

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkserkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Wissenschaftliche Herbsttagung der
Österreichischen Gesellschaft zur
Erforschung des Knochens und
Mineralstoffwechsels (ÖGEKM) - 25.
Oktober 2008, Wien**

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen
2008; 15 (Sonderheft 3), 3-11*

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Wissenschaftliche Herbsttagung der Österreichischen Gesellschaft zur Erforschung des Knochens und Mineralstoffwechsels (ÖGEKM)

25. Oktober 2008, Wien

Programm

Uhr		Uhr	
9:00	Eröffnung		Beurteilung des Knochenumbaus durch Funktionsgrafiken von Markern (Marker-Plots) Ch. Bieglmayer, S. Kudlacek
9:00–10:30	Wirkmechanismus der Osteoporose-Standardtherapien Vorsitz: P. Pietschmann		Chronisch entzündliche Darmerkrankungen beeinträchtigen den Knochenstoffwechsel durch Veränderungen im Aktivierungsstatus des RANK/RANKL/OPG-Systems A. Moschen, A. Kaser, M. Gabriel, P. Obrist, H. Tilg
	Wirkweise der verschiedenen Bisphosphonate M. Pecherstorfer		Diagnostische Bildgebung bei der infantil-juvenilen Form der Hypophosphatasie mit der Magnetresonanztomographie (MRT) M. Stenzel, C. Beck, H. J. Girschick, M. Beer
	Parathormone H. Dobnig		Diagnose der renalen Osteodystrophie mittels hochauflösender, peripherer, quantitativer Computertomographie M. Haas, J. Patsch, D. Diarra, D. Cejka
	Raloxifen A. Fahrleitner-Pammer		
	Strontium-Ranelat R. Gasser		
	Vitamin D und Calcium S. Kudlacek		
	Resümee P. Pietschmann		
10:30–10:50	<u>Pause</u>	15:30–15:40	<u>Pause</u>
10:50–11:50	Aktuelle Themen Vorsitz: P. Bernecker	15:40–16:20	Meet the Expert III (Roche) Optimale Patientenführung in der Osteoporosebehandlung mit der Bonviva Quartalspritze A. Fahrleitner-Pammer
	Die Bedeutung der Genetik im Osteoporose-Screening (Risikoallele und deren potentielle Rolle) B. Obermayer-Pietsch	16:20–16:40	Meet the Expert IV (Amgen) Diagnose und Therapie des primären Hyperparathyreoidismus H. Dobnig
	FRAX: Implementierung im klinischen Alltag H.-P. Dimai	16:40–17:10	Qualitätssicherung der Osteologie Vorsitz: R. Schlögel
11:50–12:20	Meet the Expert I (Servier) Protelos – Update A. Fahrleitner-Pammer		DVO und Osteologie-DVO H. Schwarz
12:20–13:00	Meet the Expert II (Novartis) Refrakturen verhindern und Mortalität reduzieren: Was kann (muss) getan werden? H.-P. Dimai	17:10–18:40	Frakturrisiko-Assessment Vorsitz: H. Resch, H. Bröll
13:00–14:00	<u>Mittagspause</u>		FRAX: Significance and clinical relevance E. McCloskey
13:30–14:00	Posterbesichtigung Die Autoren werden gebeten, bei ihren Postern anwesend zu sein.		The contribution of biomechanics to fracture risk assessment Ph. Zysset
14:00–15:30	Freie Vorträge Vorsitz: F. Varga, R. Willvonseder		Fracture risk assessment in Japan M. Noda
	Neueste Daten von Denosumab H. Resch	18:40–19:10	Vergabe des Czitoberpreises und Vortrag
	Zoledronsäure hat eine toxische Wirkung auf Fibroblasten des Parodonts H. Agis, J. Blei, G. Watzek, R. Gruber	19:10	Vergabe des Journalistenpreises Vergabe des Posterpreises

Posterausstellung

Severe osteoporosis with multiple vertebral fractures after gender reassignment therapy – is it male or female osteoporosis?

R. Fertl, E. M. Fischer, J. Patsch, Ch. Muschitz, H. Resch

Rigid registration allows quantification of bone formation and resorption in a longitudinal in vivo mouse study of bone adaptation

F. Gerhard, F. M. Lambers, G. A. Kuhn, R. Müller

Hydroxypropylmethylzellulose hat keinen Einfluss auf die Differenzierung von Knochenmarkzellen in Osteoklasten und Osteoblasten

E. Gruber, M. Viden, H. Agis, G. Watzek, R. Gruber

Application of geometric measurements at the hip region (HSA) by DEXA in patients with osteogenesis imperfecta

R. Kocijan, E. Fischer, Ch. Muschitz, H. Resch

Posterausstellung

The value of BMD measurements by DXA on the calcaneus in patients with severe osteoporosis and multiple fractures

Ch. Muschitz, M. Laimer, H. Resch

Increased bone resorption and impaired bone architecture in a mouse model of high-fat diet-induced obesity

J. Patsch, F. W. Kiefer, P. Varga, M. Rauner, D. Stupphann, H. Resch, Ph. K. Zysset, Th. M. Stulnig, P. Pietschmann

Parameters of bone architecture in male osteoporotic hip fractures: Assessment with micro-CT

J. Patsch, P. Ourednicek, H. Imhof, P. Pietschmann, F. M. Kainberger

Validation of an anatomy-specific finite element model of Colle's fracture

P. Varga, S. Baumbach, D. Pahr, Ph. K. Zysset

Wissenschaftliche Herbsttagung der Österreichischen Gesellschaft zur Erforschung des Knochens und Mineralstoffwechsels (ÖGEKM)

25. Oktober 2008, Wien

Abstracts von Vorträgen und Postern*



Zoledronsäure hat eine toxische Wirkung auf Fibroblasten des Parodonts

H. Agis*, J. Blei*, G. Watzek, R. Gruber

* Beide Autoren haben den gleichen Beitrag geleistet.

Abteilung für Orale Chirurgie, Medizinische Universität Wien und Austrian Cluster for Tissue Regeneration

Zoledronsäure ist ein Aminobisphosphonat, das intravenös zur Behandlung von tumorinduzierten Osteolysen verabreicht wird. Als unerwartete Komplikation wurde das Auftreten von Osteonekrosen im Kieferknochen beschrieben, welche sich als Weichgewebserückgang mit freiliegendem, nekrotischem Knochen manifestieren. Eine mögliche Auswirkung von Zoledronsäure auf den Weichgewebserückgang wurde zwar postuliert, aber noch nicht untersucht. Ziel der Studie war es daher, anhand eines In-vitro-Modells den möglichen Einfluss von Zoledronsäure auf humane Fibroblasten aus Gingiva (GF) und parodontalem Ligament (PDL) zu analysieren. Wir konnten zeigen, dass mikromolare Konzentrationen von Zoledronsäure sowohl die Proliferation als auch die Proteinsynthese von Fibroblasten beiderlei Ursprungs reduzieren. Diese Beobachtungen wurden auch in Gegenwart von Mitogenen gemacht. Da in diesem Modell auch die Vitalität von GF und PDL durch Zoledronsäure negativ beeinflusst wurde, stellte sich die Frage, ob der Zelltod durch Nekrose oder Apoptose verursacht wurde. Die mit Zoledronsäure behandelten Fibroblasten zeigten im Vergleich zu den unbehandelten Zellen eine deutlich höhere Permeabilität für Trypanblau und für Propidiumiodid, beides Indikatoren für Nekrose. Unsere bisherigen Ergebnisse weisen darauf hin, dass, unter den Bedingungen der In-vitro-Zellkultur, Zoledronsäure eine toxische Wirkung auf Fibroblasten des Parodonts aufweist. Direkte Rückschlüsse über einen Zusammenhang von Zoledronsäure auf den Weichgewebserückgang bei Osteonekrosen im Kieferknochen sind daraus nicht abzuleiten.

Beurteilung des Knochenumbaus durch Funktionsgrafiken von Markern (Marker-Plots)

Ch. Bieglmayer¹, S. Kudlacek²

¹Klinisches Institut für Medizinische und Chemische Labordiagnostik, AKH Wien; ²KH Barmherzige Brüder, Wien

Die Funktionalität biologischer Systeme beruht häufig auf gegenläufigen bzw. komplementären Prozessen, die unter physiologischen Bedingungen ausgewogen ablaufen. Unter pathologischen Bedingungen ist die Dynamik, das Ausmaß oder die Bilanz solcher Prozesse gestört. Die simultane Darstellung dieser komplexen Vorgänge eignet sich zur Klassifizierung und Gruppierung von Individuen, zur Feststellung und Bewertung pathologischer Zustände oder zur Überwachung der Therapieeffizienz.

Knochenanbau und Knochenresorption sind typische Beispiele für gegenläufige, aber auch komplementäre Prozesse. Zirkulierende biochemische Marker des Knochenumbaus spiegeln in einem gewissen Maß die aufbauenden und abbauenden Prozesse wider, die auf den Knochen wirken. Als Resorptionsmarker findet Crosslaps (CTX) Verwendung, Osteocalcin (OC) oder das N-terminale Propeptid des Typ-I-Prokollagen (PINP) gelten als Formationsmarker. Während hohe Markerspiegel meist als Zeichen einer erhöhten Umbaurate interpretiert werden, wird allgemein die Netto-Bilanz der Prozesse vernachlässigt. Zur Lösung dieses Dilemmas haben wir ein neues grafisches Verfahren zur Darstellung von Bilanz und Geschwindigkeit des Knochenstoffwechsels entwickelt.

Das Verfahren beruht auf einer mathematischen Transformation der Konzentrationen von Formations- und Resorptions-Markern: 1. Die Konzentrationen werden als Vielfaches der jeweiligen Mediane einer Referenzpopulation dargestellt (MOM: „multiple of median“). Verschiedene Marker-Skalierungen werden durch diese Normierung von Messergebnissen harmonisiert, und es wird eine Relation zur Vergleichsgruppe hergestellt. 2. In Analogie zum „Kräfte-Parallelogramm“ aus der Physik, das hier auf ein biologisches System angewendet wird, resultieren Vektoren aus den MOMs der gegenläufigen Prozesse Formation und Resorption, deren Anstieg und Länge

* Reihung alphabetisch nach Erstautor

berechnet werden. 3. Logarithmieren der Vektor-Anstiege (sie repräsentieren die Bilanz der Prozesse) und der Vektor-Längen (sie entsprechen der Umbaurate oder allgemein dem Ausmaß der komplementären Prozesse). Verschiebung des Koordinatensystems zur Zentrierung der Daten der Referenzgruppe; Patientenwerte werden um die gleichen Beträge verschoben. 4. Umgrenzung der Daten der Referenz-Gruppe durch eine 95%ige Konfidenzellipse. Die grafische Darstellung liefert vier Felder, diese entsprechen einer langsamen oder raschen Resorption bzw. einer langsamen oder raschen Knochenformation. Das Ausmaß dieser Prozesse wird durch den Abstand vom Koordinaten-Mittelpunkt beschrieben.

Die Nützlichkeit von Marker-Plots bei der Beurteilung von therapieinduzierten Veränderungen des Knochenstoffwechsels wird anhand von Beispielen dargestellt, ebenso wie die Beschreibung anderer komplementärer Prozesse durch dieses neue Verfahren.

Severe osteoporosis with multiple vertebral fractures after gender reassignment therapy – is it male or female osteoporosis?

R. Fertl, E. M. Fischer, J. Patsch, Ch. Muschitz, H. Resch
Medical Department II, KH Barmherzige Schwestern (St. Vincent Hospital),
Academic Teaching Hospital of the Medical University Vienna

Medical and family history The 47-year old patient E. P. presented with multiple vertebral fractures to our osteologic outpatient clinic.

In 1993 our patient had undergone gender reassignment surgery from male to female. Afterwards she had continuously been on hormone replacement therapy. In addition to vertebral fractures, the patient was suffering from clinically stable colitis which was treated with mesalazine.

The patient's mother is suffering from postmenopausal osteoporosis.

Laboratory findings CTX were elevated (0,68 ng/ml). 25-(OH)-vitamin D3 indicated a mild deficiency. All other relevant bone parameters were normal. DXA revealed low T-scores at all sites measured: Total hip -4,3/lumbar spine -3,9.

Via bone biopsy osteomalacia and malignant infiltration of the bone marrow could be excluded, structure analysis by uCT revealed decreased cortical thickness, but normal connectivity, trabecular number and thickness (**Table 1**).

Table 1: Fertl R et al. Structural parameters (uCT)

BV/TV	[1]	0.2299
Conn.Dens.	[1/mm ³]	8.6500
SMI	[1]	2.0175
Tb.N	[1/mm]	1.4735
Tb.Th	[mm]	0.1921
Tb.Sp	[mm]	0.6299

Treatment Based on the high levels of CTX, an antiresorptive treatment with intravenous ibandronate combined with calcium/vitamin D supplements was initiated.

Discussion In spite of significant endocrine interventions, bone health in transsexual individuals after gender reassignment therapy is rarely considered. The case highlights the need for investigations, which closely monitor bone mass before, during and after gender reassignment therapy. In our patient we believe that a vulnerable genetic background (i. e. the positive family history) has been exposed to surgical (male) hypogonadism. Although the patient is receiving hormone replacement, therapy seemed to be insufficient to preserve bone health. In summary, we believe that since she has reached her peak bone mass as a man and therefore displays male bone geometry, female HRT cannot compensate for her skeleton's need for testosterone and estrogens together.

Hydroxypropylmethylzellulose hat keinen Einfluss auf die Differenzierung von Knochenmarkzellen in Osteoklasten und Osteoblasten

E. Gruber*, M. Viden*, H. Agis, G. Watzek, R. Gruber

*Beide Autoren haben den gleichen Beitrag geleistet.

Abteilung für Orale Chirurgie, Medizinische Universität Wien und Austrian Cluster for Tissue Regeneration

Hydroxypropylmethylzellulose (HPMC) ist eine mögliche Komponente bei der Entwicklung spritzbarer Knochenersatzmaterialien. HPMC gelangt in den Defekt und kann daher die frühe Phase der Knochenregeneration beeinflussen. Während dieser Phase kommt es zur Einwanderung von Vorläuferzellen, die entweder zu Osteoklasten oder zu Osteoblasten differenzieren können. Beide Zellarten spielen im Zuge der Konsolidierung von Knochenersatzmaterialien eine zentrale Rolle. Welchen Einfluss HPMC auf die Differenzierung von Osteoklasten und Osteoblasten hat, wurde in der vorliegenden In-vitro-Studie untersucht. Wir konnten zeigen, dass die Differenzierung von Osteoklasten aus Knochenmarkzellen durch HPMC nicht beeinflusst wurde. Proliferation und Proteinsynthese der monozytären Knochenmarkzellen und monozytären Zelllinien blieben durch HPMC unverändert, die Zellvitalität hingegen wurde leicht erhöht. Weiters konnten wir zeigen, dass HPMC auch die Differenzierung muriner Knochenmarkzellen in Osteoblasten nicht wesentlich beeinflusst. Unsere In-vitro-Daten unterstützen die Annahme, dass HPMC den Differenzierungsprozess von Osteoklasten und Osteoblasten nicht substantiell verändert. Ob der natürliche Ablauf der Konsolidierung von Knochenersatzmaterialien auch in Gegenwart von HPMC ungestört stattfinden kann, ist Gegenstand aktueller präklinischer Studien.

Diagnose der renalen Osteodystrophie mittels hochauflösender, peripherer, quantitativer Computertomographie

M. Haas¹, J. Patsch², D. Diarra¹, D. Cejka¹

¹Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Universitätsklinik für Innere Medizin III; ²Abteilung für Osteoradiologie, Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Wien

Einleitung Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz leiden an einer Vielzahl unterschiedlicher Knochenerkrankungen, die mittels herkömmlicher bildgebender Methoden nur unzureichend dargestellt werden können. Die hochauflösende, periphere, quantitative Computertomographie (Extrem CT) ermöglicht die getrennte Darstellung der Dichte und Morphologie von Kortikalis und Spongiosa. Nachdem die renale Osteodystrophie durch gegensätzliche Veränderungen in beiden Knochenkompartments gekennzeichnet ist, könnte mittels Extrem CT eine genauere Diagnose der zugrunde liegenden Erkrankung erfolgen.

Methoden Bei 29 Dialysepatienten wurden Knochendichte und Struktur des distalen Radius (R) und der distalen Tibia (T) mittels Extrem CT gemessen. Zeitgleich wurden DXA-Messungen an der Lendenwirbelsäule und dem Femur durchgeführt. Die Messungen der Extrem CT wurden mit den Ergebnissen einer publizierten Kontrollpopulation verglichen. Zusätzlich wurde die Korrelation verschiedener serologischer Knochenmarker mit Messungen an der Kortikalis und Spongiosa berechnet.

Ergebnisse Es fanden sich keine Zusammenhänge zwischen Extrem-CT-Messungen und dem Alter der Patienten. Das Serum-Kalzium korrelierte signifikant mit der Kortikalisdichte (R + T), das intakte Parathormon mit der totalen Knochendichte (R + T) und der Kortikalisbreite (T) und Osteocalcin mit der Gesamtdichte (R) sowie der trabekulären Struktur (R). Im Vergleich zu Messungen an Nierengesunden war die totale Knochendichte im osteopenischen Bereich (R + T). Dies beruhte hauptsächlich auf einer verminderten Dichte der Kortikalis (R + T). Das trabekuläre Knochenvolumen war etwas reduziert, welches v. a. auf eine Verschmälerung der Trabekel bei normaler Trabekelzahl beruhte (R + T). Die Breite der Kortikalis war, trotz reduzierter Dichte, an beiden Messorten im Normbereich.

Schlussfolgerung Aufgrund der differenzierten Darstellung der Struktur und Dichte von Kortikalis bzw. Spongiosa mittels Extrem CT könnte diese Methode zur Differenzierung einer renalen Osteodystrophie von einer Osteopenie oder Osteoporose herangezogen werden.

Application of geometric measurements at the hip region (HSA) by DEXA in patients with osteogenesis imperfecta

R. Kocijan, E. Fischer, Ch. Muschitz, H. Resch

Medical Department II, KH Barmherzige Schwestern (St. Vincent Hospital), Academic Teaching Hospital of the Medical University Vienna

Osteogenesis imperfecta (OI) is an inherited disorder characterized by increased bone fragility with recurrent fractures that leads to skeletal deformities in severe cases. The phenotypic expression is heterogenous with the most severe forms being fatal in the perinatal period to mild forms diagnosed only in adulthood. OI is characterized by a low bone mass, a reduced trabecular thickness and number as well as a decreased bone formation in adults. Animal and human studies suggest that skeletal fragility in OI is due to the defect in collagen synthesis, whereas the abnormalities in bone turnover and mineral are inconsistent. Since reliance on BMD alone do not provide the best predictive ability for peripheral fracture risk in patients with OI, the aim of our study was to compare DXA BMD measurements and femoral geometric dimension measurements (hip structure analysis) between different patient groups and the occurrence of peripheral fractures. We performed DXA measurements (Lunar iDXA, software version 11.2, GE Healthcare) in 14 patients with OI (mean age 45 ± 5 yrs) and a multiple fracture history and consequently abnormality of the stature and analyzed the different features of DXA like BMD at different measuring sites and geometric measurements. Hip structure analysis (HAS) including cross-sectional moment of inertia (CSMI) and cross-sectional area (CSA) and femoral strength index (FSI) is known to correlate to bone mass distribution and fracture. These structural variables can be derived from cross-sectional absorption curves generated by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). BMD accounts for only about half of the variation in strength estimated by CSMI, indicating that CSMI, CSA and FSI contribute additional information regarding femoral strength not contained in BMD. The same tools were applied to a control group (CO) of age matched healthy females and an age matched patient group with osteoporosis with multiple fractures (OPO). Apart from differences in BMD measurements between the different groups, our results show decreases of the different geometric parameters (HAS, CSMI and CSA) when compared to an age matched control group and a moderate difference to patients with premenopausal osteoporosis (Table 2).

Table 2: Kocijan R et al.

Group	n	Age	HSA FSI	CSM mm ⁴	CSA mm ²	BMD Neck (g/cm ²)
OI	14	45 ± 5	0.8 ± 0.5	8.3 ± 3.0	119.3 ± 24.7	0.81 ± 0.1
OPO	30	51 ± 7	1.0 ± 0.4	7.3 ± 2.2	98.6 ± 16.2	0.66 ± 0.1
CO	25	46 ± 6	1.5 ± 0.7	14.9 ± 6.2	177.0 ± 53	1.01 ± 0.3

We conclude that geometric structural measurements made at the femoral neck by DXA are of more clinical relevance and may be more reliable for fracture prediction than BMD measurements in patients with osteogenesis imperfecta.

Chronic inflammatory disorders as inflammatory bowel disease affect bone metabolism by switching the activation state of the RANKL/OPG system

A. Moschen¹, A. Kaser¹, M. Gabriele², P. Obrist³, H. Tilg¹

¹Universitätsklinik für Innere Medizin II, Gastroenterologie und Hepatologie, Christian-Doppler-Forschungslabor für Entzündungsbiologie, Innsbruck; ²Universitätsklinik für Nuklearmedizin, Medizinische Universität Innsbruck; ³Institut für Pathologie, Medizinische Universität Innsbruck

Background and aims A substantial proportion of patients with inflammatory bowel disease (IBD) develops osteopenia and osteoporosis in the course of disease. Various mediators involved in the pathogenesis of IBD regulate bone loss such as the pro-inflammatory cytokines tumour necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 β (IL-1 β), IL-6, or interferon- γ . Receptor activator of nuclear factor kappa B (RANK), its ligand, RANKL, and osteoprotegerin (OPG) are important mediators in inflammatory processes in the gut and are critically involved in the pathophysiology of bone loss.

Methods We investigated the activation state of the RANKL/OPG system and its association with bone loss in human IBD. Plasma levels of OPG and RANKL were correlated with bone mineral density and current IBD therapy. Colonic secretion of OPG and RANKL and cell types responsible for such secretion were determined.

Results OPG plasma levels were elevated 2.4-fold in Crohn's disease (CD) and 1.9-fold in ulcerative colitis (UC) whereas soluble RANKL (sRANKL) levels were not significantly different in IBD patients compared with healthy controls. High levels of OPG were released from colonic explant cultures (CEC) derived from inflamed IBD specimens, and colonic macrophages and dendritic cells contained OPG. sRANKL levels from CEC were low both in IBD patients and healthy controls. Interestingly, increased expression of RANKL was mainly confined to cells in the lamina muscularis. A significant negative correlation was found between OPG plasma levels and femoral neck/lumbar spine bone mineral density.

Conclusions We have demonstrated that IBD is associated with alterations in the RANKL/OPG system. Applying results from a murine model of colitis-associated bone loss, the constellation of OPG and sRANKL regulation observed in our study raises the possibility that RANKL/OPG may indeed contribute to the development of bone loss in IBD. Taken together, awareness and early diagnosis of osteoporosis in states of chronic inflammation are critical to consider early therapeutic interventions what may be beneficial in inflammation-associated osteoporosis.

Parts of this abstract have been published by the authors:

1. Moschen AR et al. The RANKL/OPG system is activated in inflammatory bowel disease and relates to the state of bone loss. *Gut* 2005; 54: 479–87.
2. Tilg H, Moschen AR, Kaser A, Pines A, Dotan I. Gut, inflammation and osteoporosis: basic and clinical concepts. *Gut* 2008; 57: 684–94.

The value of BMD measurements by DXA on the calcaneus in patients with severe osteoporosis and multiple fractures

Ch. Muschitz, M. Laimer, H. Resch

Medical Department II, KH Barmherzige Schwestern (St. Vincent Hospital), Academic Teaching Hospital of the Medical University Vienna

Introduction DXA of hip and spine is considered as the gold standard for acquisition of bone mineral density (BMD) to identify patients at risk for osteoporotic fracture. Measurement of BMD of the calcaneus by dual energy absorption and laser (DXL Calscan) has been shown to be a useful approach for osteoporosis screening. However, measurement of BMD in patients with multiple spine fractures and degenerative changes of the hip as well after TEP is almost impossible.

The aim of this study The evaluation of the diagnostic accuracy and the ability to identify patients with vertebral fractures of the peripheral bone densitometer DXL Calscan in comparison to iDXA by calculating sensitivity and specificity in patients with and without spinal fractures.

Methods This retrospective study comprised of 355 patients (306 women, 49 men), who were referred for bone mineral density (BMD) scanning. Of this group there were 107 patients with vertebral fractures verified by x-ray examinations of the spine (88 females, 19 males). BMD was obtained using DXL Calscan (Demetech AB) for calcaneus scans and the DXA device iDXA (GE Lunar) for scans of the femur neck, total hip and lumbar spine regions.

Results The area under the receiver-operating curve (AUC) was calculated for each measurement site and scanner to show the ability of each scanner and measurement site to discriminate between the vertebral fracture patients and the control group of 248 patients who were also confirmed by x-ray examination to not have vertebral fractures (218 women, 30 men). The AUC results are shown in **Figure 1**.

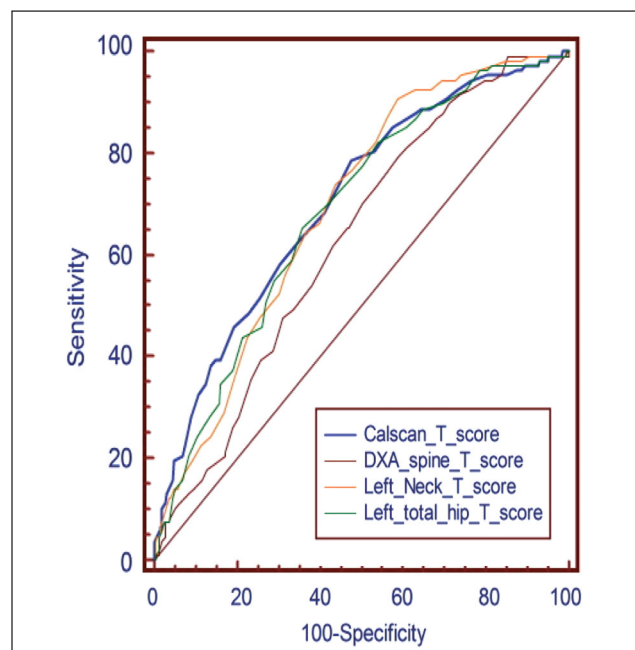


Figure 1: Muschitz Ch et al.

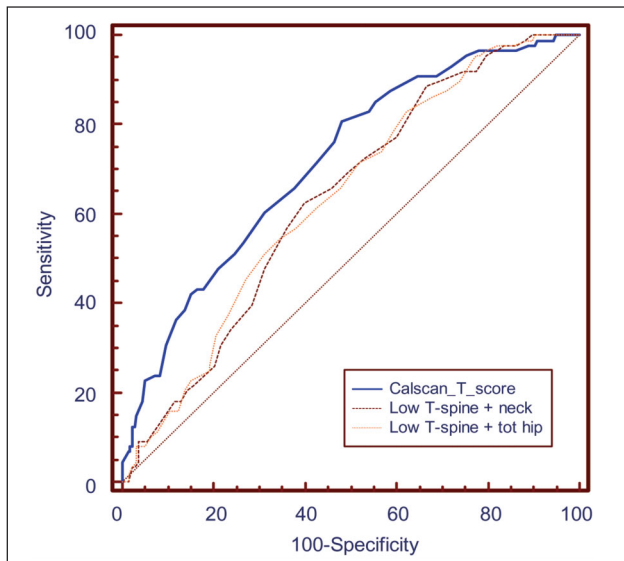


Figure 2: Muschitz Ch et al.

We analyzed the ability of DXA in clinical practice to identify vertebral fracture patients using the 2 most commonly used DXA definitions of the disease: 1) lowest T-score at femur neck or spine, and 2) lowest T-score at total hip or spine. We compared these results with those from DXL Calscan scans of the calcaneus, also using the -2.5 T-score cut-off point (Figure 2).

A further analysis of the data allowed to calculate the sensitivity and the specificity of the non-fracture patients for each method at the -2.5 T-scores. These results are expressed in percentages (%) and shown in Table 3.

Table 3: Muschitz Ch et al.

Sensitivity/Spec. Vert. fracture – T-score = ≤ -2.5	Women only (n = 306)	
	Sensitivity	Specificity
DXL Calscan – calcaneus	60	70
Lowest iDXA result (left neck or spine)	40	72
Lowest iDXA result (left total hip or spine)	45	73

Conclusions

- Scans of the calcaneus by DXL Calscan show an ability to identify vertebral fracture patients that is superior to DXA results obtained from the same patient database using the iDXA device in accordance with the WHO recommendations.
- DXL Calscan could be used as an effective complement to existing DXA systems, especially when spinal BMD results are suspect due to age and/or other degenerative conditions.

Increased bone resorption and impaired bone architecture in a mouse model of high-fat diet-induced obesity

J. Patsch^{1,2}, F. W. Kiefer³, P. Varga⁴, M. Rauner^{1,5}, D. Stupphann¹, H. Resch⁶, Ph. K. Zysset⁴, Th. M. Stulnig³, P. Pietschmann¹

¹Division of Cellular and Molecular Pathophysiology, Department of Pathophysiology, Center of Physiology, Pathophysiology and Immunology, Medical University Vienna; ²Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiodiagnostics, Medical University Vienna; ³Clinical Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine III, Medical University Vienna; ⁴Institute of Lightweight Design and Structural Biomechanics, Vienna University of Technology; ⁵Division of Endocrinology, Diabetes, and Bone Diseases, Department of Medicine III, Technical University Dresden, Germany; ⁶Medical Department II, St. Vincent Hospital, Vienna

Objective Although obesity traditionally has been considered a condition of low risk for osteoporosis, this classical view is recently questioned. The aim of this study was to assess bone microarchitecture and turnover in a mouse model of high-fat diet-induced obesity.

Methods 7 week-old male C57BL (n = 18) were randomized into three diet groups. One third (n = 6) received low-fat diet for 24 weeks (LF), one third was put on an extended high-fat diet (eHF) and the rest was switched from low-fat to high-fat chow 3 weeks prior to sacrifice (sHF). Serum levels of insulin, osteocalcin and cross-linked telopeptides of type I collagen (CTX) were measured. In addition, bone microarchitecture was analysed by micro-computed tomography (mCT) and lumbar spine bone density was assessed by dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)

Results CTX, body weight and insulin were significantly elevated in obese animals (sHF: +47.8 %, +23.6 %, +264.8 %; eHF: +43.1 %, +52.1 %, +761.1 %). CTX, body weight and insulin showed a negative correlation with bone density and bone volume. Interestingly, short-term high-fat chow caused similar bone loss as extended high-fat feeding. Bone volume was decreased by 11.7 % in sHF and 19.1 % in eHF. Bone mineral density was 24.6 % (sHF) and 27.3 % (eHF) lower when compared to LF controls. As assessed by the structure model index, bone microarchitecture changed from plate- to rod-like appearance upon high-fat challenge. Trabecular and cortical thickness remained unaffected.

Conclusion High-fat diet-induced obesity caused significant bone loss in male C57BL mice mainly due to resorptive changes in trabecular architecture.

Parameters of bone architecture in male osteoporotic hip fractures: Assessment with micro-CT

J. Patsch^{1,2}, P. Ourednicek³, H. Imhof¹, P. Pietschmann², F. M. Kainberger¹

¹Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiodiagnostics, Medical University Vienna; ²Division of Cellular and Molecular Pathophysiology, Department of Pathophysiology, Center of Physiology, Pathophysiology and Immunology, Medical University Vienna; ³Philips HealthCare, CT Clinical Science, Best, Netherlands

Purpose Osteoporosis is not only a disease of low bone density. Alterations in microarchitecture play a significant role in terms of reduced biomechanical competence and fracture resistance. The aim of this study was to assess bone structure in male patients with manifest osteoporosis.

Methods and materials Following hip fracture (FX), surgically replaced femoral heads of 5 male patients were collected and compared to 4 osteoarthritic hips (OA) derived from endoprosthetic treatment as controls. Bones were scanned on an HR-pQCT scanner (Xtreme CT, Scanco Medical) at an isotropic resolution of 82 micron. Contouring was performed semiautomatically as recommended by the manufacturer. Complementing our measurements, ex-vivo densitometry was carried out on a conventional DXA scanner (QDR Series 4500, Hologic) using the hip program at its high definition mode.

Results Bone mineral density (BMD) and bone volume (BV/TV) were significantly lower in fracture patients (–25.5 % BMD, –35.5 % BV/TV). In FX samples, trabecular thickness was significantly lowered by 44 %. Interestingly, trabecular number (Tb.N) and trabecular separation (Tb.Sp) did not differ.

Conclusion As assessed by HR-pQCT, decreased trabecular thickness was the only significant change in structural parameters and may be a useful marker for osteoporotic bone microarchitecture at the femoral head.

Diagnostische Bildgebung bei der infantil-juvenilen Form der Hypophosphatasie mit der Magnetresonanztomographie (MRT)

M. Stenzel¹, C. Beck², H. J. Girschick², M. Beer¹

¹Pädiatrische Radiologie, Institut für Röntgendiagnostik; ²Immunologie und Osteologie, Pädiatrische Rheumatologie, Kinderklinik und Poliklinik, Universitätsklinikum, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Deutschland

Hintergrund Die Hypophosphatasie (HP) ist eine seltene, in der Regel autosomal rezessiv vererbte Erkrankung des Knochenstoffwechsels mit verminderter Aktivität der gewebeunspezifischen alkalischen Phosphatase (TNSAP) und konsekutiver Akkumulation von Stoffwechselprodukten, welche zur Aktivierung von Rezeptoren des angeborenen Immunsystems und nachfolgend inflammatorischen Prozessen führt. Es resultiert eine generelle Störung der Knochenmineralisation mit Deformitäten der langen Röhrenknochen und pathologischen Frakturen. Am Schädel kann es zu einem vorzeitigen

Verschluss der Nähte (Kraniosynostose) kommen. Fehlendes Wurzelzement führt zu vorzeitigem Zahnverlust. Bei HP-Patienten sind chronische Entzündungsvorgänge am Bewegungsapparat berichtet worden, die auf die Akkumulation von proinflammatorischem Pyrophosphat zurückgeführt wurden.

Zur Diagnosesicherung werden laborchemische Analysen, humangenetische Tests sowie bildgebende Verfahren eingesetzt. Je nach Form der HP können Röntgenaufnahmen für die Diagnosestellung hilfreich sein, die größte röntgenologische Studie beschreibt die Stigmata der infantilen Form bei 18 Patienten [Kozłowski et al. Hypophosphatasia. Review of 24 Cases].

Patienten und Methoden Es wurde bei vier Kindern (Alter zum Untersuchungszeitpunkt: 3 bis 13 Jahre) mit klinisch und humangenetisch gesicherter infantil-juveniler HP ein Ganzkörper-MRT nach einem standardisierten Protokoll (koronare Schichtakquisition, native TSE T1w und TIRM-Sequenz, post Gd-DTPA TSE T1w fatsat) durchgeführt. Zwei in der muskuloskelettalen Bildgebung erfahrene Radiologen werteten die Untersuchungen in Konsensfindung aus.

Folgende Kriterien fanden Anwendung: 1. Konfiguration der Kalotte und langen Röhrenknochen, 2. Beurteilung der Konfiguration der gelenknahen Knochenabschnitte (Epiphyse, Epiphysenspalt, Metaphyse), 3. Verteilung der Veränderungen am Skelett, 4. fakultative Veränderungen wie Bowdler-Sporn, 5. Morphologie des kraniozervikalen Überganges.

Ergebnisse Am stärksten ausgeprägt zeigten sich zum einen symmetrische Signalalterationen der metaphysären Abschnitte mit Zeichen eines flächenhaften Ödems und Hyperämie mit vermehrtem Enhancement post KM. Proximale und distale Metaphysen von Femur, Tibia und Fibula zeigten in etwa eine gleichmäßige Verteilung der Signalalterationen ohne Seitendifferenz. An den oberen Extremitäten fand sich eine Beteiligung von proximalem Humerus und distalem Radius/distaler Ulna. Das Ellenbogengelenk blieb von den Veränderungen weitgehend ausgespart.

Scharf begrenzte Knochendefekte fanden sich bei allen Patienten, jedoch nur an Femur, Tibia und Fibula. Zarte Flüssigkeitsinseln im metaphysären Defekt zeigten sich nur am Femur. Spornartige Ausziehungen (Bowdler) beobachteten wir bei keinem Patienten. Signalauffälligkeiten der paraossären Weichteile fanden sich ebenso bei keinem der Patienten.

Ein vorzeitiger Verschluss der Schädelnähte lag bei zwei Patienten vor, Korrekturkraniotomien waren zum Untersuchungszeitpunkt bereits erfolgt. Diese Patienten wiesen auch einen minimalen Kleinhirntonsillientiefstand auf.

Diskussion In der konventionellen Röntgenaufnahme lassen sich bei der HP rachitisähnliche metaphysäre Strukturstörungen, Verbiegungen der Knochen und Kraniosynostosen erkennen.

Bisher nicht beschrieben sind die ossären Alterationen in der Magnetresonanztomographie. An vier Fällen können wir zeigen, dass die Veränderungen im metaphysären Bereich der langen Röhrenknochen einem inflammatorischen Prozess mit Knochenödem und -hyperämie ähneln. Die Linderung der Beschwerden mit nichtsteroidalen Antiphlogistika bei unseren Patienten stützt diese These.

Validation of an anatomy-specific finite element model of Colle's fracture

P. Varga¹, S. Baumbach², D. Pahr¹, Ph. K. Zysset¹

¹Institute of Lightweight Design and Structural Biomechanics, Vienna University of Technology; ²Medical University of Vienna

Osteoporosis is a systemic disease of the skeleton leading to decreased bone mass and increased risk of fracture. Its early detection is essential for an effective treatment. The wrist, together with the femoral neck and the vertebral spine, belongs to the three most endangered anatomical sites. Colle's fracture is the most common type of wrist fracture that happens when falling onto the outstretched hand. Occurring relatively early in lifetime, it represents an early hallmark of osteoporosis.

Exact quantification of the bone quality is essential to detect patients at risk. Densitometry (DEXA), the gold standard diagnostic tool in clinical practice, delivers only moderate predictions of fracture occurrence and needs therefore to be replaced by more accurate methods. With the introduction of high-resolution peripheral quantitative computer tomography (HR-pQCT) systems, very detailed images of the distal radius and the proximal tibia became available. In the past decade, patient-specific HR-pQCT image based micro finite element (μ FE) models were shown to be capable of improving the prediction of mechanical properties and fracture risk remarkably compared to DEXA. These approaches require large computational resources even when using linear material models.

The goal of this study was to develop a patient specific pQCT-image based finite element model of the distal radius allowing nonlinear analyses in a reasonable time frame and evaluate its biomechanical predictions using an experimental model of Colle's fracture.

Twenty formalin-fixed intact cadaver radii were scanned with a HR-pQCT system (XtremeCT, Scanco Medical AG, Switzerland). Subsequently, the specimens were tested mechanically until failure generating Colle's type fractures. Smooth surface based FE models of these bones were built using the information of the CT images, distinguishing cortical and trabecular bone domains and assigning homogenized anisotropic material properties with experimentally validated density and fabric based relationships. Nonlinear analyses of the FE models were finally performed.

Results of the numerical simulations provided good quantitative agreement with the experimental mechanical properties. Correlations were $R^2 = 0.78$ for stiffness and $R^2 = 0.86$ for the ultimate force values. In a qualitative comparison, the high damage zones of the models were found to coincide with the real fracture patterns of the bones.

In this study, the presented FE approach was shown to accurately describe the simplified experimental model of Colle's fracture. The results suggest that the framework may provide an improved and more detailed prediction of individual fracture risk than μ FE models and has the potential to become an accurate and efficient tool in the diagnosis of osteoporosis.

Autorenindex (nur Erstautoren)

A		H		S	
Agis H.	5	Haas M.	7	Stenzel M.	10
B		K		V	
Bieglmayer Ch.	5	Kocijan R.	7	Varga P.	11
F		M			
Fertl R.	6	Moschen A.	8		
		Muschitz Ch.	9		
G		P			
Gruber E.	6	Patsch J.	9, 10		

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)