

Journal für  
**Mineralstoffwechsel**

Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen

Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Leitlinien zur Anwendung  
densitometrischer Verfahren**

Grampp S, Dobnig H, Leb G

Willvonseder R

*Journal für Mineralstoffwechsel &  
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2001; 8 (2), 50-51

**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](http://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

# LEITLINIEN ZUR ANWENDUNG DENSITOMETRISCHER VERFAHREN

## I. HINTERGRUNDINFORMATIONEN UND DEFINITIONEN

Generell werden densitometrische Meßergebnisse eines Patienten mit einer alters- und geschlechtsspezifischen Kontrollgruppe verglichen. Eine normative Datenbank, wie sie von den Geräteherstellern in die Betriebssoftware implementiert ist, ist zur Interpretation von Patientenergebnissen unbedingt notwendig. Die gemessene Knochenmineraldichte wird als T-Wert (T-score) angegeben. Der T-Wert bezieht sich auf die Spitzenknochenmasse junger gesunder Erwachsener und zeigt die individuellen Patientenergebnisse als Abweichung von der Spitzenknochenmasse dividiert durch die Standardabweichung dieses Mittelwertes. Der Wert wird als Einheit in Standardabweichungen angegeben.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat die in der Osteodensitometrie für die mit DEXA-gemessenen Meßergebnisse wie folgt klassifiziert:

T-Wert > -1,0 = Normalbefund  
 T-Wert von -1,0 bis -2,5  
     = Osteopenie  
 T-Wert < -2,5 = Osteoporose  
 T-Wert < -2,5 und Frakturen  
     = manifeste Osteoporose

Diese Werte wurden prinzipiell für Frauen aufgestellt, sollen jedoch bis zum Vorliegen konklusiver Daten auch bei Männern angewendet werden.

## II. INDIKATIONEN

Aus heutiger Kenntnis leiten sich folgende Indikationen zur Durchführung einer Osteodensitometrie ab:

1. eine einmalige Messung bei Frauen um 50 bei Vorliegen von zumindest einem zusätzlichen Risikofaktor
2. eine einmalige Messung bei Frauen über 65 (auch ohne Risikofaktoren)

3. Vorhandensein von Erkrankungen, die mit einem erhöhten generalisierter Knochenverlust einhergehen
4. Langzeitmedikation mit Therapeutika, die mit erhöhtem Knochenverlust einhergehen
5. bei radiologischem Verdacht einer Knochenmineralverminderung
6. nach einer WK-, Schenkelhals- oder Radiusfraktur oder jeglicher Fraktur mit minimalem Trauma als Basisbefund für Verlaufskontrollen

Die densitometrische Erfassung des Knochenmineralgehaltes dieser oben angeführten Gruppen stellt eine aus heutiger Sicht kosteneffiziente, selektive Screeningmethode dar.

### Kontrollmessungen

Longitudinale Messungen sind – wenn sie vergleichbar sein sollen – nur mit einem baugleichen Gerät zulässig und sollten sich vorwiegend an Änderungen der Absolutwerte orientieren. Eine erste Kontrollmessung nach Beginn einer Therapie ist frühestens nach 1 Jahr gerechtfertigt. Die darauffolgenden Meßintervalle sollten im Regelfall dann 2–5 Jahre betragen. Kürzere als 12-monatige Verlaufskontrollen können bei hochdosierter Kortikoidtherapie, bei erfolgter Organtransplantation oder anderen Situationen mit hohem Knochenverlustisiko notwendig sein.

Eine Therapieempfehlung kann nur aufgrund der in Abschnitt III angegebenen Standardverfahren und bei Vorliegen der notwendigen Zusatzbefunde abgegeben werden, wobei sich die alleinige Verwendung eines T-Wertes als Kriterium für die Empfehlung einer Therapieform aus den in Abschnitt III genannten Ausführungen relativiert. Additive Methoden eignen sich lediglich zur Verlaufsbeobachtung. Die Ergebnisse dieser Methoden können nicht Grundlage einer Therapieempfehlung sein.

## III. DIAGNOSTISCHE MESSMETHODEN UND VORGEHENSWEISE

Die 3 **Standardverfahren** zur diagnostischen Erfassung einer Erkrankung mit Knochenmineralverlust sind folgende:

1. konventionelles Skelettröntgen
2. DXA-Methodik (Dual X-Ray-Absorptiometry) der WS und des proximalen Femurs
3. QCT (quantitative Computertomographie) der LWS

Das konventionelle Skelettröntgen besitzt eine außerordentlich geringe Sensitivität und kann daher als Screeningverfahren für die Diagnose einer Osteoporose nicht eingesetzt werden. Seine Bedeutung liegt im wesentlichen in der diagnostischen Erfassung anderer lokalisierter und generalisierter Knochenerkrankungen. Im folgenden werden daher nur die densitometrischen Meßverfahren einschließlich additiver Meßverfahren behandelt. Messungen an verschiedenen Meßstellen bzw. Körperregionen und Messungen mit verschiedenen Verfahren führen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Verwendung der T-Werte als Grundlage für eine Therapie ist nur für DXA-Verfahren wissenschaftlich fundiert, nicht aber für die QCT.

Im Rahmen der Osteoporosediagnostik steht die Entscheidung des Meßortes und der angewandten Methodik an oberster Stelle. Aus ökonomischer Sicht (Zeit und Kosten) und auch aufgrund der Strahlenbelastung hat die densitometrische Abklärung mittels DXA die größte praktische Relevanz.

Nach Erhebung des lokalen radiologischen LWS-Befundes sollte primär entweder eine DXA der LWS (prinzipiell bei Patienten bis 65 und ohne nennenswerte Spondylosten und Spondyloarthropathien) oder der Hüfte (bei Patienten über 65 bzw. unter 65 mit degenerativen WS-Veränderungen) durchgeführt werden.

Bei speziellen Fragestellungen oder der Verfügbarkeit eines CT-Gerätes kann die primäre Durchführung einer QCT im LWS-Bereich gerechtfertigt sein. Dies mag besonders in Fällen, wo eine DXA der WS nicht verwertbar ist, notwendig sein. Die Anwendung des QCT zur Erstdiagnose sowie insbesondere zur Verlaufskontrolle ist darüber hinaus jedoch durch die höheren Kosten und die höhere Strahlenbelastung eingeschränkt.

#### Additive Verfahren

Zusätzlich zu den densitometrischen Verfahren an der WS und dem proximalen Femur gibt es auch Meßverfahren zur **Quantifizierung des Knochenmineralgehaltes im peripheren Knochen** (DXA oder periphere quantitative CT des Radius). Sie sind als additive Verfahren, also als Zusatzmethoden zu den oben erwähnten Meßtechniken zu sehen. Eine alleinige Messung des Knochenmineralgehaltes des Radius oder anderer peripherer Meßstellen sollte nicht Grundlage für die Einleitung einer Therapie sein. Mit den heute zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten sollte die WHO-Definition zumindest an einem der beiden Meßorte WS oder Schenkelhals erfüllt sein, da sie gleichzeitig die wichtigsten Frakturlokalisationen darstellen.

Die Datenlage für den Einsatz von densitometrischen Messungen mittels **quantitativem Ultraschall** (QUS) des Fersenbeines oder anderer peripherer Meßstellen läßt derzeit noch keine generellen Empfehlungen zu. Diese Methodik sollte vorerst nur als komplementäres bzw. additives Meßverfahren bzw. innerhalb wissenschaftlicher Studien als Vorscreening mit nachfolgender DXA angewandt werden. Die Ultraschallmessung in peripheren Regionen kann dzt. nicht als Entscheidungsgrundlage für eine Therapieeinleitung angesehen werden.

Der **DXA-Ganzkörpermessung** kommt in der Osteoporosediagnostik keine Bedeutung zu.

Nur ein eindeutig nach WHO-Kriterien erniedrigter DXA-Wert an der WS oder im Bereich des Schenkelhalses oder QCT der LWS erlaubt eine sichere Therapieentscheidung. Es sollten der radiologische Befund, der jeweilige Meßort, das Alter des Patienten und die Labordiagnostik neben der Abschätzung des Risikofaktorenprofils in die Therapieentscheidung eingehen.

#### Vorgehensweise

Wie bei jeder anderen diagnostischen Untersuchung ist eine vorherige Information des Patienten über Art und allfällige Risiken der geplanten Untersuchung unerlässlich. Eine spezielle Vorbereitung des Patienten zur Untersuchung ist nicht notwendig, jedoch sollte der Patient so beweglich sein, daß eine entsprechende Lagerung für die Durchführung der Messung möglich ist. Die Datenaquisition und Auswertung erfolgt durch die geräteeigenen EDV-Systeme mit der entsprechenden Software. Es ist darauf zu achten, daß die verwendeten Vergleichskollektive (für T-Wert), die vom Hersteller angeboten werden, entsprechend repräsentativ und fundiert sind. Die vom Hersteller angegebene internen Eichverfahren sind zu beachten, eine externe Qualitätseichung mit Phantomen im Rahmen von Ringversuchen in regelmäßigen Abständen wird empfohlen.

Die **Befunderstellung** aufgrund der Ergebnisse densitometrischer Verfahren hat stets im Zusammenhang mit anderen vorliegenden Befunden zu erfolgen. Dem Befunder sollte zumindest ein Standardröntgen der WS ap. und seitlich sowie die diagnostisch relevanten Laborwerte zum Ausschluß von Fehlerquellen und von anderen Knochenerkrankungen bzw. sekundären Osteoporosen vorliegen, wenn auch ein Therapievor-schlag erstellt werden soll.

Folgende Komponenten sollten aus einem **Densitometriebefund** hervorgehen:

1. Meßmethodik (z. B. DXA oder QCT) und verwendetes Meßgerät (Hersteller, Type)
2. Meßregion (z. B. LWS, proximaler Femur)
3. Strahlengang (z. B. pa., lateral, axial)
4. Absoluter Meßwert in Einheiten (z. B. g/cm<sup>2</sup>)
5. T-score
6. Z-score
7. Diagnose und Benennung des Skelettstatus entsprechend den WHO-Richtlinien (T-score) und mit einer Beurteilung des Skelettstatus im Vergleich zu den altersentsprechenden Normdaten (Z-score)
8. Kommentar zur allgemeinen Beurteilung der Validität der Meßregion (z. B. Fehlmessung durch offen-

sichtliche degenerative Veränderungen, alte Fraktur etc.)

#### Abschätzung des Frakturrisikos

Aufgrund der vorhandenen Beziehung zwischen Knochendichte und Frakturrisiko stellt die Messung der Knochendichte die Quantifizierung eines Risikofaktors dar, der im Gegensatz zu anderen, schlechter faßbaren Variablen eine Abschätzung des Frakturrisikos ermöglicht.

Für die Abschätzung des absoluten Frakturrisikos ist neben der Beachtung des Knochenmineralgehaltes die Berücksichtigung des Patientenalters von besonderer Bedeutung. So weiß man, daß die Erniedrigung der Knochendichte um eine Standardabweichung gegenüber einem altersbezogenen Normkollektiv (Z-score = -1) mit einer Verdoppelung des altersentsprechenden Frakturrisikos einhergeht. Ein Z-score von -1 entspricht daher einer Verdoppelung, ein Z-score von -2 einer Vervierfachung und ein Z-score von -3 einer Verachtfachung des Frakturrisikos gegenüber einem gleichaltrigen Kollektiv.

So hat beispielsweise eine 40-jährige Patientin mit einem Z-score von -3 nur ein geringgradig erhöhtes absolutes Frakturrisiko (8-faches Risiko eines niedrigen Grundrisikos) im Vergleich zu einer gleichaltrigen Frau mit einem normalen Wert. Hingegen hat eine 70-jährige Patientin mit einem Z-score von -3 ein drastisch gesteigertes Frakturrisiko, da das Grundrisiko dieser Altersgruppe bereits sehr hoch ist (8-faches Risiko eines bereits hohen Grundrisikos).

Die Beziehungen zwischen Knochenmasse, Alter und Frakturrisiko sind von klinischer Relevanz, da nur nach Vorliegen dieser Parameter die Indikation für eine medikamentöse Therapieeinleitung gestellt werden kann.

#### **Korrespondenzadresse:**

Univ.-Prof. Dr. med. Stephan Grampp  
Universitätsklinik für Radiodiagnostik,  
Abteilung für Osteologie  
A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20

# 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](#)