

## Knochendichtemessung – häufig falsch beurteilt

Ziel der Knochendichtemessung sollte sein, eine Osteoporose-assoziierte Fraktur mit einer hohen Akkuratheit vorherzusagen zu können. Aber wie aussagekräftig ist eigentlich eine DXA-Messung?

Die Osteoporose ist eine systemische Erkrankung des Skeletts, die durch eine erniedrigte Knochenmasse und eine Verschlechterung der Mikroarchitektur des Knochens gekennzeichnet ist, mit der Folge einer Zunahme der Brüchigkeit und gehäuften Auftreten von Frakturen. Die neuen Leitlinien des Dachverbandes der deutschsprachigen osteologischen Gesellschaften (DVO) zur Diagnostik der Osteoporose sollten als Basis zur Behandlung der Osteoporose herangezogen werden, wobei im Rahmen der Diagnostik und Therapie vornehmlich auf Frauen nach der Menopause bzw. im höheren Lebensalter eingegangen wird. So wird aufgrund der unzureichenden Datenlage – mit Ausnahme bei der Glucocorticoid-induzierten Osteoporose – die Osteoporose des Mannes kaum beleuchtet, so dass die Diagnostik und Therapie des Mannes häufig auf die der Frau extrapoliert werden muss.

### ■ EINZIG ANERKANNTE MESSMETHODE

Der Dachverband der deutschsprachigen osteologischen Gesellschaften (DVO) als auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert bzw. quantifiziert die Osteoporose mittels der Messmethode DXA (Dual X-ray Absorptiometry). Ziel der Knochendichtemessung sollte sein, eine Osteoporose-assoziierte Fraktur mit einer hohen Akkuratheit vorherzusagen zu können. Da für das Frakturrisiko nicht nur die Dichte, sondern z.B. auch die Mikroarchitektur der Spongiosa entscheidend ist, wird der DXA-Messung nur eine beschränkte Aussagekraft zu teil. Ein generelles Knochendichte-Screening wird deshalb von Gesetzebene her nicht empfohlen und somit von den gesetzlichen Krankenkassen (GKV) auch nicht erstattet. Eine Knochendichte-

messung nach dem DXA-Verfahren (siehe Abb. 1; Tabelle 1) ist im GKV-Bereich somit eine IGe-Leistung (Individuelle Gesundheitsleistung), dessen Kosten sich für den Patienten auf 20 bis 50 Euro belaufen.

Ist allerdings eine röntgenologische Fraktur gesichert, dann werden die Kosten der nachfolgenden Knochendichtemessungen erstattet. Unter Berücksichtigung der hohen Prävalenz der Osteoporose und der damit in Verbindung stehenden Kosten einer Frakturbehandlung ist dieses Vorgehen wenig plausibel. Zumal im Zuge der EPOS-Studie errechnet wurde, dass in Europa alle 3 Minuten eine Wirbelkörperfraktur zu erwarten ist.

Als alternative Messmethode der Knochendichte steht zum Beispiel die QCT-Messung zur Verfügung, für die aber keine prospektiven Studien zur Frakturvorhersage vorliegen, so dass sich dieses Verfahren nur sehr eingeschränkt eignet. Auch lassen sich die Bestimmung des Knochenmineralgehaltes und die Aussagekraft der T-Werte (siehe Abb. 2) nicht ohne Weiteres auf die der DXA-Methode übertragen.

Auch Ultraschallmessungen können prinzipiell das Frakturrisiko vergleichbar gut zur DXA-Messung vorherzusagen. Da Sonographien bis dato jedoch nicht als Ersatz für die DXA-Messung bzw. zur Beurteilung des Frakturrisikos gesetzlich anerkannt werden, erfolgt keine Kostenübernahme für Diagnostik und medikamentöse Therapie durch die gesetzlichen Krankenkassen. Somit ist diese Diagnostikmethode eher nicht ratsam.

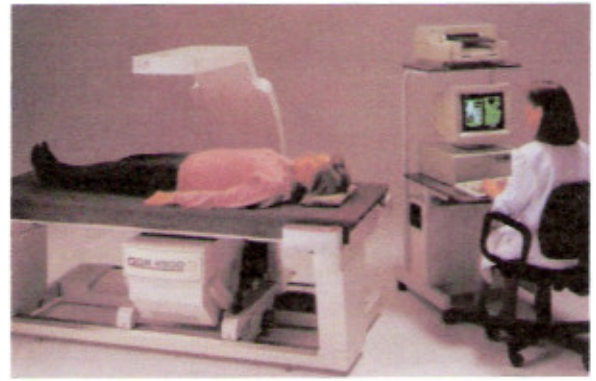


Abb. 1: Dual-Energy X-ray Absorptiometry (= DXA): Die Methode zur Knochendichtemessung mit der größten Verbreitung. Untersucht wird v.a. die Lendenwirbelsäule (= LWS), der prox. Femur und der Radius. Bei Bedarf aber evtl. auch der ganze Körper.

### ■ MESSORT UND ZEITPUNKT DER MESSUNG ENTSCHEIDEND

Die DXA-Messung sollte bis zum 75. Lebensjahr an der Lendenwirbelsäule (LWK 1 - 4) erfolgen, da dieser Messort im Vergleich zum Schenkelhals sensitiver ist. Wegen möglicher LWS-Artefakte sollte bei Frauen, die  $\geq 75$  Jahre sind, eine Messung am Schenkelhals erfolgen, wobei zur prognostischen Beurteilung des Frakturrisikos die gesamte Region des Schenkelhalses einbezogen werden sollte (Hals und Trochanter).

Röntgenologische Untersuchungen z.B. der LWS sind durchzuführen, wenn eine Größenabnahme um mehr als 4 cm nach dem 25. Lebensjahr verdächtig auf eine Wirbelkörpersinterungsfraktur erscheint oder akute, starke und anhaltende Rückenschmerzen bestehen. In diesen Fällen sollte eine native Röntgenaufnahme der Brust- und Lendenwirbelsäule in zwei Ebenen erfolgen.

### ■ BEURTEILUNG DER DXA-MESSUNG MIT HILFE DES T-WERTES

Um die Aussagekraft der DXA-Messung zu beurteilen, wird der T-Wert zu Hilfe genommen, der den relativen Messwert darstellt, berechnet aus den Standardabweichungen bzgl. der Referenzwerte bei jungen Erwachsenen. Entscheidend für die Beurteilung ist der niedrigste T-Wert – gemessen an der Lendenwirbelsäule oder dem Femur.

Liegt ein T-Wert von weniger als -2,5 vor, spricht man von Osteoporose. Befindet sich der T-Wert in dem Grauzonen-Bereich von -1 bis -2,5, liegt eine Osteopenie vor.

Hingegen stellt der Z-Wert den Messwert der Standardabweichung bezogen auf die gleiche Altersgruppe des Patienten dar. Da dieser Wert aber keine Vorhersage der Frakturwahrscheinlichkeit beinhaltet, erscheint der Z-Wert zur Bestimmung des Frakturrisikos ungeeignet.

#### WIE HOCH IST DIE AUSSAGEKRAFT DER DXA-METHODE?

Die DXA-Methode ist ein zweidimensionales Verfahren und misst somit den Knochenmineralgehalt einer Fläche und nicht den wahren volumetrischen Gehalt. Hingegen ermittelt das QCT-Verfahren den volumetrischen Knochenmineralgehalt, so dass bei kleinen Wirbeln mit der DXA-Methode leicht zu hohe Werte gemessen werden. Diese Fehlerquelle fällt allerdings weniger ins Gewicht, da eine Wirbelkörpergröße ein unabhängiger Risikofaktor für Knochenbrüche ist, so dass Patienten mit großen Knochen (große Knochenmineralgehaltfläche) in der Tat ein niedrigeres Frakturrisiko haben.

Des Weiteren verursachen Wirbelkörper-sinterungen eine Kompression des Wir-

bels und somit eine Knochendichte-  
zunahme in diesem Bereich. Somit kann eine Wirbelkörperfraktur in dem Messbereich fälschlicherweise einen normalen T-Wert hervorrufen. Als weitere Fehlerquellen kommen z.B. Weichteilkalzifikationen, Metallüberlagerungen durch Kleidung, Skoliose, Aortensklerose, Ascites oder Übergewicht in Frage.

#### STRAHLENBELASTUNG VERNACHLÄSSIGBAR

Die Strahlenbelastung einer DXA-Messung ist mit 1 bis 5  $\mu\text{Sv}$  gering und erfordert somit keine besonderen Strahlenschutzbedingungen für das Personal und die Bauschutzmaßnahmen.

- LWS lateral 700  $\mu\text{Sv}$
- DXA 1 - 5  $\mu\text{Sv}$
- QCT ca. 30  $\mu\text{Sv}$
- Thoraxaufnahme 50  $\mu\text{Sv}$
- Natürliche jährliche Belastung 2.400  $\mu\text{Sv}$

Eine Knochendichtemessung nach der DXA-Methode ist somit ein schnelles, preisgünstiges und wenig strahlenbelastendes Verfahren, welches nach Einleitung einer medikamentösen Osteoporose-Therapie nach spätestens 2 Jahren wiederholt werden sollte.

#### TABELLE 1: DXA-METHODE

Die Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DXA) ist die Messmethode mit der größten Verbreitung zur Bestimmung der Knochendichte. Untersucht wird v.a. die Knochendichte der Lendenwirbelsäule (LWS) der LWK 1-4, der prox. Femur und bisweilen der Radius.

Die DXA-Messung ist

- nicht invasiv und stellt keine Belastung für den Patienten dar.
- dauert nur wenige Minuten.
- hat nur eine geringe Strahlenbelastung von 1 bis 3 mRem; d.h. das entspricht nur 1/10 bis 1/100 einer normalen Röntgenaufnahme.
- misst die für die Osteoporose empfindlichsten und frakturgefährdesten Skelettareale (Lendenwirbelsäule und Hüfte).
- misst sehr genau und ist daher ideal für Kontrollmessungen (Richtigkeit 2 bis 6%, Präzision 1 bis 3%).
- von der World Health Organisation (WHO) die anerkannte Standardmethode zur Definition und Diagnostik der Osteoporose.
- die in den Leitlinien des Dachverbandes Osteologie (DVO) empfohlene Methode der 1. Wahl.

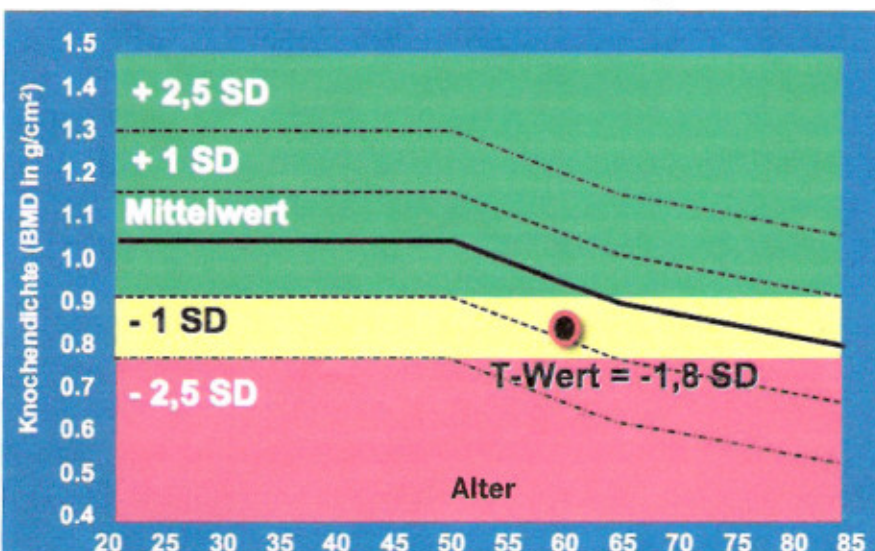


Abb. 2: Der T-Wert ist das entscheidende Kriterium bei der Diagnostik der Osteoporose. Wurde ein Wert  $< -2,5$  ermittelt, liegt eine Osteoporose vor. Lässt sich ein Wert zwischen -1 und -2,5 errechnen, spricht man von Osteopenie.

Priv.-Doz. Dr. med. Burkhard L. Herrmann  
Facharzt für Innere Medizin,  
Endokrinologie, Diabetologe DDG  
Privatärztliches Praxiszentrum Bochum  
Technologiezentrum Bochum an der  
Ruhruniversität Bochum  
Universitätsstr. 142, 44799 Bochum  
e-mail: herrmann@ppz-bochum.de

Literatur:

- 1) Bates DW, Black, Cumings SR. 2002: „Clinical use of bone densitometry“. JAMA 288:1898.
- 2) Cummings SR, Bates D, Black DM. 2002: „Clinical use of bone densitometry“. JAMA 288: 1889.
- 3) Kanis JA. 2002: „Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk“. Lancet 359:1929.
- 4) Miller PD. 2002: „Use and misuse of peripheral bone densitometry“. The Endocrinologist 12:315.
- 5) DVO-Leitlinie. 2005: „Osteoporose bei postmenopausalen Frauen“.