigen. Für das Outcome der Versorgung von Patienten mit ankylosierten Hüftgelenken durch HTEP mit unterschiedlichen Gleitpaarungen liegen nur wenige Daten vor. Allerdings bot in ersten klinischen Studien die Ke/Ke-Gleitpaarung einen signifikanten Vorteil im Hinblick auf die Standzeit. Das Fehlen von Osteolysen und die dadurch erhaltene Knochensubstanz könnte spätere Revisionseingriffe erleichtern. Das ausgezeichnete biologische Verhalten von Keramik-Partikeln spiegelt sich im geringeren Risiko der partikelinduzierten Osteolyse wider.

2 STUDIEN

Hohe Langzeitüberlebensrate der Ke/Ke-HTEP bei Patienten mit ankylosierender Spondylitis

Laut einer Studie von **Kim et al.** (Korea) waren bei der ankylosierenden Spondylitis in 30–50 % der Fälle auch die Hüftgelenke beteiligt. Die bei der HTEP auftretenden Probleme waren nach den Erkenntnissen der Autoren unter anderem auf das junge Alter der Patienten und den komplizierten chirurgischen Eingriff zurückzuführen.

Die Autoren verglichen die klinischen und radiologischen Ergebnisse von 49 zementfreien HTEP bei 35 Patienten (30 männlich, 5 weiblich). Das Durchschnittsalter zum Operationszeitpunkt betrug 32 (20–54) Jahre. Das durchschnittliche Follow-up betrug 9,1 (2,2–18,3) Jahre. In 23 Fällen kam eine Me/PE-Gleitpaarung zum Einsatz und in 26 Fällen eine Ke/Ke-Gleitpaarung.

Der HHS zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen. Die radiologische Untersuchung ergab in der Me/PE-Gruppe bei 13 Hüftgelenken Osteolysen, während in der Ke/Ke-Gruppe keine Osteolyse nachgewiesen werden konnte. In der Me/PE-Gruppe zeigten sich Pfannenlockerungen in 10 Fällen, während in der Ke/Ke-Gruppe keine Lockerung auftrat.

Die durchschnittliche Überlebensrate nach 9,1 Jahren betrug in der Ke/Ke-Gruppe 100 %, in der Me/PE-Gruppe dagegen nur 81 %. Die Autoren schlussfolgerten, dass die Ke/Ke-Gleitpaarung bei einer zementfreien Versorgung mit einer HTEP in diesen Fällen die bevorzugte Variante sein könnte.

Nach unserem Kenntnisstand wurde die bisher längste Serie von zementfreien HTEP bei Patienten mit ankylosierten Hüftgelenken 2009 von **Rajaratnam et al.** (Australien) veröffentlicht. Die Patienten wurden durchschnittlich über einen Zeitraum von 11

(5–19) Jahren nachuntersucht. Diese Autoren fanden bei ankylosierten Hüftgelenken ähnliche Ergebnisse für Ke/Ke-Gleitpaarungen.

Sie untersuchten 15 Patienten (9 männlich, 6 weiblich) mit 16 zementfreien HTEP, die zum Operationszeitpunkt durchschnittlich 52 (16–75) Jahre alt waren. Die vor 1993 operierten Patienten erhielten eine Me/PE-Gleitpaarung (22,25 mm, 28 mm). Die zwischen 1993 und 1997 operierten Patienten erhielten eine Ke/PE-Gleitpaarung (28 mm). Den nach 1997 operierten Patienten wurde eine Ke/Ke-Gleitpaarung (28 mm, 32 mm) implantiert.

Alle Patienten zeigten postoperativ eine Besserung ihrer Gelenkbeweglichkeit und -funktion. 9 Hüften (8 Patienten) erhielten eine Me/PE- oder Ke/PE-Gleitpaarung.

Bei 6 Hüften (5 Patienten) wurde radiologisch ein linearer Abrieb von 1–3 mm festgestellt, 3 Hüften zeigten eine Osteolyse. Eine zum Zeitpunkt der Primärimplantation 16-jährige Patientin mit Me/PE-Gleitpaarung (22,25 mm) wurde 5 Jahre nach Implantation wegen einer aseptischen Pfannenlockerung revidiert. Die Autoren gehen davon aus, dass die aseptische Lockerung in diesem Fall auf die starke funktionelle Belastung der HTEP in Kombination mit einem relativ weichen acetabulären Knochen aufgrund juveniler rheumatoider Arthritis zurückzuführen ist.

Bei keinem der 7 Patienten (7 Hüften) mit einer Ke/Ke-Gleitpaarung gab die radiologische Kontrolle einen Hinweis auf linearen Abrieb oder Osteolyse. Sie schlussfolgerten, dass zementfreie HTEP eine effektive Behandlung ankylotischer Hüften mit guten Langzeitergebnissen ermöglicht.

STUDIE

Höhere mittelfristige Überlebensrate für Ke/Ke- vs. Me/PE- Gleitpaarungen

Radulescu et al. (Rumänien) veröffentlichten die mittelfristigen Ergebnissen einer prospektiven Studie, in der 60 Patienten (38 weiblich, 22 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 45,6 (30–62) Jahren und zementfreier Ke/Ke-HTEP (Aluminiumoxidkeramik) und 62 Patienten (41 weiblich, 21 männlich) mit einem Durchschnittsalter von 46,8 (32–64) Jahren und zementfreier Me/PE-HTEP miteinander verglichen wurden. Das durchschnittliche Follow-up betrug 6,2 (4,1–8,9) Jahre.

Die radiologische Untersuchung wies in der Me/PE-Gruppe bei 4 Hüftgelenken (6,45 %) Osteolysen nach, während es in der Ke/Ke-Gruppe nur einen Fall (1,67 %) von Osteolyse gab. Der HHS zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Patientengruppen.

Die Autoren schlussfolgerten, dass Ke/Ke-Gleitpaarungen nach 6 Jahren postoperativ eine höhere Überlebensrate aufwiesen als Me/PE-Gleitpaarungen.

STUDIE

Explantatanalyse bestätigt exzellentes Langzeit-Abriebverhalten der Ke/Ke-Gleitpaarung

Korim et al. (Großbritannien) untersuchten 9 explantierte Ke/Ke-Gleitpaarungen der ersten Generation, der sogenannten „Mittelmeier-Prothese“, die nach durchschnittlich 16 (7–20) Jahren wegen aseptischer Lockerung revidiert wurden. Die Keramikkomponenten bestanden aus Aluminiumoxidkeramik (BIOLOX®, CeramTec GmbH, Plochingen). Das Durchschnittsalter der Patienten (6 weiblich, 3 männlich) zum Zeitpunkt der Primäroperation lag bei 48 (22–60) Jahren.

Die Autoren berichteten, dass nur 3 Kugelköpfe Areale mit Stripe Wear aufwiesen, deren Oberflächenrauheit signifikant ausgeprägter war als bei Arealen mit minimalem Abrieb (0,645 µm vs. 0,289 µm). Die anderen 6 Gleitpaarungen zeigten nur minimalen Abrieb (0,289 µm vs. glatter Oberfläche 0,011 µm).

Die Autoren schlussfolgerten, dass die erste Generation der Ke/Ke-Gleitpaarungen einen geringeren Abrieb über den Langzeitverlauf aufwies als vorangegangene Explantatanalysen.

NEUE FORSCHUNGSERGEBNISSE ZUR KORROSION: ENTZÜNDUNGSZELLEN-BEDINGTE KORROSION (ICIC) BEI KNIE- UND HÜFTENDOPROTHESEN AUS CoCrMo

Korrosionsschäden und ihre Auswirkungen auf das lokale biologische System wurden in einer Vielzahl von Publikationen analysiert und diskutiert. Eine jüngst veröffentlichte, neue Studie zu Korrosionsschäden durch unterschiedliche Entzündungszellen konfrontiert Wissenschaftler und Kliniker mit neuen Fragestellungen hinsichtlich der klinischen Konsequenzen möglicher Interaktionen zwischen Entzündungszellen und CoCrMo-Implantatoberflächen. Diese neuen Erkenntnisse führen zu einer Erweiterung unseres Verständnisses von adversen Reaktionen auf Metallabrieb beim Gelenkersatz.

STUDIE

Entzündungszellen können CoCrMo-Implantate *in vivo* korrodieren

Gilbert et al. (USA) erbrachten die Evidenz einer direkten Entzündungszellen-bedingten Korrosion von CoCrMo-Implantaten durch mikroskopische Untersuchungen explantierter Hüft- und Knieimplantate. Korrosionsschäden, die durch Entzündungszellen verursacht wurden, fanden sich bei 51 Komponenten (74 %) der 69 CoCrMo-Explantate aus insgesamt 51 Implantatsystemen, einschließlich Me/Me- und Me/PE-Gleitpaarungen.

Mo-Implantatoberfläche wandern, sich dort anheften, ihre Membran verankern und so die Korrosion in Gang setzen Die Autoren beobachteten, dass die angreifenden Zellen 20–300 µm groß waren. Metallisches Eisen spielt eine wichtige Rolle bei Gelenkentzündungen; es fand sich in den Arealen, die unter erheblichem Korrosionsangriff der Zellen standen.

Derzeit ist noch unbekannt, welche Bedingungen hierzu notwendig sind und welcher Mechanismus die Aktivität der Entzündungszellen auslöst und zur Korrosion führt.

Die Autoren berichteten, dass diese Beobachtungen sich nicht auf ein bestimmtes Implantatdesign, die Mikrostruktur der Legierung sowie ein Metall- oder Polyethylen-Insertmaterial beschränkten.

Die Autoren vermuten, dass die Tribokorrosion von Gleitpaarungsoberflächen, modularen Konusverbindungen oder anderen Implantatbereichen, die Partikelfreisetzung aus Polyethylen-Implantaten sowie Infektionen oder unbekannte patientenspezifische Faktoren Stimuli zur Aktivierung der Entzündungszellen darstellen könnten.

Sie fanden unterschiedliche spezifische Korrosionsmuster, was darauf hinweist, dass es zur Stimulation unterschiedlicher Zellarten und/oder Zellaktivitäten kam. Die Topographien der Korrosion scheinen aufzuzeigen, dass einzelne Zellen über die CoCr-

Es ist auch nicht bekannt, ob prädisponierende Patientenfaktoren ebenso eine bedeutende Rolle spielen, ähnlich wie bei entzündlichen Erkrankungen, die mit einem niedrigeren pH-Wert und Veränderungen lokaler Umgebungsbedingungen einhergehen. ■

KORRESPONDIERENDE AUTOREN:

► **Sylvia Usbeck** (Clinical Affairs Manager)

► **Leslie F. Scheuber** (Senior Product Manager Hip)

CeramTec GmbH

Geschäftsbereich Medizintechnik

CeramTec-Platz 1–9

D-73207 Plochingen

E-Mail: s.usbeck@ceramtec.de

E-Mail: l.scheuber@ceramtec.de

www.biolog.com

Referenzen

- 1 Baek SH. Identification and preoperative optimization of risk factors to prevent periprosthetic joint infection. *World J Orthop* 2014;5(3):362-367 [Open Access Full Text Article]
- 2 Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Economic Burden of Periprosthetic Joint Infection in the United States. *J Arthroplasty* 2012;27(8), Suppl 1:61-65.e1
- 3 Holinka J, Bauer L, Hirschl AM, Graninger W, Windhager R, Presterl E. Sonication cultures of explanted components as an add-on test to routinely conducted microbiological diagnostics improve pathogen detection. *J Orthop Res* 2011;29(4):617-622
- 4 Trampuz A, Piper KE, Jacobsen MJ, Hanssen AD, Unni KK, Osmon DR, Mandrekar JN, Cockerill FR, Steckelberg JM, Greenleaf JF, Patel R. Sonication of Removed Hip and Knee Prostheses for Diagnosis of Infection. *N Engl J Med* 2007;357:654-663 [Open Access Full Text Article]

Literatur

Chen AF, Xu PZ, Rothrauff B, Waters JH, Klatt BA. Malnourished Primary Total Joint Arthroplasty Patients Have Increased Transfusion and Infection Rates. Paper 475, AAOS 2014

Clauss M, Kessler B, Zwicky L, Graber P, Ilchmann T. Risk Factors For Infection After Hip Replacement With An Anterior MIS Approach. Abstract 2551, EFORT 2014

Cross BM, Yi P, Della Valle C, Vann E, Frank E, Sonn K, Moric M. Is Malnutrition A Risk Factor For Septic Failure and Acute Postoperative Infection Following Revision Total Joint Arthroplasty? Abstract 1209, EFORT 2014

Gilbert JL, Sivan S, Liu Y, Kocagöz SB, Arnholt CM, Kurtz SM. Direct in vivo inflammatory cell-induced corrosion of CoCrMo alloy orthopedic implant surfaces. *J Biomed Mater Res Part A* 2014. Online first published, 26 March 2014

Gilbert JL, Sivan S, Liu Y, Kocagöz SB, Arnholt CM, Kurtz SM. Evidence of Direct Cell Induced Corrosion of CoCrMo Implant Systems. Abstract 452, Society for Biomaterials 2014

Holinka J, Pilz M, Hirschl AM, Graninger W, Windhager R, Presterl E. Differential bacterial load on components of total knee prosthesis in patients with prosthetic joint infection. *Int J Artif Organs*. 2012;35(10):735-741

Kim Y, Hwang, KT, Choi IY, Kim YH. Uncemented Total Hip Arthroplasty In Patients With Ankylosing Spondylitis. Abstract 1181, EFORT 2014

Korim MT, Scholes SC, Unsworth A, Power R. Retrieval Analysis Of Alumina Ceramic On Ceramic Bearing Couples. Abstract 1494, EFORT 2014

Korim MT, Scholes SC, Unsworth A, Power R. Retrieval analysis of alumina ceramic-on-ceramic bearing couples. *Acta Orthopaedica* 2014;85(2):133-140

Lass R, Giurea A, Kubista B, Hirschl AM, Graninger W, Presterl E, Windhager R, Holinka J. Bacterial adherence to different components of total hip prosthesis in patients with prosthetic joint infection. *International Orthopaedics (SICOT)* 2014;38:1597-1602

Lepetos P, Stylianakis A, Argyris D, Anastasopoulos PP, Lelekis M, Michail SP, Schizas N, Macheras GA. Use Of Sonication Of Removed Hip And Knee Implants For Diagnosis Of Prosthetic Joint Infections. Abstract 4077, EFORT 2014

Lübbecke A, Rothman KJ, Garavaglia G, Barea C, Christofilopoulos P, Stern R, Hoffmeyer P. Strong Association between Smoking and the Risk of Revision in a Cohort Study of Patients with Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty. *J Orthop Res* 2014:1-7 [Open Access Full Text Article]

Radulescu RA, Badila AE, Nutiu O, Manolescu RA, Japie IM, Ciobanu T, Terinte S, Radulescu DM, Papuc A. Medium Term Clinical Results Of Ceramic-Ceramic Uncemented Total Hip Arthroplasties. Abstract 2154, EFORT 2014

Rajaratnam SS, Sexton SA, Waters TS, Walter WL, Zicat BA, Walter WK. Long term results of cementless Total Hip Replacement for reversal of hip ankylosis. *Hiplnt* 2009;19(2):120-127

Raven C, Kemp M, Kjaersgard-Andersen P, Overgaard S. Microbiologic Diagnosis Based On Implant Sonication In Hip And Knee Arthroplasty Revision Surgery. Abstract 4383, EFORT 2014

The Economist. Biology's Big Bang, June 16th 2007

[Open Access Full Text Article]

Yi PH, Vann ER, Frank RM, Sonn K, Moric M, Della Valle CJ. Malnutrition Increases the Risk of Acute Periprosthetic Joint Infection after Revision Hip and Knee Arthroplasty. Poster P097, AAOS 2014

Yi PH, Vann ER, Frank RM, Sonn K, Moric M, Della Valle CJ. Is Potential Malnutrition Associated With Septic Failure and Acute Infection After Revision Total Joint Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2014 May 28 [Epub ahead of print]

Zingg M, Miozzari H, Uckay I, Hoffmeyer P, Lübbecke A. Influence of Obesity On Revision And Infection Rates After Primary total Knee Arthroplasty. Abstract 1496, EFORT 2014

Weitere Literatur

Achermann Y, Vogt M, Leunig M, Wust J, Trampuz A. Improved diagnosis of periprosthetic joint infection by multiplex polymerase chain reaction in sonication fluid of removed implants. *J Clin Microbiol* 2010;48:1208-1214

Borens O, Yusuf E, Steinrücken J, Trampuz A. Accurate and early diagnosis of orthopedic device-related infection by microbial heat production and sonication. *J Orthop Res*. 2013;31(11):1700-1703

Corvec S, Portillo ME, Pasticci BM, Borens O, Trampuz A. Epidemiology and new developments in the diagnosis of prosthetic joint infection. *Int J Artif Organs*. 2012;35:923-934.

Font-Vizcarra L, Lozano L, Rios J, Forga MT, Soriano A. Perioperative nutritional status and post-operative infection in total knee replacements: a prospective study of 213 patients. *Int J Artif Organs* 2011;34:876-881

Holinka J, Bauer L, Hirschl AM, Graninger W, Windhager R, Presterl E. Sonication cultures of explanted components as an add-on test to routinely conducted microbiological diagnostics improve pathogen detection. *J Orthop Res* 2011;29:617-622

Jaberi FM, Parvizi J, Haytmanek CT, Joshi A, Purtill J. Procrastination of wound drainage and malnutrition affect the outcome of joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:1368-1371

Janz V, Wassilew GI, Hasart O, Tohtz S, Perka C. Improvement in the detection rate of PJI in total hip arthroplasty through multiple sonicate fluid cultures. *J Orthop Res*. 2013;31:2021-2024.

Janz V, Wassilew GI, Hasart O, Matziolis G, Tohtz S, Perka C. Evaluation of sonicate fluid cultures in comparison to histological analysis of the periprosthetic membrane for the detection of periprosthetic joint infection. *Int Orthop*. 2013;37:931-936

Larsen LH, Lange J, Xu Y, Schönheyder HC. Optimizing culture methods for diagnosis of prosthetic joint infections: a summary of modifications and improvements reported since 1995. *J Med Microbiol* 2012;61:309-316

Portillo ME, Salvadó M, Alier A, Martínez S, Sorli L, Horcajada JP, Puig L. Advantages of sonication fluid culture for the diagnosis of prosthetic joint infection. *J Infect* 2014, March 12 [Epub ahead of print].

Rai J, Gill SS, Kumar BRJS. The influence of preoperative nutritional status in wound healing after replacement arthroplasty. *Orthopedics* 2002;25:417-421

Update

Gleitpaarungswahl beim Management pathogener Befunde in Verbindung mit Metallkomponenten beim Hüftgelenkersatz

von Sylvia Usbeck und Leslie F. Scheuber

CeramTec GmbH, Plochingen

Die Ätiologie unerwünschter biologischer Reaktionen im periprothetischen Weichteilgewebe bei Me/Me-Gleitpaarungen ist nur teilweise bekannt. Zudem bleiben auch die genaue Pathogenese und Prävalenz dieser Komplikationen weiterhin unklar. Für das Follow-up symptomatischer und asymptomatischer Patienten mit Me/Me-Hüftimplantaten liegen Empfehlungen der FDA und der EFORT/EHS vor.^{4,9}

Es gibt jedoch kein standardisiertes Diagnostikschema zur Erfassung und Dokumentation symptomatischer und asymptomatischer Weichteilpathologien bei allen implantierten Metall-Kopfdurchmessern. In der Literatur beträgt die Prävalenz symptomatischer und asymptomatischer inflammatorischer Pseudotumoren nach Me/Me-Hüftendoprothetik mit großem Kugelkopf zwischen 4 % und 71 %, abhängig vom Implantattyp, Patientenkollektiv und den eingesetzten Bildgebungsverfahren (Sonographie, CT, Metal Artifact Reduction Sequence Magnetic Resonance Imaging Scan [MARS MRI Scan]).^{1–3,5,6,8,10–15}

Die klinische Bedeutung asymptomatischer Pseudotumoren bleibt weiterhin unbestimmt. Es ist nicht bekannt, ob und mit welcher Häufigkeit asymptomatische Patienten im weiteren zeitlichen Verlauf Symptome entwickeln. Hierzu fehlen aussagekräftige Studien. Ein Konsens zur optimalen operativen Behandlung von Pseudotumoren fehlt derzeit. Möglicherweise kann eine verbesserte Datenlage mit Ergebnissen nach Revisionseingriffen spezifischere Antworten auf relevante Fragen und den Operateuren entsprechende Hilfestellung geben.



Abb. 1: Patientin, 65 Jahre, 4 Jahre postoperativ, Me/Me HTEP links, beschwerdefrei. In einer dermatologischen Klinik wurde ein „unklarer, lymphozytärer Tumor“ diagnostiziert und die Patientin zweimal operiert.

Kasuistiken in der Literatur und die klinische Praxis  (Abb. 1–3b) belegen, dass die metallbedingten klinischen Probleme wohl durch den Wechsel von Me/Me zu Gleitpaarungen mit Keramikkomponente gelöst werden können. Die Autoren empfehlen die Revision zu einer Ke/Ke-, Ke/PE oder Ke/XPE-Gleitpaarung, da in der HTEP keramische Implantate derzeit die in höchstem Maß biologisch inerte Therapieoption darstellen.

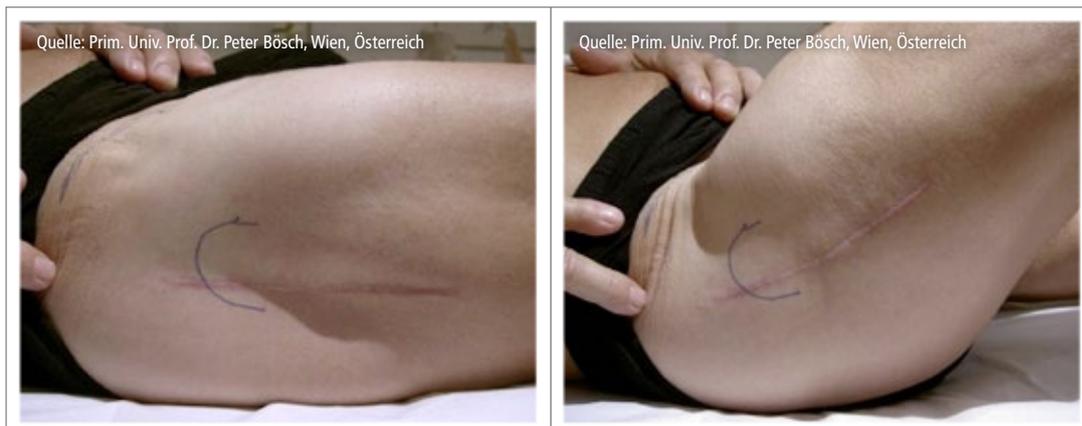


Abb. 2 a–b: Patient, 65 Jahre, sportlich aktiv, Me/Me HTEP rechts, 2 Jahre postoperativ, beschwerdefrei, Schwellung bei Flexion, Erguss.

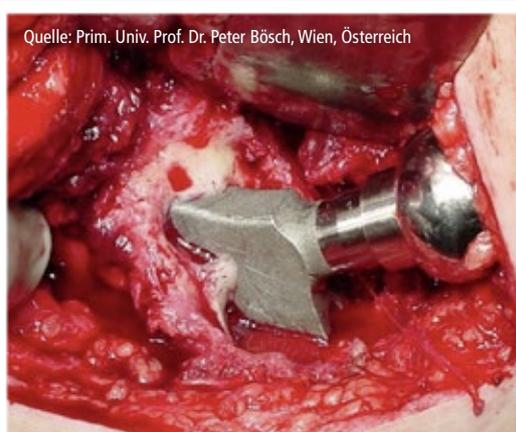


Abb. 3 a–b: Patient, 59 Jahre, Me/Me HTEP links, keine Beschwerden, 11 Jahre postoperativ, massive Weichteil- und Knochendestruktion.

KASUISTIKEN

Gleitpaarungswahl beim Management pathogener Befunde in Verbindung mit Me/Me-Hüftgelenkersatz

Cadossi et al. (Italien) berichten über den Fall einer 59-jährigen Patientin, bei der sich 12 Monate nach Me/Me-Oberflächenersatz ein benigner Pseudotumor im Becken entwickelte. Die Anamnese ergab keinen Hinweis auf Metallallergie. Die Patientin klagte über Schmerzen und eine Quadrizepsschwäche im linken Oberschenkel. Die Röntgen- und CT-Aufnahmen zeigten ein gut verankertes, stabiles Implantat und einen soliden Pseudotumor um den Schenkelhals und das proximale Femur. Es fand sich auch eine teilweise Lähmung des N. femoralis. Die detaillierte Anamnese ergab zudem, dass die Patientin etwa 30 Jahre als Friseurin tätig gewesen und daher über einen langen Zeitraum dauerhaft Chemikalien ausgesetzt war. Die Autoren wiesen darauf hin, dass eine Vielzahl von Veröffentlichungen zur hohen Rate der allergischen Kontaktdermatitis im Friseurhandwerk vorliegt.

Revision:

Im ersten Schritt wurde das nekrotische Weichteilgewebe über einen laparotomischen Zugang ausgeräumt. Mittels AAS konnten im periprothetischen Gewebe und im Serum massiv erhöhte Metallionenkonzentrationen (Co, Cr) nachgewiesen werden. Während die Patientin sich vom Eingriff erholte, wurde der zweite Revisionsschritt geplant. Sie klagte weiter über Schmerzen im linken Oberschenkel, und die teilweise Lähmung des N. femoralis zeigte keine Besserung. Die Hautreaktionen auf Co und Ni im Epikutantest waren positiv. Im Serum fanden sich hohe Cr- und Co-Spiegel, während der Ni-Spiegel im Normbereich lag. Außerdem zeigte sich eine Hypereosinophilie. Die Endoprothese war stabil verankert, und die radiologische Untersuchung ergab keinen Lyseaum. Das CT zeigte im Iliopsoasbereich

erneut eine Gewebemasse, die während des Revisionseingriffs ausgeräumt wurde.

Der Me/Me-Oberflächenersatz wurde durch eine Ke/Ke-HTEP ersetzt. Die histologische Analyse des periacetabulären Gewebes ergab ein dichtes Lymphozyteninfiltrat, eine große Anzahl von Mastzellen und mehrere Eosinophile. Die histologische Untersuchung der Probebiopsien aus der Gewebemasse im Iliopsoasbereich und dem reaktiven Gewebe zwischen Pfanne und Darmbein ergab Riesenzellen, Makrophagen, fibröse Makrophagenreaktionen, fibröses Gewebe mit Lymphozyteninfiltrat, große Eosinophile, eingeblutete Areale und Lymphfollikel. Eosinophile finden sich bei Allergien, Homöostase im Gewebe und bei der Immunantwort. Mit einem Anteil von 2,9–8,3 % waren die Eosinophilen deutlich erhöht.

Ergebnisse:

Der Wechsel zur Ke/Ke-Gleitpaarung beseitigte die Ursache der klinischen Probleme. Die Autoren berichteten, dass nach der Entfernung des Me/Me-Implantats und der Implantation einer Ke/Ke-

HTEP der prozentuale Anteil der Eosinophilen innerhalb von 10 Tagen auf 7,7 % und nach einem Monat weiter auf 2,1 % sank. Die Schmerzen ließen nach, und es blieb lediglich die Lähmung des N. femoralis zurück. Die CT-Untersuchung bestätigte das Verschwinden des Pseudotumors. Die Patientin erholte sich normal und es kam zu keinen neuen unerwünschten Reaktionen oder Komplikationen.

Diskussion:

Die Autoren postulierten, dass die Entwicklung dieses Pseudotumors durch eine steile Positionierung der Pfanne sowie durch die mögliche Kombination zweier Immun-/Entzündungsmechanismen, einer makrophageninduzierten Nekrose und einer zellvermittelten Hypersensitivitätsreaktion (Spättyp IV) auf Metall-Nanopartikel induziert wurde. Zudem wurden diese Mechanismen wahrscheinlich durch die berufsbedingte Erstsensibilisierung auf Metalle beeinflusst. Die Autoren forderten weitere Untersuchungen zur Rolle des Nanopartikel-Metallabriebs und der Metallionen in der Pathogenese von Pseudotumoren.

Sandiford et al. (Großbritannien) untersuchten in einer prospektiven Studie die Indikation und die Frühergebnisse von 25 Patienten (13 weiblich, 12 männlich), deren Me/Me-Oberflächenersatz gegen eine zementfreie HTEP gewechselt wurde. Ein Patient konnte nicht nachkontrolliert werden. Die Autoren berichteten, dass die intraoperativen Befunde je nach Diagnose unterschiedlich ausfielen. Die Indikation zur Revision ergab sich hauptsächlich wegen Leistenschmerzen (6), unerklärlicher Schmerzen nach Sport (2), Schmerzen mit Klickgeräuschen (2) sowie Schmerzen, die mit einem Erguss einhergingen (10). Durchschnittlich vergingen 30,2 (4–65) Monate zwischen Primäreingriff und Revision.

Revision:

Alle Patienten wiesen einen kleinen Erguss auf, in 3 Fällen anthrazitfarben und bei 1 Patienten cremefarben. In 3 Fällen fanden sich zystische Läsionen dorsal der Pfanne, wobei einer dieser Fälle zusätzlich eine Pfannenlockerung aufwies. Bei 3 Patienten war die Pseudokapsel schwarz verfärbt.

Patienten mit diesen Befunden wurden ausnahmslos revidiert, wobei die Me/Me-Gleitpaarung durch eine Ke/Ke-Gleitpaarung ersetzt wurde.

Ergebnisse:

Die Autoren berichteten, dass alle Patienten zufrieden waren, insbesondere was die Schmerzlinderung betraf. Sie wiesen einen höheren UCLA-Aktivitätsscore auf, kehrten in ihren Beruf zurück, nahmen die Aktivitäten des täglichen Lebens wieder auf und trieben wieder Sport. Die durchschnittlichen postoperativen Oxford-, Harris- und Womac-Hüftscores nach dem Eingriff belegten statistisch signifikante Verbesserungen gegenüber den präoperativen Scores.

Diskussion:

Die Autoren wiesen darauf hin, dass die Pathogenese der unerwünschten periprothetischen Weichteilreaktionen noch nicht vollständig geklärt ist, doch gebietet es die Logik, bei Revisionen mit dieser Indikationsstellung keine Kobalt-Chrom-Komponenten in

der Gleitpaarung zu verwenden. Osteolytische Läsionen dorsal der Pfanne fanden sich ausschließlich bei weiblichen Patienten. In diesem Patientenkollektiv wiesen Patientinnen mit kleinerem Gleitpaarungsdurchmesser höhere Versagensraten auf.

Die Autoren bezogen sich auf Daten einer jüngst vorgestellten Serie von mehr als 1.000 Patienten (R. Treacy) und stellten fest, dass weibliche Patienten mit kleineren Me/Me-Gleitpaarungen häufiger unter unerklärlichen Schmerzreaktionen zu leiden scheinen.

Bislang wird angenommen, dass metallassoziierte Komplikationen bei Verwendung von Metall-Kugelhköpfen mit kleinerem Kopfdurchmesser (≤ 32 mm) seltener auftreten als bei großen Kopfdurchmessern und diese hauptsächlich Frauen betreffen.

Es fehlen jedoch aussagekräftige Studien, die Aufschluss geben über die Rate symptomatischer und asymptomatischer Komplikationen bei Me/Me-Gleitpaarungen, unter Einbezug aller Implantatgrößen und beider Geschlechter.

Nach der Veröffentlichung von **Maurer-Ertl et al.** (2011) stellen **Kawakita et al.** (Japan) den zweiten bisher veröffentlichten Fall eines einseitigen, von einem Pseudotumor verursachten Beinödems nach Me/Me-HTEP vor. Die Autoren berichteten über einen typischen entzündlichen Pseudotumor nach Ersatz des linken Hüftgelenks durch eine Me/Me-HTEP mit großem Kopfdurchmesser. Etwa ein Jahr nach der Primärimplantation klagte die 69-jährige Patientin über ein Ödem im linken Bein. Die Röntgenuntersuchung zeigte eine Weichteilschwellung. Die CT-Bildgebung ergab eine solide Masse im Becken ventral der Fossa iliaca, mit einem Durchmesser von 5 cm, welche die linke V. und A. iliaca externa komprimierte.

Revision:

Die Autoren berichteten, dass der Weichteiltumor nicht in toto entfernt werden konnte. Daher wurde so weit wie möglich ein Debulking durchgeführt. Die histologischen Ergebnisse waren mit einem entzündlichen Pseudotumor konsistent. Die resezierte nekrotische Masse zeigte ein Lymphozyten- und Plasmazellinfiltrat, das Mikrogefäße mit Riesenzellen umgab. Das Beinödem der Patientin besserte sich im Laufe der Zeit, und die Masse schrumpfte. Auch die Stauung der oberflächlichen Venen verschwand. Die linke HTEP wurde einzeitig revidiert, zusammen mit einer primären HTEP-Versorgung des rechten Hüftgelenks.

Im Bereich des großen Kugelkopfes und um den Schenkelhals fanden die Operateure nekrotisches Gewebe. Die histologische Untersuchung ergab keine Metall-Abriebpartikel. Die Metallionen-

spiegel in der Gelenkflüssigkeit und den Weichteilen waren nicht signifikant erhöht. Es gab keinen Nachweis von Korrosion an der Verbindung zwischen dem großen Kugelkopf und dem Schaftkonus. Osteolytische Läsionen fanden sich weder im Acetabulum noch am Femur.

Der gut verankerte Schaft wurde nicht revidiert. Die Pfanne wurde gewechselt und die Me/Me-Gleitpaarung durch eine Ke/Ke-Gleitpaarung ersetzt.

Ergebnisse:

Die Patientin erholte sich normal, postoperative Komplikationen traten nicht auf, und es fanden sich keine Hinweise auf unerwünschte Reaktionen.

Diskussion:

Laut Hypothese der Autoren wurde die Entwicklung dieses Pseudotumors möglicherweise durch eine zellvermittelte Hypersensitivitätsreaktion (Spättyp IV) ausgelöst und eher nicht durch Metallabrieb. Eine Reihe von Studien zeigt, dass eine Metall-Hypersensitivität Pseudotumoren verursachen könnte.

Leider bleibt die Frage weiterhin offen, ob es einen entsprechenden Grenzwert des Metallabriebs gibt, ab dem es zur Entwicklung von Pseudotumoren kommt. Es ist jedoch auch möglich, dass sich bei einem Patienten mit Me/Me-Hüftimplantat mehrere Reaktionen (immunologische, inflammatorische, zytotoxische oder Hypersensitivitätsreaktionen) überlappen.

Johnson et al. (USA) untersuchten adverse Gewebereaktionen bei Me/Me-Gleitpaarungen und wiesen darauf hin, dass adverse Reaktionen auf Metallabrieb mit einer erheblichen Morbidität einhergehen. Sie stellten den Fall einer 60-jährigen Patientin vor, die 3,5 Jahre nach Me/Me-Oberflächenersatz über Schmerzen und Klickgeräusche im linken Hüftgelenk klagte. Bei der klinischen Untersuchung gab es keinen nennenswerten pathologischen Befund an Nerven und Gefäßen, doch ihr Hüftgelenk ließ sich nur unter Schmerzen und hörbaren Geräuschen bewegen. Die Chrom- und Kobaltspiegel betragen 65 beziehungsweise 53 ppb. BKS, CRP-Spiegel und Leukozytenzahl lagen im Normbereich. Die radiologische Untersuchung ergab keinen Hinweis auf eine Lockerung der Pfannen- und Femurkomponenten. Das CT zeigte einen 1,6 x 1,4 cm großen Pseudotumor im Bereich des linken Iliums oberhalb der Pfanne, der im Rahmen der Revision entfernt wurde.

Revision:

Die Autoren berichteten, dass nach Eröffnung der Kapsel 50–60 ml einer gräulichen Flüssigkeit abfloss. Zudem fanden sie im posterioren und anteroinferioren Bereich des Hüftgelenks eine ausgedehnte Pseudokapsel mit der gräulichen Verfärbung einer Metallose. Die histologische Untersuchung des Präparates ergab ein dichtes fibröses Gewebe mit reaktiven Veränderungen, chronischer Entzündung und partikelbeladenen Makrophagen, was dem Bild der adversen Reaktion auf Metallabrieb entspricht. Der Me/Me-Oberflächenersatz wurde durch eine Ke/PE-HTEP ersetzt.

Ergebnisse:

Der postoperative Verlauf gestaltete sich unauffällig und ohne erneuten Hinweis auf adverse Reaktionen. Die Autoren berichteten, dass die Patientin beim Follow-up nach 3 Monaten ein leichtes Trendelenburg-Gangbild zeigte, keine Gelenkinstabilität aufwies und einen guten Bewegungsumfang hatte. ■

„Bei Revisionseingriffen wegen adverser Reaktionen auf Metallabrieb sollte zu einer anderen Gleitpaarung als Me/Me gewechselt werden, damit es nicht zu erneuten adversen Reaktionen und zum Fortbestehen der Symptome kommt.“

Johnson S et al. Revision of Metal-on-Metal Bearing Surfaces in Hip Arthroplasty. Scuderi GR (ed.). Techniques in Revision Hip and Knee Arthroplasty. Elsevier Saunders 2014, S. 562

KORRESPONDIERENDE AUTOREN:

 **Sylvia Usbeck** (Clinical Affairs Manager)
 **Leslie F. Scheuber** (Senior Product Manager Hip)
 CeramTec GmbH
 Geschäftsbereich Medizintechnik
 CeramTec-Platz 1–9
 D-73207 Plochingen
 E-Mail: s.usbeck@ceramtec.de
 E-Mail: l.scheuber@ceramtec.de
 www.biolog.com

Referenzen

- Bisschop R, Boomsma MF, Van Raay JJAM, Tiebosch ATMG, Maas M, Gerritsma CLE. High Prevalence of Pseudotumors in Patients with a Birmingham Hip Resurfacing Prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 2013;17(4):1554-1560
- Bosker BH, Ettema HB, Boomsma MF, Kollen BJ, Maas M, Verheyen CC. High incidence of pseudotumor formation after large metal-on-metal total hip replacement: a prospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(6):755-761
- Chang EY, McAnally JL, Van Horne JR, Statum S, Wolfson T, Gamst A, Chung CB. Metal-on-metal total hip arthroplasty: do symptoms correlate with MR imaging findings? *Radiology* 2012;255(3):848-857
- Consensus statement "Current evidence on the management of metal-on-metal bearings". *HipInt* 2013;23(01):2-5
- Fehring TK, Odum S, Sproul R, Weathersbee J. High Frequency of Adverse Local Tissue Reactions in Asymptomatic Patients With Metal-on-Metal THA. *Clin Ortho Relat Res.* 2014;472(2):517-522
- Garbuz DS, Hargreaves BA, Duncan CP, Masri BA, Wilson DR, Forster BB. The John Charnley Award: Diagnostic Accuracy of MRI Versus Ultrasound for Detecting Pseudotumors in Asymptomatic Metal-on-Metal THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(2):447-423
- Hart AJ, Satchithananda K, Liddle AD, Sabah SA, McRobbie D, Henckel J, Cobb JP, Skinner JA, Mitchell AW. Pseudotumors in association with well-functioning metal-on-metal hip prostheses: a case-control study using three-dimensional computed tomography and magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(4):317-325
- Kwon YM, Ostlere SJ, McLardy-Smith P, Athanasou NA, Gill HS, Murray DW. 'Asymptomatic' pseudotumors after metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty: prevalence and metal ion study. *J Arthroplasty* 2011;26(4):511-518
- Metal-on-Metal Hip Implants: FDA Safety Communication. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm335775.htm>
- Nawabi DH, Hayter CL, Su EP, Koff MF, Perino G, Gold SL, Koch KM, Potter HG. Magnetic resonance imaging findings in symptomatic versus asymptomatic subjects following metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(10):895-902
- Nishii T, Sakai T, Takao M, Yoshikawa H, Sugano N. Ultrasound screening of periarticular soft tissue abnormality around metal-on-metal bearings. *J Arthroplasty* 2012;27(6):895-900
- Sabah SA, Mitchell AW, Henckel J, Sandison A, Skinner JA, Hart AJ. Magnetic resonance imaging findings in painful metal-on-metal hips: a prospective study. *J Arthroplasty* 2011;26(1):71-76, 76.e1-e2
- Van der Weegen W, Sijbesma T, Hoekstra HJ, Brakel K, Pilot P, Nelissen RGHH. Treatment of pseudotumors after metal-on-metal hip resurfacing based on Magnetic Resonance Imaging, metal ion levels and symptoms. *J Arthroplasty* 2013;29(2):416-421
- Williams DH, Greidanus NV, Masri BA, Duncan CP, Garbuz DS. Prevalence of pseudotumor in asymptomatic patients after metal-on-metal hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(23):2164-2171
- Wynn-Jones H, Macnair R, Wimhurst J, Chirodian N, Derbyshire B, Toms A, Cahir J. Silent soft tissue pathology is common with modern metal-on-metal hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2011;82(3):301-307
[\[Open Access Full Text Article\]](#)

Literatur

- Cadossi M, Chiarello E, Savarino L, Mazzotti A, Tedesco G, Greco M, Giannini S. Fast growing pseudotumor in a hairdresser after metal-on-metal hip resurfacing: a case report. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2014;18(Suppl 1):29-33
[\[Open Access Full Text Article\]](#)
- Johnson S, Babatunde OM, Lee J, Macaulay WB. Revision of Metal-on-Metal Bearing Surfaces in Hip Arthroplasty. Scuderi GR (ed.). *Techniques in Revision Hip and Knee Arthroplasty.* Elsevier Saunders 2014
- Kawakita K, Shibamura N, Tei K, Nishiyama T, Kuroda R, Kurosaka M. Leg Edema Due to a Mass in the Pelvis After a Large-Diameter Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(1):197.e1-197.e4
- Maurer-Ertl W, Friesenbichler J, Liegl-Atzwanger B, Kuerzl G, Windhager R, Leithner A. Noninflammatory Pseudotumor Simulating Venous Thrombosis After Metal-on-Metal Hip Resurfacing. *Orthopedics* 2011;34(10):e678-e681
[\[Open Access Full Text Article\]](#)
- Sandiford NA, Muirhead-Allwood SK, Skinner JA. Revision of failed hip resurfacing to total hip arthroplasty rapidly relieves pain and improves function in the early post operative period. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 2010;5:88
[\[Open Access Full Text Article\]](#)
- Scuderi GR. *Techniques in Revision Hip and Knee.* Expert Consult. Saunders 2014

Weitere Literatur

- Aboelmagd SM, Malcolm PN, Toms AP. Magnetic resonance imaging of metal artifact reduction sequences in the assessment of metal-on-metal hip prostheses. Reports in Medical Imaging 2014;7:65-74.
[\[Open Access Full Text Article\]](#)
- Donell ST, Darrah C, Nolan JF, Wimhursts J, Toms A, Barker TH, Case PC, Tucker JK. Norwich Metal-on-Metal Study Group. Early failure of the Ultima metal-on-metal hip replacement in the presence of normal plain radiographs. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92:1501-1508
- Matthies AK, Skinner JA, Osmani H, Henckel J, Hart AJ. Pseudotumors are common in well-positioned low-wearing metal-on-metal hips. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(7):1895-1906
- Makis W, Rush C, Abikherz G. Necrotic pseudotumor caused by a metal-on-metal total hip prosthesis: imaging characteristics on F-FDG PET/CT and correlative imaging. *Skeletal Radiology* 2011;40(6):773-777
- Nam D, Barrack RL, Potter HG. What Are the Advantages and Disadvantages of Imaging Modalities Wear-related Corrosion Problems? *Clin Orthop Relat Res*, published online 25 March 2014
- Nawabi DH, Gold S, Lyman S, Fields K, Padgett DE, Potter HG. MRI Predicts ALVAL and Tissue Damage in Metal-on-Metal Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:471-481
- Nawabi DH, Nassif NA, Do HT, Stoner K, Elpers M, Su EP, Wright T, Potter HG, Padgett DE. What causes unexplained pain in patients with metal-on metal hip devices? A retrieval, histologic, and imaging analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(2):543-54
- Parsons TM, Satchithananda K, Berber R, Siddiqui IA, Robinson E, Hart AJ. Magnetresonanztomographische Untersuchungen bei Problemen mit Metall-auf-Metall-Implantaten. [Magnetic resonance imaging investigations in patients with problems due to metal-on-metal implants]. *Orthopäde* 2013;42:629-636
 [Die englische Volltextversion des Artikels ist online verfügbar unter Springer Link „Supplement“ dx.doi.org/10.1007/s00132-012-2036-2]
- Santos MK, Polezi MB, Engel EE, Pastorello MT, Simao MN, Junior JE, Nogueira-Barbosa MH. Uncommon Presentations of intraosseous hemophilic pseudotumor in imaging diagnosis. *Radio Bras.* 2009;42(3):159-163
[\[Open Access Full Text Article; English and Portuguese\]](#)

Trends und Perspektiven in der Schulterendoprothetik

ein Interview mit Prof. Dr. Felix Zeifang

Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg

Die Schulterchirurgie hat in den letzten Jahren eine intensive Entwicklung erfahren. In der endoprothetischen Versorgung sind die Fallzahlen stark gestiegen. Zu den wichtigsten Problemen gehören auch hier Abrieb, Infektion und Allergie. Wir sprachen mit Prof. Dr. Felix Zeifang über Stellenwert, offene Fragen und Aussichten der Endoprothetik in der Schulterchirurgie.

Wie hat sich die Schulterendoprothetik in den letzten Jahren entwickelt?

Weltweit werden pro Jahr etwa 185.000 Schulterendoprothesen implantiert, davon 20–30.000 in Deutschland. Verglichen mit der Hüft- und Knieendoprothetik ist die Schulterendoprothetik also eher ein kleiner Bereich. Die Anzahl der Implantationen hat jedoch in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Den größten Zuwachs gibt es bei den inversen Endoprothesen.

Warum ist der Anstieg bei der inversen Endoprothese besonders hoch?

Mit zunehmendem Alter kommt es zu degenerativen Veränderungen und schließlich Rupturen der Rotatorenmanschette. Das trifft Gesunde ebenso wie Patienten mit einer Schultergelenksarthrose (Omarthrose). Der Anteil der Patienten mit einer defekten Rotatorenmanschette ist entsprechend hoch: Im Alter von 60 Jahren liegt er bei etwa 10 %, jedes weitere Jahr kommen etwa ein bis zwei Prozentpunkte dazu. Bei der inversen Endoprothese kann auf die Muskeln der Rotatorenmanschette verzichtet werden, die Funktion wird überwiegend über den Deltamuskel regeneriert. Sie bietet also vor allem älteren Menschen Vorteile.

Wie hat sich die Indikation zur Implantation einer Schulterendoprothese in den letzten Jahren verändert?

Neben der Omarthrose ist die Versorgung von Mehrfragmentfrakturen des proximalen Humerus heute eine häufige Indikation. Hier lässt sich die Funktion

mit einer inversen Endoprothese besser wiederherstellen als mit einer Platte.

Wie sehen die klinischen Ergebnisse aus?

Die subjektive Zufriedenheit der Patienten ist sehr hoch. Dies gilt sowohl für die anatomische als auch für die inverse Endoprothese. Entscheidend ist die richtige Wahl des Prothesentyps. Ist diese erfolgt, erreichen wir mit mehr als 80 % Zufriedenheit – auch noch 10 Jahre nach Implantation – sehr gute Werte. Die Revisionsraten sind vergleichsweise gering. Hier fehlen allerdings Studien mit hohen Fallzahlen. In einer kürzlich von uns veröffentlichten Studie war bei 39 implantierten Schultertotalendoprothesen nach einem mittleren Follow-up von 13 Jahren keine Revision nötig.¹

Allerdings zeigen die Röntgenbilder bei der anatomischen Endoprothese eine hohe Lockerungsrate der Glenoidkomponente. Diese lag in unserer Studie nach 13 Jahren bei 36 %. Die – überwiegend älteren – Patienten hatten jedoch keine funktions einschränkenden Beschwerden. Sie sind trotz radiologisch nachgewiesener Lockerung immer noch zufrieden. Die Glenoidkomponente dauerhaft fest zu verankern ist zurzeit die größte Herausforderung bei der anatomischen Endoprothese.

Sehen Sie dieses Problem auch bei der inversen Endoprothese?

Bei der inversen Endoprothese beobachten wir deutlich weniger Lockerungen der Glenoidkomponente. Mittlerweile liegen auch für sie die ersten 10-Jahres-Ergebnisse vor. Die radiologischen Untersuchungen zeigen, dass die glenosphären Bodenplatten noch immer fest verankert sind. Dafür haben wir hier das Problem des Scapular Notching: Am unteren Rand der Bodenplatte bildet sich der Knochen zurück. Dieses Phänomen tritt bei etwa zwei Drittel aller inversen Implantate auf, führt jedoch nicht zur Lockerung der Glenoidkomponente. Die Ursachen des Scapular Notching sind noch nicht geklärt. Möglicherweise ist es auf eine mechanische Reizung, eine Kapselreizung oder eine abriebbedingte Osteolyse zurückzuführen.

Lockerungen sind bei der inversen Endoprothese eher im Bereich des Schaftes zu beobachten. Sie werden möglicherweise durch Mikrobewegungen, größere Rotationsbewegungen oder Abriebpartikel verursacht. Außerdem ist bei der inversen Schulterendoprothese ein Funktionsverlust zu beobachten. Die Kraft, mit der die Patienten ein Gewicht am abgespreizten Arm halten können, wird im Laufe der Jahre immer geringer. Auch hier ist die Ursache noch nicht endgültig geklärt, ist aber möglicherweise auf Ermüdungserscheinungen des Deltamuskels – etwa durch Veränderungen der Sarkolemlänge oder eine zunehmende Muskelverfettung – zurückzuführen.

Was ist die Ursache für die hohen Lockerungsraten bei der anatomischen Endoprothese?

Ein Teil der Lockerungen ist sicher auf das nicht optimale Design früherer Implantate und die allgemeine Lernkurve in der Schulterendoprothetik zurückzuführen. Zudem gab es keine große Auswahl an Komponenten, um das Implantat ausreichend an die Anatomie des Patienten anzupassen. Heute gibt es sehr gute Systeme, und auch die Operationstechnik wurde verbessert: Während früher bis auf den spongiösen Knochen gefräst wurde, wissen wir heute, dass das Implantat stabiler auf der Sklerose liegt.

Zurzeit ist der Goldstandard für das Glenoid die zementierte PE-Komponente. Allerdings sind die Verankerungsmöglichkeiten wegen des vergleichsweise kleinen Knochens nicht optimal. Außerdem kann es zu Mikrobewegungen kommen, die das Implantat ausschlagen. Wir hoffen, dass die moderne Zementiertechnik mit Pressurizing und Jet-Lavage sowie neue Komponentendesigns hier eine Verbesserung bringen.

Ist die zementfreie Verankerung stabiler?

Bei der zementfreien Verankerung der Schulterpfanne, dem sogenannten Metal-Back-System, haben wir ein großes Abriebproblem. Dies verursacht hohe Lockerungsraten, auch schon vor Ablauf von zehn Jahren, die mit klinischen Symptomen einhergehen. Dementsprechend hoch ist die Revisionsrate bei der zementfreien Verankerung: Sie liegt nach einer Analyse der neuseeländischen Registerdaten aus dem Jahr 2013 etwa 4- bis 5-fach höher als bei der zementierten Verankerung.²

Die zementfreie Verankerung stellt also keine gute Alternative dar?

Im Moment leider nicht. Dabei wäre sie auch aus einem anderen Grund sehr vorteilhaft: Sie würde den Wechsel von einer anatomischen zu einer inversen Endoprothese vereinfachen. Dieser wird nötig, wenn bei Patienten mit einem anatomischen

Implantat – aufgrund des normalen Degenerationsprozesses – die Muskeln der Rotatorenmanschette ermüden. Eine zementierte Pfanne zu entfernen ist jedoch problematisch. Es entsteht ein großes Loch im Knochen, das gefüllt werden muss, um dann eine Bodenplatte zu befestigen. Auch der Schaftwechsel kann sehr schwierig und invasiv verlaufen.

Welchen Entwicklungsbedarf sehen Sie?

Ich sehe ihn vor allem auf der Glenoidseite. Optimal wäre es hier natürlich, wenn die Glenoidkomponente der anatomischen Endoprothese bereits eine Bodenplatte enthielte, die sich – beim Wechsel zu einer inversen Endoprothese – auch zur Befestigung eines Kugelkopfes (Glenosphäre) eignet. Probleme bereitet dabei jedoch einerseits das Offset und andererseits die Tatsache, dass die Metal-Back-Komponenten hohe abriebbedingte Lockerungsraten haben. Die Gleitpaarungsforschung befindet sich bei der Schulter noch in den Anfängen. Wir haben aber die große Hoffnung, dass die Abriebproblematik durch den Einsatz von zum Beispiel Keramik minimiert werden kann.

Gibt es andere Probleme, bei denen der Einsatz von Keramik Vorteile bietet?

Bei Patienten mit einer Metallallergie müssen wir heute auf Titan-Implantate ausweichen. Für sie würden Keramik-Implantate eine Verbesserung bringen. Zudem gibt es in der Schulterendoprothetik zunehmend Probleme aufgrund von periprothetischen Infektionen. Probleme bereitet uns neben Staph. aureus und Staph. epidermidis ein Keim, der sonst in der Endoprothetik eher selten auftritt: das Propionibakterium. Dieser physiologische Hautkeim der Achilla wurde früher wahrscheinlich häufig übersehen, da die Kulturen zum Nachweis mindestens 10 Tage inkubiert werden müssen. Wie Ergebnisse aus der Hüftendoprothetik zeigen, treten bei Verwendung von Keramik-Komponenten geringere Infektionsraten auf. Keramik könnte also dazu beitragen, Infektionen zukünftig besser zu vermeiden.

Prof. Zeifang, wir bedanken uns für das Gespräch. ■

Das Interview wurde geführt von Heinrich Wecker (Director Strategic Business Development for Medical Engineering, CeramTec GmbH).

■ Literatur

1. Raiss P, Schmitt M, Bruckner T, Kasten P, Pape G, Loew M, Zeifang F. Results of cemented total shoulder replacement with a minimum follow-up of ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(23):e1711-10
2. Clitherow HD, Frampton CM, Astley TM. Effect of glenoid cementation on total shoulder arthroplasty for degenerative arthritis of the shoulder: a review of the New Zealand National Joint Registry. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(6):775-781



Prof. Dr. Felix Zeifang ist seit Juli 2005 Oberarzt an der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Heidelberg und leitet dort seit 2010 die Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie.

Seine Arbeits- und Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Schulterchirurgie, Endoprothetik der Schulter, Knorpelzelltransplantation, Behandlung umschriebener Knorpeldefekte, Tumor- und septische Orthopädie sowie Fußchirurgie.

Prof. Zeifang hat in seinem Forschungsgebiet mehr als 40 Fachartikel veröffentlicht und dafür mehrere Preise erhalten. Zudem ist er Lehrbeauftragter der orthopädischen Universitätsklinik sowie Leiter des Ausbildungszentrums für Schulter- Ellenbogenchirurgie der deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie.

► **Kontakt:**

Prof. Dr. Felix Zeifang
Leiter der Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Universitätsklinikum Heidelberg
Schlierbacher Landstraße 200a
D-69118 Heidelberg
Deutschland
Telefon: +49 6221 56 262 24
Telefax: +49 6221 56 283 88
E-Mail: felix.zeifang@med.uni-heidelberg.de

KONGRESSE UND WORKSHOPS

16. EFORT-Kongress Schwerpunkt: Infektion

Schwerpunktthema des 16. EFORT-Kongresses 2015 in Prag ist die periprothetische Gelenkinfektion. Zu den Höhepunkten des wissenschaftlichen Tagungsprogramms gehören:

- Bakterielle Besiedelung von orthopädischen Biomaterialien
- Ökonomie orthopädischer Infektionen
- Infizierte KTEP
- Patientenspezifische Behandlung bei TEP-Infektion
- RSA-Studien in der Implantatforschung
- Aktuelle Themen der Tribologie
- Dual Mobility-Systeme in der HTEP: Indikation und Grenzen

Prag, Tschechische Republik,
27.–29. Mai 2015

► Information und Online-Registrierung:
www.efort.org/prague2015



Interdisziplinärer Workshop zur prothetischen Gelenkinfektion

Die PRO-IMPLANT-Stiftung (Charité – Universitätsmedizin, Berlin) plant auch 2015 die Fortsetzung ihrer erfolgreichen interdisziplinären Workshops (Englisch), in denen alle relevanten Fragen zum Thema periprothetische Infektionen von der Diagnose bis zur medikamentösen und operativen Therapie abgedeckt werden. Die Kurse beinhalten Vorträge von Experten, interaktive Falldiskussionen und praktische Hands-on-Workshops.

Desweiteren wird die European Prosthetic Joint Infection Cohort Study (EPJIC) vorgestellt.

Bei der EPJIC handelt es sich um ein internationales, multizentrisches Forschungsprojekt mit 5.000 PGI-Patienten, das die langfristigen Ergebnisse im Hinblick auf Infektion, Funktion und Lebensqualität evaluiert.

Mehr als 100 Kliniken haben bereits Interesse zur Teilnahme an der Studie bekundet.

Wenn Sie an einer Mitarbeit interessiert sind, kontaktieren Sie bitte die PRO-IMPLANT-Stiftung:

E-Mail: info@pro-implant-foundation.org

Kurstermine: 5.–6. März,
1.–2. Juni,
24.–25. September 2015

Veranstaltungsort: Langenbeck-Virchow-Haus
Luisenstraße 58/59
D-10117 Berlin

► Information und Online-Registrierung:
www.pro-implant-foundation.org



MELDUNGEN

CeraNews App: Das Magazin der CeramTec GmbH – Informationen für Orthopäden

Ab sofort steht die Zeitschrift CeraNews von CeramTec auch als kostenlose App zur Verfügung. Damit gibt es das Magazin neben der bereits bekannten Printversion jetzt auch in elektronischer Form für jederzeitigen mobilen Zugriff.

Die aktuelle Ausgabe zur PJI ist bereits als App verfügbar. Frühere Ausgaben sind ebenfalls in der CeraNews-App erhältlich.

Das Magazin bietet seinen Lesern zweimal im Jahr kostenlos aktuelle und interessante Berichte zu unterschiedlichen klinischen und wissenschaftlichen Themenschwerpunkten wie Endoprothesenpathologie, Tribologie und Gleitpaarungen. Ob in der Klinik oder unterwegs, mit der CeraNews App verfolgen Sie die aktuellen Themen aus der Hüftendoprothetik online!

Die CeraNews-App auf einen Blick:

- Leitthemen
- Interviews
- Autorenbeiträge
- Literatur-Reviews
- Grundlageninformationen
- Kasuistiken



➤ www.ceranews.de

➤ App Store: <https://itunes.apple.com/app/id906409794>

➤ Google-Play-Store: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pressmatrix.ceranews>

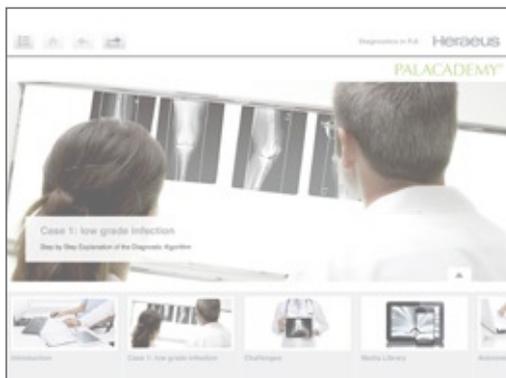
PALACADEMY®-App: Essentials in Diagnostics of Periprosthetic Joint Infection (PJI)

Periprosthetische Gelenkinfektionen (PGI) stellen eine ernsthafte Komplikation in der Endoprothetik dar. Sie haben signifikante Auswirkungen auf das Wohlergehen der Patienten und die Gesundheitssysteme. Eine der größten Herausforderungen stellt die Behandlung „kulturnegativer“ PGI dar. Fallserien aus der Fachliteratur weisen die Rate kulturnegativer PGI zwischen 5 und 41 % aus. Eine Reihe von Faktoren trägt dazu bei, dass sich ein Pathogen in mikrobiologischen Kulturen nicht isolieren lässt.¹

Mit der neuen PALACADEMY®-App „Essentials in Diagnostics of Periprosthetic Joint Infection (PJI)“, die Heraeus Medical für das iPad anbietet, steht ein Fortbildungstool mit Informationen über die Herausforderungen und Möglichkeiten zur Verbesserung der diagnostischen Ergebnisse zur Verfügung.

Die PALACADEMY®App auf einen Blick:

- Falldokumentationen – step-by-step erfolgt die Vorstellung eines konkreten Falls und des Diagnosealgorithmus
- Herausforderungen – häufigste Fragen und Probleme rund um die PGI, praktische Tipps und Videos
- Medienbibliothek – kommentierter Literaturüberblick, Grafiken und Abbildungen zum Download
- Kasuistiken – klinische Fälle zum Austausch



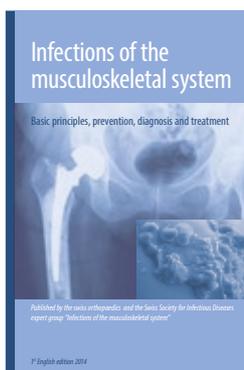
➤ http://heraeus-medical.com/en/diagnostic_app/diagnostic_app_1.aspx

¹ Peel, T. et al. 2013. Management of Prosthetic Infection According to Organism. <http://dx.doi.org/10.5772/53244>

LESETIPPS

Infektionen des Bewegungsapparates: Grundlagen, Prophylaxe, Diagnostik und Therapie

Infektionen des Bewegungsapparates treten selten auf, stellen jedoch eine schwerwiegende Komplikation für Patienten wie Chirurgen dar. Dieses Buch ist aus der Zusammenarbeit der Schweizerischen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie sowie der Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie entstanden. Im Rahmen der von ihnen gegründeten Expertengruppe „Infektionen des Bewegungsapparates“ haben Experten beider Gesellschaften diese Publikation verfasst.



Infection Therapy Passport
For follow-up antibiotic antibiotic treatment for infections.
To be brought to all consultations by the patient.

Name: _____ DOB: ____/____/____
Diagnosis: _____
Antibiotic choice: _____

Information for the doctor
Your patient underwent surgical treatment of a bone or joint infection and was treated on antibiotics. To check the progress of treatment, we rely on regular measurements of the chemical laboratory parameters listed on this page. Any change in regular laboratory test data is to be reported to the following pages. We are happy to answer your questions at any time. Should clinical signs or symptoms suggest that the antibiotic treatment needs to be modified, we will discuss this with you. For further information on an interdisciplinary team (with specialists in orthopedics and infectious diseases) and more therapeutic recommendations, see the following pages. Please bring page 2 and 3 of this passport to the next consultation for treatment (see below).

<input type="checkbox"/> CRP/ESR	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Hematocrit (HCT, PLAT, APTT)	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Other drug treatment (antibiotics, heparin, acid, analgesics)	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Creatinine kinase	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Other drug treatment	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Blood values (hemoglobin, urea)	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> WBC (in pain or anti-inflammation)	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Markers (check when using Dopamine, Lidocain when discussing medication)	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Other	measured every _____ weeks
<input type="checkbox"/> Clostridium antigen test only in the event of diarrhea during antibiotic treatment (1-3 weeks after last treatment)	measured every _____ weeks

For the treating doctor

Name: _____
Address: _____
Phone: _____
Fax: _____
E-mail: _____

Published by Swiss Orthopaedics and the Swiss Society for Infectious Diseases expert group "Infections of the musculoskeletal system".
Was developed by Prof. Peter C. Ochsen and Prof. Werner Zimmerli at the Cantonal Hospital of Lucerne, Switzerland.

Das Buch gibt einen prägnanten Überblick über die verschiedenen Aspekte des Themas. Ein weiteres Anliegen ist es, zu einer engeren Zusammenarbeit zwischen Infektiologen und Orthopäden/Unfallchirurgen – wenn erforderlich unter Einbeziehung der Mikrobiologen, Pathologen und plastischen Chirurgen – bei der Behandlung dieser schwierigen Infektionen zu motivieren.

Das Taschenbuch und den Infektiologischen Pass (Deutsch, Englisch), der zur Begleitung der antibiotischen Behandlung dieser Patienten erstellt wurde, können Sie kostenfrei hier bestellen:

Heraeus Medical GmbH
Philipp-Reis-Str. 8/13
D-61273 Wehrheim



www.heraeus-medical.com

A Practical Guide for the Clinical Use of Ceramic Implants in Hip Arthroplasty

Das Buch soll den Arzt bei seiner täglichen klinischen Arbeit unterstützen. Es ist als fundiertes, praxisorientiertes Kompendium konzipiert, soll jedoch kein Lehrbuch ersetzen. In prägnanter, anschaulicher Weise werden praktische Tipps und nützliche Hinweise zur Anwendung keramischer Hüftimplantate im klinischen Alltag vermittelt. Der starke Praxisbezug, ergänzt durch viele Farbabbildungen, erlaubt ein schnelles Erfassen der wichtigsten Informationen.

Die Bände der Reihe Clinical Management Guide wenden sich an orthopädische Chirurgen, die sich schnell und möglichst zeitsparend informieren möchten. Als hilfreicher Leitfaden vermittelt

dieser Pocket Guide zu ausgewählten Fragen des klinischen Alltags knapp und übersichtlich den aktuellen Wissensstand und konzentriert sich dabei auf das Wesentliche.

Darüber hinaus werden auch Mediziner und Wissenschaftler angrenzender Fachdisziplinen angesprochen, die nicht täglich mit Fragestellungen zur Endoprothetik konfrontiert sind, jedoch bei Bedarf auf wichtige Informationen zu einem speziellen Thema zugreifen möchten.

Kiefer H, Usbeck S, Scheuber LF, Atzrodt V
Clinical Management of Hip Arthroplasty. Practical Guide for the Use of Ceramic Implants.

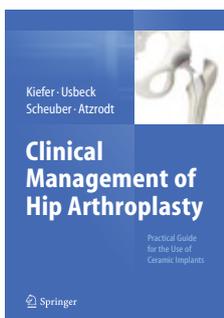
Erste Aufl. 2014, 40 S., 24 Abb. In Farbe
Springer Heidelberg

Formate:

eBook
ISBN 978-3-662-45492-3
versehen mit digitalem Wasserzeichen, kein DRM
PDF and EPUB, sofortiger Download

Softcover
ISBN 978-3-662-45491-6

Erscheinungstermin: Oktober 2014





Bitte faxen an: +49 7153 611 16513 oder eine E-Mail senden an ceranews@ceramtec.de

BITTE SCHICKEN SIE MIR INFORMATIONSMATERIAL:

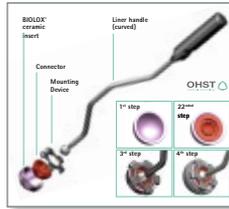


CeraFacts: Mediathek (Animationen, OP-Filme und Videos) auf USB-Stick



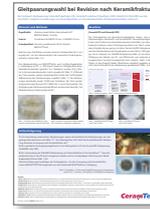
Safety Reminder
Was der Arzt bei der Implantation von BIOLOX®-Inserts und BIOLOX®-Kugelköpfen berücksichtigen sollte

@ als PDF



Information über das Einsetz-instrument für BIOLOX®-Inserts

@ als PDF



Gleitpaarungswahl bei Revision nach Keramikfraktur

@ als PDF

NEW



Fretting and Corrosion at Modular Junctions – Can ceramics address this clinical issue? A Resource Booklet

@ als PDF

- Ich interessiere mich für wissenschaftliche Arbeiten zum Thema Keramik in der Endoprothetik.
- Bitte nehmen Sie per Telefon/E-Mail Kontakt mit mir auf.
- Ich interessiere mich für neue Medizinprodukte aus Keramik. Bitte senden Sie mir die Broschüre „BIOLOX®family – the future in your hand“ zu.
- Bitte senden Sie mir die CeraNews per E-Mail (PDF).
- Bitte senden Sie mir eine gedruckte Ausgabe der CeraNews regelmäßig zu.

Bitte deutlich und in Druckbuchstaben ausfüllen!

Name
Vorname
Titel
Position
Abteilung
Krankenhaus
Straße
PLZ/Ort
Land
Telefon
Fax
E-Mail

Haben Sie ein Smartphone? Ja iPhone Android Blackberry Nein
 Haben Sie einen Tablet PC? Ja iPad anderer Nein

