



H.-J. Pesch · H. Stöß · B. Kummer (Hrsg.)

Osteologie aktuell VII

7. Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft für Osteologie e.V.
26. – 28. März 1992 in Erlangen

Mit 410 Abbildungen und 77 Tabellen

Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona Budapest

Prof. Dr. med. Hans-Jürgen Pesch
Prof. Dr. med. Hartmut Stöß
Pathologisches Institut der Universität
Krankenhausstr. 8–10
91054 Erlangen

Prof. Dr. med. Benno Kummer
Anatomisches Institut der Universität
Joseph-Stelzmann-Str. 9
50931 Köln

Redaktionelle Mitarbeit
Thomas Lange (Koordinator)
Pathologisches Institut der Universität
Krankenhausstr. 8–10
91054 Erlangen

ISBN-13: 978-3-540-56630-4 e-ISBN-13: 978-3-642-78188-9
DOI: 10.1007.978-3-642-78188-9

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1993

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Satz: FotoSatz Pfeifer GmbH, 82166 Gräfelfing
Umschlag unter Verwendung des Logos der DGO zur 7. Jahrestagung in Erlangen, März 1992 (Erlanger „E“)

21/3130-543210 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Zum Thema Umwelt, Altern und Knochen

Resümee und Perspektiven

H.-J. Pesch

Pathologisches Institut der Universität, Krankenhausstr. 8-10, 91054 Erlangen

Die in den letzten 4 Jahrzehnten weltweit rapid zunehmende Industrialisierung, der damit verbundene enorme Energiebedarf und die resultierende Müllproduktion haben zu einer ständig steigenden und mittlerweile bedrohlichen Schadstoffbelastung unserer *Umwelt* geführt. Schlagwörter wie Saurer Regen, Waldsterben, aber auch Klimakatastrophe etc. deuten auf ursächliche Zusammenhänge hin, ohne bislang jedoch eine zwingende Beweiskette darzustellen. Was hat zu dieser Eskalation geführt?

Im Jahr 1 existierten auf unserer Erde ca. 300 Millionen Menschen, die sich bis zum Jahr 1700 verdoppelt und bis 1800 auf 900 Millionen vermehrt hatten. Im Jahr 1900 lebten hier 1,6 Milliarden Menschen, im Jahr 1945 – nach 2 Weltkriegen – 2,4 Milliarden, 1960 3 Milliarden und 1990 5,3 Milliarden Menschen. Aufgrund dieser Entwicklung wird sich die Menschheit in diesem Jahrhundert bis zum Jahre 2000 in Milliardenhöhe vervierfachen, also eine Population erreicht haben, die es in dieser Größenordnung noch *nie* auf dieser Erde gegeben hat.

Menschen produzieren *Abfall*, viele Menschen zwangsläufig *viel* Abfall. Durch die Zunahme des PKW- bzw. LKW-Verkehrs seit 1960 um das 5- bzw. 2- bis 3-fache haben auch die Abgasemissionen pro Jahr und Straßen in der BRD in Höhe von Millionen Tonnen zugenommen, insbesondere Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid und Schwermetalle. So stellt Cadmium nach Blei das zweithäufigste Schwermetall in der Luft dar. Dorthin gelangt es *anthropogen* vorwiegend durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe in Großfeuerungsanlagen, Großindustrie und Privathaushalten, wobei eine lokale Aggravierung durch Phosphatdüngung, aber auch durch Ausbringung von Gülle und Klärschlamm erreicht wird. Durch Gewinnmaximierung auch in der Landwirtschaft wird der Boden zusätzlich durch Pflanzenschutzmittel gestreift, wobei die modernen Landwirte heute etwa 2 1/2 mal soviel Kunst- und Stalldünger auf jeden Hektar ausbringen wie vor 36 Jahren. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln hat sich zwischenzeitlich annähernd vervierfacht. Pro Jahr werden in der BRD mit dem Regenwasser ca. 750.000 Tonnen Schwefel- und Salpetersäure abgerechnet. Sichtbares Resultat ist das *Waldsterben*, bei dem das Ökosystem Wald – nicht das Individuum Baum – Opfer ist. In einzelnen Gegenden kam es nach anfänglicher Auslichtung der Wipfel schließlich zum totalen Verlust der Nadeln und Blätter, so daß man durch den toten Wald hindurchsehen kann. Daneben gibt es auch ein sog. *Steinsterben*: Hunderte von Jahren weitgehend unverändert alt gewordene Dome und Münster sind ständig irgendwie eingerüstet, da die durch den Sauren Regen hervorgerufenen Verwitterungen (*Steinkaries*) ausgebessert werden müssen. Durch die ubiquitär zunehmende Umweltverschmutzung wundert es nicht, daß auch der *Mensch* als eine Art *Endlager* betrachtet werden muß, wobei spektakulärstes Ergebnis am Skelettsystem die Itai-Itai-Krankheit in Japan gewesen ist. Neben einer deponieartigen Kumulation der Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber wird vor allem die Speicherung von Dioxinen befürchtet. Die

weitere Zunahme der Erdbevölkerung (80 Millionen/Jahr) und das ausgeprägte Wohlstanddenken führen zwangsläufig zu einer Erhöhung der anthropogenen Emissionen, insbesondere von CO₂, und damit zu einer Erwärmung der Atmosphäre. Massive Klimaveränderungen werden nicht nur alle 100-jährigen Kalender infrage stellen, sondern die Erde klimatisch so verändern, daß die menschliche Rasse als solche existentiell bedroht ist.

Physiologisches Schicksal eines jeden Organismus und seiner Organsysteme ist das *Altern*, das mittlerweile zu einer Veränderung der Alterspyramide unserer Bevölkerung geführt hat: So sind in den alten Bundesländern rund 3,5 Millionen Mitbürger über 80 Jahre, 800.000 über 90 Jahre alt. Nach landläufiger Meinung soll es im menschlichen Skeletsystem zu einem Verlust der Knochenmasse nach dem 50. Lebensjahr kommen. Unter funktionellen Gesichtspunkten ist es jedoch wenig wahrscheinlich, daß die Knochenmasse altersabhängig in allen Skeletabschnitten gleichmäßig abnimmt. Dagegen spricht auch die radiologisch-klinische Erfahrung. So sind die einzelnen *Knochen* des alten Menschen nicht nur unterschiedlich strahlentransparent, sondern besitzen auch in bestimmten Skeletregionen eine erhöhte Frakturbereitschaft, so im Bereich des Schenkelhalses und der Lendenwirbelkörper.

Aufgrund der altersbedingten Reduktion des Bewegungsumfanges und der körperlichen Aktivität resultiert in der durch axiale Druckkräfte vorwiegend *statisch* beanspruchten LWS insgesamt nur ein geringer Erhaltungsreiz für die Spongiosa. Im Gegensatz dazu wirkt die auch im Alter weitgehend konstante, der Orientierung im Raum dienende *dynamische* Beanspruchung der HWS über die aus verschiedenen Richtungen auftretenden Zug- und Schubspannungen als starker Erhaltungsreiz für die Spongiosabälkchen. Unter funktionellen Gesichtspunkten ist damit die sog. Altersosteoporose eines Knochens Ausdruck eines der körperlichen Aktivität angepaßten *Altersknochen*, der – ebenso wie der Knochen des nichtalten Erwachsenen – lediglich Spiegelbild der aktuellen Beanspruchung der Spongiosa durch den Bewegungsapparat ist und damit die funktionelle Einheit von Knochen und Skelettmuskulatur dokumentiert.

Damit ist die Osteoporose im wesentlichen eine Kinder- und Zivilisationskrankheit, die sich aufgrund falscher Lebensgewohnheiten in einer Wohlstandsgesellschaft mit insgesamt zuwenig körperlicher Bewegung realisiert. Die Therapieerfolge mit Östrogenen bei der postmenopausalen Osteoporose sprechen für eine primär-endokrine Erkrankung.

Die mit zunehmendem Lebensalter zu erwartende Abnahme der individuellen Knochenmasse wird nicht nur zum vermehrten Auftreten von Frakturen führen, sondern auch zu einem vermehrten Bedarf an *Spongiosatransplantaten*, die bislang als kryokonservierter avitaler Bankknochen in vielen chirurgischen Kliniken asserviert und routinemäßig eingesetzt wurden. Durch die AIDS-Problematik und des in Kälte unendlich lange vitalen HIV ist diese Konservierungsmethode jedoch so mit Problemen behaftet, daß sie nur noch gelegentlich praktiziert wird. Nach neuen Konservierungsmethoden und Knochenersatzstoffen wird geforscht. Die Vielfalt der Antworten gleicht dem Gordischen Knoten. *Bio-logischerweise* sollte jedoch nur Material verwendet werden, das als Spongiosatransplantat mit der Individualstruktur seiner Spongiosabälkchen (als Ausdruck der vitalen biomechanischen Beanspruchung) weitgehend dem zu erwartenden biomechanischen Kraftfluß des künftigen Transplantatbettes entspricht.

Die 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Osteologie fand in Erlangen statt, wo einst Hugenotten *Asyl* suchten und zu ihrer Integrierung städtebauliche Maßnahmen von planquadratisch-herber Schönheit induzierten. Das Erlanger Logo auf dem Titelblatt erinnert daran und Sie an Ihren *Besuch* in Erlangen. Kommen Sie wieder: Erlangen ist offen aus Tradition.

Inhalt

Zum Thema Umwelt, Altern und Knochen – Resümee und Perspektiven <i>H.-J. Pesch</i>	V
---	---

Festvortrag

100 Jahre „Transformationsgesetz der Knochen“ von Julius Wolff <i>D. Wessinghage</i>	3
---	---

I. Altern, Umwelt und Knochen

Spektrum von Knochenläsionen aus Grabstätten des Mittelalters. Fragestellungen der Palaeopathologie (Übersichtsreferat) <i>C. P. Adler und D. Buhmann</i>	15
--	----

Referenzwerte für die Knochendichte in Deutschland <i>B. Allolio, M. Haberkamp, H.M. Kvasnicka, R. Lehmann, O. Randerath, M. Wapniarz, W. John, E. Keck und K. Klein</i>	22
---	----

Ausgewählte biomechanische Aspekte in der Pathophysiologie der Osteoporose (Übersichtsreferat) <i>K. Abendroth</i>	25
---	----

Zur Problematik der histomorphometrischen Abgrenzung von Osteoporose und Altersknochen am Beckenkammbiopsat <i>F. Henschke</i>	29
---	----

Die senile Osteoporose – eine histomorphometrische Analyse von 122 Biopptaten <i>G. Lehmann und K. Abendroth</i>	33
---	----

Zur Morphologie und Mechanik der Gelenke in Abhängigkeit vom Lebensalter <i>M. Müller-Gerbl und R. Putz</i>	38
--	----

Altersunterschiede der Anordnung der kollagenen Fasern im Gelenkknorpel <i>R. Putz und H. Fischer</i>	42
--	----

Gelenkdestruktion und Gelenkinfektion im höheren Lebensalter <i>D. Bettin, A. Karbowski, J. Steinbeck und J. Polster</i>	45
---	----

VIII

Die Flächendichte des subchondralen Knochens des menschlichen Schienbeinkopfes in Abhängigkeit vom Alter <i>W. F. Beyer, M. E. Böhringer, H. Schiwy-Bochat und A. R. Goldmann</i>	49
Fluor und Umwelt <i>J. Franke</i>	52
Zur Bleibelastung des menschlichen Skelettsystems: Früher und heute (Übersichtsreferat) <i>G. Drasch</i>	56
Spurenelementkonzentrationen des Skelettes im Laufe der Jahrhunderte (Übersichtsreferat) <i>G. Grupe</i>	61
Der Knochen als Bioindikator für die radioaktive Kontamination der Umwelt (Übersichtsreferat) <i>E. Werner</i>	65

II. Kollagene und nichtkollagene Matrix des Stützgewebes (auch unter Berücksichtigung der Biomechanik)

A. Allgemein

Struktur und Funktion der Kollagene im Knochen (Übersichtsreferat) <i>B. Swoboda, K. v. der Mark</i>	73
Nichtkollagene Proteine des Knochens (Übersichtsreferat) <i>U. Vetter</i>	77
Immunmorphologische Aspekte der kollagenen Knochenmatrix unter Reifung und Alterung (Übersichtsreferat) <i>A. Nerlich</i>	81
From the cytoskeleton to the skeleton: The transduction of biomechanical forces into biological response (Übersichtsreferat) <i>D. Jones</i>	85
Biomechanische Untersuchungen am Verbundsystem des Binde- und Stützgewebes mit der Methode der finiten Elemente (Übersichtsreferat) <i>U. Witzel</i>	91
Bioelektrische Aspekte zum Remodeling von Binde- und Stützgewebe (Übersichtsreferat) <i>G. Regling</i>	98
Overmodification of collagen I in osteopenia <i>B. Bätge, J. Diebold, U. Seitzer und P. K. Müller</i>	103
Struktur und Funktion von kollagenen und nichtkollagenen Matrixkomponenten in der Knochen-Band-Übergangzone – eine immunhistochemische und immunelektronen- mikroskopische Studie des Knochen- und Bandgewebes <i>M. Neurath, A. Zschäbitz und E. Stofft</i>	105

Die Faserstrukturveränderungen des Kollagens im Knochen- und Knorpelgewebe bei experimenteller Osteonekrose und Arthrose <i>M. Bély</i>	109
Morphologische und immunhistochemische Untersuchungen am menschlichen Kiefergelenk <i>A. Nerlich, J. Müller, S. Dreher, I. Wiest, G. Bruckner und K. v. der Mark</i>	116
Untersuchungen zur Stabilität verschiedener Kollagentypen in historischem Knochengewebe <i>F. Parsche, A. Nerlich und I. Wiest</i>	120
Osteoblastenzellkulturen aus menschlichem Periostgewebe und spongiösem Knochen <i>J. Sauer, F. Zimmermann, U. Maronna, H. v. Kalinowski, Ch. Trendelenburg und L. Zichner</i>	125
 B. Skelettdysplasien	
Anomalien des Typ-II-Kollagens in Chondrodysplasien <i>P. Freisinger, P. Maroteaux und J. Bonaventure</i>	128
Chondroektodermale Dysplasie (CED) – Morphologische, biochemische und zellbiologische Untersuchungen <i>R. E. Brenner, A. Nerlich, M. Mörke, F. Kirchner und W. M. Teller</i>	132
Knochenlänge bei Osteogenesis imperfecta Typ II und III <i>F. R. Baumann, A. Nerlich und R. E. Brenner</i>	136
Osteopetrose – Erfahrungen mit der symptomatischen Therapie in vier Fällen <i>G. Spreng, R. Djrugin, W. Rabl, D. Färber, H. Stöß und B. F. Pontz</i>	139
Koinzidenz von hereditärer Osteo-onycho-Dysplasie und rheumatoider Arthritis <i>W. Brückle</i>	143
 III. Knochentransplantate und Knochenersatzstoffe	
A. Knochentransplantate	
Bedeutung der Knochentransplantation in der orthopädischen Chirurgie (Übersichtsreferat) <i>B.-D. Katthagen</i>	151
Einsatzmöglichkeiten allogener Spongiosatransplantate. Erfahrungen der Knochenbank der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg <i>B. Fromm, R. Pauschert und F.-U. Niethard</i>	154
Mechanische Eigenschaften nativer und präparierter Spongiosa <i>R. Thull, A. Sturm und H.-J. Pesch</i>	157
Biomechanische Eigenschaften von Knochentransplantaten – Auswirkungen von Konservierung und Sterilisation <i>G. Voggenreiter, R. Ascherl, H.-J. Früh, M.A. Scherer, O. Balk und G. Blümel</i>	164

Mechanische Eigenschaften thermisch behandelter Spongiosa <i>V. Jansson, J.-H. Kühne und S. Neufang</i>	168
Vergleich von zwei Entnahmetechniken zur autologen Knochentransplantation <i>R. Steffen, R. H. Wittenberg und J. Möller</i>	172
Vergleich knochendensitometrischer Meßwerte bei massiven Allograft-Transplantaten zwischen Dual-X-Ray-Absorptiometrie, Dualphoton-Absorptiometrie und dem Aluminiumstufenkeil <i>D. Bettin, W.J. Lindner und J. Steinbeck</i>	176
Die osteoinduktive Wirkung eines konservierten Knochentransplantates <i>V. Horn</i>	180
Einwachsverhalten thermisch vorbehandelter homologer Knochentransplantate im Kaninchen-Bohrlochmodell <i>J.-H. Kühne, R. Theermann, R. Bartl und C. Hammer</i>	182
Die vaskularisierte autogene Knochentransplantation in der Behandlung von Knochendefekten bei gestörtem Transplantatlager <i>H. Reichel und W. Hein</i>	187
Frühergebnisse nach homologer kortikaler Transplantation bei Femurdefekten <i>U. F. Schipp</i>	195
Rekonstruktion großer Acetabulum-Defekte mit Hilfe kompakter Allograft-Transplantation <i>D. Bettin, J. Polster und A. Karbowski</i>	201
Autoklavierte allogene Knochentransplantate – experimentelle und klinische Untersuchungen <i>T. v. Garrel, H. Knaepler, R. Ascherl und L. Gotzen</i>	205
Hüftprothesenwechsel unter Verwendung autoklavierter Spongiosa – Radiologische Ergebnisse <i>M. Matsubara, T. Schoch, R. Ascherl, I. Kutschka, F. Lechner und G. Blümel</i>	209
Die Knochentransplantation bei der endoprothetischen Versorgung von Protrusionshüften – spannungsoptische Untersuchungen und klinische Resultate <i>G. Mayer, D. Höchel und H. Seidlein</i>	212
Heilungsergebnisse nach Transplantation autoklavierter Spongiosa. Experimentelle Untersuchungen <i>T. Schoch, J.L. Spypa, R. Ascherl, I. Kutschka, M. Portzky, G. Blümel und H. Langhammer</i>	216
Rekonstruktionsmöglichkeiten mit massivem Osteo(chondralem) Allograft nach Resektion von Tumoren im Bereich der Extremitäten und des Beckens <i>P. Wuisman, W. Winkelmann, J. Polster, A. Roessner und S. Blasius</i>	220
Autoklavierte Knochenspäne, ein Notbehelf bei Operationen am Bewegungsapparat <i>M. Wagner</i>	223

Einflüsse der Dampfautoklavierungs-Zeit und Temperatur (121°C und 134°C) auf die biochemische Stabilität von Spongiosa-Transplantaten – Möglichkeiten der Prozeß-Optimierung <i>H. M. Seipp, N. Günther, T. v. Garrel und B.-D. Kathagen</i>	227
Physikalische, mikrobiologische, biomechanische und biologische Untersuchungen zur Desinfektion allogener Knochentransplantate durch Thermoinkubation bei 80°C <i>T. v. Garrel, H. Knaepler, H. M. Seipp, R. Ascherl und L. Gotzen</i>	231
Experimentelle Untersuchungen zur chemischen Sterilisation allogener Knochentransplantate <i>T. v. Garrel, M. Hoffmann, F. Morgenthal und H. Knaepler</i>	235
Die Schädelkalotte als autogenes Knochentransplantat in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie – klinische und histologische Untersuchungen <i>E. Palluck, M. Farmand und A. Koch</i>	240
Die klinische Anwendung von autolyisiertem, Antigen-extrahiertem, allogenen Knochen in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie <i>N. Kübler, J. Reuther, J. Mühling, H. Steveling, W. Sebald und M. R. Urist</i>	246
Knochendichtemessungen am Unterkiefer nach mikrochirurgischer und freier Transplantation von Beckenkammsegmenten <i>R. Weiske, H. Feifel und D. Riediger</i>	250
Morphometrische Untersuchung von Mikroradiographien der Spongiosatransplantation im Vergleich zur teildemineralisierten Knochenmatrix <i>K. Wolf, M. Puhlmann, W. Stock, H. Mandelkow, S. Kessler und L. Schweiberer</i>	255
B. Knochenersatzstoffe	
Biomaterialien in menschlichen Knochenzellkulturen – eine Studie der Biokompatibilität verschiedener Implantatmaterialien <i>A. Battmann, M. Hofmann, B.-D. Kathagen und A. Schulz</i>	259
Einsatz von Knochenersatzmaterial im Zuge von Austauschoperationen aseptisch ausgelockerter Hüftenprothesen <i>J. Heisel, E. Fritsch und H. Mittelmeier</i>	262
Beobachtungen zum Einwachsverhalten eines Knochenersatzmaterials aus corallinem Hydroxylapatit mit zwei verschiedenen Porengrößen im Kaninchen-Bohrlochmodell <i>J.-H. Kühne, V. Jansson, C. Hammer und R. Bartl</i>	266
Hydroxylapatitkeramik zum subchondralen Knochenersatz großer Gelenke – Eine tierexperimentelle polarisationsoptische Studie <i>N. M. Meenen, W. Flosdorff, M. Dallek, K. Donath und K. H. Jungbluth</i>	271
Einsatzmöglichkeiten und Einheilverhalten gesinterter allogener Knochenersatzmaterialien <i>G. Zeiler, H. Stöß und G. Manolikakis</i>	276

XII

Erfahrungen bei der extraartikulären Arthrodesenach Grice mit allogenen Knochenmaterial <i>G. Manolikakis und G. Zeiler</i>	283
Bovines Apatit – Wertigkeit beim Knochenersatz <i>Ch. Paul, W. Schlickewei, E. H. Kuner und R. K. Schenk</i>	288
Erfahrungen mit pyrolysiertem xenogenen Knochen im Kieferbereich <i>E. A. Bender, J. Dumbach und W. J. Spitzer</i>	292
Tierexperimentell-histologische Ergebnisse nach Unterkieferrekonstruktion mit Titangitter, autogener Spongiosa und Hydroxylapatit <i>J. Dumbach, W. J. Spitzer und H.-J. Pesch</i>	296
Klinische Erfahrung mit BIO-OSS bei verschiedenen Indikationen <i>H. Bereiter, W. Schlickewei, A. H. Huggler und E. H. Kuner</i>	300
Entwicklung und klinische Erfahrungen mit dem Knochenersatzmaterial Aligpore <i>R. Ewers, B. Schumann, M. Rasse und M. Salzer-Kuntschik</i>	303
Knochengel: Ein neuartiger demineralisierter allogener Knochen in Tierversuchen und klinischer Anwendung <i>H. A. Tjabbes, D. C. Tietveld, M. R. Veen, A. B. Prewett und C. J. Damien</i>	308
Einfluß von Huminat auf Calciumapatit-Implantate <i>W. Schlickewei, U. N. Riede, G. Zeck-Kapp, E. H. Kuner, G. Seubert und W. Ziechmann</i>	312
Degradationsstabile Trägersysteme für osteoinduktive Biomaterialien <i>G. Hotz</i>	316
Knochen- und Knorpelneubildung durch Bone Morphogenetic Protein (BMP/NCP) aus humanem Osteosarkomgewebe in vivo und in vitro <i>N. Kübler und M. R. Urist</i>	324
Anwendung von Knochenersatzmaterialien bei der Spondylodese von Skoliosen <i>F. W. Koch, O. Schmitt und H. Mittelmeier</i>	328
C. Prothesen	
Quantifizierung von Knochenreaktionen des Femurs nach Hüftendoprothesen <i>H. Hirschfelder und E. Klotz</i>	335
Die SHEP – eine Neuentwicklung der Hüftendoprothetik mit Verbundimplantation von spongiösem Knochen und Prothesenhohlkörpern <i>K. H. Träger</i>	339
Histomorphologische und densitometrische Befunde an der Pfanne des Hüftgelenks nach dessen hemiprothetischer Versorgung <i>G. M. Sprinzel, R. T. Müller und J. Koebke</i>	346

Die knöcherne Regeneration des Femurschaftes beim Totalprothesenwechsel der Hüfte ohne Knochentransplantate <i>M. Wagner</i>	350
Pulvermetallurgisch hergestellte Titanimplantate – Knochenersatzstoffe nach Maß <i>U. Holzwarth</i>	353
D. Sonstiges	
Die Spontanregeneration des Unterkiefers – Eine Alternative zur Knochentransplantation bei Kindern? Eine tierexperimentelle Untersuchung <i>M. Farmand</i>	357
Das Verhalten des Knochens auf künstlicher Matrix ohne biomechanischen Einfluß <i>F. W. Koch, M. Naegele, U. v. Deimling, H. H. Meßler und U. Wagner</i>	363
Osteogenese durch demineralisierte Knochenmatrix im Experiment <i>H. Stützle, S. Keßler, K. Hallfeldt und L. Schweiberer</i>	368
Die Beeinflussung der epithelinduzierten Osteogenese durch Tetracycline <i>F. W. Koch, U. v. Deimling, H. H. Meßler und K. J. Münzenberg</i>	373
Untersuchungen zur Biokompatibilität von Implantaten: Der Erlanger Ciliatentest <i>W. Gräf, R. L. Mueller und R. E. Sachse</i>	376
Chemische Sterilisation biologischer Implantate mit einer Kombinationsmethode <i>R. v. Versen, H. Haider, I. Kleemann und R. Starke</i>	380
IV. Aktuelle Osteologie	
A. Knochendichte/Osteoporose	
Der Einfluß anthropometrischer Daten auf die Knochendichte <i>O. Randerath, H. M. Kvasnicka, W. John, K. Klein und B. Allolio</i>	389
Über den Einfluß der Muskelkraft auf die Knochendichte <i>O. Randerath, H. M. Kvasnicka, M. Wapniarz, R. Lehmann, W. John, K. Klein und B. Allolio</i>	392
Hormone und Skelettsystem (Übersichtsreferat) <i>R. Ziegler</i>	396
Mechanisms of Bone Loss after Cessation of Ovarian Function – Therapeutic Implications (Übersichtsreferat) <i>H. H. Malluche und M. C. Monier-Faugere</i>	405
Messung der intestinalen Kalziumabsorption bei postmenopausalen Frauen aus einer therapeutischen Dosis <i>Ch. Hansen, P. Roth, Ch. Cermak, J. P. Kaltwasser und E. Werner</i>	410

XIV

Die latente Hyperthyreose – eine Ursache für die Osteoporose im Alter <i>P. Oelzner, G. Lehmann und K. Abendroth</i>	414
Erhöhte Prävalenz von Osteoporose und Osteopenie bei Patienten mit Hypophysen- vorderlappen-Insuffizienz: Einfluß des Mangels an Wachstums- und Geschlechtshormon <i>E. Slenczka, Ch. Wüster und R. Ziegler</i>	418
Frakturverhalten lumbaler Wirbelkörper im Osteoporosemodell durch Ovariectomie beim Cynomolgen <i>R. Schleberger, P. Harrer und T. Richter</i>	422
Rehabilitation und Kurortmedizin bei Osteoporose <i>H. W. Minne, W. Streicher, G. Leidig und J. Reiche</i>	427
Die differenzierte, individuelle, „maßgeschneiderte“ Prophylaxe und Therapie der Osteoporose (Übersichtsreferat) <i>M. A. Dambacher, H. Wilfert, Th. Böni, J. Romero, M. Neff und P. Rügsegger</i>	433
Einfluß des Prostaglandin E ₂ -Analogons Nocloprost auf den Knochenstoffwechsel in vivo <i>H.-P. Kruse, E. Richter und K. J. Woggan</i>	447
Osteokalzin und alkalische Phosphatase: Indikatoren unterschiedlicher Funktionen der Osteoblasten? <i>Ch. Fölsch und H.-P. Kruse</i>	450
Osteoporose und Hyperkalziurie <i>A. Cronenberg und E. Keck</i>	456
Methodische Aspekte der Knochendichtemessung mit Absorptiometrie und Computertomographie (Übersichtsreferat) <i>W. Kalender</i>	459
Die Verteilung der subchondralen Knochendichte, der Knorpeldicke und der Knorpeldegeneration an der menschlichen Patella <i>F. Eckstein, M. Müller-Gerbl und R. Putz</i>	463
Vergleich zwischen Ultraschallmessungen im Bereich der Patella und Knochen- dichtemessungen des distalen Radius bei prä- und postmenopausalen Frauen <i>R. Lehmann, H. M. Kvasnicka, M. Wapniarz, O. Randerath, K. Klein und B. Allolio</i>	467
Über eine neue Methode zur Mineralgehaltbestimmung bei Kindern mittels Ultraschall <i>P. Eggert</i>	470
Ultraschallgeschwindigkeitsmessungen am Skelett bei Sportlern <i>M. Jergas, P. Müller, E. Kuhlmann, R. Wittenberg und O. Köster</i>	473
Knochendichtemessung am Calcaneus mittels Ultraschall: Ein neues präzises Verfahren mit guter Übereinstimmung zur Wirbelsäulenmessung <i>Ch. Wüster, Ch. Scheidt-Nave, M. Bergmann, W. Paetzold, K. Brandt und R. Ziegler</i>	477

Ultraschallgeschwindigkeitsmessungen zur Diagnose einer postmenopausalen Osteoporose <i>M. Jergas, M. Uffmann, P. Müller und O. Köster</i>	481
Ergebnisse der Osteodensitometrie bei medikamentöser Fluorose <i>S. Hauch und J. Franke</i>	485
Differenzierung der renalen Osteopathie mit Hilfe kalziumkinetischer Parameter <i>P. Kurz, M. C. Faugere, P. Roth, E. Werner, J. Vlachojanis, H. H. Malluche und P. Grützmaker</i>	488
Fluorid modifiziert die Entstehung der aluminiuminduzierten Osteopathie bei Niereninsuffizienz <i>T. H. Ittel, U. Gladziwa und H. G. Sieberth</i>	492
Stellenwert von Hautdickemessungen für die Früherkennung der Osteoporose <i>M. Wapniarz, R. Lehmann, H. M. Kvasnicka, O. Randerath, R. Quarg, K. Klein und B. Allolio</i>	496
Der Einfluß der sozialen Unterstützung auf die Krankheitsverarbeitung am Beispiel der primären Osteoporose Typ I <i>H. Seelbach, W. Neumann und G. M. Krüskemper</i>	499
Ambulante Bewegungsregistrierung bei Patientinnen mit Osteoporose <i>J. Kugler, H. Seelbach und G. M. Krüskemper</i>	503
Komplette Wirbelkörperluxation mit Osteolysen im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule in Verbindung mit Rippenserienfraktur, Mandibulafraktur und Akroosteolysen bei schwerer, wahrscheinlich primärer Osteoporose <i>H. Geipert, P. Metz-Stavenhagen und W. Meiners</i>	507
Knochenstoffwechsel bei Morbus Bechterew <i>H. Franck und E. Keck</i>	509
Automatische Kompaktanalyse zur Speziesidentifizierung <i>K.-H. Schiwy-Bochat</i>	512
Reaktionen des Alveolarknochens auf unterschiedlich konstruierte Prothesen <i>N. Müller und U. Ritter v. Streitberg</i>	515
Beziehungen zwischen biochemischen Parametern und Knochenumbau bei verschiedenen Skeletterkrankungen <i>P. Roth, I. Spielberger, E. Werner, Ch. Hansen, P. Kurz, T. Tsobanelis und P. Grützmaker</i>	520
Der Einfluß der Knochendichte auf den Halt von Knochenschrauben in der Wirbelsäule <i>A. v. Stempel und S. Kernberger</i>	524
Desmale und enchondrale Mineralisation in vitro <i>B. Zimmermann</i>	529

Zur Heterogenität der Epiphysenfuge – eine morphologische Studie zur enchondralen Ossifikation der Tibia

A. Zschäbitz, M. Neurath, H. G. Gabius und E. Stofft 533

Funktionelle Morphologie von subchondraler Mineralisierungszone und subartikulärer Spongiosa des Tibiaplateaus

S. Milz 537

B. Arthrose

Charakteristische morphologische Veränderungen am Gelenk unter Belastung – physiologische Reaktion oder präarthrotische Deformität?

A. J. Roth, R. Oettmeier, K. Abendroth, H. Helminen, P. Mühlig und R. Neumann 541

Vergleichende Untersuchungen am Kniegelenk zweier Spezies zur komplexen Pathogenese der Osteoarthrose

A. J. Roth, R. Oettmeier, K. Abendroth, H. Helminen und P. Mühlig 546

Gelenkspaltweite und subchondrale Sklerosierungsvermehrung im Röntgenbild – Zeichen einer Arthrose des Kniegelenks?

P. Heppt, A. Goldmann und W. F. Beyer 550

Quantitativer Vergleich von a.p.-Röntgenaufnahmen des Kniegelenkes im Einbein- und Zweibeinstand bei Varusgonarthrose

B. Swoboda, M. Böhringer, P. M. Wirtz, W. F. Beyer und M. Legat 552

Digitalized pseudo-color radiography of bones. Preliminary report on color significance in image processing

R. Marciniak, E. Kociatkiewicz und K. Jarnicki 555

Morphologie von Knorpel-, Meniskus- und Synovialis-Biopsaten bei aktivierter Gonarthrose. Konsens oder Divergenz?

J. Grifka, A. Bosse, R. Willburger, H. Neumann, J. E. Beier und K.-M. Müller 557

Knochenkupfergehalt bei Patienten mit Coxarthrose, Schenkelhalsfraktur und bei einer Kontrollgruppe

D. P. König, D. Conlan, D. Tallentire und P. J. Gregg 561

C. Tumoren

Die hochauflösende, direkt-radiographische Vergrößerung im Vergleich mit hochauflösender Kernspintomographie und Makro- und Mikropathologie bei primären und sekundären Knochentumoren

N. Lindner, G. Reuther und S. Blasius 564

Röntgenmorphologie der Histiozytose X außerhalb von Schädel und Wirbelsäule

H. Müller-Miny, T. Vestring, G. Edel, R. Erlemann und P. E. Peters 568

Enchondromatose (M. Ollier) – röntgenologische Verlaufsbeobachtungen nach operativer Behandlung

H.-J. Hesselschwerdt, J. Heisel und T. Siebel 572

Die Histogenese des Chordomas – anhand der histologischen Untersuchung von rezidivierenden (mehrmals operierten) Tumoren <i>M. Bély</i>	578
Histochemie der tartratresistenten sauren Phosphatase: Diagnostische Bedeutung in reaktiven und neoplastischen Knochenläsionen <i>J. Knolle, F.-W. Rath und D. Stiller</i>	586
Zur immunelektronenmikroskopischen Lokalisation von Kollagenen und nicht-kollagenen Proteinen in reaktivem und neoplastischem Knochen <i>A. Roessner, Y. Ueda, S. Blasius, G. Edel, P. Wuisman und W. Böcker</i>	589
Expressionsmuster endogener zuckerbindender Rezeptoren (endogener Lektine) in osteoklastären Riesenzellen und in Osteoklastomen <i>J. Knolle, H. Bahn, D. Stiller, F.-W. Rath und H.-J. Gabius</i>	592
Atypische aneurysmatische Knochenzyste. Morphologie, Klinik, Radiologie <i>A. Bosse, K. F. Wanner und A. Weber</i>	595
Maligne Transformation einer aneurysmatischen Knochenzyste – Ein Fallbericht <i>G. Blasius, G. Edel, Y. Ueda, P. Wuismann, T. Vestring, W. Böcker und A. Roessner</i>	600
Kalkaneuszysten: Ergebnisse der operativen Therapie <i>T. Siebel, J. Heisel und H. J. Hesselschwerdt</i>	604
Zur Klinik, Differentialdiagnose und Pathomorphologie der tumorösen Calcinose <i>A. Hillmann, P. Wuisman, S. Blasius, B. Sprakel und A. Bosse</i>	610
Immunhistochemische Untersuchungen zur formalen Pathogenese der heterotopen Ossifikation <i>A. Bosse, J. Gawlik, D. Jones, K. Schwarz und E. Vollmer</i>	616
Weichteilkalzifikation bei Crest-Syndrom. Ein Bericht von zwei Fällen <i>U. A. Wagner, W. Koch, W. Rütger, M. Gebhardt und H. H. Meßler</i>	621
Indomethacin zur Prophylaxe periartikulärer Ossifikationen nach TEP – Ergebnisse der Kurzzeittherapie <i>R. v. Brehmen-Kühne und D. Stock</i>	626
D. Sonstiges	
Seltene Differentialdiagnosen gelenknaher Osteolysen <i>K. Günther, H.-P. Scharf und W. Puhl</i>	629
Polarisations- und rasterelektronenmikroskopische Untersuchung des Kollagenfaserverlaufes im kindlichen Gelenkknorpel <i>M. Dallek, B. Wurm, D. E. Lorke, N. M. Meenen und K. H. Jungbluth</i>	636
Der Einfluß axialer und normaler interfragmentärer Bewegungen auf die knöcherne Heilung <i>R. G. K. Schlenzka und M. Stamm</i>	641

XVIII

Einfluß der weiblichen Gonaden auf das Verhalten der proximalen Tibia- wachstumsfuge bei der Ratte <i>H.-P. Haase und A. Enderle</i>	646
Skelettmanifestationen der primären Amyloidose: Fallbeschreibung und Literaturübersicht <i>H. Dürk, I. Kötter, K.-P. Aicher und J. G. Saal</i>	650
Resorbierbares Kollagen als Arzneistoffträger zur lokalen Antibiotikum-Therapie. Experimentelle und klinische Ergebnisse <i>R. Ascherl, A. Stemberger, M. A. Scherer, E. Hipp und G. Blümel</i>	655
Die Magnetodyn-Therapie. Indikationen, Randbedingungen und Grenzen einer rationalen konservativen Magnetfeldtherapie in der Osteologie <i>G. Regling und H. Zippel</i>	659
Kalzifizierung und Ossifizierung im Bronchusskelett <i>P. Brunner und R. Schmitt</i>	662
Autorenverzeichnis	665
Stichwortverzeichnis	669