



Knochendichtebestimmung mittels Ultraschall

Fragestellung

Ist eine Bestimmung der Knochendichte mittels Ultraschall, etwa an den Handgelenkknöcheln oder am Fersenbein, genauso aussagekräftig wie die Knochendichtemessung mit DEXA?

Antwort

Zwar scheint der quantitative Ultraschall des Knochens, bevorzugt an der Ferse, zusätzliche Information zum Frakturrisiko eines Individuums zu liefern, aber die Knochendichtemessung mittels DEXA kann der quantitative Ultraschall des Knochens nicht ersetzen.

Der quantitative Ultraschall des Knochens soll nach heutigem Wissensstand weder zur Diagnose der Osteoporose noch zur Indikation zur Therapie, zur Therapiekontrolle oder zum Screening verwendet werden.

Einzig bei fehlender Verfügbarkeit einer DEXA kann der quantitative Ultraschall als nicht gleichwertiger Ersatz dienen.

Die klinische Bedeutung des quantitativen Ultraschalls als zusätzlicher Prädiktor (zur DEXA) für das Frakturrisiko ist gering.

Als Screeningmethode, begrenzt auf Patienten ohne Risikofaktoren zum alleinigen Ausschluss einer Osteoporose, ist der quantitative Ultraschall umstritten.

Hintergrund

Die Osteoporose ist laut WHO definiert als eine Verminderung der Knochenfestigkeit mit erhöhtem Knochenfrakturrisiko, bedingt durch verminderte Knochenmineralisation oder durch mindere Knochenqualität oder durch beides. Die Knochenmineralisation (Bone mineral density = BMD), deutsch auch oft „Knochendichte“ genannt, kann durch die „dual energy X-ray absorptiometry (DEXA oder DXA)“ genau und verlässlich bestimmt werden. Diese Knochenmineralisation („Knochendichte“) korreliert gut mit der Knochenfestigkeit und dem Frakturrisiko, und die Osteoporose-Definition beruht auch auf quantitative BMD-Messungen mittels DEXA (Osteoporose = BMD < -2,5 T-Score; Osteopenie = BMD > -2,5 aber < -1,0 T-Score). Die Knochenfestigkeit hängt aber, neben der Knochenmineralisation, auch von weiteren Faktoren der Knochenqualität ab: Geometrie der Knochen trabekel, Qualität und Quantität der Kollagenfasern, Zustand und Funktion der Knochenzellen (Osteoblasten, Osteoklasten und Osteozyten).

Neben der DEXA gibt es zwei weitere Knochendichte-Messverfahren: die „quantitative Computertomografie QCT“, deren Messungen bisher als weniger prädiktiv bezüglich Knochenfrakturrisiko gelten als jene der DEXA – und die „quantitativen Ultraschallverfahren (quantitative ultrasound QUS)“.

Der quantitative Ultraschall des Knochens (QUS) bietet sich wegen seiner leichten Durchführbarkeit, der guten Transportabilität des Gerätes, der fehlenden Strahlenbelastung für Patienten und Untersucher sowie den niedrigen Kosten an. Die Knochendichtebestimmung mittels Ultraschall beruht auf Messungen des Verhaltens von Ultraschallwellen im untersuchten Knochen. Dabei werden zwei Parameter gemessen: die Breitbandfrequenzabschwächung der Ultraschallwellen BUA (Broadband Ultrasound Attenuation) und die Ultraschallleitgeschwindigkeit

SOS (Speed of Sound). Manche Geräte bieten zur Befundinterpretation auch Ergebnisse aus mathematischen Formeln von BUA und SOS mit der Bezeichnung „Knochenfestigkeit“ (Stiffness, QUI) an. Der quantitative Knochenultraschall (QUS) wird meist an Fersenbein und Fingerknöchel, seltener an Kniescheibe, distalem Radius oder Schienbein durchgeführt.

Suchbegriffe/Suchfrage (PICO = Population, Intervention, Comparison, Outcome)

Bietet bei Patienten/innen mit erhöhtem Frakturrisiko (P) die Knochendichtemessung mittels quantitativem Ultraschall QUS (I) im Vergleich zur Knochendichtemessung mittels DEXA (C) dieselbe Aussagekraft bezüglich Osteoporosediagnose, erhöhtem Knochenfrakturrisiko, Therapieentscheidung und Verlaufskontrolle (O)?

Suchstrategie

Es wurden die internationalen Leitlinien-Sammlungen durchsucht. Verwertbare Aussagen fanden sich bei AWMF (Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlich Medizinischer Fachgesellschaften), NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence, London), SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network), NCG (National Guideline Clearinghouse, USA), CMA Infobase (Canadian Medical Association), USTFPS (United States Task Force Preventive Services), NZGG (New Zealand Guidelines Group), NHMRC (National Health and Medical Research Council Australia) und den finnischen EBM-Guidelines (The Finnish Medical Society Duodecim). Bei einer Internet-Suche nach Leitlinien von fachspezifischen Fachgesellschaften fanden sich noch treffende Aussagen in italienischen, weiteren US-amerikanischen und australischen Leitlinien.

Sekundäre und primäre Datenbanken wurden nicht durchsucht.

Ergebnisse

- Goldstandard für die Messung von Knochendichte und -festigkeit ist nach jetzigem Wissensstand die DEXA, durchgeführt an der Lendenwirbelsäule und am proximalen Femur [1–11].
- Die DEXA kann auch an jeder anderen beliebigen Stelle des Skeletts durchgeführt werden, wobei die ermittelten Werte mit dem Frakturrisiko des entsprechenden Knochenteils gut korrelieren, untereinander aber die Knochendichtewerte an verschiedenen Stellen derselben Person nur eine geringe Vergleichbarkeit aufweisen [7, 9].
- Das Niedrigdosenröntgenverfahren DEXA hat eine geringe Strahlenbelastung und entspricht je nach DEXA-Gerät und Anzahl der gemessenen Körperstellen einer natürlichen Strahlenbelastung von höchstens zwei Wochen [1].
- Die Früherkennung der Osteoporose ist nur durch eine Knochendichtemessung möglich [1], auch wenn noch andere Faktoren das Frakturrisiko beeinflussen.
- Ein generelles Screening bestimmter Bevölkerungsgruppen auf Osteoporose wird kontrovers diskutiert: Eine Evidenz, dies zu tun, gibt es nicht [5], trotzdem empfehlen das American College of Preventive Medicine (ACPM) und die United States Preventive Services Task Force (USPSTF) zusammen mit der National Osteoporosis Foundation (NOF) ein allgemeines Screening aller Frauen ab dem 65. und aller Männer ab dem 70. Lebensjahr, da es kosteneffizient sei [3].
- Der quantitative Ultraschall des Knochens (QUS) ergibt nicht selten widersprüchliche Knochendichte-Werte zur DEXA, was aber nicht als Fehler zu werten ist; vielmehr stellen die mittels QUS gemessenen Parameter eigenständige Prädiktoren für das Frakturrisiko dar [7, 9], und das mittels DEXA und QUS gemeinsam ermittelte Frakturrisiko scheint genauer zu sein als jenes mittels DEXA allein [7]. Die T-Werte ultraschallgestützter Messverfahren sind bezüglich der Risiko-

abschätzung keineswegs auf die T-Werte der DEXA-Messung übertragbar [2].

- Der quantitative Ultraschall QUS darf nicht zur Diagnose der Osteoporose nach WHO-Definition verwendet werden [2, 7, 9, 12].
- Die Geräte für den quantitativen Ultraschall (QUS) weisen eine ausgesprochene Heterogenität auf, sodass die Messungen nicht immer untereinander vergleichbar sind. Jedes Gerät muss geräteeigene Tabellen für die Knochenqualität haben, wodurch eine Qualitätskontrolle schwierig ist [9, 12]. Aus diesem Grund gibt es bisher auch weder eine quantitative Definition der Osteoporose, die durch Ultraschall diagnostiziert wird, noch können Aussagen zum absoluten Frakturrisiko oder zur medikamentösen Risikoreduktion gemacht werden. Diese Schwierigkeiten spiegeln sich auch in der Literatur wider, in der die Studien sich in Design, Präsentation und Schlussfolgerungen deutlich unterscheiden. Eine allgemeingültige Evidenz wird dadurch verhindert [7].
- Die bisher einzige halbwegs validierte Messstelle am menschlichen Skelett für den klinischen Gebrauch des quantitativen Ultraschalls QUS ist die Ferse. Messungen an der Ferse korrelieren unabhängig von den DEXA-Werten mit Hüft-, Wirbel- und anderen Frakturen bei der Frau sowie Hüft- und Nicht-Wirbel-Frakturen bei den Männern über 65 Jahren [12]. Bei fehlender Verfügbarkeit von DEXA-Messungen halten daher einige Autoren niedrige Werte bei der QUS-Messung an der Ferse in Kombination mit anderen Risikofaktoren für ausreichend, um eine medikamentöse Osteoporose-Behandlung zu empfehlen [2, 9, 12].
- Generell ist die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des quantitativen Ultraschalls QUS gering, daher sollte bei Verfügbarkeit einer DEXA-Messung der quantitative Ultraschall QUS weder zur Diagnose der Osteoporose noch zur Indikation einer medikamentösen Therapie verwendet werden [2, 7, 12].
- Auch für ein breites Screening der Bevölkerung wird der quantitative Ultraschall QUS nicht empfohlen [2, 7]. Einige Autoren sind der Meinung, dass der quantitative Ultraschall QUS

dazu dienen könnte, Patienten ohne Risikofaktoren und guten Werten bei der Ultraschall-Messung vor weiterer Diagnostik zu bewahren [9, 12]. Bei niedrigen Werten oder vorhandenen Risikofaktoren sollte hingegen vor einem Behandlungsbeginn auf eine DEXA nicht verzichtet werden, daher wird im Regelfall primär die DEXA-Messung empfohlen, um eine Doppeldiagnostik zu vermeiden [2].

- Für das Monitoring einer Osteoporose-Therapie wird der quantitative Ultraschall QUS ebenfalls nicht empfohlen [7, 9, 12]. Die Veränderungen der Messwerte im quantitativen Ultraschall QUS der Ferse spiegeln nicht immer die Veränderungen in Hüfte und Wirbeln wider und sind damit zur Therapiekontrolle unbrauchbar [7].
- In manchen Osteoporose-Leitlinien [4, 10] wird der quantitative Ultraschall QUS erst gar nicht erwähnt.

Kommentar

Beim Goldstandard der Knochendichtemessung, dem Niedrigdosenröntgenverfahren DEXA, ist die Strahlenbelastung kein wirkliches Problem und der Preis, falls die Untersuchung begründet ist, mit Kosten von 40–50 Euro akzeptabel.

Ob diese Methode auch als Screening bei Risikopersonen eingesetzt werden soll (z.B. definiert über Alter, weitere Risikofaktoren wie Cortisontherapie etc.) wird unterschiedlich bewertet. Es ist allein eine Kosten-Nutzen-Frage und muss länderspezifisch beantwortet werden.

Der quantitative Ultraschall des Knochens ist bei Diagnose, Risikoanalyse, Therapieindikation, Therapieüberwachung und Screening der Osteoporose nach jetzigem Stand des Wissens der DEXA deutlich unterlegen und wird bestenfalls eine zweitrangige Rolle spielen.

Die Verbreitung der Ultraschallgeräte ist am ehesten wohl dem deutlichen Vorteil bei den Anschaffungskosten (ein QUS-Gerät kostet ca. 2.000–3.000 Euro, ein DEXA-Gerät hingegen 20.000–30.000 Euro) zu verdanken, wobei das Interesse, dem Patienten mit Messungen zu imponieren, in einer kommerziell gefärbten Medizin auch ihren Beitrag leisten dürfte.

Quellen

1. S.Rabady, E.Rebhandl, A.Sönnichsen. EBM-Guidelines, Evidenzbasierte Medizin für Klinik und Praxis. 4. Auflage. Wien: Verlagshaus der Ärzte, 2008
2. Dachverband Osteologie eV. DVO-Leitlinie 2009 zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Osteoporose bei Erwachsenen. Osteologie 2009; 18: 304–328
3. Lim LS, Hoeksema LJ, Sherin K, ACPM Prevention Practice Committee. Screening for osteoporosis in the adult U.S. population: ACPM position statement on preventive practice. Am J Prev Med 2009 Apr; 36(4): 366–75
4. University of Michigan Health System. Osteoporosis: prevention and treatment. Ann Arbor (MI): University of Michigan Health System; 2010 Jul. 15 p. <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=23940> (aufgerufen 27.11.2010)
5. New Zealand Guidelines Group (NZGG). Prevention of hip fracture amongst people aged 65 years and over; Best Practice Evidence-based Guideline. Published: June 2003, Review Date: 2005. http://www.nzgg.org.nz/guidelines/0006/Hip_Fracture_Prevention_Fulltext.pdf (aufgerufen 24.10.2010)
6. O'Neill S, MacLennan A, Bass S et al. Guidelines for the management of postmenopausal osteoporosis for GPs. Australian Family Physician Vol. 33, No. 11, November 2004. http://www.osteoporosis.org.au/files/research/postmenopausal_oneill_2004.pdf (abgerufen 24.10.2010)
7. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of osteoporosis, a national clinical guideline. First published 2003. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign71.pdf> (abgerufen 24.10.2010)
8. Kanis JA, Burlet N, Cooper C, Delmas PD, Reginster JY, Borgstrom F, Rizzoli R on behalf of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) (2008) European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. Osteoporos Int 19: 399–428
9. Bianchi G, Adami S, Bertoldo F et al. Guidelines for the diagnosis, prevention and treatment of osteoporosis. Reumatismo 2009; 61(4): 1–25
10. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. Menopause and osteoporosis update 2009: Chapter 7: Bone health. 2009-Jan. Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada http://www.sogc.org/guidelines/documents/Menopause_JOGC-Jan_09.pdf
11. National Osteoporosis Guideline Group (NOGG). Guideline for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women and men from the age of 50 years in the UK. Maturitas. 2009 Feb 20; 62(2): 105–8. Epub 2009 Jan 8
12. Krieg MA, Barkmann R, Gonnelli S et al. Quantitative ultrasound in the management of osteoporosis: the 2007 ISCD official positions. J Clin Densitom 2008 Jan–Mar; 11(1): 163–87

Erstbearbeitung: Dezember 2010, Aktualisierung: April 2011

*Simon Kostner
Südtiroler Akademie für
Allgemeinmedizin SAKAM, Bozen*



DEGAM-Leitlinien frei im Netz

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) stehen ab sofort frei im Internet zur Verfügung. Die wissenschaftlich fundierten und vor der Veröffentlichung in Praxen erprobten DEGAM-Leitlinien richten sich nicht nur an Hausärzte, sondern auch an Patienten und Praxismitarbeiter. Neben der Langversion gibt es eine Kurzfassung als Kitteltaschenkarte. Mehrere tausend Leitlinien-Sets werden in Praxen und Universitäten in der täglichen Arbeit mit Patienten eingesetzt. Alle Module können nun auf der DEGAM-Leitlinien-Homepage (<http://leitlinien.degam.de>) oder auf der Homepage der AWMF (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, <http://leitlinien.net/>) bei Bedarf heruntergeladen und ausgedruckt werden.

Pressekontakt:

Dr. med. Isabelle Otterbach
DEGAM-Bundesgeschäftsstelle
c/o Institut für Allgemeinmedizin
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Telefon: 069–6500–7245
Fax: 069–6301–6428
E-Mail: otterbach@allgemeinmedizin.uni-frankfurt.de
Homepage: www.degam.de