

## Densitometría ósea: indicaciones e interpretación

M. MUÑOZ-TORRES, M. DE LA HIGUERA,  
D. FERNÁNDEZ-GARCÍA, G. ALONSO Y R. REYES

Unidad de Metabolismo Óseo. Servicio de Endocrinología  
y Nutrición. Hospital Universitario San Cecilio de Granada.  
Granada, España.

### BONE DENSITOMETRY: INDICATIONS INTERPRETATION

Osteoporosis is characterized by reduced bone resistance that predisposes individuals to fragility fractures. Alterations in bone density and quality contribute to the development of the disease. Because of its ability to predict the risk of fractures, measurement of bone mineral density through dual-energy x-ray absorptiometry is currently the gold standard in the diagnosis of osteoporosis. In clinical practice, therapeutic decisions should be based on the results of densitometry together with evaluation of other risk factors.

*Key words:* Bone densitometry. Osteoporosis. Dual-energy x-ray absorptiometry.

La osteoporosis es una enfermedad caracterizada por un compromiso de la resistencia ósea que predispone a fracturas por fragilidad. Las alteraciones de la densidad y la calidad óseas contribuyen al desarrollo de la enfermedad. En la actualidad la medida de la densidad mineral ósea mediante absorciometría dual de rayos x (DXA) constituye el patrón oro en el diagnóstico de la osteoporosis por su capacidad para predecir riesgo de fracturas. En la práctica clínica los resultados de la densitometría deben ser evaluados conjuntamente con otros factores de riesgo para decidir las intervenciones terapéuticas.

*Palabras clave:* Densitometría ósea o fractura osteoporosis.

### INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad metabólica ósea crónica y progresiva que puede afectar a todo el esqueleto, cuya prevalencia es especialmente elevada en mujeres posmenopáusicas, y su principal complicación es la fractura por fragilidad<sup>1</sup>. Su prevalencia alcanza al 35% de mujeres españolas mayores de 50 años, porcentaje que se eleva al 52% en mayores de 70 años. Una de cada 5 mujeres de más de 50 años tiene, al menos, una fractura vertebral debida a la osteoporosis, que se asocia a deterioro de la calidad de vida y riesgo aumentado de otras fracturas. La incidencia anual de fractura de fémur en mujeres de más de 50 años es de 3 por 1.000. La incidencia de fractura de antebrazo distal es de casi el doble. En la actualidad, el riesgo de padecer una fractura de fémur en lo que le resta de vida es, para una mujer española de 50 años, de entre un 12 y un 16%<sup>2</sup>.

La osteoporosis es la enfermedad metabólica ósea más frecuente en el hombre. De acuerdo con el Panel de Consenso del National Institute of Health de Estados Unidos, se define como “una enfermedad esquelética caracterizada por una resistencia ósea disminuida que predispone a una persona a un riesgo aumentado de fractura”<sup>3</sup>. La resistencia ósea refleja fundamentalmente la integración de densidad y calidad ósea (fig. 1). La medición de la densidad mineral ósea (DMO), determinada por el cociente entre la masa ósea, medida en gramos, por la superficie, medida en centímetros cuadrados, se ha convertido en un elemento esencial para la evaluación de pacientes con riesgo de

Correspondencia: Dr. M. Muñoz-Torres.  
Plaza Isabel La Católica, 2, 3. 18009 Granada, España.  
Correo electrónico: mmt@ssash.com

Manuscrito recibido el 31-1-2005; aceptado para su publicación el 7-2-2005.

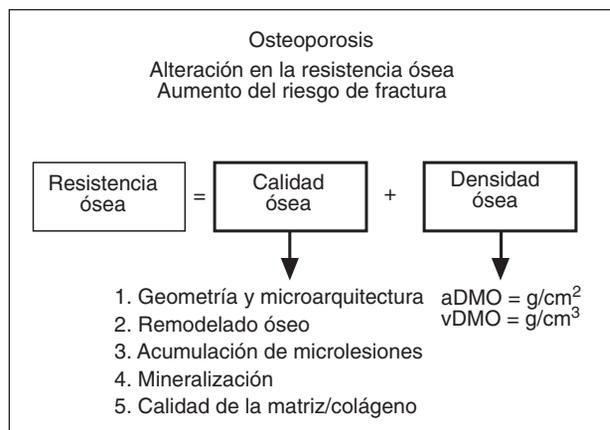


Fig. 1. Concepto de resistencia ósea. DMO: densidad mineral ósea. (Adaptada de NIH Consensus Development. Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy, 2001.)

osteoporosis<sup>4</sup>. El impacto creciente de la osteoporosis sobre la población<sup>5</sup>, los consecuentes gastos para la salud<sup>6</sup> y el desarrollo de nuevos tratamientos para prevenir fracturas<sup>7</sup> han supuesto que la demanda de mediciones de DMO se incremente de forma considerable en estos últimos años.

La densitometría ósea mediante absorciometría dual de rayos X (DXA) es el método mejor validado por: a) su capacidad para predecir fracturas por fragilidad; b) su gran versatilidad, que hace posible realizar mediciones en los lugares de mayor importancia clínica, como las localizaciones lumbares y femorales, y c) sus medidas son precisas con una exposición a radiación mínima; por lo que se considera, actualmente, la prueba o patrón oro en el diagnóstico de osteoporosis<sup>8</sup>. Existen otras técnicas de estimación de masa ósea, como la absorciometría simple de rayos X (SXA), la tomografía computarizada cuantitativa (QCT) y los ultrasonidos cuantitativos (QUS) capaces de predecir el riesgo de fractura. Sin embargo, su aplicación en la práctica clínica no se encuentra establecida.

## DEFINICIÓN OPERATIVA DE OSTEOPOROSIS

En 1994, el Grupo de Estudio de la Organización Mundial de la Salud recomendó una definición clínica de osteoporosis posmenopáusica basada en mediciones de la DMO expresada en unidades de desviación estándar (DE) denominadas *T-score*. Recientemente, la International Society for Clinical Densitometry ha ratificado esta clasificación<sup>9</sup>. El *T-score* se calcula considerando la diferencia entre la medida de la DMO en el paciente y la media de DMO en adultos jóvenes sanos del mismo sexo y grupo étnico, en relación con la DE de esta medida en adultos jóvenes ( $T\text{-score} = \text{DMO medida} - \text{media DMO en adultos jóvenes} / \text{DE adultos jóvenes}$ ). Una *T-score* indica la diferencia entre la DMO del paciente y el máximo ideal de masa

**TABLA 1. Categorías diagnósticas de la Organización Mundial de la Salud**

Normal	$T\text{-score} \geq -1,0 \text{ DE}$
Osteopenia	$-2,5 < T\text{-score} < -1,0 \text{ DE}$
Osteoporosis	$T\text{-score} \leq -2,5 \text{ DE}$

Osteoporosis establecida: igual que la anterior más 1 o más fracturas por fragilidad.  
DE: desviación estándar.

ósea conseguido por adultos jóvenes. Aplicando estos criterios (*T-score*) se establecen las categorías diagnósticas clásicas: osteoporosis, osteopenia y normalidad (tabla 1). Esta clasificación se propuso con el objeto de identificar a los pacientes con riesgo alto, intermedio o bajo de fractura, y estudios prospectivos han establecido que el riesgo de fractura se incrementa si la DMO decrece. Sin embargo, no hay un umbral claro definido por debajo del que se pueda decir que exista un incremento brusco en el riesgo de fractura<sup>10</sup>. La International Society for Clinical Densitometry establece que la DXA axial (columna o cadera) es de elección para establecer el diagnóstico. Otra forma de expresar la DMO es hacerlo en unidades *Z-score*. Como la *T-score*, la *Z-score* se expresa en unidades de DE. Sin embargo, en vez de comparar la DMO de pacientes con la media en adultos jóvenes, se compara con la media de DMO esperada para un sujeto normal sano de la misma edad, sexo y grupo étnico ( $Z\text{-score} = \text{medida DMO} - \text{media DMO en individuos de la misma edad} / \text{desviación estándar de la misma edad}$ ). La valoración de la *Z-score* puede ser de utilidad en mujeres premenopáusicas y en varones en quienes la validez de la clasificación de la OMS no se encuentra establecida, así como en la monitorización de pacientes sometidos a intervenciones terapéuticas.

## IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON RIESGO DE FRACTURA

En la actualidad, la osteoporosis se encuentra infradiagnosticada e infratratada, y existe un acuerdo general en que la medición de la DMO es la manera más efectiva para identificar a pacientes con riesgo de desarrollar fracturas. Una medición de la DMO en cadera ha mostrado ser la manera más adecuada de evaluar el riesgo de fractura de cadera<sup>11</sup>. En relación con el riesgo de predecir fracturas vertebrales, tanto la DMO de la cadera como de la columna tienen el mismo valor predictivo. De hecho, el riesgo relativo de fractura vertebral por cada DE de disminución de DMO es igual si el lugar de medición es la columna o la cadera (riesgo relativo = 1,9 [intervalo de confianza del 95%, 1,8-2,1] en la cadera y riesgo relativo = 1,9 [intervalo de confianza del 95%, 1,8-2,0] en la columna)<sup>10</sup>. Además, estudios prospectivos sugieren que la densidad mineral ósea de la cadera puede considerarse el indicador de valoración del beneficio del tratamiento para prevenir fracturas tanto vertebrales como de cadera<sup>12</sup>.

**TABLA 2. Indicaciones de densitometría ósea**

Mujeres $\geq$ 65 años Mujeres posmenopáusicas < 5 años: Uno o más factores de riesgo Historia personal de fractura Si los resultados pueden influir intervenciones terapéuticas
--

Adaptada de ISCD 2003, AACE 2003, NOF 2003 y USPTFS 2002.

Pero, además de la DMO, otros factores de riesgo contribuyen, de forma independiente, a incrementar el riesgo de fractura: aumento del remodelado óseo, antecedentes de fracturas por fragilidad previas e índice de masa corporal bajo, entre otros<sup>13</sup>. Así, en vista a posibles intervenciones terapéuticas sería más adecuado valorar el riesgo absoluto de fractura considerando la combinación de factores de riesgo, para cuantificar el riesgo individual de fractura, que tener en cuenta únicamente el valor de la DMO, lo que, además, aumentaría la sensibilidad de detección de fractura manteniendo la especificidad<sup>14</sup>.

## INDICACIONES DE LA DENSITOMETRÍA ÓSEA

Las indicaciones de la densitometría ósea en la práctica clínica han sido recientemente revisadas por diversas organizaciones que incluyen la International Society for Clinical Densitometry, la US Preventive Services Task Force, la American Association of Clinical Endocrinologists y la National Osteoporosis Foundation, entre otras<sup>15</sup>. Existe acuerdo general en recomendar la DMO en todas las mujeres a partir de los 65 años y en posmenopáusicas más jóvenes cuando presenten factores de riesgo de fractura osteoporótica (tabla 2). Las indicaciones para mujeres premenopáusicas y varones no se encuentran adecuadamente establecidas, ya que la evidencia basada en revisiones sistemáticas y en análisis de coste-efectividad es sustancialmente menor.

Si consideramos los factores de riesgo de fractura en mujeres ancianas, estudios de cohorte prospectivos han identificado diversas características clínicas asociadas con un incremento del riesgo de fractura de cadera, incluso tras ajustar por la DMO. Un informe de la National Osteoporosis Foundation<sup>16</sup> considera que un conjunto de 5 factores de riesgo para fractura son especialmente útiles para su aplicación en el escenario clínico. Éstos son: DMO, historia previa de fracturas, historia familiar de fracturas, delgadez (peso inferior a 57 kg), hábito tabáquico activo y utilización de esteroides por vía oral durante más de 3 meses. De éstos, la historia personal de fractura es el más objetivable y el de mayor importancia clínica. Pero, además, una historia materna de fractura de cadera dobla el riesgo incluso después de ajustar por la DMO en el cuello femoral<sup>17</sup>. Asimismo, se consideran factores de riesgo adicionales para fracturas osteoporóticas, en mujeres posmenopáu-

sicas, la reducción de la agudeza visual, el déficit estrogénico precoz (ante de los 45 años), las caídas recientes, la ingesta baja de calcio, la inactividad física y un conjunto de procesos o enfermedades predisponentes.

En conclusión, podemos decir que dado el incremento de la prevalencia de osteoporosis en nuestra población, se necesitan técnicas capaces de valorar la DMO con el objeto de identificar pacientes con riesgo de padecer fracturas y de dirigir intervenciones terapéuticas capaces de prevenirlas. Para ello, el patrón oro para el diagnóstico de osteoporosis sigue siendo la medición de la DMO por DXA, aunque para valorar riesgos absolutos de fractura sería conveniente tener en cuenta otros factores de riesgo y no solamente esta medición. Hasta ahora, la estrategia más recomendable para el cribado de la osteoporosis era realizar una búsqueda selectiva de casos, que se establecían como indicaciones de DMO: anomalías radiológicas vertebrales sugerentes de desmineralización, fractura previa (vertebral, fémur, Colles) por fragilidad, tratamientos prolongados con glucocorticoides, insuficiencia ovárica prolongada, historia de trastorno nutricional grave, hiperparatiroidismo primario, y pacientes que consultaban por riesgo de osteoporosis/acumulación de factores. En la actualidad, en función de los resultados de revisiones sistemáticas y en análisis coste-efectividad se han modificado significativamente las indicaciones clínicas de la DMO<sup>18</sup>. Así, esta prueba debería indicarse en todas las mujeres posmenopáusicas mayores de 65 años y en las menores con presencia de factores de riesgo. Por tanto, la evidencia disponible debe ser considerada por las administraciones sanitarias y modificar sustancialmente nuestra normas de práctica clínica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Muñoz-Torres M, Alonso G, Mezquita-Raya P. Prevención y tratamiento de la osteoporosis. *Endocrinol Nutr.* 2003;50:1-7.
- Grupo de trabajo de la SEIOMM. Osteoporosis posmenopáusica. Guía de práctica clínica. *Rev Cin Esp.* 2003;203:496-506.
- NIH Consensus Development. Panel on osteoporosis prevention, diagnosis and therapy. *JAMA.* 2001;285:785-95.
- Kanis JA, Glüer CC. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. *Osteoporosis Int.* 2000;11:192-202.
- Jacobsen SJ, Goldberg J, Miles TP, et al. Race and sex differences in mortality following fracture of the hip. *Am J Public Health.* 1992;82:1147-50.
- Ray NF, Chan JK, Thamer M, Melton LJ. Medical expenditures for the treatment of osteoporosis fractures in the United States in 1995: report from the National Osteoporosis Foundation. *Bone Miner Res.* 1997;12:24-35.
- Delmas PD. Treatment of postmenopausal osteoporosis. *Lancet.* 2002;2018-26.
- De la Higuera López-Frías M, Fernández Gracia D, Muñoz-Torres M. Densitometría ósea: usos clínicos y evidencia científica. *Rev Clin esp.* 2004;204:480-2.
- Lewiecki EM, Watts NB, McClung MR, Petak SM, Bachrach LK, Shepherd JA, et al. Official Positions of the International Society for Bone and Mineral Research. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:3651-5.

10. Cummings SR, Bates D, Black DM. Clinical use of bone densitometry. *JAMA*. 2002;288:1889-97.
11. Black DM, Palermo L, Bauer D. How well does bone mass predict long-term risk of the hip fracture? *Osteoporosis Int*. 2000;11 Suppl 2:S59.
12. Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, Faulkner KG, Wehren LE, Abbott TA, et al. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women. *JAMA*. 2001;286:2815-22.
13. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Sernbo I, Redlung-Johnell I, Dawson A, et al. Long-term risk of osteoporotic fractures in Malmö. *Osteoporosis Int*. 2000;11:669-74.
14. Johnell O, Oden A, De Laet C, Garnero P, Delmas PD, Kanis JA. Biochemical indices of bone turnover and the assessment of fracture. *Osteoporosis Int*. 2002;13:523-6.
15. AACC Osteoporosis Task Force. American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for clinical practice for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis updates for 2003. *Endocr Prac*. 2003;9:545-64.
16. National Osteoporosis Foundation. Physician's Guide to prevention and treatment of osteoporosis. Washington DC: National Osteoporosis Foundation; 2003.
17. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fracture Research Group. *N Engl J Med*. 1995;767-73.
18. US Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis in postmenopausal women: recommendations and rationale. *Ann Intern Med*. 2002;137:526-8.