

Michael Vierling  
Dr. med.

## **Knochendichtebestimmung mittels Ultraschall bei Kindern und Jugendlichen**

geboren am 04.10.1972 in Mosbach  
Reifeprüfung am 26.05.1992 in Mosbach-Neckarelz  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1993/94 bis WS 1999/2000  
Physikum am 25.08.1995 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr in Heilbronn  
Staatsexamen am 11.05.2000 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Radiologie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Jochen Tröger

Der Quantitative Ultraschall stellt eine neue Möglichkeit dar, Aussagen über die Beschaffenheit des Knochens zu machen. Damit ergänzt er die bisherigen Methoden der Osteodensitometrie, deren Prinzip die Abschwächung von ionisierenden Strahlen beim Durchtritt durch das Knochengewebe darstellt und die von der Knochendichte, also von dem Mineralgehalt abhängig ist. Im Gegensatz dazu wird die Ultraschallwelle neben der Knochenmasse zusätzlich von strukturellen Knochenveränderungen, von der Elastizität und von der trabekulären Ausrichtung des Knochens beeinflusst.

Während der Quantitative Ultraschall bereits breiten Einzug in der Osteoporosediagnostik bei Erwachsenen gehalten hat, ist der Einsatz im Kindes- und Jugendalter bisher begrenzt. Da bei dieser Methode keine Röntgenstrahlung zur Anwendung kommt, scheint sie besonders für Screeninguntersuchungen bei jungen Patienten geeignet, um frühzeitig Veränderungen im Knochenaufbau diagnostizieren zu können.

Ziel dieser Studie war es, einen Normbereich für diese neue Ultraschallmeßmethode zur Bestimmung der Knochendichte bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 11 bis 17 Jahren zu erstellen. Die Untersuchung wurde mit dem neuen Osteosonographiegerät DBM Sonic 1200 der Firma IGEA / Italien durchgeführt, welches die Ultraschallgeschwindigkeit ad-SoS an den Phalangen mißt.

Wir konnten eine positive Korrelation der Ultraschallgeschwindigkeit mit dem Alter bei Jungen und Mädchen zeigen. Mit zunehmender Knochenreife kommt es zu einer Zunahme der Schallgeschwindigkeit. Ebenfalls positiv korreliert die Geschwindigkeit mit den Parametern Körpergröße, Körpergewicht und dem body mass index (BMI), jedoch mit deutlich geringeren Korrelationskoeffizienten. Von allen unabhängigen Parametern hat das Lebensalter den größten Einfluß auf die Ultraschallgeschwindigkeit, gefolgt von der Körpergröße. Das Alter und die Größe scheinen deshalb als Bezugsgröße und Eingruppierungskriterium für die Knochenreife am besten geeignet zu sein. Daher erfolgt die Definition eines Referenzbereiches durch Perzentilenkurven für die geschlechtergetrennten Mittelwerte der Schallgeschwindigkeit gegen diese beiden Parameter.

Weiterhin untersuchten wir die Bedeutung des von dem Untersuchungsgerät berechneten UBPS-Punktescores. Auch hier fanden sich positive Korrelationen mit Alter, Körpergröße, Gewicht und BMI bei allerdings deutlich geringeren Korrelationskoeffizienten im Vergleich zur Ultraschallgeschwindigkeit. Es bleibt abzuwarten, inwieweit der UBPS als ergänzende Information in der Beurteilung der Knochenqualität dienen kann.

Es stellte sich die Frage, ob es einen geschlechtsspezifischen Unterschied der Ultraschallgeschwindigkeit ad-SoS gibt. Signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen bestehen in unserer Gruppe bei den 11 bis 15-Jährigen, die 16- und 17-jährigen Probanden unterscheiden sich nicht signifikant.

Bei der Kontrolle der Meßgenauigkeit zeigte unsere Untersuchung eine gute Reproduzierbarkeit, die Präzision ist vergleichbar mit der von Erwachsenen.

In Zukunft werden weitere Studien bei jungen Patienten mit Erkrankungen, bei denen der Knochenstoffwechsel beeinflusst wird, zeigen müssen, ob mit Hilfe des Quantitativen Ultraschalls eine Differenzierung zwischen gesunden und kranken Kindern möglich ist.