

Knochendichtemessung:

wer, warum, wann und wie?

von Dr. Isolde Frieling

Osteoporosezentrum
Hamburg | Neuer Wall



Wer, warum, wann

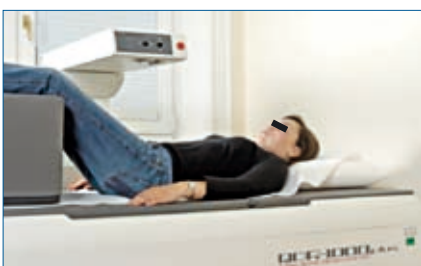
Eine Knochendichtemessung sollten diejenigen durchführen lassen, die ein erhöhtes Knochenbruchrisiko haben, um herauszufinden, wer von einer Behandlung profitiert und wer nicht. Dazu gehören alle Frauen ab 70 Jahre und alle Männer ab 80 Jahre. Die Häufigkeit des Auftretens von Knochenbrüchen hängt in nicht unerheblichem Maß von der Knochendichte ab. Viele Risikofaktoren bestimmen jedoch zusätzlich das Bruchrisiko. Dazu gehören zunächst die Knochenarchitektur, bzw. Knochenqualität. Bestimmte Verhaltensweisen, wie wenig Bewegung, häufige Stürze und wenig Aufenthalt im Freien können die Brüchigkeit ebenfalls erhöhen. Außerdem findet man bei bestimmten Erkrankungen, wie z. B. einer Überfunktion der Schilddrüse häufiger Brüche und bei Einnahme bestimmter Medikamente, wie z. B. Kortison. Bei Vorhandensein von Osteoporose Risikofaktoren ist eine Knochendichtemessung ungefähr ab dem 50. Lebensjahr sinnvoll. Es gibt verschiedene Untersuchungen, deren Ergebnisse nicht unbedingt vergleichbar sind, weil sie nicht den gleichen Knochen und nicht die gleichen Strukturen untersuchen.

Wie wird die Knochendichte gemessen? Welche Methoden gibt es?

1. DXA Methode

Dies ist der sogenannte „Goldstandard“, der von den Leitlinienkommissionen empfohlen wird. Hierbei wird mit einer

Abb 1.: DXA-Messung der Wirbelsäule



Röntgenröhre die Gesamtdichte von Corticalis (Mantelknochen) und Spongiosa (Schwammknochen) sowohl an der Hüfte als auch an der Lendenwirbelsäule bestimmt. (Abb. 1) Nur wenn die Messung an einem Knochen nicht möglich ist, wird darauf verzichtet, denn Osteoporose ist eine das ganze Skelett betreffende Erkrankung. Aber nicht jeder Knochen ist gleich betroffen und es gilt immer der niedrigste Wert. Diese Methode wurde als Goldstandard bestimmt, weil es die am meisten verbreitete Methode ist und deswegen an großen Patientenzahlen Daten zum Verlauf der Dichte, zum Auftreten von Knochenbrüchen und zu den Effekten einer medikamentösen Behandlung der Osteoporose gesammelt wurden.

2. quantitative Computertomographie (QCT)

Diese Untersuchung der Lendenwirbelsäule ist eine andere Methode zur Bestimmung des Mineralgehalts. Die Dichte wird als Volumen in mg/ml angegeben. Diese Methode gilt u. a. deswegen nicht als Goldstandard, weil der analysierte Knochenbereich („region of interest“= ROI) nicht definiert ist (Abb. 3) und von Gerät zu Gerät schwankt. Da die Knochendichte im Wirbelkörper jedoch von außen nach innen abnimmt, ist eine standardisierte ROI von äußerster Wichtigkeit. Außerdem wird pro Wirbelkörper nur eine, maximal 2 Ebenen analysiert. Die Verlaufsaussage ist schwierig, da bei einer Kontrolluntersu-

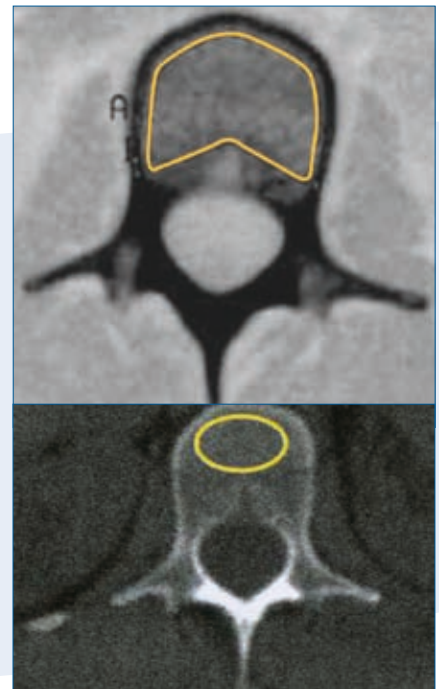


Abb. 3: QCT-Bilder mit unterschiedlicher „region of interest“.

chung nicht unbedingt die gleichen Ebenen getroffen werden. Die ungefähre Messungsgenauigkeit liegt bei ca. +/- 10 mg/ml.

3. Ultraschallmessung

Sie wird gerne als „Aktion“ angeboten. Hier wird nicht die Knochendichte, sondern die so genannte „Steifigkeit“ bestimmt. Die Messung wird am Fuß oder auch an den Fingern durchgeführt. Das Ergebnis wird von vielen Faktoren, wie z. B. Hauttemperatur beeinflusst und schwankt daher stark. Außerdem ist eine genaue Eichung der Geräte wichtig. Dies

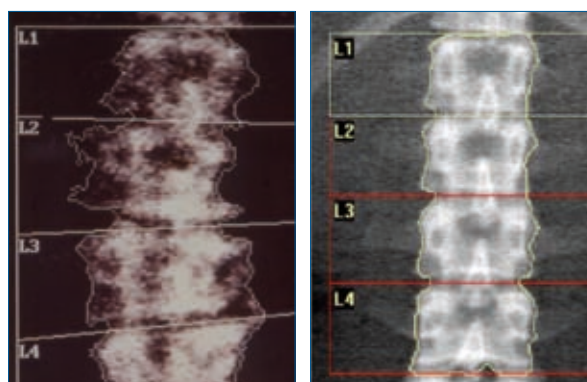


Abb. 2: DXA-Messungen der Wirbelsäule. Links: Mit schweren degenerativen Veränderungen. Diese Messung ist nicht auswertbar.



Abb4: Untersuchung mittels Xtreme CT®

kann jedoch bei einem ständigen Standortwechsel (Aktion s.o.) nicht erfolgen.

4. Xtreme CT®

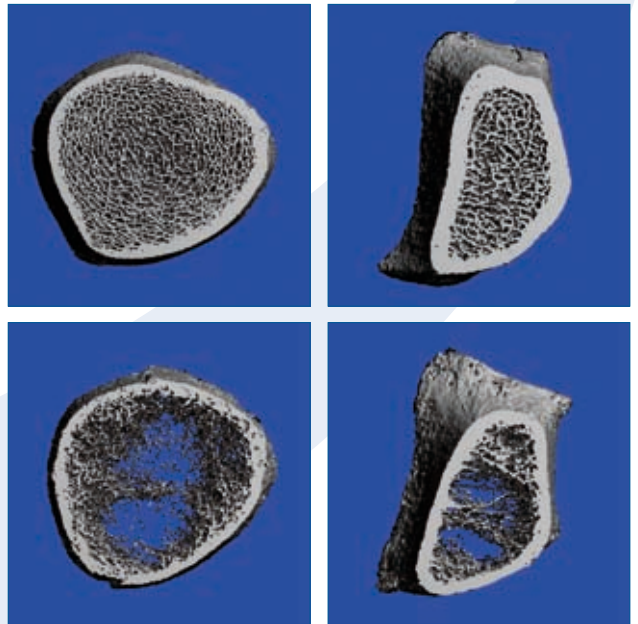
Dieses Gerät unterscheidet sich von den herkömmlichen Methoden zur Knochendichtemessung, denn es kann am Unterarm und am Unterschenkel zusätzlich zur Bestimmung der Knochendichte die Knochenstruktur detailliert abbilden, und dadurch die Materialeigenschaften und die Knochenarchitektur dreidimensional darstellen. Der behandelnde Arzt erkennt ähnlich wie mit einer Biopsie (Gewebeprobe) die exakte Knochenqualität und erhält so ein präzises, höchst individuelles Bild von der Stabilität des Knochens. (Abb. 4) Das Xtreme CT® ist das erste Gerät seiner Art, das beim lebenden Menschen die genaue Abbildung der „Innenansichten“ des Knochens und damit die Beurteilung ermöglicht, wie hoch das Ausmaß eventueller Knochenverluste ist. Zusätzlich können wir damit neben der exakten Messung der unterschiedlichen Knochendichten auch die Strukturen selbst quantitativ vermessen, so als ob wir z.B. bei der Beurteilung der Stabilität des Eiffelturms neben dem Gewicht (vergleichbar der Knochendichte) auch die Anzahl, Dicke und Verknüpfung der tragenden Verstrebungen messen würden (Strukturanalyse). Es benutzt eine Spezial-Röntgenröhre, die mit einer Auflösung von 80µm ein dreidimensionales Bild schafft. Dabei werden 110 Tomogramme (Schichten) analysiert, mit einer Gesamtdicke von ca. 9mm. Diese Diagnostik spielt besonders bei Fällen eine

Rolle, bei denen die reine Bestimmung der Knochendichte keine Erklärung für den Verlauf der Erkrankung bietet, oder bei Patienten, deren Knochenbruchrisiko mit Hilfe der anderen Methoden unklar bleibt. Auch die neuen Leitlinien zur



Dr. Isolde Frieling

Abb. 5: Oben: Xtreme-CT®-Bild vom gesunden Kochen eines 20-Jährigen
Unten: Xtreme CT®-Bild von 76-jähriger Patientin mit Zustand nach vielen Knochenbrüchen und „normaler Knochendichte.“



Osteoporose Therapie und Diagnostik berücksichtigen neben der Knochendichte die Knochenqualität.

Wie hoch ist die Strahlenbelastung?

Beim Ultraschall gibt es keine Strahlenbelastung. Beim DXA und beim Xtreme CT® entspricht die Strahlenbelastung ungefähr der natürlichen Strahlenbelastung eines Tages. Beim QCT ist sie ca. 4x höher.

Was ist ein T-score?

Ein T-score ist eine statistische Größe und entspricht einer Standardabweichung. Er vergleicht die individuelle Knochendichte, die im DXA gemessen wird mit der Knochendichte des jungen erwachsenen Menschen (ca. 30-35 Jahre). Ein T-score von 0 entspricht der durchschnittlichen Dichte eines gesunden Erwachsenen. Ein T-score kleiner -2,5 (Standardabweichungen) bedeutet laut Weltgesundheitsorganisation eine Osteoporose. Diese Definition gilt nur für die DXA- Methode, nicht für das QCT oder den Ultraschall.

Meine Freundin hat 75% Knochendichte. Was bedeutet das?

Die Prozentangabe ist eine unglückliche Formulierung. Denn Prozent müssen sich auf eine Größe beziehen. Sind es 75% von der Knochendichte eines jungen Erwachsenen oder bezieht es sich auf die Altersgruppe. Besser ist in diesem Fall die Angabe des T-scores beim DXA oder einer Gesamtdichte in mg/ml im CT.

Fallbeispiele der „feinen“ Unterschiede von DXA zu Xtreme CT®

1. Eine 76jährige Patientin, die sich im Osteoporosezentrum vorstellte, nachdem seit ca. 3 Jahren eine „Knochenerweichung“ (Osteomalazie) bei Phosphatdiabetes diagnostiziert wurde. Mitgebrachte Untersuchungsbefunde bewiesen den Phosphatdiabetes und die Röntgenbilder zeigten viele Knochenbrüche. Die

DXA-Untersuchung ergab einen erhöhten Mineralgehalt an der LWS. Der Mineralgehalt an der linken Gesamthüfte ist mit 0,844 g/cm² bzw. -1,09 Standardabweichung T-score im Kontrollbereich. Diese Befunde erklären nicht das Auftreten der vielen Brüche. Es wurde daraufhin eine Untersuchung mittels Xtreme CT® durchgeführt. Die Abbildung 5 des Unterschenkels und des Unterarms zeigt eine deutliche Auflösung der inneren Bälchenstruktur bei kräftigem Mantelknochen. Dies erklärt das Auftreten von Brüchen bei scheinbar „normaler“ Dichte.

2. 68jährige Patientin kam zur Diagnostik. Sie hat keine Osteoporose Risikofaktoren. Knochenbrüche sind bisher nicht aufgetreten. Die DXA-Messung der LWS ergab einen T-score von -2,2 Standardabweichung. Der Mineralgehalt am Schenkelhals war mit einem T-score von -3,0 vermindert. Die Xtreme CT® Untersuchung zeigte eine unauffällige Knochenarchitektur (Abb. Unterschenkel). Das Knochenbruchrisiko ist nicht erhöht. Auf eine Behandlung konnte verzichtet werden.

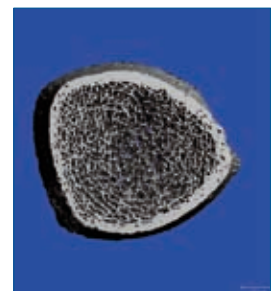


Abb. Unterschenkel

Weitere Informationen

Tel.: 040-360 99 800
info@osteoporosezentrum-hamburg.de