

Bioceramics in Orthopaedics – New Applications

Proceedings of the 3rd International Symposium on Ceramic
Wear Couple, February 14, 1998 Stuttgart (Germany)

Edited by Wolfhart Puhl

149 figures · 24 tables



Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1998

Herausgeber:

Professor Dr. med. Wolfhart Puhl

Ärztlicher Direktor der Orthopädischen Universitätsklinik Ulm RKU

Oberer Eselsberg 45, D-89081 Ulm

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Bioceramics in Orthopaedics – New Applications : Proceedings of the
3rd International Symposium on Ceramic Wear Couple,
Febr. 14, 1998 Stuttgart (Germany) /
hrsg. von Wolfhart Puhl. – Stuttgart : Enke, 1998
ISBN 3-432-30171 5

Wichtiger Hinweis:

Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, daß Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, daß diese Angabe dem **Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht. Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls durch Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen®) werden **nicht immer** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, daß es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 1998 Ferdinand Enke Verlag, P.O. Box 3003 66, D-70443 Stuttgart – Printed in Germany

Satz: Photocomposition Jung, F-67420 Diespach/Plaine, Schrift: 3,2/3,8 mm Times, TypoScript

Druck: C. Maurer, D-73312 Geislingen/Steige

5 4 3 2 1

Preface / Vorwort

Dem Interesse und der Nachfrage nationaler und internationaler Kliniker und Grundlagenforscher folgend, fand das 3. Internationale Symposium zur generellen Thematik „Biokeramik“ am 14. Februar 1998 in Stuttgart statt.

Offene Fragen des 2. Internationalen Symposiums im Jahre 1997 wurden im Hinblick auf die Verwendung von Keramik in der Hüftarthroplastik fortgesetzt, bevor auf bioaktive Materialien in intensivem Erfahrungsaustausch eingegangen wurde. Es interessierte hier ebenso die Verwendung bioaktiver Materialien im Knochenersatz, als auch die Beschichtung von Implantaten mit bioaktiven Materialien, letztendlich mit dem Ziel, eine schnellere und bessere Einheilung von Endoprothesen zu erreichen.

Im Symposium kamen auch neue Anwendungsformen von BIOLOX® forte zur Diskussion. So wurde über Hüftkopfersatz, Schulterarthroplastik und neue Konzepte bipolarer Prothesen vorgetragen und diskutiert.

Den Abschluß des Symposiums bildete die Diskussion um die Möglichkeiten BIOLOX® forte in der Kniearthroplastik. Der derzeitige generelle Stand der Kniegelenkarthroplastik wurde im nationalen und internationalen Vergleich referiert, die auch hier auftretenden polyethylenabhängigen Probleme besprochen, und dann ein neues Konzept der Knieendoprothetik unter Verwendung von Keramik vorgestellt und diskutiert.

Es war schon Tradition, daß im Rahmen des 3. Symposiums der CeramTec-Preis für eine herausragende Arbeit zur Thematik „Tribologie“ vergeben wurde. Der Preis wurde der Arbeitsgruppe *Lu/McKellop*, Orthopaedic Hospital and University of Southern California, 2400 South Flower Street, Los Angeles, CA 90007, USA, für die Arbeit „Frictional heating of bearing materials tested in a hip joint wear simulator“ zugesprochen.

Es war darüber hinaus schon Tradition, am Freitag vor dem wissenschaftlichen Symposium ein gesundheitspolitisches Rundtischgespräch vor dem gesamten Auditorium durchzuführen. Unter Beteiligung der wesentlichen, überwiegend nationalen, aber auch internationalen Gesprächsteilnehmer zu der Frage, ob denn die Entwicklung des Gesundheitswesens und der Endoprothetik in der Zukunft auch mit der Entwicklung von Spezialkliniken verbunden sein werde, wurde mit großem Sachverstand diskutiert. Es war die überwiegende Meinung, daß zumindest Strukturänderungen der Kliniken und eine Tendenz zur Zentralisierung spezieller, hochqualifizierter Aufgaben unausweichlich sei.

Das Ceramtec-Symposium ist in drei Jahren zu einer Einrichtung geworden, die das hohe Interesse nationaler und internationaler Kliniker aus dem Bereich Orthopädie und Traumatologie findet, aber auch mit hohem Interesse für die hier mögliche, interdisziplinäre Diskussion Grundlagenforscher und Entwicklungstechniker der Industrie anspricht.

Es ist wohl die klare Thematik, die offene Gesprächsmöglichkeit und die exzellente Vorbereitung durch das Haus CeramTec, die den Erfolg des Symposiums ausmachten, so daß sich der Entschluß für ein 4. Symposium aus dem Ablauf des 3. Symposiums ergeben kann. Bezüglich aller organisatorischer, aber auch wissenschaftlicher Vorbereitungen sei insbesondere Herrn Dr. *Gerd Willmann* aus dem Hause CeramTec gedankt. Dank gebührt erneut an dieser Stelle auch dem Ferdinand Enke Verlag, der es wie im letzten so auch in diesem Jahr möglich machte, daß die Symposiumsbeiträge bereits Ende April in der nun schon bekannten gedruckten Form vorlagen. Erneut war die Nachfrage nach den Symposiumsbänden stärker als die Anzahl der gedruckten Exemplare, eine Tatsache, der wir versuchen nun durch eine höhere Auflage gerecht zu werden.

Ulm, im Frühjahr 1998

Prof. Dr. med. *W. Puhl*

Contents / Inhalt

1 Ceramics in Total Hip Arthroplasty Keramik für den totalen Hüftgelenkersatz

S.W. Siverhus

- 1.1 Design Considerations and Preliminary Results with the Osteonics Acetabular Cup System 2

H.G. Richter

- 1.2 Application of Proof-Testing to Ceramic Hip Joint Heads 7

G. Willmann, A. Brodbeck, H. Effenberger, Ch. Mauch, J. Nagel, P. Dalla Pria

- 1.3 Investigation of 87 Retrieved Ceramic Femoral Heads 13

G. Willmann, W. von Chamier

- 1.4 The Improvements of the Material Properties of BIOLOX Offer Benefits for THR 19

C. Kaddick, E. Steinhauser, D. Köhler, R. Gradinger

- 1.5 Determination of Resistance to Luxations/Repositions of Total Hip Joint Prostheses 25

H.-G. Pfaff, G. Willmann

- 1.6 Stability of Y-TZP Zirconia 29

J. Gekeler

- 1.7 Sphärische Press-fit-Pfannen und erste klinische Erfahrungen mit der Keramik-Gleitpaarung (PLASMACUP SC) 32

J.P. Garino

- 1.8 Design Considerations and Preliminary Results with the Wright Medical „Transcend“ Acetabular Cup System 39

2 Bioactive Materials Bioaktive Materialien

C. Niedhart, F.U. Niethard

- 2.1 Klinische Anforderungen an Knochenersatzstoffe 46

G. Dietz, P. Bartholmes

- 2.2 OSTEINDUCTAL® – neuer Knochenersatzstoff als osteogenetische, entzündungshemmende und bakteriostatische Knochenwundabdeckung 51

J. Scholz, D. Hubalek, C. Höptner

- 2.3 Die Auffüllung von osteolytischen Knochendefekten mittels OSPROVIT – Korngröße 2,5–3,15 mm 69

	<i>L. Inaraja, A. Yunta</i>	
2.4	Radiological Analysis of the Interface Tissue-HA	71
	<i>W. Hein, H. Reichel, A. Bernstein</i>	
2.5	Hydroxylapatit in der Hüftendoprothetik	79
3	New Applications for BIOLOX® forte	
	Neue Anwendungen für BIOLOX® forte	
	<i>J. Degreif, L.P. Müller, P.M. Rommens</i>	
3.1	Klinische Erfahrung mit BIOLOX® forte Kugelköpfen für die Hemiarthroplastik	84
	<i>J. Jerosch</i>	
3.2	Aktueller Stand in der Schulterendoprothetik – Mögliche Indikationen für die Verwendung von Keramik	89
	<i>F.F. Hennig, M. Walther</i>	
3.3	Ein neues Konzept für die bipolare Prothese	102
4	Ceramics for Total Knee Replacement	
	Keramik für Knieendoprothesen	
	<i>R.L. Conta, J.E. Parr, W.O. Haggard, K. Richelsoph</i>	
4.1	Polyethylene – The Weak Link in Total Knee Replacement	106
	<i>D. Bädorf</i>	
4.2	Ceramics in Total Knee Replacement – A New Concept	112
	<i>J.P. Garino</i>	
4.3	State of the Art of Total Knee Arthroplasty in the United States	119
	<i>W. Puhl, R. Decking</i>	
4.4	Standortbestimmung Knieendoprothetik in Europa	123
5	CeramTec Award	
	CeramTec Preis	129
6	Important References	
	Wichtige Literatur	
	<i>G. Willmann</i>	
6.1	A Bibliography of Published Literature on Bioceramics for THR	132

Speakers / Vortragende

President / Präsident

Prof. Dr. med. W. Puhl

Ärztlicher Direktor der Orthopädischen
Universitätsklinik RKU Ulm, Germany

Speakers / Vortragende

Dipl.-Ing. D. Bädorf

Project Engineer Knee Development
CeramTec AG
Plochingen, Germany

R.L. Conta

Vice President of Engineering and Technology
Wright Medical Technology, Inc.
Arlington, USA

Prof. Dr. med. J. Degreif

Ltd. Oberarzt der Klinik
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Klinikum und Poliklinik für Unfallchirurgie
Mainz, Germany

Prof. Dr. med. dent. G. Dietz

Knochenforschungszentrum der Univ. Witten/
Herdecke
Ludwig-Maximilians-Universität München
München, Germany

Dr. J.P. Garino

University of Pennsylvania, School of Medicine
Department of Orthopedic Surgery
Philadelphia, USA

Prof. Dr. J. Gekeler

Chefarzt der Orthopädischen Abteilung
Städtisches Krankenhaus
Sindelfingen, Germany

Prof. Dr. med. W. Hein

Direktor Klinik und Poliklinik für Orthopädie
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Medizinische Fakultät
Halle/Saale, Germany

Prof. Dr. F.F. Hennig

Chefarzt
Chirurgische Klinik Erlangen
Erlangen, Germany

Dr. L. Inaraja

Cap del Servei de Diagnòstic per Imatge
Hospital General de Granollers
Granollers, Spain

Prof. Dr. med. J. Jerosch

Geschäftsführender Oberarzt
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie,
Universität Münster
Münster, Germany

Dr. C. Kaddick

Endolab
Rosenheim, Germany

Dr. C. Niedhart

Orthopädische Universitäts-Klinik der RWTH
Aachen
Aachen, Germany

Dipl.-Ing. H.G. Pfaff

Director of Product Management and
Development
CeramTec AG
Plochingen, Germany

Prof. Dr. med. W. Puhl

Ärztlicher Direktor der Orthopädischen
Universitätsklinik RKU Ulm, Germany

Dr. H.G. Richter

Head Material Testing
CeramTec AG
Plochingen, Germany

Prof. Dr. med. J. Scholz

Chefarzt
Krankenhaus Neukölln, Orthopädie
Berlin, Germany

Dr. S.W. Siverhus, M.D., M.S.

Director
The Toledo Joint Replacement
and Orthopaedic Center
Toledo, OH, USA

PD Dr. G. Willmann

Director R+D Medical Products Division
CeramTec AG
Plochingen, Germany

Chairmen / Vorsitzende

Prof. Dr. med. habil. H.-W. Springorum

Chefarzt der Orthopädischen Klinik des
Caritaskrankenhauses
Akadem. Lehrkrankenhaus der
Universität Heidelberg
Bad Mergentheim, Germany

Prof. Dr. med. D. Stock

Chefarzt der Orthopädischen Klinik
Kliniken Herzogin-Elisabeth-Heim
Braunschweig, Germany

PD Dr. G. Willmann

Director R+D Medical Products Division
CeramTec AG
Plochingen, Germany

Prof. Dr. med. L. Zichner

Ärztlicher Direktor
Orthopädische Universitätsklinik und Poliklinik
Friedrichsheim Frankfurt a.M.
Frankfurt a.M.-Niederrad, Germany