

Jens Schlegel  
Dr. med.

## **Wertigkeit der Osteosonographie an den proximalen Phalangen der Hand**

Geboren am 18.07.1968 in München  
Reifeprüfung am 14.06.1988 in Frankfurt am Main  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1992 bis SS 1998  
Physikum am 24.03.1994 an der Johann Wolfgang v. Goethe - Universität Frankfurt am Main  
Klinisches Studium in Heidelberg und Uppsala (Schweden)  
Praktisches Jahr in Heilbronn und Köln  
Staatsexamen am 02.12.1998 an der Universität zu Köln

Promotionsfach: Innere Medizin  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Christian Wüster

Aufgrund der epidemiologischen und sozioökonomischen Bedeutung der Osteoporose sind Methoden zur Früherkennung und Therapieüberwachung dieser Krankheit unverzichtbar. Die klinische Bedeutung osteosonographischer Methoden ist heute unumstritten. Diese Methoden sind, äquivalent zu radiologischen Methoden, durch prospektive Studien gut evaluiert. Eine neuere Entwicklung stellt die Methode der Messung der Amplituden-abhängigen Ultraschallgeschwindigkeit (AdSOS, Amplitude dependent Speed of Sound) mit dem Osteosonographen (DBM Sonic 1200, IGEA, Italien) durch die distale Metaphyse der proximalen Phalangen II-IV der Hand dar. Die epiphysäre Region der Phalangen ist, wie der Wirbelkörper, durch das gleichzeitige Vorhandensein von Spongiosa und Kortikalis eine gut geeignete Region, um Aussagen über Veränderungen der Mineralisation und der Struktur des Knochens zu treffen. Im Unterschied zu bereits etablierten ultrasonographischen Verfahren liegt der Vorteil dieser Methode in der Interpretation des charakteristischen Musters des Summationssignals (UBPS, Ultrasound Bone Profile Score). Die Bewertung dieses Musters geschieht automatisch durch ein, auf Fuzzy logic basierendes Programm, welches dem Summationssignal aufgrund seiner Eigenschaften einen quantitativen Wert zuordnet. In dieser Studie wurden 102 Frauen und 77 Männer zwischen 19 und 78 Jahren untersucht. 43 Frauen und 35 Männer bildeten das gesunde Referenzkollektiv, 37 Frauen und 31 Männer wiesen eine Osteopenie oder bereits manifeste Osteoporose mit Frakturen auf und 22 Frauen und 11 Männer wurden chronisch mit Glucocorticoiden behandelt. Gemessen wurden jeweils AdSOS, UBPS und der Knochenmineralsalzgehalt mittels Dual-Röntgenabsorptiometrie (DXA) an LWK II-IV. Für die Kurzzeitpräzision ergab sich ein Variationskoeffizient von  $CV\%=0,52$  ohne Repositionierung und von  $CV\%=0,92$  mit Repositionierung. Für die Langzeitpräzision ergaben sich ein CV von 1,15%, eine RMSSD von 1,145% und ein SCV von 5,91%. Bei Frauen und bei Männern fanden sich sowohl mit AdSOS, UBPS, als auch mit dem DXA Z-Wert signifikant unterschiedliche Werte zwischen Gesunden und Patienten mit Osteopenie oder Osteoporose ( $p<0,0001$ ). Bei allen Patienten war der UBPS der einzige Parameter der signifikant unterschiedliche Werte zwischen älteren Personen der Kontrollgruppe und Patienten, die unter Glucocorticoidmedikation standen, ergab ( $p<0,0001$ ). Zwischen AdSOS Z-Werten, UBPS T-Werten und DXA-Z-Werten fand sich eine signifikante Korrelation. Wurden nur die AdSOS Z-Werte und UBPS T-Werte von Patienten mit Osteopenie oder Osteoporose miteinander korreliert, fanden sich keine signifikanten Unterschiede. AdSOS und UBPS korrelierten bei Frauen ( $r=0,71$ ,  $p<0,0001$ ) und Männern ( $r=0,77$ ,  $p<0,0001$ ) hochsignifikant miteinander. Während der AdSOS bei Frauen ( $r=-0,35$ ,  $p=0,021$ ) und Männern ( $r=-0,76$ ,  $p<0,0001$ ) mit dem Alter signifikant abnahm, fand sich keine signifikante Korrelation zwischen UBPS und Alter.

Die Sensitivität und Spezifität des UBPS lagen jeweils höher als bei den Messungen mit dem AdSOS. Eine ROC-Analyse ergab eine AUC von  $0,88 \pm 0,04$  für den AdSOS bei Frauen und von  $0,87 \pm 0,04$  für Männer, die äquivalenten Werte für den UBPS lagen für Frauen bei  $AUC=0,95 \pm 0,03$  und Männer  $0,96 \pm 0,02$ . Die Resultate zeigen, daß AdSOS und UBPS präzise Parameter sind, die ebensogut wie die BMD-Messung mittels DXA pathologische Veränderungen des Knochens bei Osteoporose erfassen können. Die nur mäßige Korrelation der Ultraschallparameter mit der radiologischen Technik läßt sich möglicherweise dadurch erklären, daß strukturelle, Knochendichte-unabhängige Faktoren, die für die Entstehung einer Fraktur verantwortlich sind, gemessen werden. Vor allem der UBPS sollte weiter evaluiert werden, da er, wie die Ergebnisse belegen, am besten klären kann, welche Wertigkeit Ultraschallparameter im Hinblick auf die Frakturvorhersage besitzen.